

Kompetenzförderung im Sportunterricht:

Diagnostik, Intervention und Evaluation im Kontext von „Gesundheit und Fitness“

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades

der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät

der Eberhard Karls Universität Tübingen

vorgelegt von

Carmen Volk

aus Freiburg im Breisgau

Tübingen

2021

1. Betreuer:

Prof. Dr. Oliver Höner

2. Betreuer:

Prof. Dr. Gorden Sudeck

Tag der mündlichen Prüfung:

18.05.2021

Dekan:

Prof. Dr. Josef Schmid

1. Gutachter:

Prof. Dr. Oliver Höner

2. Gutachter:

Prof. Dr. Thorsten Bohl

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei einigen Personen bedanken, die auf verschiedene Art und Weise zur Erstellung dieser Arbeit beigetragen haben.

Zunächst bedanke ich mich bei Prof. Dr. Oliver Höner. Er bot mir die Möglichkeit, zu einem herausfordernden Forschungsthema zu promovieren. Seine Anmerkungen und kritischen Rückfragen im Entstehungsprozess haben maßgeblich zum Gelingen meines Dissertationsvorhabens beigetragen. Gleichmaßen möchte ich mich bei Prof. Dr. Gordon Sudeck bedanken, der sich als Zweitbetreuer dieser Arbeit stets Zeit für inhaltliche Diskussionen genommen hat. Ein besonderer Dank geht darüber hinaus an Dr. Wolfgang Wagner, der mit mir viele methodische Fragen diskutierte und sich immer wieder Zeit nahm, um mich auf sehr lehrreiche und spannende Reisen durch die „Welt der Statistik“ mitzunehmen. Weiterer Dank gilt Prof. Dr. Thorsten Bohl für seine Bereitschaft, mein Dissertationsvorhaben zu begutachten. Schließlich möchte ich mich bei allen Kolleginnen und Kollegen des Arbeitsbereichs 2 bedanken, auf deren Unterstützung ich immer zählen konnte.

Das Dissertationsvorhaben ist im Rahmen eines arbeitsbereichsübergreifenden Forschungsprojekts entstanden. In diesem Zusammenhang möchte ich mich insbesondere bei Dr. Stephanie Rosenstiel für die inhaltlich konstruktive und freundschaftliche Zusammenarbeit im Projekt über die letzten sechs Jahre hinweg bedanken. Unsere gemeinsame Arbeit hat dieses Dissertationsvorhaben erst möglich gemacht! Nicht zuletzt gilt mein Dank aber auch allen Hilfskräften, Lehrkräften, Schülerinnen und Schülern, die an den verschiedenen Studien dieses Dissertationsvorhabens mitgewirkt haben.

Zuletzt möchte ich mich von ganzem Herzen bei meiner Familie und meinen Freundinnen und Freunden bedanken. Dabei bedanke ich mich insbesondere bei Uli, der viele zeitliche Entbehrungen in Kauf nehmen musste und mir bei diversen Höhen und Tiefen während der Promotionsphase stets unterstützend zur Seite stand. Euer Anteil an dieser Arbeit ist unschätzbar hoch. Ich bin froh, euch an meiner Seite zu wissen!

Zusammenfassung

Die Förderung von Gesundheit stellt eine der Zielstellungen des Sportunterrichts dar. Hier sollen Schülerinnen und Schüler Kompetenzen erwerben, welche sie dazu befähigen, gesundheitswirksam sportlich aktiv zu sein. Derzeit mangelt es jedoch noch an empirisch evaluierten Unterrichtsvorhaben, mit denen Kompetenzen, genauer, „Wissen, Können und Wollen“, für den Lernbereich „Gesundheit und Fitness“ im Sportunterricht gefördert werden können. Ein besonderes Potential wird im Fach Sport in der Verknüpfung von Sportpraxis und -theorie und in der Anwendung von Lernaufgaben gesehen.

Die empirische Prüfung eines kompetenzorientierten Unterrichtsvorhabens kann mit Hilfe von Interventionsstudien erfolgen. Für die Beurteilung der Qualität einer Intervention sind dabei verschiedene Aspekte wie die Evaluation ihrer Konzeption, Durchführung und Wirksamkeit, aber auch die Auswahl einer adäquaten Diagnostik von Bedeutung.

Im vorliegenden Dissertationsvorhaben wird untersucht, inwieweit anhand von zwei Unterrichtsvorhaben, in denen Sportpraxis und -theorie über Lernaufgaben miteinander verknüpft werden, Kompetenzen zur gesundheitswirksamen Gestaltung sportlicher Aktivität von Schülerinnen und Schülern der Klassenstufe 9 gefördert werden können. Unter besonderer Berücksichtigung methodischer Standards der empirischen Bildungsforschung, werden in dieser Arbeit drei Zielstellungen verfolgt: Erstens die Entwicklung und Evaluation von Messinstrumenten zentraler Merkmale der Intervention; zweitens die Konzeption von zwei Unterrichtsvorhaben zum Thema „Gesundheit und Fitness“ für zwei verschiedene Bewegungsfelder („Laufen, Springen, Werfen“ und „Spielen“); drittens die Evaluation der Durchführung und der Wirksamkeit der Unterrichtsvorhaben im Rahmen einer cluster-randomisiert kontrollierten Interventionsstudie.

Da für die Erfassung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens für den deutschsprachigen Raum bisher kein geeigneter Test für Schülerinnen und Schüler der Klassenstufe 9 zur Verfügung steht, wird in Beitrag 1 dieses Dissertationsvorhabens ein Wissens-Test in

Anlehnung an Curricula des Faches Sport entwickelt und in zwei empirischen Studien evaluiert. Dabei werden sowohl Kriterien der klassischen Testtheorie als auch der Item-Response-Theorie berücksichtigt. Als Ergebnis liegt ein für Gruppenanalysen geeigneter und valider Wissens-Test vor, der über das reine Abfragen von Faktenwissen hinausgeht und handlungsnahes Wissen erfragt.

Die Steuerungskompetenz für körperliches Training stellt neben dem gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen ein zentrales Merkmal der Intervention dar. Die Skala zur Erfassung der Steuerungskompetenz für körperliches Training wurde bisher lediglich bei Erwachsenen hinsichtlich ihrer Reliabilität und Validität geprüft. Daher wird in Beitrag 2 die Eignung der Skala für Schülerinnen und Schüler der Klassenstufe 9 untersucht. Die empirische Studie zeigt zufriedenstellende Ergebnisse hinsichtlich der Reliabilität und Validität in der Zielgruppe, auch wenn der Einsatz eines Selbsteinschätzungsverfahrens zur Kompetenzdiagnostik kritisch betrachtet werden muss.

Die modellbasierte Entwicklung und Evaluation der Konzeption der zwei kompetenzorientierten Unterrichtsvorhaben (d.h. der Intervention) für die Bewegungsfelder „Laufen, Springen, Werfen“ und „Spielen“ wird in den Beiträgen 3 und 4 dokumentiert. Als Ergebnis steht ein ausführliches Manual von 6 Doppelstunden Sportunterricht in zwei Bewegungsfeldern für die nachfolgende Interventionsstudie zur Verfügung, das sich in mehreren Vorstudien mit Unterrichtsbeobachtung sowie Rückmeldungen von Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern im Sportunterricht als gut umsetzbar gezeigt hat.

Schließlich wird in einer cluster-randomisiert kontrollierten Interventionsstudie die kurz- und mittelfristige Wirksamkeit der beiden kompetenzorientierten Unterrichtsvorhaben hinsichtlich der Förderung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens, der Steuerungskompetenz für körperliches Training sowie körperlich-motorischen und motivationalen Merkmalen von Schülerinnen und Schülern im Sportunterricht untersucht (Beitrag 5). Schülerinnen und Schüler, die im Sportunterricht nach den beiden Unterrichtsvorhaben unterrichtet werden, werden mit jenen, die am regulären Sportunterricht im Bewegungsfeld „Laufen, Springen,

Werfen“ oder „Spielen“ teilnehmen, mit Bezug auf die beschriebenen Merkmale verglichen. Dabei sind für das Bewegungsfeld „Spielen“ kurzfristig Effekte auf das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen sowie die Steuerungskompetenz für körperliches Training der Schülerinnen und Schüler feststellbar. Positive Effekte auf körperlich-motorische und motivationale Merkmale zeigen sich hingegen nicht.

Zusammenfassend liefert das aktuelle Dissertationsvorhaben eine Diagnostik zur Erfassung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens, welche nicht nur in der vorliegenden Interventionsstudie, sondern generell in Interventionsstudien im Kontext von „Gesundheit und Fitness“ im Sportunterricht eingesetzt werden kann. Dieser Test kann zukünftig auch als Ausgangspunkt für die Entwicklung von Tests für jüngere und ältere Altersklassen dienen. Schließlich erweitert diese Arbeit die Erkenntnisse zur kompetenzorientierten Gestaltung von Unterrichtsvorhaben im Sportunterricht im Kontext von „Gesundheit und Fitness“ und liefert ausführlich dokumentierte Unterrichtsbeispiele für die Praxis.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Theoretischer Hintergrund und Stand der Forschung	8
2.1 Gesundheitsförderung im Sportunterricht im Kontext der aktuellen Kompetenzdebatte	8
2.2 Kompetenzen im Bereich „Gesundheit und Fitness“ – Theoretische Verortung und vorliegende Messinstrumente	9
2.2.1 Steuerungskompetenz im Lichte des Modells der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz.....	10
2.2.2 Health-related fitness knowledge im Lichte von physical literacy	14
2.2.3 Zusammenfassung zu den theoretischen Merkmalen	16
2.3 Interventionen zur Gesundheitsförderung in der Schule	17
2.4 Zusammenfassung der Forschungsdefizite und Konsequenzen für die Konzeption der gekos-Interventionsstudie	20
3 Ziel 1: Entwicklung und Evaluation zentraler Messinstrumente	27
3.1 Erfassung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens (Beitrag 1)	27
3.2 Erfassung der Steuerungskompetenz für körperliches Training (Beitrag 2)	58
4 Ziel 2: Konzeption der gekos-Interventionsstudie (Intervention, Design)	84
4.1 Theoretischer Hintergrund, Ziele, Inhalte und Methoden der Unterrichtsvorhaben (Beitrag 3a)	84
4.2 Studienprotokoll (Beitrag 4).....	105
5 Ziel 3: Evaluation der Wirksamkeit der gekos-Intervention (Beitrag 5)	133
6 Zusammenfassende Interpretation und Ausblick	172
6.1 Entwicklung und Evaluation zentraler Messinstrumente	173

6.1.1 Erfassung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens	173
6.1.2 Erfassung der Steuerungskompetenz für körperliches Training	181
6.2 Evaluation der Konzeption und Wirksamkeit der gekos-Interventionsstudie	183
6.2.1 Konzeption der gekos-Interventionsstudie (Intervention, Design).....	183
6.2.2 Wirksamkeit der gekos-Intervention	186
6.2.3 Methodische Aspekte	193
6.3 Abschließende Bemerkungen	196
Literaturverzeichnis	198
Anhang A: Materialpool für das gekos-Unterrichtsvorhaben im Bewegungsfeld „Spielen“ (Beitrag 3b)	213
Anhang B: Test zur Erfassung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens.....	446

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Beispiel einer Lernaufgabe aus dem Bewegungsfeld „Spielen“ und ihr Bezug zu aufgabenspezifischen Merkmalen und Prinzipien (modifiziert nach Volk & Haible, 2020). ...	25
Tab. 2: Results of the Item Analysis (Study 1).	40
Tab. 3: Results of the Item Analysis (Study 2).	45
Tab. 4: Topics of HRFK.	56
Tab. 5: Goodness of fit statistics for the one- and two-factor models of control competence.	71
Tab. 6: Descriptive statistics for the individual items of control competence for studies A and B (English-translated and German versions).	81
Tab. 7: Mean values, standard deviation, and bivariate correlations of the relevant variables.	83
Tab. 8: Übergeordnete Themenbereiche und Inhalte der sechs Doppelstunden (DS).	86
Tab. 9: Kompetenzerwartungen beider Unterrichtsvorhaben und ihre curricularen Verankerungen sowie konzeptionellen Bezüge zur Steuerungskompetenz.	91
Tab. 10: Schritte einer beispielhaften Lernaufgabe nach Leisen (2010) zur Wahrnehmung von Körpersignalen mit Bezügen zu allgemeinen und fachspezifischen Aufgabenmerkmalen und methodischen Prinzipien.	96
Tab. 11: The planned and effective allocation of the study groups separated by gender and wave.	116
Tab. 12: Characteristics of the control (CG-run, CG-game play) and intervention (IG-run, IG-game play) participants at the baseline.	148
Tab. 13: Regression coefficients of the pre-test and study group (CG or IG) on outcome variables at the post- (T2) and follow-up tests (T3; CG-run: n = 150, IG-run: n = 255, CG-game play: n = 219, IG-game play: n = 217).	153
Tab. 14: Descriptive statistics and correlations for study variables (observed scores).	163
Tab. 15: Descriptive statistics (observed scores) for outcome variables at the baseline (T1), post-test (T2) and follow-up test (T3).	164
Tab. 16: Fit statistics for the latent regression models of the run intervention and game play intervention effects (run: n = 405, game play: n = 436).	165
Tab. 17: Results and fit statistics for the multiple group regression analyses (N = 841) of the GEKOS intervention effects (grouping = type of physical activity).	169

Tab. 18: Results and fit statistics for the multiple group regression analyses (n = 405) of the run intervention effects (grouping = gender).	170
Tab. 19: Results and fit statistics for the multiple group regression analyses (n = 436) of the game play intervention effects (grouping = gender).	171

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Modell der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz (Sudeck & Pfeifer, 2016).....	12
Fig. 2: Different Phases to Develop a Comprehensive Definition of Health-Related Fitness Knowledge.....	32
Fig. 3: Examples of Health-Related Fitness Knowledge Test Booklet Items and Subtasks on the Three Test Topics.....	35
Fig. 4: Distribution of the WLE person parameters.	48
Fig. 5: Model of physical activity (PA)-related health competence (PAHCO) (Sudeck & Pfeifer, 2016).....	62
Fig. 6: Results for the confirmatory factor analysis of the two-factor model of control competence (standardized path coefficients, all $p < 0.01$). PAAR: PA-specific affect regulation; CCPT: control competence for physical training.....	72
Fig. 7: Path diagram of the model. Coefficients and factor loadings reported are standardized.	73
Fig. 8: The study design containing the planned number of classes and students prior to the study.....	113
Fig. 9: A diagrammatic representation of the development of the finalized treatment manual and fidelity protocol (following Toomey et al., 2016).	117
Fig. 10: Main topics and learning tasks of the six PE lessons.....	120
Fig. 11: Measurements at each time point: baseline, post-intervention, 8–12 week follow-up, and process measures during the 6-week sessions (following SPIRIT template [Chan et al., 2013]).....	121
Fig. 12: Participant flowchart of the GEKOS study.....	150
Fig. 13: Effect sizes of the short- and mid-term treatment effects of the run intervention and their Bonferroni-corrected confidence intervals.....	154
Fig. 14: Effect sizes of the short- and mid-term treatment effects of the game play intervention and their Bonferroni-corrected confidence intervals.....	154
Fig. 15: Regression analysis in structural equation model with control competence for physical training (CT) as outcome variable at T2.	166
Fig. 16: Linear regression with health-related fitness knowledge (HRFK) as an outcome variable at T2	166
Fig. 17: Linear regression with cardiovascular fitness (CF) as an outcome variable at T2. .	167

Fig. 18: Regression analysis in structural equation model with muscular fitness (MF) as outcome variable at T2.....167

Fig. 19: Regression analysis in structural equation model with interest in training, fitness and health (Int) as outcome variable at T2.....168

Fig. 20: Regression analysis in structural equation model with attitudes towards the health effects of PA (Att) as outcome variable at T2.....168

1 Einleitung

Der gesundheitliche Nutzen von regelmäßiger sportlicher Aktivität im Kindes- und Jugendalter wurde in einer ganzen Reihe von Studien belegt. Positive Wirkungen wurden sowohl mit Blick auf die körperliche Gesundheit (z. B. Knochengesundheit, kardiovaskuläre Gesundheit) als auch auf die psychische Gesundheit (z. B. Symptome einer Depression) von Kindern und Jugendlichen gefunden (Janssen & LeBlanc, 2010). Um von den gesundheitsfördernden Effekten sportlicher Aktivität profitieren zu können, empfiehlt die Weltgesundheitsorganisation (WHO, 2010) Kindern und Jugendlichen, mindestens 60 Minuten pro Tag moderat bis sehr intensiv körperlich aktiv zu sein. Ein Großteil (81%) der Kinder und Jugendlichen im Alter von 11-17 Jahren – weltweit – erreicht diese Empfehlungen jedoch nicht (Guthold et al., 2020). Auch in Deutschland, so der Vierte Deutsche Kinder- und Jugendsportbericht, ist der Anteil der Kinder und Jugendlichen gering, der die Bewegungsempfehlungen erreicht (Mutz, 2020). Nach den Ergebnissen der Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS) sind 16% der 14-17-Jährigen Jungen und 8% der Mädchen entsprechend der Bewegungsempfehlungen ausreichend aktiv. Darüber hinaus lassen sich mit zunehmendem Lebensalter eine Abnahme des Anteils an Jungen und Mädchen, die jeden Tag 60 Minuten körperlich aktiv sind, sowie geschlechterspezifische Effekte feststellen (Mädchen sind weniger aktiv als Jungen; Finger et al., 2018). Um die Gesundheit von Heranwachsenden kurz- und auch langfristig zu fördern, sind daher effektive Maßnahmen notwendig, die das gesundheitswirksame Aktivitätsverhalten von Kindern und Jugendlichen positiv beeinflussen. Der Sportunterricht wird dafür im „Global Action Plan on Physical Activity 2018-2030“ der WHO (2018), der Maßnahmen zur weltweiten Reduktion der Inaktivität bis 2030 vorsieht, als ein wichtiges Setting erachtet. Auf Grund der Schulpflicht in Deutschland bietet gerade der Sportunterricht die Chance besonders viele Kinder und Jugendliche zu erreichen.

Die Zielstellung, Schülerinnen und Schüler zu befähigen, ihre sportliche Aktivität so auszuüben, dass sich dies positiv auf ihre Gesundheit auswirkt, ist national wie auch

international eine definierte Aufgabe des Sportunterrichts (Cale et al., 2020; Ptack & Tittlbach, 2018). Dabei kann die Perspektive „Gesundheit und Fitness entwickeln“ (Kurz, 2004) grundsätzlich in Verbindung mit verschiedenen sportlichen Aktivitäten, d.h. Bewegungsfeldern wie „Laufen, Springen, Werfen“ oder „Spielen“ zum Gegenstand des Sportunterrichts gemacht werden (Ministerium für Kultus Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016). Insbesondere der Sportunterricht in Deutschland steht aktuell allerdings vor der Herausforderung, dafür Sorge zu tragen, dass Schülerinnen und Schüler im Fach Sport entsprechend der Vorgaben der Bildungspläne einschlägige Kompetenzen erwerben (Wagner, 2011). Ein konsensfähiges Kompetenzmodell für das Fach Sport, welches jene Kompetenzen bestimmt, die Personen dazu befähigen, gesundheitswirksam sportlich aktiv zu sein, liegt jedoch nicht vor. Ebenso mangelt es an evaluierten Unterrichtsbeispielen für Lehrkräfte, die beschreiben, wie Kompetenzen im Sportunterricht im Allgemeinen wie im Detail im Kontext von Gesundheit gefördert werden können (Balz, 2016).

Ein Modell, das Kompetenzen beschreibt, die Personen dazu befähigen, gesundheitswirksam sportlich aktiv zu sein, ist das der *bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz* (Pfeifer et al., 2013; Sudeck & Pfeifer, 2016). Es orientiert sich am Konzept der Gesundheitskompetenz (Soellner et al., 2010; Lenartz, 2012) und weist Gemeinsamkeiten mit dem international im Sportunterricht etablierten Konzept von *physical literacy* auf (Roetert & MacDonald, 2015; Tremblay et al., 2018). Die bewegungsbezogene Gesundheitskompetenz umfasst nach Pfeifer et al. (2013, S. 12–13) jene „kognitiven sowie motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten, die nötig sind, um gesundheitsförderliche körperliche Aktivität ausführen zu können, sowie (...) [die] damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften bzw. Fähigkeiten zur erfolgreichen und verantwortungsvollen Einbettung gesundheitsförderlicher körperlicher bzw. sportlicher Aktivität in variablen Situationen des Lebensalltags“. In diesem Verständnis von Kompetenz legt das Modell der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz zum Erwerb von Kompetenzen eine gemeinsame Förderung von Wissen, motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie motivationalen-volitionalen Merkmalen nahe (Carl, Sudeck & Pfeifer, 2020).

Besonders international liegen eine Reihe von Interventionsstudien zur Gesundheitsförderung in der Schule bzw. im Sportunterricht vor, die versucht haben, Wissen, das im Kontext eines gesunden aktiven Lebensstils diskutiert wird (*health-related fitness knowledge*), körperlich-motorische oder motivationale Merkmale zu fördern (Demetriou & Höner, 2012; Demetriou et al., 2015). Die Anzahl der Studien, die auf einem theoretischen Modell basieren, gleichzeitig Wissen, körperlich-motorische sowie motivationale Merkmale untersucht haben, ist jedoch gering. Effektive Strategien für deren gemeinsame Förderung lassen sich daraus nicht direkt ableiten. Darüber hinaus thematisieren diese Studien häufig klassische Gesundheits- und Fitnesssportarten, selten werden Sportarten und Bewegungsformen von außerhalb des Fitnesskontextes als sportpraktische Interventionsinhalte integriert. Allerdings konnten für Spielsportarten wie Fußball (mit reduzierter Spieleranzahl, z. B. 3 gegen 3) in Interventionsstudien im Sportunterricht bereits positive Effekte auf die Fitness und das Wissen von Schülerinnen und Schülern gezeigt werden (Fuller et al., 2017; Krstrup et al., 2016).

Im Rahmen des Kompetenzdiskurses in der Sportpädagogik, insbesondere mit Blick auf die Vermittlung von Wissen, wird eine explizite Verknüpfung von Sportpraxis (Bewegung) und Sporttheorie (Wissensvermittlung) als effektiv erachtet (Gogoll & Kurz, 2013). Gleichzeitig wird das Potential bestimmter Aufgabenformaten (z. B. Lernaufgaben) zur Förderung von Kompetenzen im Sportunterricht diskutiert (Pfitzner, 2018). Inwieweit in einem Unterrichtsvorhaben, das Lernaufgaben und Praxis-Theorie-Verknüpfungen im Sportunterricht nutzt und dabei unterschiedliche Bewegungsfelder berücksichtigt, Kompetenzen im Sportunterricht im Bereich „Gesundheit und Fitness“ gefördert werden können, war bisher jedoch nicht Gegenstand empirischer Untersuchungen.

Die empirische Prüfung der Wirksamkeit eines solchen Unterrichtsvorhabens kann mit Hilfe von Interventionsstudien im Sportunterricht erfolgen. In der pädagogischen wie auch in der psychologischen Interventionsforschung werden nicht nur die Bewertung (Evaluation) der Wirksamkeit einer Intervention, sondern auch die Bewertung der Konzeption (z. B. Akzeptanz des Interventionsprogramms in der Zielgruppe im Vorfeld der Studie) und der Durchführung

(z. B. Implementationsqualität/Treatment Integrität während der Studie) anhand wissenschaftlicher Methoden als zentrale Merkmale zur Beurteilung der Qualität einer Interventionsmaßnahme erachtet (Mittag & Bieg, 2010; Mittag & Hager, 2000). Die aussagekräftige Untersuchung der Wirksamkeit von Unterrichtsvorhaben im Sportunterricht stellt dabei spezifische Anforderungen an das Studiendesign (randomisierte, kontrollierte Studie) und die statistischen Analyseverfahren, da u.a. die genestete Datenstruktur (Schülerinnen und Schüler befinden sich in festen Klassen einer Schule) berücksichtigt werden muss (Gräbel, 2015; What Works Clearinghouse [WWC], 2020). Bisher gibt es für den nationalen wie internationalen Raum nur wenige Studien im Bereich der Gesundheitsförderung im Sportunterricht, welche die jeweilige Interventionsmaßnahme auf mehreren Ebenen evaluiert und zentrale Qualitätskriterien kontrollierter Interventionsstudien berücksichtigt haben (Demetriou et al., 2015; Demetriou & Höner, 2012; Töpfer et al., 2020).

Die Durchführung einer Interventionsstudie setzt darüber hinaus die Nutzung von zuverlässigen Messinstrumenten voraus. Hier zeigen sich auf Ebene des Modells der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz und hinsichtlich des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens (health-related fitness knowledge) aktuell Desiderate bei der Erfassung wesentlicher Merkmale. Zur Entwicklung und Evaluation der Güte von Messinstrumenten kann sowohl auf Kriterien der klassischen Testtheorie als auch auf Modelle der Item-Response-Theorie zurückgegriffen werden (Bühner, 2011; de Ayala, 2009). In der empirischen Bildungsforschung hat sich im Rahmen von Schulleistungsstudien (z. B. PISA; Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2017) die Nutzung von Modellen der Item-Response-Theorie auf Grund der Grenzen der klassischen Testtheorie (z. B. Voraussetzungen wie Eindimensionalität nicht überprüfbar, Stichprobenabhängigkeit der Kennwerte) etabliert (Moosbrugger, 2012; Trautwein et al., 2017). Dabei werden ergänzend bei der Entwicklung dennoch Kriterien der klassischen Testtheorie (z. B. Reliabilität, Trennschärfen) mitberücksichtigt (z. B. OECD, 2017).

Vor dem Hintergrund des skizzierten Forschungsstandes beschäftigt sich dieses Dissertationsvorhaben damit, inwieweit zwei praxis-theorie-verknüpfende Unterrichtsvorhaben mit Lernaufgaben, Kompetenzen, um gesundheitswirksam körperlich aktiv zu sein, fördern können. Hierbei werden sowohl sportpädagogische und gesundheitswissenschaftliche Ansätze als auch methodische Standards der empirischen Bildungsforschung bzw. pädagogischen Psychologie berücksichtigt. Im Einzelnen verfolgt dieses Dissertationsvorhaben drei Teilzielstellungen: Erstens, die Entwicklung und Evaluation der Güte von Messinstrumenten zur Erfassung zentraler Merkmale des Dissertationsvorhabens. Zweitens, die systematische Konzeption und Dokumentation von praxis-theorie-verknüpfenden Unterrichtsvorhaben für den Sportunterricht. Drittens, die Evaluation der Durchführung sowie der Wirksamkeit dieser Unterrichtsvorhaben im Rahmen der „gekos-Interventionsstudie“ (gekos = Förderung der bewegungsbezogenen **Gesundheitskompetenz** im **Sportunterricht**).

Im Anschluss an diese Einführung (Kapitel 1) werden in Kapitel 2 der theoretische Hintergrund sowie der aktuelle Forschungsstand zum Thema der vorliegenden Dissertation vorgestellt. Kapitel 3 und 4 umfassen fünf Beiträge, die der vorliegenden kumulativen Dissertation zu Grunde liegen¹. Die Beiträge 1, 2, 4 und 5 wurden in international anerkannten wissenschaftlichen Zeitschriften der Sport- und Gesundheitswissenschaft eingereicht bzw. bereits publiziert. Im zentralen Repository für Open Educational Resources der Hochschulen in Baden-Württemberg wurden die Beiträge 3a und 3b veröffentlicht.

Gegenstand des ersten Beitrags aus Kapitel 3 ist die Entwicklung und Evaluation eines Tests zur Erfassung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens unter Berücksichtigung verschiedener testtheoretischer Ansätze der klassischen Testtheorie und der Item-Response-Theorie. Beide Ansätze sind in der empirischen Bildungsforschung im Rahmen der

¹ Zusätzlich zu den fünf Publikationen entstand während der Erstellung des Dissertationsvorhabens folgender Beitrag, der nicht Gegenstand dieser Arbeit ist: Rosenstiel, S., Volk, C., Schmid, J., Wagner, W., Demetriou, Y., Höner, O., Thiel, A., Trautwein, U., & Sudeck, G. (2020, submitted). Promotion of physical activity-related health competence in physical education: A person-oriented approach for evaluating the intervention of the GEKOS cluster randomized controlled trial. *European Educational Review*.

Entwicklung von Kompetenzdiagnostiken gängig (OECD, 2017; Pohl & Carstensen, 2012). Im Rahmen des zweiten Beitrags werden bereits bestehende Messinstrumente zur Steuerungskompetenz als Teilkompetenz der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz (Pfeifer et al., 2013) und zentralem Merkmal der gekos-Interventionsstudie im Hinblick auf ihre Reliabilität und Validität bei Kindern und Jugendlichen überprüft.

- 1) **Volk, C.**, Haible, S., Demetriou, Y., Sudeck, G., Thiel, A., Wagner, W., & Höner, O. (2021). Health-related fitness knowledge in adolescence: evaluation of a new test considering different psychometric approaches (CTT and IRT). *German Journal of Exercise and Sport Research*. <https://doi.org/10.1007/s12662-021-00735-5>
- 2) Haible, S., **Volk, C.**, Demetriou, Y., Höner, O., Thiel, A., & Sudeck, G. (2020). Physical activity-related health competence, physical activity, and physical fitness: Analysis of control competence for self-directed exercise of adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), Article 39. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010039>

Kapitel 4 beinhaltet Beiträge zur Konzeption von zwei Unterrichtsvorhaben für den Sportunterricht (6 Doppelstunden) der gymnasialen Klassenstufe 9, in denen Sportpraxis und -theorie (Bewegung und Wissensvermittlung) über Lernaufgaben miteinander verknüpft werden. Dabei werden die Konzeption der Unterrichtsvorhaben (Beitrag 3a; Modellbezüge, Ziele, Inhalte und eingesetzte Vermittlungsmethoden, Vorstudien zur Akzeptanz und Durchführbarkeit der Unterrichtsreihe) wie auch das Studiendesign im Studienprotokoll (Beitrag 4) dokumentiert. Die konkreten Inhalte in Form von Unterrichtsmaterialien für das Bewegungsfeld Spielen (Beitrag 3b) sind zur besseren Lesbarkeit im Anhang A dargestellt.

- 3a) **Volk, C.**², & Haible, S.² (2020). Förderung bewegungsbezogener Gesundheitskompetenz im Sportunterricht. Theoretischer Hintergrund, Ziele, Inhalte und Methoden der gesundheits- und fitnessbezogenen Unterrichtsvorhaben in den

² Geteilte Erstautorenschaft: Carmen Volk und Stephanie Haible haben gleichermaßen zu dieser Publikation beigetragen.

Bewegungsfeldern „Laufen, Springen, Werfen“ und „Spielen“ (Klassenstufe 9). *Zentrales Repositorium für Open Educational Resources der Hochschulen in Baden-Württemberg*. <https://uni-tuebingen.oerbw.de/edu-sharing/components/render/3146e9fb-233a-4562-84a5-46cda6646670>

- 3b) **Volk, C.** (2020). Materialpool zum gekos-Unterrichtsvorhaben „Spielen“. *Zentrales Repositorium für Open Educational Resources der Hochschulen in Baden-Württemberg*. <https://uni-tuebingen.oerbw.de/edu-sharing/components/collections?id=37832cdd-2556-4b46-8484-65f11335fb03>
- 4) Haible, S.², **Volk, C.**², Demetriou, Y., Höner, O., Thiel, A., Trautwein, U., & Sudeck, G. (2019). Promotion of physical activity-related health competence in physical education: study protocol for the GEKOS cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 19(1), Article 396. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6686-4>

In Kapitel 5 werden die Durchführung und insbesondere die Wirksamkeit der Unterrichtsvorhaben im Rahmen der gekos-Interventionsstudie als Teil des fünften Beitrags evaluiert.

- 5) **Volk, C.**, Rosenstiel, S., Demetriou, Y., Krustrup, P., Thiel, A., Trautwein, U., Wagner, W., Höner, O., & Sudeck, G. (2021). Effects of a physical education intervention programme for ninth-graders on physical activity-related health competence: findings from the GEKOS cluster randomised controlled trial. *Psychology of Sport and Exercise*, 55, Article 101923. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.101923>

Die vorliegende Arbeit schließt mit Kapitel 6, welches die zentralen Ergebnisse der einzelnen Beiträge zusammenfassend diskutiert und ein Ausblick auf zukünftige Forschungsfragen gibt.

2 Theoretischer Hintergrund und Stand der Forschung

In Kapitel 2 werden aktuelle Herausforderungen skizziert, die sich mit Blick auf die Durchführung von Interventionsmaßnahmen zur Gesundheitsförderung im Sportunterricht vor dem Hintergrund der Kompetenzorientierung in deutschen Bildungsplänen ergeben. In einem weiteren Schritt werden die zentralen Begrifflichkeiten und Konzepte aus dem nationalen und internationalen Kontext vorgestellt, die als Grundlage für die gekos-Interventionsstudie und die darin eingesetzten Messinstrumente dienen (Kapitel 2.2). Es schließt sich die Darstellung des aktuellen Forschungsstandes zu Interventionsstudien mit dem Ziel der Gesundheitsförderung im Sportunterricht an, unter expliziter Berücksichtigung der genutzten Messinstrumente (Kapitel 2.3). Abschließend (Kapitel 2.4) folgt eine Zusammenfassung der sich daraus ergebenden theoretischen und methodischen Überlegungen zur Konzeption der gekos-Interventionsstudie.

2.1 Gesundheitsförderung im Sportunterricht im Kontext der aktuellen Kompetenzdebatte

Das Ziel der Gesundheitsförderung durch sportliche Aktivität ist in den verschiedenen Curricula der Bundesrepublik des Faches Sport unter der sportpädagogischen Perspektive „Gesundheit und Fitness entwickeln“ verankert. Sie stellt eine von mehreren Perspektiven dar, unter denen Schülerinnen und Schüler im Sportunterricht den Sinn des Sports reflektieren und erleben sollen (Balz, 2016; Kurz, 2004; Wagner, 2011). Unter der Perspektive „Gesundheit und Fitness entwickeln“ sollen die Schülerinnen und Schüler konkret gesundheitsbezogene Handlungsfähigkeit erwerben. Diese soll den Schülerinnen und Schülern nicht nur ermöglichen, sportlich aktiv zu sein (mehr an sportlicher Aktivität), sondern ihre sportliche Aktivität gesundheitswirksam (z. B. mit angemessenen Pausen, angemessen dosiert) zu betreiben und den gesundheitlichen Nutzen sportlicher Aktivität für sich einzuschätzen (Kurz, 2004). Unter dieser Prämisse geht es im Sportunterricht mit Blick auf das Thema Gesundheit also weniger darum, direkte Gesundheitseffekte im Sportunterricht zu erzielen, sondern die Schülerinnen und Schüler zu befähigen Sport gesundheitswirksam gestalten zu können.

Obwohl Gesundheitsförderung ein für den Sportunterricht etabliertes Ziel darstellt (Balz, 2016), besteht die aktuelle Herausforderung darin, dass sich die Bildungspläne im Fach Sport an „Kompetenzen“ orientieren, eine konsensfähige Übersetzung von bestehenden pädagogischen Leitideen (z. B. Konzept der Mehrperspektivität) in Kompetenzmodelle jedoch noch aussteht (Wagner, 2011; Pfitzner, 2018). Unter den bisher vorliegenden Modellvorschlägen (z. B. Gogoll, 2013; Gissel, 2014) finden sich dennoch Gemeinsamkeiten. Erstens werden Kompetenzen als Dispositionen verstanden, die eine Person dazu befähigen, kontextspezifische Anforderungssituationen zu bewältigen. Zweitens setzen sich Kompetenzen aus einer Verbindung von anwendungsfähigem (d.h. auf mehrere Situationen übertragbares) Wissen, Können und Wollen zusammen und drittens wird die pädagogische Leitidee der Handlungsfähigkeit, d.h. die Befähigung zum selbstbestimmten Handeln in der Bewegungs-, Spiel und Sportkultur, häufig als Zielperspektive für die Modellierung von Kompetenzmodellen bestimmt (Pfitzner, 2018). Erste Vorschläge zur Gestaltung eines kompetenzorientierten Sportunterrichts liegen zwar vor (z. B. Roth et al., 2012), doch sind diese übergreifend und auch mit Blick auf die Förderung von Kompetenzen im Bereich „Gesundheit und Fitness“ bisher kaum empirisch überprüft (Ptack, 2019; Strobl et al., 2020).

Um Unterrichtsvorhaben systematisch zu entwickeln und im Rahmen von Interventionsstudien zu evaluieren, bedarf es zunächst eines Rahmenmodells als Grundlage. Darin sind Wissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten (Können) sowie motivationale und volitionale Merkmale (Wollen) zu bestimmen, so dass Personen in der Lage sind, im Rahmen von sportlicher Aktivität so zu handeln, dass sich dies positiv auf deren Gesundheit auswirkt. Gleichzeitig bedarf es auch zuverlässiger Messinstrumente, welche die Erfassung der Kompetenzen und deren Teilbereiche in der Zielgruppe ermöglichen.

2.2 Kompetenzen im Bereich „Gesundheit und Fitness“ – Theoretische Verortung und vorliegende Messinstrumente

Zur Ableitung möglicher Kernelemente, die im Kontext der Befähigung zu einem gesundheitswirksamen aktiven Lebensstil relevant sind, bildet das Modell der

bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz eine zentrale theoretische Basis (Pfeifer et al., 2013; Sudeck & Pfeifer, 2016). Zwar ist dieses Modell nicht speziell für den Schulsport entwickelt worden, ist aber mit Blick auf die in Kapitel 2.1 genannten Überschneidungspunkte anschlussfähig an bestehende Modellvorschläge. Darüber hinaus weist es Parallelen zum international etablierten Konzept der physical literacy auf, das als zentrales Ziel des Sportunterrichts im englischsprachigen Raum erachtet wird (Roetert & McDonald, 2015; Tremblay et al., 2018). In den nachfolgenden Kapiteln sollen daher diese beiden Ansätze, ihre Gemeinsamkeiten und die dazu vorliegenden Messinstrumente beschrieben werden. Im Zusammenhang der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz wird dabei insbesondere auf die Steuerungskompetenz, im Kontext von physical literacy auf das health-related fitness knowledge (gesundheitsbezogenes Fitness-Wissen) eingegangen, da diese beiden Merkmale einen Schwerpunkt dieses Dissertationsvorhabens bilden.

2.2.1 Steuerungskompetenz im Lichte des Modells der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz

Das Modell der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz (Pfeifer et al., 2013; Sudeck & Pfeifer, 2016) basiert auf dem Gesundheitskompetenzmodell von Soellner et al. (2010) und Lenartz (2012), welches auf der Basis einer Literaturanalyse zu Gesundheitskompetenz bzw. health literacy sowie einer Expertenbefragung entstanden ist. Darin wurden jene Fähigkeiten und Fertigkeiten gesammelt und kategorisiert, über die eine Person verfügen soll, um im Alltag so zu handeln, dass dies sich positiv auf die eigene Gesundheit und das Wohlbefinden auswirkt (Soellner et al., 2010). Anschließend wurde das Modell systematisch und in verschiedenen empirischen Untersuchungen mit Jugendlichen und Erwachsenen weiterentwickelt, operationalisiert und im Hinblick auf die Modellstruktur geprüft (Lenartz, 2012). Das Modell der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz stellt eine bewegungs- und sportspezifische Anpassung des Modells von Lenartz (2012) für den Bereich der Gesundheitsförderung und Rehabilitation dar (Pfeifer et al., 2013) und fußt auf einem funktional-pragmatischen Verständnis von Kompetenz. Kompetenzen werden dabei als erlernbare Fähigkeit einer Person verstanden, kontextspezifische Anforderungen zu

bewältigen (Klieme & Hartig, 2007). Es orientiert sich an der in den Bildungswissenschaften einflussreichen Definition von Weinert (2001a). Danach werden Kompetenzen als „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen [verstanden], sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, 2001a, S. 27–28). Die bewegungsbezogene Gesundheitskompetenz umfasst nach Pfeifer et al. (2013, S. 12–13) jene „kognitiven sowie motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten, die nötig sind, um gesundheitsförderliche körperliche Aktivität ausführen zu können, sowie (...) [die] damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften bzw. Fähigkeiten zur erfolgreichen und verantwortungsvollen Einbettung gesundheitsförderlicher körperlicher bzw. sportlicher Aktivität in variablen Situationen des Lebensalltags“. Damit ist das Kompetenzverständnis im Gegensatz zu Weinert (2001a) nicht allein durch kognitive, motivational-volitionale und soziale Elemente bestimmt, sondern schließt ebenfalls körperlich-motorische Aspekte mit ein.

Konkret werden im Modell der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz (siehe Abbildung 1) insgesamt drei Teilkompetenzen, die *Bewegungskompetenz*, die *Steuerungskompetenz* und die *bewegungsspezifische Selbstregulationskompetenz* unterschieden, welche zur Bewältigung von Anforderungen, die sich mit Blick auf die Initiierung, Ausrichtung und Aufrechterhaltung eines gesundheitswirksamen körperlich aktiven Lebensstils ergeben, bedeutsam sind. Die drei Teilkompetenzen setzen sich jeweils mit unterschiedlicher Gewichtung aus einer Koppelung von *bewegungsbezogenen Grundfähigkeiten und -fertigkeiten* (z. B. motorische Fähigkeiten und Fertigkeiten, Körperwahrnehmung), *körper- und bewegungsbezogenem Grundwissen* in Form von Handlungs- und Effektwissen (Tiemann et al., 2006) sowie förderlichen *personalen Handlungseigenschaften* (z. B. Einstellung zum Gesundheitswert sportlicher Aktivität) zusammen (Pfeifer et al., 2013; Sudeck & Pfeifer, 2016). Zentrale Aspekte dieser sogenannten „Basiselemente“ finden sich mit Ausnahme der körperlich-motorischen Merkmale auch in der

Psychologie verankerten Theorien und -modellen zum Verhalten (wie z. B. information-motivation behavioral skill model [Wissen; Fisher & Fisher, 2002], Theorie des geplanten Verhaltens [Einstellung gegenüber dem Verhalten; Ajzen, 1985], sozial-kognitive Theorie [Selbstwirksamkeit; Bandura, 1997]) wieder. Diese werden zur Erklärung des Aktivitätsverhaltens in gesundheitspsychologischen Studien genutzt (z. B. Kelly et al., 2012; McEachen et al., 2011).

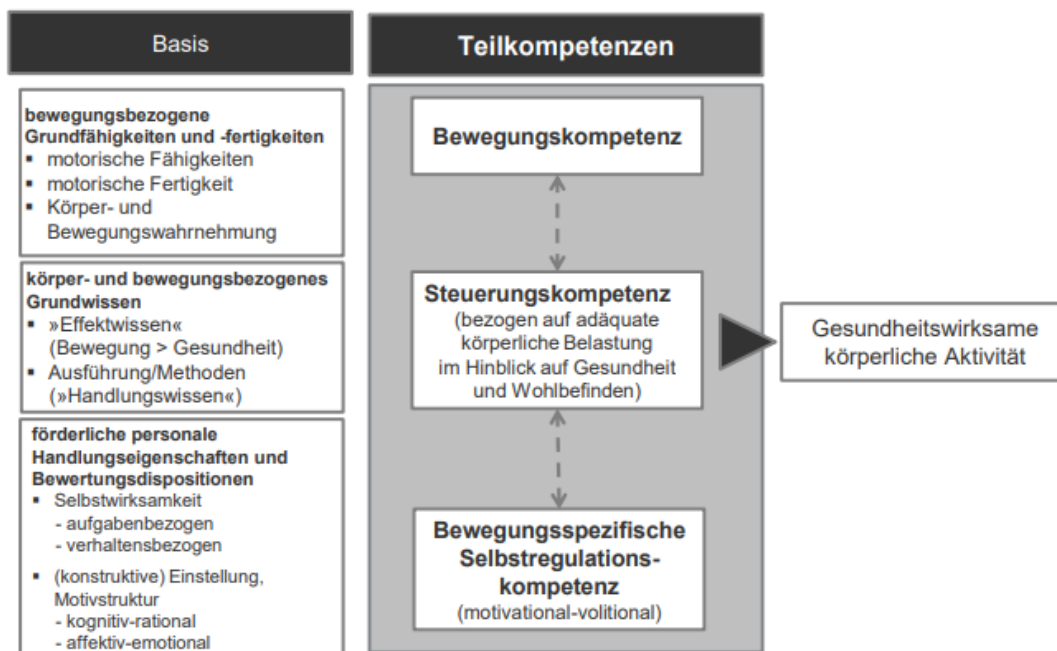


Abb. 1: Modell der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz (Sudeck & Pfeifer, 2016).

Von den Autoren des Modells wird der *Steuerungskompetenz* eine besondere Bedeutung im Hinblick auf das Zielverhalten „gesundheitswirksame körperliche bzw. sportliche Aktivität“ zugeschrieben, da sie im Wesentlichen die Qualität bestimmt, mit der eine Person die sportliche Aktivität auf Gesundheitseffekte hin ausrichten kann (Pfeifer et al., 2013). Im Detail beschreibt die *Steuerungskompetenz* die Fähigkeit eines Individuums, seine sportliche Aktivität so zu gestalten, dass diese für die körperliche Gesundheit und das eigene psychische Wohlbefinden gewinnbringend ist. Dabei steht explizit die Qualität – nicht primär die Quantität (mehr an sportlicher Aktivität) – der sportlichen Aktivität im Vordergrund, also das Ziel, optimale Effekte auf die Gesundheit und das Befinden zu erzielen. Steuerungskompetente Personen

verfügen über *Wissen* über gesundheits- und wohlbefindensförderliche Effekte sportlicher Aktivität sowie über die Gestaltung und Steuerung von sportlicher Aktivität und können dieses Wissen anwenden. Gleichzeitig können steuerungskompetente Personen *Körpersignale wahrnehmen* und diese zur Belastungssteuerung und -kontrolle *verwenden*, um z. B. Fehlbelastungen zu vermeiden oder das eigene Befinden zu regulieren. Weiterhin besitzen sie das *Vertrauen in die eigene Fähigkeit*, eine sportliche Aktivität selbständig gestalten und steuern zu können (aufgabenspezifische Selbstwirksamkeit; Pfeifer et al., 2013; Sudeck & Pfeifer, 2016). Schließlich wird eine *positive Einstellung gegenüber dem gesundheitlichen Nutzen der sportlichen Aktivität sowie dem Interesse am Thema Fitness und Gesundheit* als relevant für die Entwicklung der Steuerungskompetenz erachtet (Haible et al., 2020). Es werden zwei Bereiche der *Steuerungskompetenz* unterschieden, welche sich bei Erwachsenen in ersten empirischen Studien als voneinander trennbare Faktoren erwiesen haben (Sudeck & Pfeifer, 2016): Die *Steuerungskompetenz für körperliches Training*, welche sich auf die körperliche Gesundheit bezieht, sowie die *Bewegungsspezifische Befindensregulation*, die das psychische Wohlbefinden adressiert.

Charakteristisch für die *Bewegungskompetenz* ist, dass bewegungskompetente Personen in der Lage sind, bewegungsspezifische Anforderungen, die im Kontext von sportlichen Aktivitäten an sie gestellt werden, zu meistern und damit an verschiedenen sportlichen Aktivitäten zu partizipieren (z. B. Joggen, Krafttraining). Sie besitzen gut ausgeprägte motorische Fähigkeiten und Fertigkeiten, können ihren Körper und ihre Bewegungen wahrnehmen und haben das Vertrauen in die eigene Fähigkeit, die jeweilige Bewegungsaufgabe ausführen zu können (Carl, Sudeck & Pfeifer, 2020; Pfeifer et al., 2013; Sudeck & Pfeifer, 2016). Die *bewegungsspezifische Selbstregulationskompetenz* beschreibt schließlich die Bereitschaft und Fähigkeit, regelmäßig sportlich aktiv zu sein. Diese Subfacette integriert verschiedene motivationale und volitionale Fähigkeiten zur Planung und Durchführung von sportlicher Aktivität. Eine positive Einstellung gegenüber dem gesundheitlichen Nutzen von sportlicher Aktivität (kognitiv-rationale Einstellungskomponente) sowie eine hohe aufgaben- und verhaltensbezogene Selbstwirksamkeit kennzeichnen

Personen mit einer gut ausgeprägten bewegungsspezifischen Selbstregulationskompetenz (Carl, Sudeck & Pfeifer, 2020; Pfeifer et al., 2013; Sudeck & Pfeifer, 2016).

Das Modell der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz war in vergangenen Jahren Gegenstand verschiedener Studien mit Erwachsenen, in denen sich erste Hinweise auf die Konstruktvalidität einzelner Teilkompetenzen gezeigt haben, indem die faktorielle Struktur und die Zusammenhänge zum Aktivitätsverhalten und dem motorischen Funktionszustand als Zielvariable untersucht wurden (Carl, Sudeck, Geidl, et al., 2020; Sudeck & Pfeifer, 2016). In diesem Kontext wurden auch Selbsteinschätzungsverfahren für die Teilkompetenzen (so auch der Steuerungskompetenz) entwickelt (Carl, Sudeck, Geidl, et al., 2020; Sudeck & Pfeifer, 2016). Im Vergleich zum Erwachsenenalter steht die Nutzung und empirische Prüfung des Modells für das Kindes- und Jugendalter jedoch bisher aus. Entsprechend sind die Messinstrumente zur Erfassung der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz auch auf der Ebene der Teilkompetenzen wie der Steuerungskompetenz nicht im Hinblick auf ihre Übertragbarkeit für das Kindes- und Jugendalter geprüft. Darüber hinaus stehen für die „Basiselemente“ des Modells der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz, auf denen die Teilkompetenzen basieren, wie die Körperwahrnehmung sowie das körper- und bewegungsbezogene Grundwissen, bisher (unabhängig vom Altersbereich) keine Messinstrumente zur Erfassung der Konstrukte zur Verfügung.

2.2.2 Health-related fitness knowledge im Lichte von physical literacy

Die bewegungsbezogene Gesundheitskompetenz weist – neben ihrem Bezug zur Gesundheitskompetenz bzw. health literacy – Gemeinsamkeiten mit dem international etablierten Konzept der *physical literacy* auf, welches als zentrales Ziel des Sportunterrichts im englischsprachigen Raum (Roetert & MacDonald, 2015; Society of health and physical educators [SHAPE], 2014) definiert ist. Physical literacy kann als “motivation, confidence, physical competence, knowledge and understanding to value and take responsibility for engagement in physical activities for life” (Tremblay et al., 2018, S. 16) verstanden werden. Im Zusammenhang von physical literacy wird dabei betont, dass es um den Erwerb eines

flexiblen, anwendbaren Wissens geht, welches auf verschiedene Kontexte übertragbar sein soll (Ennis, 2015). Das Konzept der physical literacy enthält somit wesentliche Bestandteile, die sich auch im Modell der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz wiederfinden. In gleicher Weise versteht es sich als integratives Konstrukt. Im Unterschied zum Modell der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz schließt jedoch der überwiegende Anteil der Definitionen von physical literacy konzeptuell sämtliche Formen von sportlicher Aktivität mit ein und ist damit nicht ausschließlich gesundheitsspezifisch. Es geht nicht allein um die Befähigung zur gesundheitswirksamen sportlichen Aktivität, sondern ganz grundsätzlich darum – unabhängig vom Grad des gesundheitlichen Nutzens –, sportlich aktiv zu sein (Carl, Sudeck & Pfeifer, 2020; Edwards et al., 2017). Dies spiegelt sich auch in den von Edwards et al. (2017) zusammengestellten Kernelementen des Merkmals *knowledge and understanding* im Konzept von physical literacy wieder, welches nicht nur Wissen mit Blick auf einen gesunden und aktiven Lebensstil, sondern auch Wissen zu Regeln und Werten im Sport umfasst. Mit dem *health-related fitness knowledge* (gesundheitsbezogenes Fitness-Wissen) findet sich im US-amerikanischen Raum ein Konzept, welches explizit den Fokus auf einen gesunden und aktiven Lebensstil legt und damit anschlussfähig an den gesundheitsspezifischen Wissensbereich von physical literacy ist. Das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen wird als wesentliche Voraussetzung für den Aufbau eines gesunden und aktiven Lebensstils und dabei auch im Kontext des Sportunterrichts diskutiert (Keating, Harrison, et al., 2009), auch wenn bisherige Studien hinsichtlich des Zusammenhangs mit dem Aktivitätsverhalten zu verschiedenen Ergebnissen geführt haben (Chen, Lui, et al., 2017; Keating, Chen, et al., 2009; Keating et al., 2010; Thompson & Hannon, 2012). Allerdings gibt es bisher keine einheitliche Definition des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens und verschiedene Begriffe wie fitness knowledge oder exercise knowledge werden in der Literatur austauschbar verwendet (Demetriou et al., 2015; Keating, Harrison, et al., 2009). Die Verständnisse reichen von Wissen zu Trainingsprinzipien/-gestaltung und Effekten von sportlicher Aktivität auf die Gesundheit bis hin zu einem breiteren Verständnis wie bei Zhu et al. (1999), die auch Ernährungswissen zum Konstrukt zählen (Volk, 2014). Die beschriebenen

Aspekte des Begriffs sind ebenfalls in den Curricula des Fachs Sport in Deutschland verankert (z. B. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016; Wagner, 2016).

Hinsichtlich der Messung von physical literacy wurde in den letzten Jahren mit dem Canadian Assessment of Physical Literacy (CAPL) ein umfangreiches Messinstrument entwickelt, das einzelne Facetten des Konstrukts, so auch den Wissensbereich, abprüft (Longmuir et al., 2018). Mit Blick auf das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen zeigt sich – entsprechend dem jeweiligen Begriffsverständnis – eine große Vielfalt an verschiedenen Messinstrumenten, die in Interventionsstudien zur Gesundheitsförderung in der Schule, zur Analyse des Zusammenhangs zwischen Wissen und Aktivitätsverhalten oder aber zur Diagnostik des aktuellen Wissensstands von Schülerinnen und Schülern zum Einsatz kommen (siehe auch Kapitel 2.3). Diese Messinstrumente unterscheiden sich mit Bezug auf ihre Inhaltsbereiche, sind meist nicht systematisch auf der Grundlage einer Definition des Wissensbegriffs im Allgemeinen und des zu erfassenden Konstrukts im Speziellen konstruiert oder in umfassenden Vorstudien (z. B. zur systematischen Itemselektion sowie Verständnis in der jeweiligen Zielgruppe) entwickelt worden (Demetriou et al., 2015; Keating, Harrison et al., 2009; Volk, 2014). Mit dem FitSmart Test (Zhu et al., 1999) liegt jedoch ein Erhebungsinstrument für die High School vor, das auf der Grundlage einer Begriffsdefinition systematisch entwickelt, in mehreren Studien getestet und mit Blick auf seine Gütekriterien hin geprüft wurde (Volk, 2014).

2.2.3 Zusammenfassung zu den theoretischen Merkmalen

Die Modellvorstellung der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz wie auch des Konzepts der physical literacy machen deutlich, dass die Förderung von Kompetenzen, die mit einem (gesundheitswirksamen) aktiven Lebensstil in Zusammenhang stehen, die gemeinsame Förderung von anwendungsfähigem (gesundheitsbezogenem Fitness-) Wissen, körperlich-motorischen, aber auch motivationalen Merkmalen erfordert. Daraus resultiert zunächst, dass bei der Konzeption von kompetenzorientierten Unterrichtsvorhaben Lernumgebungen geschaffen werden müssen, die den Erwerb von Wissen, aber auch die

Förderung von körperlich-motorischen und motivationalen Merkmalen ermöglichen. Mit Blick auf vorhandene Messinstrumente wurde in den vorausgehenden Abschnitten deutlich, dass insbesondere für den deutschsprachigen Raum die Definition und Operationalisierung von Wissens-elementen als Basis, eine sportliche Aktivität gesundheitswirksam zu betreiben, noch aussteht, jedoch mit dem gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen ein anknüpfungsfähiges Konzept aus dem englischsprachigen Raum zur Verfügung steht.

Nachdem die Kernelemente beschrieben wurden, die Personen dazu befähigen sollen sportlich so aktiv zu sein, dass dies sich positiv auf ihre Gesundheit auswirkt, soll im nächsten Schritt der aktuelle Forschungsstand zu bereits bestehenden Interventionsstudien in der Schule als Voraussetzung für die effektive Entwicklung und Evaluation eines kompetenzorientierten Unterrichtsvorhabens im Rahmen einer Interventionsstudie zusammengefasst werden. Da aktuell keine evidenzbasierten Beispiele vorliegen, wie die bewegungsbezogene Gesundheitskompetenz im Sportunterricht gefördert werden kann, werden solche Interventionsstudien zur Gesundheitsförderung analysiert, bei denen Effekte auf Wissen, körperlich-motorische sowie motivationale Merkmale untersucht wurden. Dieses Vorgehen hat einerseits das Ziel, den Kenntnisstand zur Wirksamkeit von Interventionsstudien auf die benannten Merkmale offenzulegen, in gleicher Weise aber, Gestaltungselemente von Interventionsmaßnahmen zu identifizieren, welche sich *empirisch* als effektiv erwiesen haben.

2.3 Interventionen zur Gesundheitsförderung in der Schule

Die systematische Übersichtsarbeit von Demetriou et al. (2015) zeigt, dass das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen (Zhu et al., 1999) im Rahmen von Interventionsstudien zur Gesundheitsförderung in der Schule, die eine sportpraktische Interventionskomponente beinhalteten, bei Kindern und Jugendlichen kurzfristig gefördert werden kann. Bei der Mehrzahl (79,4%) der Studien zeigten sich positive Effekte direkt im Anschluss an die Intervention, wobei diese Effekte – insofern dokumentiert – mit Blick auf ihre Höhe extrem variierten (Cohens $d = 0.97$ – 2.21). Langfristige Effekte auf das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen konnten in den zusammengefassten Studien jedoch nicht berichtet werden.

Demgegenüber steht eine aktuelle Studie von Wang und Chen (2020), bei der 14 Monate nach der Intervention ein höheres Wissen bei Achtklässlerinnen und Achtklässlern nachweisbar war, die am Interventionsprogramm mit theoretischen und sportpraktischen Inhalten als Sechstklässlerinnen und Sechstklässler teilgenommen hatten. Darüber hinaus zeigte sich in einer Übersichtsarbeit von Demetriou und Höner (2012), dass bei einem Großteil der zusammengefassten Studien (70%), welche die *körperliche Fitness* in Interventionsstudien mit sportpraktischer Komponente im Setting Schule untersuchten, die körperliche Fitness gesteigert werden konnte. Blickt man jedoch auf Ergebnisse von Studien, die neben dem gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen auch noch auf die Verbesserung der körperlichen Fitness abzielten, waren die Ergebnisse, dem Review von Demetriou et al. (2015) folgend, unterschiedlich. Nur selten konnten beide Merkmale in Studien positiv beeinflusst werden. Hinsichtlich *motivationaler* Merkmale (z. B. die Einstellung gegenüber sportlicher Aktivität) zeigen sich in Interventionsstudien zur Gesundheitsförderung in der Schule generell sehr unterschiedliche Ergebnisse (Demetriou & Höner, 2012). Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit der insgesamt geringen Evidenzlage bezüglich der Effekte von Interventionsstudien mit sportpraktischen Inhalten auf motivationale Merkmale in der Schule (Kelso et al., 2020).

Betrachtet man die Interventionsstudien aus den Reviews von Demetriou und Höner (2012) und Demetriou et al. (2015) genauer, zeigt sich ein erkennbarer Mangel an Interventionsstudien zur Gesundheitsförderung, die gleichzeitig auf einem *theoretischen Modell* fußen, *theoretische und sportpraktische Interventionskomponenten* umfassen und *Wissen, körperliche Fitness sowie motivationale Merkmale gemeinsam untersuchen*. Darüber hinaus ergibt sich bei der Analyse dieser Interventionsmaßnahmen, dass sich die Studien in der Art und Weise, wo und wie theoretische und sportpraktische Inhalte vermittelt wurden unterscheiden. Beispielsweise wird die Theorie getrennt von der Sportpraxis im Klassenzimmer unterrichtet, ein kurzer Input zu Beginn oder am Ende des Sportunterrichts gegeben oder aber direkt im Sportunterricht/in Verbindung mit der Sportpraxis selbst vermittelt (z. B. Demetriou, 2013; Mott et al., 1991; Stock et al., 2007). Welche Form mit Blick auf die Zielvariablen am effektivsten ist, lässt sich anhand der vorliegenden Interventionsstudien nicht

direkt ableiten. Außerdem wird ersichtlich, dass die sportpraktischen Interventionsinhalte in diesen Studien eher klassische Gesundheits- und Fitnesssportarten beinhalten (z. B. Joggen, Zirkeltraining, Seilspringen; Demetriou, 2013; Mott et al., 1991), weniger jedoch Sportsportarten. In einer Studie von Demetriou (2013) wurde aber gerade das Fehlen von Ballsportarten im Anschluss an die Intervention, in der vor allem Laufspiele und Kräftigungsübungen im Vordergrund standen, von den Schülern beklagt. Es bleibt daher unklar, inwieweit die Art der sportlichen Aktivität einen Einfluss auf die Wirksamkeit von Interventionsmaßnahmen zur Gesundheitsförderung hat, die nicht nur sportpraktische, sondern auch theoretischen Inhalte umfassen.

Mit Blick auf die *methodische Qualität* von Studien zur Gesundheitsförderung in der Schule, die eine sportpraktische Interventionskomponente enthalten, zeigt sich insgesamt, dass die Anzahl an hochwertigen Interventionsstudien eher gering ist: So konnten Demetriou und Höner (2012) sowie Demetriou et al. (2015) erstens feststellen, dass in diesen Studien häufig *keine Randomisierung* in die Interventions- und Kontrollgruppe vorgenommen und die *Nachhaltigkeit der Effekte* auf das Wissen, die körperliche Fitness und auch die Motivation generell nur sehr selten untersucht wurde. Eine adäquate Randomisierung, d.h. die zufällige Zuteilung der Versuchspersonen sowie die verdeckte Gruppenzuteilung für das Studienpersonal, welches die Versuchspersonen auswählt („allocation concealment“; Higgins et al., 2011), bilden jedoch zentrale Qualitätsmerkmale einer kontrollierten Interventionsstudie (z. B. WWC, 2020). Nur so kann das Risiko einer Verzerrung der Studieneffekte/-ergebnisse durch Unterschiede in den Studiengruppen hinsichtlich der Charakteristika der Teilnehmer verringert werden („Selection-Bias“; Higgins et al., 2011). Zweitens fand in den Interventionsstudien die Untersuchung der Treatment Integrität/Implementationsqualität, d.h. das Ausmaß, in dem die Interventionsmaßnahme tatsächlich so wie geplant umgesetzt wurde (Gearing et al., 2011), wenig Berücksichtigung. Eine solche Untersuchung kann jedoch relevante Rückschlüsse darüber geben, warum eine Interventionsmaßnahme keine Effekte aufweist und dadurch auch zur Optimierung der Interventionsmaßnahme beitragen (Craig et al., 2013). Drittens ist mit Blick auf die verwendeten Messinstrumente zur Erfassung des gesundheitsbezogenen

Fitness-Wissens zu bedenken, dass die Instrumente häufig für die Inhalte der Intervention entwickelt wurden. Aus diesem Grund muss generell kritisch hinterfragt werden, inwieweit Rückschlüsse gezogen werden können, ob die Schülerinnen und Schüler tatsächlich Wissen, welches sie im Rahmen der Interventionsmaßnahme erworben haben, auf neue Situationen anwenden können oder sie das Erlernete lediglich reproduziert haben. Ajzen et al. (2011) und Demetriou et al. (2015) konstatieren weiterhin, dass ein generelles Problem von Wissenstests darin liegt, dass häufig isolierte Fakten (z. B. Wie viele Knochen hat ein Mensch?) und allgemeine Konzepte abgefragt werden, die keine Nähe zum tatsächlichen Verhalten aufweisen. Hinzu kommt, dass die eingesetzten Messinstrumente zum gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen mit Blick auf die Gütekriterien der klassischen Testtheorie (Reliabilität, Validität) oft nicht geprüft wurden. Die meisten Messinstrumente bestehen aus Multiple-Choice-Aufgaben. Insofern ist aus methodischer Sicht kritisch zu ergänzen, dass für die Analyse und Evaluation von Tests, welche dichotome oder auch mehrstufige (polytome) Items/Aufgaben beinhalten, alternative Ansätze zur klassischen Testtheorie vorliegen, da deren Analysen – auch wenn häufig nicht berücksichtigt – eigentlich ein kontinuierliches Skalenniveau voraussetzen (Bühner, 2011). Konkret sind diese Modelle der Item-Response-Theorie zuzuordnen, welche in der empirischen Bildungsforschung (PISA; OECD, 2017; National Educational Panel Study [NEPS]; Pohl & Carstensen, 2017) häufig in Ergänzung zu Analyseverfahren der klassischen Testtheorie genutzt werden.

2.4 Zusammenfassung der Forschungsdefizite und Konsequenzen für die Konzeption der gekos-Interventionsstudie

Aus den dargestellten Ergebnissen ergibt sich, dass ein Mangel an Interventionsstudien besteht, die das Ziel verfolgen, Kompetenzen zu fördern, die im Zusammenhang mit gesundheitswirksamer sportlicher Aktivität stehen. Zwar liegen eine Reihe von Interventionsstudien zur Gesundheitsförderung in der Schule/im Sportunterricht vor, die auf einzelne Kernelemente von Kompetenz abzielen und diese teilweise auch effektiv beeinflussen konnten, es mangelt jedoch an qualitativ hochwertigen, theoriebasierten Interventionsstudien mit adäquaten Messinstrumenten (insbesondere zur Erfassung des

Wissens), die mehrere Bereiche adressieren und gleichzeitig die Nachhaltigkeit der Effekte geprüft haben.

Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Forschungsprojekts „Förderung der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz im Sportunterricht – eine cluster-randomisiert kontrollierte Feldstudie“, zwei sechs Doppelstunden umfassende Unterrichtsvorhaben zum Thema „Gesundheit und Fitness“ für den Sportunterricht der Klassenstufe 9 entwickelt und evaluiert. Die Unterrichtsvorhaben verfolgten das primäre Ziel, die Steuerungskompetenz für körperliches Training – als zentrale Teilkompetenz der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz – sowie das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen zu fördern. Diese Merkmale bilden den Kern dieses Dissertationsvorhabens. Darüber hinaus war beabsichtigt positive Effekte auf die körperliche Fitness (körperlich-motorisches Merkmal), das Interesse am Thema Fitness und Gesundheit sowie die Einstellung zum Gesundheitswert des Sports (motivationale Merkmale) zu erzielen. Diese Merkmale sind sowohl theoretisch als auch – teilweise – empirisch mit der Steuerungskompetenz für körperliches Training assoziiert (Haible et al., 2020; siehe Kapitel 2.2.1). In Anlehnung an die Erwartungs-Wert-Theorie (Eccles & Wigfield, 2002; Wigfield & Cambria; 2010) und unter Berücksichtigung der Bedeutung von Interesse am Lernen (Renninger & Hidi, 2011) wurden weiterhin das Interesse am Thema Fitness und Gesundheit sowie die Einstellung zum Gesundheitswert des Sports als motivierende Merkmale für die Auseinandersetzung mit dem Thema Fitness und Gesundheit angenommen.

Die Festlegung der *Häufigkeit und Dauer* der gekos-Unterrichtsvorhaben erfolgte in Anlehnung an die Vorgängerstudie HealthyPEP (Demetriou, 2013) sowie im Austausch mit Lehrkräften, da sich aus den vorliegenden Interventionsstudien (Kapitel 2.3) keine gesicherten Erkenntnisse bezüglich der Dauer und Häufigkeit der Unterrichtsvorhaben gewinnen ließen. Da bisherige Interventionsstudien vor allem klassische Gesundheitssportarten beinhalteten, wurde das gekos-Unterrichtsvorhaben in Anlehnung an diese Studien mit sportlichen

Aktivitäten, die curricular dem *Bewegungsfeld „Laufen, Springen, Werfen“* zugeordnet werden können, konzipiert. Kontrastiv wurde das gekos-Unterrichtsvorhaben ebenfalls für das *Bewegungsfeld „Spielen“* entwickelt. Die Entscheidung für das Bewegungsfeld „Spielen“ resultierte aus den Ergebnissen der Studie von Demetriou (2013) sowie der Erkenntnis, dass sich insbesondere small-sided ball games (z. B. 3 gg. 3 Fußball) in der Schule in Interventionsstudien als effektiv zur Steigerung der körperlichen Fitness erwiesen haben (Krustrup et al., 2016). Die Lernziele, theoretischen Inhalte zum Thema „Gesundheit und Fitness“ sowie die Vermittlungsmethoden der gekos-Unterrichtsvorhaben blieben unabhängig von der ausgewählten sportlichen Aktivität identisch.

Die *Ziele (in Form von Kompetenzerwartungen) und theoretischen Inhalte* der Unterrichtsvorhaben wurden auf der Grundlage des Modells der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz (im Speziellen der Steuerungskompetenz für körperliches Training) sowie den Kompetenzerwartungen im Bereich „Gesundheit und Fitness“ der Curricula des Fachs Sport in der Bundesrepublik Deutschland abgeleitet. Die Ziele der Studie waren daher schwerpunktmäßig auf die Förderung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens und der Steuerungskompetenz für körperliches Training ausgerichtet.

Die analysierten Interventionsstudien zur Gesundheitsförderung lassen keine direkten Rückschlüsse darüber zu, mit welchen *Methoden* insbesondere die Steuerungskompetenz für körperliches Training und das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen am effektivsten gefördert werden können. Auch wenn bisher kaum empirisch evaluierte Unterrichtsvorhaben zur Kompetenzförderung im Bereich „Gesundheit und Fitness“ für den Sportunterricht vorliegen, gibt es in der Sportdidaktik Überlegungen zur Gestaltung eines kompetenzorientierten Unterrichts, die sich entweder an den jeweiligen eigenen sportspezifischen Modellkonzeptionen (z. B. Gogoll, 2014) oder aber – in Ermangelung eines allgemein akzeptierten Kompetenzmodells für den Sportunterricht – an Erkenntnisse aus anderen Fachdidaktiken (Pfitzner, 2018) orientieren. Im Falle der gekos-Unterrichtsvorhaben wurde auf das Konzept der Lernaufgabe nach Leisen (2010) aus der Physikdidaktik zurückgegriffen und

mit fachspezifischen Methoden, aus dem Kontext der Wissensvermittlung/Kompetenzförderung in der Sportdidaktik ergänzt: Im kompetenzorientierten Unterricht wird Lernen als „aktiver, selbstgesteuerter, situativer und konstruktiver Prozess betrachtet, in dem Lernende unter Einbezug ihrer eigenen Vorerfahrungen anwendbare[s] [Wissen], Fertigkeiten und Fähigkeiten erwerben“ (Aschebrock et al., 2010, S. 13) sollen. Kompetenzen müssen demnach aktiv erworben werden, indem beispielsweise Schülerinnen und Schüler aufgefordert werden, fachspezifische Anforderungssituationen/Probleme möglichst selbständig zu lösen (Baumberger, 2018). Zur Inszenierung eines solchen Unterrichts wird in den naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken (z. B. Leisen, 2010), der Mathematik (z. B. Kleinecht, 2010) und mittlerweile auch in der Sportdidaktik (z. B. Pfitzner, 2018) das Potential von Lernaufgaben diskutiert. Im Zentrum von Lernaufgaben steht die kognitive Aktivierung der Schülerinnen und Schüler, d.h. dass diese „aktiv über Lösungen [der Aufgabe] nachdenken, diese ausprobieren“ (Pfitzner & Aschebrock, 2013) und auf Erlerntes zurückgreifen müssen. In Anlehnung an den Ansatz von Leisen (2010) wurden insgesamt fünf Lernaufgaben für die sechs Doppelstunden Sportunterricht konzipiert, welche „den individuellen Lernprozess durch eine Folge von gestuften Aufgabenstellungen mit entsprechenden Lernmaterialien so [steuern sollten], dass die Lerner [1] möglichst eigenständig die Problemstellung entdecken, [2] individuelle Vorstellungen zur Problemstellung entwickeln und [3] Informationen (z. B. Lernmaterialien) auswerten, [4] ein Lernprodukt diskutieren, den Lernzugewinn definieren [5] und [6] abschließend das Gelernte üben“ (Leisen, 2010, S. 60). Bei der Gestaltung der Lernaufgaben wurden dabei weitere, als zentral erachtete Merkmale von Lernaufgaben berücksichtigt. Diese lassen sich aus Ergebnissen der empirischen Unterrichtsforschung und Annahmen zu gutem Unterricht (Pfitzner, 2018; Pfitzner & Aschbrock, 2013) ableiten, wie etwa das Merkmal der Subjektorientierung (Lernende erschließen sich eigenständig neues Wissen), der Möglichkeit der sozialen Interaktion der Lernenden (z. B. über Gruppendiskussionen) oder der Differenzierung (z. B. nach dem Leistungsstand der Schülerinnen und Schüler). Da die Schülerinnen und Schüler im Rahmen des Unterrichtsvorhabens nicht nur rein kognitiv, sondern auch motorisch aktiviert werden sollten, wurden auch fachspezifische

Aufgabenformate wie die Bewegungsanweisung und Bewegungsaufgabe bzw. bewegungsfeldspezifische Spiel-/Übungsformen in die Lernaufgabe integriert, die sich hinsichtlich ihrer motorischen Komplexität und auch kognitiven Aktivierung unterscheiden (Pfitzner et al., 2012). Da in der sportpädagogischen Diskussion die explizite Verknüpfung von sportpraktischen und theoretischen Inhalten als eine Möglichkeit zur Gestaltung eines kompetenzförderlichen Unterrichts bzw. mit Blick auf die Vermittlung von anwendbarem Wissen diskutiert wird (Cale et al., 2020; Ennis, 2007; Gogoll, 2010) wurden sportpraktische und theoretische Inhalte in der Lernaufgabe dahingehend miteinander verknüpft, dass theoretische Inhalte – wenn möglich – direkt anhand der Praxis illustriert bzw. erlebbar gemacht wurden (Illustratives Modell der Praxis-Theorie-Verknüpfung; Schulz & Wagner, 2012; Trebels, 1995). Dazu wurde methodisch auf das Prinzip der reflektierten Praxis (Serwe-Pandrick, 2013; Serwe-Pandrick, 2016) zurückgegriffen, in dem, ausgehend von einer Leitfrage, intensiv über das sportliche Handeln – entweder prospektiv, retrospektiv oder introspektiv – nachzudenken war. In Tabelle 1 ist ein Ausschnitt aus einer Lernaufgabe mit den fachspezifischen Merkmalen beispielhaft dargestellt.

Tab. 1: Beispiel einer Lernaufgabe aus dem Bewegungsfeld „Spielen“ und ihr Bezug zu aufgabenspezifischen Merkmalen und Prinzipien (modifiziert nach Volk & Haible, 2020).

Schritte der Lernaufgabe	allgemeine Aufgabenmerkmale	Fachspezifische Aufgabenmerkmale/ methodische Prinzipien
<u>1. Thema vorstellen</u> ³ Beim Sporttreiben kommt es im Vergleich zur Ruhe zu verschiedenen Veränderungen in eurem Körper.		
<u>2. Vorstellung zum Thema entwickeln</u> Welche Veränderungen könnt ihr beim Sporttreiben im/am Körper spüren? Nennt eure Vermutungen.	Kognitive Aktivierung, soziale Interaktion	Praxis-Theorie Verknüpfung: Reflektierte Praxis (reflection on action: retro- oder prospektiv)
<u>3. Informationen auswerten</u> Schülerinnen und Schüler führen Kräftigungsübungen („Statuen“) und ein 3 gg. 3 Fußballspiel durch, über welche die Veränderungen in der Muskulatur, der Atmung, des Herzschlages und der Körpertemperatur erlebbar gemacht werden. Dabei sollen sie beobachten wo sie etwas an ihrem Körper spüren und was sie dabei an ihrem Körper spüren.	Kognitive Aktivierung, Differenzierung, soziale Interaktion	Körperlich-motorische Aktivierung Praxis-Theorie-Verknüpfung: Reflektierte Praxis (reflection in action)
<u>4. Lernprodukt diskutieren</u> Was habt ihr beim Nachstellen der Übungen gespürt? Beschreibt, was ihr gespürt habt.	Kognitive Aktivierung, soziale Interaktion	Praxis-Theorie-Verknüpfung: Reflektierte Praxis (reflection on action: retrospektiv)
<u>5. Lernzugewinn definieren</u> Welche Vermutungen haben sich bestätigt, welche nicht?	Kognitive Aktivierung, soziale Interaktion	
<u>6. Sicher werden und üben</u> Körpersignale (z. B. Puls, Atmung) werden genutzt, um körperliche Belastung einzuschätzen.	Kognitive Aktivierung, Transfer	Körperlich-motorische Aktivierung

Unter Berücksichtigung *methodischer Kritikpunkte* bestehender Studien wurde die gekos-Interventionsstudie so angelegt, dass sowohl die Programmkonzeption (insbesondere die Akzeptanz und Anwendbarkeit des Unterrichtsvorhabens für die beiden Bewegungsfelder mit Blick auf Ziele, Inhalte und Methoden), Programmdurchführung (v.a. Implementationsqualität/Treatment Integrität; Gearing et al., 2011) und Programmwirksamkeit in Anlehnung an Mittag und Bieg (2010) evaluiert werden konnten. Darüber hinaus wurden die gekos-Unterrichtsvorhaben für das Bewegungsfeld „Laufen, Springen, Werfen“ sowie

³ Als Ergebnis der Vorstudie wurde der erste Schritt in der Lernaufgabe nach Leisen (2010) dahingehend modifiziert, dass die Problemstellung von der Lehrkraft vorgegeben wurde und nicht von den Schülerinnen und Schülern selbstständig entdeckt werden musste (siehe Beitrag 3a; Kapitel 4.1).

„Spielen“ in einer Interventionsstudie mit einem cluster-randomisiert kontrollierten Design im Vergleich zum regulären Sportunterricht evaluiert. Auf Grund der dargestellten methodischen Probleme bisheriger Messinstrumente zur Erfassung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens wurde im Vorfeld der gekos-Interventionsstudie das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen in mehreren Schritten definiert und ein Messinstrument für Neuntklässler systematisch entwickelt und in mehreren Studien evaluiert. Dabei war das Ziel, einen Test zu entwickeln, der Wissen abprüft, das eine Nähe zur Handlung/zum Verhalten – der gesundheitswirksamen Ausführung sportlicher Aktivität – aufweist, über das reine Abfragen von Faktenwissen hinausgeht und nicht nur die Reproduktion von Wissen erfordert, sondern auch abbildet inwieweit die getestete Person etwas verstanden hat. Da für die Steuerungskompetenz für körperliches Training lediglich ein validiertes Messinstrument für Erwachsene vorlag (Sudeck & Pfeifer, 2016), wurde dieses Instrument im Hinblick auf die Anwendbarkeit bei der Zielgruppe ebenfalls im Vorfeld der gekos-Interventionsstudie geprüft.

3 Ziel 1: Entwicklung und Evaluation zentraler Messinstrumente

3.1 Erfassung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens (Beitrag 1)

- 1) **Volk, C.**, Haible, S., Demetriou, Y., Sudeck, G., Thiel, A., Wagner, W., & Höner, O. (2021). Health-related fitness knowledge in adolescence: evaluation of a new test considering different psychometric approaches (CTT and IRT). *German Journal of Exercise and Sport Research*. <https://doi.org/10.1007/s12662-021-00735-5>

(Das vorliegende Manuskript entspricht der **überarbeiteten Version [Revision 1]** für eine Publikation in der Zeitschrift *German Journal of Exercise and Sport Research*. Das Manuskript wurde nach einer zweiten Revision publiziert im *German Journal of Exercise and Sport Research* und ist online verfügbar seit 10. August 2021).

Abstract

The fostering of health-related fitness knowledge is a goal of many physical education curricula. However, carefully developed knowledge tests that satisfy the psychometric criteria of educational assessment are lacking. Therefore, two studies were conducted to evaluate a newly developed health-related fitness knowledge test within the framework of classical test and item response theory regarding item quality, test reliability, validity and dimensionality.

Overall, 794 ninth-graders ($M_{\text{age}} = 14.3$ years, 50.6% girls) took part in Study 1. They differed in the type of physical education classes (minor or major subject) and school (lower or higher educational level) they attended. Study 2 incorporated 834 ninth-graders at the same educational level ($M_{\text{age}} = 14.2$ years, 52.5% girls). Item-test correlation, test reliability, and validity were examined. In addition, item and test quality were investigated using unidimensional two-parameter logistic item response models.

In Study 1, students at the same educational level with physical education as a major achieved higher knowledge scores than students with physical education as a minor ($t = -5.99$, $p < .001$; $d = 0.58$), which confirmed the test's construct validity. In Study 2, the weighted likelihood

estimate reliability of the final 27 items was .65, and the test-retest reliability reached $r_{tt} = .70$. The items satisfied the assumption of local independence.

Although the item and test analysis statistics were rather low, the psychometric properties of the final test were sufficient to study differences between groups. This test extends the possibilities of research on health-related fitness knowledge in physical education.

Keywords: HRFK, test development, physical education, psychometrics

Introduction

The promotion of students' health is an established goal of physical education (PE). Developing and maintaining a healthy, physically active lifestyle represents a main objective of PE curricula around the world (e.g., SHAPE, 2014). In this context, the acquisition of specific knowledge is assumed to have a supportive effect both in competence-based PE curricula in Germany and in most Anglo-Saxon PE curricula, which are based on the concept of physical literacy (Cale & Harris, 2018; Wagner, 2016). Physical literacy is defined as “the *knowledge* [emphasis added], skills and confidence to enjoy a lifetime of healthful physical activity” (SHAPE, 2014, p. 11) or, more broadly, the “motivation, confidence, physical competence, *knowledge and understanding* [emphasis added] to value and take responsibility for engagement in physical activities for life” (Tremblay et al., 2018, p. 16). Since competence in German PE curricula is not consistently defined, it can also be understood as a combination of knowledge, skills, abilities, and motivational aspects that enable individuals to meet complex demands of a specific domain (Klieme et al., 2003; Kurz, 2008; Weinert, 2001a).

As the acquisition of knowledge on how to lead a healthy, physically active lifestyle is a proclaimed learning objective of PE, it is of interest for PE research to study (a) what level of knowledge students gain through PE, and whether these knowledge levels differ; (b) how to foster students' knowledge in PE; and (c) the actual role of this knowledge with regard to physical activity (PA) behavior. For each of these areas of study, sound knowledge tests are mandatory for researchers to yield reliable and valid study results. Research on students'

knowledge levels, the relationship between knowledge levels and PA behavior, and the effects of intervention studies on students' knowledge at school already exists (Chen, Lui, et al., 2017; Demetriou et al., 2015; Harris et al., 2018). However, the current literature indicates three fundamental challenges regarding knowledge tests that might have affected previous study results.

First, there is no consistent, comprehensive definition of the kind of knowledge that is important for a healthy, physically active lifestyle. Edwards et al. (2017) reviewed the description of the cognitive domain of physical literacy and identified two topics of knowledge: 1) knowledge and understanding of activities (e.g., sports' rules, values, and traditions), and 2) knowledge and understanding of a healthy and active lifestyle. Accordingly, in the context of physical literacy, the term knowledge is not exclusive to health-related aspects of PA (e.g., knowledge of sports' rules). In North American PE literature, health-related fitness knowledge (HRFK) is considered the foundation for a healthy, physically active lifestyle (Keating, Harrison, et al., 2009; Zhu et al., 1999). This term is also suitable to the German PE context, as examples of HRFK can be seen in German PE curricula (e.g., knowledge of how to enhance health-related fitness; Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016; Wagner, 2016). However, a generally accepted definition of HRFK is still missing; while some authors have incorporated knowledge on how to enhance health-related physical fitness or knowledge about physiological responses to PA (Kulinna & Zhu, 2001), others have added knowledge about the effects of PA on health or nutrition (Zhu et al., 1999).

Moreover, different labels for HRFK are in use (e.g., exercise knowledge or knowledge of physical fitness; Keating, Harrison et al., 2009; Demetriou et al., 2015). These observations are reflected in the HRFK tests used in research: in their review of the effects of PA intervention studies on HRFK in PE, Demetriou et al. (2015) concluded that a notable variety of HRFK tests are used in PE intervention studies. These tests differ in their assessment of HRFK (e.g., number of items, content of the test) and are often not based on an explicit definition of knowledge and HRFK (for similar observations, see Keating, Harrison et al., 2009).

Second, reviews on HRFK research in PE (Demetriou et al., 2015; Keating, Harrison, et al., 2009) have identified a lack of reliability and validity in terms of the psychometric properties of the tests used. However, to date, there is no gold standard for the validation of HRFK tests, which poses a challenge for its evaluation (Demetriou et al., 2015). In addition, the validity of knowledge tests that examine the relationship between knowledge and behavior, in general, is a topic of debate. According to Ajzen et al. (2011), knowledge tests often assess a person's attitude rather than knowledge. Furthermore, items often deal with general concepts rather than a specific health behavior. Finally, items are often factual, and it remains unclear whether the assessed knowledge is actually supportive of behavior. These aspects have to be considered when developing a test to ensure the test's validity, depending on the understanding of the term knowledge.

Third, the majority of studies reviewed above refer solely to the criteria of classical test theory (CTT). This also applies to the physical literacy knowledge questionnaire that has been recently developed and evaluated for children aged 8 to 12 years based on the Canadian PE and health education curricula (Longmuir et al., 2018). CTT is an established approach for test construction in sports science and psychology; however, from a methodological perspective, CTT has its shortcomings. For example, test and item statistics (e.g., item difficulty, reliability) are sample dependent, an individual's test score is influenced by the test's characteristics (Hambleton & Jones, 1993), and statistical analysis in the context of CTT requires continuous variables (Bühner, 2011). Thus, in educational research, item response theory (IRT) is often used in addition to CTT for test development and evaluation (e.g., OECD, 2017). IRT models describe the relationship between an individual's response to an item and the individual's ability and the characteristics of the item (e.g., item difficulty and item discrimination parameter). Moreover, these models are useful for dichotomous and polytomous variables. The major advantage of IRT is that model parameters are independent of the study sample, and standard errors can be calculated separately for each person's ability. However, IRT models rely on assumptions of unidimensionality of the test and conditional independence of the test items (de Ayala, 2009). These assumptions can be investigated through various analyses that

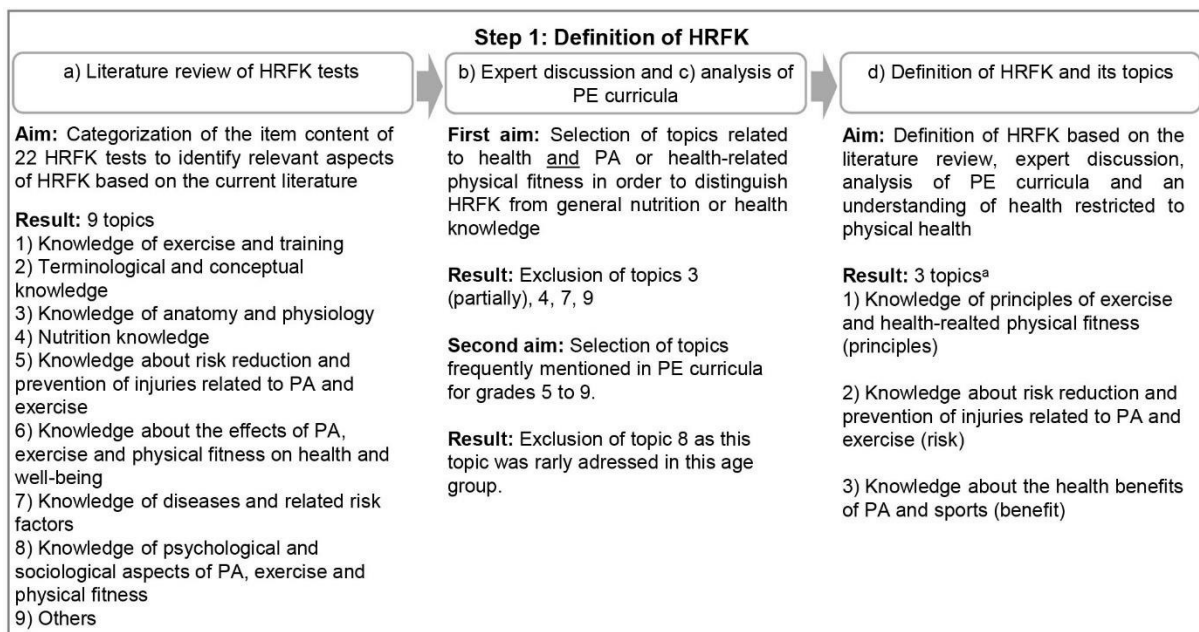
require large sample sizes (de Ayala, 2009; Hambleton & Jones, 1993). Regarding HRFK tests in North America, only the FitSmart Test (Zhu et al., 1999) developed for high school students was evaluated using an IRT model. In the European context, Töpfer (2019) systematically developed and scaled a test on sport-related health competence that included aspects of HRFK for German seventh to 10th graders based on IRT models. However, to our knowledge, no test for HRFK in the ongoing German discussion has been based on a substantiated test development and evaluation process using IRT.

Considering these three challenges—the need for a comprehensive definition, the lack of validity and reliability, and the applied test theory—we aimed to develop and evaluate an HRFK test for ninth-graders attending secondary schools in Germany (Gymnasium, a type of school that provides learners with general university entrance qualifications) in order to extend the options for a reliable and valid assessment of students' HRFK in the field of PE research. This article describes the development of a preliminary HRFK test based on a systematic definition of HRFK. Subsequently, the article presents the results of two empirical studies that evaluate the psychometric properties of items and tests based on the established quality criteria of CTT and IRT. Study 1 aims to analyze item difficulty and item discrimination, reliability, and construct validity of the preliminary version of the HRFK test in a sample of ninth-graders from different educational levels and types of PE (as a major or minor subject) in order to select appropriate items for the second study. Study 2 investigates the selected items' properties in the target population and examines the dimensionality and reliability of the test, aiming to scale the final HRFK test version for ninth-graders of the same educational level.

Test development

The HRFK test was developed in three steps: 1) defining HRFK, 2) developing items, and 3) conducting pilot studies. In the first step (see Figure 2), HRFK tests were identified based on a keyword-based literature review by Demetriou et al. (2015). Subsequently, HRFK test items were analyzed and categorized with regard to their topics (phase (a) of step 1). The topics extracted from the literature review were discussed with experts (phase b) and compared to

German PE curricula (phase c) to select topics and define HRFK for the knowledge test (phase d; see Figure 2 for selection criteria). As a result of step 1, HRFK was defined as knowledge regarding principles of exercise and health-related physical fitness (principles), risk reduction and prevention of injuries related to PA and exercise (risk), and health benefits of PA and sports (benefit). The term knowledge was understood as an interaction of factual, conceptual, procedural, and metacognitive knowledge (Anderson & Krathwohl, 2001). Compared to general health knowledge, HRFK focuses on knowledge related to PA and health-related physical fitness. In line with an understanding of knowledge in terms of physical literacy, HRFK shares features with knowledge of healthy and active lifestyles but not with knowledge and understanding of activities (Edwards et al., 2017).



Note. PA = physical activity; PE = physical education; HRFK = health-related fitness knowledge.

^a Terminological and anatomical knowledge were not considered separate topics of the HRFK test but were included in the three newly defined topics to develop items that did not simply ask for the definition of a term.

Fig. 2: Different Phases to Develop a Comprehensive Definition of Health-Related Fitness Knowledge.

In the second step, items were developed according to the definition of HRFK and in accordance with German PE curricula to ensure the curricular validity of the items. Moreover, items were designed to assess students' conceptual rather than factual knowledge, their understanding—not their reproduction—of HRFK (Anderson & Krathwohl, 2001), and to ask for action knowledge. The number of developed items per topic varied due to the different

range of topics, the weighting of the topics in PE curricula, and the extent to which knowledge was related to action (i.e., knowledge that can be used to perform PA). Therefore, the majority of the developed items was related to principles, whereas fewer items were related to risk or benefit.

In the third step, the developed items were tested and revised through several pilot studies to identify comprehension problems in the question and answer options and any misconceptions of terms and to test different item response formats. A detailed description of the test development process and the pretests is provided in the supplementary material S1. Overall, 30 items were chosen for the preliminary version of the HRFK test, which was empirically investigated in Study 1.

Study 1: Evaluation of the Preliminary HRFK Test Version

Sample and Data Collection

Altogether, 794 ninth-graders ($M_{age} = 14.3 \pm 0.5$ years; 50.6% girls) from 17 different secondary schools in the school district of Tübingen (Germany) participated in this study in the fall of 2015. In total, 171 (21.5%) ninth-graders with PE as a minor subject attended a secondary school (Realschule), which enables them for example to participate in an apprenticeship after their examinations. In contrast, 623 (78.5%) students were enrolled in a secondary school (Gymnasium), which provides them with general higher education entrance qualifications after examinations. Of those students, 487 had PE as minor subject and 136 PE as major. Compared to students with PE as a minor subject, students with PE as a major have not only a higher number of lessons per week but also explicitly covered theoretical aspects of sports and PA in their lessons.

Data were collected during regular classes. Time to fill out the paper-and-pencil HRFK test booklet was limited to 45 minutes. Trained testers conducted the study using a standardized test manual. Written informed consent to participate in this study was provided by all students

and their parents. The study procedures were approved by the Ethics Committee at the Faculty of Economics and Social Sciences, University of Tübingen.

Measurement

Of the 30 items of the HRFK test booklet, 18 related to principles (principles 1–18), 10 to risk (risk 1–10), and two to benefit (benefit 1–2). Examples of each topic are provided in Figure 3. The test comprised 18 complex multiple choice (CMC) items. CMC items contained three to six subtasks. For each subtask, students were given two answer options (true or false), of which only one was considered to be correct (see Figure 3). The applied matching (MA; $n = 3$) items required students to match questions or statements to the correct response option. In the case of the sorting item (SO; $n = 1$), students were asked to order pictures correctly. For open-ended (OE; $n = 8$) questions, students were asked to give a short explanation or to flag an area of a picture.

Matching (MA) item: Topic knowledge of principles of exercise and health-related physical fitness (principles)

Match the questions (a to d) with an arrow to the most appropriate answer (1 to 4)!

- | | | | | |
|-----------|------|---|----|--|
| Subtask 1 | → a) | How can I lower my resting heart rate? | 1) | Regularly balancing on a balance beam. |
| Subtask 2 | → b) | How can I get big muscles? | 2) | Regularly running long distances. |
| Subtask 3 | → c) | How can I get my muscles work over a longer time? | 3) | Regularly lifting moderately heavy weights for many repetitions. |
| Subtask 4 | → d) | How can I improve my coordination? | 4) | Regularly lifting heavy weights for a few repetitions. |

Open-ended (OE) question: Topic knowledge about risk reduction and prevention of injuries related to PA and exercise (risk)

Conny and Tobi are doing strengthening activities in physical education for the first time. What are they not doing so well? Please put a check mark on that area.



Complex multiple choice (CMC) item: Topic knowledge about the health benefits of PA and sports (benefit)

- | | | Playing soccer and handball regularly... | True | False |
|-----------|------|--|--------------------------|--------------------------|
| | | <i>Check right or wrong for each statement (a to f).</i> | | |
| Subtask 1 | → a) | ...reduces hypertension. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Subtask 2 | → b) | ...increases bone density. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Subtask 3 | → c) | ...reduces the risk of a stroke. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Subtask 4 | → d) | ...does not influence the resting heart rate. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Subtask 5 | → e) | ...reduces percentage of body fat. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Subtask 6 | → f) | ...reduces the risk of a myocardial infarction. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Fig. 3: Examples of Health-Related Fitness Knowledge Test Booklet Items and Subtasks on the Three Test Topics.

Data Analysis

Data were analyzed using SPSS Version 26, Mplus Version 8.4 and R Version 3.5.3. The TAM Package 3.3.-10 (Robitzsch, Kiefer, & Wu, 2019) was used to estimate parameters of the logistic IRT models.

Item Scoring

Initially, each subtask of the CMC, MA, and SO items was scored dichotomously (0 = incorrect, 1 = correct) to analyze how well the single subtasks worked. Subsequently, a dichotomous or polytomous (i.e., partial credit) item score was calculated for each item. Items were scored according to their response format: partial scoring for CMC and MA items, dichotomous scoring for OE questions and the SO item (Pohl & Carstensen, 2012). Items were also scored according to theoretical considerations: seven CMC items were only coded as correct if all true-false subtasks were correctly solved. These items required knowledge of a single concept that had to be fully understood (e.g., the meaning of intensity of endurance training); therefore, partial scoring was not sufficient. OE questions with written answers were coded independently by two sports scientists to investigate inter-coder reliability. In 90.09% of the cases, the two raters agreed in their coding.

Missing responses

Different kinds of missing responses were distinguished in the coding procedure of Study 1 to examine how well students from different schools coped with the items (e.g., their understanding of item tasks and different item formats). There were missing responses due to invalid responses (e.g., student marked both the true and false answer option in a CMC item) and missing responses because of omitted items or subtasks. If an item subtask had a missing response, the whole item was scored as missing. We re-examined items with a missing response rate greater than 10% to identify any problem items (OECD, 2017). With regard to statistical analyses of CTT, we estimated corrected item-test correlations in a structural equation framework using the FIML method to handle missing responses (with one model for

each item). The correlation of a given item and the estimated sum score of the remaining items were modeled using the pseudo-indicator model (PIM; Rose et al., 2019). Analogously, for the parameter estimation in the IRT models, missing responses were ignored. Thus, missing responses were treated as missing values instead of incorrect responses because this procedure has been shown to result in unbiased parameter estimates in IRT models and has been applied in large-scale studies (e.g., NEPS; Pohl et al., 2014; Pohl & Carstensen, 2012).

Analysis of Item Subtasks

Subtask discrimination values were analyzed within the framework of CTT and IRT to select subtasks that could be aggregated to CMC, MA, and SO items. We assumed that one latent variable (HRFK) was essentially responsible for students' test answers. Therefore, the values had to be positive. A positive discrimination value indicated that the subtask was more likely to be solved by individuals with a higher level of HRFK than those with a lower level. With regard to CTT, corrected point-biserial correlations between each subtask, the item score, and the total test score were computed to analyze subtask discrimination. With regard to IRT, the subtask discrimination parameter for all subtasks was estimated with a two-parameter logistic model (2PL; Birnbaum, 1968), using marginal maximum likelihood estimation (MML).

Furthermore, the selection rates of item distractors were investigated. Distractors are a subset of subtasks that represent the incorrect response option of an item (see Figure 3 for an example). Following the NEPS (Pohl & Carstensen, 2012), we classified a distractor as a good distractor if the correlation between the selection rate of an item's distractor and the total test score was negative (i.e., $r_{pb} < .00$ = good, $.00 \leq r_{pb} \leq .05$ = acceptable, $r_{pb} > .05$ = problematic). All defined criteria were decisive for the inclusion of the subtasks in the subsequent analyses.

Item analysis

Item difficulty and item discrimination were analyzed within the framework of CTT and IRT to select appropriate items. Item difficulty had to vary (easy and difficult items). Analogous to

subtask discrimination, item discrimination had to be positive in order to distinguish between students with different levels of HRFK.

Considering item difficulty in the context of CTT, the percentage frequency distribution of the item score was computed, and dichotomous items with correct responses from < 5% or > 95% were flagged as conspicuous. This would indicate that hardly any or almost all students answered the item correctly. Subsequently, with regard to item discrimination in CTT, the corrected item-test correlation was evaluated. Corrected item-test correlations were rated according to the NEPS ($r_{it} > .30$ = good, $.30 \geq r_{it} \geq .20$ = acceptable, $r_{it} < .20$ = problematic; Pohl & Carstensen, 2012). Within the IRT framework, the generalized partial credit (GPC; Muraki, 1992) model was used to evaluate the quality of the items with regard to estimated item difficulty and item discrimination parameters (estimation method: MML). For polytomous items, the difficulty can be described for each score category of an item by a transition location parameter that “is the point where the probability of responding in two adjacent categories is equal” (de Ayala, 2009, p. 167). Therefore, the mean of the transition location parameters of an item was used as the average item difficulty for polytomous items (Wu et al., 2017). Item difficulty can theoretically vary between $\pm \infty$, but usually ranges from +3 (difficult item) to -3 in IRT models (easy item; de Ayala, 2009). Item discrimination parameter $\alpha \geq 0.53$ was chosen as a selection criterion ($\alpha = 0.53$ is comparable with a standardized factor loading of $\lambda = .30$).⁴ The decision to eliminate individual items was based on the above-defined criteria as well as on the basis of content aspects.

Evaluation of the Validity and Reliability of the Preliminary Test

Selected items were included in the GPC model to estimate students' HRFK level and the reliability and validity of the preliminary test. Weighted maximum likelihood estimation (WLE; Warm, 1989) was used to estimate person parameters (i.e., students' level of HRFK). Test

⁴ Item discrimination parameter (α_j) in 2PL IRT model can be transformed into standardized factor loadings in the following way (Wirth & Edwards, 2007): $\lambda_j = \frac{\alpha_j/1.7}{\sqrt{1+(\frac{\alpha_j}{1.7})^2}}$

reliability was calculated as WLE reliability, which is comparable to Cronbach's alpha but accounts for the measurement error of each person's ability. In addition, the construct validity of the test was studied by comparing the person parameters of ninth-graders from different educational levels and ninth-graders from the same educational level with PE as a major or minor subject using *t*-tests.

Results

Missing Responses

The number of missing responses ranged from three (0.38%) to 107 (13.48%) per item, including all types of missing responses. Two OE questions showed a missing response rate of $\geq 10\%$ (risk 2, risk 4). In total, 97.98% of the students had five or fewer missing responses. On average, students had 1.03 ± 1.59 (*Min* = 0, *Max* = 16) missing values in a test of 30 items.

Analysis of the Subtasks

Six subtasks of CMC items were excluded due to negative point-biserial correlations and/or negative estimated discrimination parameters and positive correlation with regard to the distractor analysis ($r_{pb} > .05$). In addition, one item (risk 9) was not included in the subsequent analysis because two of the four subtasks of the CMC item showed a low item and total score correlation and item discrimination parameter. All other subtasks were aggregated to dichotomous or polytomous items.

Item Analysis

The results of the item analysis are presented in Table 2. The percentage of correct responses ranged from 9.88% to 96.38% ($M = 57.23 \pm 23.53$) for dichotomous items. With regard to the results of the GPC model, the estimated item difficulty varied between -3.52 (easy) and 5.34 (difficult). Overall, the 29 items were of medium difficulty, including easy (e.g., principles 16) and very difficult items (e.g., principles 4).

With regard to item discrimination, 15 items reached at least a corrected item-test correlation of $r_{it} \geq .20$ and/or an estimated item discrimination parameter ≥ 0.53 .

Based on the aforementioned results, eight items were excluded from the final analysis because of their low corrected item-test score correlation ($< .20$) and item discrimination parameter (< 0.53). A total of six items were retained, despite falling below both of these psychometric cut-off criteria because of their importance to the content validity of the HRFK test. Finally, 21 items were considered for the subsequent analyses of the reliability and validity of the preliminary test version. These items are highlighted in gray in Table 2.

Tab. 2: Results of the Item Analysis (Study 1).

Item name	Knowledge area	Item analysis (CTT)				r_{it} (SE)	Item analysis (IRT)	
		Frequency distribution of item score (%)					Difficulty	Discrimination (SE)
		0	1	2	3			
Principles 1	Perceived exertion during PA	5.99	27.99	66.02	–	.16 (.04)	-3.42	0.37 (0.06)
Principles 2	Frequency, intensity, time, and type of PA to improve fitness	14.47	38.45	47.08	–	.34 (.03)	-0.95	0.79 (0.06)
Principles 3	Training principles	28.09	71.91	–	–	.20 (.04)	-1.56	0.66 (0.09)
Principles 4	Factors that influence heart rate	90.12	9.88	–	–	.10 (.04)	5.34	0.43 (0.12)
Principles 5	Type of activity to improve fitness	5.10	15.69	79.21	–	.23 (.03)	-2.58	0.64 (0.06)
Principles 6	Meaning of intensity (muscular fitness)	67.70	32.30	–	–	.20 (.04)	1.31	0.62 (0.08)
Principles 7	Exercise to improve flexibility (back, leg)	79.49	20.51	–	–	.22 (.04)	1.84	0.84 (0.09)
Principles 8	Frequency, intensity, time, and type of PA to improve muscular fitness	10.23	41.30	48.47	–	.17 (.04)	-2.40	0.34 (0.06)
Principles 9	Factors that influence heart rate	11.70	44.09	44.22	–	.20 (.04)	-1.74	0.41 (0.06)
Principles 10	Monitoring heart rate	11.43	48.49	40.08	–	.24 (.04)	-1.35	0.51 (0.06)
Principles 11	Training principles	80.15	19.85	–	–	.18 (.04)	2.29	0.67 (0.09)
Principles 12	Physiological responses (cardiovascular system) to PA	9.49	25.51	65.00	–	.24 (.03)	-2.36	0.45 (0.06)
Principles 13	Frequency, intensity, and time to improve fitness	44.76	55.24	–	–	.18 (.04)	-0.48	0.46 (0.08)
Principles 14	Training principles	28.15	71.85	–	–	.14 (.04)	-2.35	0.42 (0.08)
Principles 15	Training principles	39.05	60.95	–	–	.11 (.04)	-1.60	0.28 (0.08)
Principles 16	Exercise to improve cardiovascular fitness	8.67	91.33	–	–	.15 (.04)	-3.52	0.73 (0.12)
Principles 17	Exercise to improve muscular fitness (back, stomach, leg)	40.71	59.29	–	–	.21 (.03)	-0.64	0.64 (0.08)
Principles 18	Training principles	29.20	70.80	–	–	.17 (.04)	-2.16	0.43 (0.08)
Risk 1	Proper knee position (squat)	19.87	80.13	–	–	.18 (.04)	-2.47	0.61 (0.09)
Risk 2	Proper back position (quadruped arm/leg extension)	39.88	60.12	–	–	.11 (.04)	-1.17	0.36 (0.08)
Risk 3	Proper trunk/arm position (side crunches)	35.22	64.78	–	–	.20 (.04)	-1.15	0.56 (0.08)
Risk 4	Proper shoulder position (front raise arm extension)	57.22	42.78	–	–	.19 (.04)	0.56	0.55 (0.08)
Risk 5	Proper back and knee position (lift a box)	3.62	96.38	–	–	.00 (.04)	-34.30 ^a	0.10 (0.19)

Risk 6	Proper arm position (carry a box)	30.19	69.81	–	–	.01 (.04)	142.03 ^a	-0.01 (0.08)
Risk 7	Proper back position (carry a box)	39.76	60.24	–	–	.15 (.04)	-1.12	0.38 (0.08)
Risk 8	Proper strength training	50.77	49.23	–	–	.16 (.04)	0.08	0.38 (0.08)
Risk 9	Effects of a warm-up for exercise	–	–	–	–	–	–	–
Risk 10	Proper warm-up for exercise	9.45	38.70	51.85	–	.18 (.04)	-2.70	0.33 (0.06)
Benefit 1	Effects of soccer on health	16.29	22.16	34.05	27.50	.22 (.04)	-0.70	0.28 (0.04)
Benefit 2	Effects of PA on health	17.76	43.24	39.00	–	.18 (.04)	-1.30	0.32 (0.05)
Mean (SD)						.17 (.07)	-0.97 (1.93)	0.47 (0.19)

Note. PA = physical activity; r_{it} = corrected item-test correlation using PIM and FIML; Difficulty = (average) estimated item difficulty parameter of the GPC model; Discrimination = estimated item discrimination parameter of the GPC model.

^a The item difficulties were not considered in the summary statistics as their values were not plausible due to estimation problems: < 5% of the students answered the items correctly respectively negative item discrimination parameter.

Reliability and Validity of the Preliminary HRFK Test

Based on the parameter estimation of the GPC model, the WLE reliability of the HRFK test (21 items) was .59. For reasons of identification of the GPC model, the variance and the mean of the person ability distribution were constrained (variance = 1, mean = 0). Ninth-graders' WLE person parameters ranged from -3.90 (low ability) to 7.25 (high ability). Students with PE as a major subject ($n = 136$; $M = 0.75 \pm 1.31$) reached significantly higher estimated WLE person abilities ($t = -5.99$, $p < .001$) than students with PE as a minor subject ($n = 487$, $M = 0.02 \pm 1.24$); the group effect was of medium size (Cohen's $d = 0.58$). In addition, the WLE score differed significantly and meaningfully depending on the students' educational level ($t = 5.94$, $p < .001$, $d = 0.53$). Students from a lower educational level ($n = 171$) had lower WLE scores ($M = -0.63 \pm 1.16$) compared to students from a higher educational level with PE as a minor subject.

Summary and Implications for Study 2

The aim of Study 1 was to pretest a preliminary version of the HRFK test (30 items) in a heterogeneous sample in order to select appropriate items for ninth-graders attending a secondary school that targets general university entrance qualification. The 21 selected items showed a low missing response rate and varied in difficulty. The item-test correlations and estimated discrimination parameters of the GPC model were rather low with reference to assessment criteria. Nonetheless, we tried to measure HRFK as a very broad construct.

Therefore, the content of the items contained a wide variety of topics in order to cover the entire construct. In addition, only a few items dealt with identical topics in different scenarios (e.g., items asking for the meaning of intensity in the context of an endurance or strengthening exercise). This could explain the low correlations between the single items and the test.

The results of this study indicate that the 21 selected items of the preliminary HRFK test booklet can differentiate between students by the number and type of PE lessons they attend and by their education level. This observation can be interpreted as an indicator of the construct validity of the preliminary test items.

Based on the results of Study 1, we decided to increase the homogeneity of the test items by developing new items similar in content to the selected ones. For example, further items were added that required knowledge of the proper exercise to improve muscular fitness but asked for different exercises than the selected items. Moreover, we added items that represented the topic benefit, as the HRFK booklet from Study 1 only included two items on this topic. All new items were based on the definition of HRFK and aligned with PE curricula.

Furthermore, we revised the selected items by adding subtasks in case one subtask was deleted as a result of Study 1 (principles 6, 7, 9, benefit 2) so that we would still have a sufficient, comparable number of subtasks per item. Moreover, we adapted the item response format (e.g., an OE question instead of a CMC item; principles 7, 16, 17, risk 1–4) as we assumed that this change would increase the possibility of measuring students' understanding rather than their reproduction of knowledge. The revised test booklet was finally tested with the target group in the context of Study 2. In addition to the analysis of Study 1, differential item functioning, local independence, and dimensionality of the test were examined.

Study 2: Evaluation of the Final HRFK Test

Sample and Design

Data gathered within the GEKOS CRCT study (Haible et al., 2019) were used for this study. Students' HRFK was measured before and after an intervention (time interval: $M = 11 \pm 1.60$ weeks). Baseline data of $N = 834$ ninth-graders (52.5% girls, $M_{\text{age}} = 14.2$) were used to study item and test quality. Furthermore, the test-retest reliability of the HRFK test was calculated utilizing pretest and posttest results for 325 students (47.1% girls) from the control group. Data collection followed the procedures of Study 1.

Measurement

The HRFK test booklet included 33 items (14 CMC, seven MA, one SO, nine OE, and two single-choice items). Twenty-one items were drawn from the selected item pool of Study 1, and 12 new items were developed (marked in bold in Table 3). Altogether, principles were covered with 25 items, whereas risk and benefit were assessed with four items each. All new items were pretested with ninth-graders.

Data Analysis

In preparation for the main analyses, data processing and analyses of items followed the procedures outlined in Study 1. The nine OE questions were scored by the main researcher and three trained student research assistants using a standardized coding system. However, two questions (principles 27, 28) were excluded due to insufficient inter-rater agreement. Overall, the inter coder reliability of the included items ranged from 79.81% to 94.11%.

As all test items had to be equally applicable to girls and boys, differential item functioning was studied with the package *ltm* (Rizopoulos, 2018). Item difficulty and item discrimination parameters were estimated separately for boys and girls using the 2PL model (Birnbaum,

1968).⁵ Regarding conditional independence (i.e., given the HRFK level, responses to an item are independent of the responses to any other item) and test dimensionality, correlations between the residuals for item pairs (Q_3 statistic; Yen, 1993) were calculated. Item pairs with $Q_3 > |.20|$ were flagged as conspicuous using the cut-off value suggested by Yen (1993; Gnamb, 2017). At the same time values below .20 suggested essential unidimensionality (e.g., Gnamb, 2017). As we intended to scale the final HRFK test based on a unidimensional IRT model, violations of a strict unidimensional assumption of the test were further investigated with EFA (rotation method: GEOMIN) and CFA for categorical data (estimator: WLSMV) to gain an in-depth understanding of the data structure. With regard to the CFA, dimensionality was tested by specifying both a one- and a three-dimensional model based on the topics of the test, which could potentially reflect different subfacets. A Chi-square difference test was conducted to compare the two models using the DIFFTEST command in Mplus. Selected items were finally included in the GPC model (Muraki, 1992). Person parameters were estimated using WLE (Warm, 1989). The reliability of the test was calculated as WLE reliability. Pearson correlation between students' pre- and post-intervention WLE ability was calculated to determine test-retest reliability.

Results

Analysis of the Subtasks

Four subtasks were excluded from the subsequent item analysis due to negative correlation coefficients and/or negative estimated item discrimination parameters. All distractors of the CMC items were non-positively correlated with the test score, apart from the two previously mentioned subtasks ($r_{pb} > .00$). All the excluded subtasks were newly developed and thus not part of Study 1.

⁵ Since the number of students per category was relatively small for several polytomous items and the parameter estimation per group resulted in a bisection of the sample size we recoded the polytomous items into dichotomous items (i.e., 1 point = all subtasks are answered correctly).

Item Analysis

The number of missing responses per item was low ($M = 3.11\%$, $Min = 0.60\%$, $Max = 9.23\%$). In total, 97.24% of the students had a missing response rate of five or less ($M = 0.96 \pm 1.63$). The percentage of correct answers for the dichotomous items varied between 6.82% and 83.27% ($M = 40.02\% \pm 22.27$). The results of the GPC model yielded item difficulties between -5.78 and 12.54. Overall, these results indicate item variability with regard to their difficulty, whereas two items (principles 26 and 24) were conspicuously difficult. With regard to item discrimination, 11 items had a corrected item-test correlation $r_{it} \geq .20$ and/or an estimated item discrimination parameter ≥ 0.53 . The results of the item analysis are summarized in Table 3.

Tab. 3: Results of the Item Analysis (Study 2).

Item name	Knowledge area	Item analysis (CTT)				r_{it} (SE)	Item analysis (IRT)	
		Frequency distribution of item score (%)					Difficulty	Discrimination (SE)
		0	1	2	3			
Principles 1	Perceived exertion during PA	7.42	33.99	58.59	–	.14 (.04)	-3.69	0.29 (0.06)
Principles 2	Frequency, intensity, time, and type of PA to improve fitness	12.80	40.58	46.62	–	.30 (.03)	-1.23	0.61 (0.06)
Principles 3	Training principles	41.62	58.38	–	–	.18 (.03)	-0.72	0.50 (0.08)
Principles 4	Factors that influence heart rate	93.18	6.82	–	–	.09 (.04)	5.59	0.49 (0.13)
Principles 5	Type of activity to improve fitness	16.73	83.27	–	–	.18 (.03)	-2.51	0.70 (0.09)
Principles 6	Meaning of intensity (muscular fitness)	76.24	23.76	–	–	.14 (.04)	2.40	0.52 (0.09)
Principles 7	Exercise to improve flexibility (back, leg)	14.98	41.07	43.95	–	.34 (.03)	-0.88	0.77 (0.06)
Principles 9	Factors that influence heart rate	6.28	32.02	34.36	27.34	.12 (.04)	-3.29	0.15 (0.04)
Principles 10	Monitoring heart rate	10.92	49.88	39.21	–	.19 (.03)	-1.73	0.40 (0.06)
Principles 11	Training principles	79.29	20.71	–	–	.12 (.04)	3.66	0.38 (0.09)
Principles 12	Physiological responses (cardiovascular system) to PA	9.02	24.39	66.59	–	.22 (.03)	-2.61	0.42 (0.06)
Principles 15	Training principles	32.69	67.31	–	–	.11 (.03)	-2.17	0.34 (0.08)
Principles 16	Exercise to improve cardiovascular fitness	66.55	33.45	–	–	.14 (.04)	2.00	0.36 (0.08)
Principles 17	Exercise to improve muscular fitness (back, stomach, leg)	11.71	37.73	50.55	–	.19 (.03)	-1.94	0.41 (0.05)
Principles 18	Training principles	28.85	71.15	–	–	.19 (.03)	-1.91	0.50 (0.08)
Principles 19	Exercise to improve flexibility (back, leg)	17.81	23.87	25.94	32.39	.32 (.03)	-0.48	0.53 (0.04)
Principles 20	Exercise to improve muscular fitness (back, stomach, leg)	17.55	30.30	34.22	17.93	.18 (.04)	-0.03	0.27 (0.04)
Principles 21	Physiological responses (muscle) to PA	9.77	21.37	68.86	–	.10 (.04)	-5.78	0.17 (0.05)
Principles 22	Meaning of intensity (cardiovascular fitness)	63.45	36.55	–	–	.27 (.03)	0.83	0.75 (0.08)
Principles 23	Factors influencing perceived exertion	16.65	36.82	46.54	–	.27 (.03)	-1.24	0.46 (0.05)
Principles 24	Frequency, intensity, and time of PA to improve cardiovascular fitness	82.45	17.55	–	–	.08 (.04)	8.71	0.18 (0.09)

Principles 25	Frequency, intensity, and time of PA to improve muscular fitness	71.25	28.75	–	–	.09 (.04)	3.13	0.30 (0.08)
Principles 26	Exercise to improve muscular fitness	81.89	18.11	–	–	.03 (.04)	12.54	0.12 (0.09)
Principles 27	Exercise to improve coordination	–	–	–	–	–	–	–
Principles 28	Exercise to improve flexibility	–	–	–	–	–	–	–
Risk 1	Proper knee position (squat)	36.57	63.43	–	–	.13 (.04)	-1.84	0.30 (0.08)
Risk 2	Proper back position (quadruped arm/leg extension)	65.24	34.76	–	–	.10 (.04)	2.19	0.29 (0.08)
Risk 3	Proper trunk/arm position (side crunches)	58.18	41.82	–	–	.16 (.04)	0.78	0.45 (0.08)
Risk 4	Proper shoulder position (front raise arm extension)	65.52	34.48	–	–	.24 (.04)	1.01	0.71 (0.09)
Benefit 1	Effects of soccer on health	10.56	21.74	36.02	31.68	.19 (.03)	-1.60	0.24 (0.04)
Benefit 2	Effects of PA on health	17.76	37.47	44.77	–	.25 (.03)	-1.10	0.47 (0.05)
Benefit 3	Effects of PA on health	18.10	40.83	41.07	–	.27 (.03)	-0.93	0.50 (0.05)
Benefit 4	Effects of swimming on health	6.64	32.23	61.13	–	.21 (.03)	-2.90	0.42 (0.06)
Mean (SD)						.18 (.08)	0.14 (3.70)	0.42 (0.17)

Note. PA = physical activity; r_{it} = Corrected item-test correlation using PIM and FIML; Difficulty = (average) estimated item difficulty parameter of the GPC model; Discrimination = estimated item discrimination parameter of the GPC model.

As a result of the item analysis, three items were excluded due to very low item discrimination and very high or relatively low item difficulty. Moreover, 15 items were initially retained, despite not meeting the cut-off values (item discrimination parameters < 0.53 or $r_{it} < .20$) because they distinguished between students with and without PE as a major subject and between students from different school types in Study 1. The same decision was made for two newly developed items due to their importance regarding the content validity of the test.

The selected 28 items (Table 3, marked in gray) were scaled separately for boys ($n = 396$) and girls ($n = 438$) to investigate differential item functioning. In total, two item difficulty parameters (principles 5, risk 4) varied significantly between the groups and had an absolute difference indicating strong differential item functioning (Pohl & Carstensen, 2012). Both items were easier for girls than boys. Considering item discrimination, one item (principles 23) significantly differed between boys (0.63) and girls (0.25). However, standard errors were generally high for several item parameters; thus, results should be interpreted with caution.

Local Independence and Dimensionality

For the unidimensional GPC model, the Q_3 residual correlations between item pairs were generally small ($M = -.01 \pm .05$) except for two pairs (the correlations $Q_{3\text{principles6, principles22}} = .27$

and $Q_{3\text{benefit2, benefit3}} = .37$). The items benefit 2 and 3 were almost identical with regard to content and were, therefore, combined into a single polytomous item. Thus, the Q_3 statistics indicated that a unidimensional test could be assumed. The results of the EFA suggested that 11 factors could be extracted from data in case eigenvalues (eigenvalues ≥ 1) were considered. Viewing two- and three-factor solutions of the EFA, items clustered according to their item response format rather than their topic. The three-dimensional CFA model, based on the three topics, fit the data significantly better than the unidimensional model ($\chi^2 = 31.75$, $df = 3$, $p < .001$). The correlation between factor 1 (items related to the topic principles) and factor 2 (risk) was $r_{12} = .68$ ($p < .001$). Correlations between these two factors and factor 3 (benefit) were lower ($r_{13} = .61$, $p < .001$; $r_{23} = .21$, $p = .07$). A detailed description of the EFA and CFA are shown in the supplementary material S2.

Taking the three different analysis (Q_3 , EFA, CFA) into account, we decided to opt for essential unidimensionality. We chose the most parsimonious and conceptually considered model and estimated a unidimensional HRFK score, even though the assumption of strict unidimensionality might be slightly violated.

Reliability and Distribution of Person Ability

Finally, 27 items were scaled using a GPC model. For the same reasons cited in Study 1, the mean and variance of the person ability distribution were constrained (variance = 1; mean = 0). Results showed a WLE reliability of .65. Item discrimination scored between 0.14 and 0.87 ($M = 0.44 \pm 0.18$). The mean item difficulty varied from -3.69 to 5.38 ($M = -0.42 \pm 2.31$). Students' WLE ability ranged from -6.05 to 4.87 ($M = 0.003 \pm 1.26$; see Figure 4). Estimation accuracy was the highest for WLE ability around -0.62 ($SE = 0.67$, $M_{SE} = 0.74 \pm 0.10$). The accuracy decreased in cases where ability scores were high or very low. The test-retest reliability using the pretest and posttest data from $n = 325$ students was $r_{tt} = .70$ ($p < .001$).

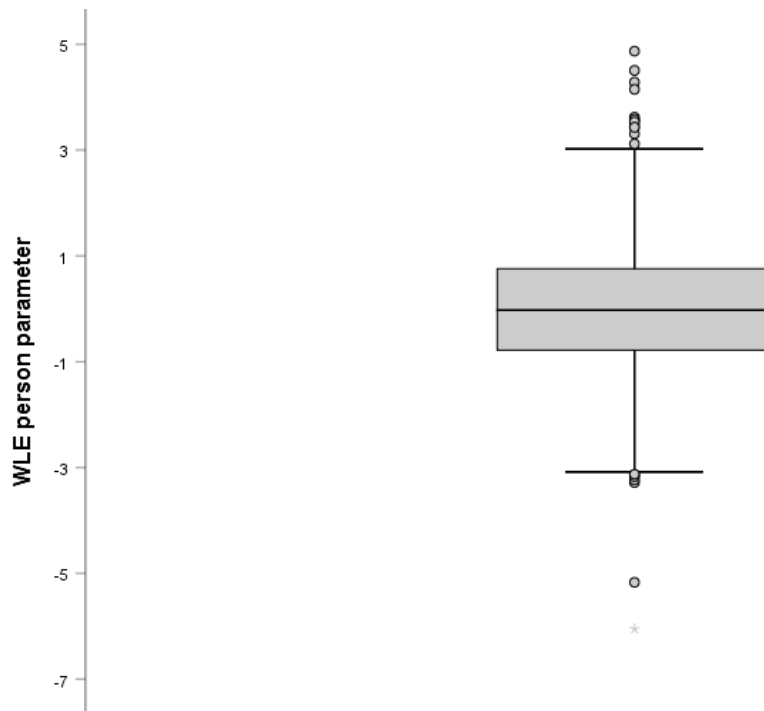


Fig. 4: Distribution of the WLE person parameters.

Discussion

As the fostering of HRFK is a learning objective of PE curricula, tests that satisfy established psychometric criteria are required to investigate students' knowledge. Previous studies have often failed to define the underlying construct of their tests carefully, failed to report tests' psychometric properties, or only referred to CTT criteria. Therefore, this study aimed to develop an HRFK test based on a systematic definition of the construct and the evaluation of this test within two large samples using standards of educational assessment.

Definition of Key Terms and Test Development

Since there is no elaborate theory of HRFK, the construct was defined based on literature reviews of HRFK tests, discussions with experts, and analysis of German PE curricula. Therefore, the definition not only included essential elements of HRFK understanding characteristics from previous tests but also adjusted this understanding according to the content of PE curricula in Germany.

Although HRFK was defined as a broad construct with three topics, we conceptually regarded one latent variable (i.e., HRFK) as essentially responsible for students' test item responses. This assumption was challenging since items varied not only by content but also in their similarity to the actual behavior and type of knowledge (conceptual or factual) they assessed. However, this procedure resulted in a heterogeneity of items whose influences are considered in the following discussion with regard to the recommended psychometric quality standards of CTT and IRT.

Quality of the HRFK Test Considering Different Criteria of CTT and IRT

In both studies, the quality of the items and their respective subtasks was examined in detail. The results of the CTT and IRT analyses were fairly similar: the number of missing responses was low, and the item difficulty varied satisfactorily. As in Study 1, the corrected point-biserial correlations and estimated item discrimination parameters in Study 2 remained relatively low with regard to the defined cut-off criteria. This, in turn, affected item estimation accuracy since the capacity of an item to differentiate between individuals with different abilities precisely increases as the item discrimination parameter increases. Nevertheless, some lower quality items were not excluded because they represented important content aspects of HRFK.

The reliability of the final HRFK test improved compared to the preliminary version of Study 1. The test-retest reliability was comparable to the results of Longmuir et al. (2018), who investigated the reliability of a physical literacy knowledge questionnaire in 2- and 7-day intervals ($r_{tt} = .60$ and $.69$). The time interval in the present study was considerably longer ($M = 11$ weeks), which strengthens the results of the final HRFK test reliability. Considering the final HRFK test's WLE reliability, a comparison could be made to Töpfer's (2019) health-related sport competence test for seventh to 10th graders. The competence test had slightly higher reliability ($WLE = .78$). However, this test not only considered aspects of knowledge.

Overall, to evaluate test reliability, the test's characteristics and its field of application have to be considered (Schermelleh-Engel & Werner, 2008). As item homogeneity increases, reliability

in terms of internal consistency increases. Therefore, item heterogeneity may have negatively influenced WLE reliability. Furthermore, although the reliability of the final HRFK test seems to be rather low for diagnostics of the individual, the reliability appears reasonable with regard to analyses at the group level (Höner & Roth, 2002; Lienert & Raatz, 1998). For analyses at the group level, specific statistical procedures are available (e.g., plausible value imputation) that also account for the measurement error of the HRFK test (Lüdtke & Robitzsch, 2017).

Different types of validity were considered in the test development and evaluation process. Similar to Zhu et al. (1999) and Longmuir et al. (2018), items were developed based on the content of different PE curricula to ensure the content validity of the test. As descriptions of German PE curricula are often imprecise and lack detail, it was difficult to derive an exact question for test items. In addition, the construct validity of the test was evaluated in Study 1, revealing that the 21 items selected from the preliminary HRFK test booklet successfully and meaningfully differentiated between students with PE as a major or minor subject. This result can be interpreted as an indicator of construct validity since students taking PE as part of their major not only had more weekly PE classes but also had more time for PE theory lessons than students with PE as a minor.

In contrast to CTT, IRT models are subject to strong assumptions (Hambleton & Jones, 1993). Study 2 investigated these assumptions in detail. First, the assumption of measurement invariance was investigated for gender. Most of the estimated item parameters did not significantly and meaningfully differ between girls and boys; therefore, the final HRFK test can be used to compare the HRFK of boys and girls. Second, with regard to the local dependency of the items, Q_3 statistics were satisfactorily low and indicated that essential unidimensionality of the test could be assumed.

It should be noted that the results of the EFA and CFA did not clearly confirm the strict unidimensionality of the test. They also did not consistently indicate that the test's three topics were empirically separable. These inconsistent results with regard to the final HRFK test's dimensionality may be explained by different factors: First, the number of items between the

different topics of the final HRFK test varied considerably. Of the 27 items on the final HRFK test, 20 items related to principles, while four and three items related to risk and benefit, respectively. Second, different item formats were used, which varied with regard to the assessed level of understanding and the possibility of guessing a correct answer (OE question or CMC item). Third, the HRFK test items were created based on a variety of German PE curricula, not just the PE curricula of the studied sample. Therefore, students might not have had an in-depth understanding of HRFK for all topics, as they may not have been exposed to certain content in their lessons. Since EFA and CFA did not show a consistent picture with regard to test dimensionality, the unidimensional IRT model that was conceptually considered and supported by the results of the Q_3 analysis was maintained.

Although this study showed some challenges with regard to the test's dimensionality, the final HRFK test booklet showed reasonable psychometric properties for its application in research on HRFK at the group level. This extends the possibility for future research on HRFK in PE intervention studies and the comparison of HRFK levels between groups (e.g., students from different federal states in Germany). The psychometric properties of the test, while sufficient for the group level, are not yet sufficient for individual diagnostics of students' HRFK due to present measurement error.

Limitations and Future Perspectives

This article provides preliminary evidence for the validity of an HRFK test. Further studies of the validity of the final HRFK test booklet are needed to confirm these results. Future studies should compare the knowledge level of ninth-graders with different age groups (e.g., eight and 10th grade in secondary school), or with university students enrolled in programs related to sports science. The intention of this study was to develop an HRFK test that tests for knowledge used to perform PA (action knowledge). The relationship between knowledge and PA behavior was not the subject of this article. Therefore, future studies are required to investigate whether HRFK actually supports students' PA behavior or level of physical fitness.

As the analysis of the test dimensionality remained ambiguous, especially for the topics risk and benefit, the development of additional items to further clarify the HRFK test's factor structure would be desirable. Furthermore, a new PE curriculum that focuses more on the contents of HRFK than the current curriculum will soon be implemented in the sample schools. It would thus be desirable to investigate the test quality again as soon as the new PE curriculum is implemented through grade 9.

The HRFK test has been designed and evaluated for ninth-graders in secondary schools with high educational levels. To increase the applicability of the test for studies on HRFK in PE, future studies should investigate the extent to which psychometric properties are generalizable to students who attend other types of school (lower educational levels) or belong to different age groups. The present HRFK test could thus serve as a basis for age-specific adaptations related to the respective content of PE curricula up to the relevant age group.

Conclusion

In summary, this study systematically developed and evaluated an HRFK test for ninth-graders in Germany. In this context, standards of educational assessment were translated into research of sports science in PE. Despite the limitations discussed, the HRFK test can be used for group comparisons in cross-sectional and longitudinal studies with ninth-graders in secondary school. Nevertheless, further analyses of students taught according to the updated PE curricula are needed to confirm the validity, dimensionality, and measurement invariance of the final HRFK test.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest.

Acknowledgments: Study 2 was funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, German Research Foundation). We would like to thank all the schools, teachers, and students who participated in our studies. Furthermore, we thank our research assistants and the regional council of Tübingen (Department 7, Sport) for their support.

Supplementary material S1

Test development

This health-related fitness knowledge (HRFK) test was specifically designed for ninth graders and was developed in three consecutive steps.

Step 1: definition of HRFK and its topics

To begin HRFK was defined based on a literature review, discussions with sports scientists as well as the analysis of German physical education (PE) curricula.

The *keyword-based literature search* by Demetriou and colleagues (2015), which systematically reviewed current research on school-based physical activity (PA) interventions on students' HRFK, was used to identify knowledge tests dealing with (physical) fitness, exercise, PA and health-related fitness. Tests were included if they fulfilled the following inclusion criteria: a) assessed activity, exercise, fitness or health-related fitness knowledge b) contained items that were printed in an article or provided by the authors c) were developed for or used at school, college or university to quantify the status quo of knowledge or were used in studies analyzing the correlation of knowledge and PA behavior. The items of 22 tests were finally categorized with regard to their content. Based on this literature review nine major topics and their subdomains could be identified describing HRFK (see Table 4; Volk, 2014).

Topics extracted from the literature review were *discussed with experts* in the field of sports science. These experts agreed to include only those topics in the definition of HRFK that are specifically related to PA, exercise or physical fitness in order to substantiate a selective definition of the construct and to discriminate HRFK from constructs like health or nutrition knowledge. As a result, the following topics of the literature review were not considered as characterizing aspects of HRFK: general nutrition knowledge, knowledge of diseases and related risk factors as well as subdomains of the topic of anatomy and physiology. The remaining topics were compared with the content and learning objectives of PE curricula in

Germany for grades 5 to 9, assuming that PE curricula describe the relevant aspects of HRFK which students are supposed to learn by grade 9. The *analysis of the PE curricula* showed that aspects of all main topics of HRFK can be found in PE curricula. On the other hand, psychological and sociological knowledge (as defined by the items of the literature review, e.g., knowledge about the role of peers in promoting PA) are rarely described as a specific learning objective for this age group. This topic was not considered in the conclusive definition of HRFK.

As a result of the literature review, discussion with experts, and the analysis of PE curricula, *three topics* with their respective subdomains were defined. They describe the term HRFK as it was used for the development of this test (see Table 4), and HRFK was defined as follows: *HRFK is the understanding of exercise and training principles in order to improve health-related physical fitness as well as the knowledge of the effects of PA on health.* In this context, the understanding of health was restricted to physical health. In addition, the understanding of the term knowledge was not simply reduced to factual knowledge but defined as an interaction of factual, conceptual, procedural and metacognitive knowledge (Maier, 2014; Schraw, 2012; Anderson & Krathwohl, 2001).

Step 2: item development

In the second step, items were developed for the three topics of HRFK. In the course of this process, three aspects in particular were taken into consideration: Firstly, students' conceptual knowledge rather than factual knowledge should be required to solve questions. According to Anderson and Krathwohl (2001, p. 42), factual knowledge incorporates "knowledge of discrete, isolated content elements", whereas conceptual knowledge includes more complex forms of knowledge like "concepts, principles, models, or theories". Secondly, items should assess the students' understanding of HRFK and not only the reproduction of this knowledge (Anderson & Krathwohl, 2001). As a result, we used complex multiple choice items and different kinds of item formats like matching or sorting items as well as open-ended questions. Thirdly, the relevant items' content should be related to PA behavior. In the course of the item development

process items were constantly and critically reviewed with regard to their respective topics and subdomains.

Step 3: pilot studies

In the third step, the items were empirically tested and revised several times using smaller sample sizes. They were administrated in a paper-and-pencil assessment format. Initially ($N = 6$) ninth and tenth graders were interviewed using think-aloud and verbal probing-technique (Prüfer & Rexroth, 2005) to identify comprehension problems in the questions or answer options, misconceptions of terms, as well as to test different item formats. In addition, 21 students from different grade levels (grade 5–10) were asked to fill out the paper-pencil-test and write their feedback on the comprehensibility of the items in a small box under each question. Overall, 37 items were tested in a pilot study with ninth graders ($N = 91$). The aim of this pilot study was to assess test instruction, analyze items, and to identify further problems with the question or answer options. Furthermore, the results from this pilot study were used to create a first coding system for the open-ended questions. Afterwards three experts from the fields of sports medicine and sports science rated the unambiguousness of the answers of the 37 items and gave their individual feedback.

Based on the results of the pilot study and expert ratings, questions and answer options were revised or partially eliminated. In the end 30 items were chosen for further examination.

Tab. 4: Topics of HRFK.

Components of HRFK and related constructs: results of the literature review	Components of HRFK: results of the literature review, experts' discussion and analysis of PE curricula
Topics (Subdomains)	Topics (Subdomains)
1) Knowledge of exercise and training: <ul style="list-style-type: none"> • Knowledge about exercises' frequency, intensity and time to improve health-related PF (physical fitness) and health • Knowledge about tests and indicators to evaluate individuals PF • Knowledge of training principles • Knowledge about types of PA and the right type of exercise and sports to improve PF and health • Knowledge of specific training methods (e.g., circuit training, altitude training) 	1) Knowledge of principles of exercise and health-related physical fitness: <ul style="list-style-type: none"> • Knowledge about exercises' frequency, intensity and time to improve health-related PF and to affect the cardiovascular system and the muscles • Knowledge about the right type of PA, exercise and sports to improve health-related PF • Knowledge of training principles • Knowledge about acute physiological responses to exercise, their monitoring and influencing factors
2) Terminological and conceptual knowledge: PF, PA and health ¹	
3) Knowledge of anatomy and physiology <ul style="list-style-type: none"> • Knowledge about components and tasks of cardiovascular, musculoskeletal and endocrine systems • Knowledge of short and long-term effects of exercise on the body system¹ • Knowledge about energy metabolism during PA 	
4) Nutrition knowledge <ul style="list-style-type: none"> • General nutrition knowledge • Exercise and nutrition knowledge 	
5) Knowledge about risk reduction and prevention of injuries related to PA and exercise	2) Knowledge about risk reduction and prevention of injuries related to PA and exercise
6) Knowledge about the effects of PA, exercise and PF on health and well-being	3) Knowledge about the health benefits of PA and sports
7) Knowledge of diseases and related risk factors	
8) Knowledge of psychological and sociological aspects of PA, exercise and PF	
9) Rest	

Note. ¹ = Topics / Subdomains of the literature review which were not considered as distinct categories of the HRFK test, but were included in the three newly defined areas (right side of table).

Supplementary material S2

Study 2: Results of the exploratory and confirmatory factor analysis

The EFA ($N = 834$) did not show a distinct dimensionality of the test with an eigenvalue ≥ 1 for 11 factors. The first factor had an eigenvalue of 3.35. The value of the second one was notably smaller (1.77). The 2-factor solution indicates that items with similar item design or item format correlated with the same factor: items presenting pictures of strength, endurance and flexibility exercises, CMC items, as well as OE questions loaded on the same factor. The 3-factor solution revealed similar results in which a third factor was mostly composed of cross loadings. Dimensionality of the test was further analyzed with a CFA by comparing a unidimensional with a three-dimensional factor model ($N = 834$). The Chi-square difference test showed a better model fit for the three factor solution than the unidimensional model ($\chi^2 = 31.75$, $df = 3$, $p < .001$). However, the results of the three factor model indicated that the two factors which included items from the topic of knowledge of principles of exercise and health-related physical fitness (factor 1) and items from the topic of risk reduction and prevention of injuries (factor 2) were relatively highly correlated ($r = .68$, $p < .001$). The correlation of factor 3 (including items dealing with the health benefits of PA and sports), however, was smaller ($r_{31} = .61$, $p < .001$, $r_{23} = .21$, $p = 0.07$). The results of the CFA indicate that items from the topics of health benefits of PA and sports could describe an independent factor because of the low correlation with the other content domains. However, the number of items (3) related to this topic is rather small. As a result, a separate unidimensional scaling of the items from this topic showed that a reliable estimation of person parameters was no longer possible due to students' response pattern (plenty of individuals answered all items correctly or all items incorrectly).

Since EFA and CFA did not show a consistent picture with regard to test dimensionality and to avoid construct underrepresentation by excluding all items from topic health benefits of PA and sports, in the end we included all items in our unidimensional IRT model, even though the unidimensionality assumption was slightly violated.

3.2 Erfassung der Steuerungskompetenz für körperliches Training (Beitrag 2)

- 2) Haible, S., Volk, C., Demetriou, Y., Höner, O., Thiel, A., & Sudeck, G. (2020). Physical activity-related health competence, physical activity, and physical fitness: Analysis of control competence for self-directed exercise of adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), Article 39. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010039>

(This is an accepted manuscript of an article published online by International Journal of Environmental Research and Public Health on December 19, 2019)

Abstract

Individuals have to effectively manage their physical activity in order to optimize the associated physical and psychological health benefits. Control competence allows the individual to structure and pace physical activity in a health-enhancing way. The concept was developed within a model of physical activity-related health competence, and is related to the concepts of health literacy and physical literacy. Therefore, the study firstly aimed to validate a self-report scale to measure the physical and psychological facets of control competence in adolescents. Secondly, relationships between control competence and its basic elements, knowledge and motivation, as well as between control competence, sport activity, and fitness, were investigated. In two cross-sectional studies, ninth grade adolescents (study A: $n = 794$, 51% female; study B: $n = 860$, 52% female) were tested using self-report scales (study A and B), a test for health-related fitness knowledge (study B), and cardiovascular and muscular fitness tests (study B). Confirmatory factor analyses confirmed the two-factor structure of the self-report scale for control competence in studies A and B. In addition, the results of structural equation modeling in study B showed a relationship between motivation (via control competence) and sport activity, and a relationship between control competence and fitness. The questionnaire extends the ability to assess control competence in adolescents. Moreover the findings support the importance of control competence in order to achieve health benefits through physical activity.

Keywords: control competence; adolescents; fitness; physical activity; health literacy; physical literacy

Introduction

For adolescents, habitual physical activity (PA) is considered to be an important source of physical, psychological, cognitive, and social health benefits (Poitras et al., 2016; Rhodes et al., 2017). Adolescence is a crucial phase for the acquisition of PA behaviors, which will often be practiced until adulthood (Telama et al., 2014). However, population-based surveys have consistently shown that participation in PA decreases during adolescence (Rhodes et al., 2017). Most adolescents around the age of 15 years do not meet the World Health Organization (WHO) recommendations for health-related PA, which suggest a minimum of 60 min of moderate to vigorous PA daily (Rhodes et al., 2017).

Relating to this, the WHO's Global Action Plan on Physical Activity (GAPPA) 2018–2030 states that “quality physical education and supportive school environments can provide physical and health literacy for long-lasting healthy, active lifestyles” (World Health Organization, 2018). Therefore, “health literacy” and “physical literacy” have increasingly become topics of interest in recent health science and exercise science research (Longmuir & Tremblay, 2016; Okan et al., 2018).

Although in the GAPPA 2018–2030, the two terms “health literacy” and “physical literacy” are combined as “health and physical literacy”, both terms have their own conceptual roots and diverse meanings. In recent years, intense efforts have been made to consensually elaborate on the concepts of both health literacy (Fleary et al., 2018; Soellner et al., 2009; Sørensen et al., 2012) and physical literacy (Edwards et al., 2017). Health literacy comprises knowledge, motivation, and competencies to access, understand, appraise, and apply information, in order to make judgements and decisions that positively affect health and well-being (Sørensen et al., 2012). Within health literacy concepts, PA is rarely explicitly addressed. For example, in a review by Fleary and colleagues, solely two studies considered the association between health

literacy and PA as one of several health-promoting behaviors. By contrast, associations between health literacy and substance use as well as health-information seeking behavior were investigated in the majority of the evaluated studies (Fleary et al., 2018). Physical literacy studies have focused on maintaining physically active throughout life and described physical literacy as “the motivation, confidence, physical competence, knowledge and understanding to value and take responsibility for engagement in physical activities for life” (International Physical Literacy Association, 2017; Tremblay et al., 2018). Explicit references to health have been made in some widespread physical literacy approaches (Tremblay & LLoyd, 2010), but a health-related focus is not a common core of physical literacy concepts (Edwards et al., 2017; Whitehead, 2010). Recently, the potential for increased consideration of physical literacy in the field of public health has been highlighted (Dudley et al., 2017) and explicit conceptual links between physical literacy and health have been proposed (Cairney et al., 2019).

In accordance with these basic ideas, a model of “PA-related health competence” (PAHCO) was developed to address the intersection of health literacy and physical literacy (Sudeck & Pfeifer, 2016). It integrates individual competencies to promote a healthy, physically active lifestyle, and combines health literacy and physical literacy concepts within a functional pragmatic understanding of competence. In this model, “control competence” is of particular importance, since it plays a central role in the self-directed structuring and pacing of PA in a health-enhancing way. In particular, it empowers a person to make judgements and decisions, not only to increase the quantity but also the quality of PA in terms of its beneficial effects for health and well-being (Sudeck & Pfeifer, 2016; Thiel et al., 2018). Therefore, control competence establishes an eligible link between the concepts of health literacy and physical literacy by focusing on processing and applying health-related information in order to optimize health-enhancing PA behavior.

In adults, Sudeck and Pfeifer (Sudeck & Pfeifer, 2016) have already developed and validated a questionnaire for sub-competencies of PAHCO. They also applied the questionnaire to investigate control competence and its impact on PA behavior and motor function in adults

participating in exercise programs in primary prevention as well as rehabilitation settings. These findings supported the assumption that control competence was not only related to the quantity of PA, but also showed further associations with positive health outcomes. Hence, the assessment of control competence extends the possibility of empirically investigating the effectiveness of health-related exercise interventions. First, it covers domain-specific aspects of health literacy and therefore potentially allows us to better display effects of interventions. Second, factors which have not yet been covered in current physical literacy assessments can be addressed.

Therefore, the purpose of the present study was to examine whether the self-report questionnaire to assess control competence, previously used for adults (Sudeck & Pfeifer, 2016), can be applied to adolescents, and whether control competence in adolescents is linked to PA behavior and health outcomes. In order to frame the outlined questions, the PAHCO model was used as the theoretical framework, which will be introduced before we specify our research questions.

Introduction to the PAHCO Model

The PAHCO model was based on the question of what demands individuals face in the context of achieving a healthy, physically active lifestyle (Sudeck & Pfeifer, 2016). In this respect, competence was regarded as a person's ability to cope with challenges in particular situations, developed through learning processes and experiences gained from relevant context-specific demanding situations (Klieme et al., 2008; Weinert, 2001b). This functional pragmatic understanding of competence has found widespread applications in the assessment of educational outcomes and in educational research in general (Klieme et al., 2008).

Besides control competence, PAHCO includes the sub-competencies of "movement competence" and "self-regulation competence" (see Figure 5). One assumption of the PAHCO model is that each of these sub-competencies can specifically help in coping with the demands that arise during the initiation and maintenance of health-enhancing PA (Sudeck & Pfeifer,

2016). Individuals with high movement competence can adequately meet the motor demands of health-enhancing PA, including exercise and sport activities. People with high control competence can gear their own PA to optimize health benefits and minimize health risks. A person with high self-regulation competence can ensure the required regularity of health-enhancing PA. This sub-competence is most strongly related to motivational and volitional determinants of PA behavior, which are described in social-cognitive theories of health behavior and which are often empirically applied to PA behavior (e.g., the Theory of Planned Behavior [Ajzen, 2002]).

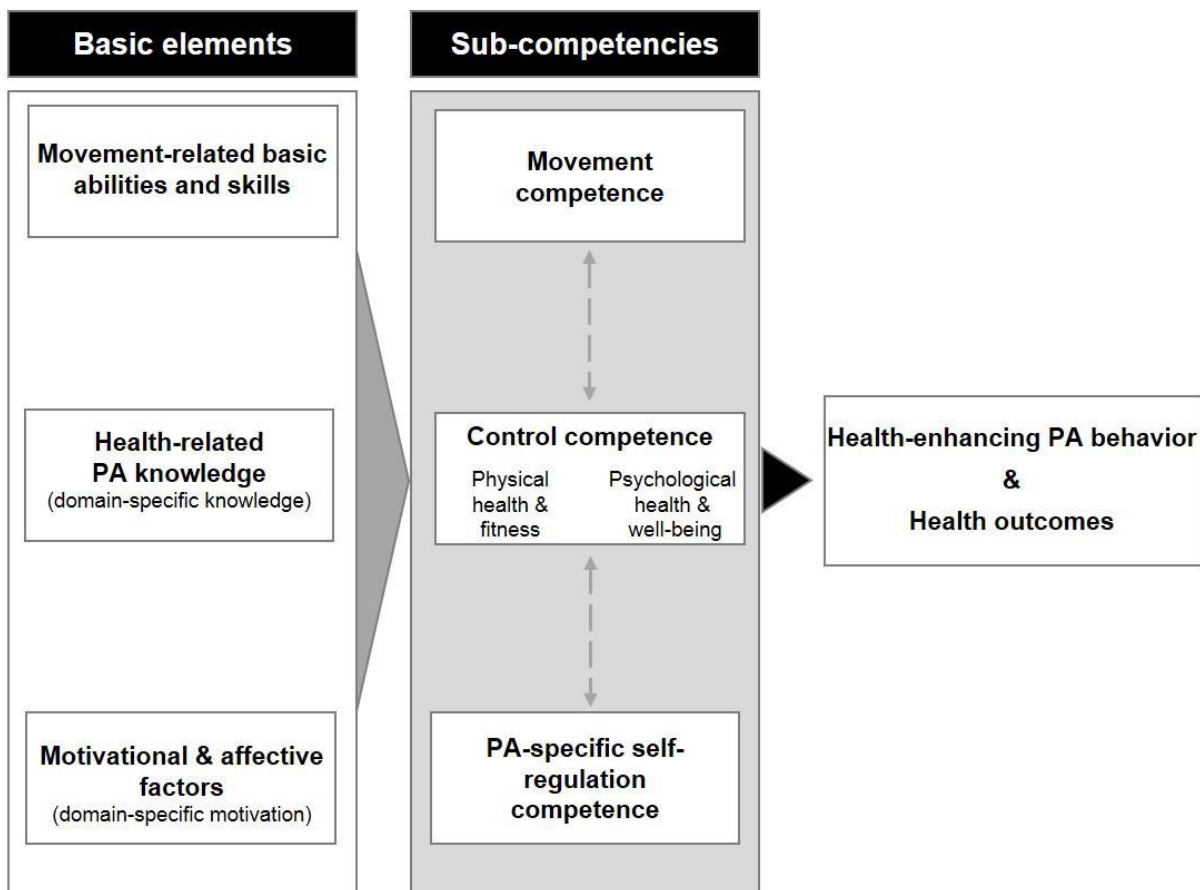


Fig. 5: Model of physical activity (PA)-related health competence (PAHCO) (Sudeck & Pfeifer, 2016).

A fundamental idea of the PAHCO model is that the sub-competencies comprise basic motor, cognitive, and motivational elements. In line with the functional-pragmatic understanding of competence (Baartman & de Bruijn, 2011; Klieme et al., 2008) as well as certain health literacy

concepts (Lenartz, 2012), action-related competencies are characterized by the integration of basic elements such as domain-specific knowledge, skills, and motivation.

Distinguishing the Two Facets of Control Competence

It is assumed that different facets of control competence can be distinguished with regard to biopsychosocial health (Sudeck & Pfeifer, 2016). According to Franke (2010), the objective and subjective dimensions of health are differentiated. One facet can be assigned to an objective biomedical health concept relating to physical health and fitness. This means that individuals are empowered to regulate and manage their exercise in a health-competent way, and are therefore able to independently estimate their exercise intensity and self-direct their PA in order to achieve an adequate stimulus to promote their own physical health (Thiel et al., 2018). The second facet relates to the subjective aspect of health, which places greater consideration on the subjective-affective experience of exercise (Bryan et al., 2011; Ekkekakis et al., 2011). This means that although exercise might be paced and regulated adequately to achieve effective physical health benefits, the affective response to exercise might not be positive in the same way; therefore, according to a biopsychosocial health approach, it is also important that individuals are able to regulate exercise according to its psychological health benefits and subjective well-being (Sudeck et al., 2018).

Previous empirical investigations with adults have underlined these assumptions: The two facets of control competence for physical training (the biomedical health concept) as well as for PA-specific affect regulation (the subjective health concept) were differentiated in confirmatory factor analyses (Sudeck & Pfeifer, 2016). For adolescents, however, no empirical studies have tested the assumption that facets of control competence should be differentiated with regard to their biomedical and subjective health dimensions.

From Basic Elements, via Control Competence, to Health Outcomes

Focusing on one facet, control competence for physical training is based on skills in perceiving exertion, pacing physical training, and applying training and knowledge in a health-enhancing

way (Sudeck & Pfeifer, 2016). For instance, compared to physical literacy approaches, this means that individuals have knowledge and understanding of health-related physical fitness and appropriately apply this knowledge to physical training situations (Edwards et al., 2017; Ennis, 2015). Individuals can also use their body signals to regulate the degree of physical strain, be aware of their physical state during PA, and use these to pace their exercise and understand how physical training can improve health-related endurance and strength (Thiel et al., 2018). To achieve this, motivational and affective factors, such as confidence in the ability to structure and control exercise comparable to task self-efficacy (McAuley & Blissmer, 2000) or perceived behavioral control (Ajzen, 2002), are beneficial (Sudeck & Pfeifer, 2016). Furthermore, as in physical literacy approaches, positive attitudes and interest regarding PA and health are considered to be conducive to the development of control competence for physical training (Chen, 2015; Edwards et al., 2017). The joint application of these elements enables individuals to pace their PA appropriately, avoiding excessive, insufficient, or incorrect load in variable PA situations. An initial study showed (Sudeck & Pfeifer, 2016) that control competence for physical training was associated independently with physical fitness, even if the impact of PA behavior on physical fitness was controlled; therefore, control competence was directly associated with PA and exercise, and increased the level of the respective behavior. Additionally, control competence was shown to be positively related to the quality of PA and its effects in terms of optimizing physical health benefits (Sudeck & Pfeifer, 2016).

There is a lack of empirical evidence that elaborates on the relationships between the basic elements—control competence, PA behavior, and health benefits—in adolescents. This deficiency can be found in the research areas of both health literacy and physical literacy, where the relationships between underlying knowledge, skills, and abilities, and particular associations with health behavior and health outcomes, have rarely been explored in adolescents (Longmuir & Tremblay, 2016; Paakkari et al., 2019; Sun et al., 2013).

Aims and Hypotheses

Based on the outlined theoretical considerations, two research questions were proposed for the present study. First, we wanted to establish for adolescents whether the self-report scale for control competence is an appropriate measure for distinguishing between the two facets of control competence for physical training and PA-specific affect regulation. Second, we focused on the facet of control competence for physical training. Thus, we wanted to analyze the outlined theoretical associations between domain-specific knowledge, domain-specific motivation, and control competence for physical training, sport activity, and health-related physical fitness. Henceforward, we use the term “sport activity” according to the definition used within the assessment approach for PA, exercise, and sport activity of Fuchs and colleagues (Fuchs et al., 2015). It takes into account German-speaking particularities in the delimitation of different forms of PA. In applying the term “sport activity”, we included exercise and sport activities in a broader sense done out of for example, social, personal or health-related reasons (e.g., running, strength training, dancing, recreational swimming) as well as sports in a narrower sense with predominant characteristics of competition and performance orientation (for example, soccer, track and field activities, basketball, swimming), which are typically organized in sports clubs or partly self-organized in leisure activities.

The following hypotheses were tested:

- (1) Domain-specific knowledge and domain-specific motivation are positively associated with control competence for physical training.
- (2) Control competence for physical training mediates the association between domain-specific knowledge and domain-specific motivation and sport activity.
- (3) Control competence for physical training is related to health-related physical fitness, controlled for the level of sport activity.

Methods

To answer the research questions, data from two cross-sectional studies (A and B) of adolescents were used. For research question 1, we used both samples to replicate the results. Research question 2 was answered using the sample for study B.

Participants and Procedure

Study A

In a cross-sectional study, 794 ninth grade students (girls: 402 [50.6%]; boys: 392 [49.4%]), with a mean age of 14.3 years (Standard Deviation [SD] = 0.5), completed a paper-and-pencil test in the fall of 2015. We recruited the participating classes from secondary schools in the Tübingen district (approximately 1.8 million inhabitants) in the German federal state of Baden-Württemberg. To reach a minimum level of students for validation of several measures, we drew a sample of 42 out of 98 secondary schools. We attempted to evenly spread these schools over four areas of the Tübingen district and different school types. School boards sent information about the study and data protection to school principals and responsible PE teachers. Teachers from 22 schools responded (participation rate: 52.3%), signaling their interest in the study. Generally, two to three classes (due to class organization) per school took part. Written informed consent to participate in the study was obtained from all adolescents and their parents. Approval was obtained from the Ethics Committee at the Faculty of Economics and Social Sciences, University of Tübingen (A2.5.4-059_aa), and the Regional Council of Tübingen.

Study B

The data of study B employed baseline measures drawn from the GEKOS cluster randomized controlled trial (Haible et al., 2019). Briefly, 860 ninth grade students (girls: 449 [52.2%]; boys: 411 [47.8%]), with a mean age of 14.2 years (SD = 0.5), took part in this study. We recruited classes through the school boards in Baden-Württemberg, who informed school principals and

responsible PE teachers about the study. From September 2017 to April 2019, the students were tested with a paper-and-pencil test and a physical fitness test during regular school lessons. We obtained approval for the study from the Ethics Committee for Psychological Research at the University of Tübingen (Revision_1_2017_0825_78), the Regional Council of Tübingen, and the Ministry of Education and Cultural Affairs in the federal state of Baden-Württemberg. Written informed consent was given by the students and their parents to complete the tests.

Data Collection

In study A and study B students completed written tests during regular school classes (90 min). In study B an additional physical fitness test was carried out in physical education classes (90 min). In both studies trained researchers collected and entered data. Standardized test manuals were used and all procedures as well as deviations from test manual during data collection were documented in documentation forms.

Measures

Descriptive statistics for control competence items of study A and B are shown in Supplementary Material, Table 6. Mean values, standard deviation, and bivariate correlations of study B variables are shown in Supplementary Material, Table 7.

Facets of Control Competence (Studies A and B)

Facet 1, control competence for physical training (CCPT) was measured by six Likert-Scale items. To assess facet 2 (PA-specific affect regulation (PAAR)), four Likert scale items were used. The Likert scale ranged from totally disagree (1) to totally agree (5) and was modified from the original four to five answer options to ensure consistency across the questionnaires (Sudeck & Pfeifer, 2016). The items addressed the application of training-specific knowledge of actions, and the usage of the perception of body signals and perceived exertion to pace and structure exercise and training, targeting either endurance and strength (CCPT; e.g., “*I can*

use my body signals (pulse, breathing speed) very well to gauge and regulate the amount of physical load"; Cronbach's $\alpha_A = 0.77$; Cronbach's $\alpha_B = 0.78$) or mood, distraction, and stress regulation (PAAR; e.g., *"I am well able to work off pent-up stress and inner tension through exercise"*; Cronbach's $\alpha_A = 0.85$; Cronbach's $\alpha_B = 0.88$). All English-translated and German anchors for control competence items, as well as the descriptive statistics for studies A and B, are shown in Supplementary Material, Table 6.

Domain-Specific Knowledge (Study B)

Domain-specific knowledge was assessed using a health-related fitness knowledge test, which we developed in the context of study B (Haible et al., 2019). The performance test contained 27 complex multiple choice, matching, and sorting items and open-ended questions (Volk et al., in review). The test addressed knowledge of the principles of exercise and physical fitness, knowledge about risk reduction and the prevention of injuries related to PA and exercise, and knowledge about the health benefits of PA. The person parameters were obtained using weighted likelihood estimation (WLE; Warm, 1989). The WLE person separation reliability of the test was 0.65.

Domain-Specific Motivation (Study B)

To assess domain-specific motivation, scales to measure health and fitness-related attitudes and interest were applied. Attitudes towards the health effect of PA, which were already used in previous studies with adolescents, were assessed with four affective items (e.g., *"I feel better and healthy after being physically active"*; Cronbach's $\alpha = 0.72$) and three cognitive items (e.g., *"regular exercise is healthy"*; Cronbach's $\alpha = 0.61$) (Demetriou, 2013). Interest in training, physical fitness, and health was measured by four items (e.g., *"I'm interested in learning about fitness and health"* or *"I generally have fun to engage myself with how to do endurance, muscle, and flexibility training"*; Cronbach's $\alpha = 0.79$), which were developed based upon the Programme for International Student Assessment (PISA) 2006 (Haible et al., 2019; OECD, 2009). For this analysis, we built a latent factor for health- and fitness-related motivation, based

on the three scale mean values for cognitive attitude, affective attitude, and health- and fitness-related interest.

Sport activity (Study B)

The Physical Activity, Exercise, and Sport Questionnaire (BSA-F: derived from German: Bewegungs- und Sportaktivität Fragebogen) was used to measure habitual exercise and sport activities (Fuchs et al., 2015). The students could indicate up to four exercise and sport activities that they normally undertook per week, as well as the frequency per week and the duration in minutes of each episode. Based on our own previous pilot study, the answer relating to frequency per month was adjusted to frequency per week. Out of four possible activities, including their frequency and duration, an index was built for habitual weekly level (in hours) of habitual exercise and sport activities.

Health-Related Physical Fitness (Study B)

Health-related physical fitness was assessed by measuring indicators of cardiorespiratory (endurance) and muscular (strength endurance) fitness, which are associated with several health outcomes in adolescents (Cattuzzo et al., 2016). A 20-m shuttle run was used to assess cardiorespiratory fitness (Léger et al., 1988; Mayorga-Vega et al., 2016). For this, the protocol of secondary schools in the federal state of Baden-Württemberg, Germany was used. It starts at 8.0 km/h, increasing on 9 km/h after a minute and afterwards by 0.5 km/h every minute, comparable to the Eurofit protocol (Council of Europe, 1988). Results are reported at the running speed (km/h) at the last completed stage and z-scores were calculated using age- and sex-specific values (Tomkinson et al., 2017). To assess strength endurance, three strengthening exercises (standing long jump, push-ups [40 s], and sit-ups [40 s]) of a standardized physical fitness test were used (Deutscher Motorik-Test 6-18 [DMT 6-18]; Woll et al., 2011). Number and length were also z-standardized by age and sex, using national reference data, and combined to a muscular fitness score. Based on these measures, a latent

factor for health-related physical fitness, with indicators of cardiorespiratory and muscular fitness, was built.

Statistical Analyses

Statistical analyses were conducted using SPSS Version 25 (IBM, New York, NY, USA) and Mplus Version 8.3 (Muthén & Muthén, 1998-2017). In advance of the main analyses, descriptive and correlational analyses were carried out.

The main analyses were conducted using structural equation modeling with student level variables and school level (study A) and class level (study B) variables, respectively, considering the special features of nested data (in Mplus: type = complex). In order to replicate the two-factor structure of control competence in an adolescent sample, confirmatory factor analyses were applied in study A and study B, using a maximum-likelihood estimation. For convergent validity, factor reliability was calculated (Bagozzi & Yi, 2012). For discriminant validity, the Fornell–Larcker criterion was assessed (Fornell & Larcker, 1981). Indicator reliability was analyzed using squared multiple correlation (Bagozzi & Yi, 2012).

In order to test the outlined hypotheses regarding the relationships between domain-specific knowledge and motivation, control competence for physical training, sport activity, and health-related physical fitness, structural equation modeling was used to analyze the global model fit and local model parameters. The significance level for the local model parameters was set at 0.05. To assess the global model fit, we used the confirmatory fit index (CFI: acceptable ≥ 0.95 ; good ≥ 0.97), the root mean square error of approximation (RMSEA: acceptable ≤ 0.08 ; good ≤ 0.05), and the standardized root mean square residual (SRMR: acceptable ≤ 0.10 ; good ≤ 0.05 ; Schermelleh-Engel et al., 2003).

There was an average of 0.4% and 3.8% missing data with respect to the control competence items of studies A and B, respectively. For study B, 4.8% missing data occurred within the listed measures. The higher missing data rate in study B was caused by the fact that written and motor tests were conducted separately; 25 students (2.9%) missed the written test, and

58 students (6.7%) missed the motor test by not attending school or having an injury on the test days. Missing values for single items ranged from 0.1% ($n = 1$, cognitive attitude scale) to 1.2% ($n = 12$, e.g., cardiorespiratory fitness). The missing values were model-based replaced within the full information maximum likelihood (FIML) procedure of Mplus.

Results

Confirmatory Factor Analysis of Control Competence

The descriptive statistics, including skewness and kurtosis, as well as reliability indices for all the control competence items of studies A and B, are reported in Supplementary Material, Table 6. In both studies the comparison of the one-factor to the two-factor model of control competence showed a significantly better fit (see Table 5) in favor of the two-factor model.

Tab. 5: Goodness of fit statistics for the one- and two-factor models of control competence.

Models	χ^2	$p(df)$	χ^2/df	CFI	RMSEA	90% CI	SRMR
Study A: 1 factor	421.58	<0.001 (35)	12.05	0.82	0.12	0.11, 0.13	0.08
Study A: 2 factors	67.78	<0.001 (34)	1.99	0.98	0.04	0.02, 0.05	0.03
Study B: 1 factor	510.50	<0.001 (35)	14.59	0.83	0.13	0.12, 0.14	0.09
Study B: 2 factors	74.09	<0.001 (34)	2.18	0.99	0.04	0.03, 0.05	0.03

Note. df = degrees of freedom; CFI = comparative fit index; RMSEA = root mean square error of approximation; CI = confidence interval; SRMR = standardized root mean square residual.

The results for the local model parameters for the two-factor model are shown in Figure 6. The standardized factor loadings (indicator reliability) were statistically significant for all indicators of the two factors ($p < 0.001$) and ranged from 0.54 to 0.69 (study A) and 0.59 to 0.65 (study B) for CCPT, and 0.67 to 0.83 (study A) and 0.71 to 0.89 (study B) for PAAR; however, mixed results were obtained in terms of squared multiple correlations. In both studies, the indicators CCPT3 to CCPT5 fell below the cutoff value of 0.40. In terms of factor reliability (composite reliability, CR) for convergent validity, the two factors displayed good to very good values ($CR_{CCPT\ A/B} = 0.79/0.79$; $CR_{PAAR\ A/B} = 0.85/0.88$). The correlation between the two factors existed in both studies $r_{A/B} = 0.62$. In terms of discriminant validity (Fornell–Larcker Criterion), the

average variance extracted (AVE) was higher for PAAR and equal for CCPT than the squared factor correlation between CCPT and PAAR ($AVE_{PAAR\ A/B} = 0.59/.66$; $AVE_{CCPT\ A/B} = 0.38/.39$). In summary, the global and local model fit of the CFAs were very similar in studies A and B.

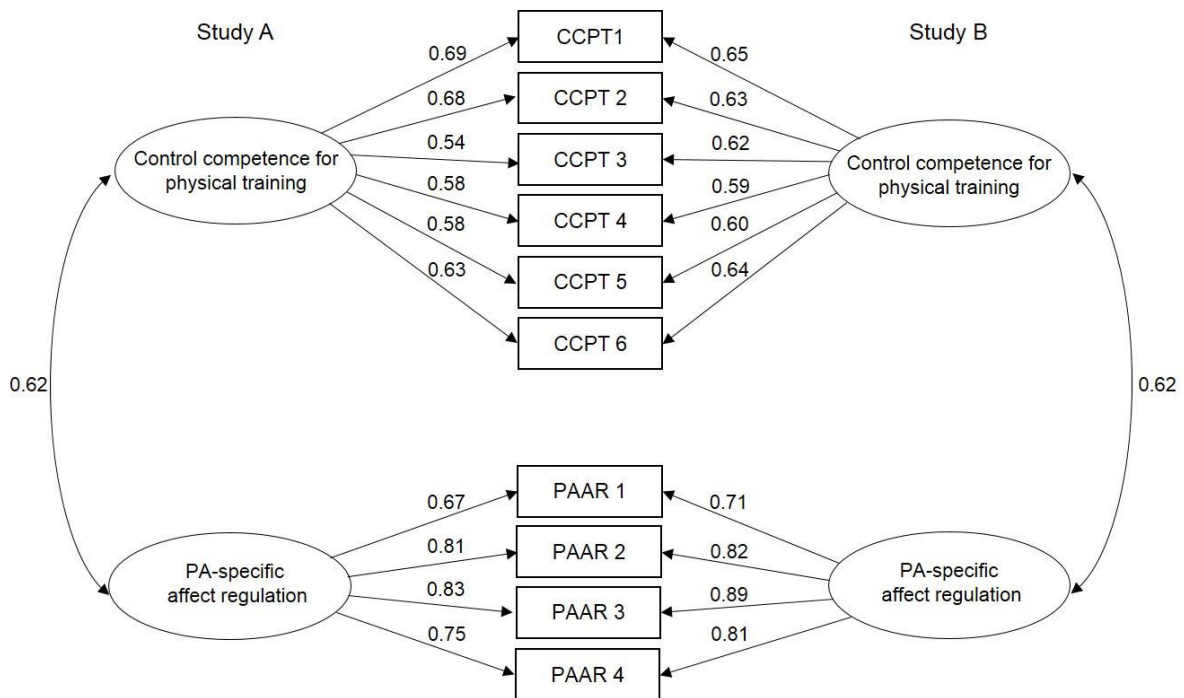


Fig. 6: Results for the confirmatory factor analysis of the two-factor model of control competence (standardized path coefficients, all $p < 0.01$). PAAR: PA-specific affect regulation; CCPT: control competence for physical training.

Path Model for Control Competence for Physical Training

In study B, the variables were normally distributed, with skewness values of -1.35 to 1.18 and kurtosis values of -0.27 to 2.00 (West et al., 1995). Descriptive results and bivariate correlations between all the variables in the model are shown in Supplementary Material, Table 7. To address the second main hypothesis, a structural equation model was tested, based on the assumptions of control competence for physical training (see Figure 7). The global fit indices, except for CFI, had acceptable to good values: $\chi^2_{(60)} = 209.348$, $\chi^2/df = 3.49$, CFI = 0.94 , RMSEA = 0.05 , RMSEA 90% CI = $0.05-0.06$, SRMR = 0.04 . While there was a positive correlation between health- and fitness-related motivation and health-related fitness

knowledge ($\beta = 0.18, p < 0.001$), only health- and fitness-related motivation was positively associated with control competence for physical training ($\beta = 0.70, p < 0.001$) in the path model. The bivariate correlation showed a small association between control competence for physical training and domain-specific knowledge ($r = 0.10; p < 0.001$; see Supplementary Material, Table 7). The indirect effect of health- and fitness-related motivation, via control competence, for physical training on sport activity was significant ($\beta = 0.19, p < 0.001$), but there was no mediation between health-related fitness knowledge and sport activity via control competence for physical training ($\beta = 0.00, p = 0.98$). As hypothesized, control competence for physical training was positively associated with health-related physical fitness ($\beta = 0.32, p < 0.001$). The model explained 30% of the variance of health-related physical fitness and 49% of the variance of control competence for physical fitness.

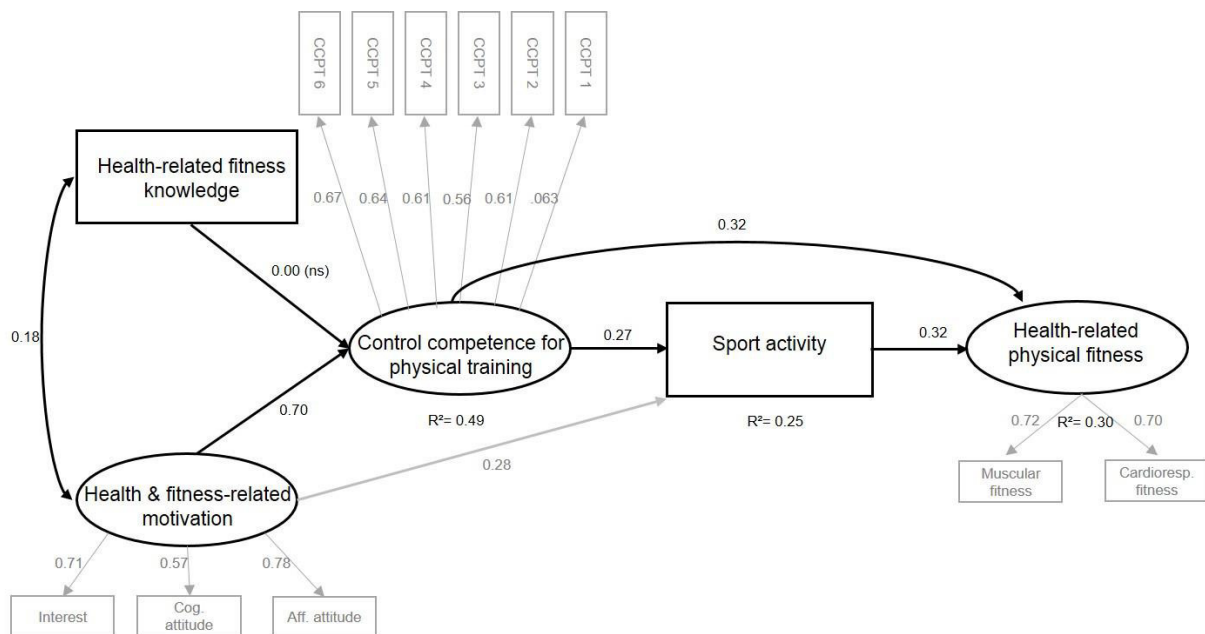


Fig. 7: Path diagram of the model. Coefficients and factor loadings reported are standardized.

Discussion

With respect to the increasing physical inactivity in economically developed countries (Rhodes et al., 2017; World Health Organization, 2018), promoting individual competence to achieve a physically active lifestyle is still a significant challenge for health and exercise professionals.

The present study provides empirical information on whether assumptions about control competence relating to health-enhancing PA are applicable to adolescents. The applied competence-oriented approach helps to overcome the predominance of quantitative outcome parameters in PA research that, for instance, address only the level of PA behavior. Instead, it focuses on the qualitative aspects of sport activity that is performed to optimize physical and psychological health benefits (Sudeck & Pfeifer, 2016); hence, control competence was the focus of the present study.

Distinguishing the Two Facets of Control Competence

The results for the two adolescent samples showed the favorability of a two-factor model for distinguishing control competence for physical training and PA-specific affect regulation. The similar results for both samples underlined the replicable nature of the studies. In addition to a good global model fit for the two-factor model, both factors could be satisfactorily delimited from each other. Medium correlations between both factors were a little higher than those of a study with adults (study A: $r = 0.59$; study B: $r = 0.48$; Sudeck & Pfeifer, 2016).

With respect to the measurement models, the results indicated that the self-report scale would be suitable for adolescents aged 14 to 16 years. The indicators and factor reliability were good, and comparable to results for adults (Sudeck & Pfeifer, 2016); nevertheless, minor limitations must be made according to the discriminant validity of control competence for physical training. In particular, indicator reliabilities were low, as was also observed in validation studies with adults, especially with regard to the items targeting content other than aerobic activity. This was accompanied by a marginal Fornell–Larcker criterion for discriminant validity. Certainly, comparable to the study with adults (Sudeck & Pfeifer, 2016), the findings prompt further consideration to balance the broadness of the construct, the number of items, and the delimitation of the two facets of control competence; nevertheless, the present version of the short questionnaire has provided a useful measure of the meaningfully distinct facets of control competence relating to physical health and fitness, as well as to subjective well-being, in adolescents. These results emphasized that the individual empowerment of adolescents, in

relation to the structuring and pacing of exercise, should be addressed with regard to physical fitness and/or subjective well-being.

Associations between Basic Elements, Control Competence for Physical Training, Sport Activity, and Health-Related Physical Fitness

Basic Elements, Control Competence for Physical Training, and Sport Activity

The assumption that control competence for physical training is related to domain-specific knowledge and motivation could be partially confirmed; however, the empirical findings of the path model only showed associations to health- and fitness-related motivation. Strong empirical associations indicated that interest in training, physical fitness, health, and positive attitudes towards the health effects of PA are associated with higher scores for control competence for physical training. The association between health- and fitness-related motivation and sport activity was not only mediated by control competence for physical training, but health- and fitness-related motivation was also directly associated with the level of behavior. In summary, our findings pointed toward the assumption that health- and fitness-related motivation might strengthen control competence for physical training and might increase sport activity. These findings were comparable with results based on the information–motivation–behavior skill (IMB) model (Fisher et al., 2006); for instance, Kelly and colleagues (Kelly et al., 2012) found a positive relationship between personal motivation and behavioral skills, which in turn were related to PA in adolescents. Their findings supported the assumptions of the IMB model, which indicated that a well-motivated and well-informed person has essential objective and subjective behavioral skills to promote the initiation and maintenance of health-promoting behavior (Fisher et al., 2006).

In contrast to our assumptions, domain-specific knowledge was not consistently associated with control competence for physical training. Although the correlation analyses showed at least a small association, in our path model, health-related fitness knowledge did not explain the variation in control competence for physical training beyond domain-specific motivation.

However, we found a positive relationship between domain-specific motivation and knowledge, which was also found by Kelly and colleagues (Kelly et al., 2012) in the IMB model. This small-to-medium association implied that higher health-related fitness knowledge supports positive attitudes towards health and fitness, and positive domain-specific attitudes and interest encourage the acquisition of health-related fitness knowledge.

To further interpret these findings, the conceptual and methodological aspects should be discussed. Our results did not confirm the competence-oriented assumption of a high-road integration of domain-specific knowledge and control competence. High-road integration means that knowledge and skills are connected by reflection in and/or on action and occurs in tasks that require thinking. Learners have to reflect on how to carry out a task and on available knowledge and skills to cope such a task (Baartman & de Bruijn, 2011; Schön, 1983). However, the association between domain-specific motivation and domain-specific knowledge and domain-specific motivation and control competence for physical training indicated that, nonetheless, a high-road integration process may exist. In particular, high-road integration of attitudes includes that understanding why a certain attitude is useful in a specific context and the attitude of being willing and able to act critically is very important (Baartman & de Bruijn, 2011); therefore, it could be that intense engagement and interest in a topic, such as health- and fitness-related attitudes and interest, might support understanding in the sense of high-road integration.

In our study, we did not find a positive association of knowledge and control competence for physical training with sport activity. Methodologically, knowledge testing has generally been criticized for rarely addressing the particular behavior of interest (Ajzen et al., 2011; Demetriou, et al., 2015). Even though in the development of the health-related fitness knowledge test we tried to address this problem, it was still difficult to determine an independent association between health-related knowledge and control competence and, thus, more competent behavior.

Control Competence, Sport Activity, and Health-Related Physical Fitness

It was assumed that control competence for physical training is beyond the association between sport activity and health-related physical fitness, directly associated with health-related physical fitness. Our results showed a positive relationship between control competence for physical training and objective measured physical fitness. This association existed parallel to a direct relationship of control competence with sport activity, which in turn was positively correlated with health-related physical fitness. These findings confirmed the results of the validation study with adults, showing even higher path coefficients than in the adult study (Sudeck & Pfeifer, 2016).

Further, in physical literacy concepts PA is not only discussed as an outcome of physical literacy, but also as a determinant to enhancing physical literacy (Edwards et al., 2018; Edwards et al., 2017). In IMB research, Fisher and colleagues (Fisher et al., 2006) went even further and stated that health outcomes might influence individuals' future information, motivation, and behavioral skills according to a reciprocal relationship. In line with this, the correlational patterns in our study (see Supplementary Material, Table 7) suggested further investigation of this reciprocal relationship, since the bivariate correlation analysis of our sample showed no significant correlation of health-related fitness knowledge with sport activity, but showed a correlation with health-related physical fitness. For these reciprocal relationships, our cross-sectional study can provide initial information, but cannot infer causality; therefore, it would be valuable to investigate the (reciprocal) relationships in longitudinal studies, further examining how PA and health outcomes might promote control competence and its basic elements.

Strengths and Limitations

This is the first investigation of adolescents regarding the facets of control competence and the associations of control competence with the basic elements, sport activity and physical fitness. One strength of our study was that we used two samples of adolescents with sufficient

statistical power, so that we could replicate the results of the validation study for adults. To assess associations with control competence, we used a path model to obtain insight into important relationships between domain-specific knowledge and domain-specific motivation, and PA and health outcomes, in adolescents. Our findings regarding the direct association of control competence with health outcome indicators can add value to the concepts of physical literacy and health literacy, providing justification for further investigation of the underlying mechanism of control competence within the PAHCO model.

We used objective measures, such as the validated health-related fitness knowledge test and health-related physical fitness tests, for research question two in study B, whereas in the previous study with adults, motor function was assessed using standardized questionnaires (Sudeck & Pfeifer, 2016). Hence, we tried to prevent possible common method bias. Nevertheless, control competence for physical training and domain-specific motivation were assessed using self-report Likert scales, which may be the reason why the discriminability of the two constructs was rather low. Although self-report assessments are often used in health literacy research, the extent to which scores of the control competence scale go align with competent behavior is still open (Sudeck & Pfeifer, 2016). Therefore, future investigations might focus on developing measurements to objectively capture control competence.

Regarding the results relating to associations with control competence, a limitation is that physical fitness is only one indicator of physical health; therefore, it would be interesting to further evaluate health indicators for adolescents, which are also currently lacking in physical literacy research (Cairney et al., 2019). Furthermore, in study B our measurements regarding domain-specific knowledge, motivation, and health outcome predominantly addressed the biomedical health concept and consequently the facet of control competence for physical training. Therefore, with regard to the second facet, PA-specific affect regulation, indicators of psychological health and well-being as well as assessments for domain-specific knowledge and domain-specific motivation must be considered in future investigations. In adults, an ambulatory assessment study has already shown the moderating role of PA-specific affect

regulation for the association between PA and affective well-being in everyday life (Sudeck et al., 2018).

In addition to domain-specific motivation and knowledge, physical capabilities and body awareness are also important basic elements of control competence; therefore, a more differentiated and complete analysis of these PA-specific elements should also be considered. For example, this could be achieved by measuring body interoception and awareness, for which objective instruments, such as interoceptive tasks, exist (Garfinkel et al., 2015).

With respect to our sample, the generalization of the results is limited. Our sample included adolescents around the age of 15 years who were attending high school. It did not represent younger adolescents or adolescents with lower levels of education. Although for adolescents older than 17 years the questionnaire has already been applied in university sport (Sudeck & Pfeifer, 2016), further investigations may need to address adolescents of different ages and educational and socio-economic status.

Conclusions

The purpose of the study was to examine the control competence of adolescents as a prerequisite for being regularly physically active in a health-enhancing way. Our findings showed that especially in times with insufficient PA among adolescents (Rhodes et al., 2017; World Health Organization, 2018) it may be important to promote control competence, for example in physical education. Hereby, control competence can be considered as possible characteristic to establish a link between health literacy and physical literacy as it is addressed by the GAPPA. In adolescence—a crucial phase of health behavior development—pacing PA appropriately and avoiding excessive or insufficient load in PA situations can support the initiation and maintenance of self-directed health-enhancing PA (Sudeck & Pfeifer, 2016; Thiel et al., 2018). The short self-report questionnaire allowed us to economically assess individual differences in adolescents regarding biomedical and affective facets of control competence. In addition, our results provided conceptual and empirical findings regarding the development of

interventions to promote competencies for a physically active lifestyle, in order to empower individuals to positively align their PA behavior with biopsychosocial health. These investigations of adolescents, using the competence-based PAHCO approach posited by Sudeck and Pfeifer, supported the integration of control competence in exercise and health-related research, since this element has not been adequately represented in theories of physical literacy and in theories of health literacy (Sudeck & Pfeifer, 2016).

Future studies are necessary to provide further information about the process of acquisition of domain-specific knowledge and domain-specific motivation and their role in the development of control competence (Haible et al., 2019). Prospectively, in accordance with the GAPP (World Health Organization, 2018) and pedagogical considerations regarding the educative potential of PE (Quennerstedt, 2019) this might contribute to well-founded school-based interventions addressing the autonomous and self-directed exercise of adolescents, with the aim of promoting health-enhancing PA.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest.

Acknowledgments: We thank all the schools, teachers, and students who participated in our studies. Furthermore, we thank our research assistants and the regional council of Tübingen (Department 7, Sport) for their support. We acknowledge support by DFG and Open Access Publishing Fund of University of Tübingen.

Funding: This research (study B) was funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, German Research Foundation)—397847999.

Author Contributions: Conceptualization, S.H. and G.S.; methodology, S.H. and G.S.; formal analysis, S.H.; investigation, S.H. and C.V.; resources, Y.D., O.H., G.S., and A.T.; data curation, S.H. and C.V.; writing—original draft preparation, S.H.; writing—review and editing, C.V., Y.D., O.H., A.T., and G.S.; supervision, G.S.; project administration, S.H. and C.V.; funding acquisition, Y.D., O.H., A.T., and G.S.

Supplementary material

Tab. 6: Descriptive statistics for the individual items of control competence for studies A and B (English-translated and German versions).

Abbr.	Item		M	SD	S	K	r_{it}	α (A/B)
CCPT1	I am able to adjust my training effort well to my physical condition.	A	3.80	0.91	-0.55	0.11	0.55	
	Ich bin in der Lage eine Trainingsbelastung gut auf meine körperlichen Voraussetzungen anzupassen.	B	3.77	0.86	-0.47	0.03	0.54	
CCPT2	I know how to use physical training to improve my endurance in the best possible way.	A	3.77	0.94	-0.60	0.07	0.56	
	Ich weiß, wie ich mit körperlichem Training meine Ausdauerleistung am besten steigern kann.	B	3.64	0.98	-0.46	-0.30	0.55	
CCPT3	If my muscles are tensed up, I know exactly how to counter this through physical activity.	A	2.90	1.20	0.09	-0.91	0.47	
	Wenn ich muskulär verspannt bin, weiß ich genau, wie ich mit körperlicher Aktivität etwas dagegen tun kann.	B	2.81	1.18	0.22	-0.82	0.54	
CCPT4	I can use my body signals (pulse, breathing speed) very well to gauge and regulate the amount of physical load.	A	3.23	1.16	-0.18	-0.84	0.53	0.77/ 0.78
	Ich kann Signale meines Körpers (Puls, Atemgeschwindigkeit) sehr gut dafür nutzen, um die Höhe der körperlichen Belastung einzuschätzen und zu regulieren.	B	3.21	1.12	-0.22	-0.78	0.50	
CCPT5	If I want to enhance my health by strengthening trunk muscles (back, stomach), I am confident that I know the right exercises to do.	A	3.61	1.12	-0.50	-0.53	0.52	
	Wenn ich meine Gesundheit durch die Kräftigung der Rumpfmuskulatur (Rücken, Bauch) fördern möchte, traue ich mir zu, die richtigen Übungen auszuwählen.	B	3.65	1.03	-0.60	-0.14	0.54	
CCPT6	I know what to pay attention to in relation to my body in order to avoid excess load or insufficient load.	A	3.75	0.97	-0.66	0.25	0.54	
	Ich weiß, worauf ich bei meinem Körper achten muss, damit ich mich nicht über- oder unterfordere.	B	3.76	0.95	-0.60	0.08	0.55	
Mean Value for Scale CCPT		A	3.51	0.73	-0.29	-0.01		

Beiträge zur Entwicklung und Evaluation zentraler Messinstrumente

		B	3.47	0.71	-0.27	-0.06	
PAAR1	I am able to regulate my mood through physical activity.	A	3.56	1.13	-0.56	-0.35	0.60
	Ich bin in der Lage durch körperliche Aktivität meine Stimmung zu regulieren.	B	3.71	0.99	-0.59	0.05	0.66
PAAR2	If I am feeling down, I can distract myself well through physical activity.	A	3.45	1.31	-0.40	-0.99	0.72
	Wenn es mir schlecht geht, kann ich mich durch körperliche Aktivität gut ablenken.	B	3.38	1.28	-0.29	-1.02	0.76
							0.85/ 0.88
PAAR3	I am well able to improve my depressed mood by exercising.	A	3.49	1.21	-0.39	-0.76	0.75
	Mir gelingt es gut, meine gedrückte Stimmung durch Bewegung zu verbessern.	B	3.46	1.15	-0.42	-0.57	0.82
PAAR4	I am well able to work off pent-up stress and inner tension through exercise.	A	3.61	1.20	-0.54	-0.59	0.67
	Ich kann aufgestauten Stress und innere Anspannung durch Bewegung gut wieder abbauen.	B	3.57	1.15	-0.49	-0.57	0.75
Mean Value for Scale PAAR		A	3.53	1.01	-0.44	-0.51	
		B	3.53	0.98	-0.42	-0.44	

Note. CCPT = Control competence for physical training; PAAR = Physical activity-specific affect regulation; *M* = Mean; *SD* = Standard Deviation; *S* = Skewness; *K* = Kurtosis; r_{it} = Corrected item-test-correlation; α = Cronbachs alpha.

Tab. 7: Mean values, standard deviation, and bivariate correlations of the relevant variables.

	N	M	SD	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Cognitive attitudes towards the health effects of PA	832	4.65	0.44	-							
2 Affective attitudes towards the health effects of PA	832	3.84	0.75	0.48**	-						
3 Interest in training, physical fitness, and health	830	3.36	0.86	0.37**	0.54**	-					
4 Health-related fitness knowledge	834	0.00	1.26	0.14**	0.08*	0.19**	-				
5 Control competence for physical training	831	3.47	0.71	0.32**	0.44**	0.48**	0.10**	-			
6 Sport activity	811	4.92	4.06	0.24**	0.40**	0.29**	0.05	0.40**	-		
7 Cardiorespiratory fitness	782	0.39	0.83	0.21**	0.34**	0.26**	0.23**	0.27**	0.34**	-	
8 Muscular fitness	786	-0.56	0.85	0.19**	0.27**	0.23**	0.23**	0.26**	0.34**	0.51**	-

Note. N = sample size; M = Mean; SD = Standard Deviation.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.001$.

4 Ziel 2: Konzeption der gekos-Interventionsstudie (Intervention, Design)

4.1 Theoretischer Hintergrund, Ziele, Inhalte und Methoden der Unterrichtsvorhaben (Beitrag 3a)

- 3a) **Volk, C.[†]** & Haible, S.[†] (2020). Förderung bewegungsbezogener Gesundheitskompetenz im Sportunterricht. Theoretischer Hintergrund, Ziele, Inhalte und Methoden der gesundheits- und fitnessbezogenen Unterrichtsvorhaben in den Bewegungsfeldern „Laufen, Springen, Werfen“ und „Spielen“ (Klassenstufe 9). *Zentrales Repository für Open Educational Resources der Hochschulen in Baden-Württemberg*. <https://uni-tuebingen.oerbw.de/edu-sharing/components/render/3146e9fb-233a-4562-84a5-46cda6646670>

(Das vorliegende Manuskript entspricht der online publizierten Version vom 15.07.2020. † Geteilte Erstautorenschaft: Carmen Volk und Stephanie Haible haben gleichermaßen zu der Publikation beigetragen.)



Förderung bewegungsbezogener
Gesundheitskompetenz im Sportunterricht
Theoretischer Hintergrund, Ziele, Inhalte und Methoden der gesundheits-
und fitnessbezogenen Unterrichtsvorhaben in den Bewegungsfeldern
„Laufen, Springen, Werfen“ und *„Spielen“*
(Klassenstufe 9)

Carmen Volk & Stephanie Haible



Institut für Sportwissenschaft
Eberhard Karls Universität Tübingen
Wilhelmstr. 124, 72074 Tübingen
Kontakt: carmen.volk@uni-tuebingen.de
stephanie.haible@uni-tuebingen.de

1 Die gekos-Unterrichtsvorhaben in Kürze

Die hier vorgestellten Unterrichtsvorhaben gehen aus dem Projekt „Förderung der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz im Sportunterricht“ ([gekos-Studienprotokoll: Haible, Volk, Demetriou, Höner, Thiel, Trautwein, & Sudeck, 2019](#)) hervor. Ziel dieses Forschungsprojektes war es, zwei kompetenzorientierte Unterrichtsvorhaben für das Fach Sport in den Bewegungsfeldern „Laufen, Springen, Werfen“ und „Spielen“ für die Klassenstufe 9 am Gymnasium zu entwickeln und die Wirksamkeit dieser Unterrichtsvorhaben mit Blick auf den Erwerb der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz der Schülerinnen und Schüler im Sportunterricht zu untersuchen. Beide Unterrichtsvorhaben zeichnen sich dadurch aus, dass explizit allgemein- und fachdidaktische Merkmale eines kompetenzorientierten Unterrichts bei der Entwicklung der Unterrichtsstunden berücksichtigt wurden. Die Unterrichtsvorhaben beinhalten insgesamt sechs Doppelstunden Sportunterricht zum Thema Fitness und Gesundheit und basieren auf gemeinsamen Zielen, theoretischen Inhalten und Methoden. Jedoch unterscheiden sie sich hinsichtlich der sportlichen Aktivitäten, die in den Doppelstunden durchgeführt werden: Das Unterrichtsvorhaben im Bewegungsfeld „Laufen, Springen, Werfen“ sieht eine häufige Verknüpfung des Themas Fitness und Gesundheit mit ausdauer- und kraftorientierten sportlichen Aktivitäten vor. Das Unterrichtsvorhaben „Spielen“ fokussiert demgegenüber eine Verknüpfung der Thematik mit Spielsportarten. Tabelle 8 zeigt die Themen der sechs Doppelstunden im Überblick.

Tab. 8: Übergeordnete Themenbereiche und Inhalte der sechs Doppelstunden (DS).

DS	Thema der Doppelstunde
Belastungswahrnehmung	
1	Körpersignale wahrnehmen
2	Körpersignale messen und einschätzen (Herzfrequenz)
3	Körpersignale messen und einschätzen (subjektives Anstrengungsempfinden)
Belastungsgestaltung	

4	Fitness (Ausdauer und Kraft) gesundheitsorientiert fördern: Grundlagen, Belastungsparameter und Methoden
5	Fitness (Ausdauer und Kraft) gesundheitsorientiert fördern: Grundlagen, Belastungsparameter und Methoden
6	Eigenständige Entwicklung einer Übung/eines Spiels zur gesundheitsorientierten Förderung der Ausdauer

Die Unterrichtsvorhaben wurden im engen Austausch mit Lehrpersonen entwickelt: Zu Beginn wurden die Stundenentwürfe in zwei Fokusgruppen mit Lehrpersonen hinsichtlich Methoden, Durchführbarkeit und Verständlichkeit diskutiert und darauf aufbauend überarbeitet. In einer ersten Pilotierungsstudie testeten fünf Lehrpersonen die Unterrichtsstunden bezüglich ihrer praktischen Umsetzbarkeit im Sportunterricht in Mädchen- und Jungenklassen. Das daraus entstandene Manual wurde in einer zweiten Pilotierungsstudie mit acht Lehrpersonen ebenfalls in Mädchen- und Jungenklassen auf Basis von Feedback der Lehrpersonen, Schülerinnen und Schüler und Beobachtungen ein weiteres Mal formativ evaluiert. Eine differenzierte Darstellung des Entwicklungsprozesses wird im [Studienprotokoll](#) des gekos-Projekts beschrieben.

Im Folgenden werden der theoretische Hintergrund (Kapitel 2) sowie die Ziele, Inhalte und Methoden (Kapitel 3) der beiden Unterrichtsvorhaben vorgestellt, um abschließend die gemeinsamen und unterschiedlichen Elemente der Unterrichtsvorhaben darzustellen (Kapitel 4). Die Stundenentwürfe und Unterrichtsmaterialien für die beiden Unterrichtsvorhaben sind in separaten Dokumenten zusammengefasst.

2 Theoretischer Hintergrund zu den gekos-Unterrichtsvorhaben

Die Entwicklung der beiden Unterrichtsvorhaben zur Förderung der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz entstand vor folgendem Hintergrund:

Die Bewegungsempfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO, 2010) für Kinder und Jugendliche sehen täglich mindestens 60 Minuten Bewegung von moderater bis hoher Intensität vor. Eine Studie des Robert Koch-Instituts zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS, im Zeitraum 2014-2017) zeigt jedoch, dass 77,6% der

Mädchen und 70,6% der Jungen zwischen 3 und 17 Jahren die Empfehlungen der WHO nicht erfüllen (Finger et al., 2018). Das unterstreicht die Relevanz der Förderung eines gesundheitsbewussten, sportlich aktiven Lebensstils bereits im Kindes- und Jugendalter, da sich in diesem Altersbereich bewegungsbezogene Lebensgewohnheiten für spätere Lebensphasen herausbilden (Telama et al., 2014).

Diese Zielstellung ist in den Lehr- und Bildungsplänen des Faches Sports in Deutschland häufig unter der sportpädagogischen Perspektive „Gesundheit“ verortet (Kurz, 2004; Wagner, 2011). Darüber hinaus lassen sich weitere Anknüpfungspunkte für die Gestaltung eines Unterrichtsvorhabens zum Thema Fitness und Gesundheit in den Bildungsplänen des Faches Sports, wie am Beispiel des Bildungsplans Baden-Württemberg (2016) deutlich wird, finden: Konkret sind dies die Perspektive „Wahrnehmungsfähigkeit verbessern und Bewegungserfahrungen erweitern“, die Leitperspektive „Prävention und Gesundheitsförderung“ sowie die inhaltsbezogene Kompetenz „Fitness entwickeln“. Weiterhin impliziert die Kompetenzorientierung der Bildungspläne im Fach Sport, dass neben der Vermittlung von motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten insbesondere auch die Vermittlung von kognitiven, motivationalen sowie volitionalen Fähigkeiten und Fertigkeiten für den Aufbau eines gesundheitsbewussten, sportlich aktiven Lebensstils im Sportunterricht relevant ist. Aktuell gibt es jedoch nur wenige wissenschaftlich evaluierte Umsetzungsbeispiele (z. B. Ptack, 2019), wie ein kompetenzorientierter Sportunterricht – Kompetenzen verstanden als „Wissen, Können und Wollen“ (Kurz, 2008; Klieme & Hartig, 2007) – im Bereich Fitness und Gesundheit konkret gestaltet werden kann.

Zusammenfassend betrachtet bietet der Sportunterricht einen geeigneten Rahmen, um Schülerinnen und Schüler dazu zu befähigen, eigenverantwortlich und selbstbestimmt ihre Gesundheit zu fördern und ihre Fitness zu entwickeln. Schülerinnen und Schüler können im Sportunterricht zum Beispiel das Trainieren und mögliche positive Effekte von sportlicher Aktivität am eigenen Körper erfahren bzw. wahrnehmen (Baschta & Lange, 2007; Ehni, 2000). In Anlehnung an Konzepte der Gesundheitskompetenz (Lenartz, 2012) stellt sich hierbei die

Frage, über welche Fähigkeiten, Fertigkeiten und Wissensbestände Schülerinnen und Schüler verfügen müssen, um im Rahmen von sportlicher Aktivität so handeln zu können, dass es sich positiv auf ihre Gesundheit und ihr Wohlbefinden auswirkt. Die bewegungsbezogene Gesundheitskompetenz kann für die Beantwortung dieser Frage weitergehend als bereichsspezifischer theoretischer Rahmen dienen. Diese definiert sich in Anlehnung an ein kontext- und anforderungsspezifisches Kompetenzverständnis nach Weinert (2001a) folgendermaßen:

„Die bewegungsbezogene Gesundheitskompetenz setzt sich zusammen aus kognitiven sowie motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten, die nötig sind, um gesundheitsförderliche körperliche Aktivität ausführen zu können, sowie aus den damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften bzw. Fähigkeiten zur erfolgreichen und kritisch-reflektierten Einbettung gesundheitsförderlicher körperlicher bzw. sportlicher Aktivität in variable Situationen des Lebensalltages“ (Sudeck & Pfeifer, 2016; Pfeifer et al., 2013, S. 12–13).

Ein zentraler Bestandteil der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz ist die Kompetenz, das eigene Training steuern zu können (Steuerungskompetenz für körperliches Training). Konkret bedeutet das, dass sportliche Aktivität so durchgeführt werden kann, dass die Gesundheit und das Wohlbefinden positiv beeinflusst sowie Gesundheitsrisiken reduziert werden können (Sudeck & Pfeifer, 2016).

Dazu besitzen Personen mit hoher Steuerungskompetenz für körperliches Training gesundheitsbezogenes Fitness-Wissen, also Wissen, wie sie beispielsweise ihre sportliche Aktivität bzw. Belastung adäquat gestalten können, um ihre körperliche Fitness (z. B. Kraftausdauer oder Ausdauer) zu verbessern. Gleichzeitig verfügen sie über hierfür erforderliche körperliche Fähigkeiten und Fertigkeiten, die eine adäquate Wahrnehmung und Verarbeitung von Körpersignalen während einer Belastung erlauben. Ferner haben sie eine positive Einstellung zu und Interesse an Training, körperlicher Fitness und Gesundheit, um

sich selbstbestimmt motiviert mit den Anforderungen gesundheits- und fitnessorientierter sportlicher Aktivitäten auseinandersetzen zu können.

Die beiden Unterrichtsvorhaben zielen insbesondere darauf ab, die Steuerungskompetenz für körperliches Training und das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen zu fördern. Es werden jedoch ebenfalls Nebeneffekte im Bereich der körperlichen Fitness und gesundheitsbezogenen Motivation erwartet.

3 Ziele, Inhalte und Methoden der gekos-Unterrichtsvorhaben

Bei der Entwicklung der Unterrichtsvorhaben wurden sowohl curriculare, (sport)pädagogische, (sport)didaktische als auch gesundheitswissenschaftliche Ziele, Inhalte und Methoden berücksichtigt. In einem ersten Schritt wurden alle Lehr- und Bildungspläne der 16 deutschen Bundesländer nach Kompetenzerwartungen mit Bezug zu Training, Fitness und Gesundheit analysiert sowie eine umfassende Literaturrecherche nationaler und internationaler Literatur zum Thema körperlicher Fitness und Gesundheit im Sportunterricht durchgeführt. Auf dieser Basis wurden sechs Kompetenzerwartungen (Kapitel 3.1) für die beiden Unterrichtsvorhaben formuliert. Diese bildeten die Grundlage für die Festlegung der übergeordneten Themenbereiche und spezifischen Inhalte der sechs Doppelstunden (Kapitel 3.2), für die Lernaufgaben formuliert wurden (Kapitel 3.3).

3.1 Ziele der Unterrichtsvorhaben

Für die sechs Doppelstunden wurden insgesamt sechs Ziele (im Sinne von Kompetenzerwartungen) mit curricularer Verankerung und konzeptionellem Bezug zur bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz bzw. Steuerungskompetenz für körperliches Training (Sudeck & Pfeifer, 2016) formuliert. In Tabelle 9 sind die Kompetenzerwartungen gemeinsam mit ihren konzeptionellen und curricularen Bezügen dargestellt.

Tab. 9: Kompetenzerwartungen beider Unterrichtsvorhaben und ihre curricularen Verankerungen sowie konzeptionellen Bezüge zur Steuerungskompetenz.

	Kompetenzerwartung	Schulisch-curriculare Verankerung (beispielhaft)	Konzeptionelle Verortung
	Schülerinnen und Schüler können...	Schülerinnen und Schüler können...	Personen mit einer hohen Steuerungskompetenz...
1	...a) eine ausdauernde Belastung über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten und zeitlich einteilen sowie b) kräftigende Belastungen durchführen.	...eine Ausdauerleistung im aeroben Bereich bewältigen (Bayern, LehrplanPlus Gymnasium, Stand 2015). ...in sportlichen Anforderungssituationen entwicklungsgemäß angepasste konditionelle und koordinative Leistungen erbringen (Baden-Württemberg, 2016).	
2	...verschiedene Körpersignale und Körperreaktionen z. B. während einer Ausdauerbelastung oder Kräftigung bewusst wahrnehmen, deren Ursachen erklären und zur Belastungsgestaltung anwenden/nutzen.	...Zusammenhänge zwischen körperlicher Belastung und Reaktionen des Körpers beschreiben und diese bewusst wahrnehmen (Bayern, LehrplanPlus Gymnasium, Stand 2015). ...Signale und Reaktionen des eigenen Körpers erkennen und beurteilen (Baden-Württemberg, 2016).	...können ihre eigene körperliche und psychische Verfassung gut wahrnehmen und bei Bedarf die körperliche Belastung variabel darauf abstimmen (z. B. Kontrolle der körperlichen Beanspruchung auf Basis körperlicher Signale (Herzfrequenz, Atmung, subjektives Beanspruchungserleben; Sudeck & Pfeifer, 2016)).
3	...die Belastung/körperliche Reaktionen mit Hilfe verschiedener Verfahren selbst messen und beurteilen.	...die Pulsfrequenz korrekt messen und einschätzen (Bayern, LehrplanPlus Gymnasium, Stand 2015). ...den Puls messen und subjektives Belastungsempfinden beschreiben (Sachsen, 2005; 2019).	...können körperliche Beanspruchungen auf Basis körperlicher Signale kontrollieren (Herzfrequenz, Atmung, subjektives Beanspruchungserleben; Sudeck & Pfeifer, 2016).
4	...relevante Begriffe zur Belastungsgestaltung benennen und erklären.	...Grundbegriffe des sportlichen Trainings (zum Beispiel Trainingsbegriff, Belastungsgefüge, Trainingsmethoden, konditionelle Fähigkeiten) erklären (Baden-Württemberg, 2016). ...grundlegende Trainingsprinzipien erläutern (Sachsen-Anhalt, Stand 2013).	...verfügen über Wissen zur Gestaltung und Steuerung von gesundheitswirksamer körperlich-sportlicher Aktivität (Sudeck & Pfeifer, 2016).
5	...Belastungsanforderungen erkennen und Belastungsmerkmale selbstständig variieren/planen, um Kraft und Ausdauer unter Berücksichtigung einer spezifischen Zielstellung zu beeinflussen.	...gesundheitsorientierte Fitnessübungen planen und durchführen (Thüringen, 2012; 2016) ...ein individuelles Fitnesstraining ausführen (Baden-Württemberg, 2016).	...können Wissen über Effekte und Methoden körperlich-sportlicher Aktivität zielorientiert und situativ angemessen auf die eigene körperliche Belastung anwenden (Sudeck & Pfeifer, 2016).
6	...Effekte körperlicher Belastung unter gesundheitsförderlicher Perspektive nennen und die Bedeutung des eigenen Sporttreibens für Gesundheit und Wohlbefinden reflektieren.	...die Bedeutung regelmäßigen Bewegens für das eigene Wohlbefinden und eine gesunde Lebensweise verstehen (Baden-Württemberg, 2016). ...den Wert regelmäßigen Sporttreibens für die eigene Persönlichkeit und Gesundheit erkennen (Bayern, LehrplanPlus Gymnasium, Stand 2015).	...verfügen über Kenntnisse über Effekte von sportlicher Aktivität auf Gesundheit und Wohlbefinden und können die individuelle körperliche Belastung adäquat auf positive Wirkungen für Gesundheit und Wohlbefinden ausrichten (Sudeck & Pfeifer, 2016).

3.2 Zentrale Inhalte der Unterrichtsvorhaben

Auf Grundlage der Kompetenzerwartungen wurden für die Unterrichtsvorhaben die zwei übergeordneten Themenbereiche Belastungswahrnehmung und Belastungsgestaltung definiert. Im Themenbereich Belastungswahrnehmung beschäftigen sich drei Doppelstunden Sport mit der Wahrnehmung, Messung und Einschätzung von Körpersignalen. Im Themenbereich Belastungsgestaltung sollte den Schülerinnen und Schülern vermittelt werden, wie körperliche Fitness (Kraft und Ausdauer) gesundheitsorientiert gefördert werden kann (für eine Übersicht siehe auch Tabelle 8).

3.3 Zentrale didaktische Methoden der Unterrichtsvorhaben

Für die didaktisch-methodische Gestaltung der Unterrichtsvorhaben wurde auf kompetenzorientierte Aufgabenformate der Kernfächer zurückgegriffen (Lernaufgabe, Kapitel 3.3.2), die mit gängigen Aufgabenformaten und Modellen zur Verknüpfung von sportpraktischen und theoretischen Aspekten aus der Sportpädagogik ergänzt wurden (Kapitel 3.3.1).

3.3.1 Bestimmung von Möglichkeiten der Praxis-Theorie-Verknüpfung im Sportunterricht

Da in den beiden Unterrichtsvorhaben körperlich-motorische und kognitive Lerninhalte miteinander verknüpft werden sollten, wurde auf fachspezifische Modelle und Prinzipien der Praxis-Theorie-Verknüpfung zurückgegriffen.

Generell kann die Verknüpfung von Praxis und Theorie auf verschiedene Art und Weise erfolgen. Möglichkeiten sind die additive, illustrative und integrative Verknüpfung von Praxis und Theorie (nach Hagen et al., 1992; Trebels, 1995; vgl. auch Schulz & Wagner, 2012 und Serwe-Pandrick & Thiele, 2012). Das additive Modell lässt Theorie und Praxis beziehungslos nebeneinander stehen. Das bedeutet, dass beispielsweise verschiedene Trainingsmethoden Gegenstand einer Theoriestunde sind ohne dass diese jedoch im Sportunterricht praktisch

angewendet werden. Im *illustrativen Modell* bedingt die Theorie die Praxis. Körperlich-motorische und theoretische Unterrichtsteile werden dabei gezielt aufeinander abgestimmt. In diesem Zusammenhang könnte beispielsweise ein Input zu gesundheitswirksamen Trainingsmethoden der Ausgangspunkt für sportpraktische „Experimente“ darstellen, in welchen die Trainingsmethoden von Schülerinnen und Schüler ausprobiert und somit veranschaulicht werden. Im *integrativen Modell* bedingt die Praxis die Theorie. In diesem Fall steht ein sportmotorisches Bewegungsproblem im Vordergrund. Im weiteren Sinne könnte darunter die Entwicklung eines gesundheitswirksamen Trainings gesehen werden, welches die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe von Theorie lösen sollen. Verschiedene Informationen zu Trainingsmethoden und Wirkmechanismen müssen bei der Problembearbeitung aus der Theorie herangezogen werden, um diese dann integrativ mit praktischem Handeln (regelmäßige adäquate Umsetzung von gesundheitswirksamem Training in der Freizeit oder innerhalb des Sportunterrichts) zu verbinden. Für die gekos-Unterrichtsvorhaben wurde insbesondere auf eine *illustrative Verknüpfung von Praxis und Theorie* zurückgegriffen.

Zur Umsetzung von Praxis-Theorie-Verknüpfungen kann methodisch das Prinzip der „reflektierten Praxis“ herangezogen werden. Unter Reflexion wird dabei zunächst – in Anlehnung an Serwe-Pandrick und Thiele (2012, S. 7) – das „intensive, prüfende Nachdenken über etwas“ (als kognitive Aktivität) verstanden. Die „reflektierte Praxis“ als Unterrichtsprinzip im Sportunterricht meint folglich die reflexive Behandlung sportpraktischer Erfahrungen. Das Ziel ist hierbei, die Erfahrungen in und mit der sportlichen Praxis innerhalb des Unterrichts systematisch aufzuarbeiten, um ein zunehmend bewusstes Lernen der Schülerinnen und Schüler zu unterstützen (Serwe-Pandrick & Thiele, 2012). Dabei lassen sich zwei Arten der Reflexion unterscheiden: *reflection in action* und *reflection on action* (Schön, 1983; Serwe-Pandrick & Thiele, 2012). Bei *reflection in action* wird im Sinne einer introspektiven Reflexion eine aktuell (selbst) vollzogene Praxis reflektiert. *Reflection on action* findet dagegen zeitlich versetzt statt. Entweder wird retrospektiv nachdenkend auf eine sportpraktische Handlung zurückgeschaut oder prospektiv über eine zukünftige mögliche Praxis nachgedacht. Dies geschieht entweder mit Bezug zur eigenen sportlichen Aktivität oder in Bezug auf

sportpraktische Handlungen von anderen, die als Außenstehende beobachtet und analysiert werden (Serwe-Pandrick, 2016; Serwe-Pandrick & Thiele, 2012). Des Weiteren können verschiedene Strategien der reflektierten Praxis unterschieden werden (Serwe-Pandrick, 2013; Serwe-Pandrick, 2016). Bei der Strategie der *Sensibilisierung* wird die normalisierte Praxis reflektiert. Dabei werden gewohnte sportpraktische Handlungssituationen wie das Ausführen von Kraftübungen mit einem Beobachtungsauftrag versehen, mit dem Ziel, die Aufmerksamkeit auf bestimmte Praxisprobleme, wie zum Beispiel eine gesundheitsorientierte Bewegungsausführung, die Belastung spezifischer Muskelgruppen oder eine bestimmte Trainingsmethode zu lenken. Für die gekos-Unterrichtsvorhaben wird auf die *Strategie der Sensibilisierung* zurückgegriffen, bei der gewohnte, selbstverständliche Handlungssituationen durch spezifische Leitfragen fragwürdig gemacht und mit einem Beobachtungsauftrag versehen werden (Serwe-Pandrick, 2013). In Tabelle 10 werden die verschiedenen Reflexionsstrategien einer Lernaufgabe, die im nachfolgenden Abschnitt beschrieben wird, beispielhaft zugeordnet.

3.3.2 Spezifikation von Aufgabenformaten zur Kompetenzförderung

Im Rahmen eines kompetenzförderlichen Unterrichts spielen Aufgaben eine zentrale Rolle (Pfitzner & Aschebrock, 2013). In der allgemein- und fachdidaktischen Literatur wird mit Blick auf konkrete Aufgabenformate das Konzept der Lernaufgabe diskutiert (z. B. Kleinknecht, 2010; Pfitzner, Schlechter & Sibbing, 2012). Nach Leisen (2010, S. 60) ist eine Lernaufgabe eine „Lernumgebung zur Kompetenzentwicklung und [diese] steuert den Lernprozess durch eine Folge von gestuften Aufgabenstellungen mit entsprechenden Lernmaterialien“. Eine Lernaufgabe besteht aus insgesamt sechs Schritten und berücksichtigt zentrale Anforderungen an einen kompetenzförderlichen Unterricht, wie u.a. die kognitive Aktivierung der Lernenden, soziale Interaktion, Differenzierung und Transferleistungen (Pfitzner & Aschebrock, 2013). In Tabelle 10 ist exemplarisch für die Doppelstunde 1 des Unterrichtsvorhabens ein Ausschnitt aus einer Lernaufgabe mit ihren aufeinanderfolgenden Schritten und Aufgabenstellungen dargestellt. Abweichend vom Konzept der Lernaufgabe von

Leisen (2010) wurde der erste Schritt der Lernaufgabe dahingehend modifiziert, dass die Lehrperson die Problemstellung/das Thema der Stunde selbst vorstellt und das Problem nicht von den Schülerinnen und Schülern selbst entdeckt werden muss. Diese Modifikation resultiert aus Diskussionen mit Lehrpersonen, welche die Lernaufgaben im Sportunterricht selbst umgesetzt haben.

Tabelle 10 stellt außerdem Bezüge zu allgemeinen und fachspezifischen Aufgabenmerkmalen innerhalb der einzelnen Schritte der Lernaufgabe dar und verdeutlicht, an welchen Stellen das „Prinzip der reflektierten Praxis“ angewendet wird. In Schritt 3 (Informationen auswerten) wird zudem die Unterrichtsstrategie der *Sensibilisierung* deutlich: Gewohnte Übungs- und Spielformen werden durch Leitfragen mit einem Beobachtungsauftrag versehen. Im Sinne des illustrativen Modells zur Praxis-Theorie-Verknüpfung zeigt sich in der körperlich-sportlichen Aktivierung in Schritt 3, inwieweit die praktischen Inhalte gezielt auf die theoretische Problemstellung abgestimmt sind. Die körperlich-motorische Aktivierung wird dazu genutzt, die aufgestellten Vermutungen in Schritt 2 zu illustrieren bzw. auszuprobieren.

Tab. 10: Schritte einer beispielhaften Lernaufgabe nach Leisen (2010) zur Wahrnehmung von Körpersignalen mit Bezügen zu allgemeinen und fachspezifischen Aufgabenmerkmalen und methodischen Prinzipien.

Schritte der Lernaufgabe	allgemeine Aufgabenmerkmale	Fachspezifische Aufgabenmerkmale und methodische Prinzipien
<p><u>1. Thema vorstellen</u> Beim Sporttreiben kommt es im Vergleich zur Ruhe zu verschiedenen Veränderungen in eurem Körper.</p>		
<p><u>2. Vorstellung zum Thema entwickeln</u> Welche Veränderungen könnt ihr beim Sporttreiben im/am Körper spüren? Nennt eure Vermutungen.</p>	Kognitive Aktivierung, soziale Interaktion	Praxis-Theorie-Verknüpfung: Reflektierte Praxis (reflection on action: retro- oder prospektiv)
<p><u>3. Informationen auswerten</u> Schülerinnen und Schüler führen kräftigungs- und ausdauerbetonte Übungen/Spiele durch. Schülerinnen und Schüler sollen dabei beobachten wo sie etwas an ihrem Körper spüren und was sie dabei an ihrem Körper spüren.</p>	Kognitive Aktivierung, Differenzierung, soziale Interaktion	Körperlich-motorische Aktivierung Praxis-Theorie-Verknüpfung: Reflektierte Praxis (reflection in action)
<p><u>4. Lernprodukt diskutieren</u> Was habt ihr beim Nachstellen der Übungen gespürt? Beschreibt, was ihr gespürt habt.</p>	Kognitive Aktivierung, soziale Interaktion	Praxis-Theorie-Verknüpfung: Reflektierte Praxis (reflection on action: retrospektiv)
<p><u>5. Lernzugewinn definieren</u> Welche Vermutungen haben sich bestätigt, welche nicht?</p>	Kognitive Aktivierung, soziale Interaktion	
<p><u>6. Sicher werden und üben</u> Körpersignale (z. B. Puls, Atmung) werden genutzt, um körperliche Belastung einzuschätzen.</p>	Kognitive Aktivierung, Transfer	Körperlich-motorische Aktivierung

In der Sportpädagogik wird üblicherweise zwischen den Aufgabentypen Bewegungsanweisung, Bewegungsaufgabe und Bewegungsanregung unterschieden, die sich in Bezug auf die Offenheit in motorischer Hinsicht und die kognitive Aktivierung/Komplexität unterscheiden (Pfitzner et al., 2012). Im Rahmen der Unterrichtsvorhaben werden die klassischen Aufgabentypen des Sports in die Lernaufgabe integriert: Neben Aufgabenstellungen, die rein kognitiven Charakter aufweisen, werden an die Schülerinnen und Schüler innerhalb der Lernaufgabe auch Aufgaben gestellt, welche Bewegungsaufgaben und Bewegungsanweisungen mit und ohne explizite kognitive Aktivierung enthalten. Eine Lernaufgabe bezieht sich nicht zwangsläufig auf eine Unterrichtsstunde, sondern kann sich auch über mehrere Stunden der Unterrichtsvorhaben erstrecken.

4 Vergleichende Übersicht der gekos-Unterrichtsvorhaben

Im nachfolgenden Abschnitt findet sich ein tabellarischer Überblick über die Themen, Lernziele und Lernaufgaben der beiden Unterrichtsvorhaben mit ihren theoretischen und praktischen Inhalten getrennt nach den einzelnen Doppelstunden. Die Tabellen sind folgendermaßen aufgebaut:

Zeilen 1-3 geben den übergeordneten Themenbereich und das konkrete Thema der Doppelstunde (vgl. Tabelle 8) sowie die aus den Kompetenzerwartungen (vgl. Tabelle 9) didaktisch reduzierte und präzisierte Zielformulierung für die Doppelstunde wieder.

Zeilen 4-9 beinhalten die einzelnen Schritte der Lernaufgabe (vgl. Tabelle 10). Hier zeigt sich, dass die Schritte 1, 2, 4, 5 und 6 in beiden Unterrichtsvorhaben gleich sind. Die Unterrichtsvorhaben unterscheiden sich im Schritt 3 hinsichtlich der körperlich-motorischen Aktivierung.

In Zeile 11 sind weitere theoretische und praktische Inhalte der Doppelstunde getrennt nach den beiden Unterrichtsvorhaben aufgelistet. Diese sind inhaltlich für das Unterrichtsvorhaben von Bedeutung, stehen aber nicht direkt mit der Lernaufgabe in Verbindung.

Zeile 12 gibt wieder, welche Kompetenzerwartungen (vgl. Tabelle 9) in dieser Doppelstunde angesteuert werden.

Für beide Unterrichtsvorhaben sind die Abläufe sowie die theoretischen und praktischen Inhalte der beiden Unterrichtsvorhaben im Detail in Unterrichtsentwürfen und den dazugehörigen Unterrichtsmaterialien in separaten Dokumenten dargestellt.

Doppelstunde 1		Themenbereich „Belastungswahrnehmung“					
Lernaufgabe zum Thema	„ Körpersignale wahrnehmen “						
Primäres Lernziel	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage verschiedene Körpersignale und Körperreaktionen während einer ausdauernden und kräftigenden Belastung bewusst wahrzunehmen, zu benennen und deren Ursache zu erklären.						
Schritt 1 <i>Problemstellung vorstellen</i>	Beim Sporttreiben (während körperlicher Belastung) kommt es im Vergleich zur Ruhe zu verschiedenen Veränderungen im Körper.						
Schritt 2 <i>Gemeinsam Vorstellungen entwickeln</i>	Welche Veränderungen könnt ihr beim Sporttreiben/während einer körperlichen Belastung im oder am Körper spüren? Was passiert im oder am Körper? Nennt eure Vermutungen. Warum kommt es zu diesen Veränderungen? Nennt eure Vermutungen.						
Schritt 3 <i>Informationen auswerten</i>	Unterrichtsvorhaben „Laufen, Springen, Werfen“			Unterrichtsvorhaben „Spielen“			
	Schülerinnen und Schüler führen Kräftigungsübungen („Statuen“) und ein Laufspiel (Umkehrlauf) durch, über welche die Veränderungen in der Muskulatur, der Atmung, des Herzschlages, der Körpertemperatur erlebbar gemacht werden. Schülerinnen und Schüler lösen ein Quiz zu den Ursachen der Veränderungen im Körper beim Sporttreiben/bei körperlicher Belastung.			Schülerinnen und Schüler führen Kräftigungsübungen („Statuen“) und ein 3 gegen 3 Fußballspiel durch, über welche die Veränderungen in der Muskulatur, der Atmung, des Herzschlages und der Körpertemperatur erlebbar gemacht werden. Schülerinnen und Schüler lösen ein Quiz zu den Ursachen der Veränderungen im Körper beim Sporttreiben/bei körperlicher Belastung.			
Schritt 4 <i>Lernprodukt diskutieren</i>	Gruppendiskussion zu folgenden Fragen: Was habt ihr beim Nachstellen der Übungen auf den Kärtchen („Statuen“) gespürt? Beschreibt, was ihr gespürt habt. Was habt ihr beim Laufen/Spielen gespürt? Beschreibt, was ihr gespürt habt. Warum kommt es zur Steigerung der Atmung, der Herzfrequenz und zum Schwitzen beim Sporttreiben/bei körperlicher Belastung?						
Schritt 5 <i>Lernzugewinn definieren</i>	Gruppendiskussion zu folgenden Fragen: Welche eurer Vermutungen zu Veränderungen im Körper haben sich bei den Kräftigungsübungen bzw. den Spielen bestätigt, welche nicht? Welche Veränderungen sind euch während des Nachstellens der Übungen auf den Kärtchen bzw. den Spielen zusätzlich zu den Vermutungen aufgefallen? Welche eurer Vermutungen zu den Ursachen der Veränderungen im Körper während des Sporttreibens/der körperlichen Belastung haben sich bestätigt, welche nicht? Welche Ursachen habt ihr zusätzlich über das Quiz erfahren?						
Schritt 6 <i>Sicher werden & üben</i>	In den folgenden Doppelstunden werden die Körpersignale (v.a. Herzfrequenz, subjektives Anstrengungsempfinden) genutzt, um die sportliche Aktivität/körperliche Belastung einschätzen und steuern zu können.						
Weitere Inhalte	Übungen zur Laufökonomie und Laufgeschwindigkeit. Kräftigungsstaffel mit Teppichfließen.			Übungen zum Dribbling (Fußball). Fußball im 5 gegen 5.			
Kompetenz- erwartung	1	2	3	4	5	6	

Doppelstunde 2		Themenbereich „Belastungswahrnehmung“					
Lernaufgabe zum Thema	„Körpersignale messen und einschätzen (Herzfrequenz)“						
Primäres Lernziel	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage den Puls selbst zu messen und die Einflussfaktoren auf dessen Höhe zu beurteilen.						
Schritt 1 <i>Problemstellung vorstellen</i>	Veränderungen im Körper beim Sporttreiben, wie zum Beispiel die Steigerung der Herzfrequenz bzw. des Pulses, kann man nicht nur spüren, sondern auch messen. Die gemessenen Pulswerte sagen etwas über den Grad der Anstrengung aus und können zur selbstständigen Durchführung des Sporttreibens (mehr/weniger anstrengend) verwendet werden.						
Schritt 2 <i>Gemeinsam Vorstellungen entwickeln</i>	Von welchen Faktoren ist die Höhe der Herzfrequenz bzw. des Pulses (Ruhe, Belastung, Maximal) abhängig? Nennt eure Vermutungen.						
Schritt 3 <i>Informationen auswerten</i>	Unterrichtsvorhaben „Laufen, Springen, Werfen“			Unterrichtsvorhaben „Spielen“			
	Messung des Pulses in Ruhe, nach moderater Belastung (Erwärmung: Statuenlauf mit Stabilisationsübungen) und nach intensiver Belastung (Laufspiel Überholspur). Einordnung der Pulswerte zur maximalen Herzfrequenz im Shuttle Run. Dokumentation der Pulswerte/Herzfrequenz auf Plakaten/Arbeitsblättern.			Messung des Pulses in Ruhe, nach moderater Belastung (Passübung mit Fußball) und nach intensiver Belastung (2 gegen 2 Fußballspiel). Einordnung der Pulswerte im Vergleich zur maximalen Herzfrequenz im Shuttle Run. Dokumentation der Pulswerte/Herzfrequenz auf Plakaten/Arbeitsblättern. Beschreibung und Diskussion der Verteilung der Pulswerte innerhalb einer Belastung und über die Belastungen hinweg in Kleingruppen.			
Schritt 4 <i>Lernprodukt diskutieren</i>	Gruppendiskussion zu folgenden Aufgaben: Beschreibt den Verlauf der Pulswerte eurer Klasse. Erklärt, warum die Pulswerte in Ruhe, bei den Übungen, Spielen sowie dem Shuttle Run unterschiedlich hoch sind. Beschreibt die Pulswerte eurer Klasse innerhalb der verschiedenen Belastungen (Ruhe, Übungen, Spiele, Shuttle Run). Erklärt, warum die Pulswerte trotz gleicher sportlicher Aktivität/Inaktivität (z. B. Spiele, Ruhe) unterschiedlich hoch sind.						
Schritt 5 <i>Lernzugewinn definieren</i>	Gruppendiskussion zu folgenden Fragen: Welche eurer Vermutungen zu den Einflussfaktoren auf die Höhe des Pulses in Ruhe und während der körperlichen Belastung haben sich bestätigt, welche nicht? Welche Einflussfaktoren sind zusätzlich zu den Vermutungen aufgefallen?						
Schritt 6 <i>Sicher werden & üben</i>	Die Pulsmessung wird in den Doppelstunden 4, 5 und 6 wiederholt und zur Gestaltung von körperlicher Belastung genutzt.						
Weitere Inhalte	Übungen zum Atemrhythmus beim Laufen.			-			
Kompetenz- erwartung	1	2	3	4	5	6	

Doppelstunde 3		Themenbereich „Belastungswahrnehmung“				
Lernaufgabe zum Thema	„Körpersignale messen und einschätzen (subjektives Anstrengungsempfinden)“					
Primäres Lernziel	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage mit Hilfe einer Skala ihr subjektives Anstrengungsempfinden einzuschätzen und die Einflussfaktoren auf dessen Höhe zu beurteilen.					
Schritt 1 <i>Problemstellung vorstellen</i>	Veränderungen im Körper beim Sporttreiben führen dazu, dass man eine Anstrengung empfindet. Diese Anstrengung kann mit Hilfe einer Skala gemessen werden. Der Skalenwert des „subjektiven Anstrengungsempfindens“ sagt etwas über den Grad der Anstrengung aus und kann zur selbstständigen Gestaltung des Sporttreibens (mehr/weniger anstrengend) verwendet werden.					
Schritt 2 <i>Gemeinsam Vorstellungen entwickeln</i>	Von welchen Faktoren ist die Höhe des subjektiven Anstrengungsempfindens abhängig? Nennt eure Vermutungen.					
Schritt 3 <i>Informationen auswerten</i>	Unterrichtsvorhaben „Laufen, Springen, Werfen“		Unterrichtsvorhaben „Spielen“			
	Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens nach Parcoursläufen mit unterschiedlichen Aufgabenstellungen (ohne Zeitangabe, mit Zeitangabe und eigenständiger Übungswahl, unter Wettkampfbedingungen). Dokumentation der Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens auf Plakaten/Arbeitsblättern.		Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens nach einer Pass-/Dribbelübung (Handball) und 2 gegen 2 Ablegeball. Dokumentation der Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens auf Plakaten/Arbeitsblättern. Bearbeitung eines Quiz zum subjektiven Anstrengungsempfinden. Beschreibung und Diskussion der Verteilung der Pulswerte innerhalb einer Belastung und über die Belastungen hinweg in Kleingruppen.			
Schritt 4 <i>Lernprodukt diskutieren</i>	Gruppendiskussion zu folgenden Aufgaben: Beschreibt den Verlauf der Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens eurer Klasse. Erklärt, warum die Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens bei den Übungen, Spielen sowie dem Shuttle Run unterschiedlich hoch sind. Beschreibt die Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens eurer Klasse innerhalb der verschiedenen Belastungen (Übungen, Spiele, Shuttle Run). Erklärt, warum die Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens trotz gleicher sportlicher Aktivität (Übungen, Spiele, Shuttle Run) unterschiedlich hoch sind.					
Schritt 5 <i>Lernzugewinn definieren</i>	Gruppendiskussion zu folgenden Fragen: Welche eurer Vermutungen zu den Einflussfaktoren auf die Höhe des subjektiven Anstrengungsempfindens während der körperlichen Belastung haben sich bestätigt, welche nicht? Welche Einflussfaktoren sind euch zusätzlich zu den Vermutungen aufgefallen?					
Schritt 6 <i>Sicher werden & üben</i>	Die Skala zum subjektiven Anstrengungsempfinden wird in Doppelstunde 4, 5 und 6 weiter angewendet und zur Gestaltung von sportlicher Belastung genutzt.					
Weitere Inhalte	-		-			
Kompetenz- erwartung	1	2	3	4	5	6

Beiträge zur Konzeption der gekos-Interventionsstudie (Intervention, Design)

Doppelstunde 4/5 ⁶		Themenbereich „Belastungsgestaltung“					
Lernaufgabe zum Thema	„Fitness (Ausdauer) gesundheitsorientiert fördern: Grundlagen, Belastungsparameter und Methoden“						
Primäres Lernziel	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage gesundheitsorientierte Ausdauerbelastungen auszuwählen und durchzuführen.						
Schritt 1 <i>Problemstellung vorstellen</i>	Indem man sportlich aktiv ist, kann man seine körperliche Fitness (Ausdauer) gesundheitsorientiert fördern.						
Schritt 2 <i>Gemeinsam Vorstellungen entwickeln</i>	Was müsst ihr bei der Auswahl und der Durchführung der einzelnen Ausdauerbelastungen berücksichtigen (zum Beispiel bei der Art der Belastung, der Anstrengung oder der Dauer...), wenn ihr eure Ausdauer gesundheitsorientiert fördern wollt? Nennt eure Vermutungen.						
Schritt 3 <i>Informationen auswerten</i>	Unterrichtsvorhaben „Laufen, Springen, Werfen“ (Doppelstunde 5)			Unterrichtsvorhaben „Spielen“ (Doppelstunde 4)			
	Es werden zwei Ausdauerbelastungen durchgeführt, die Intervall- und Dauerperiode (Quick Feet, Dauerlauf) gegenüberstellen. Die Intensität wird dabei anhand des subjektiven Anstrengungsempfindens und der Herzfrequenz quantifiziert.			Es werden zwei Ausdauerbelastungen durchgeführt, die Intervall- und Dauerperiode (3 gegen 3 Fußball, Parcours mit Ball) gegenüberstellen. Die Intensität wird dabei anhand des subjektiven Anstrengungsempfindens und der Herzfrequenz quantifiziert.			
Schritt 4 <i>Lernprodukt diskutieren</i>	Gruppendiskussion zu folgender Frage: Worin unterscheiden sich die Ausdauerbelastungen? Beschreibt die Unterschiede in der Durchführung der Ausdauerbelastungen.						
Schritt 5 <i>Lernzugewinn definieren</i>	Gruppendiskussion zu folgenden Fragen: Welche der Vermutungen zur Auswahl und Durchführung der Ausdauerbelastungen zum gesundheitsorientierten Ausdauertraining haben sich bestätigt, welche nicht? Nennt die Vermutungen, die sich bestätigt haben und diejenigen, die sich nicht bestätigt haben. Welche weiteren Aspekte zur Durchführung von Ausdauerbelastungen könnt ihr eurer Beobachtung nach für ein gesundheitsorientiertes Ausdauertraining nutzen?						
Schritt 6 <i>Sicher werden & üben</i>	In Doppelstunde 6 müssen sich die Schülerinnen und Schüler selbstständig Übungsformen/Spiele zur Ausdauer überlegen und mit den Mitschülerinnen und Mitschülern durchführen.						
Weitere Inhalte	Begriffsschärfung Ausdauer. Übungen zum Tempogefühl beim Laufen. Hausaufgabe: Recherche zu den Effekten von Ausdauer-/Kraftausdauertraining auf die Muskulatur, das Herz-Kreis-Laufsystem und die (körperliche) Gesundheit.			Diskussion und Reflexion über Motive* für das Sporttreiben allgemein. Begriffsschärfung Fitness, Gesundheit, Ausdauer.			
Kompetenz-erwartung	1	2	3	4	5	6	
* Motivfragebogen (Ulmer, 2003)							

⁶ In der Unterrichtsreihe zum Bewegungsfeld Laufen, Springen, Werfen bzw. Spielen erfolgen die beiden Einheiten zur „Ausdauer bzw. Kraft gesundheitsorientiert fördern“ in unterschiedlicher Reihenfolge (Laufen, Springen, Werfen: Ausdauer = DS 5, Kraft = DS 4; Spielen: Ausdauer = DS 4, Kraft = DS 5).

Doppelstunde 4/5		Themenbereich „Belastungsgestaltung“				
Lernaufgabe zum Thema	„Fitness (Kraft) gesundheitsorientiert fördern: Grundlagen, Belastungsparameter und Methoden“					
Primäres Lernziel	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage gesundheitsorientierte Kräftigungsübungen auszuwählen und durchzuführen.					
Schritt 1 <i>Problemstellung vorstellen</i>	Indem man sportlich aktiv ist, kann man seine körperliche Fitness (Kraft) gesundheitsorientiert fördern.					
Schritt 2 <i>Gemeinsam Vorstellungen entwickeln</i>	Was müsst ihr bei der Auswahl und der Durchführung der einzelnen Kräftigungsübungen berücksichtigen (zum Beispiel bei der Auswahl der Übung, der Anstrengung oder der Dauer...), wenn ihr eure Kraft gesundheitsorientiert fördern wollt? Nennt eure Vermutungen.					
Schritt 3 <i>Informationen auswerten</i>	Unterrichtsvorhaben „Laufen, Springen, Werfen“ (Doppelstunde 4)			Unterrichtsvorhaben „Spielen“ (Doppelstunde 5)		
	Es werden zwei Kraftausdauerzirkel durchgeführt, die dynamische und statische Muskelarbeitsweisen unterscheiden und alle großen Muskelgruppen abdecken. Die Intensität wird dabei anhand des subjektiven Anstrengungsempfindens quantifiziert.			Es werden zwei Kraftausdauerzirkel durchgeführt, die dynamische und statische Muskelarbeitsweisen unterscheiden und alle großen Muskelgruppen abdecken. Die Intensität wird dabei anhand des subjektiven Anstrengungsempfindens quantifiziert.		
Schritt 4 <i>Lernprodukt diskutieren</i>	Gruppendiskussion zu folgender Frage: Worin unterscheiden sich die Kräftigungsübungen im Kraftzirkel? Beschreibt die Unterschiede in der Auswahl und Durchführung der Kraftübungen.					
Schritt 5 <i>Lernzugewinn definieren</i>	Gruppendiskussion zu folgenden Fragen: Welche eurer Vermutungen zur Auswahl und Durchführung der Kräftigungsübungen zum gesundheitsorientierten Krafttraining haben sich bestätigt, welche nicht? Nennt die Vermutungen, die sich bestätigt haben und diejenigen, die sich nicht bestätigt haben. Welche weiteren Aspekte zur Durchführung von Kraftübungen ihr eurer Beobachtungen nach für ein gesundheitsorientiertes Krafttraining nutzen?					
Schritt 6 <i>Sicher werden & üben</i>	Beobachtungsaufgabe: Kraftübungen im Verein und in der Freizeit beobachten.					
Weitere Inhalte	Erwärmung mit Wiederholung der Inhalte von Doppelstunde 1, 2 und 3. Diskussion und Reflexion über Motive* für das Sporttreiben allgemein. Begriffsschärfung Fitness, Gesundheit, Kraft(ausdauer).			Begriffsschärfung Kraft(ausdauer) Hausaufgabe: Recherche zu den Effekten von Ausdauer-/Kraftausdauertraining auf die Muskulatur, das Herz-Kreis-Laufsystem und die (körperliche) Gesundheit.		
Kompetenz-erwartung	1	2	3	4	5	6
* Motivfragebogen (Ulmer, 2003)						

Doppelstunde 6		Themenbereich „Belastungsgestaltung“					
Schritt 6 der Lernaufgaben 1-5 zum Thema	„Eigenständige Entwicklung einer Übung/eines Spiels/einer Wettkampfform zur gesundheitsorientierten Förderung der Ausdauer“						
Primäres Lernziel	Die Schülerinnen und Schüler können die Belastungsmerkmale selbständig variieren, mit dem Ziel ihre Ausdauer gesundheitsorientiert zu fördern.						
Schritt 6a <i>Sicher werden & üben</i>	Unterrichtsvorhaben „Laufen, Springen, Werfen“			Unterrichtsvorhaben „Spielen“			
	In Kleingruppen (4 Gruppen) gestalten die Schülerinnen und Schüler selbständig eine Übung, ein Spiel oder eine Wettkampfform, welche(s) die gesundheitsorientierte Ausdauer trainiert. Dabei dürfen sie 10 Reifen, 2 kleine blaue Matten, 2 Weichbodenmatten, 2 kleine Kästchen, 2 Langbänke, 2 große 4-teilige Kästen, 3 Softbälle und 3 Seile mit einbinden. Die Übung, das Spiel oder die Wettkampfform wird dann von der Kleingruppe angeleitet und von den Mitschülerinnen und Mitschülern durchgeführt.			In Kleingruppen (4 Gruppen) gestalten die Schülerinnen und Schüler selbständig eine Übung, ein Spiel oder eine Wettkampfform, welche(s) die gesundheitsorientierte Ausdauer trainiert. Dabei dürfen sie 14 Hütchen, 2 große Kästen, 4 kleine Matten und Hand- und Futsalbälle (entsprechend der Anzahl der Schülerinnen und Schüler) mit einbinden. Die Übung, das Spiel oder die Wettkampfform wird dann von der Kleingruppe angeleitet und von den Mitschülerinnen und Mitschülern durchgeführt.			
Schritt 6b <i>Sicher werden & üben</i>	Gruppendiskussion zu folgender Aufgabe: Handelt es sich eurer Meinung nach bei der getesteten Idee um ein gesundheitsorientiertes Ausdauertraining nach der Dauer- oder Intervallmethode? Begründet eurer Meinung.						
Weitere Inhalte	Besprechung der Hausaufgabe aus Doppelstunde 5.						
Kompetenz-erwartung	1	2	3	4	5	6	

4.2 Studienprotokoll (Beitrag 4)

- 4) Haible, S. †, Volk, C. †, Demetriou, Y., Höner, O., Thiel, A., Trautwein, U., & Sudeck, G. (2019). Promotion of physical activity-related health competence in physical education: study protocol for the GEKOS cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 19(1), Article 396. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6686-4>

(This is an accepted manuscript of an article published online by BMC Public Health on April 11, 2019. †Stephanie Haible and Carmen Volk contributed equally to this work.)

Abstract

Background: One central goal of physical education in many countries is to empower students to be physically active throughout their lifespan. Physical activity-related health competence (PAHCO) encompasses physical, cognitive, and motivational elements associated with the individuals' ability to be physically active in a health-enhancing way. To date, there is a lack of empirical evidence concerning effective programs and methods to promote PAHCO in physical education. The purpose of this study is to examine to what extent a health and physical fitness-related program that includes learning tasks integrating theoretical and practical elements promotes students' PAHCO in physical education.

Design/Methods: This study is a cluster randomized controlled trial that compares two physical education intervention programs on health and physical fitness (IG-run, IG-game play) with regular physical education lessons (CG-run, CG-game play) in secondary schools in Germany. Forty-eight physical education classes (ninth grade) were recruited and randomly allocated to the four study groups. The intervention programs include six physical education lessons on health and physical fitness and only differ in the type of physical activity that is executed (running and jumping vs. small-sided games). The students' PAHCO is examined both pre- and post-intervention and after 8–12 weeks of follow-up. We also determine various process variables during the intervention period to analyze the intervention fidelity.

Discussion: The results of this study provide evidence on whether a combination of theoretical and practical elements in physical education can enhance students' PAHCO. Beyond that, our process analyses will allow differentiated insights into the mechanism of how the intervention programs work.

Trial registration: German Clinical Trials Register (DRKS), DRKS-ID: DRKS00016349. Retrospectively registered on 10 January 2019.

Keywords: physical education, physical literacy, health-related fitness knowledge, health literacy, learning task, RCT, intervention fidelity

Background

The enhancement of students' knowledge, understanding, skills, and motivation to enjoy a (healthy) physically active lifestyle throughout the lifespan has been acknowledged as a central goal of physical education (PE) in many countries (e.g., SHAPE, 2014; Tremblay & Lloyd, 2010). The main goal of the project GEKOS (Förderung bewegungsbezogener Gesundheitskompetenz im Sportunterricht) is to investigate the impact of a health and physical fitness-related PE program that combines practice and theory on physical activity-related health competence (PAHCO) in lower secondary students. In recent years, various school-based intervention studies aimed to promote students' health or physical fitness, increase their physical activity (PA) level, or affect the psychological determinants of PA (e.g., knowledge, motivation, attitudes towards PA; Gorely et al., 2009; Höner & Demetriou, 2014). According to a review by Demetriou and Höner (2012), school-based interventions that include a PA component can significantly affect students' physical fitness level (70% of the reviewed studies) or PA behavior (57% of the reviewed studies). In addition, this review demonstrated that considerably more intervention studies have examined the effect on physical fitness (51%) or PA (57%) than on different psychological determinants of PA (e.g., knowledge, attitude [12%]). When psychological determinants were investigated, intervention studies reported an entirely positive impact upon students' knowledge (87%), whereas the effects on other

psychological determinants varied between the studies. Moreover, most of the studies did not analyze the intervention effects on PA, physical fitness and health, or psychological determinants at the same time (84%). Further, only 8% of the included studies were rated as high quality methodological studies (e.g., 16% of the reviewed studies included a follow-up measurement to determine long-term effects, only 32% randomized students into different study conditions). In addition, only a minority of studies provided a theoretical foundation (21%, e.g., social-cognitive theory), reported on the quality of intervention delivery, or analyzed the underlying mechanism how the respective effects of an intervention program were evoked (e.g., using a process analysis). However, differentiated analyses of effects and processes are necessary to identify differential effects in subgroups or to be able to accurately interpret possible mechanisms underlying the interventional effects (Gearing et al., 2011; Oakley et al., 2006). For example, in a PE health promotion program with strength and endurance exercises, process analyses showed that boys complained about the lack of ball games. Beyond that, they reported that they had less fun in PE during the health promotion program than girls compared with regular PE. The different acceptance of the health promotion program in this study was associated with higher benefits on girls' than on boys' physical fitness (Demetriou, 2013; Höner & Demetriou, 2014). These findings raise the question of gender-specific effectiveness of health promotion programs in PE.

Against this background, we designed the current study as a cluster randomized controlled trial with follow-up measurements aiming to promote competences for a healthy, physically active lifestyle. In most Anglo-Saxon PE-curricula, physical, cognitive, and motivational elements associated with a physically active lifestyle are described by the concept of physical literacy (e.g. LLOYD et al., 2010; Society of Health and Physical Educators, 2014). At the same time, physical literacy is the main purpose of PE in many countries (Roetert & MacDonald, 2015). PE curricula in Germany (e.g., Ministerium für Kultus Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016) aim to achieve the goal of a physically active lifestyle by fostering a variety of different competences (e.g., movement competence) as well as by considering the different

values concerning PA as “the value of health and physical fitness”⁷. In recent years, researchers from different fields have developed competence models dealing with health and physical fitness issues related to PA (e.g., Sudeck & Pfeifer, 2016; Töpfer & Sygusch, 2014). These models are compatible to physical literacy and health literacy concepts especially in Anglo-Saxon regions representing the intersection of both concepts (Edwards et al., 2017; Sørensen et al., 2012). In concrete terms, they focus on knowledge, skills, motivation, and abilities considered important to initiate and maintain health-enhancing PA behavior.

The forthcoming trial aligns to the PAHCO model by Sudeck and Pfeifer (2016). It encompasses three sub-competences (movement, control, and self-regulation competence) that are built on different elements among cognitive, physical, and motivational domains. Of these, particularly control competence needs to be highlighted as it plays a central role in being physically active and engaging in PA in a health-enhancing way. Therefore, control competence not only has an effect on the quantity but especially on the quality of PA (e.g., in terms of optimizing health benefits of PA). The mentioned sub-competence can be further divided in two sub-facets focusing on physical health (control competence for physical training) and subjective well-being (control competence for PA-specific affect regulation). This study targets particularly control competence for physical training and the underlying elements of the cognitive domain (health-related fitness knowledge), physical domain (physical fitness) as well as motivational domain (interest and attitudes). Individual control competence for physical training depends on ones understanding of health-related fitness knowledge and its appropriate application to gear PA to individual health. Furthermore, it is related to the ability to be aware of body signals and to use these to control physical load. Summarized, control competence for physical training is not only affected by mere knowledge but also by an understanding and appropriate application of this knowledge in order to adjust actual PA with the goal of promoting health (and well-being; Sudeck & Pfeifer, 2016). Hence, a combination of teaching knowledge and PA-related skills and abilities are required for the acquisition of

⁷ In consideration of German PE research traditions and discussions, which is mostly published in German, we refer to the German literature and attempt to draw connections to English literature in the following sections.

PAHCO in particular for control competence. Studies, which investigated different health behaviors based on the information-motivation-behavioral skills model, support this assumption by demonstrating a relationship between behavior-specific information and behavioral skills that are associated with a specific health behavior (Chang et al., 2014; Fisher & Fisher, 2002). Further, e.g., Fisher and colleagues (2014) assumed that in turn the experience of positive health outcomes supports knowledge acquisition and motivation. This finding is in line with pedagogical assumptions that the perception of experiencing training and physical fitness also supports knowledge acquisition and motivation (Baschta & Thienes, 2011).

In Germany, there are examples about how to teach health-related contents in PE (Brandl-Bredenbeck & Sygusch, 2017; Ptack & Tittlbach, 2018). However, there is a lack of research on how to promote PAHCO including not only the improvement of motor skills and abilities but also cognitive-based competence facets.

The linkage of practice (performing PA) and theory is discussed as a constructive method to teach competences in PE (Gogoll & Kurz, 2013). The use of reflective practice, that means conscious reflection-in-action or reflection-on-action, is a particular method to combine theory and practice (Serwe-Pandrick, 2013). In addition, in educational literature, particular learning tasks are attributed to enhance students' competence. These tasks are cognitively activating, differentiate by students' ability and facilitate interaction between students (Pfitzner et al., 2012).

The primary aim of this study is to evaluate the impact of two health and physical fitness-related programs on the acquisition of PAHCO compared to a control group in PE. The two interventions include the same topics (health and physical fitness) as well as methodological concepts and only differ regarding the type of PA that is used to pass on the programs' content to the students: Running and jumping activities were chosen as a more common type of PA in the context of promoting health and physical fitness, whereas small-sided (ball) games were selected to consider possible gender-specific preferences of PA (Demetriou et al., 2014; Höner

& Demetriou, 2014). Moreover, small-sided games are also appropriate to promote physical fitness and health in youth (Bendiksen et al., 2014; Krstrup et al., 2016). Additionally, process analyses are included in the trial to assess the fidelity and quality of intervention delivery, to clarify causal mechanisms, and to identify contextual factors associated with any variations in outcomes (Bellg et al., 2004; Craig et al., 2008; Oakley et al., 2006; Toomey et al., 2016). Process analyses and intervention programs were developed and tested in two pilot studies (Pilot Study 1, Pilot Study 2) that are also outlined in this study protocol.

Objectives of GEKOS

Predominantly, GEKOS investigates whether six-week intervention programs called “run”/“game play” (running and jumping/small-sided ball games with a focus on health and physical fitness) lead to a higher control competence for physical training in ninth grade students as well as of health-related fitness knowledge (cognitive domain) compared to regular PE lessons in control groups “run”/“game play” (running and jumping/games). Additionally, the PAHCO model proposes that there are effects on physical fitness (physical domain) as well as on health and physical fitness-related interest and attitudes (motivational domain). In line with the rationale for the evaluation of complex interventions (Craig et al., 2008), this study includes multiple outcomes with respect to the acquisition of competence and associated cognitive, physical, and motivational elements.

Further, in accordance with previous study results, it is assumed that the positive effects of the run/game play intervention upon outcomes are moderated not only by gender but also by interest in the run/game play intervention content on the student level, which, in turn, is also assumed to correlate with gender (Demetriou, 2013; Höner & Demetriou, 2014).

In line with Fisher et al. (2014) and Baschta and Thienes (2011), we hypothesize that the effectiveness of the run/game play intervention for control competence for physical training, health related-fitness knowledge (cognitive domain), and health and physical fitness-related

interest and attitudes (motivational domain) would be mediated by students' (perceived) physical fitness.

We use fidelity measures (as part of the process analyses) to investigate how the core components of the run/game play intervention are delivered and as to whether the control group teachers implement the specifications as laid out in the fidelity protocol. This procedure allows us to accurately interpret the treatment effects (Gearing et al., 2011; Oakley et al., 2006); the particular aims concerning intervention fidelity are as follows:

- To examine the associations between the quality of the intervention delivery and the outcome measures.
- To investigate the impact of teachers' attitudes concerning the core components of the run/game play intervention upon the quality of the intervention delivery.
- To determine to what extent students' perception of the intervention's core components mediate the intervention effects on the outcomes and also to investigate the moderating role of learning motivation.
- To assess which student characteristics impact student responsiveness (learning motivation, acceptance, and evaluation).

In addition, we analyze the duration and intensity of PA to gain deeper insight into the teaching processes of both the intervention and control groups. This process allows us to investigate the implications of integrating theoretical contents in PE.

Methods

Design

The GEKOS study is a cluster randomized controlled trial that includes two intervention groups (IG-run, IG-game play) and two wait-list control groups (CG-run, CG-game play). The study is designed to investigate the superiority of an intervention compared to a control condition. Overall, we recruited 48 ninth grade PE classes and their PE teachers for this study. At this

age, boys and girls in the federal state of Baden-Wuerttemberg (Germany) take separate PE classes, so we studied 24 male classes and 24 female classes. We randomly allocated the participating classes to the different study conditions stratified by gender. In order to gain more information about the quality of the intervention delivery, the relative number of classes differed between IG and CG. Accordingly, 14 classes were planned to be allocated to each intervention group prior to the intervention study, whereas 10 classes were to be placed into each control group. Further, teachers were not blinded to the study conditions as they received instructions about the intervention and control conditions prior to the study. Figure 8 illustrates the number of classes (c) and students (n) planned to be allocated to the different study conditions.

Over the course of the study, students are tested pre-intervention, post-intervention, and after 8–12 weeks follow-up during their regular school lessons (Figure 8). The post-intervention and follow-up times may vary for organizational reasons (e.g., school holidays, examinations, canceled lessons). To evaluate the intervention delivery and the students' duration and intensity of PA, several process variables are assessed during the intervention period. To realize the intervention and comprehensive assessments across 48 classes, the study is carried out in three waves (Wave 1: 1st semester 2017/2018, Wave 2: 2nd semester 2018, Wave 3: 1st semester 2018/2019).

The present study protocol adheres to the Standard Protocol Items: Recommendations for Intervention Trials (SPIRIT) guidelines (Chan et al., 2013). The SPIRIT Checklist is provided as supplementary material (see Additional file 1).

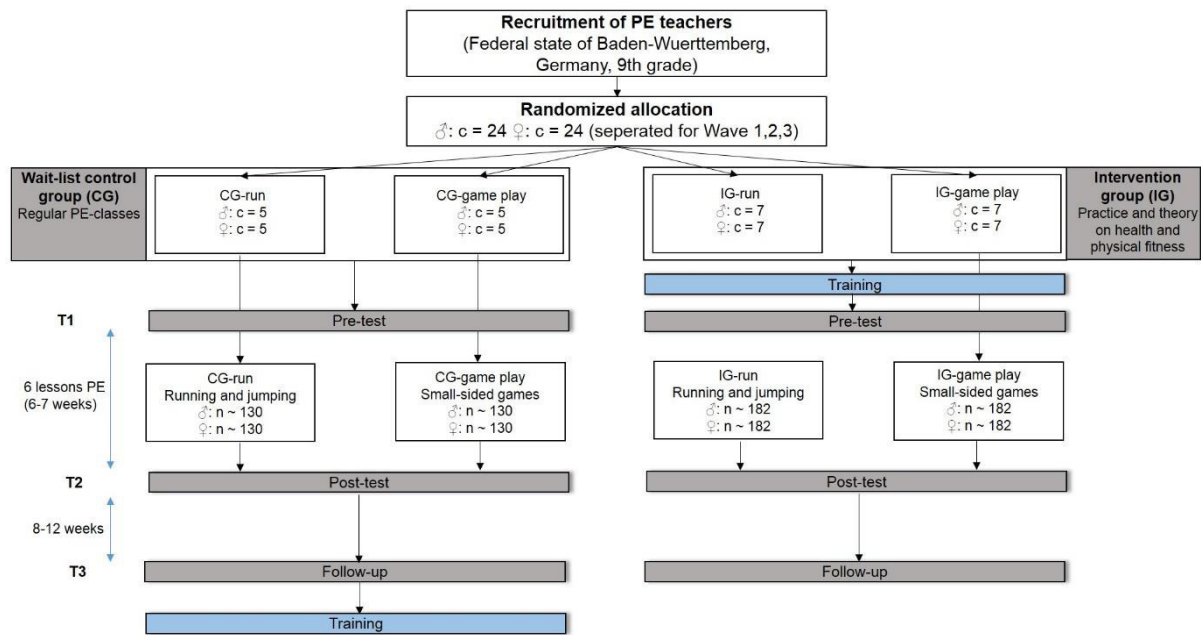


Fig. 8: The study design containing the planned number of classes and students prior to the study.

Study setting and participants

Ninth grade PE classes with their respective teachers across secondary schools (Gymnasium) take part in the study. In order to be eligible for the study, PE classes had to fulfill a range of inclusion criteria: the school principal had to approve study participation; PE teachers must have completed their respective degrees; participating students had chosen majors other than PE; and classes had to be located in Baden-Wuerttemberg, Germany.

Recruitment

The heads of the regional school boards of Baden-Wuerttemberg were the main gatekeepers for recruitment. In preparation for each study wave, we asked the heads of the school boards three to four months in advance to contact the school principal and the teachers who are responsible for PE at their schools (PE subject coordinators) and to invite them to participate in the study. Additionally, the main researchers contacted PE teachers at schools that participated in pilot studies and also former PE students at a University in Germany. During recruitment, interested PE teachers received detailed descriptions of the study and an information sheet to share with their school principals. We informed those who agreed to

participate in the study about group allocation as soon as we completed our randomization procedures. These teachers also received informed consent forms for their students and a timetable with the proposed measurements points for the pre-, post-, and follow-up assessments. We used the same recruitment process for all three study waves.

Sample size

We determined power calculations prior to the main study to determine the optimal sample size using a mixed-procedure in SAS (multi-level model, restricted ML-estimator). The required number of participants was calculated based on the estimated effect upon control competence for physical training and health-related fitness knowledge by considering available data from previous studies. We determined that a difference of $d = 0.30$ between the intervention (IG-run, IG-game play) and control groups (CG-run, CG-game play) should be identified with $\geq 80\%$ power and a 0.05 one-sided significance level. If we assume that an average PE class contains 26 students, the study would require at least 10 PE classes in each group (IG-run, IG-game play, CG-run, CG-game play) according to the power analysis. Therefore, we added four additional classes per intervention group to avoid a reduction in statistical power if a class would withdraw from the study.

Randomization

We randomly assigned participants to either the control (CG-run, CG-game play) or the experimental conditions (IG-run, IG-game play). Due to gender-segregated PE classes in Baden-Wuerttemberg, we conducted separate randomization procedures within the gender strata. This investigation had three study periods (Waves 1–3); therefore, we designed the randomization procedure to be performed in three blocks of 16 PE classes. The allocation ratios differed between these three study periods. In Waves 1 and 3, we randomly and equally allocated both male and female PE classes to the four study groups (1:1:1:1). For Wave 2, we used unequal allocation at a ratio of three (IG-run): three (IG-game play): one (CG-run): one (CG-game play). The randomization took place prior to each study period according to the

guidelines of Hutchinson and Styles in 2010 (Hutchison & Styles, 2010). An independent staff member who was not involved in this study used a computer to generate random numbers for each PE class separated by gender and then sorted the cases according to their random numbers. As a result, the allocation to the different study groups remained concealed to the researchers. Table 11 summarizes the allocation ratios as well as the planned number of female and male PE classes separated by study wave.

In Wave 2, we were unable to recruit the intended number of PE classes (8 female and 8 male PE classes). Prior to the study period 2, only 8 female and 5 male PE classes indicated their willingness to take part in this study. Therefore, only 13 PE classes were considered in the randomization. In addition, after we had completed the randomization process, three female PE teachers withdrew their participation. To compensate, another female PE teacher who agreed to take part in the study was allocated to the respective study group. Consequently, only 11 of the 16 expected PE classes (5 male and 6 female PE classes) participated in Wave 2. Once Wave 3 began, we recruited 21 PE classes (10 male and 11 female PE classes) to compensate for the absent PE classes in Wave 2 and also to reach the goal of 48 PE classes. To maintain an equal allocation ratio, we added three dummy PE classes (2 male and 1 female classes) for the randomization process. As a consequence, the effective number of PE classes varied between two and three classes per group. Table 11 shows the final result of the randomization process.

Tab. 11: The planned and effective allocation of the study groups separated by gender and wave.

Allocation ratio and planned number of PE classes			Effective allocated number of participating PE classes after randomization (number of participating students)									
Wave	IG-run : IG-game play : CG-run : CG-game play	male/female classes	Male					Female				
			IG-run (n)	IG-game play (n)	CG-run (n)	CG-game play (n)	Total	IG-run (n)	IG-game play (n)	CG-run (n)	CG-game play (n)	Total
Wave 1	1:1:1:1	8/8	2 (24)	2 (30)	2 (24)	2 (33)	8	2 (45)	2 (34)	2 (25)	2 (31)	8
Wave 2	3:3:1:1	8/8	2 (33)	2 (41)	0 (0)	1 (23)	5 ^a	3 ^{b,c} (56)	2 ^b (39)	0 ^b (0)	1 (24)	6
Wave 3	1:1:1:1	8/8	3 (55)	2 (35)	3 (50)	3 (63)	11 ^d	2 (42)	3 (57)	3 (51)	2 (45)	10 ^d
Sum		48	7 (112)	6 (106)	5 (74)	6 (119)	24	7 (143)	7 (130)	5 (76)	5 (100)	24

^a As the recruitment rate had been lower than expected, randomization was conducted with five classes and three additional dummy classes to compensate for the absent three male PE classes
^b After randomization three female classes allocated to IG-run, IG-game play and CG-run canceled their participation. Therefore, they are not considered in the labeled columns
^c One female PE teacher could be recruited after randomization. She was allocated to the group of PE teacher who canceled her participation at first (IG-run)
^d In addition to the listed number of PE classes one male and two female dummy classes were added to randomization to guarantee equal allocation ratio

Intervention

Development process of the intervention

In Phase 1, which began in January 2016, we started to develop the run/game play intervention for GEKOS and made first drafts of the intervention contents (Figure 9, Phase 1a). We conducted a literature research regarding health and physical fitness in PE (Sudeck & Pfeifer, 2016) and reviewed the PE-curricula of all German federal states regarding the PAHCO model. In conjunction with teachers and experts in education, we progressed to a first intervention draft for the run/game play intervention. Next, two focus groups discussed both intervention programs with an emphasis on the method, implementation, and comprehensibility of the lesson plans (Phase 1b). In Phase 1c (January 2017), five teachers tested the feasibility of the first four lessons in Pilot Study 1 (2 female and 3 male teachers). At the end of Phase 1, an initial treatment manual was generated.

In Pilot Study 2 (Phase 2), eight teachers (2 females and 2 males per intervention) and their students ($n=140$) tested the feasibility of the initial manual in practice. We also evaluated the teacher training, assessment strategies (physical fitness and written tests), and fidelity

measures (self-report forms for teachers in a checklist style [Toomey et al., 2016] and surveillance sheets).

In both pilot studies, we observed each lesson and assessed these lessons using a formative evaluation, which was later discussed with the teachers in a semi-structured interview. We also asked the students for their opinions using a written questionnaire.

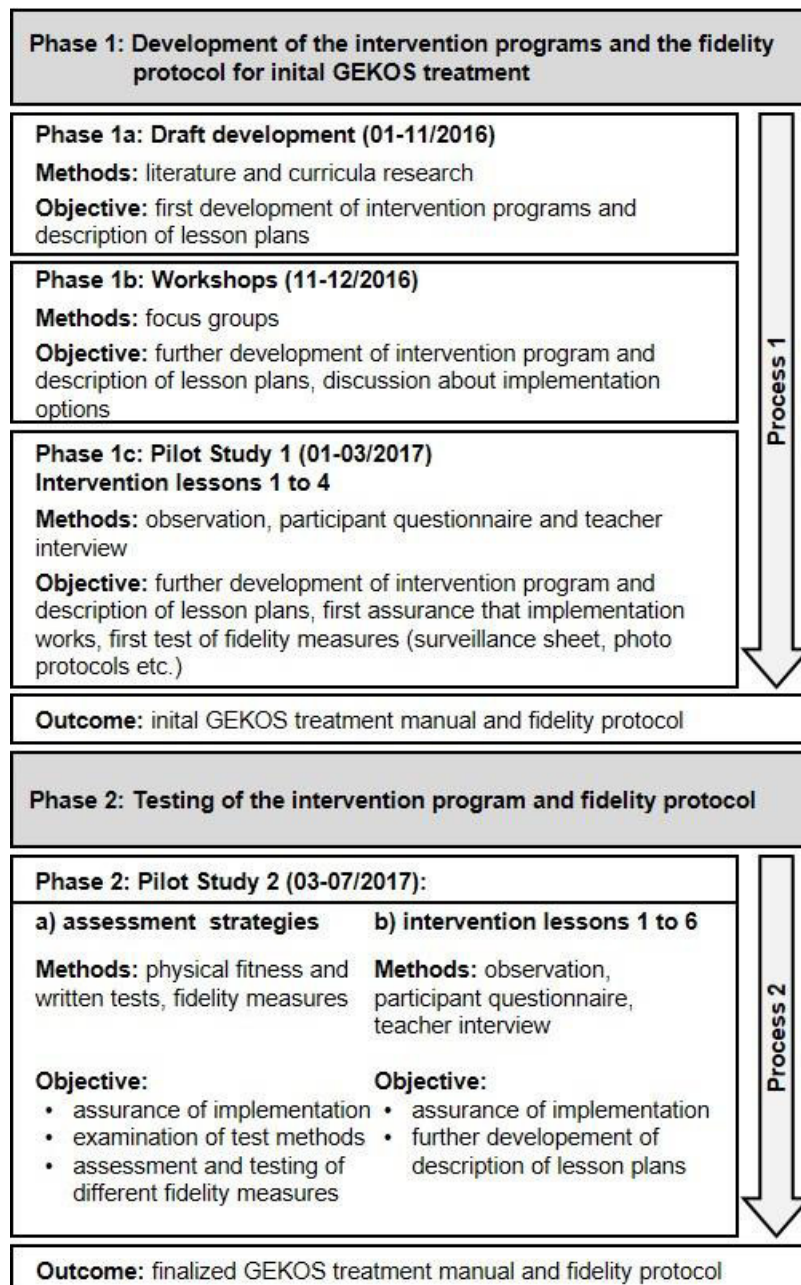


Fig. 9: A diagrammatic representation of the development of the finalized treatment manual and fidelity protocol (following Toomey et al., 2016).

Contents of the intervention

The final intervention programs include six PE lessons that are each 90 minutes in duration. The participating PE teachers of the intervention groups conduct these lessons consecutively within the intended timeframe of six weeks. All six PE lessons focus on health and physical fitness and contain the two main topics of the perception of physical load as well as the control of physical load and physical training. In all lessons, students are physically active and also reflect on-action and in-action (“reflective practice”, Schön, 1983; Serwe-Pandrick, 2013). Therefore, the lessons include both practical and theoretical elements dealing with the perception and control of physical load as well as the design of a training program to promote health as central aspects of control competence for physical training. The two intervention programs only differ in the type of PA that is carried out during these lessons; the run intervention involves running and jumping activities, while the game play intervention focuses on small-sided games (SSG) and soccer as well as handball drills.

During the development of the intervention programs (Phase 1, Figure 9), we defined six learning outcomes for the intervention programs, which were used as a framework to define the intervention programs’ content. The intended outcomes for students are as follows:

- (1) Perform and pace aerobic and muscle strengthening PA.
- (2) Perceive as well as explain physiological responses to PA (e.g., increasing heart rate) during aerobic or muscle strengthening PA and use the physiological response to PA to regulate PA.
- (3) Monitor and evaluate acute physiological responses to PA during PA using different techniques (e.g., rating of perceived exertion [RPE]).
- (4) Name and explain the basic principles of exercise to plan an exercise program.
- (5) Identify different types of PA and adjust components of the FITT formula (frequency, intensity, time, and type) to affect cardiovascular endurance and muscular endurance while considering a specific objective.

- (6) Name the effects of PA on health and reflect upon the importance of PA for one's own health.

To support students' progress concerning the learning outcomes, we developed five learning tasks to guide the six PE lessons. These five tasks cover the two main topics of the perception of physical load as well as the control of physical load and physical training. Each of the five learning tasks includes six steps (Figure 10), which align with the teaching and learning process for the promotion of competences as described by Leisen (2010) that is comparable to the instructional method of problem-based learning (Hmelo-Silver, 2004). For each step of the learning tasks (except Step 1), we included subtasks for the students to solve consecutively. After presenting the issue (Step 1: e.g., Physiological responses during PA), the teachers invite their students to formulate assumptions on the topic (Step 2: e.g., Assumptions about changes in the body during PA) without receiving immediate feedback. Subsequently, the students receive information on the topic while solving tasks that combine PA and cognitive elements by reflecting on-action (PA) or in-action (PA; Step 3). During Steps 4 and 5, the students discuss the given information and findings in relation to the lessons' topic with their respective teacher (Step 4), thus, identifying right and wrong assumptions, and defining relevant outcomes (Step 5). Finally, the teachers ask the students to apply the new skills and knowledge (Step 6; see Figure 10 for a detailed description of the tasks). All subtasks incorporate aspects considered important for the acquisition of competences in education, such as cognitive activation, student-orientation, and support social-interaction (Pfitzner et al., 2012).

Control group

PE teachers in the control group teach six consecutive regular PE lessons focusing on running and jumping activities (CG-run) or on games (CG-game play). We did not give them any guidelines concerning the methods or specific content (except physical activities) of their PE lessons. After the follow-up tests, control group teachers will have the opportunity to attend the same two-hour training session that teachers in the intervention received beforehand. We also

will make the manual and materials of one of the intervention programs available to these control group teachers after the study has concluded.

Topic: Perception of Physical Load												
Lesson 1: Learning Task 1						Lesson 2: Learning Task 2						
Step 1	• Perception of physiological responses to PA						• Perception and measurement of HR					
Step 2	• What changes in your body do you perceive during PA? • What are possible reasons for these changes?						• Which factors influence HR?					
Step 3	• IG-run: Core stability exercises, running activities focusing pace, running economy, running technique			• IG-game play: Core stability exercises, soccer dribbling drills, SSG: Soccer (3 vs. 3)			• IG-run: Running activities on different intensity levels/focusing breathing rhythm			• IG-game play: Soccer passing drills, SSG: Soccer (2 vs. 2)		
	• Quiz: Causes of physiological responses to PA						• Measure RHR and HR after various PA/drills with different intensities, create a scatter plot diagram of students' RHR and HR during PA, maximum HR					
Step 4/5	• GD about perceived physiological responses to PA/reasons for responses						• GD about factors influencing HR with self-made scatter plot diagram					
Step 6	• Lessons 2–6						• Lessons 4–6					
LO	1 ^a	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Topic: Perception of Physical Load												
Lesson 3: Learning Task 3						Topic: Control of Physical Load/Physical Training						
Lesson 4 and 5: Learning Task 4 and 5												
Step 1	• Perception and measurement of perceived exertion						• Health-related physical fitness: cardiovascular endurance and strength training					
Step 2	• Which factors influence perceived exertion?						• What type of PA would you choose and how would you perform exercise/PA if you want to enhance health-related physical fitness?					
Step 3	• IG-run: Parcour running on different intensity levels (competition, endurance, without knowing an endpoint)			• IG-game play: Handball passing and dribbling drills, SSG: Handball (2 vs. 2)			• IG-run: Circuit training with static and dynamic strength exercises, interval and continuous running activities (biathlon, even pacing)			• IG-game play: Circuit training with static and dynamic exercises, interval and continuous physical activities (dribbling and passing course performed at a steady pace, SSG: Soccer, handball (3 vs. 3))		
	• Rating of perceived exertion after various PA/drills with different intensities, create a scatter plot diagram of students' perceived exertion during PA						• Name motives for being physically active, define components of health-related physical fitness, define intensity, time, and rest					
Step 4/5	• GD about factors influencing perceived exertion with the self-made scatter plot diagram						• GD about the differences of the cardiovascular endurance and strengthening activities concerning intensity, time, rest, required muscles; GD about types of PA and the performance of exercises to enhance health-related physical fitness					
Step 6	• Lessons 4–6						• At home and lesson 6					
LO	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Topic: Control of Physical Load/Physical Training												
Lesson 6: Step 6 of Learning Tasks 1–5												
Step 6	• Students apply the new skills and knowledge by creating a drill or a game to promote cardiovascular endurance											
LO	1	2	3	4	5	6						

Note. ^a Learning outcomes and their numbers are illustrated in the text. LO learning outcome, GD group discussion, HR heart rate, RHR resting heart rate.

Fig. 10: Main topics and learning tasks of the six PE lessons.

Measures

In order to test, revise, and optimize all measures before the main study, we applied the scales and physical fitness tests in Pilot Study 2 (Figure 9). Furthermore, we tested all measurements (except for the physical fitness test) to assess the intervention-related aspects of PAHCO as well as the health and physical fitness as a subject of discussion in PE scale in a sample of

800 students in 2015 prior to beginning the pilot studies. Figure 11 shows a list of measurements of the main study at each time point.

	TIMEPOINT								
	0w	+1w	+2w	+3w	+4w	+5w	+6w	+7w	+15-18w
ASSESSMENTS:	t ₁	c1	c2	c3	c4	c5	c6	t ₂	t ₃
INTERVENTION-RELATED ASPECTS OF PAHCO									
<i>Self-report</i>									
Control competence for physical training	x							x	x
<i>Cognitive domain</i>									
Health-related fitness knowledge	x							x	x
<i>Physical domain</i>									
Health-related physical fitness: strength	x							x	x
Health-related physical fitness: endurance	x							x	x
Health-related perceived physical fitness	x							x	x
<i>Motivational domain</i>									
Interest in training, physical fitness and health	x							x	x
Attitudes towards health effects of PA	x							x	x
STUDENT CHARACTERISTICS									
Demographic characteristics	x								
Anthropometric characteristics	x							x	x
Physical activity behavior	x								x
Interest in ball games, strength, endurance activities	x							x	
Motives for being physical active	x								
PA-specific self regulation competence	x							x	x
PA-related affect regulation	x							x	x
CLASS CHARACTERISTICS									
Teachers instructional quality	x							x	
Duration and intensity of PA during class				x ^b					
TEACHER CHARACTERISTICS									
Attitudes towards cognitive and reflective contents	x							x ^a	
Attitudes towards health and physical fitness contents	x							x ^a	
ASSEMENT OF FIDELITY COMPONENTS									
<i>Intervention delivery</i>									
Observation ^{a,b}									
Poster/booklets		x ^a	x ^a	x ^a	x ^a	x ^a	x ^a		
Self-report form		x	x	x	x	x	x		
Semi-structured interview								x ^a	
<i>Intervention receipt</i>									
Health and physical fitness as a subject of discussion in PE	x							x	x
Perception of cognitive and reflective contents	x							x	x
Self-determined learning motivation	x							x	x
Acceptance and evaluation intervention								x ^a	
Attendance	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Note. ^a administered in intervention group only. ^b once in each class covering each time point at least once. w week; t time point; c class.

Fig. 11: Measurements at each time point: baseline, post-intervention, 8–12 week follow-up, and process measures during the 6-week sessions (following SPIRIT template [Chan et al., 2013]).

Intervention-related aspects of PAHCO

To measure the effect of the intervention programs on control competence for physical training, health-related fitness knowledge, physical fitness, and health and physical fitness-related interest and attitudes, the following validated measures are applied.

Control competence for physical training. A self-report measurement (Sudeck & Pfeifer, 2016) is used to assess control competence for physical training. This measure consists of six items with responses ranging from strongly disagree (1) to strongly agree (5).

Cognitive domain. To assess the health-related fitness knowledge, a questionnaire including a performance test is administered to the students. This questionnaire contains 27 complex multiple choice, matching, and short answer items that we developed and validated in-house.

Physical domain. The physical domain is assessed by examining physical fitness, which includes three strengthening exercises (standing long jump, push-ups, and sit-ups) that are part of a standardized physical fitness test (Deutscher Motorik Test, German motor test; Woll et al., 2011) and an endurance test (shuttle run; Léger et al., 1988). During the shuttle run, the maximum heart rate is measured with a heart rate monitoring system (acentas Herzfrequenz Monitoring™; Schönfelder et al., 2011). Furthermore, we measure perceived physical fitness using the physical fitness subscale (four items: well-trained, vigorous, fit, and strong) of the self-assessment scale for perceived physical state (PEPS; Schneider et al., 2009). Students provide their responses on a 6-point Likert scale with a range from 0 (not at all) to 5 (strongly).

Motivational domain. In order to determine the motivational domain, participants provide information regarding their interest in training, physical fitness and health as well as their affective and cognitive attitudes towards the health effects of PA. To operationalize interest, we have developed four items based upon PISA 2006 (OECD, 2009). Accordingly, we use a questionnaire (four and three items) to assess their attitudes; previous studies have used this questionnaire in adolescents (e.g., Demetriou, 2013). For all scales, students choose from five possible responses on a Likert scale ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).

Student characteristics

Students report their gender and month of birth on a questionnaire. Standing height and weight are assessed with a regular scale and a portable weight scale and are used to calculate body mass index (BMI). The BMI is then converted into BMI percentiles based on German reference data (Schaffrath Rosario et al., 2010). Standing height and weight are also necessary to evaluate accelerometer data obtained when measuring activity during PE classes.

Moreover, we capture self-reported PA behavior using the Physical Activity, Exercise, and Sport Questionnaire (BSA-F: derived from German: Bewegungs- und Sportaktivität Fragebogen; Fuchs et al., 2015). The BSA-F recalls exercise and sport activities that are usually undertaken and asks for type of PA, frequency per week, and duration of each individual PA. We slightly modified the main question from the original scale in order to gain more differentiated insight in the PA behavior of adolescents with regard to PA in sports clubs and during leisure time.

To operationalize motivational factors and further aspects of PAHCO, we use a five-point Likert scale ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree), to assess the following:

- Interest in ball games (3 items), interest in strength training (3 items), and interest in endurance activities (3 items) developed following PISA, 2006 (OECD, 2009).
- Motives for being physically active (10 items; Woll et al., 2011).
- Control competence for PA-related affect regulation (4 items; Sudeck & Pfeifer, 2016).
- PA-specific self-regulation competence (3 items; Sudeck & Pfeifer, 2016).

Class characteristics

As a potential control variable, we also ask students to evaluate their teachers' instructional quality on a five-point Likert scale (ranging from strongly disagree to strongly agree) following general and PE-specific validated questionnaires (Baumert et al., 2009; Herrmann et al., 2014; Herrmann et al., 2015):

- Classroom management: monitoring (2 items); discipline (2 items); goal orientation (2 items).
- Student orientation: supportive climate (2 items); motivation (2 items).

During PE classes, we provide an objective measurement of the duration and intensity of PA once in each class (IG and CG) using validated accelerometer sensors (Move III sensor, movisens GmbH, Karlsruhe Germany), which have also been used in previous studies (Jeckel & Sudeck, 2016, 2018; Sudeck et al., 2018). The sensors triaxially measure PA; students wear these sensors attached to their right hips with a clip during class.

Teacher characteristics

In order to measure teachers' attitudes towards core components of the intervention (contents and methods), we administer a questionnaire to all teachers. In the questionnaire, we assess attitudes towards cognitive and reflective contents in grade level 9 in PE (adaption following Rischke, 2008; 6 items) and attitudes towards health and physical fitness contents in grade level 9 (an adaption of the student-scale, health and physical fitness as a subject of discussion, developed following Hoffmann (2007) and further extension considering the curricula contents of Baden-Württemberg, Germany; 7 items). For the first scale, we provide six possible responses on a Likert scale ranging from 1 (not important) to 6 (very important). For the second scale, participants choose from five possible responses on a Likert scale ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). In addition, a semi-structured interview is conducted with intervention group teachers in which their attitudes regarding the intervention are further explored after the intervention.

Assurance and assessment of fidelity components

To assure that the core components of the intervention are implemented as planned (Gearing et al., 2011; Oakley et al., 2006), we developed a (implementation) fidelity protocol parallel to the treatment manual following Toomey and colleagues (2016; Figure 9). The fidelity protocol entails techniques, methods, and process measures to provide, ensure, and record fidelity

information on intervention design, teacher training, intervention delivery, and intervention receipt during the main study (Bellg et al., 2004; Gearing et al., 2011; Toomey et al., 2016). We developed and optimized these methods and techniques in our two pilot studies (Figure 9) and partially followed the experience gained in a former intervention study in a school context (Demetriou, 2013). Furthermore, the pilot studies supported the identification of confounding factors and factors to improve the quality of intervention delivery by increasing teachers' acceptance of and positive attitudes towards the interventions.

Intervention design. The fidelity component, intervention design, ensures that the study can be replicated and evaluated in relation to its underlying theory (Bellg et al., 2004; Gearing et al., 2011). Thus, we precisely describe both treatments in the treatment manual along with the theoretical model of PAHCO and the theoretical basis of the tasks. The treatment manual includes an exact description of the interventions, equipment, and materials needed for the intervention and the self-report forms for the intervention group. Furthermore, control group teachers also receive a standardized process description (including self-report forms) for their lessons. Since the treatment and control conditions take place during regular PE lessons, we assume that the dose is the same within conditions and also equivalent across conditions.

Teacher training. During the main study, the intervention group teachers participate in a standardized training right before the start of the intervention. The training takes place at the teachers' schools to reduce expense and increase their compliance. During the two-hour training session, teachers receive information about intervention theory, the goals of the study, and the contents of the intervention, including its special features and troubleshooting. All intervention group teachers undertake the same training with the same two main researchers, but their individual experiences and attitudes also factor into the process; every training session is limited to one to three teachers in order to ensure best possible learning outcomes. During the training, the researchers focus especially on the structure of PE lessons in the run/game play intervention and also regularly provide support in the treatment manual trying to avoid drift over time as the process is new to many of the teachers.

Intervention delivery. Monitoring of the intervention delivery is considered as the heart of fidelity (Gearing et al., 2011). To ensure adherence to the treatment manual at the class level, we use the following process measures: First, two observers conduct one announced observation per class that focuses on the intervention delivery and assesses performance using standardized surveillance sheets. Second, the teachers send posters with the results of each lesson (students' assumptions and defined outcomes of each lesson: Steps 2, 4, and 5 of the learning tasks) in the form of a photo protocol. Third, after the intervention, student booklets provide insight into the students' completion of intended worksheets during class. Fourth, intervention group teachers fill out the self-report form which assesses intervention delivery of the different steps of the learning process, any deviations, and potential incidents. Control group teachers also complete a self-report form to record their class contents. This process indicates whether both intervention and control group teachers do what is expected and helps to identify differences between those groups. After the completion of the intervention, we conduct also a semi-structured interview that focuses on intervention delivery and optimization of implementation. In cases where disruptions occur during the intervention delivery, the teachers' instructional quality is rated during the observation by the observers (classroom management, student orientation, positive learning environment; Baumert et al., 2009; Herrmann et al., 2014; Herrmann et al., 2015).

Intervention receipt. Further, we document the intervention receipt to assess whether participants receive the treatment, to determine whether the participants comprehend and use the treatment during the session, and to identify the extent to which participants are engaged in the content of the treatment (Gearing et al., 2011).

We also assess students' perception with regard to core components of the intervention as follows (Baumert et al., 2009; Hoffmann, 2007; Magnaguagno et al., 2016):

- Health and physical fitness as a subject of discussion in PE (contents, 6 items; Hoffmann, 2007).

- Perception of cognitive and reflective contents (methods): Cognitive activation (3 items; Baumert et al., 2009); methodical reflection (3 items; Magnaguagno et al., 2016).

We determine student responsiveness by their self-determined learning motivation and also their acceptance and evaluation of the intervention as follows (Demetriou, 2013; Gogoll, 2010):

- Self-determined learning motivation: self-determined interest (3 items) and self-determined identified learning motivation (3 items; Gogoll, 2010).
- Acceptance and evaluation of the intervention: Evaluation of health and physical fitness-related intervention programs; items following the evaluation of HealthyPEP (Demetriou, 2013), tested and optimized in Pilot Study 2 2017; (8 items and 2 short answer questions).

Participants are asked to provide their responses using a five-point Likert scale ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). In addition, to examine whether students receive the intervention as intended, the teachers maintain an attendance list.

Data collection and management

Trained researchers are expected to follow standard operating procedures to collect and enter data. The operational research team consists of two main researchers, a small group of researchers who support organization and process measures, and a group of research assistants who conduct any other necessary assessments and data entry. Within the test manual all standard operating procedures are documented in great detail and prepared documentation forms are used to describe all incidents and deviations from the test manual during data collection. Additionally, teachers regularly send their photo protocol of the posters digitally after each class to the main researchers. Teachers provide the attendance lists as well as the self-report forms and the students' booklets after the intervention. These booklets are then scanned and sent back to the teachers so that students can keep their booklet and results acquired during the PE lessons. The same two main researchers conduct and record the interviews with the intervention group teachers. We use F4transkript to transcribe the

interviews. We transfer the quantitative data into a secured electronic database (IBM SPSS Statistics) and double-check the information. We also monitor existing data of all measurements anonymously for students and teachers in separate files. The research assistants ($n = 27$) who conduct data collection at three time points and perform the data entry are not informed about the respective group allocation. However, we cannot guarantee blinding throughout the entire study due to data processing and communication between test coordinators and teachers during the assessments.

Data analysis

Statistical analysis will be conducted, analyzed, and reported according to the CONSORT statement for cluster RCTs (Campbell et al., 2012; Schulz et al., 2010). The overall analytic structure uses a structural equation modeling framework with student level variables and class level variables considering the special feature of nested data (e.g., Mplus: TYPE = COMPLEX). We will use a descriptive analysis to establish recruitment and dropout rates and the distribution of baseline characteristics and all outcomes post-intervention and at the 8-12 week follow-up.

The main analysis involves two *a priori* comparisons; both intervention groups (run/game play) will be compared to their control groups (run/game play). The analysis will estimate differences at the post-test and during follow-up between the two trial arms (IG-run vs. CG-run /IG-game play vs. CG-game play) after adjusting for baseline data. We will examine these differences using linear regression models with control competence for physical training and domains (cognitive, physical, motivational) as outcomes, the respective pretests as a covariate, and an IG-dummy as a predictor.

For the purpose of a sensitivity analysis, we will compare outcomes either based on the intention-to-treat (ITT) principle with classes (clusters) and students analyzed according to the study groups, or on complier average causal effects (Sagarin et al., 2014), which has already been used in prior studies (Nagengast et al., 2018). We also will compare the differences

between intervention groups. A multiple group analysis will enable us to estimate the average effects for the run/game play intervention and will allow us to test differences between the run and game play groups.

Further, we will conduct a moderation analysis (multiple group model) that accounts for gender and interest in strength and endurance activities, and respectively, in ball games.

We will carry out a mediation analysis to evaluate the effect of the intervention on physical fitness (strength and endurance) as well as on perceived physical fitness and to what extent this influences the efficacy of the interventions on the cognitive and motivational domain as well as on control competence for physical training.

As a customary practice in longitudinal analysis, it is assumed that there are co-correlated residuals over time. Therefore, model comparisons of models with correlated residuals versus models without such correlations are planned.

In general, we expect unsystematic missing data due to absence of students (illness, etc.) on test days. We will analyze systematic occurring missing data with a lost-to follow-up analysis (students) and with the teacher interview. Any “missing at random,” data will be replaced using multiple imputation methods. We will report the amount of missing data as a percentage of the main outcomes along with the data recovered in the imputation analysis.

Discussion

This study predominantly investigates the effect of the health- and physical fitness-related run/game play intervention in PE on control competence for physical training, health-related fitness knowledge (cognitive domain), physical fitness (physical domain), and health and physical fitness-related interest and attitudes (motivational domain) compared to regular PE in ninth grade students.

The findings of this study have the potential to provide valuable information on whether this special approach to PE (the application of learning tasks to combine theory and practice in PE)

promotes the acquisition of PAHCO in adolescents, and—if so—by which indicators the acquisition is moderated.

However, the study is limited in that the second wave did not meet the planned amount of classes. Moreover, the individual classes did not contain the initially expected number of students.

Strengths of this study include the cluster randomized controlled trial design with baseline, post-intervention and follow-up, the detailed quantitative and qualitative process evaluation, and the structured development process of the intervention programs and their extensive pilot testing. This study provides more evidence and insight into intervention delivery and outcomes and allows the evaluation and replication of the GEKOS study. In addition, we are conducting a variety of measures (performance test, physical fitness test, heart rate) and self-report procedures, which also support outcome interpretation.

Trial status

Data collection in wave 3 began during the first semester of the 2018/2019 academic year and will continue until April 2019; we have already completed recruitment, randomization, and baseline measures.

Competing Interest: The authors declare that they have no competing interests.

Acknowledgements: Our thanks go to all schools, teachers, and students who supported the development of the program as well those who took part in all conducted studies. Furthermore, special thanks goes to our research assistants, who collect data and put a lot of effort into our project; to the regional council of Tuebingen (Department 7, Sport), who supported our study right from the beginning; and to Wolfgang Wagner of the Hector Research Institute of Education Sciences and Psychology at the University of Tuebingen, who serves as our scientific advisor. We gratefully acknowledge the support of the German Research Foundation

(DFG) in Germany. The views expressed in this study are those of the authors and not necessarily those of the DFG.

Funding: This project is funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, German Research Foundation) – 397847999. Our study has undergone peer-review by the funding body as precondition for financial support. The funder was not involved in study planning, study design, data collection, management, analysis and interpretation nor in the writing and submission of the manuscript.

Authors' contributions: GS, OH, YD, AT, and UT applied for research funding. All authors contributed to the study's conception, including the design of the study. GS is the trial manager. CV and SH produced the first draft of this manuscript and contributed equally to this work. All authors critically revised the manuscript and approved the final manuscript.

Abbreviations:

CG	Control group
GD	Group discussion
GEKOS	Promotion of physical activity-related health competence in physical education (Förderung bewegungsbezogener Gesundheitskompetenz im Sportunterricht)
IG	Intervention group
PA	Physical activity
PAHCO	Physical activity-related health competence
PE	Physical education
RPE	Rating of perceived exertion
SSG	Small-sided games

Ethics approval and consent to participate: The Ethics Committee for Psychological Research at the University of Tuebingen reviewed GEKOS and offered its favorable ethical opinion (Revision_1_ 2017_0825_78). We obtained informed consent for this study on five levels. First, the Regional Council of Tuebingen and the Ministry of Education and Cultural

Affairs in the federal state of Baden-Wuerttemberg approved the implementation of the study. Second, during the recruitment process, we sent the study information and the ethical and political approval to all schools in Baden-Wuerttemberg. Third, the school principals agreed to conduct the study at their schools. Fourth, the participating teachers provided informed consent at the teacher training session (intervention group) or sent it by mail to the main researchers (control group). Fifth, the students and their parents gave their consent to complete the tests (T1–T3) and process analysis during the intervention. Consent to take part in the program is not required since it falls within the usual school curriculum. We code all study materials with student identification numbers to ensure participant anonymity. Therefore, these materials do not include identifying information. A single coding sheet that connects the identification number to the real name of the student exists; we store this sheet separately from the study material and destroy it after completion of the data collection (follow-up). We transmit and maintain all surveyed data in password-protected computer files. Only project leader and main researchers have access to the final trial set.

Consent for publication: Not applicable.

Availability of data and materials: The datasets and materials used and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

5 Ziel 3: Evaluation der Wirksamkeit der gekos-Intervention (Beitrag 5)

- 5) Volk, C., Rosenstiel, S., Demetriou, Y., Krstrup, P., Thiel, A., Trautwein, U., Wagner, W., Höner, O., & Sudeck, G. (2021). Effects of a physical education intervention programme for ninth-graders on physical activity-related health competence: findings from the GEKOS cluster randomised controlled trial. *Psychology of Sport and Exercise*, 55, Article 101923. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.101923>

(This is an accepted manuscript of an article online available by Psychology of Sport and Exercise on March 5, 2021)

Abstract

The main purpose of this cluster randomised controlled trial was to investigate the effects of a physical education (PE) intervention programme combining theoretical and practical components on students' knowledge, skills, abilities and motivation related to competence for a healthy active lifestyle. The intervention used learning tasks to combine theory on health and physical fitness with either running/jumping activities or small-sided ball games and was compared to regular PE classes. Forty-eight PE classes were randomly assigned to intervention (IG-run, IG-game play; 27 classes) and control (CG-run, CG-game play; 21 classes) groups. Overall, 841 ninth-graders (51.1% girls, $M_{\text{age}} = 14.20$, $SD = 0.51$) were tested before and after the six-week intervention and in an eight-to-twelve-week follow-up. Students completed a health-related fitness knowledge test, questionnaires on control competence for physical training, health- and fitness-related interest and attitudes, and physical fitness tests. Regressions in structural equation models revealed positive treatment effects of the game play intervention on students' knowledge ($\beta_{\text{StdY}} = 0.33$, 99.6% CI [0.12, 0.55]) and control competence for physical training ($\beta_{\text{StdY}} = 0.26$, 99.6% CI [0.02, 0.50]) at the post-test. No significant effects were found at the follow-up test. Treatment effects were independent of gender. The results indicate the short-term effectiveness of learning tasks combining theory with ball games in order to develop knowledge and control competence for physical training in PE. Further studies have to clarify how to sustain effects over time and address students'

physical fitness and health- and fitness-related interest and attitudes in interventions combining theory and practice.

Trial registration: This study was retrospectively registered with the German Clinical Trials Register (DRKS), DRKS-ID: DRKS00016349.

Keywords: competence, fitness knowledge, intervention, learning, physical education, secondary school

Introduction

Health is a topic in physical education⁸ (PE) curricula in many countries (e.g. Cale et al., 2020; Ptack & Tittlbach, 2018). In this context, students are supposed to learn to understand the relationship between health and physical activity (PA) or how to design a plan to enhance health-related physical fitness (SHAPE, 2014). One objective of PE regarding health is therefore to ensure that students acquire knowledge, physical skills, abilities and motivation to empower them to be physically active in a health-enhancing way (Cale et al., 2020; Kurz, 2004; Ptack & Tittlbach, 2018). Thus, effective teaching methods are required, which include not only active participation in physical activities (i.e. practice) to develop physical skills and abilities but also the transfer of knowledge (i.e. theory).

Systematic reviews have shown that school-based PA interventions can foster students' knowledge and physical fitness, but they have yielded divergent results regarding motivation (Demetriou et al., 2015; Demetriou & Höner, 2012). On closer examination, intervention studies on health promotion in PE, which include practical and theoretical components (Demetriou et al., 2015; Demetriou & Höner, 2012; Strobl et al., 2020; Wang & Chen, 2020), reveal specific challenges and research gaps.

First, few studies (Demetriou, 2013; Morris et al., 2013; Mott et al., 1991) have been based on a theoretical approach and have simultaneously investigated the effects on knowledge,

⁸ In some countries, the subject is called health and physical education (e.g. Canada).

physical fitness and motivation. However, there are PE-specific theoretical frameworks, such as physical literacy, that encompass these variables and provide a foundation for their simultaneous examination. Physical literacy is the main target of PE in Anglo-Saxon curricula (Roetert & McDonald, 2015) and is defined as “motivation, confidence, physical competence, knowledge and understanding to value and take responsibility for engagement in physical activities for life” (Tremblay et al., 2018, p. 16). It also comprises variables that can be found in behaviour and motivational theories (e.g. the information-motivation-behavioural skill model; Fisher & Fisher, 2002; the theory of planned behaviour; Ajzen, 1985; self-determination theory; Deci & Ryan, 1985) commonly applied in exercise psychology and used in PE intervention studies to explain and promote PA (Kelly et al., 2012; McEachan et al., 2011; Saugy et al., 2020; Teixeira et al., 2012). Compared to these models, however, physical literacy explicitly considers both psychological elements (e.g. knowledge, motivation towards PA) and physical elements (e.g. physical fitness, motor performance), whose acquisition is equally important in PE (Roetert & McDonald, 2015).

Second, there is limited empirical evidence on how most effectively to include theory and practice in PE to address knowledge, physical fitness and motivation altogether. Intervention studies on health and physical fitness in PE differed in their delivery of theoretical components (e.g. separated from PA in a classroom, at the beginning/end of the PE lesson or combination of theory and practice through PA; Demetriou, 2013; Höner & Demetriou, 2014; Stock et al., 2007). The delivery of knowledge, skills and abilities through participation in different physical activities in PE is assumed to be appropriate and most effective for the school subject (Cale et al., 2020; Ennis, 2007). Some studies on health and physical fitness in PE have explicitly reported a combination of practical and theoretical components as part of their intervention programme to foster knowledge and/or motivation (Strobl et al., 2020; Sun et al., 2012; Wang & Chen, 2020). However, the sustainability of learning effects related to intervention programmes that explicitly combine theoretical and practical components has rarely been investigated (e.g. Wang & Chen, 2020). This lack of follow-up analysis has generally been met

with criticism in PE intervention studies that include theory and practice independent of the type of delivery.

Third, theory-based studies that include theoretical and practical intervention components on health and physical fitness to concurrently address knowledge, physical fitness and motivation have typically investigated fitness activities (e.g. circuit training, rope jumping, jogging; Demetriou, 2013; Mott et al., 1991). Therefore, it remains unclear whether intervention-related effects differ depending on the type of PA. Meanwhile, several intervention studies in PE have shown that small-sided ball games (e.g. 3 vs 3 football games) can be effective for improving students' physical fitness and health knowledge (Fuller et al., 2017; Krstrup et al., 2016). As students differ in their PA preferences (Hill & Hannon, 2008), the type of PA might influence the effectiveness of health-related interventions in PE that incorporate theoretical and practical components. Additionally, studies have demonstrated inconsistent results regarding gender-specific effectiveness, either in favour of girls or reported no difference between gender (Demetriou et al., 2013; Mott et al., 1991). However, evidence about the extent to which gender influences intervention effectiveness is important for the development and cross-gender application of intervention programmes.

Against this background, the GEKOS (abbreviation of the project title in German: *Förderung bewegungsbezogener Gesundheitskompetenz im Sportunterricht* [Promotion of PA-related health competence in PE]) intervention programme was developed. GEKOS is a theory-based health- and fitness-related intervention programme combining theoretical and practical components through learning tasks (Leisen, 2010) and the principle of reflective practice (Schön, 1983; Serwe-Pandrick, 2013). It incorporates either running/jumping activities ("run intervention") or small-sided ball games ("game play intervention") while the learning objectives, contents and methods remain constant regardless of the type of PA. The PA-related health competence model (Sudeck & Pfeifer, 2016) was chosen as the theoretical framework for the GEKOS study and its learning objectives. This model shares some features with physical literacy (Tremblay et al., 2018), as it incorporates knowledge, motivation, physical

skills and abilities, suggesting their simultaneous promotion. Therefore, the present study evaluated whether the GEKOS intervention programme in PE can sustainably foster knowledge, skills, abilities and motivation associated with competence for a healthy active lifestyle. The following sections explain the theoretical framework of the study and the specific approaches for combining the theoretical and practical elements through learning tasks and the principle of reflective practice.

Physical activity-related health competence model

The PA-related health competence model (Sudeck & Pfeifer, 2016) describes domain-specific competencies thought to be required to meet the complex demands of health-enhancing PA. The model is thus based on a functional-pragmatic understanding of competence (Klieme et al., 2008; Weinert, 2001b). According to this model, each of the domain-specific competencies is composed of a specific linkage between knowledge, physical (e.g. physical skills and abilities) and motivational (e.g. attitudes) elements. The model shares some features with the concepts of physical literacy and health literacy. Compared to the concept of physical literacy, however, elements and competencies of the model focus explicitly on the connection with health (Cairney et al., 2019; Carl et al., 2020). In accordance with health literacy concepts, it considers skills and abilities that enable the individual to take decisions and actions that have positive effects on health and well-being (Carl et al., 2020; Sudeck & Pfeifer, 2016).

The relationship between physical literacy and health literacy in this model of PA-related health competence is echoed in the sub-competence of control competence for physical training, which describes an individual's ability to adjust PA to gain physical health effects (Sudeck & Pfeifer, 2016). Individuals with high control competence for physical training can apply their health-related fitness knowledge (HRFK) – defined as the understanding of exercise and training principles for the promotion of health-related fitness as well as knowledge of the effects of PA on health (Volk et al., 2020; Zhu & Haegele, 2019) – to gear PA to individual health. These individuals are aware of their body signals and use them to control physical load (Sudeck & Pfeifer, 2016). Health- and fitness-related attitudes and interest also have been

shown to be positively correlated with individuals' control competence for physical training (Carl et al., 2020; Haible et al., 2020). This aligns with both physical literacy approaches (Chen, 2015) and expectancy-value theory (Eccles & Wigfield, 2002; Wigfield & Cambria, 2010), which suggest that students' interest (intrinsic value) and attitudes (utility values) are especially beneficial for their engagement in learning. Additionally, control competence for physical training has been empirically shown to be related to physical fitness (Haible et al., 2020; Sudeck & Pfeifer, 2016). Bearing in mind the specific objectives concerning health as a PE topic, control competence for physical training along with its related elements is considered a valuable and domain-specific theoretical basis for investigating effective teaching methods that concurrently address knowledge, physical skills, abilities and motivation.

Promotion of competence through learning tasks and the principle of reflective practice

The promotion of control competence for physical training and related HRFK, health- and fitness-related motivation (interest, attitudes) and physical fitness is assumed to require not only the isolated transfer of theoretical or practical components in PE but their combination (Carl et al., 2020). The instructional principle of reflective practice – that is, reflection in and on action – describes a method for combining practical and theoretical components in PE (Schön, 1983; Serwe-Pandrick, 2013). For example, students could be asked in PE to explicitly perceive the changes of their body signals during PA or to reflect on their perceived body signals during previous PA.

Furthermore, learning tasks (Leisen, 2010) are regarded as beneficial for developing competence in education in general (Pfitzner et al., 2012) and are based on a constructivist understanding of learning (Ennis, 2015; Rovegno & Dolly, 2006). A learning task includes different subtasks on a topic or problem (e.g. perception and use of acute physiological responses to PA) that students have to solve consecutively. These tasks are characterized by cognitive activation (i.e. the student must actively think about the tasks' solutions) and student orientation (i.e. students are actively involved in the learning process), and they permit social interaction (Pfitzner et al., 2012; Ptack & Tittlbach, 2018). Still, there is a need for detailed

research into whether learning tasks and the principle of reflective practice are suitable for the promotion of control competence for physical training, HRFK, health- and fitness-related motivation and physical fitness.

Purpose of the present study

Within the research on interventions related to health and physical fitness in PE, there is a scarcity of theory-based studies investigating the sustainable acquisition of knowledge, physical fitness and motivational elements through a combination of theory and different types of physical activities in learning tasks. Therefore, the aim of this study was to investigate whether the two types of the GEKOS intervention programme (run intervention, game play intervention) would affect student's HRFK, control competence for physical training, physical fitness, health- and fitness-related interest and attitudes in the short- and mid-terms compared to regular PE classes. Furthermore, this study aimed to investigate differences between the effects of the run and game play interventions in order to examine whether treatment effects vary with the selected type of PA. Finally, owing to a lack of consistent findings on the gender-specific effectiveness of health and physical fitness intervention programmes with theoretical and practical components, this study analysed whether the GEKOS intervention effects differ depending on gender.

Methods

Study design and procedure

The published study protocol presents a detailed description of the study design, sample size calculation, sample recruitment and randomisation process (Haible et al., 2019).

A cluster randomised controlled trial with ninth-graders was conducted to examine the effects of the two types of the GEKOS intervention programme. Two intervention groups (IG-run, IG-game play) were compared to two waiting list control groups (CG-run, CG-game play) attending regular PE classes. A power analysis (multi-level model, restricted ML estimator)

was conducted *a priori* to detect a significant effect of $d = 0.30$ (small effect; Cohen, 1988; $\alpha = .05$, one-sided significance level) between the intervention groups (IG-run or IG-game play) compared to their respective control groups (CG-run or CG-game play) with 80% power. An effect of $d = 0.30$ was assumed as an achievable effect size, as a previous PA-intervention study with university students resulted in an increase of $d = 0.29$ in control competence for physical training over three months in the intervention group (Sudeck et al., 2015). Assuming a class size of 26 students, a pre-post correlation of $r = .50$, an intraclass coefficient of $\rho = .06$ (round numbers derived from Sudeck et al., 2015 [$r = .68$] and previous unpublished studies' results regarding HRFK [$\rho = .03$] and control competence for physical training [$\rho = .06$]), the power analysis resulted in 10 classes per group. To account for participant dropout, 24 female PE classes and 24 male PE classes and their PE teachers in secondary schools in Germany were recruited to participate in the study. Recruitment was initiated by the heads of the regional school boards of Baden-Württemberg, who informed the schools about the study via email. Due to the extensive data assessment, entire PE classes were recruited and randomly assigned to the four study conditions in the run-up to the three study waves (first semester 2017–2018, second semester 2018 and first semester 2018–2019). The randomisation was stratified by gender. An independent staff member used computer-generated random numbers for the allocation of PE classes following the guidelines of Hutchison and Styles (2010). Therefore, the allocation was concealed from the main researchers who enrolled classes and administered and evaluated the GEKOS study.

In waves 1 and 3, the PE classes were equally allocated to the four groups (1:1:1:1), whereas in wave 2, the allocation ratio of the intervention and control groups was 3:3:1:1⁹. A research assistant collected data by applying a standardised test manual before the intervention (T1), after the intervention (T2) and after an 8–12 week follow-up (T3). Data collectors were not informed about the group assignment, whereas PE teachers, their students and the main investigators were not kept blind. At each measurement point, the students had 90 minutes to

⁹ The allocation ratio in favour of the intervention groups was intended to facilitate understanding of the intervention delivery and avoid a reduction in statistical power if a class withdrew from the study.

complete a paper-and-pencil questionnaire and 90 minutes of physical fitness testing. Students and teachers gave written informed consent to participate in this study. The study was approved by the Ethics Committee for Psychological Research at the University of Tübingen.

Intervention

The GEKOS intervention programme included six consecutive PE lessons lasting 90 minutes each. The lessons focused on teaching practical and theoretical elements relating to the intervention's main topics: perception of physical load (e.g. perception of physiological responses to PA) and control of physical load and physical training (e.g. selection of adequate intensity and time to affect cardiovascular endurance). A detailed description of the intervention's content is given in the study protocol (Haible et al., 2019).

Five learning tasks (Leisen, 2010) spanning the six PE lessons covered both theory and practice (running and jumping activities [IG-run] or small-sided ball games and football and handball drills [IG-game play]). After the presentation of the topic by the teacher at the beginning of the lesson, each learning task included consecutive subtasks that asked students (1) to formulate assumptions on the lesson's topic based on their prior knowledge, (2) to do a specific PA and reflect in or on the action (Schön, 1983; Serwe-Pandrick, 2013) to gain information on the topic, (3) to discuss their learning experiences in groups and with their PE teacher, (4) to compare what they learned with the previous ideas on the topic and note down relevant outcomes and (5) to apply the learnt knowledge and skills to novel situations. In the run-up to the study, all teachers in the intervention groups received in-person training and a standardised manual describing how to conduct the lessons. To further ensure treatment validity, after each lesson, teachers had to fill out a self-report form that asked them to note down whether they could conduct the lesson as described by the treatment manual. They also had to send a photo of the poster summarizing the main results of each lesson's learning task.

The control groups had six regular PE lessons lasting 90 minutes each. The type of PA was defined by the allocation to the control group condition (running/jumping activities [CG-run] or ball games [CG-game play]).

Measures

Demographic information and manipulation check

Demographic data were gathered before the intervention. To investigate successful treatment manipulation, students' perception of the cognitive and reflective contents of PE (six items, Baumert et al., 2009; Magnaguagno et al., 2016; reliability T2: Cronbach's alpha = .82) and inclusion of health and physical fitness as a subject of discussion in PE (six items, Hoffmann, 2007; reliability T2: $\alpha = .89$) were assessed on a Likert scale (1–5) following the six PE classes.

Outcome measures

The outcome measures of control competence for physical training, HRFK, physical fitness, interest in training, fitness and health and attitudes towards the health effects of PA were measured at all three measurement points. Supplementary material S1 reports the descriptive statistics of the study variables.

Students' self-reported control competence for physical training was measured with a questionnaire containing six items rated on a Likert scale ranging from one (strongly disagree) to five (strongly agree). To assess students' ability to perceive and use body signals, students were asked whether they could use their body signals (pulse, breathing) very well to gauge and regulate the amount of physical load. Moreover, items used to measure students' ability to apply their HRFK to gear PA included: "I know how to use physical training to improve my endurance in the best possible way" and "If my muscles are tensed up, I know exactly how to counter this through physical activity" (Sudeck & Pfeifer, 2016). The instrument was validated within the same age group (Haible et al., 2020). For the main analysis, control competence for physical training was modelled as a latent factor with the six items as indicators. Composite

reliability (Kline, 2016) of the one-factor model was .78 considering the pre-test data. Test-retest reliability using the control groups' data (T1 and T2) was $r_{tt} = .70$.

HRFK was assessed with a performance test (Volk et al., 2020) including 27 open- and closed-ended items. The HRFK score was estimated using the unidimensional generalised partial credit item response theory model (Muraki, 1992) with weighted maximum likelihood estimates (WLE; Warm, 1989). Previous studies indicated satisfactory psychometric properties of the HRFK test for group comparison (WLE reliability = .65; $r_{tt} = .70$, time interval: $M = 11$ weeks; Volk et al., 2020).

Students' cardiorespiratory and muscular fitness levels were tested indoors in the school's gym with two different performance tests. The students participated in a multi-stage shuttle run to test their cardiorespiratory fitness (Léger et al., 1988). They had to run back and forth in a straight line over a distance of 20 m marked out by cones. The predetermined running speed progressed each minute related to the level of the test (level 1: 8 km/h for 1 minute; level 2: 9 km/h for 1 minute; for the following levels, the speed increased by 0.5 km/h per minute). For the analysis, each student's achieved running speed (up to when they were unable to keep up) was standardised in consideration of Tomkinson et al.'s (2017) reported sex- and age-specific shuttle run norm values. Previous studies found evidence of the reliability and validity of the shuttle run test (Léger et al., 1988). The test-retest reliability of the shuttle run in light of the pre- and post-test data of the control groups was $r_{tt} = .81$. Muscular fitness was assessed using three strength and muscular endurance exercises of the German motor performance test (Woll et al., 2011), including standing long jump, push-ups and sit-ups. The results of the strength (standing long jump) and muscular endurance (number of push-ups and sit-ups in 40 seconds) tests were standardised for age- and sex-specific norm values of the German motor performance test (Bös, 2009). For the main analysis, a latent factor was modelled on the basis of these three items. The analysis with pre-test data showed a composite reliability of .64 for the one-factor model. Test-retest reliability was $r_{tt} = .78$, taking into consideration the control groups' pre- and post-test data.

There were another four items addressing the students' interest in training, fitness and health (5-point Likert scale: 1 = strongly disagree to 5 = strongly agree). These items were based on the interest items in the Programme for International Student Assessment (PISA; OECD, 2009; e.g. "I like to read something about health and physical fitness topics"). The four items were modelled as a latent factor (composite reliability = .80). Test-retest reliability for pre- and post-test measures of the control groups was $r_{tt} = .72$.

The scale for measuring attitudes towards the health effects of PA (e.g. "regular exercise is healthy") consisted of seven items (shortened version of the questionnaire by Demetriou, 2013; Steinmann, 2004). These seven items were modelled as one latent factor. A pre-test analysis showed a composite reliability of .76 for the one-factor model. Test-retest reliability for pre- and post-test measures of the control groups was $r_{tt} = .79$.

Statistical analyses

Data were analysed with Mplus (Version 8.4) and SPSS (Version 25). The What Works Clearinghouse guidelines (WWC, 2020) and CONSORT statement standards (Campbell et al., 2012; Schulz et al., 2010) were considered for the data analysis and reporting.

Regarding study quality, loss of the randomised sample (overall attrition) at the three measurement points and the difference in attrition between participants in the intervention and control groups (differential attrition) were calculated for the paper-and-pencil questionnaire and physical fitness tests. These calculations were performed separately for the run groups (IG-run, CG-run) and game play groups (IG-game play, CG-game play). The combination of overall and differential attrition was used to gauge potential bias due to attrition. To check for successful treatment manipulation, simple linear regression models were used to study differences between the intervention and control groups in terms of the above-mentioned manipulation check variables. The manipulation check is not explicitly mentioned in the study protocol.

In the run-up to the main analyses, as a prerequisite for comparing outcome variables across different groups in structural equation models, configural, metric and scalar measurement invariance was tested for outcome measures at each measurement point for the study groups. Measurement invariance was investigated with multiple group models, considering the Chi-square difference test and differences in TLI ($\Delta\text{TLI} \leq .015$), CFI ($\Delta\text{CFI} \leq .010$) and RMSEA ($\Delta\text{RMSEA} \leq .015$) to compare the measurement models (Chen, 2007). Since confirming scalar measurement invariance for the measurement model of students' muscular fitness and attitudes was not possible, both the observed score and latent variable were considered in the main analyses. In case muscular fitness and attitudes were modelled as latent variables their intercepts and factor loadings were constrained to be equal across groups. The results of the regression analyses with the observed score variables are presented only if they showed different results.

The short- (T2) and mid-term (T3) effects of the GEKOS intervention programme on the outcome variables were evaluated separately for the two types of PA with regressions in structural equation models including latent or observed variables as outcomes. The regression models included the study group (0 = control group, 1 = intervention group) as an independent dummy variable and the pre-test of the considered outcome measure as a covariate. In the latent regression analyses, correlations between the residuals of item pairs (e.g. item 1 at T1 and item 1 at T2) were freely estimated. The standardised regression coefficients ($\beta_{\text{StdY}} = b_{\text{unstandardised}}/SD(Y)$; called StdY standardisation in Mplus) were used to describe the size of the treatment effect. The StdY-standardised regression coefficient is comparable with Cohen's d (Cohen, 1988) in the case of a binary variable. Deviating from the study protocol, a two-tailed test and a significance level of $\alpha = .05$ were chosen to ensure that the possibility of positive as well as negative treatment effects was considered. Additionally, the family-wise type 1 error rate, which resulted from multiple comparisons, was controlled using Bonferroni correction (Chen, Feng, et al., 2017). The twelve statistical tests required to analyse short- and mid-term effects on the six outcome variables were defined as one family. As a result, the significance

level was adjusted to $.05/12 = .004$ for each statistical test. This led to more rigorous testing of the treatment effects compared to the initially planned analyses of the study protocol.

To analyse whether the treatment effect on the outcome variables differed based on the type of PA, a multiple group model (grouping = type of PA; 0 = run, 1 = game play) was applied in Mplus. Thus, regression models were estimated separately for the selected type of PA. The regression coefficients of the pre-test variables were constrained to be equal across PA types when the parameters did not differ significantly between students in the run and game play groups. The regression coefficients of the study group (0 = CG-game play or CG-run, 1 = IG-game play or IG-run) were estimated freely for students in the run and game play groups. To identify differences between the effects of the run and game play interventions, we investigated whether the difference between PA-specific regression coefficients of the study group ($b_{\text{groupdiff}} = b_{\text{grouprun}} - b_{\text{groupgameplay}}$) deviated significantly from zero. To analyse differences in treatment effects depending on gender, a multiple group model was executed analogously to the PA-specific analyses (grouping = gender; 0 = boys, 1 = girls). These analyses were conducted separately for the run and game play groups.

The clustered data structure was considered in all analyses using the TYPE = COMPLEX option in Mplus, which adjusts standard errors and Chi²-tests for the model fit (Muthén & Muthén, 1998-2017). Additionally, maximum likelihood parameter estimates with robust standard errors were applied in all analyses regarding violations of normality.

After publication of the study protocol, we decided to handle missing data using full information maximum likelihood (FIML) estimation with auxiliary variables (i.e. correlates of missingness or correlates of incomplete analysis model variables; Enders, 2010) instead of multiple imputation. This decision was made because FIML with auxiliary variables has some advantages (e.g. it is more efficient; Graham et al., 2007). The mean of completed items of each outcome scale per measurement point (T1, T2, T3), which was not considered as a variable in the particular regression model, was used as an auxiliary variable in the main analyses. Since gender was considered a potential moderator of the treatment effect, this

variable was also included, with the exception of gender-specific analyses. In addition, the exclusion of cases with missing values on observed predictor variables in the regression analyses was avoided by including distributional assumptions (normality) about the predictor (through mentioning the predictor's variance in the model statement).

Results

Sample

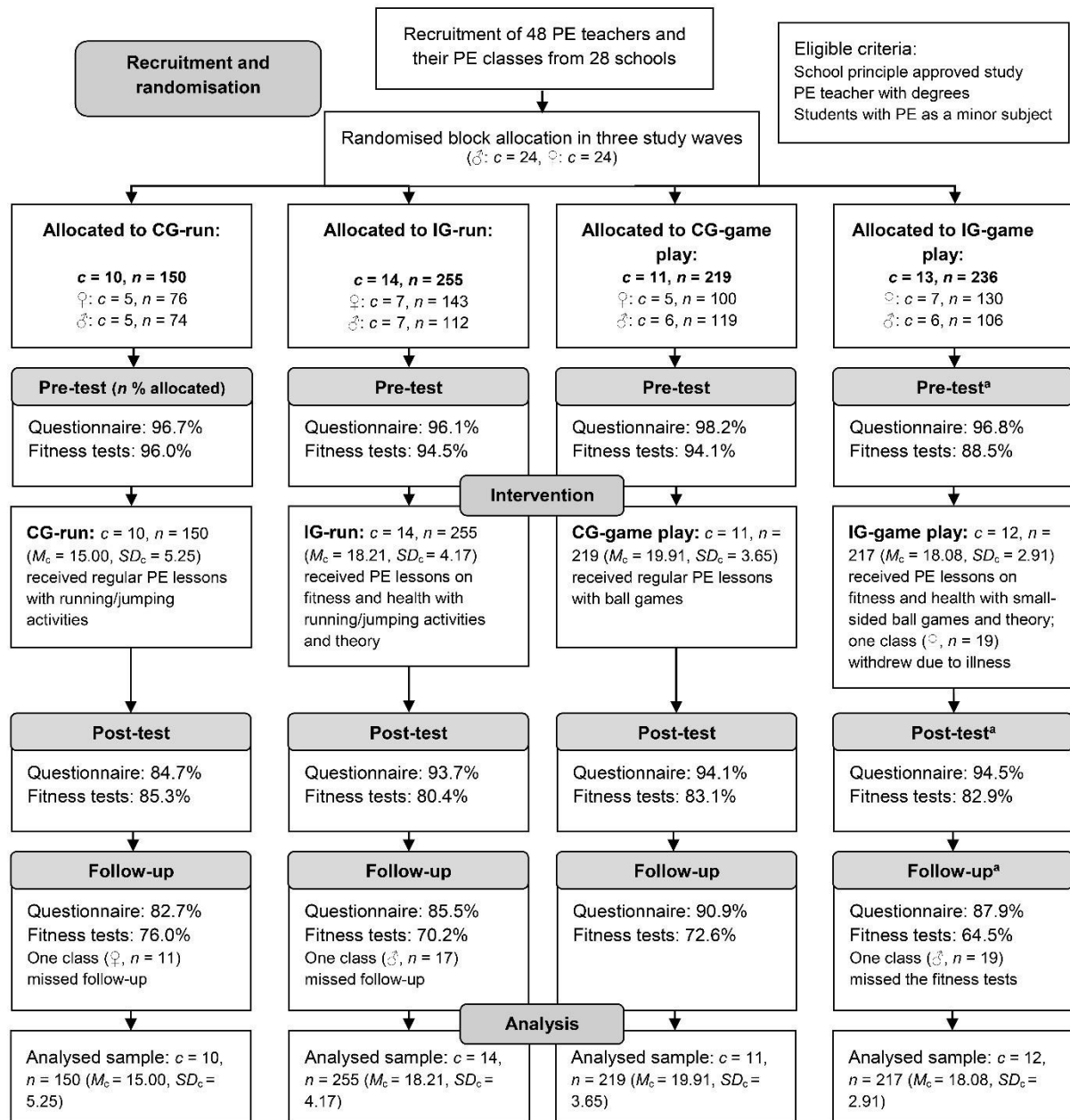
Of the 48 PE classes randomly allocated to the two intervention (IG-run or IG-game play) and two control (CG-run or CG-game play) groups, one class discontinued the intervention programme after the first PE lesson due to the PE teacher's illness. Consequently, this class was excluded from the final analyses, resulting in a total sample of 841 students ($M_{age} = 14.20$, $SD = 0.51$; 21 PE control classes, 26 PE intervention classes). Of this sample, 405 students belonged to the run groups (10 PE control classes, 14 PE intervention classes) and 436 students (11 PE control classes, 12 PE intervention classes) belonged to the game play groups. Table 12 summarises the baseline characteristics of the study sample. Descriptive statistics of the outcome variables for all measurement points are presented in Table 15 in supplementary material S1.

Tab. 12: Characteristics of the control (CG-run, CG-game play) and intervention (IG-run, IG-game play) participants at the baseline.

Variable	CG-run		IG-run		CG-game play		IG-game play	
	<i>n</i>	<i>M (SD)</i> or <i>n (%)</i>	<i>n</i>	<i>M (SD)</i> or <i>n (%)</i>	<i>n</i>	<i>M (SD)</i> or <i>n (%)</i>	<i>n</i>	<i>M (SD)</i> or <i>n (%)</i>
Gender (female %)	150	50.7%	255	56.1%	219	45.7%	217	51.2%
Control competence for physical training	143	3.61 (0.69)	239	3.34 (0.70)	210	3.53 (0.73)	202	3.46 (0.68)
HRFK	145	-0.01 (1.11)	245	-0.10 (1.28)	215	0.09 (1.24)	210	0.06 (1.40)
Cardiorespiratory fitness	143	0.44 (0.85)	230	0.35 (0.76)	205	0.53 (0.88)	189	0.32 (0.81)
Muscular fitness	141	-0.61 (0.84)	233	-0.58 (0.77)	205	-0.28 (0.89)	190	-0.79 (0.83)
Interest in training, fitness and health	143	3.39 (0.87)	239	3.33 (0.87)	214	3.43 (0.83)	208	3.32 (0.87)
Attitudes towards the health effects of PA	138	4.22 (0.51)	235	4.14 (0.54)	213	4.24 (0.50)	207	4.16 (0.60)

Note. The means (*M*) and standard deviations (*SD*) were calculated for each variable according to the mean of the observed scale score if students addressed all items of the scale. HRFK = health-related fitness knowledge.

Of the 405 students in the run groups, 390 (96.4%) completed the questionnaire (CG-run: $n = 145$; IG-run: $n = 245$), and 385 (95.1%) participated in the physical fitness tests (CG-run: $n = 144$; IG-run: $n = 241$) at the baseline. Of the 436 students in the game play groups, 425 (97.5%) filled out the questionnaire (CG-game play: $n = 215$; IG-game play: $n = 210$) and 398 (91.3%) joined the physical fitness tests (CG-game play: $n = 206$; IG-game play: $n = 192$). Figure 12 presents the number of students who participated at each measurement point compared to each group's sample size.



Note. The figure illustrates the number of classes (c) and students and their withdrawal during study recruitment, randomisation, allocation, follow-up and final analysis as well as the number of students (%) who participated in the pre-, post- and follow-up tests.

M_c = average size of PE classes; SD_c = standard deviation of the size of PE classes; CG-run = control group with running/jumping activities; IG-run = intervention group with running/jumping activities; CG-game play = control group with ball games; IG-game play = intervention group with small-sided ball games.

^a Drop-out class is not considered in the calculations of the sample loss per measurement point.

Fig. 12: Participant flowchart of the GEKOS study.

Overall attrition ranged from 2.5% (T1, game play) to 15.9% (T3, run) for the questionnaire and 4.8% (T1, run) to 31.5% (T3, game play) for the physical fitness tests. The difference in attrition between the intervention and control groups ranged from 0.2% (T2 physical fitness tests, game play) to 9% (T2 questionnaire, run). Regarding the combination of overall and differential attrition for each measurement point and measurement type, attrition was generally low, and

the level of expected bias was tolerable according to WWC (2020) standards, except for follow-up physical fitness tests in the game play groups.

Manipulation check

As expected, students in the run and game play intervention groups significantly differed in their perception of health and physical fitness topics covered in PE lessons compared to their control groups (run: $b = 0.62$, $z = 3.85$, $p < .001$, $\beta_{StdY} = 0.74$; game play: $b = 0.72$, $z = 4.13$, $p < .001$, $\beta_{StdY} = 0.80$). After the six PE lessons, students in both intervention groups (IG-run: $M = 4.03$, $SD = 0.78$; IG-game play: $M = 3.98$, $SD = 0.74$) agreed to a higher extent having learned about health and physical fitness topics in PE compared to the control groups (CG-run: $M = 3.41$, $SD = 0.78$; CG-game play: $M = 3.26$, $SD = 0.92$). Also, students' perception of cognitive and reflective contents of PE lessons were higher in both intervention groups (IG-run: $M = 3.00$, $SD = 0.75$; IG-game play: $M = 3.06$, $SD = 0.77$) in comparison to the control groups (CG-run: $M = 2.84$, $SD = 0.78$; CG-game play: $M = 2.79$, $SD = 0.80$). However, the differences were not significant (run: $b = 0.16$, $z = 0.92$, $p = .357$, $\beta_{StdY} = 0.21$; game play: $b = 0.27$, $z = 1.80$, $p = .073$, $\beta_{StdY} = 0.34$).

Effects of the run and game play intervention programme

The model fit measures of the latent regression models mostly achieved sufficient levels if established rules of thumb (Schermele-Engel et al., 2003) were considered, apart from the regression analyses investigation students' attitudes towards the health effects of PA (see supplementary material S2, Table 16, which also includes the structural equation models of the analyses). Table 13 presents the main results of the regression analyses for the run and game play groups. The effect sizes are visualised in Figures 13 and 14.

After adjustment for multiple comparisons (Bonferroni correction), only the game play intervention significantly affected students' HRFK ($\beta_{StdY} = 0.33$; 99.6% CI [0.12, 0.55]) and control competence for physical training ($\beta_{StdY} = 0.26$; 99.6% CI [0.02, 0.50]) compared to the control condition. Nevertheless, some effects falling within the range of the previously targeted

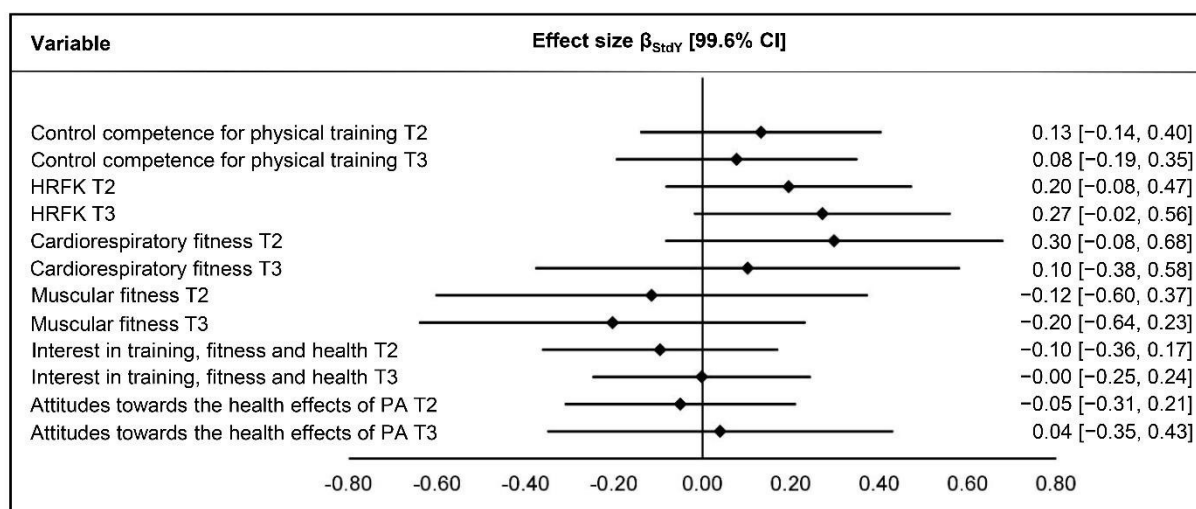
effect size ($d = 0.30$; see power analysis) could be observed. For the run intervention, such an effect was observed on cardiorespiratory fitness ($\beta_{\text{StdY}} = 0.30$; 99.6% CI [-0.08, 0.68]) at the post-test, and for the game play intervention, such an effect was observed on HRFK ($\beta_{\text{StdY}} = 0.39$; 99.6% CI [-0.03, 0.81]) at the follow-up test. However, these effects were not significant. No significant and relevant effects ($\beta_{\text{StdY}} < 0.30$) of the run or game play intervention were found for muscular fitness, attitudes towards the health effects of PA or interest in training, fitness and health.

When comparing the effects of the run and game play interventions using multiple group models, there was no significant difference between the treatment effects for students participating in running/jumping activities or small-sided ball games (see Table 17, supplementary material S2).

Tab. 13: Regression coefficients of the pre-test and study group (CG or IG) on outcome variables at the post- (T2) and follow-up tests (T3; CG-run: n = 150, IG-run: n = 255, CG-game play: n = 219, IG-game play: n = 217).

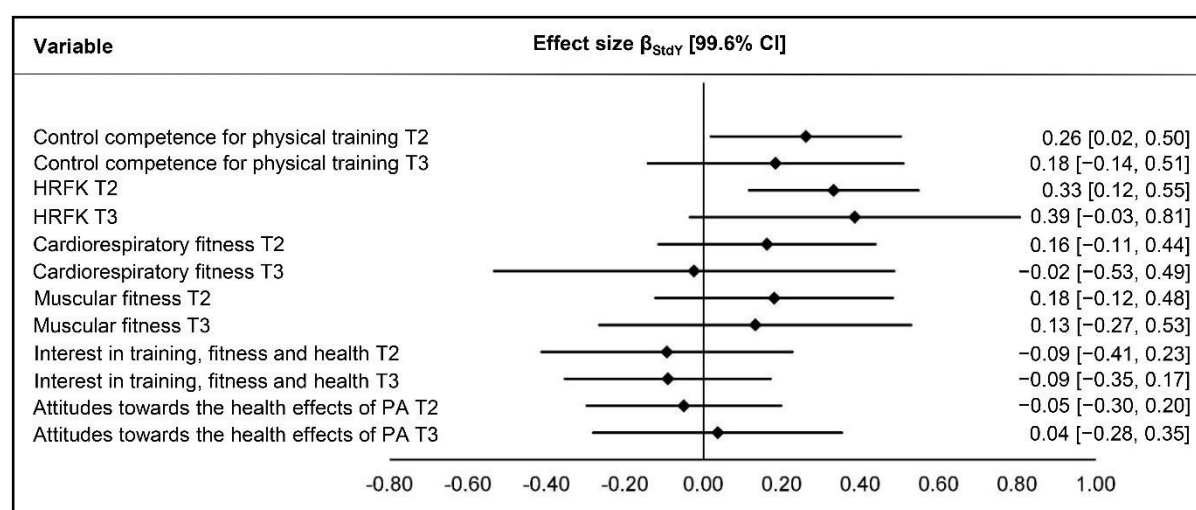
Outcome variable	Type of PA	T	Pre-test			Study group (0 = CG-run/CG-game play, 1 = IG-run /IG-game play)		
			b (SE)	95% CI	p	b (SE)	99.6% CI (Bonferroni-corrected)	p
Control competence for physical training	Run	T2	0.73 (0.10)	[0.54, 0.92]	< .001	0.08 (0.06)	[-0.08, 0.24]	.153
		T3	0.73 (0.08)	[0.57, 0.90]	< .001	0.05 (0.06)	[-0.11, 0.20]	.413
	Game play	T2	0.90 (0.10)	[0.70, 1.09]	< .001	0.17 (0.06)	[0.01, 0.33]	.002
		T3	0.81 (0.10)	[0.62, 1.01]	< .001	0.11 (0.07)	[-0.09, 0.31]	.112
HRFK	Run	T2	0.67 (0.06)	[0.55, 0.79]	< .001	0.25 (0.11)	[-0.06, 0.56]	.021
		T3	0.57 (0.05)	[0.48, 0.66]	< .001	0.30 (0.11)	[-0.03, 0.62]	.008
	Game play	T2	0.64 (0.05)	[0.54, 0.73]	< .001	0.41 (0.09)	[0.14, 0.68]	< .001
		T3	0.54 (0.05)	[0.45, 0.63]	< .001	0.48 (0.21)	[-0.12, 1.08]	.022
Cardiorespiratory fitness	Run	T2	0.83 (0.04)	[0.76, 0.90]	< .001	0.24 (0.11)	[-0.08, 0.56]	.030
		T3	0.73 (0.05)	[0.63, 0.84]	< .001	0.09 (0.14)	[-0.32, 0.50]	.539
	Game play	T2	0.84 (0.03)	[0.79, 0.90]	< .001	0.14 (0.08)	[-0.10, 0.38]	.088
		T3	0.66 (0.08)	[0.51, 0.81]	< .001	-0.02 (0.16)	[-0.49, 0.45]	.892
Muscular fitness	Run	T2	1.03 (0.12)	[0.80, 1.28]	< .001	-0.10 (0.15)	[-0.52, 0.32]	.493
		T3	0.87 (0.15)	[0.58, 1.17]	< .001	-0.17 (0.12)	[-0.52, 0.1]	.181
	Game play	T2	0.90 (0.11)	[0.68, 1.11]	< .001	0.16 (0.10)	[-0.12, 0.45]	.095
		T3	1.04 (0.14)	[0.78, 1.31]	< .001	0.14 (0.16)	[-0.30, 0.59]	.354
Interest in training, fitness and health	Run	T2	0.84 (0.07)	[0.70, 0.97]	< .001	-0.07 (0.07)	[-0.27, 0.12]	.293
		T3	0.87 (0.08)	[0.73, 1.02]	< .001	-0.00 (0.07)	[-0.21, 0.21]	.985
	Game play	T2	0.79 (0.05)	[0.69, 0.88]	< .001	-0.07 (0.08)	[-0.31, 0.17]	.392
		T3	0.81 (0.08)	[0.66, 0.96]	< .001	-0.07 (0.07)	[-0.26, 0.13]	.314
Attitudes towards the health effects of PA	Run	T2	1.05 (0.18)	[0.71, 1.40]	< .001	-0.02 (0.04)	[-0.13, 0.09]	.579
		T3	1.01 (0.14)	[0.73, 1.29]	< .001	0.02 (0.07)	[-0.18, 0.23]	.773
	Game play	T2	0.87 (0.13)	[0.62, 1.12]	< .001	-0.01 (0.02)	[-0.11, 0.03]	.540
		T3	1.01 (0.15)	[0.71, 1.31]	< .001	0.02 (0.05)	[-0.14, 0.17]	.743

Note. Run = results of the regression analysis including participants in the run groups; game play = results of the regression analysis including participants in the game play groups. For regression coefficients of the study group that were significant after Bonferroni correction for multiple comparisons ($p < .004$), p values are marked in bold. T = time; HRFK = health-related fitness knowledge.



Note. The effect size, β_{StdY} , is calculated based on the unstandardized regression coefficient of the study group (0 = CG-run, 1 = IG-run) divided by the SD of the outcome variable at T2 or T3 [$\beta_{StdY} = b/SD(Y)$]. It can be interpreted as the change of the outcome variable (Y) in Y SD units when the study group variable changes from 0 (i.e. CG-run) to 1 (i.e. IG-run).

Fig. 13: Effect sizes of the short- and mid-term treatment effects of the run intervention and their Bonferroni-corrected confidence intervals



Note. The effect size, β_{StdY} , is calculated based on the unstandardized regression coefficient of the study group (0 = CG-game play, 1 = IG-game play) divided by the SD of the outcome variable at T2 or T3 [$\beta_{StdY} = b/SD(Y)$]. It can be interpreted as the change of the outcome variable (Y) in Y SD units when the study group variable changes from 0 (i.e. CG-game play) to 1 (i.e. IG-game play).

Fig. 14: Effect sizes of the short- and mid-term treatment effects of the game play intervention and their Bonferroni-corrected confidence intervals.

Gender-specific effectiveness of the run and game play interventions

For the six outcome variables, the effects of the run and game play interventions were not significantly different after Bonferroni correction for multiple comparisons depending on the students' gender. The results of the multiple group regression analyses and fit measures are presented in Table 18 and Table 19 in supplementary material S2. With regard to the latent

regression models, the model fit measures for muscular fitness and attitudes towards the health effects of PA were not satisfactory. However, sensitivity analysis with the observed variables did not provide different results.

Discussion

In this cluster randomised controlled trial, the game play intervention had significant positive effects on students' control competence for physical training and HRFK in the short term. For cardiovascular fitness, muscular fitness and health- and fitness-related motivation, it was not possible to determine effects of the run intervention or the game play intervention. Furthermore, intervention effects did not differ regarding students' gender.

Effects on students' HRFK and control competence for physical training

In accordance with previous PE intervention studies that applied comparable teaching and learning methods in their intervention programmes (Strobl et al., 2020; Sun et al., 2012), positive effects of the GEKOS intervention programme were observed on students' HRFK in the short term (post-test: $\beta_{\text{StdY}} = 0.33$) when the intervention's content was combined with ball games. Previous studies on HRFK found higher treatment effects in their post-testing (Strobl et al., 2020: $d = 0.53$; Sun et al., 2012: $d = 0.97\text{--}2.21$). The smaller treatment effects in our study might relate to differences in age (students in grades 3–10), study design, intervention duration/content and measurements. Only Sun et al. (2012) used a comparable standardised RCT design. In addition, the number of PE lessons in our study was rather small (six lessons, once per week) compared to others (e.g. 10 lessons; Sun et al., 2012). Further, related studies (Strobl et al., 2020; Sun et al., 2012) focused on the development of knowledge, not multiple variables. Also, to assess whether students could apply their acquired knowledge to different situations and increase their understanding of HRFK, we used an HRFK test that was not specifically designed for the GEKOS intervention study, but was based on the guidelines of the German PE curricula (Volk et al., 2020). Sun et al. (2012), for example, used knowledge

questionnaires designed for the curriculum under consideration. It is therefore possible that students only had to recall, rather than apply, their learned knowledge in the test.

Similar to the results for HRFK, the game play intervention had also positive effects on students' control competence for physical training (T2: $\beta_{\text{StdY}} = 0.26$) at the post-test. There is a notable lack of comparable empirical studies focusing on the ability to align PA to health. As for the PA-related health competence model (Sudeck & Pfeifer, 2016), our findings might be interpreted as the result of successful short-term integration of students' HRFK and their ability to perceive and apply body signals (Carl, Sudeck & Pfeifer, 2020).

Both types of the GEKOS intervention programme included the same theoretical content, learning objectives and teaching methods. Nevertheless, in contrast to the game play intervention, no significant positive short-term effects could be revealed for the run intervention on HRFK or control competence for physical training. At least, the results of the multiple group models did not suggest that the direction of effects significantly differed between the two types of the GEKOS intervention programme. The treatment check manipulation showed similar results in students' perception of core elements of the intervention within the run and game play groups. Yet, there might be slight differences in implementation fidelity (e.g. with regard to specific steps of the learning tasks) between the two intervention groups. Further analysis of the assessed process variables of the GEKOS study (e.g. observations of PE lessons, students' workbooks; Haible et al., 2019) are required to clarify the possible explanations for the non-significant treatment effects found for the run intervention.

The follow-up test showed that the treatment effects on HRFK and control competence for physical training did not remain significant over time, although the observed effects on HRFK remained at a comparable level for the game play intervention group ($\beta_{\text{StdY}} = 0.39$). However, the standard error, and therefore the uncertainty of the treatment effect, increased. Wang and Chen (2020), who used comparable teaching and learning methods in their study, found significant treatment effects on HRFK at the follow-up test (14 months, $d = 0.81$). However, Wang and Chen (2020) did not design their study as an RCT with three measurement points,

and their intervention included a higher number of PE lessons (two 20-lesson units). Future studies should investigate how the positive effects of the GEKOS intervention programme can be sustained over time.

Since no comparable prior study measured students' HRFK and control competence for physical training at three measurement points in a cluster randomised controlled trial including fitness activities and ball games, our findings complement current research on the effectiveness of health- and fitness-related intervention programmes in PE that include learning tasks and reflection in or on action. Future studies must clarify (1) whether a different distribution of PE classes (e.g. over a longer period of time) could increase the effects on students' HRFK and control competence for physical training in short- and mid-term, (2) whether specific benefits or barriers related to the two interventions could have influenced their effectiveness, and (3) whether students can ultimately apply their acquired knowledge to direct their PA towards individual health in everyday life.

Effects on physical fitness

Although small effects were observed for the run intervention on cardiorespiratory fitness at the post-test ($\beta_{\text{StdY}} = 0.30$), neither type of the GEKOS intervention programme showed a significant effect on cardiorespiratory and muscular fitness in the short or mid-term. In general, PE intervention studies with theoretical and practical components related to health or physical fitness (but different teaching and learning methods than the present study) have shown mixed results concerning students' physical fitness (e.g. Höner & Demetriou, 2014; Morris et al., 2013; Mott et al., 1991). The GEKOS intervention programme included 90 minutes of PE per week over six weeks, including theory as well as cardiovascular and muscular endurance exercises. Therefore, we could not expect medium to high intervention effects on physical fitness (Minatto et al., 2016). Our findings might indicate that the proportion of PA should be increased in order to improve students' physical fitness. Future studies are needed to clarify whether a different weight of movement time within learning tasks that combine theory and practice can increase the effects on physical fitness.

Effects on health- and fitness-related motivation

Health- and fitness-related interest and attitudes were thought to support students' learning of HRFK and control competence for physical training in the PA-related health competence model (Carl et al., 2020; Haible et al., 2020). In our study, both types of the GEKOS intervention programme did not affect students' attitudes or interest in either the short or mid-term. The results are in line with Demetriou (2013) and the rather low evidence regarding motivational effects of school-based PA intervention programmes in general (Kelso et al., 2020). Our findings might relate to characteristics of the study sample and content of the GEKOS intervention programme in the following aspects. First, students' attitudes achieved rather high values at baseline in the four study conditions, indicating that the results might have been influenced by a ceiling effect. Second, the personal utility and relevance of health and physical fitness were pointed out to students in the GEKOS intervention programme to increase their health- and fitness-related attitudes and interest. However, the proportion of utility discussions compared to other contents (e.g. teaching HRFK) of the GEKOS intervention programme was relatively small and, therefore, possibly less effective. Third, although health and fitness are reasons why adolescents are physically active, they have diverse reasons for being motivated to undertake PA (e.g. being physically active for fun; Ianotti et al., 2013; Wold et al., 2016). In addition, most students in the examined age group rate their health as very good or good (Poethko-Müller et al., 2018). Therefore, the students' willingness to address health topics during the GEKOS intervention programme might have been influenced by their perceived individual relevance of health in general. Fourth, we assume that the students were not used to participating in PE classes based around cognitive learning tasks rather than movement tasks (e.g. development of football skills). Thus, the fact that the PE classes differed from their expectation and experience of PE might have irritated them. This, in turn, could have prohibited the development of health-related interest, as their interest in PE could relate more to movement tasks than to cognitive tasks (Zhu et al., 2009).

In summary, future research should identify efficient strategies for promoting students' health- and fitness-related motivation in PE lessons with learning tasks and reflection in or on action. In the context of the GEKOS study, the analyses of process variables (Haible et al., 2019) – that is, students' and teachers' evaluations of the GEKOS intervention programme – could be a first step towards understanding possible barriers to students' health- and fitness-related motivation. In addition, it seems worthwhile to study the effects on health- and fitness-related motivation depending on students' characteristics (e.g. level of PA, interest in running/jumping activities or small-sided ball games, perceived attractiveness of the learning tasks). Lastly, concerning the PA-related health competence model, further studies should clarify the explicit role of health- and fitness-related motivation in the development of HRFK and control competence for physical training.

Gender-specific intervention effects

The effects of the two types of the GEKOS intervention programme were not significantly moderated by gender. Previous intervention studies on health and physical fitness with theoretical and practical components showed mixed results (e.g. Demetriou, 2013; Mott et al., 1991). Höner and Demetriou (2014), who found gender-specific effectiveness of their health- and fitness-related intervention programme in favour of girls, suggested that the usage of ball games, as opposed to typical fitness activities, might lead to higher treatment effects for boys. As previous studies did not consider team sports, the results of our study complement previous research on the effectiveness of health- and fitness-related interventions in PE and indicate that both boys and girls can benefit from an intervention programme that combines ball games with theory.

Strengths and limitations

The GEKOS intervention programme was tested intensively in the run-up to the present study to ensure its feasibility (Haible et al., 2019). Furthermore, findings were based on a cluster randomised controlled trial design, a large study sample and the assessment of outcome

variables at three measurement points. As previous studies on HRFK in school settings were criticised for having insufficient HRFK measurement (Demetriou et al., 2015), we applied an evaluated and validated HRFK test in this study (Volk et al., 2020). Treatment delivery was standardised and controlled by including teacher training, standardised manuals and self-report forms (e.g. teachers noted down whether they could conduct the lesson as described by the treatment manual; Haible et al., 2019). The results of the manipulation check suggest successful delivery of the programme's content for both types of the GEKOS intervention programme. However, the students' perception of cognitive activation did not significantly differ between the study groups. The latter result limits the interpretation of the assumptions of how the intervention works. Therefore, how the applied teaching method can be further improved should be reflected upon in the future.

Attrition was generally acceptable, except for the physical fitness test in the game play groups; one intervention class did not participate in the follow-up physical fitness test. Therefore, the analysed participants of the intervention and control groups might differ at the follow-up physical fitness test. Further limitations regarding the recruitment, randomisation and power analysis have to be considered. Although the targeted number of classes could be recruited, the mean size of the PE classes was generally smaller than expected; additionally, in study wave 2, the planned number of classes could not be recruited, which we compensated for in wave 3 (see also Haible et al., 2019). Moreover, we did not adjust for multiple comparisons in our *a priori* power analysis and calculated the sample size based on the one-sided significance level. Therefore, the *a priori* calculated power represents rather an upper bound of the true power in our study. Yet, significant effects in the range of $d = .30$ were found for some study variables. In addition, the randomisation took place within schools. As far as study conditions differed between PE classes within the same school this might led to lower treatment differentiation and, in turn, lower treatment effects. However, we tried to ensure the compliance of the PE teachers with their assigned study condition by asking them to complete a self-report form on the lesson's content. Further limitations concern the blinding status of participants. As blinding in the educational context is difficult to put into practice, we were not able to realise

the blinding of teachers and students. Therefore, students' test performances might have been influenced due to unblinded PE teachers and students. Data collectors were originally blinded, but we cannot guarantee that they did not become aware of the study group assignment during data collection due to social interactions with the teachers and students. We tried to standardise data collection as much as possible to reduce the risks of a lack of blinding. Regarding the outcome measures, the majority of applied measurement models showed satisfactory to good properties (except for students' attitudes and muscular fitness). However, sensitivity analyses with observed variables did not indicate different treatment effects. In addition, a self-reporting instrument was used to measure control competence for physical training, as no performance test exists so far. It would be worthwhile to develop a performance test for use in PE intervention studies and to study the assumed relationship between HRFK and control competence for physical training. Although our study indicates positive effects on HRFK and control competence for physical training, we cannot currently conclude whether learning tasks are effective for other age groups or students in different education systems. Future studies should clarify the generalisability of our results.

Conclusion

This cluster randomised controlled trial provides an initial indication of the short-term effectiveness of a game play intervention on ninth-graders' HRFK and control competence for physical training. However, similar effects were not found for the run intervention. Therefore, it is necessary to clarify how to increase and sustain the effects of the GEKOS intervention programme. As competence refers to the integration of knowledge, skills, abilities and motivation (Klieme et al., 2008; Weinert, 2001b), future studies must address how the two types of the GEKOS intervention programme can influence health- and fitness-related motivation as well as physical fitness. In addition, future studies must consider the relationship between HRFK, motivation, physical fitness and control competence for physical training to expand our understanding of the learning process concerning the development of students' health- and physical fitness-related competence in PE. This would allow further improvement

of competence-based teaching methods that combine theoretical and practical components in PE to achieve health-related objectives in PE.

Conflicts of interest: We have no conflicts of interest to disclose.

Acknowledgements: This work was supported by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, German Research Foundation) [grant number 397847999]. We would like to thank all the schools, teachers and students who participated in our study. We would also like to thank our research assistants and the regional council of Tübingen (Department 7, Sport) for their support.

Author contributions: Carmen Volk: Conceptualisation, Methodology, Validation, Formal analysis, Investigation, Data Curation, Writing - Original Draft, Writing - Review & Editing, Visualisation, Project administration. Stephanie Rosenstiel: Conceptualisation, Methodology, Investigation, Data Curation, Writing - Review & Editing, Project administration. Yolanda Demetriou: Conceptualisation, Methodology, Resources, Writing - Review & Editing, Funding acquisition. Peter Krstrup: Conceptualisation, Writing - Review & Editing. Ansgar Thiel: Conceptualisation, Methodology, Resources, Writing - Review & Editing, Funding acquisition. Ulrich Trautwein: Conceptualisation, Methodology, Resources, Writing - Review & Editing, Funding acquisition. Wolfgang Wagner: Methodology, Formal analysis, Writing - Review & Editing. Oliver Höner: Conceptualisation, Methodology, Resources, Writing - Review & Editing, Supervision, Funding acquisition. Gordon Sudeck: Conceptualisation, Methodology, Resources, Writing - Review & Editing, Supervision, Funding acquisition.

Supplementary material S1

Tab. 14: Descriptive statistics and correlations for study variables (observed scores).

T	Variable	N	M	SD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	T1 CT	794	3.47	0.71	-	.12*	.25*	.26*	.48*	.47*	.61*	.10*	.27*	.35*	.41*	.45*	.12*	.19*	.60*	.10*	.24*	.27*	.40*	.41*
2	HRFK ^a	815	0.00	1.27		-	.24*	.23*	.19*	.12*	.11*	.66*	.23*	.25*	.11*	.13*	.01	-.08*	.14*	.59*	.15*	.22*	.14*	.13*
3	CF	767	0.41	0.83			-	.51*	.25*	.34*	.22*	.23*	.83*	.51*	.23*	.33*	-.02	.03	.25*	.21*	.64*	.51*	.23*	.32*
4	MF	769	-0.56	0.85				-	.23*	.27*	.20*	.17*	.55*	.81*	.20*	.28*	-.04	.06	.16*	.14*	.41*	.76*	.17*	.21*
5	Interest	804	3.37	0.86					-	.55*	.37*	.19*	.31*	.29*	.70*	.52*	.13*	.14*	.41*	.19*	.28*	.23*	.68*	.46*
6	Attitudes	793	4.19	0.54						-	.39*	.10*	.34*	.31*	.45*	.74*	.07	.10*	.39*	.11*	.38*	.35*	.45*	.66*
7	T2 CT	763	3.58	0.71							-	.16*	.25*	.29*	.48*	.44*	.24*	.26*	.68*	.16*	.21*	.21*	.41*	.41*
8	HRFK ^a	777	-0.01	1.24								-	.26*	.23*	.13*	.17*	.10*	-.03	.12*	.64*	.18*	.21*	.18*	.15*
9	CF	675	0.51	0.84									-	.56*	.26*	.34*	.05	.04	.27*	.22*	.71*	.51*	.27*	.33*
10	MF	673	-0.31	0.88										-	.28*	.35*	.01	.10*	.27*	.20*	.45*	.78*	.23*	.29*
11	Interest	762	3.27	0.91											-	.52*	.16*	.22*	.46*	.16*	.28*	.20*	.77*	.46*
12	Attitudes	759	4.13	0.59												-	.16*	.16*	.44*	.19*	.40*	.34*	.49*	.71*
13	Topic	761	3.71	0.88													-	.47*	.19*	.13*	.03	-.09	.13*	.13*
14	CogAct	756	2.93	0.78														-	.25*	.01	.04	-.01	.16*	.09*
15	T3 CT	707	3.57	0.67															-	.18*	.26*	.22*	.49*	.41*
16	HRFK ^a	730	-0.01	1.15																-	.25*	.22*	.19*	.24*
17	CF	564	0.35	0.88																	-	.50*	.32*	.37*
18	MF	562	-0.29	0.93																		-	.18*	.29*
19	Interest	713	3.25	0.92																			-	.52*
20	Attitudes	713	4.08	0.63																				-

Note. T = time; CT = control competence for physical training; HRFK = health-related fitness knowledge; CF = cardiorespiratory fitness; MF = muscular fitness; Interest = interest in training, fitness and health; Attitudes = attitudes towards the health effects of PA; Topic = health and fitness as a subject of physical education; CogAct = cognitive and reflective contents of physical education.

^a The mean of the person ability distribution was constrained to zero for the identification of the generalised partial credit model. Therefore, the WLE-Scores are close to zero.

* p < .05.

Tab. 15: Descriptive statistics (observed scores) for outcome variables at the baseline (T1), post-test (T2) and follow-up test (T3).

Outcome variable	T	CG-run		IG-run		CG-game play		IG-game play	
		n	M (SD)	n	M (SD)	n	M (SD)	n	M (SD)
Control competence for physical training	T1	143	3.61 (0.69)	239	3.34 (0.70)	210	3.53 (0.73)	202	3.46 (0.68)
	T2	124	3.58 (0.69)	232	3.52 (0.69)	204	3.56 (0.75)	203	3.69 (0.70)
	T3	119	3.62 (0.74)	213	3.48 (0.66)	194	3.57 (0.71)	181	3.64 (0.60)
Health-related fitness knowledge	T1	145	-0.01 (1.11)	245	-0.10 (1.28)	215	0.09 (1.24)	210	0.06 (1.40)
	T2	127	-0.21 (1.01)	239	0.03 (1.37)	206	-0.18 (1.14)	205	0.23 (1.26)
	T3	124	-0.21 (1.02)	218	0.07 (1.05)	199	-0.22 (1.23)	189	0.25 (1.19)
Cardiorespiratory fitness	T1	143	0.44 (0.85)	230	0.35 (0.76)	205	0.53 (0.88)	189	0.32 (0.81)
	T2	127	0.35 (0.89)	199	0.56 (0.76)	177	0.55 (0.89)	172	0.53 (0.83)
	T3	110	0.35 (0.85)	173	0.33 (0.86)	151	0.44 (0.97)	130	0.28 (0.82)
Muscular fitness	T1	141	-0.61 (0.84)	233	-0.58 (0.77)	205	-0.28 (0.89)	190	-0.79 (0.83)
	T2	126	-0.39 (0.91)	196	-0.38 (0.85)	179	-0.16 (0.89)	172	-0.33 (0.86)
	T3	109	-0.22 (0.87)	173	-0.39 (0.88)	151	-0.10 (1.06)	129	-0.43 (0.83)
Interest in training, fitness and health	T1	143	3.39 (0.87)	239	3.33 (0.87)	214	3.43 (0.83)	208	3.32 (0.87)
	T2	124	3.33 (0.90)	234	3.18 (0.94)	203	3.39 (0.90)	201	3.21 (0.89)
	T3	120	3.28 (0.95)	214	3.19 (0.97)	193	3.35 (0.85)	186	3.20 (0.92)
Attitudes towards the health effects of PA	T1	138	4.22 (0.51)	235	4.14 (0.54)	213	4.24 (0.50)	207	4.16 (0.60)
	T2	125	4.18 (0.64)	232	4.05 (0.63)	203	4.21 (0.53)	199	4.11 (0.57)
	T3	122	4.11 (0.72)	216	4.02 (0.59)	193	4.11 (0.61)	182	4.09 (0.61)

Note. T = time; CG-run = control group with running/jumping activities; CG-game play = control group with ball games; IG-run = intervention group with running/jumping activities; IG-game play = intervention group with small-sided ball games; PA = physical activity.

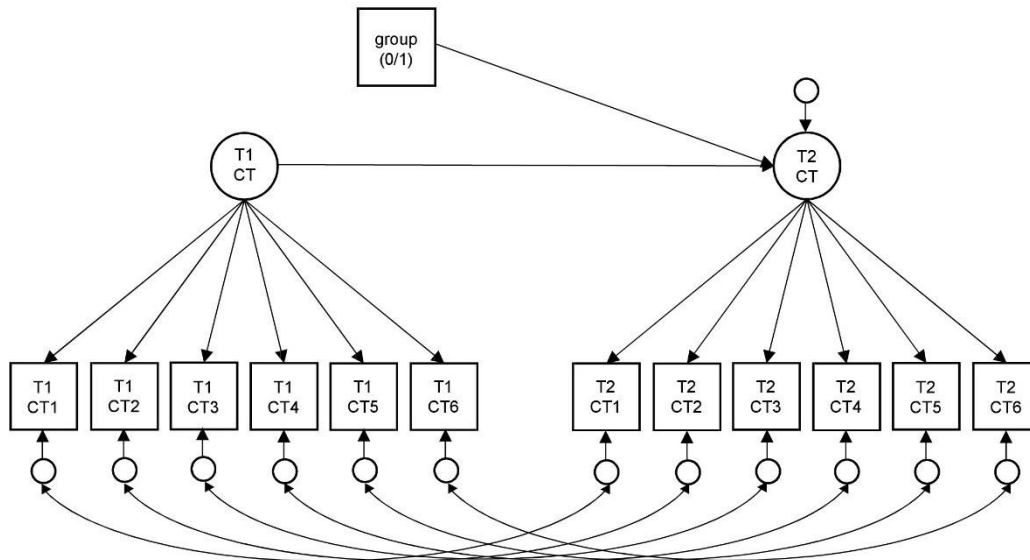
Supplementary material S2

Tab. 16: Fit statistics for the latent regression models of the run intervention and game play intervention effects (run: n = 405, game play: n = 436).

Variable		Time	χ^2	df	p	χ^2/df	RMSEA [90% CI]	p	CFI	TLI	SRMR
Control competence for physical training	Run	T2	79.645	58	.031	1.373	.030 [.010, .046]	.984	.981	.975	.056
		T3	82.159	58	.020	1.417	.032 [.013, .047]	.977	.978	.971	.056
	Game play	T2	99.887	58	.001	1.722	.041 [.027, .054]	.870	.972	.962	.047
		T3	81.005	58	.025	1.397	.030 [.011, .045]	.989	.980	.973	.043
Muscular fitness	Run	T2	6.349	10	.785	0.635	.000 [.000, .036]	.988	1.000	1.000	.027
		T3	4.157	10	.940	0.416	.000 [.000, .012]	.998	1.000	1.000	.026
	Game play	T2	20.978	10	.021	2.098	.050 [.019, .080]	.451	.972	.942	.097
		T3	25.140	10	.005	2.514	.059 [.030, .088]	.270	.968	.934	.107
Interest in training, fitness and health	Run	T2	32.040	22	.077	1.456	.034 [.000, .057]	.860	.992	.987	.040
		T3	42.603	22	.005	1.937	.048 [.026, .070]	.527	.989	.983	.044
	Game play	T2	56.270	22	< .001	2.558	.060 [.041, .079]	.186	.974	.957	.046
		T3	51.211	22	< .001	2.328	.055 [.036, .075]	.308	.980	.967	.042
Attitudes towards the health effects of PA	Run	T2	307.923	82	< .001	3.755	.082 [.073, .092]	< .001	.845	.801	.089
		T3	254.251	82	< .001	3.101	.072 [.062, .082]	< .001	.889	.858	.101
	Game play	T2	237.885	82	< .001	2.901	.066 [.056, .076]	.004	.898	.869	.060
		T3	459.578	82	< .001	5.605	.103 [.094, .112]	< .001	.771	.706	.140

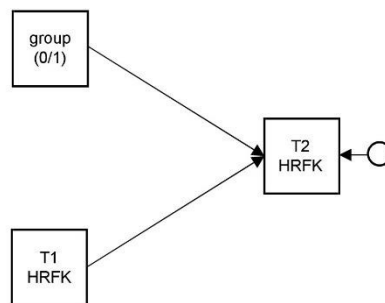
Note. Run = results of the regression analysis including participants in the run groups; game play = results of the regression analysis including participants in the game play groups.
PA = physical activity.

The regression analyses in structural equation models for the analyses of the short-term treatment effects are presented exemplary in Figure 15 to Figure 20.



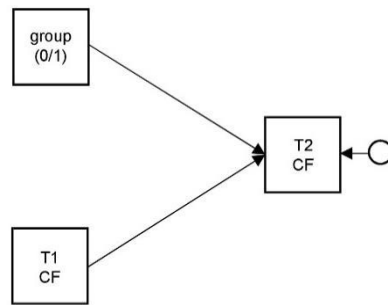
Note. Parameter estimates and auxiliary variables are not illustrated in the Figure. The added auxiliary variables (observed cardiorespiratory fitness at T1-T3, health-related fitness knowledge at T1-T3, gender as well as the mean of completed items of control competence of physical training at T3, interest in training, fitness and health at T1-T3, muscular fitness at T1-T3 and attitudes towards the health effects of PA at T1-T3) are correlated with each other, the manifest predictor variable, and the residuals of the manifest indicator variables (Enders, 2010; Graham, 2003).

Fig. 15: Regression analysis in structural equation model with control competence for physical training (CT) as outcome variable at T2.



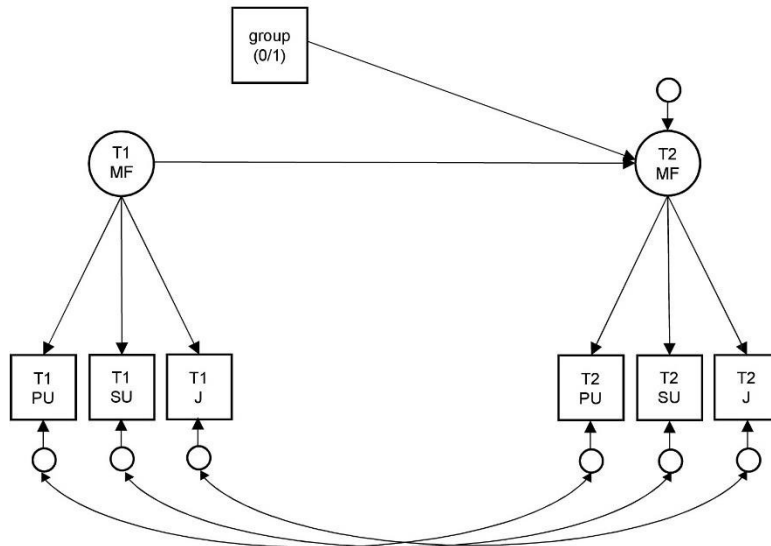
Note. Auxiliary variables are not illustrated in the Figure. The added auxiliary variables (observed cardiorespiratory fitness at T1-T3, HRFK at T2, gender as well as the mean of completed items of control competence of physical training at T1-T3, interest in training, fitness and health at T1-T3, muscular fitness at T1-T3 and attitudes towards the health effects of PA at T1-T3) are correlated with each other, the predictor variables, and the residuals of the outcome variable (Enders, 2010; Graham, 2003).

Fig. 16: Linear regression with health-related fitness knowledge (HRFK) as an outcome variable at T2.



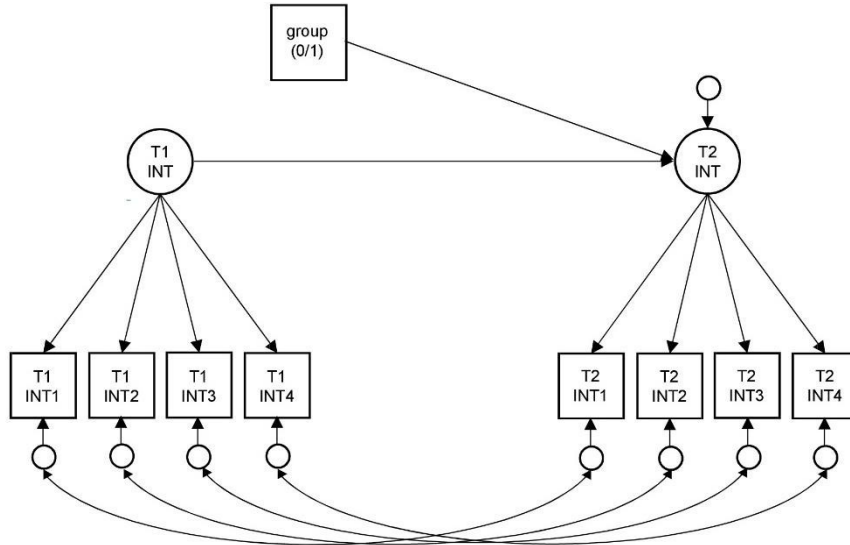
Note. Auxiliary variables are not illustrated in the Figure. The added auxiliary variables (observed cardiorespiratory fitness at T3, HRFK at T1-T3, gender as well as the mean of completed items of control competence of physical training at T1-T3, interest in training, fitness and health at T1-T3, muscular fitness at T1-T3 and attitudes towards the health effects of PA at T1-T3) are correlated with each other, the predictor variables, and the residuals of the outcome variable (Enders, 2010; Graham, 2003).

Fig. 17: Linear regression with cardiovascular fitness (CF) as an outcome variable at T2.



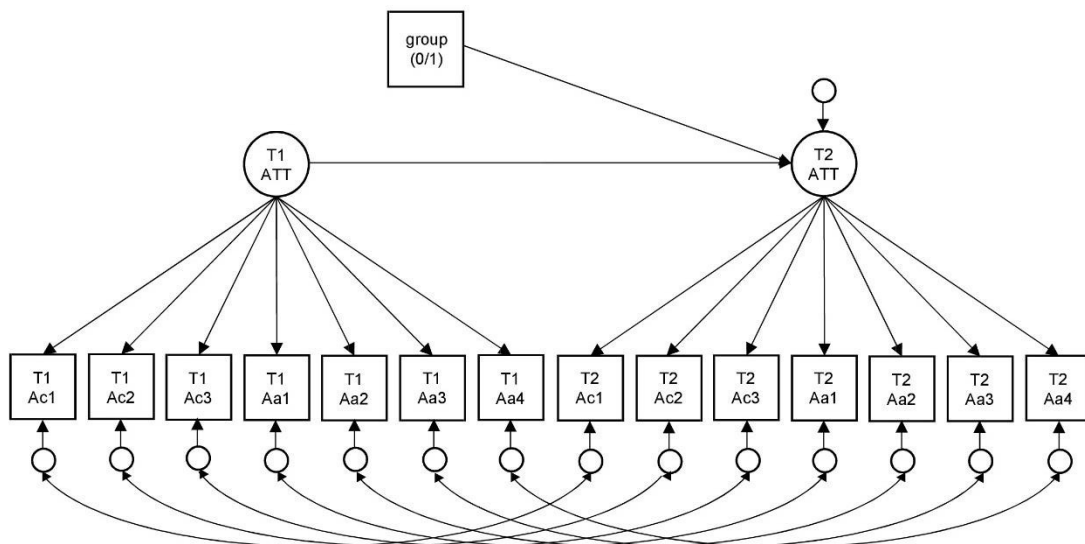
Note. Auxiliary variables are not illustrated in the Figure. The added auxiliary variables (observed cardiorespiratory fitness at T1-T3, HRFK at T1-T3, gender as well as the mean of completed items of control competence of physical training at T1-T3, interest in training, fitness and health at T1-T3, muscular fitness at T3 and attitudes towards the health effects of PA at T1-T3) are correlated with each other, the manifest predictor variable, and the residuals of the manifest indicator variables (Enders, 2010; Graham, 2003).

Fig. 18: Regression analysis in structural equation model with muscular fitness (MF) as outcome variable at T2.



Note. Auxiliary variables are not illustrated in the Figure. The added auxiliary variables (observed cardiorespiratory fitness at T1-T3, HRFK at T1-T3, gender as well as the mean of completed items of control competence of physical training at T1-T3, interest in training, fitness and health at T3, muscular fitness at T1-T3 and attitudes towards the health effects of PA at T1-T3) are correlated with each other, the manifest predictor variable, and the residuals of the manifest indicator variables (Enders, 2010; Graham, 2003).

Fig. 19: Regression analysis in structural equation model with interest in training, fitness and health (Int) as outcome variable at T2.



Note. Auxiliary variables are not illustrated in the Figure. The added auxiliary variables (observed cardiorespiratory fitness at T1-T3, HRFK at T1-T3, gender as well as the mean of completed items of control competence of physical training at T1-T3, interest in training, fitness and health at T1-T3, muscular fitness at T1-T3 and attitudes towards the health effects of PA at T3) are correlated with each other, the manifest predictor variable, and the residuals of the manifest indicator variables (Enders, 2010; Graham, 2003).

Fig. 20: Regression analysis in structural equation model with attitudes towards the health effects of PA (Att) as outcome variable at T2.

Tab. 17: Results and fit statistics for the multiple group regression analyses (N = 841) of the GEKOS intervention effects (grouping = type of physical activity).

Variable	T	χ^2	df	p	χ^2/df	RMSEA [90% CI]	p	CFI	TLI	SRMR	run		game play		$b_{run}-b_{game\ play}$ (SE)	p ^a
											study group b (SE)	p	study group b (SE)	p		
CT	T2	215.053	137	< .001	1.570	.037 [.027, .046]	.992	.971	.967	.062	0.09 (0.06)	.120	0.17 (0.05)	.002	-0.08 (0.08)	.323
	T3	201.706	137	< .001	1.472	.034 [.023, .043]	.998	.972	.968	.061	0.04 (0.06)	.501	0.11 (0.07)	.092	-0.07 (0.08)	.393
HRFK	T2										0.25 (0.11)	.022	0.41 (0.09)	< .001	-0.16 (0.14)	.251
	T3										0.30 (0.11)	.008	0.47 (0.21)	.022	-0.17 (0.23)	.457
CF	T2										0.24 (0.11)	.028	0.14 (0.08)	.087	0.10 (0.14)	.449
	T3										0.08 (0.14)	.550	-0.02 (0.16)	.924	0.10 (0.22)	.645
MF	T2	29.533	29	.438	1.018	.007 [.000, .038]	.996	.999	.999	.075	-0.10 (0.14)	.480	0.17 (0.10)	.088	-0.27 (0.17)	.109
	T3	36.340	29	.164	1.253	.025 [.000, .047]	.972	.990	.986	.081	-0.17 (0.13)	.194	0.11 (0.14)	.450	-0.28 (0.19)	.144
Interest	T2	100.058	57	< .001	1.755	.042 [.028, .056]	.813	.983	.979	.048	-0.08 (0.07)	.249	-0.06 (0.08)	.429	-0.02 (0.11)	.890
	T3	115.103	57	< .001	2.019	.049 [.036, .062]	.520	.983	.979	.051	-0.00 (0.07)	.992	-0.07 (0.07)	.314	0.07 (0.10)	.488
Attitudes	T2	561.104	189	< .001	2.969	.068 [.062, .075]	< .001	.878	.865	.092	-0.03 (0.04)	.413	-0.01 (0.02)	.656	-0.02 (0.04)	.691
	T3	710.256	189	< .001	3.758	.081 [.075, .087]	< .001	.841	.824	.123	0.02 (0.07)	.782	0.02 (0.05)	.691	-0.00 (0.09)	.985

Note. Intercepts and factor loadings of the measurement models in latent regression analyses are constrained to be equal across the grouping variable (type of activity); T = time; CT = control competence for physical training; HRFK = health-related fitness knowledge; CF = cardiorespiratory fitness; MF = muscular fitness; Interest = interest in training, fitness and health; Attitudes = attitudes towards the health effects of physical activity; study group = control group (0), intervention group (1).

^a p-values are bolded for moderation effects significant after Bonferroni adjustment (Chen, Feng, et al., 2017) for multiple comparisons (p < .004).

Tab. 18: Results and fit statistics for the multiple group regression analyses (n = 405) of the run intervention effects (grouping = gender).

Variable	T	χ^2	df	p	χ^2/df	RMSEA [90% CI]	p	CFI	TLI	SRMR	girls		boys		$b_{girls}-b_{boys}$ (SE)	p ^a
											study group b (SE)	p	study group b (SE)	p		
CT	T2	165.550	137	.049	1.208	.032 [.003, .048]	.996	.978	.974	.094	0.21 (0.07)	.002	-0.03 (0.07)	.652	0.25 (0.10)	.012
	T3	211.698	137	< .001	1.545	.052 [.038, .065]	.397	.941	.933	.093	0.08 (0.07)	.245	0.00 (0.09)	.964	0.07 (0.12)	.528
HRFK	T2										0.13 (0.12)	.254	0.35 (0.17)	.043	-0.22 (0.21)	.295
	T3										0.08 (0.10)	.423	0.53 (0.13)	< .001	-0.45 (0.17)	.007
CF	T2										0.28 (0.19)	.140	0.21 (0.10)	.039	0.07 (0.22)	.731
	T3										0.27 (0.24)	.261	-0.09 (0.16)	.551	0.37 (0.29)	.208
MF	T2	54.638	29	.003	1.884	.066 [.038, .093]	.154	.958	.939	.118	-0.10 (0.24)	.661	-0.07 (0.17)	.677	-0.03 (0.31)	.920
	T3	128.220	29	< .001	4.421	.130 [.107, .153]	< .001	.826	.748	.118	-0.17 (0.21)	.434	-0.12 (0.18)	.509	-0.05 (0.31)	.883
Interest	T2	145.346	57	< .001	2.550	.087 [.070, .105]	< .001	.949	.935	.085	0.04 (0.09)	.661	-0.15 (0.08)	.057	0.19 (0.12)	.117
	T3	142.995	57	< .001	2.509	.086 [.069, .104]	.001	.961	.951	.085	-0.13 (0.08)	.110	0.10 (0.10)	.290	-0.23 (0.13)	.070
Attitudes	T2	472.127	189	< .001	2.498	.086 [.076, .096]	< .001	.843	.826	.115	0.03 (0.05)	.524	-0.07 (0.05)	.115	0.10 (0.07)	.141
	T3	428.685	189	< .001	2.268	.079 [.069, .089]	< .001	.866	.851	.130	-0.11 (0.05)	.026	0.13 (0.11)	.230	-0.24 (0.12)	.050

Note. Intercepts and factor loadings of the measurement models in latent regression analyses are constrained to be equal across gender; T = time; CT = control competence for physical training; HRFK = health-related fitness knowledge; CF = cardiorespiratory fitness; MF = muscular fitness; Interest = interest in training, fitness and health; Attitudes = attitudes towards the health effects of physical activity; study group = CG-run (0), IG-run (1).

^a p-values are bolded for moderation effects significant after Bonferroni adjustment (Chen, Feng, et al., 2017) for multiple comparisons (p < .004).

Tab. 19: Results and fit statistics for the multiple group regression analyses (n = 436) of the game play intervention effects (grouping = gender).

Variable	T	χ^2	df	p	χ^2/df	RMSEA [90% CI]	p	CFI	TLI	SRMR	girls		boys		$b_{girls-bboys}$ (SE)	p ^a
											study group b (SE)	p	study group b (SE)	p		
CT	T2	189.601	137	.002	1.384	.042 [.026, .056]	.821	.966	.961	.078	0.21 (0.06)	< .001	0.12 (0.08)	.140	0.10 (0.10)	.348
	T3	198.178	137	< .001	1.447	.045 [.030, .059]	.705	.951	.945	.089	0.26 (0.09)	.005	-0.02 (0.10)	.807	0.28 (0.14)	.042
HRFK	T2										0.60 (0.13)	< .001	0.22 (0.12)	.073	0.38 (0.18)	.033
	T3										0.73 (0.37)	.048	0.24 (0.20)	.221	0.49 (0.42)	.242
CF	T2										0.18 (0.14)	.194	0.11 (0.11)	.299	0.08 (0.18)	.669
	T3										-0.04 (0.22)	.854	0.00 (0.20)	.982	-0.04 (0.30)	.882
MF	T2	96.918	29	< .001	3.342	.104 [.081, .127]	< .001	.898	.852	.211	-0.22 (0.40)	.576	0.93 (0.48)	.055	-1.15 (0.69)	.095
	T3	116.213	29	< .001	4.001	.117 [.096, .140]	< .001	.880	.826	.189	0.34 (0.29)	.234	0.19 (0.41)	.648	0.16 (0.51)	.753
Interest	T2	119.179	57	< .001	2.091	.071 [.053, .089]	.030	.956	.945	.068	-0.05 (0.12)	.650	-0.10 (0.12)	.427	0.04 (0.17)	.797
	T3	121.185	57	< .001	2.126	.072 [.054, .090]	.023	.959	.948	.075	-0.07 (0.09)	.465	-0.10 (0.09)	.291	0.03 (0.13)	.833
Attitudes	T2	399.455	189	< .001	2.114	.071 [.062, .081]	< .001	.883	.870	.105	0.01 (0.03)	.876	-0.03 (0.03)	.225	0.04 (0.04)	.353
	T3	659.251	189	< .001	3.488	.107 [.098, .116]	< .001	.749	.721	.157	0.03 (0.07)	.699	0.02 (0.08)	.801	0.01 (0.11)	.933

Note. Intercepts and factor loadings of the measurement models in latent regression analyses are constrained to be equal across gender; T = time; CT = control competence for physical training; HRFK = health-related fitness knowledge; CF = cardiorespiratory fitness; MF = muscular fitness; Interest = interest in training, fitness and health; Attitudes = attitudes towards the health effects of physical activity; study group = CG-game play (0), IG-game play (1).

^a p-values are bolded for moderation effects significant after Bonferroni adjustment (Chen, Feng, et al., 2017) for multiple comparisons (p < .004).

6 Zusammenfassende Interpretation und Ausblick

Das vorliegende Dissertationsvorhaben verfolgte drei Zielstellungen. In einem ersten Schritt sollten Messinstrumente zur Erfassung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens und der Steuerungskompetenz für körperliches Training als Kernmerkmale der nachfolgenden Interventionsstudie für Neuntklässler entwickelt bzw. evaluiert werden. Zweitens sollten zwei aus Lernaufgaben bestehende, kompetenzorientierte Unterrichtsvorhaben (gekou-Unterrichtsvorhaben) zum Thema „Gesundheit und Fitness“ konzipiert und dokumentiert werden. Drittens war im Rahmen einer Interventionsstudie im Sportunterricht zu prüfen, inwieweit die beiden Unterrichtsvorhaben die Steuerungskompetenz für körperliches Training, das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen, die körperliche Fitness sowie das Interesse und die Einstellung zum Gesundheitswert des Sports der Schülerinnen und Schüler fördern können. Damit greift diese Dissertation Desiderate der Forschungsliteratur auf. Diese stehen vor dem Hintergrund der Kompetenzorientierung von Bildungsplänen im Fach Sport und der sich damit ergebenden Herausforderung einer kompetenzorientierten Gestaltung von Unterrichtsvorhaben.

Wissen stellt ein Hauptmerkmal im Kontext des Kompetenzbegriffs dar (Klieme et al., 2003; Klieme & Hartig, 2007). Wissen, welches als Grundlage für einen gesunden und aktiven Lebensstil diskutiert wird, wird in der einschlägigen Fachliteratur unter dem Begriff des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens zusammengefasst (Keating, Harrison, et al., 2009). Hierfür liegt mit dem FitSmart Test (Zhu et al., 1999) allerdings nur ein im englischsprachigen Raum systematisch entwickeltes und evaluiertes Messinstrument vor. In Beitrag 1 wird dieser Sachverhalt thematisiert und ein neuer Test zur Erfassung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens unter Berücksichtigung bundesdeutscher Curricula für das Fach Sport anhand verschiedener testtheoretischer Ansätze (klassische Testtheorie und Item-Response-Theorie) für Neuntklässler entwickelt und in zwei Studien geprüft. Im Gegensatz zum gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen steht für die Steuerungskompetenz für körperliches Training bereits ein validiertes Messinstrument für Erwachsene zur Verfügung. Daher wurde

in Beitrag 2 die Anwendbarkeit dieses Messinstruments für Jugendliche bzw. Neuntklässler unter Berücksichtigung von Gütekriterien der klassischen Testtheorie untersucht. Dem Umstand, dass bisher nur wenige evaluierte kompetenzorientierte Unterrichtsvorhaben zum Thema „Gesundheit und Fitness“ für das Fach Sport in der Bundesrepublik vorliegen, wurde in den Beiträgen 3 und 4 sowie in Beitrag 5 Rechnung getragen. Da die Evaluation der Programmkonzeption, der Programmdurchführung sowie der Programmwirksamkeit für die pädagogische und psychologische Interventionsforschung zentrale Qualitätskriterien von Interventionsstudien darstellen (Mittag & Bieg, 2010; Mittag & Hager, 2000), beschäftigen sich die Beiträge 3 und 4 schwerpunktmäßig mit der Konzeption und Dokumentation des geko-Unterrichtsvorhabens sowie dem Design der Interventionsstudie. Das Ziel des fünften Beitrags liegt schließlich in der Evaluation der Wirksamkeit des Unterrichtsvorhabens und eines ersten Manipulationschecks zur Evaluation der Programmdurchführung.

6.1 Entwicklung und Evaluation zentraler Messinstrumente

6.1.1 Erfassung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens

Ziel dieses Beitrags (Beitrag 1; Kapitel 3.1) war es, einen neuen Test zur Erfassung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens für Neuntklässler zu entwickeln und zu evaluieren. Dieser Test soll zur Diagnostik gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens von Schülerinnen und Schülern dienen, vor allem aber zum Einsatz in Interventionsstudien im Sportunterricht genutzt werden. In Anlehnung an Studien der empirischen Bildungsforschung (OECD, 2017; Pohl & Carstensen, 2012) erfolgte die Testentwicklung und -evaluation auf der Basis der klassischen Testtheorie und Item-Response-Theorie. Es wurden also Qualitätskriterien beider Testtheorien herangezogen, um die Items und den Test zu bewerten. Zusätzlich wurden zentrale Schritte der Testkonstruktion durchlaufen, wie sie in einschlägiger Fachliteratur zur Testentwicklung beschrieben sind (z. B. Bühner, 2011; Eid & Schmidt, 2014).

Da zu Beginn der *Testkonstruktion* keine Theorie oder allgemein anerkannte Definition gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens zur Verfügung stand (Demetriou et al., 2015; Keating, Harrison, et al., 2009), wurde zur Definition des gesundheitsbezogenen Fitness-

Wissens zunächst eine inhaltliche Analyse und Kategorisierung von Items bestehender Tests zum gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen durchgeführt. Unter Berücksichtigung des tatsächlichen Bezugs der neun extrahierten Kategorien zur sportlichen Aktivität und deren Bezug zu den Inhalten der Bildungspläne des Fachs Sport in Deutschland, bildeten diese Kategorien den Ausgangspunkt für die Definition des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens für die Testkonstruktion. Obwohl im Ergebnis drei inhaltliche Bereiche (Wissen zur Gestaltung und Auswahl sportlicher Aktivität zur Verbesserung der gesundheitsbezogenen Fitness [Beitrag 1, Kapitel 3.1: „principles“], zur Verletzungsprophylaxe/Risikoreduktion [„risk“] und über die positiven Wirkungen von sportlicher Aktivität auf die körperliche Gesundheit [„benefit“]) in der Definition des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens zu unterscheiden sind, wurde bei Entwicklung der Items zunächst von einem eindimensionalen Konstrukt ausgegangen. Diese Annahme wurde in einem späteren Schritt in der empirischen Evaluationsstudie 2 u. a. mittels explorativer und konfirmatorischer Faktorenanalysen empirisch überprüft. Dabei lag der Fokus bei der Itementwicklung nicht explizit auf einer Gleichverteilung der Items auf die drei Inhaltsbereiche. Bei der Entwicklung der Items für den Test standen vielmehr inhaltliche Aspekte im Vordergrund: die Items sollten das gesamte Konstrukt abbilden und einen Bezug zu den Inhalten der Curricula des Faches Sport aufweisen, um die curriculare Validität (Hartig et al., 2012) sicherzustellen. Da man sich nicht auf eine Theorie zum gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen stützen konnte, boten die verschiedenen Curricula im Fach Sport in Deutschland einen zentralen Anhaltspunkt, welche Elemente gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens für Schülerinnen und Schüler bis zur Klassenstufe 9 relevant sind, um den Test später für Untersuchungen im Sportunterricht für die Altersklasse einsetzen zu können. Um die Kritikpunkte an vorhandenen Wissenstests (Ajzen et al., 2011; Demetriou et al., 2015) zu berücksichtigen, sollten die Items weiterhin möglichst handlungsnahes Wissen abfragen, das einen konkreten Bezug zur Ausführung sportlicher Aktivität aufweist und – zumindest in der Theorie – auch für das konkrete Handeln nützlich sein kann. Hierdurch ergaben sich zwangsläufig unterschiedliche Gewichtungen der Items mit Blick auf die drei inhaltlichen Bereiche des Tests, abhängig von ihrer Bedeutung im

Curriculum und der Möglichkeit „Handlungswissen“ (Tiemann, 2006) abzufragen. Auch aus diesem Grund waren von Beginn an relativ wenige Items, die Wissen über die positiven Wirkungen von sportlicher Aktivität auf die Gesundheit abfragten, Teil der verschiedenen Testversionen. Dieses Vorgehen bei der Konstruktion der Items könnte einen Einfluss darauf gehabt haben, dass entgegen der ursprünglichen Annahme tatsächlich drei Dimensionen des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens unterschieden werden können, diese sich in den Faktorenanalysen in der Evaluationsstudie 2 jedoch nicht konsistent gezeigt haben.

Zur Sicherstellung der curricularen Validität des Tests wurden die Iteminhalte während des Konstruktionsprozesses stets mit den Inhalten der Curricula des Faches Sport in der Bundesrepublik abgeglichen. Die curriculare Validität des Tests könnte zukünftig jedoch noch vertiefend analysiert werden, indem Lehrkräfte, die mit den Bildungsplänen vertraut sind, die Übereinstimmung und Gewichtung der Items mit den Inhalten der Bildungspläne bewerten und somit auch die Repräsentativität der ausgewählten Items mit Blick auf die Bildungspläne hin geprüft werden könnte. Dieser nächste Schritt erscheint vor allem dann bedeutsam, wenn das Anwendungsgebiet des Tests erweitert werden sollte, um beispielsweise die Erreichung von Lernzielen spezifischer Curricula (z. B. Baden-Württemberg) zu prüfen. Im Rahmen der gekos-Interventionsstudie artikulierten die Lehrkräfte vermehrt den Bedarf nach Tests, um Lernziele im Bereich Wissen und nicht „nur“ auf motorischer Ebene prüfen zu können. Da die Inhalte des Wissenstests nicht speziell auf den Bildungsplan eines Bundeslandes ausgerichtet sind, kann der Test diese Funktion aktuell nicht beanspruchen. Zudem muss mit Blick auf diese Zielstellung einschränkend berücksichtigt werden, dass der vorliegende Test auf Grund seiner psychometrischen Qualität für gruppendiagnostische aber nicht für individualdiagnostische Zwecke einsetzbar ist.

Eine besondere Stärke in der Entwicklung des Tests ist in dem Versuch zu sehen, das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen systematisch zu definieren und bestehende Verständnisprobleme von Begriffen (z. B. Kraft, Ausdauer usw.) bereits bei der Itementwicklung oder auch Probleme bei der Lösung von Items durch Interviewtechniken, wie

z. B. die Technik des lauten Denkens (Prüfer & Rexroth, 2005), zu identifizieren und die Items entsprechend zu modifizieren und mehrfach zu pilotieren. Durch den Einbezug von Experten konnte weiterhin sichergestellt werden, dass Fragen des Wissenstests anhand der vorgegebenen Antwortalternativen eindeutig beantwortet werden konnten. Die geringe Anzahl fehlender Antworten in den empirischen Evaluationsstudien 1 und 2, insbesondere die geringe Anzahl fehlender Werte auf Grund nicht valider Antworten („invalid reponses“; Pohl & Carstensen, 2012) deuten darauf hin, dass bei Schülerinnen und Schülern der Klassenstufe 9 durch die umfassenden Vorarbeiten keine grundlegenden Verständnisprobleme in der Aufgabenstellung der einzelnen Items der finalen Testversion (siehe Anhang B) bestanden. Eine weitere Besonderheit im Entwicklungsprozess ist darüber hinaus darin zu sehen, dass neben dem Versuch handlungsnaher Items zu definieren, bereits zu Beginn der Testkonstruktion explizit darauf geachtet wurde, nicht nur isoliertes Faktenwissen (durchschnittlicher Puls eines Jugendlichen in Ruhe), sondern vor allem konzeptuelles Wissen (d.h. vernetztes Begriffswissen/komplexes Zusammenhangswissen wie z. B. Prinzipien, Theorien, Konzepte; Anderson & Krathwohl, 2001) abzufragen, welches – entgegen isoliertem Faktenwissen – das Potential besitzt, auf mehrere Situationen anwendbar bzw. übertragbar zu sein (Körber, 2007). Darüber hinaus sollte das Lösen der Aufgaben nicht nur die Reproduktion von Wissen, sondern auch Verstehen erfordern (Anderson & Krathwohl, 2001). Dieses Vorgehen zielte einmal darauf ab, einen Test zu entwickeln, der zumindest in einzelnen Items Wissen erfasst, das als Element von Kompetenz verstanden werden kann, d.h. Wissen, welches auf verschiedene, domainspezifische Situationen anwendbar und auch nutzbar ist (Körber, 2007; Klieme & Hartig, 2007). Darüber hinaus wurde versucht, einen Test zu erstellen, der einen nachhaltigen Wissenserwerb im Anschluss an eine Interventionsmaßnahme erfassen kann. Kritisch ist an dieser Stelle anzumerken, dass die Kategorisierung der Items bei der Testentwicklung vor allem auf Ebene der Inhaltsbereiche und ihrer Nähe zur Handlung systematisch erfolgte, nicht jedoch auf Ebene der kognitiven Prozesse beim Lösen der Items (z. B. Reproduktion oder Verstehen) sowie den verschiedenen Wissensarten (z. B. Faktenwissen oder konzeptuelles Wissen), die tatsächlich bei der Bearbeitung nötig sind.

Bereits während der Entwicklung des Wissens-Tests (auf der Grundlage von Kriterien der klassischen Testtheorie und Item-Response-Theorie) wurden indes einige Herausforderungen deutlich: beim gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen – gemäß der in dieser Arbeit bestimmten Definition (siehe Kapitel 3.1) – handelt es sich um ein weniger homogenes Konstrukt (d.h. es liegen eher gering interkorrelierende Items vor; Schermelleh-Engel & Werner, 2008). So geht es, um ein Beispiel zu nennen, nicht nur darum zu wissen, mit welcher Übung die Ausdauer, sondern auch wie die Kraft der Rücken- oder Bauchmuskulatur trainiert oder auch die entsprechende Muskulatur gedehnt werden kann. Die Höhe der Korrelation zwischen den Items steht jedoch im Zusammenhang mit zentralen Kriterien beider Testtheorien, die in den Pilotierungsstudien und Evaluationsstudien zur Itemselektion (z. B. Itemtrennschärfen) und Bewertung der Güte des Tests (z. B. Reliabilität im Sinne von interner Konsistenz) genutzt wurden (Bühner, 2011). Darüber hinaus liegt auf Itemebene durch die Verschiedenheit der Items mit Blick auf das Itemformat (offene Fragen, Zuordnungsaufgaben, komplexe multiple choice Aufgaben, Sortieraufgaben) und insbesondere der Handlungsnähe der Items eine gewisse Heterogenität vor, die sowohl auf rein inhaltlichen wie theoretischen Überlegungen fußte. Unter Anwendung von Bewertungskriterien aus der klassischen Testtheorie und der Item-Response-Theorie (Pohl & Carstensen, 2017) könnte die Verschiedenheit der Items aber dazu beigetragen haben, dass die psychometrische Qualität des finalen Tests am Ende der Evaluationsstudie 2 lediglich in einem für Gruppenanalysen zufriedenstellenden Bereich lag.

Vor diesem Hintergrund zeigte sich zwar insgesamt eine zufriedenstellende Verteilung der *Itemschwierigkeiten* in beiden *Evaluationsstudien*, in dem Sinne, als sowohl leichte als auch schwere Items vorliegen. Jedoch erreichten die *Itemtrennschärfen* gemäß klassischer Testtheorie ebenso wie die *Itemdiskriminationsparameter* der eindimensionalen 2PL-IRT-Modelle (Birnbaum, 1968; Muraki, 1992) in beiden Studien häufig nicht die im Vorfeld definierten Selektionswerte. In der Sache bedeutet dies, dass die Korrelation zwischen der von einer Person erreichten Punktzahl in einem Item mit dem jeweiligen Testscore gering ist, mit anderen Worten diese Items im Vergleich zu Items mit höheren Kennzahlen weniger

präzise zwischen Personen mit verschiedenen ausgeprägten Personenparametern unterscheiden können. Die Bewertung der Höhe der Trennschärfekoeffizienten erfolgte anhand von Cut-Off-Werten wie sie im Nationalen Bildungspanel (NEPS; Pohl & Carstensen, 2012) verwendet werden. Bei weniger homogenen Konstrukten finden sich in der Literatur jedoch auch Beispiele, welche geringere Trennschärfen zur Selektion von Items akzeptieren (z. B. Wirtschaftswissenschaftliche Fachkompetenz; Lauterbach, 2016; Itemtrennschärfe $\geq .10$). Mit Blick auf Cut-Off-Werte der Itemdiskriminationsparameter in den 2-PL-IRT Modellen lagen weniger klare Richtlinien in der Literatur vor, weshalb hierbei Arbeiten zur Erfassung von Kompetenzen historischen Denkens herangezogen wurden (Trautwein et al., 2017). Um die Gefahr zu reduzieren, Items rein auf der Grundlage von statistischen Kennzahlen zu selektieren und damit die inhaltliche Validität des Tests zu beeinflussen, wurden daher bei der Itemselektion stets auch die inhaltliche Bedeutsamkeit eines Items für das Konstrukt des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens mitberücksichtigt. Dieses Vorgehen führte dazu, dass das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen in der finalen Testversion in seiner definierten Breite durch den Test adressiert wird. Es wirkte sich im Umkehrschluss allerdings auch negativ auf die Höhe der Reliabilität aus.

Hinsichtlich der *Reliabilität* zeigte sich für die Itemmenge des finalen Tests am Ende der Evaluationsstudie 2 immerhin mit einer WLE-Reliabilität von .65 und einer Test-Retest Reliabilität von $r_{tt} = .70$ ein zufriedenstellendes Ergebnis, wenn der Test nicht zur Individualdiagnostik, sondern zur Erfassung von Gruppenunterschieden eingesetzt wird (Höner & Roth, 2002; Lienert & Raatz, 1998). Damit liegt die Test-Retest Reliabilität in einem ähnlichen Bereich wie die für den Wissenstest des „Canadian Assessments of Physical Literacy“ (CAPL) gefundenen Ergebnissen von Longmuir et al. (2018). Hingegen zeigte sich beim Kompetenztest von Töpfer (2019), der ebenfalls Aspekte des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens enthält, eine höhere WLE-Reliabilität (.78). Die Güte der Schätzung des Wissensniveaus ist dabei für Schülerinnen und Schüler mit mittlerer Fähigkeitsausprägung am genauesten. Hingegen ist die Schätzgenauigkeit bei sehr leistungsschwachen oder sehr leistungsstarken Schülerinnen und Schülern am geringsten. Positiv hervorzuheben ist, dass

die erwartungskonformen Unterschiede, welche sich in der Evaluationsstudie 1 im Wissen zwischen Schülerinnen und Schülern des Gymnasiums mit Sportprofil und ohne Sportprofil ($d = 0.58$) sowie zwischen Schülerinnen und Schülern der Realschule und dem Gymnasium, die Sport als Nebenfach hatten ($d = 0.53$), zeigten, als erstes Indiz für die *Konstruktvalidität* des Wissens-Tests gesehen werden können. Die Validität des Fitness-Wissenstests wird zusätzlich von den Ergebnissen der gekos-Interventionsstudie (siehe Beitrag 5; Kapitel 5) gestützt, da Schülerinnen und Schüler nach der sechswöchigen Intervention, die auf die Förderung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens abzielte, im Vergleich zu den Schülerinnen und Schülern der Kontrollgruppe einen höheren Wissenstand aufwiesen. Der finale Test scheint diesen Ergebnissen zu Folge also grundsätzlich in der Lage zu sein, Gruppen von Schülerinnen und Schülern mit unterschiedlichem Wissensniveau unterscheiden zu können. Gleichzeitig kann dieses Ergebnis auch als ein Hinweis für die Änderungssensitivität (Igl et al., 2005) des Tests verstanden werden, da mit dem Test Interventionseffekte auf das Wissen erfasst bzw. Veränderungen im Wissensniveau abgebildet werden können.

Für die Item- und Testanalysen wurde auf der Grundlage von Modellen der Item-Response-Theorie (Birnbaum, 1968; Muraki, 1992), auf eindimensionale IRT-Modelle in Evaluationsstudie 1 und 2 zurückgegriffen, d. h. alle Items wurden als Indikatoren für eine gemeinsame latente Variable spezifiziert. Bezüglich der zu Grunde gelegten Annahme der Eindimensionalität der verwendeten IRT-Modelle legen die Ergebnisse der Q_3 -Statistik (Yen, 1993), ein Index zur Analyse lokaler stochastischer Unabhängigkeit der Items, eine eindimensionale Struktur nahe. Die Ergebnisse der explorativen und konfirmatorischen Faktorenanalyse aus der Evaluationsstudie 2 sind nicht eindeutig zu interpretieren. Die Ergebnisse der explorativen Faktorenanalyse könnten ein Indiz dafür sein, dass das Itemformat (z. B. offene Fragen, komplexe multiple choice Items) neben dem gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen der Schülerinnen und Schüler Varianz in den Itemantworten erklärt, d.h. ein zusätzlicher Methodenfaktor vorliegt. Der Vergleich eines ein- und dreidimensionalen Modells (basierend auf den drei Inhaltsbereichen des Tests) im

Rahmen der konfirmatorischen Faktorenanalyse weist zwar generell darauf hin, dass das komplexere (mehrdimensionale) Modell insgesamt besser passt. Allerdings ist der inhaltliche Mehrwert relativ gering, da sich vor allem der Wissensbereich zu den positiven Effekten von sportlicher Aktivität in einem dreidimensionalen Modell dann nicht mehr reliabel erfassen lässt. Da alle Bereiche des Fitness-Wissens abgebildet werden sollten, wurde daher die Auswertungsstrategie auf der Basis eines eindimensionalen Modells beibehalten. Neben der beschriebenen Heterogenität der Items und Ungleichverteilung der Items auf die einzelnen Inhaltsbereiche, könnten sich die uneinheitlichen Ergebnisse auch durch folgenden Aspekt erklären lassen: der Test wurde in Anlehnung an verschiedene Curricula des Faches Sport entwickelt und nicht nur am Bildungsplan der untersuchten Stichprobe (Baden-Württemberg). Es ist also möglich, dass die Schülerinnen und Schüler bisher noch nicht in allen Bereichen des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens ein tiefergehendes Verständnis erworben haben, weil diese Bereiche nicht im Sportunterricht thematisiert wurden. Da aktuell ein neuer Bildungsplan für das Fach Sport in Baden-Württemberg (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016) implementiert wird, welcher – im Vergleich zum bei den empirischen Studien gültigen Curriculum (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2004) – mehr Bezugspunkte zum gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen aufweist, könnten hier perspektivisch Untersuchungen mit Schülerinnen und Schülern, die bereits nach dem neuen Lehrplan unterrichtet wurden, weitere Erkenntnisse zur Dimensionalität des Tests liefern. Weiterhin könnte den Ergebnissen nach die explizite Modellierung des Einflusses der spezifischen Itemcharakteristika (Format, Handlungsnähe usw.) auf die Itembeantwortung zusätzliche Informationen liefern.

Auch wenn die beiden Studien zur Evaluation des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens aufzeigten, dass die im Vorfeld definierten Kriterien zum Einschluss von Items nicht von allen Items der finalen Testversion erfüllt werden und die Frage der Dimensionalität des Tests und der Einflussfaktoren zukünftiger Untersuchungen bedarf, liegt mit dem vorliegenden Test dennoch ein Messinstrument vor, welches eine ausreichende psychometrische Qualität besitzt, um zur Analyse von Gruppenunterschieden und damit auch in der gekos-

Interventionsstudie eingesetzt werden zu können. Dies erweitert die bisherigen Möglichkeiten zur Erfassung von gesundheitsbezogenem Fitness-Wissen für Untersuchungen im Sportunterricht, da bisher kein vergleichbares Instrument für den deutschsprachigen Raum vorlag.

Mit Blick auf zukünftige Interventionsstudien im Sportunterricht ist es nicht nur bedeutsam einen Test für Neuntklässler, sondern auch für jüngere wie ältere Schülerinnen und Schüler zur Verfügung zu haben. Auch wenn der vorliegende Wissenstest zunächst für Schülerinnen und Schüler der neunten Klasse konzipiert ist, könnte er in Zukunft auch für jüngere und ältere Schülerinnen und Schüler angepasst werden. Dabei könnte bei jüngeren Schülerinnen und Schülern – nach Abgleich der Curricula – auch nur eine Auswahl an Items genutzt werden. Bei älteren Schülerinnen und Schülern wäre es möglich das Bewertungssystem anzupassen. Da bei der Bewertung der Items für Neuntklässler häufig Teilpunkte vergeben wurden, bietet der vorliegende Test diesbezüglich das Potential diesen anspruchsvoller zu gestalten.

Neben dem Einsatz in Interventionsstudien erweitert der vorliegende Test aber auch die Möglichkeiten, den Zusammenhang zwischen dem gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen und der sportlichen Aktivität näher zu analysieren, da er versucht, Wissen zu erfragen, welches für das Verhalten nutzbar ist. Schließlich könnte der vorliegende Test auch dahingehend Anwendung finden, den Wissenstand von Schülerinnen und Schülern der neunten Klasse in verschiedenen Bundesländern in Deutschland miteinander zu vergleichen. Damit könnte man einen Einblick darüber erhalten, über welches Wissen Schülerinnen und Schülern in der jeweiligen Altersklasse in den verschiedenen Bundesländern verfügen, in denen im Zuge der Kompetenzorientierung der Bildungspläne Wissensvermittlung ein zentraler Aspekt darstellt (Wagner, 2016).

6.1.2 Erfassung der Steuerungskompetenz für körperliches Training

Im Modell der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz werden zwei Facetten der Steuerungskompetenz – die Steuerungskompetenz für körperliches Training sowie die bewegungsspezifische Befindensregulation – unterschieden (Pfeifer et al., 2013; Sudeck &

Pfeifer, 2016). Da die Skala zur Erfassung der Steuerungskompetenz für körperliches Training sowie der bewegungsspezifischen Befindensregulation hinsichtlich ihrer Reliabilität und Validität bisher lediglich bei Erwachsenen geprüft wurde (Carl, Sudeck, Geidl et al., 2020; Sudeck & Pfeifer, 2016), war eine Zielstellung des zweiten Beitrags (Kapitel 3.2), zu untersuchen, inwieweit die gefundenen Ergebnisse auf das Kindes- und Jugendalter übertragbar und damit insbesondere die Skala für die Steuerungskompetenz für körperliches Training in der gekos-Interventionsstudie einsetzbar ist. Hinsichtlich der Reliabilität der Skala zur *Steuerungskompetenz für körperliches Training* zeigte sich in beiden empirischen Studien eine zufriedenstellende interne Konsistenz (Cronbachs $\alpha = .77$ in Studie 1 bzw. Cronbachs $\alpha = .78$ in Studie 2). Die Ergebnisse der konfirmatorischen Faktorenanalyse wiesen ebenfalls gute Faktorreliabilitäten auf. Allerdings lagen die Indikatorreliabilitäten zweier Items der Skala zur Steuerungskompetenz für körperliches Training, die sich nicht auf Ausdauerbelastungen, sondern u.a. auf muskuläre Beanspruchung bezogen, unterhalb des empfohlenen Richtwerts (mehr als 40% der Varianz eines einzelnen Items der Skala sollte durch die Ausprägung des zu Grunde liegenden Konstrukts erklärt werden; siehe Kapitel 3.2). Dieses Ergebnis zeigte sich teilweise auch in Studien mit Erwachsenen (Sudeck & Pfeifer, 2016). Weiterhin ist die diskriminante Validität der Steuerungskompetenz für körperliches Training – bezugnehmend auf das Fornell-Larcker-Kriterium – bei Kindern und Jugendlichen als Ergebnis der Studie als eingeschränkt zu bezeichnen (Fornell & Larcker, 1981). Für zukünftige Studien könnte es sich als erfolgsversprechend erweisen, innerhalb der Steuerungskompetenz für körperliches Training Items, die sich nicht auf ausdauernde Belastungen beziehen, weiter zu stärken, um dann die Indikatorreliabilitäten der Steuerungskompetenz für körperliches Training und die Trennbarkeit der beiden Facetten der Steuerungskompetenz (Steuerungskompetenz für körperliches Training, bewegungsspezifische Befindensregulation) erneut zu analysieren. Der gefundene positive Zusammenhang zwischen der Steuerungskompetenz für körperliches Training mit der körperlichen Fitness kann jedoch analog zu den Ergebnissen mit Erwachsenen (Sudeck & Pfeifer, 2016) als Hinweis für die Konstruktvalidität der Skala interpretiert werden. Insgesamt betrachtet zeigt das Ergebnis der Studie, dass auch im Kindes-

und Jugendalter die Skala zur Erfassung der Steuerungskompetenz für körperliches Training für eine zuverlässige Messung eingesetzt werden kann. Mit Blick auf die Validität der Skala muss jedoch – neben den Befunden zur diskriminanten Validität – kritisch bemerkt werden, dass die Steuerungskompetenz für körperliches Training anhand eines Selbsteinschätzungsverfahrens erfasst wird. Der Einsatz von Selbsteinschätzungsverfahren zur Erfassung von Gesundheitskompetenz (health literacy) ist im Rahmen von gesundheitswissenschaftlichen Studien (z. B. European health literacy survey; Sørensen et al., 2015) nicht unüblich, wobei durchaus verschiedene Formen von Messinstrumenten vorliegen (Bitzer, 2017). Selbsteinschätzungsverfahren bieten u.a. den Vorteil, dass sie zeitökonomisch in einer großen Stichprobe anwendbar sind. Sie bergen jedoch die Gefahr von Verfälschungen (z. B. weil Schülerinnen und Schüler einen unterschiedlichen Bezugsrahmen zur Einschätzung ihrer Kompetenz haben), weshalb ihre Validität kritisch zu betrachten ist (Muellerbuchhof & Zehrt, 2004). Insbesondere mit Blick auf das hier zu Grunde gelegte Verständnis von Kompetenz als Fähigkeit, kontextspezifische Anforderungen bewältigen zu können (Klieme & Hartig, 2007; siehe auch Kapitel 2.2.1), könnte ein Leistungstest, bei dem Schülerinnen und Schüler konkrete Anforderung zu bewältigen haben, das Konstrukt wohl valider abbilden. Aus der empirischen Bildungsforschung kommt die Forderung, Kompetenzen leistungsbezogen zu erfassen (Klieme et al., 2003). Da für die Steuerungskompetenz für körperliches Training aktuell jedoch kein solches Messverfahren vorliegt, wurde im Rahmen dieses Dissertationsvorhabens auf das beschriebene Selbsteinschätzungsverfahren zurückgegriffen.

6.2 Evaluation der Konzeption und Wirksamkeit der gekos-Interventionsstudie

6.2.1 Konzeption der gekos-Interventionsstudie (Intervention, Design)

Wie in den Beiträgen 3 und 4 dargestellt, wurden die gekos-Unterrichtsvorhaben für zwei Bewegungsfelder systematisch und theoriebasiert entwickelt, wobei stets Sportlehrkräfte und Schülerinnen und Schüler in den Entwicklungsprozess mit einbezogen wurden. Der Bedarf an einem solchen Vorgehen ergab sich zunächst aus dem Forschungsdesiderat nach einem

empirisch überprüften, kompetenzorientierten Unterrichtsvorhaben im Bereich „Gesundheit und Fitness“. Die Unterrichtsvorhaben orientieren sich am Modell der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz (insbesondere der Steuerungskompetenz für körperliches Training) sowie den Bildungsplänen Sport in der Bundesrepublik Deutschland. Sie beziehen dabei Vermittlungsmethoden zur Förderung von Kompetenzen aus der Sportdidaktik (Praxis-Theorie-Verknüpfung, Prinzip der reflektierten Praxis; Schulz & Wagner, 2012; Trebels, 1995; Serwe-Pandrick, 2013) sowie anderen Fachdidaktiken (Lernaufgabe; Leisen [2010]) mit ein und unterscheiden sich lediglich in der Art der sportlichen Aktivität („Laufen, Springen, Werfen“ oder „Spielen“), die im Unterricht durchgeführt wird.

Zur Evaluation der Programmkonzeption wurde im Vorfeld der Durchführung der Interventionsstudie die Akzeptanz und Anwendbarkeit der beiden gekos-Unterrichtsvorhaben hinsichtlich der Ziele, Inhalte (theoretische und sportpraktische) und Methoden in der Klassenstufe 9 in mehreren Vorstudien in einer formativen Evaluation geprüft. Hierbei wurden sowohl die Schülerinnen und Schüler (Befragung) als auch die Perspektive der Lehrkräfte (Interviews) einbezogen und die einzelnen Unterrichtsstunden mit Hilfe eines Beobachtungsbogens analysiert. Auf dieser Grundlage wurde das Unterrichtsvorhaben angepasst. In der Folge wurden deshalb einzelne Spiel- oder Organisationsformen modifiziert, um die theoretischen Inhalte möglichst häufig direkt über die Sportpraxis erlebbar zu machen. So bestand beispielsweise im Bewegungsfeld „Spielen“ während des Entwicklungsprozess eine besondere Herausforderung darin, verschiedene Methoden der Gestaltung eines gesundheitsorientierten Ausdauertrainings für die Schülerinnen und Schüler über das Durchführen von intensiven Spielformen (3 gg. 3 Fußball) im Vergleich zu einem kontinuierlichen Rundlauf tatsächlich erlebbar zu machen. Durch die Vorstudien wurde bereits zu Beginn der Entwicklung der Unterrichtsvorhaben ein besonderer Fokus auf die Sicherstellung der Implementationsqualität (Gearing et al., 2011) für die spätere Interventionsstudie gelegt. Neben der Prüfung der Akzeptanz und der Anwendbarkeit der Unterrichtsvorhaben wurde darüber hinaus auch ein Manual für beide Unterrichtsvorhaben, das aus detaillierten Stundenentwürfen und Unterrichtsmaterialien bestand, sowie die spätere

Schulung der Lehrkräfte in den Vorstudien getestet und weiterentwickelt. Als Ergebnis standen zwei im Detail dokumentierte Unterrichtsvorhaben zur Umsetzung für die Interventionsstudie zur Verfügung, die mit Blick auf die theoretischen wie auch sportpraktischen Inhalte (nach Erkenntnissen aus den Vorstudien) für Neuntklässler als angemessen bewertet werden konnten.

Eine Stärke in der Konzeption der Unterrichtsvorhaben liegt in ihrer systematischen Entwicklung sowie in dem Versuch „Gesundheit und Fitness“ in verschiedenen Bewegungsfeldern zu thematisieren. Kritisch anzumerken ist, dass bei der Konzeption der Intervention im Hinblick auf die Steuerungskompetenz für körperliches Training lediglich Annahmen zum Kompetenzerwerb vorlagen, deren empirische Prüfung jedoch noch weitestgehend aussteht (Carl, Sudeck & Pfeifer, 2020; Haible et al., 2020; Beitrag 2). Daher wurde im Wesentlichen auf Erkenntnisse und Überlegungen zur Kompetenzförderung (v.a. Wissensförderung) aus verschiedenen Fachdidaktiken zurückgegriffen. Weiterhin wurden durch die definierten Ziele und Inhalte sowie die ausgewählten Vermittlungsmethoden (Prinzip der reflektierten Praxis, Lernaufgabe) im Rahmen der Intervention ein besonderer Fokus auf die Förderung von Wissen gelegt, wohingegen motivationale Merkmale (Interesse, Einstellung) sowie die muskuläre sowie kardiovaskuläre Fitness nicht in gleicher Weise auf inhaltlicher und methodischer Ebene Berücksichtigung fanden. Dieser Aspekt spiegelte sich auch in den Ergebnissen der Wirksamkeitsstudie (Beitrag 5) wieder.

Mit der Festlegung auf ein cluster-randomisiertes Studiendesign für die Interventionsstudie, der zufallsbestimmten Zuteilung zu den Untersuchungsgruppen sowie eine vom jeweiligen Versuchsleiter verdeckte Gruppenzuteilung („allocation concealment“; Higgins et al., 2011) wurde darüber hinaus schon im Vorfeld der Wirksamkeitsprüfung eine erste Grundlage für die Sicherstellung der internen Validität der Ergebnisse der Interventionsstudie gelegt. Gleichzeitig wurde durch die umfassende Vortestung der Messinstrumente, die in der geko-Interventionsstudie eingesetzt werden sollten, sowie der Erstellung von Manuals zur

Durchführung der Testungen, die Voraussetzungen für eine möglichst objektive und reliable Erfassung zentraler Merkmale geschaffen.

6.2.2 Wirksamkeit der gekos-Intervention

Die Ergebnisse der *empirischen Wirksamkeitsstudie* aus dem fünften Beitrag (Kapitel 5) dieser Dissertation zeigten schließlich, dass die Wirkungen der beiden Unterrichtsvorhaben unterschiedlich effektiv waren: Im Bewegungsfeld „Spielen“ konnte das *gesundheitsbezogene Fitness-Wissen* ($d = 0.33$)¹⁰ der Schülerinnen und Schüler durch das gekos-Unterrichtsvorhaben signifikant positiv beeinflusst werden. Die Schülerinnen und Schüler der Interventionsgruppe im Bewegungsfeld „Spielen“ wiesen (unter Berücksichtigung der Leistung beim Eingangstest, T1) im Anschluss an die Intervention (Post-Test, T2) höhere Werte im Vergleich zu den Schülerinnen und Schülern der Kontrollgruppe, die am regulären Sportunterricht im Bewegungsfeld teilnahmen, auf. Allerdings ist der Effekt eher klein (Cohen, 1988), liegt aber im Bereich des im Vorfeld als inhaltlich relevant eingestuften Effektes von $d = 0.30$, welcher der Power-Analyse der Studie zu Grunde lag. Die wenigen Interventionsstudien, die ähnliche Methoden zur Vermittlung von Wissen anwandten, fanden mittlere bis hohe Effekte ihrer Intervention auf das Wissen der Schülerinnen und Schüler in ihrem Post-Test (Strobl et al., 2020; Sun et al., 2012). Dabei muss jedoch die Verschiedenheit dieser Studien im Vergleich zur gekos-Interventionsstudie hervorgehoben werden, die einen Einfluss auf die vergleichsweise niedrigeren Effekte der vorliegenden Studie im Bewegungsfeld „Spielen“ haben könnte: lediglich Sun et al. (2012) führten ihre Untersuchung in einem vergleichbaren randomisierten und kontrollgruppenkontrollierten Studiendesign durch. Auch die Anzahl an Unterrichtsstunden war in der gekos-Studie (6 Doppelstunden) im Vergleich zu den hier angeführten Studien eher gering (z. B. 10–20 Unterrichtsstunden; Sun et al., 2012). Weiterhin wurden in diesen Studien nur wenige Merkmale (Strobl et al., 2020; Sun et al., 2012) und – mit Ausnahme von Strobl et al. (2020) – für die jeweilige Intervention

¹⁰ In Beitrag 5 sind die Effektgrößen im Manuskript als an der Standardabweichung der abhängigen Variablen standardisierte Regressionskoeffizienten der jeweiligen unabhängigen Variablen angegeben (β_{stdv}), die im binären Fall vergleichbar mit Cohen's d sind.

extra konzipierte Messinstrumente (Sun et al., 2012) genutzt. In der gekos-Interventionsstudie wurde hingegen ausdrücklich darauf geachtet, einen Wissens-Test einzusetzen, der sich nicht durch die alleinige Reproduktion des erlernten Wissens aus dem Unterricht lösen lassen sollte. Es sollte vielmehr geprüft werden, ob Schülerinnen und Schüler das erlernte Wissen tatsächlich auf neue Situationen anwenden können (siehe auch Beitrag 1; Kapitel 3.1). Die eher kleineren Effekte könnten darüber hinaus ebenfalls ein Hinweis darauf sein, dass die sechs Doppelstunden zum Thema „Gesundheit und Fitness“ nicht ausreichen, um in allen Bereichen des gesundheitsbezogenen Wissens gleichermaßen Effekte zu erzielen. Betrachtet man die theoretischen Inhalte der Intervention, dann wurden nicht alle Bereiche des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens über die sechs Doppelstunden in gleichem Maße thematisiert. So bezogen sich anteilig beispielsweise mehrere Doppelstunden auf die Gestaltung von gesundheitsorientiertem Ausdauertraining im Vergleich zum gesundheitsorientierten Krafttraining.

Im Bewegungsfeld „Spielen“ waren ebenfalls signifikant positive Interventionseffekte ($d = 0.26$) auf die *Steuerungskompetenz für körperliches Training* beim Post-Test (T2) messbar. Vergleichbare Studien liegen bisher nicht vor. Das Modell der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz beschreibt die Steuerungskompetenz für körperliches Training im Wesentlichen durch die Fähigkeit einer Person, Wissen über die Effekte und Methoden körperlicher Aktivität anzuwenden sowie Körpersignale wahrzunehmen und diese für gesundheitswirksame Aktivitätsgestaltung zu nutzen (Sudeck & Pfeifer, 2016). Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zum Bewegungsfeld „Spielen“ könnten daher auf eine kurzfristige, wirksame Verknüpfung von Wissen und der Fähigkeit Körpersignale wahrzunehmen, hindeuten. Allerdings wurde die Fähigkeit Körpersignale wahrnehmen zu können, im Rahmen der Studie nicht separat erfasst, da ein entsprechendes Messinstrument nicht vorliegt. Somit liegen im Vergleich zum gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen keine objektivierbaren Erkenntnisse darüber vor, inwieweit die Körperwahrnehmung, welche im Unterrichtsvorhaben explizit adressiert wurde, kurzfristig beeinflusst wurde. Auf empirischer Ebene ist bisher noch weitgehend ungeklärt, welchen Einfluss die Basiselemente der Körperwahrnehmung und auch

das Wissen, im Speziellen das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen, im Kontext der Steuerungskompetenz tatsächlich haben. Bei Haible et al. (2020; siehe Beitrag 2; Kapitel 3.2) konnte kein Zusammenhang zwischen dem gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen und der Steuerungskompetenz gezeigt werden, wenn gleichzeitig der Einfluss von motivationalen Merkmalen auf die Steuerungskompetenz berücksichtigt wurde. Allerdings ist bei der Interpretation des Ergebnisses auch mit zu berücksichtigen, dass Testleistungen (Wissenstest) mit Selbsteinschätzungen (Skala zur Erfassung der Steuerungskompetenz) zueinander in Beziehung gesetzt wurden. Hier besteht also eine zukünftige Aufgabe darin, den theoretischen Zugang zur Kopplung der Basiselemente im Modell der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz weiter zu fundieren (z. B. Carl, Sudeck & Pfeifer, 2020), und anhand von empirischen Studien und objektiven Messinstrumenten zu untersuchen.

Im Vergleich zum Bewegungsfeld „Spielen“ zeigten sich im Bewegungsfeld „Laufen, Springen, Werfen“ keine signifikant positiven Effekte auf das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen oder die Steuerungskompetenz für körperliches Training beim Post-Test. Beide Unterrichtsvorhaben verfolgten dieselben Ziele, nutzen dieselben Methoden und unterschieden sich nicht im Hinblick auf ihre theoretischen Inhalte. Weiterhin zeigten die Ergebnisse des Manipulationsschecks für beide Bewegungsfelder ähnliche Ergebnisse in dem Sinne, dass die Schülerinnen und Schüler in der Interventionsgruppe im Vergleich zu ihrer Kontrollgruppe angaben, mehr im Unterricht über das Thema „Gesundheit und Fitness“ erfahren zu haben. Damit gibt es zunächst keinen Hinweis darauf, dass im Bewegungsfeld „Laufen, Springen, Werfen“ im Vergleich zum Bewegungsfeld „Spielen“ zentrale Themen des Unterrichtsvorhabens nicht umgesetzt wurden. Darüber hinaus deutet eine erste deskriptive Betrachtung der Mittelwerte der beiden Kontrollgruppen über die Messzeitpunkte hinweg nicht darauf hin, dass sich die Kontrollgruppen der beiden Bewegungsfelder z. B. in ihrer Einschätzung zur Steuerungskompetenz unterschiedlich entwickelt hätten. Aus diesem Grund sind die vorgefundenen Ergebnisse anhand der bisherigen Analysen nicht eindeutig erklärbar. Der vorliegende Manipulationscheck liefert zunächst nur einen ersten Einblick in die Implementationsqualität der gekos-Interventionsstudie in den beiden Bewegungsfeldern. Es

ist jedoch trotzdem möglich, dass sich die Implementationsqualität in den verschiedenen Bewegungsfeldern unterschieden oder das Bewegungsfeld „Spielen“ an sich Vorteile für die Vermittlung der Inhalte der Interventionsprogramme geboten hat.

Zur Follow-up-Testung (T3) konnten weder im Bewegungsfeld „Laufen, Springen, Werfen“ noch im Bewegungsfeld „Spielen“ signifikante Interventionseffekte auf das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen oder die Steuerungskompetenz für körperliches Training nachgewiesen werden. Zwar ließen sich weiterhin relevante Effekte der Intervention im Bewegungsfeld „Spielen“ auch 8 bis 12 Wochen nach der zweiten Testung (Follow-up-Test) beim gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen der Schülerinnen und Schüler ($d = 0.39$) beobachten, allerdings waren diese Effekte nicht mehr statistisch signifikant. Mit der Studie von Wang & Chen (2020) liegt nur eine vergleichbare Studie vor, welche mittelfristige Effekte auf das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen untersucht hat. Sie fanden signifikante Effekte im Bereich von $d = 0.81$ und hatten im Vergleich zur vorliegenden Studie mehr Unterrichtseinheiten in ihrem Interventionsprogramm enthalten. In beiden Unterrichtsvorhaben wurde versucht, möglichst viele theoretische Inhalte über die sportliche Aktivität erlebbar zu machen, da die explizite Verknüpfung von Sportpraxis und -theorie sowohl national wie auch international besonders im Hinblick auf die Wissensvermittlung als effektiv erachtet wurde (Cale et al., 2020; Ennis, 2007; Gogoll, 2010). Darüber hinaus war die Idee, über Lernaufgaben (Leisen, 2010) eine Lernumgebung zu schaffen, welche die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt, sich aktiv mit den Inhalten des Unterrichts auseinanderzusetzen, um ein nachhaltiges Verständnis zu den Themen „Gesundheit und Fitness“ zu erlangen. Letztlich war es nicht möglich, alle theoretischen Inhalte (z. B. Gesundheitseffekte von sportlicher Aktivität) direkt über die Bewegung zu vermitteln. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse der Analysen zum Manipulationscheck mit Blick auf die Wahrnehmung von kognitiv aktivierenden und reflexiven Unterrichtsinhalten nicht die angenommenen Unterschiede zwischen den Interventions- und Kontrollgruppen, so dass ggf. die Schülerinnen und Schüler während der gekos-Unterrichtsvorhaben sich nicht in dem Maße wie erwartet aktiv mit den Inhalten auseinandersetzen mussten. Diese Überlegungen könnten einen Einfluss darauf gehabt

haben, dass in den beiden Bewegungsfeldern keine mittelfristigen Effekte entdeckt werden konnten.

Mit Blick auf die beiden zentralen Merkmale der gekos-Interventionsstudie, dem gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen und der Steuerungskompetenz für körperliches Training, lässt sich zusammenfassend festhalten, dass es zukünftig zu klären gilt, wie mittels der vorliegenden Unterrichtsvorhaben insbesondere mittelfristig positive Effekte im Bereich von $d = 0.30$ auf diese Merkmale erzielt werden können. Dabei könnte (vor dem Hintergrund der Ergebnisse bestehender Studien; Strobl et al., 2020; Sun et al., 2012; Wang & Chen, 2020) einerseits untersucht werden, ob eine Verteilung der Unterrichtseinheiten über einen längeren Zeitraum oder aber die Reduktion oder Separierung der Inhalte (z. B. Fokussierung auf einen Bereich der körperlichen Fitness) die Effektivität der gekos-Unterrichtsvorhaben kurz- und mittelfristig erhöht. Darüber hinaus gilt es anhand von weiteren Prozessvariablen/Merkmalen zur Implementationsqualität, die im Rahmen der gekos-Studie erhoben wurden (siehe Beitrag 4, Kapitel 4.2), der Frage nach den unterschiedlichen Ergebnissen in den beiden Bewegungsfeldern weiter nachzugehen. Hier könnten beispielsweise die Arbeitsblätter der Schülerinnen und Schüler, die sie während den Stunden bearbeiten mussten, mit Blick auf ihre Bearbeitungstiefe (Vollständigkeit, Korrektheit) näher analysiert werden. Gleichzeitig könnten auch die Rückmeldungen der Lehrkräfte in den Interviews sowie deren Selbstauskunft zur Umsetzung der einzelnen Unterrichtsstunden gemäß den Vorgaben in den Manuals (z. B. inwieweit in der jeweiligen Unterrichtsstunde alle Schritte der Lernaufgaben durchgeführt wurden) Rückschlüsse liefern.

Hinsichtlich der *muskuläre Fitness und der kardiovaskulären Fitness* konnten in beiden Bewegungsfeldern weder kurz- (T2) noch mittelfristig (T3) signifikant positive Interventionseffekte festgestellt werden. Lediglich im Bewegungsfeld „Laufen, Springen, Werfen“ konnten relevant positive Effekte ($d = 0.30$) beobachtet werden, die allerdings statistisch nicht signifikant waren. Interventionsstudien mit vergleichbaren Lehr-Lernumgebungen (Strobl et al., 2020; Sun et al., 2012; Wang & Chen, 2020) wie in der gekos-

Studie, hatten die Analyse der Effekte einer Intervention auf die kardiovaskuläre Fitness sowie die muskuläre Fitness bisher nicht zum Gegenstand. Anknüpfungspunkte bieten lediglich Interventionsstudien zur Gesundheitsförderung in der Schule, die nicht nur praktische, sondern auch theoretische Elemente als Teilbestand ihrer Intervention hatten. Diese kamen jedoch zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen im Hinblick auf die genannten Merkmale (z. B. Demetriou, 2013; Morris et al., 2013; Mott et al., 1991). Die Häufigkeit und Dauer mit der die Schülerinnen und Schüler im Rahmen der gekos-Unterrichtsvorhaben sportlich aktiv sein konnten, war vergleichsweise gering, so dass generell keine großen Effekte zu erwarten waren (Minatto et al., 2016). Auch mit Blick auf die körperliche Fitness könnte es zukünftig eine relevante Fragestellung sein, ob getrennt entwickelte Interventionsprogramme für die kardiovaskuläre Fitness und die muskuläre Fitness effektiver sind.

Die vorliegenden Studienergebnisse zeigen, dass beide gekos-Unterrichtsvorhaben keinen signifikanten Effekt auf das *Interesse am Thema Fitness und Gesundheit* sowie die *Einstellung zum Gesundheitswert des Sports* im Vergleich zur Kontrollgruppe hatten. Ähnliche Ergebnisse finden sich auch bei Demetriou (2013). Die Gründe für die gefundenen Ergebnisse könnten einerseits in der relativ hohen Ausprägung der Einstellungswerte zu Beginn der Intervention liegen oder in der Tatsache begründet sein, dass die Thematisierung des individuellen Nutzens von Gesundheit und Fitness nur einen kleinen Anteil des Unterrichtsvorhabens ausmachte. Auf der anderen Seite waren die Schülerinnen und Schüler möglicherweise auch durch die Art des Sportunterrichts irritiert, weil dieser von dem von ihnen gewohnten Sportunterricht abwich. Das könnte die Entwicklung ihres Interesses am Thema Fitness und Gesundheit beeinflusst haben, da ihr Interesse sich möglicherweise weniger auf Lernaufgaben bezieht, sondern in der Sportpraxis liegt (Zhu et al., 2009). Im Hinblick auf das Modell der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz zeigen diese Ergebnisse aber auch, dass hier Bedarf an längsschnittlich angelegten empirischen Untersuchungen besteht, welche den tatsächlichen Einfluss von motivationalen Aspekten insbesondere auf die Entwicklung der Steuerungskompetenz für körperliches Training zum Gegenstand haben sollten. Bisher basierten die Modellannahmen lediglich auf Ergebnissen der Studie von Haible et al. (2020;

Beitrag 2), wo sich in einer Querschnittsanalyse Zusammenhänge zwischen der Steuerungskompetenz für körperliches Training und motivationalen Merkmalen gezeigt haben.

Zusammenfassend stellt die vorliegende gekos-Interventionsstudie die bislang erste Studie im Schulsport in Deutschland dar, die in einem cluster-randomisierten Studiendesign zu drei Messzeitpunkten untersucht hat, inwieweit Kompetenzen und damit assoziierte Merkmale, um gesundheitswirksam körperlich aktiv zu sein, mittels zweier praxis-theorie-verknüpfenden Unterrichtsvorhaben gefördert werden können. Auch wenn die Ergebnisse der gekos-Interventionsstudie aufzeigen, dass die beiden Unterrichtsvorhaben nicht alle Zielmerkmale beeinflussen konnten, erweitert die vorliegende Studie den bisherigen Kenntnisstand, wie kompetenzorientierte Unterrichtsvorhaben in der Praxis gestaltet werden könnten. Da bisherige Interventionsprogramme zum Thema „Gesundheit und Fitness“ mit praktischen und theoretischen Inhalten vor allem klassische Fitness-Sportarten in ihr Interventionsprogramm integriert haben (z. B. Demetriou, 2013), ergänzt diese Studie insbesondere den bisherigen Kenntnisstand, dass auch im Bewegungsfeld „Spielen“ eine effektive Förderung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens sowie der Steuerungskompetenz für körperliches Training möglich ist. Für die Unterrichtspraxis eröffnet dies Lehrkräften die Möglichkeit, anhand der vorliegenden Unterrichtsvorhaben das Thema „Gesundheit und Fitness“ mit verschiedenen Bewegungsfeldern und nicht nur mit klassischen Gesundheitssportarten zu verbinden.

Zukünftig gilt es Lösungsansätze zu erarbeiten und zu prüfen, wie die vorliegenden Unterrichtsvorhaben so gestaltet werden können, dass mittelfristig Effekte auf das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen und die Steuerungskompetenz erreicht werden können. Da Kompetenz als eine Verknüpfung von „Wissen, Können und Wollen“ verstanden werden kann (Klieme & Hartig, 2007), gilt es darüber hinaus zu klären, wie die gekos-Unterrichtsvorhaben modifiziert werden können, um auch Effekte auf motivationale und körperlich-motorische Merkmale zu erzielen. Einen ersten Hinweis könnten hier zukünftig die Einschätzung der Schülerinnen und Schüler zu den Unterrichtsvorhaben (z. B. was ihnen gut

bzw. weniger gut gefallen hat) sowie die geführten Interviews mit den Lehrkräften bieten, die an der Intervention teilgenommen haben. Im Rahmen der gekos-Studie wurde auf Vermittlungsmethoden aus der Sportdidaktik (Theorie-Praxis-Verknüpfung, Prinzip der reflektierten Praxis), aber auch auf Formate aus anderen Fachdidaktiken zurückgegriffen. Für die Weiterentwicklung von kompetenzorientierten Unterrichtsmethoden im Sportunterricht werden daher zukünftig auch Studien als sinnvoll erachtet, in denen sich die Studiengruppen im Hinblick auf die eingesetzten Vermittlungsmethoden unterscheiden, um hier für das Bewegungsfach Sport bestmögliche Vermittlungsstrategien zu erhalten.

6.2.3 Methodische Aspekte

Kritikpunkte bisheriger Interventionsstudien zur Gesundheitsförderung fanden sich hinsichtlich verschiedener methodischer Aspekte (Demetriou & Höner, 2012; Demetriou et al., 2015; siehe Kapitel 2.3), die in den Beiträgen dieser Dissertation explizit aufgegriffen wurden. Ergänzend dazu wurden Qualitätskriterien aus der empirischen Bildungsforschung mitberücksichtigt (z. B. WWC, 2020).

Über die bereits angesprochenen Stärken der gekos-Interventionsstudie hinaus, die im Rahmen der Konzeption der gekos-Interventionsstudie diskutiert wurden (Vorstudien, Design, Randomisierung; siehe Kapitel 6.2.1), basieren die Ergebnisse zur Evaluation der Wirksamkeit der gekos-Intervention (Beitrag 5) auf einer großen Stichprobe. Der Ausfall der Teilnehmer (attrition) über die Zeit – legt man die Guidelines von WWC (2020) zu Grunde –, war mit Ausnahme der Motoriktests zum dritten Messzeitpunkt in der gekos-Interventionsstudie, eher gering, was bedeutete, dass das Risiko einer systematischen Verzerrung der Ergebnisse auf Grund einer unterschiedlichen Teilnehmerrate bei den Testungen abhängig von der Studiengruppe marginal blieb. Ein wesentlicher Kritikpunkt an einem Großteil bisheriger Interventionsstudien lag in der Verwendung von Wissenstests, die nicht oder nur unzureichend bezüglich zentraler Gütekriterien geprüft und häufig direkt für die Inhalte der Intervention entwickelt waren. In der gekos-Interventionstudie wurde daher auf einen validen und für Gruppenanalysen zuverlässigen Test zurückgegriffen, der auf der Grundlage einer

systematischen Definition anhand von bundesdeutscher Curricula des Fachs Sport entwickelt wurde (siehe Beitrag 1; Kapitel 3.1). Damit einher geht die Annahme, dass mit Hilfe des Tests zum gesundheitsbezogenen Fitness-Wissen in der gekos-Interventionsstudie nicht nur die alleinige Reproduktion von Wissen, sondern auch das Anwenden bzw. Übertragen des erlernten Wissens abgeprüft werden konnte. Eine weitere Stärke der gekos-Interventionsstudie liegt aus methodischer Sicht in der Berücksichtigung der Clusterstruktur bei der Evaluation der Wirksamkeit der Intervention sowie der Anwendung von Strukturgleichungsmodellen bei der Analyse mit Blick auf einen Großteil der Merkmale. So wurde die Steuerungskompetenz für körperliches Training, die muskuläre Fitness, die Einstellung zum Gesundheitswert des Sports sowie das Interesse am Thema Fitness und Gesundheit in den jeweiligen Regressionsanalysen als latente Variable modelliert. Ein Vorteil dieser Analysen besteht darin, dass unsystematische Messfehler, die sich auf Grund der eingesetzten Messinstrumente ergeben, in den Analysen mit modelliert werden (Reinecke, 2014). Allerdings sind diese Analysen auch mit einer Reihe von Anwendungsvoraussetzungen verbunden (z. B. messinvariante Faktorladungen und Intercepts), so dass insbesondere die Analysen zur Einstellung zum Gesundheitswert des Sports und zur muskulären Fitness auch ergänzend auf manifester Ebene durchgeführt werden mussten. Kritisch anzumerken ist an dieser Stelle jedoch, dass für das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen wie auch die kardiovaskuläre Fitness keine latente Modellierung der Merkmale vorgenommen werden konnte. Da bei der Analyse der beiden gekos-Unterrichtsvorhaben Effekte für sechs verschiedene Merkmale (gesundheitsbezogenes Fitness-Wissen, Steuerungskompetenz für körperliches Training, muskuläre und kardiovaskuläre Fitness, Interesse am Thema Fitness und Gesundheit, Einstellung zum Gesundheitswert des Sports) zu zwei Messzeitpunkten (T2 und T3) getestet wurden, wurde das Signifikanzniveau für die einzelnen Analysen adjustiert, um das Problem der Alpha-Fehler-Kumulierung durch multiples Testen zu berücksichtigen (Chen, Feng, et al., 2017). Diese Adjustierung führte zu einer relativ strengen Testung der Effekte ($p_{krit} < .004$). Da das Vorgehen der Adjustierung bei der Fallzahlplanung nicht berücksichtigt wurde und die ursprünglich berechnete Stichprobengröße auf Grund der

geringeren Klassengrößen nicht erreicht werden konnte, ist es deshalb möglich, dass tatsächlich vorhandene Effekte (im Bereich der angestrebten Effektgröße von $d = 0.30$) in der gekos-Interventionsstudie nicht statistisch abgesichert werden konnten. Grundsätzlich gibt es verschiedene Möglichkeiten das Problem des multiplen Testens zu kontrollieren (Chen, Feng, et al., 2017). Im Rahmen der gekos-Studie wurde auf eine sehr konservative Variante zurückgegriffen (Bonferroni-Korrektur), um die Gefahr eines alpha-Fehlers möglichst gering zu halten. Abschließend gilt es auf methodischer Ebene kritisch anzumerken, dass für die Erfassung der Steuerungskompetenz für körperliches Training im Rahmen der Studie auf ein Selbsteinschätzungsverfahren zurückgegriffen wurde, da bislang kein Kompetenztest zur Verfügung steht.

6.3 Abschließende Bemerkungen

Der Schwerpunkt dieses Dissertationsvorhabens lag darin, einen Test für das gesundheitsbezogene Fitness-Wissen wie auch Unterrichtsvorhaben zur Förderung von Kompetenzen im Bereich von „Gesundheit und Fitness“ zu entwickeln und zu evaluieren. Auch wenn der gesundheitsbezogene Fitness-Wissenstest hinsichtlich seiner Dimensionalität noch ergänzender Analysen bedarf, so steht bereits jetzt erstmals ein Test für Neuntklässler im deutschsprachigen Raum zur Verfügung, welcher in mehreren Schritten systematisch unter Berücksichtigung der Bildungspläne des Faches Sport entwickelt wurde. Er beabsichtigt explizit, komplexe Wissensformen, die über reines Faktenwissen hinausgehen, aber auch handlungsnahes Wissen abzufragen. Dies erweitert die bisherigen Möglichkeiten der Wissensdiagnostik für sportwissenschaftliche und sportpädagogische Untersuchungen im Kontext des Sportunterrichts, in der im Zuge der Kompetenzorientierung die Vermittlung und Prüfung von Wissen immer mehr in den Fokus rückt. Gleiches gilt für Bereiche außerhalb des Sportunterrichts, wenn beispielsweise Zusammenhänge zwischen Wissen und dem Bewegungsverhalten in den Blick genommen werden. Nicht nur für empirische Studien, sondern auch auf der Ebene der Unterrichtspraxis benötigen Lehrkräfte Testformen, um zu prüfen, inwieweit Schülerinnen und Schüler Wissen im Sportunterricht erworben haben. Können Lehrkräfte z. B. für die Testung der Ausdauerleistungsfähigkeit von Schülerinnen und Schülern auf standardisierte Tests zurückgreifen, so ist das für die Testung des Wissens von Schülerinnen und Schüler aktuell nicht der Fall. Der vorliegende Test könnte daher auch als Grundlage für die Entwicklung von Tests mit Bezug zu spezifischen Curricula (z. B. Baden-Württemberg) dienen, um Lehrkräften auch Bewertungsinstrumente zur Verfügung zu stellen, welche sie für die Unterrichtspraxis nutzen können.

Das vorliegende gekos- Unterrichtsvorhaben liefert eine erste empirische Grundlage dafür, wie kompetenzorientierter Sportunterricht unter der Perspektive von „Gesundheit und Fitness“ anhand von Lernaufgaben und dem Prinzip der reflektierten Praxis gestaltet werden kann. In diesem Zusammenhang sollte zukünftig der Frage nachgegangen werden, wie die Lehr-Lernumgebung zu gestalten ist, um nachhaltigere Effekte zu erzielen. Darüber hinaus,

erscheint es erstrebenswert die bewegungsbezogene Gesundheitskompetenz als Ganzes, über die vorwiegend wissensbasierte Steuerungskompetenz für körperliches Training hinaus in den Blickpunkt zu nehmen. Dies sollte einhergehen mit einem breiteren Verständnis von Gesundheit, welches in der vorliegenden Interventionsstudie vorwiegend auf körperliche Gesundheit beschränkt war. Prinzipiell wäre es wünschenswert, Unterrichtsvorhaben auf der Grundlage eines explizit für den Sportunterricht und dessen Leitideen konzipierten, definierten Kompetenzmodells zu entwickeln. In diesem Zusammenhang bedarf es aber zunächst einmal eines konsensfähigen Modells, für das es dann ganz grundsätzlich zu klären gilt, inwieweit Kompetenzen im Kern wissensbasiert sind oder aber, um ein Beispiel zu geben, „eine Rolle vorwärts können“ als eine Kompetenz, im Sinne einer motorischen Kompetenz zu bewerten ist. Hierüber herrscht bei den vorliegenden Modellen bisher noch keine Einigkeit (Pfitzner, 2018).

Literaturverzeichnis

- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In J. Kuhl & J. Beckmann (Hrsg.), *Action-control: From cognition to behavior* (S. 11–39). Springer.
- Ajzen, I. (2002). Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior 1. *Journal of applied social psychology*, 32(4), 665–683. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2002.tb00236.x>
- Ajzen, I., Joyce, N., Sheikh, S., & Cote, N. G. (2011). Knowledge and the Prediction of Behavior: The Role of Information Accuracy in the Theory of Planned Behavior. *Basic and Applied Social Psychology*, 33, 101–117. <https://doi.org/10.1080/01973533.2011.568834>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Hrsg.). (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman.
- Aschebrock, H., Edler-Köller, M., & Maaß, P. (2010). Lernaufgaben im Fach Sport. Wege einer kompetenzorientierten Unterrichtsgestaltung. *Lehrhilfen für den Sportunterricht*, 56(3), 13–16.
- Baartman, L., & de Bruijn, E. (2011). Integrating knowledge, skills and attitudes: Conceptualising learning processes towards vocational competence. *Educational Research Review*, 6(2), 125–134. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2011.03.001>
- Bagozzi, R., & Yi, Y. (2012). Specification, evaluation, and interpretation of structural equation models. *Journal of Academy of Marketing Science*, 40(1), 8-34. <https://doi.org/10.1007/s11747-011-0278-x>
- Balz, E. (2016). Gesundheitspädagogische Perspektivierung. In E. Balz, R. Erlemeyer, V. Kastrup & T. Mergekuhl (Hrsg.), *Gesundheitsförderung im Schulsport* (S. 105–114). Aachen: Meyer & Meyer.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. Freeman.
- Baschta, M., & Lange, H. (2007). Sich selbst trainieren können: trainingspädagogische Argumente zum Trainieren im Schulsport. *Sportunterricht*, 56(9), 266–272.
- Baschta, M., & Thienes, G. (2011). Training im Schulsport aus sportpädagogischer Sicht. *Leipziger Sportwissenschaftliche Beiträge*, 52(1), 74–93.
- Baumberger, J. (2018). *Kompetenzorientierter Sportunterricht. Eine explorative Studie an Primarschulen zur Umsetzung des Lehrplans 21 Bewegung und Sport*. Meyer & Meyer.
- Baumert, J., Blum, W., Brunner, M., Dubberke, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Kunter, M., Löwen, K., Neubrand, M., & Tsai, Y.-M. (2009). *Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz (COACTIV): Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.
- Bellg, A. J., Borrelli, B., Resnick, B., Hecht, J., Minicucci, D. S., Ory, M., Ogedegbe, G., Orwig, D., Ernst, D., & Czajkowski, S. (2004). Enhancing treatment fidelity in health behavior change studies: Best practices and recommendations from the NIH behavior change consortium. *Health Psychology*, 23(5), 443. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.23.5.443>
- Bendixen, M., Williams, C. A., Hornstrup, T., Clausen, H., Kloppenborg, J., Shumikhin, D., Brito, J., Horton, J., Barene, S., Jackman, S. R., & Krstrup, P. (2014). Heart rate response and fitness effects of various types of physical education for 8- to 9-year-old schoolchildren. *European Journal of Sport Science*, 14(8), 861–869. <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.884168>

- Birnbaum, A. (1968). Some latent trait models and their use in inferring an examinee's ability. In F. M. Lord & M. R. Novick (Hrsg.), *Statistical Theories of Mental Test Scores*. Addison-Wesley.
- Bitzer, E. M. (2017). Gesundheitskompetenz messen – Kritischer Blick auf standardisierte Verfahren. *Public Health Forum*, 25(1), 6–9. <https://doi.org/10.1515/pubhef-2016-2112>
- Bös, K. (2009). *Deutscher Motorik-Test 6-18 (DMT 6-18)*. Czwalina.
- Brandl-Bredenbeck, H. P., & Sygusch, R. (2017). Highway to health – an innovative way to address health in physical education teacher education (PETE). *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 31, 321–327.
- Bryan, A. D., Magnan, R. E., Nilsson, R., Marcus, B. H., Tompkins, S. A., & Hutchison, K. E. (2011). The big picture of individual differences in physical activity behavior change: A transdisciplinary approach. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(1), 20–26. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2010.05.002>
- Bühner, M. (2011). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion* (3., aktualisierte Aufl.). Pearson.
- Cairney, J., Dudley, D., Kwan, M., Bulten, R., & Kriellaars, D. (2019). Physical literacy, physical activity and health: Toward an evidence-informed conceptual model. *Sports Medicine*, 49, 371–383. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01063-3>
- Cale, L., & Harris, J. (2018). The Role of Knowledge and Understanding in Fostering Physical Literacy. *Journal of Teaching in Physical Education*, 37, 280–287. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2018-0134>
- Cale, L., Harris, J., & Hooper, O. (2020). Debating health knowledge and health pedagogies in physical education. In S. Capel & R. Blair (Hrsg.), *Debates in physical education* (2. Aufl., S. 256–277). Routledge.
- Campbell, M. K., Piaggio, G., Elbourne, D. R., & Altman, D. G. (2012). Consort 2012 statement: extension to cluster randomised trials. *BMJ*, 345, Article e5661. <https://doi.org/10.1136/bmj.e5661>
- Carl, J., Sudeck, G., Geidl, W., Schultz, K., & Pfeifer, K. (2020). Competencies for a Healthy Physically Active Lifestyle – Validation of an Integrative Model. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1752885>
- Carl, J., Sudeck, G., & Pfeifer, K. (2020). Competencies for a healthy physically active lifestyle – Reflections on the model of physical activity-related health competence. *Journal of Physical Activity and Health*, 17(7), 688–697. <https://doi.org/10.1123/jpah.2019-0442>
- Cattuzzo, M. T., dos Santos Henrique, R., Ré, A. H. N., de Oliveira, I. S., Melo, B. M., de Sousa Moura, M., de Araújo, R. C., & Stodden, D. (2016). Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(2), 123–129. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.004>
- Chan, A.-W., Tetzlaff, J. M., Gøtzsche, P. C., Altman, D. G., Mann, H., Berlin, J. A., Dickersin, K., Hróbjartsson, A., Schulz, K. F., Parulekar, W. R., Krleža-Jerić, K., Laupacis, A., & Moher, D. (2013). SPIRIT 2013 explanation and elaboration: Guidance for protocols of clinical trials. *BMJ*, 346, Article e7586. <https://doi.org/10.1136/bmj.e7586>
- Chang, S. J., Choi, S., Kim, S.-A., & Song, M. (2014). Intervention strategies based on information-motivation-behavioral skills model for health behavior change: A systematic review. *Asian Nursing Research*, 8(3), 172–181. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2014.08.002>
- Chen, F. F. (2007). Sensitivity of goodness of fit indexes to lack of measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 14(3), 464–504. <https://doi.org/10.1080/10705510701301834>

- Chen, A. (2015). Operationalizing physical literacy for learners: Embodying the motivation to move. *Journal of Sport and Health Science*, 4(2), 125–131. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2015.03.005>
- Chen, S.-Y., Feng, Z., & Yi, X. (2017). A general introduction to adjustment for multiple comparisons. *Journal of Thoracic Disease*, 9(6), 1725–1729. <https://doi.org/10.21037/jtd.2017.05.34>
- Chen, S., Liu, Y., & Schaben, J. (2017). To Move More and Sit Less: Does Physical Activity/Fitness Knowledge Matter in Youth? *Journal of Teaching in Physical Education*, 36, 142–151. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2016-0137>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. Aufl.). Erlbaum.
- Council of Europe. (1988). *Eurofit: handbook for the Eurofit tests of physical fitness*. Council of Europe.
- Craig, P., Dieppe, P., Macintyre, S., Michie, S., Nazareth, I., & Petticrew, M. (2008). Developing and evaluating complex interventions: the new medical research council guidance. *BMJ*, 337, Article a1655. <https://doi.org/10.1136/bmj.a1655>
- Craig, P., Dieppe, P., Macintyre, S., Michie, S., Nazareth, I., & Petticrew, M. (2013). Developing and evaluating complex interventions: The new Medical Research Council guidance. *International Journal of Nursing Studies*, 50, 585–592.
- de Ayala, R. J. (2009). *The theory and practice of item response theory*. The Guilford Press.
- Deci, E., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer.
- Demetriou, Y. (2013). *Health promotion in physical education. Development and evaluation of the eight week PE programme "HealthyPEP" for sixth grade students in Germany*. Czwalina.
- Demetriou, Y., & Höner, O. (2012). Physical activity interventions in the school setting: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(2), 186–196. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.11.006>
- Demetriou, Y., Sudeck, G., & Höner, O. (2014). Indirekte Gesundheitseffekte des Unterrichtsprogramms HealthyPEP. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 44(2), 86–98. <https://doi.org/10.1007/s12662-014-0324-1>
- Demetriou, Y., Sudeck, G., Thiel, A., & Höner, O. (2015). The effects of school-based physical activity interventions on students' health-related fitness knowledge: A systematic review. *Educational Research Review*, 16, 19–40. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.07.002>
- Dudley, D., Cairney, J., Wainwright, N., Kriellaars, D., & Mitchell, D. (2017). Critical considerations for physical literacy policy in public health, recreation, sport, and education agencies. *Quest*, 69(4), 436–452. <https://doi.org/10.1080/00336297.2016.1268967>
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109–132. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135153>
- Edwards, L. C., Bryant, A. S., Keegan, R. J., Morgan, K., Cooper, S.-M., & Jones, A. M. (2018). 'Measuring' physical literacy and related constructs: a systematic review of empirical findings. *Sports Medicine*, 48(3), 659–682. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0817-9>
- Edwards, L. C., Bryant, A. S., Keegan, R. J., Morgan, K., & Jones, A. M. (2017). Definitions, foundations and associations of physical literacy: A systematic review. *Sports Medicine*, 47(1), 113–126. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0560-7>
- Ehni, H. (2000). Trainieren und Wettkämpfen. In P. Wolters, H. Ehni, J. Kretschmer, K.-H. Scherler & W. Weichert (Hrsg.), *Didaktik des Schulsports* (S. 259–294). Hofmann.

- Eid, M., & Schmidt, K. (2014). *Testtheorie und Testkonstruktion*. Hogrefe.
- Ekkekakis, P., Parfitt, G., & Petruzzello, S. (2011). The Pleasure and Displeasure People Feel When they Exercise at Different Intensities. Decennial Update and Progress towards a Tripartite Rationale for Exercise Intensity Prescription. *Sports Medicine*, 41(8), 641–671. <https://doi.org/10.2165/11590680-000000000-00000>
- Enders, C. K. (2010). *Applied missing data analysis*. Guilford Press.
- Ennis, C. D. (2007). The 2006 CH McCloy research lecture: Defining learning as conceptual change in physical education and physical activity settings. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(3), 138–150.
- Ennis, C. D. (2015). Knowledge, transfer, and innovation in physical literacy curricula. *Journal of Sport and Health Science*, 4(2), 119–124. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2015.03.001>
- Finger, J. D., Varnaccia, G., Borrmann, A., Lange, C., & Mensink, G. B. M. (2018). Körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland–Querschnittergebnisse aus KiGGS Welle 2 und Trends. *Journal of Health Monitoring*, 3(1), 24–31.
- Fisher, J. D., & Fisher, W. A. (2002). The information-motivation-behavioral skills model. In R. J. DiClemente, R. A. Crosby, & M. C. Kegler (Hrsg.), *Emerging theories in health promotion practice and research* (S. 40–70). Wiley.
- Fisher, J. D., Fisher, W., A., Amico, K. R., & Harman, J., J. (2006). An information-motivation-behavioral skills model of adherence to antiretroviral therapy. *Health Psychology*, 25(4), 462–473. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.25.4.462>
- Fisher, W. A., Fisher, J. D., & Shuper, P. A. (2014). Social psychology and the fight against AIDS: an information-motivation-behavioral skills model for the prediction and promotion of health behavior change. *Advances in Experimental Social Psychology*, 50(5), 105–193.
- Fleary, S. A., Joseph, P., & Pappagianopoulos, J. E. (2018). Adolescent health literacy and health behaviors: a systematic review. *Journal of adolescence*, 62, 116–127. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2017.11.010>
- Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. doi:10.2307/3151312
- Franke, A. (2010). *Modelle von Gesundheit und Krankheit* (2. Aufl.). Verlag Hans Huber.
- Fuchs, R., Klaperski, S., Gerber, M., & Seelig, H. (2015). Messung der Bewegungs- und Sportaktivität mit dem BSA-Fragebogen. Eine methodische Zwischenbilanz. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, 23(2), 60–76. <https://doi.org/10.1026/0943-8149/a000137>
- Fuller, C. W., Ørntoft, C., Larsen, M. N., Elbe, A.-M., Ottesen, L., Junge, A., Dvorak, J., & Krstrup, P. (2017). 'FIFA 11 for Health' for Europe. 1: effect on health knowledge and well-being of 10-to-12-year old Danish school children. *British Journal of Sports Medicine*, 51(20), 1483–1488. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-096123>
- Garfinkel, S. N., Seth, A. K., Barrett, A. B., Suzuki, K., & Critchley, H. D. (2015). Knowing your own heart: distinguishing interoceptive accuracy from interoceptive awareness. *Biological psychology*, 104, 65-74. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2014.11.004>
- Gearing, R. E., El-Bassel, N., Ghesquiere, A., Baldwin, S., Gillies, J., & Ngeow, E. (2011). Major ingredients of fidelity: A review and scientific guide to improving quality of intervention research implementation. *Clinical Psychology Review*, 31(1), 79–88. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.09.007>
- Gissel, N. (2014). Welche Kompetenzen wollen wir vermitteln? - Der "Kompetenzwürfel" und Konsequenzen für die Praxis. In M. Pfitzner (Hrsg.), *Aufgabenkultur im Sportunterricht*

- *Konzepte und Befunde zur Methodendiskussion für eine neue Lernkultur* (S. 67–91). Springer.
- Gnambs, T. (2017). *NEPS technical report for English reading competence: Scaling results of the starting cohort 4 for grade 10* (NEPS Survey Paper No. 26). Leibniz Institute for Educational Trajectories, National Educational Panel Study. https://www.neps-data.de/Portals/0/Survey%20Papers/SP_XXVI.pdf
- Gogoll, A. (2010). Verständnisvolles Lernen im Schulfach Sport. Eine Untersuchung zum Aufbau intelligenten Wissens im Theorie und Praxis verknüpfenden Sportunterricht. *Sportwissenschaft, 40*(1), 31–38. <https://doi.org/10.1007/s12662-010-0104-5>
- Gogoll, A. (2013). Sport- und bewegungskulturelle Kompetenz. Zur Begründung und Modellierung eines Teils handlungsbezogener Bildung im Fach Sport. *Zeitschrift für sportpädagogische Forschung, 2*, 5–24.
- Gogoll, A. (2014). Das Modell der "Sport- und Bewegungskulturellen Kompetenz" und seine Konsequenzen für die Aufgabenkultur im Sportunterricht. In M. Pfitzner (Hrsg.), *Aufgabenkultur im Sportunterricht – Konzepte und Befunde zur Methodendiskussion für eine neue Lernkultur* (S. 93-110). Springer VS.
- Gogoll, A., & Kurz, D. (2013). Kompetenzorientierter Sportunterricht – Das Ende der Bildung? In H. Aschebrock & G. Stibbe (Hrsg.), *Didaktische Konzepte für den Schulsport* (S. 79–97). Meyer & Meyer Verlag.
- Gorely, T., Nevill, M. E., Morris, J. G., Stensel, D. J., & Nevill, A. (2009). Effect of a school-based intervention to promote healthy lifestyles in 7-11 year old children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 6*, Article 5. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-6-5>
- Graham, J. W. (2003). Adding missing-data-relevant variables to FIML-based structural equation models. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 10*(1), 80–100. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM1001_4
- Graham, J. W., Olchowski, A. E., & Gilreath, T. D. (2007). How many imputations are really needed? Some practical clarifications of multiple imputation theory. *Prevention Science, 8*(3), 206–213. <https://doi.org/10.1007/s11121-007-0070-9>
- Gräbel, C. (2011). Was ist Empirische Bildungsforschung? In H. Reinders, H. Ditton, C. Gräsel, & B. Gniewosz (Hrsg.), *Empirische Bildungsforschung, Strukturen und Methoden* (2. Aufl., S. 13–29). Springer.
- Guthold, R., Stevens, G.A., Riley, L.M., & Bull, F.C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1 6 million participants. *The Lancet Child and Adolescent Health 4*(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Hagen, R., Siekmann, H., & Trebels, A.H. (1992). Referenzpunkte für ein Konzept zu „Sport als 4. Prüfungsfach im Abitur“. *Sportunterricht, 41*(7), 284–289.
- Haible, S., Volk, C., Demetriou, Y., Höner, O., Thiel, A., & Sudeck, G. (2020). Physical activity-related health competence, physical activity, and physical fitness: Analysis of control competence for the self-directed exercise of adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(1), Article 39. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010039>
- Haible, S., Volk, C., Demetriou, Y., Höner, O., Thiel, A., Trautwein, U., & Sudeck, G. (2019). Promotion of physical activity-related health competence in physical education: study protocol for the GEKOS cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health, 19*, Article 396. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6686-4>
- Hambleton, R. K., & Jones, R. W. (1993). Comparison of Classical Test Theory and Item Response Theory and Their Applications to Test Development. *Educational*

- Measurement: Issue and Practice*, 12(3), 38–47. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.1993.tb00543.x>
- Harris, J., Cale, L., Duncombe, R., & Musson, H. (2018). Young people's knowledge and understanding of health, fitness and physical activity: issues, divides and dilemmas. *Sport, Education and Society*, 23(5), 407–420. <https://doi.org/10.1080/13573322.2016.1228047>
- Hartig, J., Frey, A., & Jude, N. (2012). Validität. In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (2., aktualisierte und überarbeitete Aufl., S. 143–173). Springer.
- Herrmann, C., Leyener, S., & Gerlach, E. (2014). *IMPEQT-Studie Implementation of Physical Education and Quality of Teaching. Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Universität Basel.
- Herrmann, C., Seiler, S., Pühse, U., & Gerlach, E. (2015). "Wie misst man guten Sportunterricht?"- Erfassung zentraler Dimensionen von Unterrichtsqualität im Schulfach Sport. *Zeitschrift für sportpädagogische Forschung*, 2(1), 5–26.
- Higgins J. P., Altman D. G., Gøtzsche, P. C., Jüni, P., Moher, D., Oxman, A. D., Savović, J., Schulz, K. F., Weeks, L., & Sterne, J. A. C. (2011). The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*, 343, Article d5928. <https://doi.org/10.1136/bmj.d5928>
- Hill, G., & Hannon, J. C. (2008). An analysis of middle school students physical education physical activity preferences. *The Physical Educator*, 65(4), 180–194.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Hoffmann, A. (2007). Vermittlung sportdidaktischer Aspekte im Schulsport. In V. Scheid (Hrsg.), *Sport und Bewegung vermitteln* (S. 291–293). Czwalina.
- Höner, O., & Demetriou, Y. (2014). Effects of a health-promotion programme in sixth grade German students' physical education. *European Journal of Sport Science*, 14(1), 341–351. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.704080>
- Höner, O., & Roth, K. (2002). Klassische Testtheorie: Die Gütekriterien sportwissenschaftlicher Erhebungsmethoden. In R. Singer & K. Willimczik (Hrsg.), *Sozialwissenschaftliche Forschungsmethoden in der Sportwissenschaft* (S. 67–97). Czwalina.
- Hutchison, D., & Styles, B. (2010). *A guide to running randomised controlled trials for educational researchers*. NFER.
- Ianotti, R. J., Chen, R., Kololo, H., Petronyte, G., Haug, E., & Roberts, C. (2013). Motivations for adolescent motivation participation in leisure-time physical-activity: International differences. *Journal of Physical Activity and Health*, 10(1), 106–114. <https://doi.org/10.1123/jpah.10.1.106>
- Igl, W., Zwingmann, C., & Faller, H. (2005). Änderungssensitivität. *Die Rehabilitation*, 44(2), 100–106.
- International Physical Literacy Association. (2017). *Physical Literacy Definition*. Retrieved from <https://www.physical-literacy.org.uk/>
- Janssen, I., & LeBlanc, A.G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 1–16. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>

- Jeckel, S., & Sudeck, G. (2016). Physical activity and affective well-being in everyday life. *European Journal of Health Psychology, 24*(3), 130–144. <https://doi.org/10.1026/0943-8149/a000163>
- Jeckel, S., & Sudeck, G. (2018). Sport activities in daily routine. *German Journal of Exercise and Sport Research, 48*(1), 26–39. <https://doi.org/10.1007/s12662-017-0469-9>
- Keating, X. D., Castro-Piñero, J., Centeio, E., Harrison, L., Ramirez, T., & Chen, L. (2010). Health-Related Fitness Knowledge and its Relation to Student Physical Activity Patterns at a Large U.S. Southern University. *Journal of Research, 5*(2), 3–9.
- Keating, X. D., Chen, L., Guan, J., Harrison, L., & Dauenhauer, B. (2009). Urban Minority Ninth-Grade Students' Health-Related Fitness Knowledge. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 80*(4), 747–755.
- Keating, X. D., Harrison, L., Chen, L., Xiang, P., Lambdin, D., Dauenhauer, B., Rotich, W., & Piñero, J.C. (2009). An Analysis of Research on Student Health-Related Fitness Knowledge in K-16 Physical Education Programs. *Journal of Teaching in Physical Education, 28*(3), 333–349. <https://doi.org/10.1123/jtpe.28.3.333>
- Kelly, S., Melnyk, B. M., & Belyea, M. (2012). Predicting physical activity and fruit and vegetable intake in adolescents: a test of the information, motivation, behavioral skills model. *Research in Nursing & Health, 35*(2), 146–163. <https://doi.org/10.1002/nur.21462>
- Kelso, A., Linder, S., Reimers, K. A., Klug, S., Alesi, M., Scifo, L., Borrego, C. C., Monteiro, D., & Demetriou, Y. (2020). Effects of school-based interventions on motivation towards physical activity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise, 51*, Article 101770. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101770>
- Kleinknecht, M. (2010). *Aufgabenkultur im Sportunterricht. Eine empirisch-didaktische Video- und Interviewstudie an Hauptsschule*. Schneider Verlag.
- Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M., Reiss, K., Riquarts, K., Rost, J., Tenorth, H.-E., & Vollmer, H. J. (2003). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise*. BMBF.
- Klieme, E., & Hartig, J. (2007). Kompetenzkonzepte im Sozialwissenschaftlichen Diskurs. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 10*(8), 11–29.
- Klieme, E., Hartig J., & Rauch D. (2008). The concept of competence in educational contexts. In J. Hartig, E. Klieme, & D. Leutner (Hrsg.), *Assessment of competencies in educational contexts* (S. 3–22). Hogrefe.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4. Aufl.). Guilford Press.
- Körper, A. (2007). Grundbegriffe und Konzepte: Bildungsstandards, Kompetenzen und Kompetenzmodelle. In A. Körper, W. Schreiber, & A. Schöner, *Kompetenzen historischen Denkens* (S. 54–85). ars una.
- Krustrup, P., Dvorak, J., & Bangsbo, J. (2016). Small-sided football in schools and leisure-time sport clubs improves physical fitness, health profile, well-being and learning in children. *British Journal of Sports Medicine, 50*(19), 1166–1167. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-096266>
- Kulinna, P.H., & Zhu, W. (2001). Fitness Portfolio Calibration for First- through Sixth-Grade Children. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 72* (4), 324–334. <https://doi.org/10.1080/02701367.2001.10608969>
- Kurz, D. (2004). Von der Vielfalt sportlichen Sinns zu den pädagogischen Perspektiven im Schulsport. In P. Neumann & E. Balz (Hrsg.), *Mehrperspektivischer Sportunterricht. Orientierungen und Beispiele* (S. 57–70). Hofmann.

- Kurz, D. (2008). Der Auftrag des Schulsports. *Sportunterricht*, 57(7), 1–8.
- Léger, L., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, 6(2), 93–101.
- Leisen, J. (2010). Lernaufgaben als Lernumgebung zur Steuerung von Lernprozessen. In H. Kiper, W. Meints, S. Peters, S. Schlump, & S. Schmit (Hrsg.), *Lernaufgaben und Lernmaterialien im kompetenzorientierten Unterricht* (S. 60–67). Kohlhammer.
- Lenartz, N. (2012). *Gesundheitskompetenz und Selbstregulation*. Bonn University Press.
- Lienert, G.A., & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse* (6. Aufl.). Betz.
- LLoyd, M., Colley, R., & Tremblay, M. (2010). Advancing the debate on 'fitness testing' for children: perhaps we're riding the wrong animal. *Pediatric Exercise Science*, 22(2), 176–182. <https://doi.org/10.1123/pes.22.2.176>
- Longmuir, P. E., & Tremblay, M. (2016). Top 10 Research Questions Related to Physical Literacy. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 87(1), 28–35. <https://doi.org/10.1080/02701367.2016.1124671>
- Longmuir, P. E., Woodruff, S. J., Boyer, C., Lloyd, M., & Tremblay, M. S. (2018). Physical Literacy Knowledge Questionnaire: feasibility, validity and reliability for Canadian children aged 8 to 12 years. *BMC Public Health*, 18, Article 1035. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5890-y>
- Lüdtke, O., & Robitzsch, A. (2017). Eine Einführung in die Plausible-Value-Technik für psychologische Forschung. *Diagnostica*, 63, 193–205. <https://doi.org/10.1026/0012-1924/a000175>
- Magnaguagno, L., Schmidt, M., Valkanover, S., Sygusch, R., & Conzelmann, A. (2016). Programm- und Outputevaluation einer Intervention zur Förderung des sozialen Selbstkonzepts im Sportunterricht. *Zeitschrift für Sportpsychologie*, 23(2), 56–65. <https://doi.org/10.1026/1612-5010/a000163>
- Maier, U. (2014). *Leistungsdiagnostik in Schule und Unterricht: Schülerleistungen messen, bewerten und fördern*. utb.
- Mayorga-Vega, D., Montoro-Escañó, J., Merino-Marban, R., & Viciano, J. (2016). Effects of a physical education-based programme on health-related physical fitness and its maintenance in high school students: A cluster-randomized controlled trial. *European Physical Education Review*, 22(2), 243–259. <https://doi.org/10.1177/1356336X15599010>
- McAuley, E., & Blissmer, B. (2000). Self-efficacy determinants and consequences of physical activity. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 28(2), 85–88.
- McEachen, R. R. C., Conner, M., Taylor, N. J., & Lawton, R. J. (2011). Prospective prediction of health-related behaviours with the theory of planned behaviour: A meta-analysis. *Health Psychology Review*, 5(2), 97–144. <https://doi.org/10.1080/17437199.2010.521684>
- Minatto, G., Filho, V. C. B., Berria, J., & Petroski, E. L. (2016). School-based interventions to improve cardiorespiratory fitness in adolescents: Systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(9), 1273–1292. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0480-6>
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg. *Bildungsplan 2004. Allgemein bildendes Gymnasium*. http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents_E978621370/lsbw/Bildungsplaene/Bildungsplaene-2004/Bildungsstandards/Gymnasium_Bildungsplan_Gesamt.pdf
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2016). *Bildungsplan des Gymnasiums – Sport*. Neckar-Verlag GmbH. <http://www.bildungsplaene->

- bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_GYM_SPO.pdf
- Mittag, W., & Bieg, S. (2010). Die Bedeutung und Funktion pädagogischer Interventionsforschung und deren grundlegende Qualitätskriterien. In T. Hascher & B. Schmitz (Hrsg.), *Pädagogische Interventionsforschung - Theoretische Grundlagen und empirisches Handlungswissen* (S. 31–47). Juventa.
- Mittag, W., & Hager (2000). Ein Rahmenkonzept zur Evaluation psychologischer Interventionsmaßnahmen. In W. Hager, J.-L. Patry, & H. Brezing (Hrsg.), *Handbuch psychologischer Interventionsmaßnahmen. Standards und Kriterien* (S.102–128). Huber.
- Moosbrugger, H. (2012). Klassische Testtheorie (KTT). In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (2., aktualisierte und überarbeitete Aufl., S. 103–117). Springer.
- Morris, J. G., Gorely, T., Sedgwick, M. J., Nevill, A., & Nevill, M. E. (2013). Effect of the great activity programme on healthy lifestyle behaviours in 7-11 year olds. *Journal of Sports Sciences*, 31(12), 1280–1293. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.781665>
- Mott, D. S., Warren, B. L., Virgilio, S. J., & Berenson, G. S. (1991). Effectiveness of a personalized fitness module on knowledge, attitude, and cardiovascular endurance of fifth-grade students: "Heart Smart". *Perceptual and Motor Skills*, 73(3), 847–858. <https://doi.org/10.2466/pms.1991.73.3.847>
- Muellerbuchhof, R. & Zehrt, P. (2004). Vergleich subjektiver und objektiver Messverfahren für die Bestimmung von Methodenkompetenz – am Beispiel der Kompetenzmessung bei technischem Fachpersonal. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 48(22), 132–138. <https://doi.org/10.1026/0932-4089.48.3.132>
- Muraki, E. (1992). A generalized partial credit model: Application of an EM algorithm. *Applied Psychological Measurement*, 16(2), 159–176. <https://doi.org/10.1177/014662169201600206>
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998-2017). *Mplus User's Guide* (8. Aufl.). Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Mutz, M. (2020). Sport- und Bewegungsaktivitäten von Kindern und Jugendlichen in Deutschland – ein Update des Forschungsstands. In C. Breuer, C. Joisten, & W. Schmidt, *Vierter Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht* (S. 39–50). Hofmann-Verlag.
- Nagengast, B., Brisson, B. M., Hulleman, C. S., Gaspard, H., Häfner, I., & Trautwein, U. (2018). Learning more from educational intervention studies: estimating complier average causal effects in a relevance intervention. *The Journal of Experimental Education*, 86(1), 105–123. <https://doi.org/10.1080/00220973.2017.1289359>
- Oakley, A., Strange, V., Bonell, C., Allen, E., & Stephenson, J. (2006). Process evaluation in randomised controlled trials of complex interventions. *BMJ*, 332, Article 413. <https://doi.org/10.1136/bmj.332.7538.413>
- Okan, O., Lopes, E., Bollweg, T. M., Bröder, J., Messer, M., Bruland, D., Bond, E., Carvalho, G. S., Sørensen, K., Saboga-Nunes, L., Levin-Zamir, D., Sahrai, D., Bittlingmayer, U. H., Pelikan, J. M., Thomas, M., Bauer, U., & Pinheiro, P. (2018). Generic health literacy measurement instruments for children and adolescents: a systematic review of the literature. *BMC Public Health*, 18(1), Article 166. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5054-0>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2009). *PISA 2006 technical report*. <https://www.oecd.org/pisa/data/42025182.pdf>

- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2017). *PISA 2015 technical report*. https://www.oecd.org/pisa/data/2015-technical-report/PISA2015_TechRep_Final.pdf
- Paakkari, L. T., Torppa, M. P., Paakkari, O.-P., Välimaa, R. S., Ojala, K. S., & Tynjälä, J. A. (2019). Does health literacy explain the link between structural stratifiers and adolescent health? *European journal of public health*. doi:10.1093/eurpub/ckz011
- Pfeifer, K., Sudeck, G., Geidl, W., & Tallner, A. (2013). Bewegungsförderung und Sport in der Neurologie – Kompetenzorientierung und Nachhaltigkeit. *Neurologie & Rehabilitation*, 19(1), 7–19.
- Pfitzner, M. (2018). *Lernaufgaben für einen kompetenzförderlichen Sportunterricht. Theoretische Grundlagen und empirische Befunde*. Springer VS.
- Pfitzner, M., & Aschebrock, H. (2013). Aufgabenkultur. Voraussetzungen und Merkmale eines kompetenzorientierten Unterrichts. *Sportpädagogik*, 37(5), 2–6.
- Pfitzner, M., Schlechter, E., & Sibbing, W. (2012). Lernaufgaben für einen individuell förderlichen Sportunterricht. In N. Neuber & M. Pfitzner (Hrsg.), *Individuelle Förderung im Sport* (S. 79–122). Lit.
- Poethko-Müller, C., Kuntz, B., Lampert, T., & Neuhauser, H. (2018). Die allgemeine Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland – Querschnittergebnisse aus KiGGS Welle 2 und Trends. *Journal of Health Monitoring*, 3(1), 8–15.
- Pohl, S., & Carstensen, C. H. (2012). *NEPS Technical Report – Scaling the Data of the Competence Tests* (NEPS Working Paper No. 14). Otto-Friedrich-Universität, Nationales Bildungspanel. https://www.neps-data.de/Portals/0/Working%20Papers/WP_XIV.pdf
- Pohl, S., Gräfe, L., & Rose, N. (2014). Dealing With Omitted and Not-Reached Items in Competence Tests: Evaluating Approaches Accounting for Missing Responses in Item Response Theory Models. *Educational and Psychological Measurement*, 74(3), 423–452. <https://doi.org/10.1177/0013164413504926>
- Poitras, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J.-P., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Pate, R. R., Gorber, S. C., Kho, M. E., Sampson, M., & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 41(6), 197–239. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0663>
- Prüfer, P., & Rexroth, M. (2005). *Kognitive Interviews* (GESIS-How-to, 15). <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-201470>
- Ptack, K. (2019). *Eine Interventionsstudie zum Thema Gesundheit im Sportunterricht: Evaluation eines kooperativen Planungsprozesses in der Health.edu-Studie*. Feldhaus Verlag.
- Ptack, K., & Tittlbach, S. (2018). Pedagogical state of knowledge on health as a topic in physical education: An analysis of German literature. *International Journal of Physical Education*, 55(2), 28–41.
- Quennerstedt, M. (2019). Physical education and the art of teaching: transformative learning and teaching in physical education and sports pedagogy. *Sport, Education and Society*, 24(6), 611–623. <https://doi.org/10.1080/13573322.2019.1574731>
- Reinecke, J. (2014). *Strukturgleichungsmodelle in den Sozialwissenschaften* (2., aktualisierte und erweiterte Aufl.). De Gruyter.
- Renninger, K. A., & Hidi, S. (2011). Revisiting the Conceptualization, Measurement, and Generation of Interest. *Educational Psychologist*, 46(3), 168–184. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.587723>

- Rhodes, R. E., Janssen, I., Bredin, S. S. D., Warburton, D. E. R., & Bauman, A. (2017). Physical activity: Health impact, prevalence, correlates and interventions. *Psychology & Health, 32*(8), 942–975. <https://doi.org/10.1080/08870446.2017.1325486>
- Rischke, A. (2008). Wie beurteilen Lehrerinnen und Lehrer der Versuchsschulen das Erprobungsvorhaben? Ergebnisse der Lehrerbefragung. In N. Schulz & D. Kurz (Hrsg.), *Erprobungsvorhaben "Sport als 4. Fach der Abiturprüfung (2. Phase 2006-2008)* (S. 92–103). Universität Bielefeld.
- Rizopolous, D. (2018). *Package 'ltm'. Latent Trait Models under IRT Version 1.1-1*. <https://cran.r-project.org/web/packages/ltm/ltm.pdf>
- Robitzsch, A., Kiefer, T., & Wu, M. (2019). *TAM: Test analysis modules. R package version 2.7-56*. <https://cran.r-project.org/web/packages/TAM/index.html>
- Roetert, E. P., & MacDonald, L. C. (2015). Unpacking the physical literacy concept for K-12 physical education: What should we expect the learner to master? *Journal of Sport and Health Science, 4*(2), 108–112. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2015.03.002>
- Rose, N., Wagner, W., Mayer, A., & Nagengast, B. (2019). Model-Based Manifest and Latent Composite Scores in Structural Equation Models. *Collabra: Psychology, 5*(1), 9. <https://doi.org/10.1525/collabra.143>
- Roth, A., Balz, E., Frohn, J., & Neumann, P. (2012). *Kompetenzorientiert Sport unterrichten: Grundlagen-Befunde-Beispiele*. Shaker.
- Rovegno, I., & Dolly, J. P. (2006). Constructivists perspectives on learning. In D. Kirk, D. Macdonald, & M. O'Sullivan (Hrsg.), *The handbook of physical education* (S. 241–261). Sage.
- Sagarin, B. J., West, S. G., Ratnikov, A., Homan, W. K., Ritchie, T. D., & Hansen, E. J. (2014). Treatment noncompliance in randomized experiments: Statistical approaches and design issues. *Psychological Methods, 19*(3), 317–333. <https://doi.org/10.1037/met0000013>
- Saugy, J. J., Drouet, O., Millet, G. P., & Lentillon-Kaestner, V. (2020). A systematic review on self-determination theory in physical education. *Translational Sports Medicine, 3*(2), 134–147. <https://doi.org/10.1002/tsm2.121>
- Schaffrath Rosario, A., Kurth, B.-M., Stolzenberg, H., Ellert, U., & Neuhauser, H. (2010). Body mass index percentiles for children and adolescents in Germany based on a nationally representative sample (KiGGS 2003–2006). *European Journal of Clinical Nutrition, 64*(4), 341–349. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2010.8>
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online, 8*(2), 23–74.
- Schermelleh-Engel, K., & Werner, C. (2008). Methoden der Reliabilitätsbestimmung [Methods for assessing reliability]. In H. Moosbrugger, & A. Kelava, (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (S. 114–133). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-71635-8>
- Schneider, S., Askew, C., Brümmer, V., Kleinert, J., Guardiera, S., Abel, T., & Heiko, S. (2009). The effect of parabolic flight on perceived physical, motivational and psychological state in men and women: Correlation with neuroendocrine stress parameters and electrocortical activity. *Stress, 12*(4), 336–349. <https://doi.org/10.1080/10253890802499175>
- Schraw, G. (2012). Knowledge and Structures and Processes. In P. A. Alexander & P. H. Winne, *Handbook of educational psychology* (S. 245-264). Routledge.

- Schulz, K. F., Altman, D. G., & Moher, D. (2010). CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ*, *340*, Article c333. <https://www.bmj.com/content/340/bmj.c332>
- Schulz, N., & Wagner, I. (2012). *Netzwerke Sport in der gymnasialen Oberstufe – Netzwerk Rheinland. Projektabschlussbericht*. Deutsche Sporthochschule Köln.
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner*. Maurice Temple Smith Ltd.
- Schönfelder, M., Hinterseher, G., Peter, P., & Spitzenpfeil, P. (2011). Scientific comparison of different online heart rate monitoring systems. *International Journal of Telemedicine and Applications*. <https://doi.org/10.1155/2011/631848>
- Serwe-Pandrick, E. (2013). Learning by doing and thinking? Zum Unterrichtsprinzip der "reflektierten Praxis". *Sportunterricht*, *62*(4), 100–106.
- Serwe-Pandrick, E. (2016). „Sportunterricht ist ja eigentlich Aktivität, da werde ich ja auch dran gewöhnt“ – zur Methodenfrage „reflektierter Praxis“. *Sportunterricht (Schwerpunktheft Methoden)*, *65*(5), 144–150.
- Serwe-Pandrick, E., & Thiele, J. (2012). „Netzwerke Sport in der gymnasialen Oberstufe - von der 'reflektierten Praxis' im Sportunterricht der Sekundarstufe I zur Praxis-Theorie-Verknüpfung in der Sekundarstufe II“. http://www.schulsportforschung.tu-dortmund.de/cms/Medienpool/Files/publikationen/Abschlussbericht_Netzwerke-Sport-in-der-gymnasialen-Oberstufe.pdf
- Society of Health and Physical Educators (SHAPE). (Hrsg.). (2014). *National Standards & Grade-Level Outcomes for K-12 Physical Education*. Human Kinetics.
- Soellner, R., Huber, S., Lenartz, N., & Rudinger, G. (2009). Gesundheitskompetenz – ein vielschichtiger Begriff [Health literacy - a complex term]. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, *17*(3), 105–113. <https://doi.org/10.1026/0943-8149.17.3.105>
- Soellner, R., Huber, S., Lenartz, N., & Rudinger, G. (2010). Facetten der Gesundheitskompetenz – eine Expertenbefragung. Projekt Gesundheitskompetenz. *Zeitschrift für Pädagogik*, *56*, 104–114.
- Sørensen, K., Pelikan, J. M., Röthlin, F., Ganahl, K., Slonska, Z., Doyle, G., Fullam, J., Kondilis, B., Agrafiotis, D., Uiters, E., Falcon, M., Mensing, M., Tchamov, K., van den Broucke, S., & Brand, H. (2015). Health literacy in Europe: comparative results of the European health literacy survey (HLS-EU). *European Journal of Public Health*, *25*(6), 1053–1058.
- Sørensen, K., van den Broucke, S., Fullam, J., Doyle, G., Pelikan, J., Slonska, Z., Brand, H., & HLS-EU. (2012). Health literacy and public health: A systematic review and integration of definitions and models. *BMC Public Health*, *12*, Article 80. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-80>
- Steinmann, W. (2004). *Fitness, Gesundheit und Leistung*. Kovac.
- Stock, S., Miranda, C., Evans, S., Plessis, S., Ridley, J., Yeh, S., & Chanoine, J.-P. (2007). Healthy buddies: A novel, peer-led health promotion program for the prevention of obesity and eating disorders in children and elementary school. *Pediatrics*, *120*(4), 1059–1068. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-3003>
- Strobl, H., Ptack, K., Töpfer, C., Sygusch, R., & Tittlbach, S. (2020). Effects of a participatory school-based intervention on students' health-related knowledge and understanding. *Frontiers in Public Health*, *8*, Article 122. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00122>
- Sudeck, G., Haible, S., & Pfeifer, K. (2015, September 30 – October 2). *Veränderungen bewegungsbezogener Gesundheitskompetenz im Freizeit- und Gesundheitssport*. Vortrag auf der Tagung der dvs-Kommission Gesundheit.

- Sudeck, G., Jeckel, S., & Schubert, T. (2018). Individual differences in the competence for physical activity-related affect regulation moderate the activity – affect association in real-life situations. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 40(4), 196–205. <https://doi.org/10.1123/jsep.2018-0017>
- Sudeck, G., & Pfeifer, K. (2016). Physical activity-related health competence as an integrative objective in exercise therapy and health sports – conception and validation of a short questionnaire. *Sportwissenschaft*, 46, 74–87. <https://doi.org/10.1007/s12662-016-0405-4>
- Sun, H., Chen, A., Zhu, X., & Ennis, C. D. (2012). Learning science-based fitness knowledge in constructivist physical education. *The Elementary School Journal*, 113(2), 215–229. <https://doi.org/10.1086/667405>
- Sun, X., Shi, Y., Zeng, Q., Wang, Y., Du, W., Wei, N., Xie, R., & Chang, C. (2013). Determinants of health literacy and health behavior regarding infectious respiratory diseases: a pathway model. *BMC Public Health*, 13(1), Article 261. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-261>
- Teixeira, P. J., Carraça, E. V., Markland, D., Silva, M. N., & Ryan, R. M. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. *International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity*, 9, Article 78. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-78>
- Telama, R., Yang, X., Leskinen, E., Kankaanpää, A., Hirvensalo, M., Tammelin, T., Viikari, J. S. A., & Raitakari, O. T. (2014). Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(5), 955–962. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000181>
- Thiel, C., Pfeifer, K., & Sudeck, G. (2018). Pacing and perceived exertion in endurance performance in exercise therapy and health sports. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 48(1), 136–144. <https://doi.org/10.1007/s12662-017-0489-5>
- Thompson, A., & Hannon, J. C. (2012). Health-Related Fitness Knowledge and Physical Activity of High School Students. *The Physical Educator*, 69, 71–88.
- Tiemann, M. (2006). Handlungswissen und Effektwissen. In K. Bös & W. Brehm, *Handbuch Gesundheitssport* (S. 357–368). Hofmann.
- Töpfer, C. (2019). *Sportbezogene Gesundheitskompetenz: Kompetenzmodellierung und Testentwicklung für den Sportunterricht*. Czwalina.
- Töpfer, C., Bähr, I., König, S., Reuker, S., & Sygusch, R. (2020/preprint). Interventionsstudien im Sportunterricht. In E. Balz, C. Krieger, W.-D. Miethling & P. Wolters (Hrsg.), *Empirie des Schulsports*. Meyer & Meyer.
- Töpfer, C., & Sygusch, R. (2014). Gesundheitskompetenz im Sportunterricht. In S. Becker (Hrsg.), *Aktiv und Gesund?* (S. 153–179). Springer Fachmedien.
- Tomkinson, G. R., Lang, J. J., Tremblay, M. S., Dale, M., LeBlanc, A. G., Belanger, K., Ortega, F. B., & Léger, L. (2017). International normative 20 m shuttle run values from 1 142 026 children and youth representing 50 countries. *British Journal of Sports Medicine*, 51(21), 1545–1554. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-095987>
- Toomey, E., Matthews, J., Guerin, S., & Hurley, D. A. (2016). Development of a feasible implementation fidelity protocol within a complex physical therapy-led self-management intervention. *Physical Therapy*, 96(8), 1287–1298. <https://doi.org/10.2522/ptj.20150446>
- Trautwein, U., Bertram, C., von Borries, B., Brauch, N., Hirsch, M., Klausmeier, K., Körber, A., Kühberger, C., Meyer-Hamme, J., Merkt, M., Neureiter, H., Schwan, S., Schreiber, W., Wagner, W., Waldis, M., Werner, M., Ziegler, B., & Zuckowski, A. (2017). *Kompetenzen*

- historischen Denkens erfassen. Konzeption, Operationalisierung und Befunde des Projekts Historical Thinking – Competencies in History" (HITCH). Waxmann.*
- Trebels, A. H. (1995). Sport handelnd und symbolisch begreifen. In H. Stegemann (Hrsg.). *Leibeserziehung der 16 bis 20-jährigen* (S. 136–141). Luiting Fonds.
- Tremblay, M. S., Costas-Bradstreet, C., Barnes, J. D., Bartlett, B., Dampier, D., Lalonde, C., Leidl, R., Longmuir, P., McKee, M., Rhonda, P., Way, R., & Yessis, J. (2018). Canada's physical literacy consensus statement: process and outcome. *BMC Public Health, 18*, Article 1034. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5903-x>
- Tremblay, M. S., & LLoyd, M. (2010). Physical literacy measurement - the missing piece. *Physical and Health Education, 76*(1), 26–30.
- Ulmer, J. (2003). *Gesunde Persönlichkeitsentwicklung und jugendliches Sportengagement. Eine kulturvergleichende Studie am Beispiel El Salvadors und Deutschlands*. LIT Verlag.
- Volk, C. (2014). *Gesundheitsbezogenes Fitness-Wissen (Health-related fitness knowledge). Eine systematische Übersichtsarbeit zu Messinstrumentarien* (Unveröffentlichte Masterarbeit). Eberhard Karls Universität Tübingen, Tübingen.
- Volk, C. (2020). Materialpool zum gekos-Unterrichtsvorhaben „Spielen“. *Zentrales Repositorium für Open Educational Resources der Hochschulen in Baden-Württemberg*. <https://uni-tuebingen.oerbw.de/edu-sharing/components/collections?id=37832cdd-2556-4b46-8484-65f11335fb03>
- Volk, C., & Haible, S. (2020). Förderung bewegungsbezogener Gesundheitskompetenz im Sportunterricht. Theoretischer Hintergrund, Ziele, Inhalte und Methoden der gesundheits- und fitnessbezogenen Unterrichtsvorhaben in den Bewegungsfeldern „Laufen, Springen, Werfen“ und „Spielen“ (Klassenstufe 9). *Zentrales Repositorium für Open Educational Resources der Hochschulen in Baden-Württemberg*. <https://uni-tuebingen.oerbw.de/edu-sharing/components/render/3146e9fb-233a-4562-84a5-46cda6646670>
- Volk, C., Haible, S., Demetriou, Y., Sudeck, G., Thiel, A., Wagner, W., & Höner, O. (2021). Health-related fitness knowledge in adolescence: evaluation of a new test considering different psychometric approaches (CTT and IRT). *German Journal of Exercise and Sport Research*. <https://doi.org/10.1007/s12662-021-00735-5>
- Volk, C., Rosenstiel, S., Demetriou, Y., Krustrup, P., Thiel, A., Trautwein, U., Wagner, W., Höner, O., & Sudeck, G. (2021). Effects of a physical education intervention programme for ninth-graders on physical activity-related health competence: findings from the GEKOS cluster randomised controlled trial. *Psychology of Sport and Exercise, 50*, Article 101923. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.101923>
- Wagner, I. (2011). Zur Kompetenzorientierung von Sport-Lehrplänen: Status quo der gymnasialen Sekundarstufe I in Deutschland. In G. Stibbe (Hrsg.), *Standards, Kompetenzen und Lehrpläne: Beiträge zur Qualitätsentwicklung im Sportunterricht* (S. 104–121). Hofmann.
- Wagner, I. (2016). Wissensvermittlung als Ziel des Sportunterrichts: eine Forderung in aktuellen Sportlehrplänen? [Knowledge transfer as a goal of physical education: a demand in current physical education curricula?]. In G. Stibbe, *Lehrplanforschung: Analysen und Befunde* (S. 170–186). Meyer & Meyer.
- Wang, Y., & Chen, A. (2020). Effects of a concept-based physical education on middle school students' knowledge, motivation, and out-of-school physical activity. *Journal of Teaching in Physical Education, 39*(3), 407–414. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2019-0067>
- Warm, T. A. (1989). Weighted likelihood estimation of ability in item response theory. *Psychometrika, 54*, 427–450. <https://doi.org/10.1007/BF02294627>

- Weinert, F. E. (2001a). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (2. Aufl., S. 17–31). Beltz.
- Weinert, F. E. (2001b). Concept of competence: A conceptual clarification. In D. S. Rychen & L. H. Salganik (Hrsg.), *Defining and selecting key competencies* (S. 45–65). Hogrefe.
- West, S. G., Finch, J. F., & Curran, P. J. (1995). Structural equation models with nonnormal variables: Problems and remedies. In R. H. Hoyle (Hrsg.), *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications* (S. 56–75). Sage.
- What Works Clearinghouse. (2020). *What works clearinghouse standards handbook, Version 4.1*. U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences, National Center for Education Evaluation and Regional Assistance. <https://ies.ed.gov/ncee/wwc/handbooks>
- Whitehead, M. (2010). *Physical Literacy throughout the lifecourse*. Routledge.
- Wigfield, A., & Cambria, J. (2010). Student's achievement values, goal orientations, and interest: Definitions, development, and relations to achievement outcomes. *Developmental Review, 30*(1), 1–35. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2009.12.001>
- Wirth, R. J., & Edwards, M. C. (2007). Item factor analysis: Current approaches and future directions. *Psychological Methods, 12*(1), 58–79. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.12.1.58>
- Wold, B., Littlecott, H., Tynjälä, J., Samdal, O., Moore, L., Roberts, C., Kannas, L., Villberg, J., & Aarø, L. E. (2016). Changes from 1986 to 2006 in reasons for liking leisure-time physical activity among adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 26*, 951–959. <https://doi.org/10.1111/sms.12528>
- Woll, A., Kurth, B.-M., Opper, E., Worth, A., & Bös, K. (2011). The 'Motorik-Modul' (MoMo): Physical fitness and physical activity in German children and adolescents. *European Journal of Pediatrics, 170*(9), 1129–1142. <https://doi.org/10.1007/s00431-010-1391-4>
- World Health Organization. (2010). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/
- World Health Organization. (2018). *Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world*. WHO.
- Wu, M., Tam, H. P., & Jen, T.-H. (2017). *Educational Measurement for Applied Researchers: Theory into Practice*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-3302-5>
- Yen, W. M. (1993). Scaling Performance Assessments: Strategies for Managing Local Item Dependence. *Journal of educational measurement, 30*, 187–213. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.1993.tb00423.x>
- Zhu, X., Chen, A., Ennis, C., Sun, H., Hopple, C., Bonello, M., Bae, M., & Sangmin, K. (2009). Situational interest, cognitive engagement, and achievement in physical education. *Contemporary Educational Psychology, 34*(3), 221–229. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2009.05.002>
- Zhu, X., & Haegele, J. A. (2019). Three-year health-related fitness knowledge growth in one curriculum context: Impact of sociodemographic factors. *Journal of Teaching in Physical Education, 38*(3), 214–220. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2018-0146>
- Zhu, W., Safrit, M. J., & Cohen, A. S. (1999). *FitSmart Test User Manual: High School Edition*. Human Kinetics.

**Anhang A: Materialpool für das gekos-Unterrichtsvorhaben im Bewegungsfeld
„Spielen“ (Beitrag 3b)**

3b) **Volk, C.** (2020). Materialpool zum gekos-Unterrichtsvorhaben „Spielen“. *Zentrales Repositorium für Open Educational Resources der Hochschulen in Baden-Württemberg*. <https://uni-tuebingen.oerbw.de/edu-sharing/components/collections?id=37832cdd-2556-4b46-8484-65f11335fb03>

(Das vorliegende Manuskript entspricht der online publizierten Version vom 09.07.2020)



Förderung bewegungsbezogener
Gesundheitskompetenz im Sportunterricht

Materialpool zur Doppelstunde 1 des gekos-Unterrichtsvorhabens im ***Bewegungsfeld Spielen***

Thema: Belastungswahrnehmung – Körpersignale
Zielgruppe: 9. Klasse, Gymnasium



Carmen Volk

Institut für Sportwissenschaft
Eberhard Karls Universität Tübingen
Wilhelmstr. 124, 72074 Tübingen
Kontakt: carmen.volk@uni-tuebingen.de

Inhaltsverzeichnis

1. Hinweise zur Nutzung des Materialpools
2. Lernaufgabe
3. DS 1 Belastungswahrnehmung
 - a. Übersicht und Materialien
 - b. Stundenentwurf kurz
 - c. Stundenentwurf lang
 - d. Aufbaupläne
 - e. Plakatvorlagen
4. Arbeitsmaterialien zur DS 1
 - a. Arbeitsblatt
 - b. Lösungsblatt
 - c. Turnierplan
 - d. Statuenkarten
5. Informationsblätter
 - a. Handout Schülerinnen und Schüler
 - b. Information für Lehrpersonen

1. Hinweise

Hinweise zur Nutzung des Materialpools DS 1

Allgemeine Hinweise:

Alle Arbeitsmaterialien der vorliegenden Doppelstunde sind im Rahmen der gekos-Studie zur Förderung der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz entstanden. Diese umfasst sechs thematisch aufeinander aufbauende Doppelstunden im Bewegungsfeld *Spielen*.

In den Unterrichtsentwürfen wird sich häufig auf das sogenannte „Logbuch“ der Schülerinnen und Schüler bezogen. Das Logbuch ist ein Hefter, in den die Schülerinnen und Schüler die Arbeits- und Informationsblätter zu der jeweiligen Stunde abheften können. Jeder Schüler/jede Schülerin sollte also zu Beginn der Unterrichtseinheit ein eigenes Logbuch mitbringen.

Aufbau des Materialpools:

Kapitel 2 enthält eine Darstellung der Lernaufgabe, die der jeweiligen Doppelstunde zu Grunde liegt (für theoretische Hintergründe siehe „Theoretischer Hintergrund der gekos-Unterrichtsvorhaben.pdf“). Die Zusammenstellung der einzelnen Schritte der Lernaufgabe sind als Hilfestellung für die Lehrperson gedacht.

Kapitel 3 enthält alle Materialien, die der Darstellung der Doppelstunde und dem Verständnis des Ablaufs dienen. Dazu gehören:

- eine Übersicht über das Thema, die Lernziele und die benötigten Materialien;
- eine tabellarische, kurze Darstellung der Doppelstunde (stellt die wichtigsten Schritte der Doppelstunde zusammenfassend dar);
- eine tabellarische, ausführliche Darstellung der Doppelstunde (stellt den Ablauf der Stunde mit allen Anweisungen, Aufgaben, Spielformen etc. detailliert dar);
- Aufbaupläne (enthält alle für die Doppelstunde benötigten Aufbaupläne in DIN A4 Format);
- Plakatvorlagen zur Orientierung, wie die Plakate vor und nach der Bearbeitung in der Doppelstunde aussehen könnten.

Kapitel 4 enthält alle Arbeitsmaterialien, die zusätzlich zum Stundenentwurf zur Durchführung der Doppelstunde benötigt werden. Dazu gehören:

- Arbeitsblätter, die während der Stunde an die Schülerinnen und Schüler verteilt und von diesen bearbeitet werden sollen;
- Lösungsblätter zu den jeweiligen Arbeitsblättern;
- ggf. zusätzlich benötigtes Arbeitsmaterial (wie Statuenkarten, etc.).

Kapitel 5 enthält Informationsblätter mit einer Zusammenstellung der für die jeweilige Doppelstunde relevanten Inhalte. Dazu gehören:

- das Handout für die Schülerinnen und Schüler, das im Anschluss an die Doppelstunde verteilt und von den Schülerinnen und Schülern im Logbuch abgeheftet werden soll;
- die Information für Lehrpersonen, die den Input, der während der Stunde vermittelt werden soll, mit Quellen und zusätzlichen Informationen zusammenfasst. Diese Übersicht ist als zusätzliche Hilfestellung für die Lehrperson gedacht.

2. Lernaufgabe



Lernaufgabe zum Thema Belastungswahrnehmung (DS 1)

1. Lehrperson stellt Problemstellung/Thema vor:

Beim Sporttreiben (während körperlicher Belastung) kommt es im Vergleich zur Ruhe zu verschiedenen Veränderungen in eurem Körper.

2. Gemeinsam Vorstellungen entwickeln

Frage 1: Welche Veränderungen könnt ihr beim Sporttreiben/während einer körperliche Belastung im oder am Körper spüren? Was passiert im oder am Körper? Nennt eure Vermutungen.

Frage 2: Warum kommt es zu diesen Veränderungen? Nennt eure Vermutungen.

3. Informationen auswerten

Zu Frage 1: Schülerinnen und Schüler führen Kräftigungsübungen („Statuen“) und ein 3 gg. 3 Fußballspiel durch, über welche die Veränderungen in der Muskulatur, der Atmung, des Herzschlages und der Körpertemperatur erlebbar gemacht werden.

Zu Frage 2: Schülerinnen und Schüler lösen ein Quiz zu den Ursachen der Veränderungen im Körper beim Sporttreiben/bei körperlicher Belastung.

4. Lernprodukt diskutieren

Zu Frage 1: Statuenlauf mit Kräftigungsübungen: Was habt ihr beim Nachstellen der Übungen auf den Kärtchen gespürt? Beschreibt, was ihr gespürt habt. Fußballspiel: Was habt ihr beim Spielen gespürt bzw. von außen beobachtet? Beschreibt, was ihr gespürt bzw. beobachtet habt.

Zu Frage 2: Quiz: Warum kommt es zur Steigerung der Atmung, der Herzfrequenz und zum Schwitzen beim Sporttreiben/bei körperlicher Belastung?

5. Lernzugewinn definieren

Zu Frage 1: Welche eurer Vermutungen zu Veränderungen im Körper haben sich bei den Kräftigungsübungen/beim Spiel bestätigt, welche nicht? Welche Veränderungen sind euch während des Nachstellens der Übungen auf den Kärtchen/beim Spiel zusätzlich zu den Vermutungen aufgefallen?

Zu Frage 2: Welche eurer Vermutungen zu den Ursachen der Veränderungen im Körper während des Sporttreibens/der körperlichen Belastung haben sich bestätigt, welche nicht? Welche Ursachen habt ihr zusätzlich über das Quiz erfahren?

6. Sicher werden und üben

In den folgenden Doppelstunden werden die Körpersignale (v.a. Herzfrequenz, subjektives Anstrengungsempfinden) genutzt, um die sportliche Aktivität/körperliche Belastung einschätzen und steuern zu können.

3. DS 1 Belastungswahrnehmung

- a. Übersicht und Materialien**
- b. Stundenentwurf kurz**
- c. Stundenentwurf lang**
- d. Aufbaupläne**
- e. Plakatvorlagen**

Doppelstunde 1

Zentrales Thema: Belastungswahrnehmung

Lernziele:

Primäres Lernziel:

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage verschiedene Körpersignale und Körperreaktionen während einer ausdauernden und kräftigenden Belastung bewusst wahrzunehmen, zu benennen und deren Ursache zu erklären.





Sekundäres Lernziel:

Die Schülerinnen und Schüler können eine ausdauernde und kräftigende Belastung aufrechterhalten bzw. durchführen.

Materialien:

- Aufbauplan 1 und 2;
- Plakat 1 (Vermutungen Frage 1), Plakat 2 (Vermutungen Frage 2), Edding, Stifte (Kulis, 4 Folienstifte), Handout Schülerinnen und Schüler DS 1;
- Stoppuhr, 12 Statuenkarten, 4 Quiz, 2 Lösungsschablonen Quiz, Spielplanraster DS 1;
- 4 Kastenzwischenteile/-deckel, 2 kleine Kästen, 3 Hütchen, 3 Bänke, 2 Handballtore (alternativ: 2 Kästen), Hemdchen für 2 Teams (entsprechend der Anzahl der Schülerinnen und Schüler), Futsalbälle (entsprechend der Anzahl der Schülerinnen und Schüler).

Abbildungen:

	Aufgabe Lehrperson		Zielstellung
	Lernaufgabe		Bitte beachten!
	Gruppeneinteilung, Organisationsform		Output

Abkürzungen:

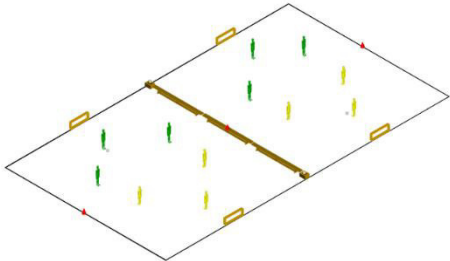
L	Lehrperson
SuS	Schülerinnen und Schüler
S	Schülerin/Schüler
EA	Einzelarbeit
PA	Partnerarbeit
GA	Gruppenarbeit
LV	Lehrervortrag
UG	Unterrichtsgespräch

Schülerinnen und Schüler, die nicht aktiv am Sportunterricht teilnehmen, können wie gewöhnlich in den Unterricht mit einbezogen werden. Ihre Aufgaben sind nicht explizit im Stundenentwurf vermerkt.

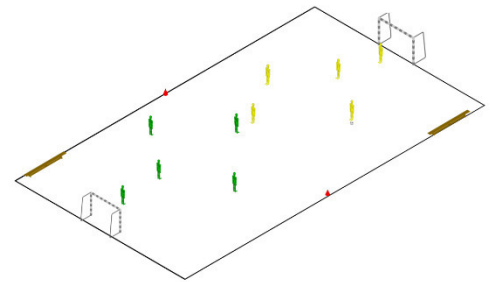
Stundenentwurf kurz

Min	Unterrichtsschritt bzw. Unterrichtsverlauf (Organisations-/Sozialform)
	Vor der Stunde
	<ul style="list-style-type: none"> Aufbau der Statuenkarten und Plakat.
5	Informierender Einstieg (Kreis vor Plakat, LV, UG)
5	<p>! Inhalte DS 1-6 erläutern.</p> <p>! Schritt 1 (Frage 1): Thema vorstellen: Beim Sporttreiben kommt es im Vergleich zur Ruhe zu verschiedenen Veränderungen in eurem Körper.</p> <p>! Schritt 2 (Frage 1): Gemeinsam Vorstellungen entwickeln/Vermutungen auf Plakat notieren. <i>Welche Veränderungen könnt ihr beim Sporttreiben/während einer körperlichen Belastung im/am Körper spüren? Was passiert im oder am Körper? Nennt eure Vermutungen.</i></p> <p>! Ziel der Stunde klären: wahrzunehmen, welche Veränderungen bei körperlicher Belastung/beim Sporttreiben stattfinden (Frage 1) und warum diese stattfinden (Frage 2).</p>
15	Erwärmung: Veränderungen in der Muskulatur während verschiedener Kräftigungsübungen (Statuen) wahrnehmen (Frage 1)
10	<ul style="list-style-type: none"> Schritt 3 (Frage 1): Informationen (Veränderung in der Muskulatur beim Statuenlauf) auswerten: Statuenlauf (jede/r S hat einen Futsalball, Dribbling durch die Halle).
5	<p>! Schritt 4 (Frage 1; Kreis vor Plakat, UG): Lernprodukt (Veränderungen in der Muskulatur beim Statuenlauf) diskutieren. <i>Was habt ihr beim Nachstellen der Übungen auf den Kärtchen gespürt? Beschreibt, was ihr gespürt habt.</i></p> <p>! Schritt 5 (Frage 1; Kreis vor Plakat, UG): Lernzugewinn (Veränderungen in der Muskulatur beim Statuenlauf) definieren/abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen zur Muskulatur auf Plakat. <i>Welche eurer Vermutungen zu Veränderungen im Körper haben sich bei den Kräftigungsübungen bestätigt, welche nicht? Welche Veränderungen sind euch während des Nachstellens der Übungen auf den Kärtchen zusätzlich zu den Vermutungen aufgefallen?</i></p> <p>✓ Output: (L ergänzt bei Bedarf):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Muskulatur (Spannung im Muskel↑, Durchblutung↑).





Aufbauplan 1 und 2, Plakat 1 (Vermutungen Frage 1), Plakat 2 (Vermutungen Frage 2), Edding, Stifte (Kulis, 4 Folienstifte), Handout SuS DS 1, Stoppuhr, 12 Statuenkarten, 4 Quiz, 2 Lösungsschablone Quiz, Spielplanraster DS 1, 4 Kastenzwischenteile/-deckel, 2 kleine Kästen, 3 Hütchen, 3 Bänke, 2 Handballtore (alternativ: 2 Kästen), Hemdchen für 2 Teams (entsprechend der Anzahl der SuS), Futsalbälle (entsprechend der Anzahl der SuS)




Min	Unterrichtsschritt bzw. Unterrichtsverlauf (Organisations-/Sozialform)
25	Hauptteil 1: Veränderungen im H-K-Systems/der Atmung während eines Fußballspiels (3 gg. 3) wahrnehmen (Frage 1)
8	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau: Fußball auf 2 Feldern (siehe Aufbauplan 1). ! Gruppeneinteilung (3er Gruppen, Team gelb/grün). ! Regeln, Turnierablauf, Aufgaben erklären (Kreis, LV): <ul style="list-style-type: none"> - Team gelb/grün sammeln gemeinsam Punkte. - Spielzeit: jeweils 4 Min. - Schritt 3 (Frage 1): Informationen (zu Veränderungen beim Spiel) auswerten: Aufgaben für Spiel: Körper beobachten und versuchen bewusst wahrzunehmen, was im Körper passiert. Spielpause: Veränderungen am Körper von außen beobachten.
	
4	Spielrunde 1: 3:3 Fußball bzw. Beobachtungsaufgabe in Spielpause.
1	! Aufgabenwechsel, Ergebnisse notieren.
4	Spielrunde 2: 3:3 Fußball bzw. Beobachtungsaufgabe in Spielpause.
3	! Trinkpause, Ergebnisse notieren.
5	<ul style="list-style-type: none"> ! Schritt 4 (Frage 1; Kreis vor Plakat, UG): Lernprodukt (Veränderungen bei Spiel) diskutieren. <i>Was habt ihr beim Spielen gespürt bzw. von außen beobachtet? Beschreibt, was ihr gespürt bzw. beobachtet habt.</i> ! Schritt 5 (Frage 1; Kreis vor Plakat, UG): Lernprodukt definieren (Veränderungen beim Spiel)/abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen auf Plakat. <i>Welche eurer Vermutungen zu den Veränderungen im Körper haben sich beim Spiel bestätigt, welche nicht?</i> ✓ Output (L ergänzt ggf. fehlende Körperreaktionen): <ul style="list-style-type: none"> ✓ Muskulatur (Spannung im Muskel↑, Durchblutung↑); ✓ Atmung ↑; ✓ Herz-Kreislauf-System (Herzfrequenz/Puls↑, Durchblutung↑, roter Kopf); ✓ Körpertemperatur ↑ (Schwitzen).
34	Hauptteil 2: Ursachen für die Veränderungen im Körper anhand eines Quiz kennenlernen (Frage 2)
5	<ul style="list-style-type: none"> ! Schritt 2 (Frage 2; Kreis vor Plakat, UG): Gemeinsam Vorstellungen entwickeln/Vermutungen auf Plakat notieren. <i>Warum kommt es zu diesen Veränderungen? Nennt eure Vermutungen.</i>

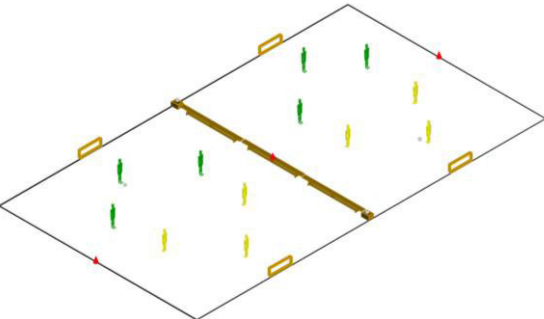


Min	Unterrichtsschritt bzw. Unterrichtsverlauf (Organisations-/Sozialform)
7	<ul style="list-style-type: none"> • Umbau (Fußball auf Großfeld; siehe Aufbauplan 2). ! Gruppeneinteilung (5-6er Teams gelb/grün). ! Regeln, Turnierablauf, Aufgaben erklären (Kreis): <ul style="list-style-type: none"> - Team grün/gelb sammeln gemeinsam Punkte (Quiz und Spiel zählt). - Spielzeit: jeweils 6 Min. - Aufgaben für Spiel: Körper hinsichtlich bestätigten Vermutungen genauer beobachten und bewusst wahrnehmen, was im Körper passiert. - Schritt 3 (Frage 2): Informationen auswerten: Spielpause: Lösung eines Quiz zu Ursachen der Veränderungen im Körper.
6	Spielrunde 3: Quiz bzw. Fußball auf Großfeld.
1	! Aufgabenwechsel, Ergebnisse notieren, Quiz auswerten.
6	Spielrunde 4: Quiz bzw. Fußball auf Großfeld.
4	! Abbau, Quiz auswerten.
5	<ul style="list-style-type: none"> ! Schritt 4 (Frage 2; Kreis vor Plakat, UG): Lernprodukt diskutieren. <i>Warum kommt es zur Steigerung der Atmung, der Herzfrequenz und zum Schwitzen beim Sporttreiben/bei körperlicher Belastung?</i> ! Schritt 5 (Frage 2; Kreis vor Plakat, UG): Lernzugewinn definieren/abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen (Frage 2). <i>Welche eurer Vermutungen zu den Ursachen der Veränderungen haben sich bestätigt, welche nicht? Welche Ursachen habt ihr zusätzlich über das Quiz erfahren?</i> ✓ Output: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Steigerung des Sauerstoffbedarfs → Atmung↑; ✓ Erhöhter Bedarf an Sauerstoff und Nährstoffen der arbeitenden Muskulatur (z. B. Kohlenhydrate) → Durchblutung, Herzfrequenz (Hf)↑; ✓ Wärmeproduktion durch Muskelaktivität → Abgabe der Wärme über Schweiß, Steigerung der Körpertemperatur; ✓ Muskeln verkürzen sich bei Bewegung → Spannung entsteht im Muskel.
1	Schlussteil (Kreis, LV)
1	<ul style="list-style-type: none"> ! Ausblick. ! Handout zur DS 1 für die SuS austeilen und ins Logbuch einheften lassen.







Stundenentwurf lang


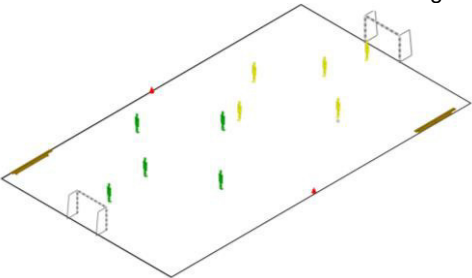


Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	Vorbereitung vor Beginn des Unterrichts		
	<ul style="list-style-type: none"> - Statuenkarten auf dem Hallenboden verteilen (Karten mit Übungen an der Wand an die Wand legen). - Plakat 1 mit Frage 1 zur Sammlung der Vermutungen aufhängen. - Edding bereitlegen. 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ 12 Statuenkarten ✓ Plakat 1 ✓ Edding
5	Informierender Einstieg		
5	<p>! Inhalte DS 1-6 erläutern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fußball/Handball unter der Perspektive „Gesundheit“ erleben: Erfahren, was im Körper bei einer körperlichen Belastung passiert und warum dies passiert. - Lernen, wie man eine körperliche Belastung so durchführt, dass die Fitness gesundheitsorientiert gesteigert wird. <p>! Problemstellung für die heutige Doppelstunde vorstellen:</p> <p> Schritt 1: Thema/Problemstellung für die Doppelstunde vorstellen: Beim Sporttreiben (während körperlicher Belastung) kommt es im Vergleich zur Ruhe zu verschiedenen Veränderungen in eurem Körper.</p> <p>! Reflexionsfrage stellen und Vermutungen auf Plakat 1 notieren.</p> <p> Schritt 2: Gemeinsam Vorstellungen entwickeln (Frage 1): Welche Veränderungen könnt ihr beim Sporttreiben/während einer körperlichen Belastung im oder am Körper spüren? Was passiert im oder am Körper? Nennt eure Vermutungen.</p> <p>! Nicht nachhaken und ergänzen, wenn SuS nicht alle Veränderungen kennen. Keine Diskussion zur Ursache der Veränderungen zulassen, auf später verweisen.</p> <p>! Zielstellung/Ablauf der Doppelstunde erklären:</p> <p> Wahrzunehmen, welche Veränderungen bei körperlicher Belastung/beim Sporttreiben im Körper stattfinden und warum diese stattfinden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vermutungen werden über die Stunde hinweg von den SuS während des Aufwärmens und Fußballspiels beobachtet und geprüft. 	Kreis vor Plakat LV/UG	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakat 1 ✓ Edding
15	Erwärmung: Veränderungen in der Muskulatur während verschiedener Kräftigungsübungen (Statuen) wahrnehmen (Frage 1)		
	Information zum Statuenlauf (nur für L)		
	<p> Ziel:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Veränderungen (Anspannung) im Muskel bei Ausführung der Statuenübungen (Kräftigungsübungen) wahrnehmen. 2) Erwärmung 		




Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	<p><u>Ablauf:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - SuS dribbeln mit verschiedenen Dribbeltechniken mit einem Futsalball durch die Halle. - In der Halle liegen Karten mit Kräftigungsübungen (6 verschiedene „Statuen“ mit Aufgabe: „Schau dir die Übung genau an. Starte und beende die Übung auf Signal der L. Wo spürst du etwas am Körper? Was spürst du am Körper?“). - Auf Signal des L sollen SuS ca. 10 Sek. Statuen nachbilden (Start- und Stoppsignal wird von L vorgegeben). - Anschließend erneutes Dribbling durch die Halle. 		
10	<p>! Aufgabe stellen, Start-und Stoppsignal während der Übung geben.</p> <p> Schritt 3: Informationen auswerten (Frage 1): Führt den Ball mit der Innenseite eures linken und rechten Fußes durch den Raum. Bleibt dabei immer in Bewegung. Auf mein Signal dribbelt ihr zu einem Kärtchen, schaut die Übung und Aufgabe auf dem Kärtchen genau an. Auf mein darauffolgendes Signal startet ihr die Übung und haltet die Position. Nach 10 Sek. gebe ich das Signal zum erneuten Dribbling. Die Dribbeltechnik gebe ich euch immer vor.</p> <p>Varianten für das Dribbling (! entspr. dem Könnensstand der SuS auswählen und bei Bedarf demonstrieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Innenseite (rechts/links); - Vorwärts Ball zwischen den Fußinnenseiten hin- und herspielen („pendeln“); - Außenseite (rechts/links); - Spann (rechts/links); - Sohle (rechts/links). <p>! SuS nach 10 Min zu Plakaten zusammenrufen. SuS bringen Kärtchen mit.</p>	EA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Futsalball für jede/n S ✓ 12 Statuenkarten ✓ Stoppuhr
5	<p>! Reflexionsfrage stellen.</p> <p> Schritt 4: Lernprodukt diskutieren (Frage 1): Was habt ihr beim Nachstellen der Übungen auf den Kärtchen gespürt? Beschreibt, was ihr gespürt habt.</p> <p>! Reflexionsfrage stellen.</p> <p> Schritt 5: Lernzugewinn definieren (Frage 1): Welche eurer Vermutungen zu Veränderungen im Körper haben sich bei den Kräftigungsübungen bestätigt, welche nicht? Welche Veränderungen sind euch während des Nachstellens der Übungen auf den Kärtchen zusätzlich zu den Vermutungen aufgefallen?</p> <p>! Abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen zur Muskulatur auf Plakat 1.</p> <p>! Keine Diskussion zu Veränderungen von Herzfrequenz, Atmung usw. zulassen.</p>	Kreis vor Plakat UG	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakat 1 ✓ Edding



Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	✓ Mögliches Ergebnis/Output: ✓ Muskulatur (Spannung im Muskel↑, Durchblutung↑)		
25 Hauptteil 1: Veränderungen im H-K-Systems/der Atmung während eines Fußballspiels (3 gg. 3) wahrnehmen (Frage 1)			
<u>Informationen für das 3 gg. 3 Fußballspiel (nur für L)</u>			
<p>🎯 Ziel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Veränderungen im/am Körper beim Fußballspielen, d.h. bei einer intensiven Spielform, während des Spiels und von außen wahrzunehmen. <p>Ablauf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 gg. 3 Fußball mit Futsalbällen auf 2 Feldern (= Spiel auf Kleinfeld im Spielplan). - In der Spielpause wird von außen beobachtet. - Punkte aus dem 3 gg. 3 werden mit Fußballspiel (= Spiel auf Großfeld im Spielplan) und Quiz aus Hauptteil 2 zusammengerechnet. 			
8	<p><u>Aufbau:</u> Aufbau von 2 Fußballspielfeldern (siehe Aufbauplan 1).</p>  <p>SuS kommen bei den Bänken zusammen.</p> <p>! Gruppen einteilen, Regeln, Turnierablauf und Aufgaben erklären.</p> <p> <u>Gruppeneinteilung: (gerechnet mit 24 SuS):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gruppen von jeweils 3 Personen bilden (L teilt entsprechend der Leistungsstärke ein). - Hälfte der 3er Gruppen grüne Hemdchen, andere Hälfte gelbe Hemdchen geben. - Hemdchenfarbe auf Spielplan eintragen. <p><u>Regeln und Turnierablauf:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Team gelb und grün spielen gegeneinander Fußball (4 Minuten) und sammeln gemeinsam Punkte. - Sieg = 3P, Unentschieden = 1P, Niederlage = 0P. - Punkte werden auf Spielplan dokumentiert und mit Spiel bzw. Quiz in der zweiten Hälfte der Sportstunde zusammengezählt. <p><u>Regeln Fußball:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ohne Torwart. 	<p>Kreis bei den Bänken LV</p> <p><u>Fußballfeld</u> jeweils ca. 13,5x15m jeweils 2 Kastenzwischenteile als Tore</p> <p>⚠ je 1 Ball liegt in kleinem Kasten in der Ecke des Spielfelds</p> <p>Bänke dienen als Feldbegrenzung Mittellinie ist mit Hütchen markiert (siehe Aufbauplan 1)</p> <p> Anzahl SuS < 24 → weniger 3er Teams bilden; keine gerade Anzahl an 3er Teams möglich → Fußball mit Joker spielen (Joker spielt immer bei ballbesitzender Mannschaft)</p> <p>Anzahl der SuS > 24 → <u>bei 2 Hallendritteln:</u> 4 Fußballfelder</p> <p><u>bei 1 Hallendrittel:</u> Fußball: mit Joker spielen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aufbauplan 1 ✓ 4 Futsalbälle ✓ 3 Hütchen ✓ 4 Kastenzwischenteile ✓ mind. 3 Bänke (abhängig von Hallengröße) ✓ 2 kleine Kästen ✓ Markierungshemdchen in zwei Farben (z. B. gelb/grün) ✓ Spielplan DS 1 ✓ Stift ✓ Stoppuhr

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	<ul style="list-style-type: none"> - Tore dürfen nur erzielt werden, wenn alle Spieler der ballbesitzenden Mannschaft über der Mittellinie (in Feldhälfte des Gegners) sind. - Nach Tor kein Anspiel, Team das Gegentor erhalten hat im Ballbesitz. - Bänke und Wände begrenzen das Feld. - Geht der Ball ins Aus (d.h. in ein anderes Feld) muss der/die S, der den Ball ins Aus geschossen hat, den Ball holen und in einen der kleinen Kästen zurücklegen. Gegnerische Mannschaft darf sofort mit einem neuen Ball aus einem beliebigen Kasten weiterspielen. - Bei Foulspiel (wird selbständig geregelt) bekommt die/der gefoulte Spieler/in den Ball. <p>! Aufgaben stellen.</p> <div style="background-color: #f0e6e6; padding: 5px;">  <p>Schritt 3: Informationen auswerten (Frage 1): Beim Spielen und in der Spielpause sind Aufgaben zu erfüllen: Teams auf dem Feld: Versucht innerhalb von 4 Minuten so viele Tore wie möglich mit dem Fuß zu erzielen. Beobachtet dabei euren Körper und versucht bewusst wahrzunehmen, was in eurem Körper passiert/Teams neben dem Feld: Beobachtet von außen, ob ihr bei den Spielern/Spielerinnen während des Spiels Veränderungen am Körper wahrnehmen könnt.</p> </div>		
9	<p>2 Spielrunden.</p> <p>! Spielrunden starten und stoppen, Ergebnisse der Spiele in der Pause notieren.</p> <p>Spielrunde 1 auf Kleinfeld (4 Minuten): Gruppe 1 gelb gegen Gruppe 1 grün → Feld 1; Gruppe 2 gelb gegen Gruppe 2 grün → Feld 2; Gruppe 3/4 gelb/grün haben Spielpause mit Beobachtungsaufgabe.</p> <p>Feldwechsel/Pause (1 Minute).</p> <p>Spielrunde 2 (4 Minuten): Aufgabenwechsel.</p> <p>! Einhaltung der Regeln beachten, da diese für die Intensität des Spiels relevant sind!</p>	GA Spieler beobachten in der Pause von den Bänken aus	✓ Spielplan
3	Trinkpause. ! Ergebnisse notieren.		✓ Spielplan ✓ Stift

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
5	<p>! Reflexionsfrage stellen.</p> <p> Schritt 4: Lernprodukt diskutieren (Frage 1): Was habt ihr beim Spielen gespürt bzw. von außen beobachtet? Beschreibt, was ihr gespürt bzw. beobachtet habt.</p> <p>! Reflexionsfrage stellen.</p> <p> Schritt 5: Lernzugewinn (Veränderungen) definieren (Frage 1): Welche Vermutungen zu Veränderungen im Körper haben sich beim Spiel bestätigt, welche nicht? Welche Veränderungen sind euch beim Spiel/von außen zusätzlich zu euren Vermutungen aufgefallen?</p> <p>! Abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen auf Plakat 1.</p> <p>✓ Mögliches Ergebnis/Output (! fehlende Körperreaktionen ergänzen, wenn nicht alle genannt wurden):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Muskulatur (Spannung im Muskel↑, Durchblutung↑); ✓ Atmung↑; ✓ Herz-Kreislauf-System (Herzfrequenz/Puls↑, Durchblutung↑, roter Kopf); ✓ Körpertemperatur↑ (Schwitzen). 	Kreis vor Plakat UG	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakat 1 ✓ Edding
34	Hauptteil 2: Ursachen für die Veränderungen im Körper anhand eines Quiz kennenlernen (Frage 2)		
5	<p>! Reflexionsfragen stellen und Vermutungen auf Plakat 2 notieren.</p> <p> Schritt 2: Gemeinsam Vorstellungen entwickeln (Frage 2) Warum kommt es zu diesen Veränderungen? Nennt eure Vermutungen.</p> <p>! Nicht nachhaken und ergänzen, wenn SuS Ursachen der Veränderungen nicht (alle) kennen.</p>	Kreis vor Plakat UG	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakat 2 ✓ Edding

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	<p>! Ablauf erklären:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fußballspiel auf das ganze Feld. In den Pausen erhalten SuS ein Quiz mit Informationen zu den Ursachen der Änderungen. 		
<p><u>Informationen für Fußballspiel auf Großfeld (nur für L)</u></p>			
<p> Ziel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestätigte Körperreaktionen im Fußballspiel (mit einem Futsalball) wahrnehmen. - In der Pause über das Lösen eines Quiz Informationen zu den Ursachen der Körperreaktionen erhalten. <p>Ablauf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fußball mit Futsalball auf ganzes Hallenfeld (= Spiel auf Großfeld im Spielplan). - In der Spielpause lösen SuS ein Quiz auf Bänken (Aufgabentext und Lückentext mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten): Unter den Antwortmöglichkeiten befinden sich auch falsche Lösungen. Es müssen also nicht alle Wörter verwendet werden. SuS tragen Lösungen mit Folienstift in die richtige Lücke ein. - Punkte aus dem 3 gg. 3 werden mit Fußballspiel (= Spiel auf Großfeld im Spielplan) und Quiz zusammengerechnet. 			
7	<p>Umbau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abbau der Spielfelder. - Aufbau des Fußballfeldes (siehe Aufbauplan 2). - Aufbau Stationen für Gruppenaufgaben (siehe Aufbauplan 2): <ul style="list-style-type: none"> o 2 Folienstifte und 2 umgedrehte Quiz pro Bank.  <p>SuS kommen vor Plakat zusammen.</p> <p>! L teilt Gruppen ein, erklärt Regeln, Turnierablauf und Aufgaben.</p> <p> Gruppeneinteilung (gerechnet mit 24 SuS):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aus Team gelb bzw. grün jeweils 2 Gruppen bilden (Gruppe 1 und 2 gelb/grün aus Spiel 3 gg. 3 → Gruppe 1 gelb/grün, Gruppe 3 und 4 gelb/grün aus Spiel 3 gg. 3 → Gruppe 2 gelb/grün). <p>Regeln und Turnierablauf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Team gelb und grün spielen gegeneinander Fußball (6 Minuten) bzw. machen ein Quiz und sammeln gemeinsam Punkte. 	<p>Kreis vor Plakat LV</p> <p>Fußballfeld: Gesamte Halle Handballtore oder 2 Kästen Mittellinie mit Hütchen markieren (siehe Aufbauplan 2)</p> <p>Stationen Gruppenaufgabe: 2 Bänke an der Seite des Spielfelds aufbauen, auf die SuS sitzen und Quiz lösen können; Quiz + Folienstifte dorthin verteilen</p> <p> keine gleich großen Teams möglich → mit Joker spielen</p> <p>Teams >= 6 → Bei 1 Hallendritteln: mit Auswechselspieler spielen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aufbauplan 2 ✓ 2 Handballtore (alternativ 2 große Kästen) ✓ 2 Hütchen ✓ 1 Futsalball ✓ 2 Bänke ✓ Spielplan ✓ Stift ✓ Markierungshemdchen in zwei Farben (z. B. gelb/grün) ✓ 4 Quiz mit Aufgabentext ✓ 4 Folienstifte

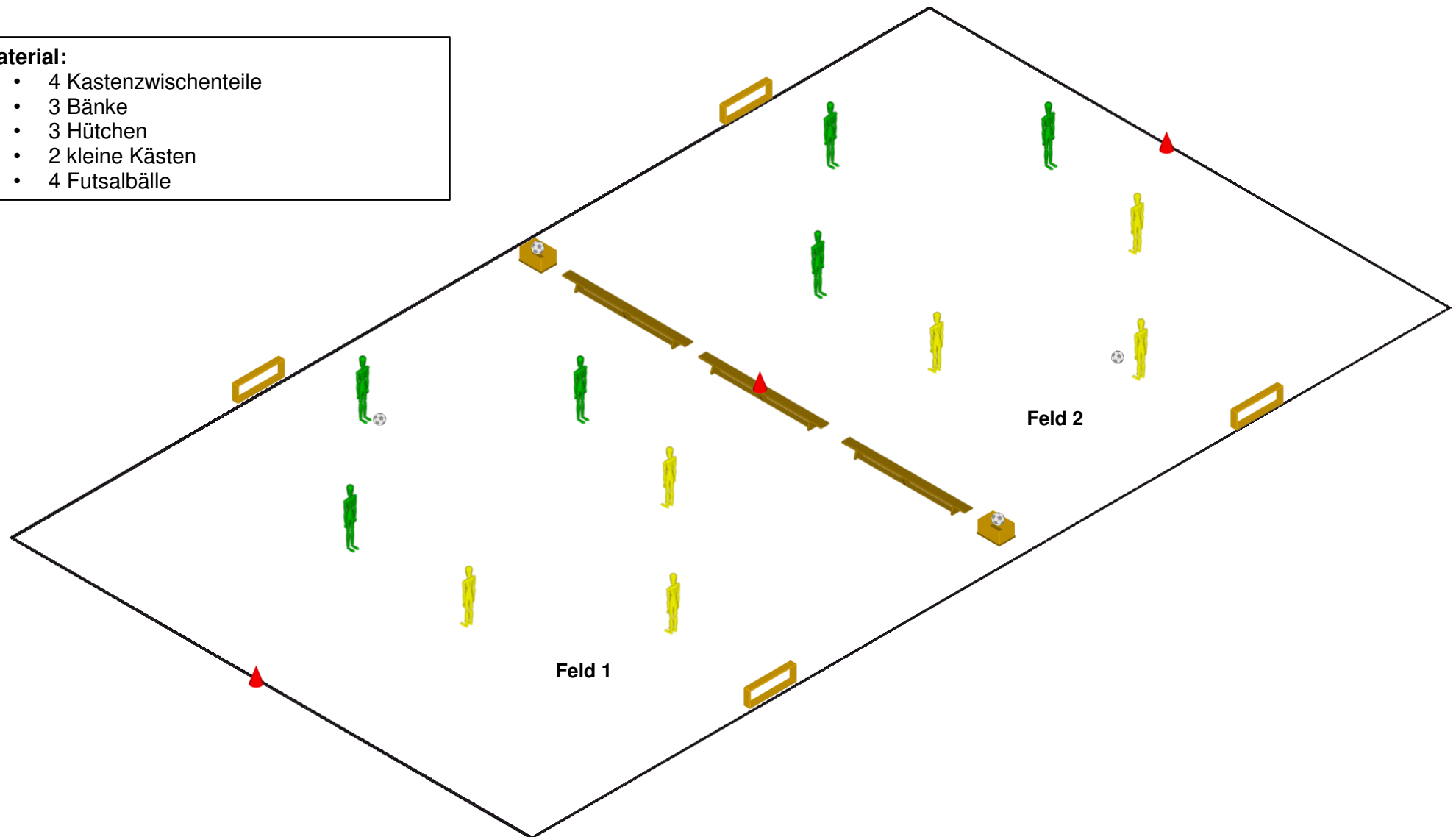
Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	<p>- Bewertung Spiel (s.o.), Bewertung Quiz: jede richtige Antwort = 1P.</p> <p><i>Regeln Fußball:</i></p> <p>- Siehe 3 gg. 3 Fußball (ohne Aus) + letzte Person darf Hand nehmen.</p> <p><i>Regeln Quiz:</i></p> <p>- Bei Spielbeginn darf mit dem Ausfüllen des Quiz auf Signal des L gestartet werden.</p> <p>- Die Zeit zum Ausfüllen endet beim Abpfiff des Spiels, anschließend wird Quiz an L zur Auswertung gegeben.</p> <p>! Aufgaben stellen (beim Spielen und in der Spielpause sind Aufgaben zu erfüllen):</p> <p> Schritt 6: Sicher werden und üben (Frage 1): Teams auf dem Feld: Versucht innerhalb von 6 Minuten so viele Tore wie möglich in eurem Team zu erzielen. Beobachtet dabei euren Körper hinsichtlich der von uns bestätigten Vermutungen noch einmal genauer und versucht bewusst wahrzunehmen, was in eurem Körper passiert.</p> <p> Schritt 3: Informationen auswerten (Frage 2): Gruppen neben dem Feld: Löst das Quiz zu Ursachen der Veränderungen im Körper bei Belastung. Sucht in eurer Gruppe aus den Antwortoptionen die passenden und richtigen Antwortmöglichkeiten für den Lückentext heraus und tragt diese in die jeweiligen Lücken ein. Vorsicht! Unter den Antwortmöglichkeiten befinden sich auch falsche Lösungen. Es müssen also nicht alle Wörter verwendet werden.</p> <p> Jede/r S sollte einmal das Quiz bearbeiten und einmal spielen.</p>	<p>Teams >= 6 → Bei 2 Hallendrittel: beide Drittel nutzen → 7 gg. 7</p>	
13	<p>2 Spielrunden.</p> <p>! Spielrunden starten bzw. stoppen, Ergebnisse notieren, Quiz einsammeln/auswerten.</p> <p>Spielrunde 3 (6 Minuten): Gruppe 1 gelb gegen Gruppe 1 grün → Fußball; Gruppe 2 gelb/grün lösen Quiz; Feldwechsel/Pause (1 Minute). Spielrunde 4 (6 Minuten): Aufgabenwechsel.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Spielplan ✓ Stift ✓ 4 Quiz mit Aufgabentext ✓ 4 Folienstifte ✓ Lösungsschablone Quiz ✓ Stoppuhr
4	<p>SuS bauen gemeinsam ab.</p> <p>! Restliche Quiz auswerten, Sieger ermitteln (Spielform und Quiz).</p>		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Spielplan ✓ Stift ✓ Quiz ✓ Lösungsschablone Quiz
5	<p>! Korrigierte Quiz austellen, Reflexionsfrage stellen.</p>	<p>Kreis vor Plakat UG</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Quiz ✓ Plakat 2 ✓ Edding

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	<p> Schritt 4: Lernprodukt diskutieren (Frage 2): Warum kommt es zur Steigerung der Atmung, der Herzfrequenz und zum Schwitzen beim Sporttreiben/bei körperlicher Belastung?</p> <p>! Reflexionsfrage stellen.</p> <p> Schritt 5: Lernzugewinn definieren (Frage 2): Welche eurer Vermutungen zu den Ursachen der Veränderungen im Körper haben sich bestätigt, welche nicht? Welche Ursachen habt ihr zusätzlich über das Quiz erfahren?</p> <p>! Abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen auf Plakat 2.</p> <p>✓ Mögliche Ergebnisse/Output (! fehlende Ursachen ergänzen, wenn nicht alle genannt wurden):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Steigerung des Sauerstoffbedarfs → Atmung↑; ✓ Erhöhter Bedarf an Sauerstoff und Nährstoffen der arbeitenden Muskulatur (z. B. Kohlenhydrate) → Durchblutung, Hf↑; ✓ Wärmeproduktion durch Muskelaktivität → Abgabe der Wärme über Schweiß, Steigerung der Körpertemperatur; ✓ Muskeln verkürzen sich bei Bewegung → Spannung entsteht im Muskel. 		
1	Schluss teil		
1	<p>! Ausblick auf nächste Doppelstunde geben.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Veränderungen im Körper während des Sporttreibens/körperlicher Belastung mit Hilfe des Pulses/der Herzfrequenz messen lernen <p>! Handout zur DS 1 für die SuS austeilen und ins Logbuch einheften lassen.</p>	Kreis LV	✓ Handout DS 1

Aufbauplan 1 Doppelstunde 1

Material:

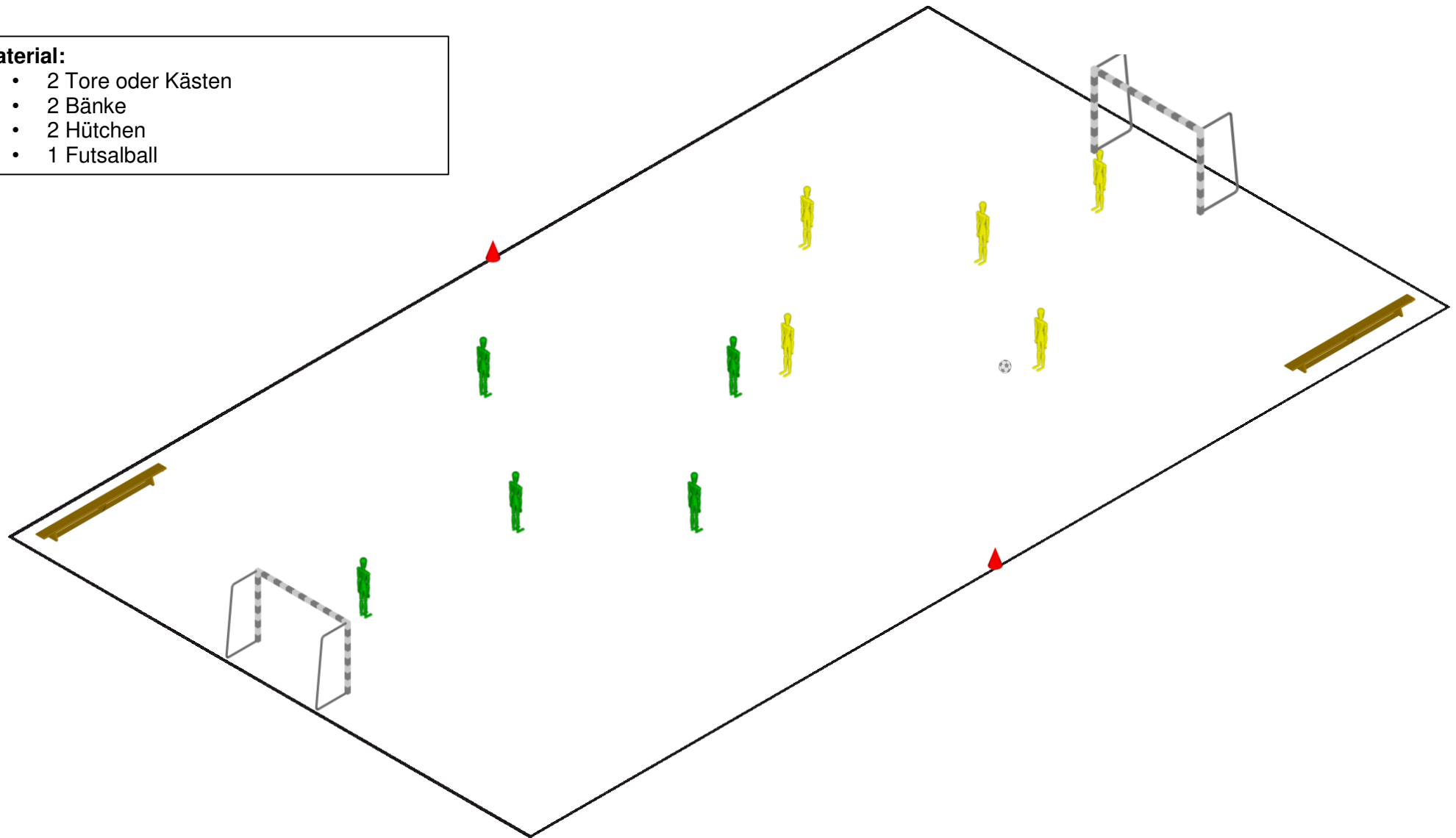
- 4 Kastenzwischenteile
- 3 Bänke
- 3 Hütchen
- 2 kleine Kästen
- 4 Futsalbälle



Aufbauplan 2 Doppelstunde 1

Material:

- 2 Tore oder Kästen
- 2 Bänke
- 2 Hütchen
- 1 Futsalball



Plakat 1 Doppelstunde 1

Leeres Plakat

Welche Veränderungen könnt ihr beim Sporttreiben / während einer körperlichen Belastung im oder am Körper spüren?
Was passiert im oder am Körper?

Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...

Welche Veränderungen könnt ihr beim Sporttreiben / während einer körperlichen Belastung im oder am Körper spüren?
Was passiert im oder am Körper?

- ~~Muskelskater~~
- Schwitzen ✓
- Wärme ✓
- roter Kopf ✓
- schnellere Atmung ✓

Plakat 2 Doppelstunde 1

Leeres Plakat

Warum kommt es zu diesen Veränderungen?

Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...

Warum kommt es zu diesen Veränderungen?

- Steigerung des Sauerstoffbedarfs ✓
- Wärmeproduktion durch Muskelaktivität ✓
- Muskeln verkürzen sich bei Bewegung ✓
- ~~Erhöhung Bluttransport~~
- Erhöhter Bedarf an Nährstoffen ✓

4. Arbeitsmaterialien zur DS 1

- a. Arbeitsblatt DS 1**
- b. Lösungsblatt DS 1**
- c. Turnierplan**
- d. Statuenkarten**



Arbeitsblatt DS 1

Aufgabe1:





Löst das Quiz in eurem Team, um herauszufinden, welche akuten Anpassungen im/am Körper bei einer Belastung ablaufen und warum es zu diesen Anpassungen kommt.

Sucht dabei aus den Antwortoptionen die passenden und richtigen Antwortmöglichkeiten für den Lückentext heraus und tragt diese in die jeweiligen Lücken ein. Vorsicht! Unter den Antwortmöglichkeiten befinden sich auch falsche Lösungen. Es müssen also nicht alle Wörter verwendet werden.





Ihr habt insgesamt 6 Minuten Zeit.

Antwortoptionen für den Lückentext:

Nährstoffen – Verringerung – Sauerstoff – Erhöhung – die Atmung – Abgabe – Erhöhung – Schweiß – Wärme – das Schwitzen (Verdunstung von Schweiß) – verkürzen – Herz-Kreislauf-System – Steigerung – die Haut – das Ausatmen – Sauerstoffbedarf – das Herz – Verminderung – Spannung – sinkt – Muskel – steigt – Vergrößerung – Sauerstoff – Aufnahme – Blutgefäße

Symbole	Akute Anpassungen des Körpers bei Belastung und deren Ursachen
	<p>Der Körper reagiert auf körperliche Belastung mit einer _____ der Atemfrequenz, also vermehrtem Aus- und Einatmen. Durch die Öffnung und Erweiterung kleinster Blutgefäße in der Lunge (zusätzliche Ruhekapillaren) und damit der _____ der Aufnahme- und Abgabefläche der Lunge, kann mehr _____ aufgenommen werden und der Körper kann so dem erhöhten _____ gerecht werden.</p>
	<p>Auf körperliche Belastung reagiert der Körper mit einer _____ der Herzfrequenz/Herzleistung und einer _____ der Durchblutung.</p> <p>Dies sind Reaktionen des Körpers auf einen erhöhten Bedarf an _____ und Sauerstoff.</p>
	<p>Bei körperlicher Belastung erfolgt eine Verbesserung der Durchblutung in der arbeitenden Muskulatur, damit diese ausreichend mit Nährstoffen und _____ versorgt wird.</p> <p>Die Muskelfasern, das heißt die Muskelzellen, _____ sich bei einer Bewegung und es entsteht _____ im Muskel.</p> <p>Die Körpertemperatur _____ bei körperlicher Belastung, da in der arbeitenden Muskulatur als Neben- beziehungsweise Abfallprodukt _____ produziert wird.</p>
	<p>Die Abgabe der durch die Muskelaktivität produzierten Wärme erfolgt hauptsächlich über _____, also _____</p>

Lösungsblatt DS 1

Symbole	Akute Anpassungen des Körpers bei Belastung und deren Ursachen
	<p>Der Körper reagiert auf körperliche Belastung mit einer Erhöhung/Steigerung der Atemfrequenz, also vermehrtem Aus- und Einatmen. Durch die Öffnung und Erweiterung kleinster Blutgefäße in der Lunge (zusätzliche Ruhekapillaren) und damit der Vergrößerung der Aufnahme- und Abgabefläche der Lunge, kann mehr Sauerstoff aufgenommen werden und der Körper kann so dem erhöhten Sauerstoffbedarf gerecht werden.</p>
	<p>Auf körperliche Belastung reagiert der Körper mit einer Erhöhung/Steigerung der Herzfrequenz/Herzleistung und einer Steigerung/Erhöhung der Durchblutung.</p> <p>Dies sind Reaktionen des Körpers auf einen erhöhten Bedarf an Nährstoffen und Sauerstoff.</p>
	<p>Bei körperlicher Belastung erfolgt eine Verbesserung der Durchblutung in der arbeitenden Muskulatur, damit diese ausreichend mit Nährstoffen und Sauerstoff versorgt wird.</p> <p>Die Muskelfasern, das heißt die Muskelzellen, verkürzen sich bei einer Bewegung und es entsteht Spannung im Muskel.</p> <p>Die Körpertemperatur steigt bei körperlicher Belastung, da in der arbeitenden Muskulatur als Neben- beziehungsweise Abfallprodukt Wärme produziert wird.</p>
	<p>Die Abgabe der durch die Muskelaktivität produzierten Wärme erfolgt hauptsächlich über die Haut, also das Schwitzen (Verdunstung von Schweiß).</p>

Antwortmöglichkeiten: **Nährstoffen** – Verringerung – **Sauerstoff** – **Erhöhung** – die Atmung – Abgabe – **Erhöhung** – Schweiß – **Wärme** – **das Schwitzen = Verdunstung von Schweiß** – **verkürzen** – Herz-Kreislauf-System – **Steigerung** – **die Haut** – das Ausatmen – **Sauerstoffbedarf** – das Herz – Verminderung – **Spannung** – sinkt – Muskel – **steigt** – **Vergrößerung** – **Sauerstoff** – Aufnahme – Blutgefäß

Turnierplan



Wertung für die Spiele: Sieg = 3P, Unentschieden = 1P, Niederlage = 0P
 Wertung Quiz: Anzahl der korrekten Antworten (Jede richtige Antwort = 1P)

Farbe Team 1:

Farbe Team 2:

Erste Spielrunde (Kleinfeld)

	Team 1	Team 2	Ergebnis	Punkte Team 1	Punkte Team 2
Feld 1					
Feld 2					

Zweite Spielrunde (Kleinfeld)

	Team 1	Team 2	Ergebnis	Punkte Team 1	Punkte Team 2
Feld 1					
Feld 2					

Dritte Spielrunde (Großfeld)

	Team 1	Team 2	Ergebnis	Punkte Team 1	Punkte Team 2
Spiel					
Quiz					

Vierte Spielrunde (Großfeld)

	Team 1	Team 2	Ergebnis	Punkte Team 1	Punkte Team 2
Spiel					
Quiz					

Punktzahl aus allen vier Spielen:

Team 1:

Team 2:

Punktzahl für das Quiz:

Team 1:

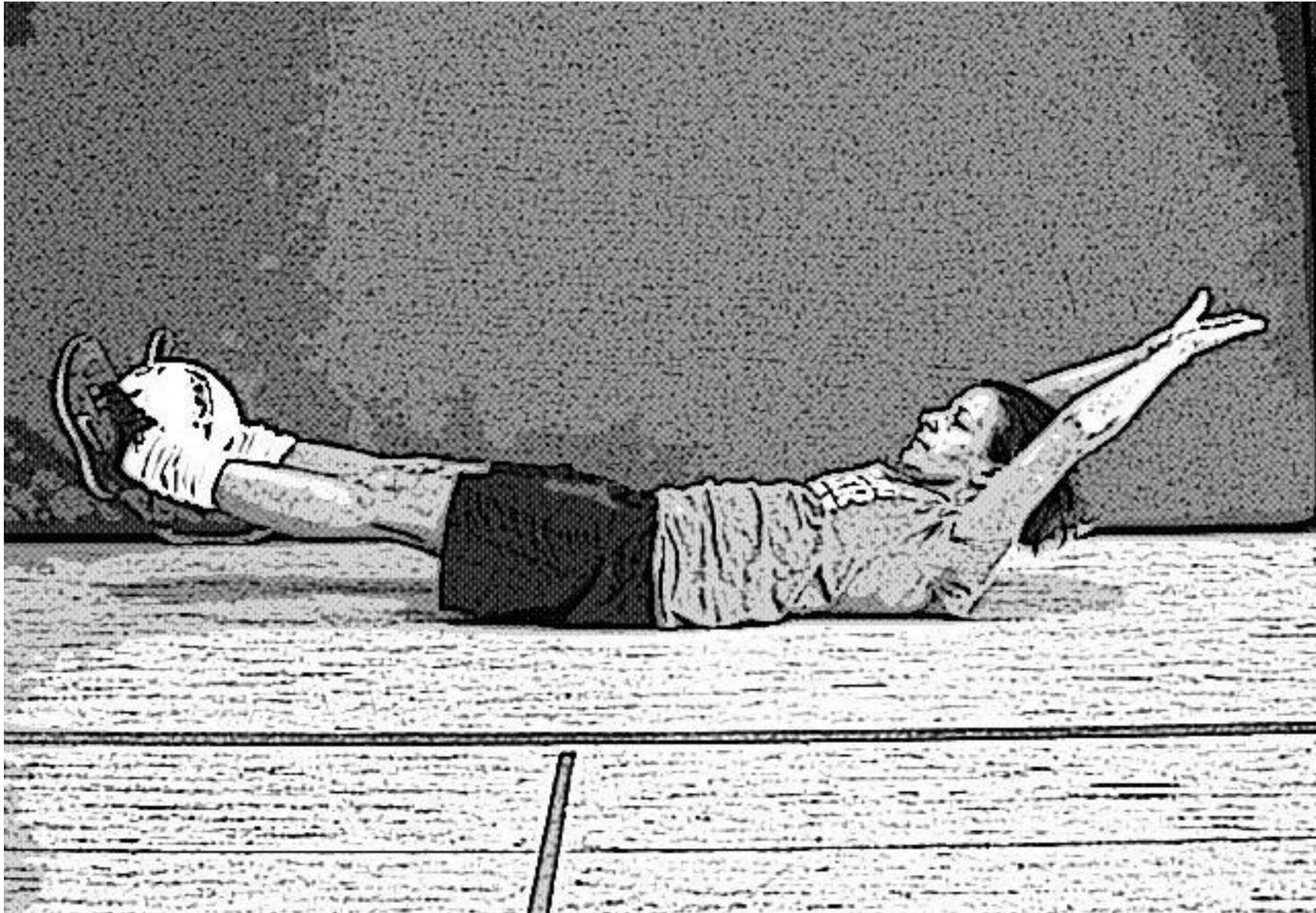
Team 2:

Gesamtpunktzahl:

Team 1:

Team 2:

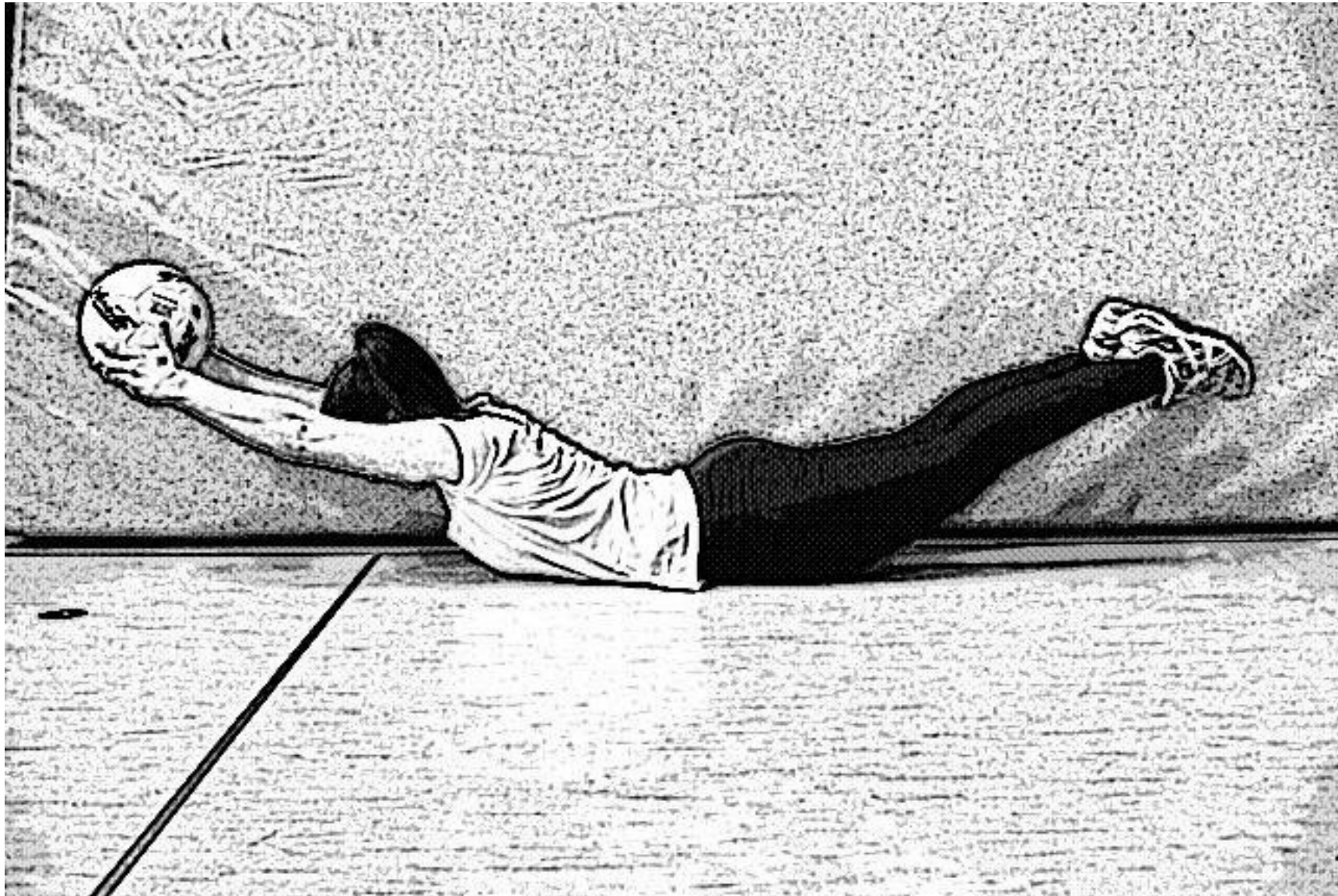
Schau dir die Übung genau an. Starte und beende die Übung auf Signal der Lehrperson. Wo spürst du etwas am Körper? Was spürst du am Körper?



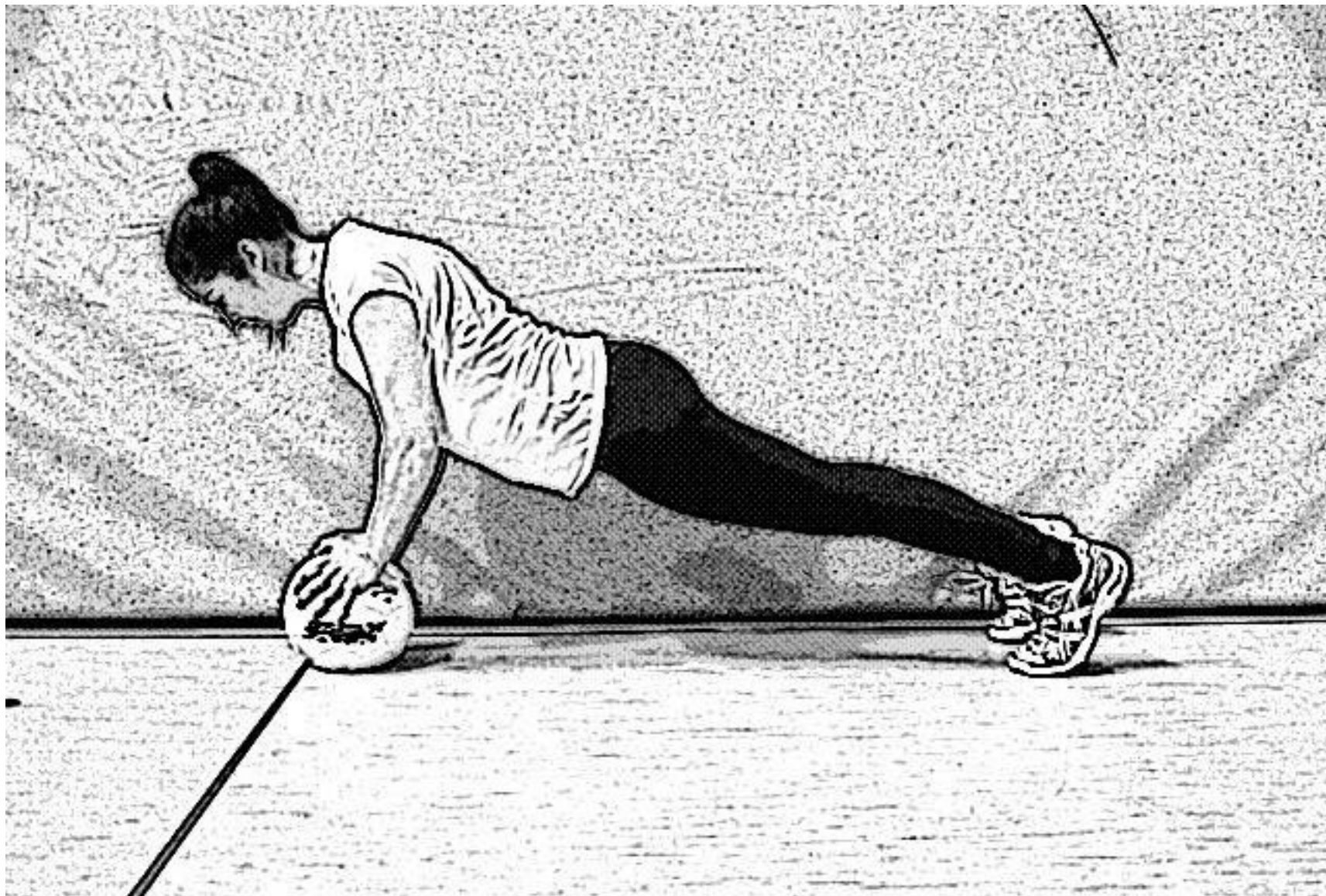
Schau dir die Übung genau an. Starte und beende die Übung auf Signal der Lehrperson. Wo spürst du etwas am Körper? Was spürst du am Körper?



Schau dir die Übung genau an. Starte und beende die Übung auf Signal der Lehrperson. Wo spürst du etwas am Körper? Was spürst du am Körper?



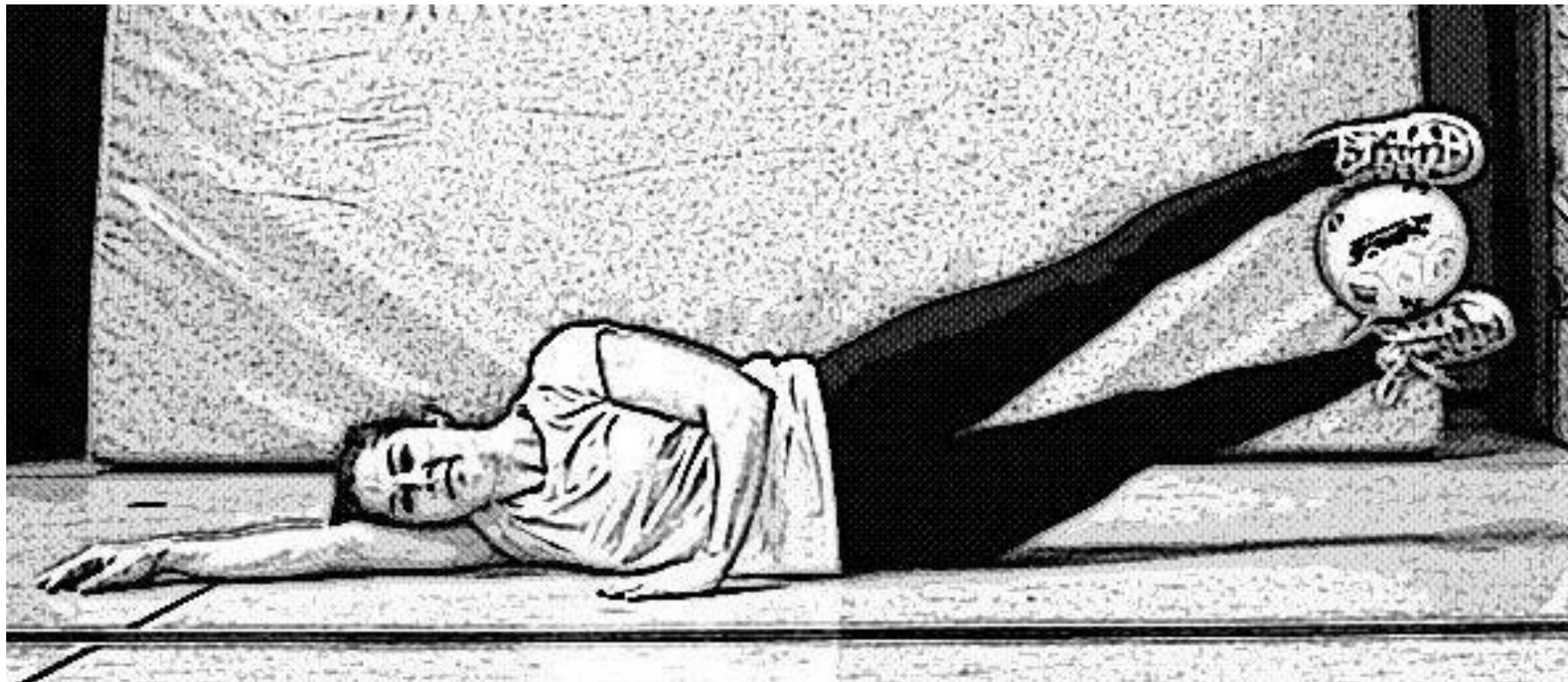
Schau dir die Übung genau an. Starte und beende die Übung auf Signal der Lehrperson. Wo spürst du etwas am Körper? Was spürst du am Körper?



Schau dir die Übung genau an. Starte und beende die Übung auf Signal der Lehrperson. Wo spürst du etwas am Körper? Was spürst du am Körper?



Schau dir die Übung genau an. Starte und beende die Übung auf Signal der Lehrperson. Wo spürst du etwas am Körper? Was spürst du am Körper?



5. Informationsblätter

- a. Handout Schülerinnen und Schüler**
- b. Information für Lehrpersonen**

Handout Doppelstunde 1: Belastungswahrnehmung



WAS verändert sich im/am Körper bei Belastung?

1. **Atmung:**
Die Atemfrequenz steigt.
2. **Herz-Kreislauf-System:**
Die Herzfrequenz steigt.
3. **Muskulatur:**
Es entsteht Spannung im Muskel. Das zeigt sich zum Beispiel, wenn sich der Muskel härter anfühlt oder zittert.
4. **Körpertemperatur/Schwitzen:**
Die Körpertemperatur steigt bei Belastung, dadurch schwitzt man.

WARUM gibt es Anpassungsreaktionen im/am Körper bei Belastung?

1. **Atmung:**
Die Atemfrequenz steigt aufgrund der Erhöhung des Sauerstoffbedarfs unter Belastung.
2. **Herz-Kreislauf-System:**
Die Herzfrequenz steigt, weil die Durchblutung gesteigert wird. Der Körper braucht unter Belastung mehr Sauerstoff und Nährstoffe für die arbeitende Muskulatur. Durch eine erhöhte Herzfrequenz kann die Muskulatur mit dem Sauerstoff und den Nährstoffen ausreichend versorgt werden.
3. **Muskulatur:**
Im Muskel entsteht deshalb Spannung, weil die Muskeln bei Bewegung arbeiten und sich verkürzen.
4. **Körpertemperatur/Schwitzen:**
Man schwitzt bei Belastung, weil durch die erhöhte Muskelaktivität Wärme produziert wird, die durch das Schwitzen abgegeben wird.



1. Informationen zu Veränderungen im/am Körper bei Belastung (Fragestellung 1)

1. **Atmung:**

Es kommt zu einer Erhöhung der Atemfrequenz beziehungsweise zu einer verstärkten Ventilation.

2. **Herz-Kreislauf-System:**

Die Herzfrequenz wird erhöht und die Durchblutung deutlich gesteigert.

Mögliche Beschreibungen der Schülerinnen und Schüler: „rot werden/roter Kopf“

3. **Muskulatur:**

Die Muskelfasern verkürzen sich, wenn Bewegung stattfindet und es entsteht Spannung im Muskel. Zudem kommt es in der arbeitenden Muskulatur zu einer deutlichen Steigerung der Durchblutung.

Mögliche Beschreibungen der Schülerinnen und Schüler: „wird kürzer/fühlt sich härter an/zittern“

4. **Körpertemperatur/Schwitzen:**

Die Körpertemperatur steigt bei körperlicher Aktivität an (→ Schwitzen).

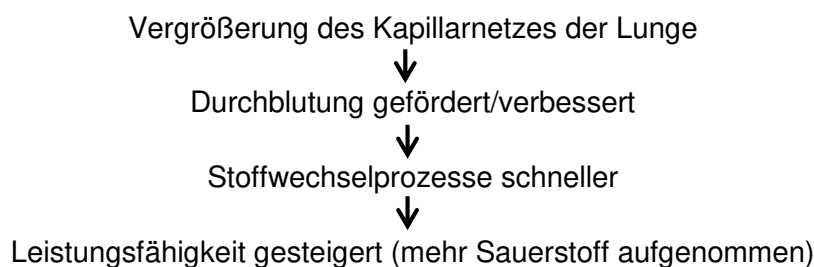
2. Informationen zu den Gründen der Anpassungsreaktionen im/am Körper bei Belastung (Fragestellung 2)

Atmung/Lunge:

Es kommt zu einer Erhöhung der Atemfrequenz bedingt durch die **Steigerung des Sauerstoffbedarfs** und der Abatmung von Kohlendioxid.

Eine **erhöhte Atemfrequenz** geht mit einer **Vergrößerung des Kapillarnetzes** der Lunge bzw. Öffnung zusätzlicher Ruhekapillaren einher. Dies fördert die **Durchblutung**. **Stoffwechselprozesse** laufen dadurch auf zellulärer Ebene **schneller** ab. Es kann somit **mehr Sauerstoff** aufgenommen werden und die **Leistungsfähigkeit gesteigert** werden. Dies führt zu einer Verbesserung des Stoffwechsels, der Muskelkraft und Kapazität der Sauerstoffaufnahme.

Folgen einer erhöhten Atemfrequenz:



Puls bzw. Herzfrequenz (Herz-Kreislauf-System):

Auf den **erhöhten Sauerstoff-, Substratzufuhr- und Blutbedarf** reagiert der Körper mit einer Erhöhung der Herzfrequenz/-leistung und vermehrter Durchblutung. Ein erhöhtes Herzzeitvolumen/eine erhöhte Herzfrequenz dient der ausreichenden Versorgung der arbeitenden Muskulatur mit Sauerstoff und Nährstoffen.

Körpertemperatur/Schwitzen:

Durch die erhöhte Muskelaktivität bei körperlicher Belastung kommt es zu einer vermehrten Wärmeproduktion. Die Wärme ist dabei gewissermaßen das „Abfallprodukt“ der arbeitenden Muskulatur. Die Abgabe der entstandenen Wärme erfolgt hauptsächlich durch die Verdunstung von Schweiß. Der Schweiß muss dabei zwingend verdunsten, um kühlend zu wirken.

Muskulatur:

siehe Abschnitt 1

3. Hintergrundinformationen zu einer ökonomischen Lauftechnik

- Leichte Oberkörpervorlage (Kopfhaltung normal) in Verlängerung des Rumpfes
- Ruhiger Oberkörper, Arme schwingen mit entspannter Handhaltung in Laufrichtung (leichtes Pendeln)
- Ellbogen bleiben am Körper (nicht anheben)
- Geradliniger Fußaufsatz im hinteren Teil (zwischen Ferse und Mittelfuß) auf dem Außenrist und abrollen über die Außenkante, Abdruck über Vorfuß und Großzehenballen
- nachgebende (federnde) Stützbeinbewegung
- Mittlerer Kniehub (deutlich unter Waagrechten)

Literatur

Bächle, F., & Frenzel, D. (2015). *Theorie im Schulsport* (Band 1). Hofmann.

Dickhuth, H.-H., Röcker, K., Gollhofer, A., König, D., & Mayer, F. (2007). *Einführung in die Sport- und Leistungsmedizin*. Hofmann.

Froböse, I. (Hrsg.). (2006). *Running & Health. Kompendium gesundes Laufen, Walking & Nordic Walking*. Köln: o.V.

van den Berg, F. (Hrsg.). (2000). *Angewandte Physiologie: 2 Organsysteme verstehen und beeinflussen*. Stuttgart: Thieme.

Danksagung

An der Entwicklung und Erprobung des gekos-Unterrichtsvorhabens im Bewegungsfeld *Spielen* waren verschiedene Personen beteiligt. An dieser Stelle möchte ich mich ganz herzlich bei allen Lehrpersonen und Schülerinnen und Schülern, die in den verschiedenen Entwicklungsphasen mitgewirkt und ihre Einschätzung zu Zielen, Inhalten und Methoden des Unterrichtsvorhabens abgegeben haben, bedanken. Darüber hinaus gilt mein ganz besonderer Dank Anja Sailer, Nadja Stivala und Brit Arnold, die mich in den verschiedenen Phasen dieses Projekts in vielfältiger Weise unterstützt haben.



Förderung bewegungsbezogener
Gesundheitskompetenz im Sportunterricht

Materialpool zur Doppelstunde 2 des gekos-Unterrichtsvorhabens im *Bewegungsfeld Spielen*

Thema: Belastungswahrnehmung – Puls
Zielgruppe: 9. Klasse, Gymnasium



Carmen Volk

Institut für Sportwissenschaft
Eberhard Karls Universität Tübingen
Wilhelmstr. 124, 72074 Tübingen
Kontakt: carmen.volk@uni-tuebingen.de

Inhaltsverzeichnis

1. Hinweise zur Nutzung des Materialpools
2. Lernaufgabe
3. DS 2 Belastungswahrnehmung
 - a. Übersicht und Materialien
 - b. Stundenentwurf kurz
 - c. Stundenentwurf lang
 - d. Aufbaupläne
 - e. Plakatvorlagen
4. Arbeitsmaterialien zur DS 2
 - a. Arbeitsblatt
 - b. Lösungsblatt
5. Informationsblätter
 - a. Handout Schülerinnen und Schüler
 - b. Information für Lehrpersonen

1. Hinweise

Hinweise zur Nutzung des Materialpools DS 2

Allgemeine Hinweise:

Alle Arbeitsmaterialien der vorliegenden Doppelstunde sind im Rahmen der gekos-Studie zur Förderung der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz entstanden. Diese umfasst sechs thematisch aufeinander aufbauende Doppelstunden im Bewegungsfeld *Spielen*.

In den Unterrichtsentwürfen wird sich häufig auf das sogenannte „Logbuch“ der Schülerinnen und Schüler bezogen. Das Logbuch ist ein Hefter, in den die Schülerinnen und Schüler die Arbeits- und Informationsblätter zu der jeweiligen Stunde abheften können. Jeder Schüler/ jede Schülerin sollte also zu Beginn der Unterrichtseinheit ein eigenes Logbuch mitbringen.

Aufbau des Materialpools:

Kapitel 2 enthält eine Darstellung der Lernaufgabe, die der jeweiligen Doppelstunde zu Grunde liegt (für theoretische Hintergründe siehe „Theoretischer Hintergrund der gekos-Unterrichtsvorhaben.pdf“). Die Zusammenstellung der einzelnen Schritte der Lernaufgabe sind als Hilfestellung für die Lehrperson gedacht.

Kapitel 3 enthält alle Materialien, die der Darstellung der Doppelstunde und dem Verständnis des Ablaufs dienen. Dazu gehören:

- eine Übersicht über das Thema, die Lernziele und die benötigten Materialien;
- eine tabellarische, kurze Darstellung der Doppelstunde (stellt die wichtigsten Schritte der Doppelstunde zusammenfassend dar);
- eine tabellarische, ausführliche Darstellung der Doppelstunde (stellt den Ablauf der Stunde mit allen Anweisungen, Aufgaben, Spielformen etc. detailliert dar);
- Aufbaupläne (enthält alle für die Doppelstunde benötigten Aufbaupläne in DIN A4 Format);
- Plakatvorlagen zur Orientierung, wie die Plakate vor und nach der Bearbeitung in der Doppelstunde aussehen könnten.

Kapitel 4 enthält alle Arbeitsmaterialien, die zusätzlich zum Stundenentwurf zur Durchführung der Doppelstunde benötigt werden. Dazu gehören:

- Arbeitsblätter, die während der Stunde an die Schülerinnen und Schüler verteilt und von diesen bearbeitet werden sollen;
- Lösungsblätter zu den jeweiligen Arbeitsblättern;
- ggf. zusätzlich benötigtes Arbeitsmaterial.

Kapitel 5 enthält Informationsblätter mit einer Zusammenstellung der für die jeweilige Doppelstunde relevanten Inhalte. Dazu gehören:

- das Handout für die Schülerinnen und Schüler, das im Anschluss an die Doppelstunde verteilt und von den Schülerinnen und Schülern im Logbuch abgeheftet werden soll;
- die Information für Lehrpersonen, die den Input, der während der Stunde vermittelt werden soll, mit Quellen und zusätzlichen Informationen zusammenfasst. Diese Übersicht ist als zusätzliche Hilfestellung für die Lehrperson gedacht.

2. Lernaufgabe



Lernaufgabe zum Thema Belastungswahrnehmung (DS 2)

1. Lehrperson stellt Problemstellung/Thema vor:

Veränderungen im Körper beim Sporttreiben, wie zum Beispiel die Steigerung der Herzfrequenz bzw. des Pulses, kann man nicht nur spüren, sondern auch messen. Die gemessenen Pulswerte sagen etwas über den Grad der Anstrengung aus und können zur selbstständigen Durchführung des Sporttreibens (mehr/weniger anstrengend) verwendet werden.

2. Gemeinsam Vorstellungen entwickeln

Von welchen Faktoren ist die Höhe der Herzfrequenz bzw. des Pulses (Ruhe, Belastung, Maximal) abhängig? Nennt eure Vermutungen.

3. Informationen auswerten

- Messung des Pulses in Ruhe, nach moderater Belastung (Passübung) und nach intensiver Belastung (2 gg. 2 Fußballspiel). Einordnung der Pulswerte im Vergleich zur maximalen Herzfrequenz im Shuttle Run.
- Dokumentation der Pulswerte/Herzfrequenz auf Plakaten/Arbeitsblättern.
- Beschreibung und Diskussion der Verteilung der Pulswerte innerhalb einer Belastung und über die Belastungen hinweg in Kleingruppen.

4. Lernprodukt diskutieren

1. Beschreibt den Verlauf der Pulswerte eurer Klasse.
2. Erklärt, warum die Pulswerte in Ruhe, beim Passspiel, dem Spiel sowie dem Shuttle Run unterschiedlich hoch sind.
3. Beschreibt die Pulswerte eurer Klasse innerhalb der verschiedenen Belastungen (Ruhe, Passen, Spiel, Shuttle Run).
4. Erklärt, warum die Pulswerte trotz gleicher sportlicher Aktivität/Inaktivität (z. B. Passen, Ruhe) unterschiedlich hoch sind.

5. Lernzugewinn definieren

Welche eurer Vermutungen zu den Einflussfaktoren auf die Höhe des Pulses in Ruhe und während der körperlichen Belastung haben sich bestätigt, welche nicht? Welche Einflussfaktoren sind euch zusätzlich zu den Vermutungen aufgefallen?

6. Sicher werden und üben

Die Pulsmessung wird in Doppelstunde 4-6 wiederholt und zur Gestaltung von körperlicher Belastung genutzt.

3. DS 2 Belastungswahrnehmung

- a. Übersicht und Materialien
- b. Stundenentwurf kurz
- c. Stundenentwurf lang
- d. Aufbaupläne
- e. Plakatvorlagen

Doppelstunde 2

Zentrales Thema: Belastungswahrnehmung

Lernziele:

Primäres Lernziel:

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage den Puls selbst zu messen und die Einflussfaktoren auf dessen Höhe zu beurteilen.

Sekundäres Lernziel:

Die Schülerinnen und Schüler können eine ausdauernde und kräftigende Belastung aufrechterhalten bzw. durchführen.

Materialien:

- Aufbauplan 1, Aufbauplan 2, Vorlage zur Gruppen-/Feldeinteilung;
- Plakat 1 (Vermutungen), Plakat 2-4 (Puls- und Herzfrequenzverläufe) für Feld 1-3, 3 Edding, Stifte (Kulis), Handout Schülerinnen und Schüler DS 2;
- Stoppuhr, Logbücher, 4 nummerierte Klebepunkte (blau, grün, gelb, rot) pro S (jede/r S hat eine feste Zahl), 3 Listen mit Herzfrequenzwerten Shuttle Run¹;
- 12 Hütchen (abhängig von Anzahl der SuS), 7 Futsalbälle, 6 Bänke, 6 Kastendeckel (alternativ: Kastenzwischenteile), 4 kleine Kästen, Hemdchen für 2 Teams (entsprechend der Anzahl an SuS).

Abbildungen:

	Aufgabe Lehrperson		Zielstellung
	Lernaufgabe		Bitte beachten!
	Gruppeneinteilung, Organisationsform		Output

Abkürzungen:

L	Lehrperson
SuS	Schülerinnen und Schüler
S	Schülerin/Schüler
EA	Einzelarbeit
PA	Partnerarbeit
GA	Gruppenarbeit
LV	Lehrervortrag
UG	Unterrichtsgespräch

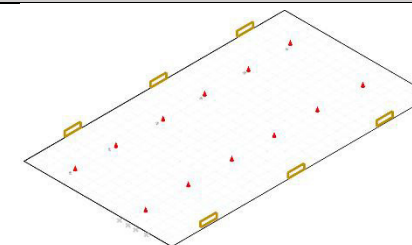
Schülerinnen und Schüler, die nicht aktiv am Sportunterricht teilnehmen, können wie gewöhnlich in den Unterricht mit einbezogen werden. Ihre Aufgaben sind nicht explizit im Stundenentwurf vermerkt.

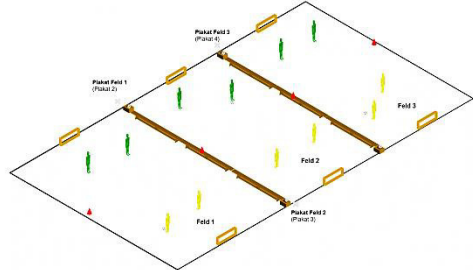
¹ Im Rahmen der gekos-Studie wurden die maximalen Herzfrequenzwerte während der Eingangstestung der Schülerinnen und Schüler bei der Durchführung des Shuttle Runs erhoben.

Stundenentwurf kurz

Aufbauplan 1, Aufbauplan 2, Vorlage zur Gruppen-/Feldeinteilung, Plakat 1 (Vermutungen), Plakat 2-4 (Puls- und Herzfrequenzverläufe) für Feld 1-3, 3 Edding, Stifte (Kulis), Handout Schülerinnen und Schüler DS 2, Stoppuhr, Logbücher, 3 Listen mit Herzfrequenzwerten Shuttle Run, 12 Hütchen (abhängig von Anzahl der SuS), 7 Futsalbälle, 6 Bänke, 6 Kastendeckel (alternativ: Kastenzwischenteile), 4 kleine Kästen, Hemdchen für 2 Teams (entsprechend der Anzahl an SuS)

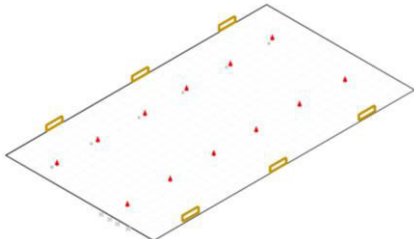

Min	Unterrichtsschritt bzw. Unterrichtsverlauf (Organisations-/Sozialform)
	Vor der Stunde
	<ul style="list-style-type: none"> Aufbau Aufwärmstationen, Tore (Spielfelder) und Plakate.
15	Informierender Einstieg (Kreis vor Plakat, LV, UG)
10	<p>! Ziele der letzten Doppelstunde aufgreifen.</p> <p>! Schritt 1: Problemstellung/Thema vorstellen: Veränderungen im Körper beim Sporttreiben, wie zum Beispiel die Steigerung der Herzfrequenz bzw. des Pulses, kann man nicht nur spüren, sondern auch messen. Die gemessenen Pulswerte sagen etwas über den Grad der Anstrengung aus und können zur selbstständigen Durchführung des Sporttreibens (mehr/weniger anstrengend) verwendet werden.</p> <p>! Zielstellung dieser Doppelstunde erklären: Den Puls/die Herzfrequenz (Hf) nach verschiedenen körperlichen Belastungen messen und die Einflussfaktoren auf den Puls/die Herzfrequenz kennenlernen.</p> <p>! Input zu Puls/Herzfrequenz geben und Unterschied erklären.</p> <p>! Schritt 2: Gemeinsam Vorstellungen entwickeln/Vermutungen auf Plakat 1 notieren: <i>Von welchen Faktoren ist die Höhe der Herzfrequenz bzw. des Pulses (Ruhe, Belastung, Maximal) abhängig? Nennt eure Vermutungen.</i></p> <p>! Ablauf der Doppelstunde erläutern:</p> <ul style="list-style-type: none"> Messung und Diskussion des Pulses/Herzfrequenz nach verschiedenen Aktivitäten (in Ruhe, nach einer Passübung, nach Fußballspiel (2 gg. 2 Turnier)). Werte werden immer im Logbuch notiert und mit einem Klebepunkt auf das jeweilige Plakat geklebt. <p>! Logbücher und Stifte austeilen/Klebepunkte an SuS verteilen/SuS Plakate zuteilen.</p>
5	<p>! Input zur Ruheherzfrequenz (Definition) & Pulsmessung geben.</p> <p>! Puls spüren lassen und Kommando zur Ruhepulsmessung geben.</p> <p>! Anweisung geben: Pulswerte in Logbuch abzeichnen und auf Plakat kleben (blauer Punkt).</p>
15	Erwärmung: Messung des Pulses bei moderater Belastung (Passübung)
10	<p>! Gruppen von 4 SuS (= Spielpaarung des 2 gg. 2 Turniers) 2 Hütchen zuteilen (Kreis, LV).</p> <p>! Ablauf erklären, Aufgabe zum Passen stellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Schritt 3: Informationen auswerten: Pass zum Partner spielen und Pass nachlaufen, anschließend Pulsmessung. Varianten des Passens werden durch L vorgegeben.









Min	Unterrichtsschritt bzw. Unterrichtsverlauf (Organisations-/Sozialform)
5	<ul style="list-style-type: none"> ! Übung stoppen. ! Kommando Pulsmessung → Messung des Belastungspuls 1 an Ort und Stelle. ! Anweisung geben zum Abzeichnen des Pulses auf Arbeitsblatt/Kleben auf Plakat (grüner Punkt). ! Belastungspuls/-herzfrequenz definieren.
46	Hauptteil: Messung des Pulses bei intensiver Belastung (2 gg. 2 Fußball)
8	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau: 3 Fußballfelder (siehe Aufbauplan). ! Gruppen einteilen (anhand Plans zur Feldeinteilung), Regeln, Turnierablauf und Aufgaben erklären (Kreis, LV). <ul style="list-style-type: none"> - 2 gg. 2 Fußball. - Spielzeit jeweils 4 Min. - Spielpaarungen sind einem festen Spielfeld und Plakat zugeordnet. - Schritt 3: Informationen auswerten: In den Spielpausen sind Aufgaben am Plakat/im Logbuch (Arbeitsblatt) zu erfüllen.
	
24	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Spielrunden Fußball pro 2er Team gegen dasselbe Team/Feld. • In den Spielpausen Aufgaben im Logbuch/am Plakat bearbeiten. ! Kommando zur Pulsmessung (Belastungspuls 2) nach jeweils 1tem Spiel geben.
4	<ul style="list-style-type: none"> ! Input maximale Herzfrequenz (Kreis, LV). <ul style="list-style-type: none"> - Definition. - Durchschnittliche maximale Herzfrequenz bei Jugendlichen (200 Schlägen pro Minute).
10	<ul style="list-style-type: none"> ! Ergebnisse der in Kleingruppen diskutierten Aufgaben sammeln. ! Schritt 4 (Kreis vor Plakat, UG): Lernprodukt diskutieren: <ol style="list-style-type: none"> 1. Beschreibt den Verlauf der Pulswerte eurer Klasse. 2. Erklärt, warum die Pulswerte in Ruhe, beim Passspiel, dem Spiel sowie dem Shuttle Run unterschiedlich hoch sind. 3. Beschreibt die Pulswerte eurer Klasse innerhalb der verschiedenen Belastungen (Ruhe, Passen, Spiel, Shuttle Run). 4. Erklärt, warum die Pulswerte trotz gleicher sportlicher Aktivität/Inaktivität (z. B. Passen, Ruhe) unterschiedlich hoch sind. ! Verdeutlichung der Einflussfaktoren Alter und Ausdauertrainingszustand anhand des Ruhepulses. ! Schritt 5 (Kreis, UG): Lernzugewinn definieren/abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen auf Plakat 1. <i>Welche eurer Vermutungen zu den Einflussfaktoren auf die Höhe des Pulses in Ruhe und während der körperlichen Belastung haben sich bestätigt, welche nicht? Welche Einflussfaktoren sind euch zusätzlich zu den Vermutungen aufgefallen?</i>

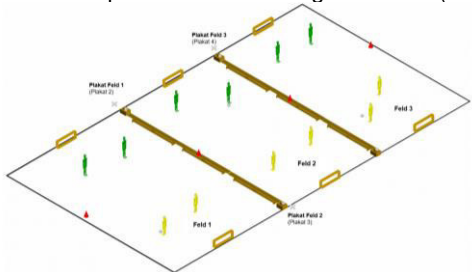
Min	Unterrichtsschritt bzw. Unterrichtsverlauf (Organisations-/Sozialform)
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mögliches Ergebnis/Output: Belastungs- und Ruheherzfrequenz: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Alter; ✓ Gesundheitszustand/Ermüdungszustand; ✓ Trainingszustand; ✓ Veranlagung; ✓ Dauer der Belastung (nicht bei Ruheherzfrequenz von Bedeutung); ✓ Intensität der Belastung (nicht bei Ruheherzfrequenz von Bedeutung). ✓ Output: Maximale Hf: <ul style="list-style-type: none"> ✓ vor allem durch Alter bestimmt (allerdings mit hoher individueller Variabilität).
2	Schlussteil (Kreis, LV)
2	<ul style="list-style-type: none"> ! Logbücher einsammeln und Ausblick auf die nächste Stunde geben: Veränderungen im Körper während des Sporttreibens/körperlicher Belastung mit Hilfe des subjektiven Anstrengungsempfindens messen. ! Handout DS 2 austeilen.




Stundenentwurf lang


Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte	Organisation/ Sozialform/Hinweise	Material
	Vorbereitung vor Beginn des Unterrichts		
	<ul style="list-style-type: none"> - Aufwärmstation und Kastenzwischenteile oder Kastendeckel für späteres Spiel aufbauen (Aufbauplan 1).  <ul style="list-style-type: none"> - Plakat 1 zur Sammlung der Vermutungen aufhängen. - Plakate (2-4) zur Dokumentation der Hf für die späteren 3 Spielfelder aufhängen. - Plan zur Feldeinteilung der Teams ausfüllen, Edding, Logbücher und Stifte bereitlegen. - Liste max. Hf beim Shuttle Run bereitlegen. 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aufbauplan 1 ✓ 6 Kastendeckel oder 6 Kastenzwischenteile ✓ 12 Hütchen (2 Hütchen für 4 SuS) ✓ Futsalbälle (1 pro Gruppe von 4 SuS) ✓ Plakat 1-4 ✓ Edding ✓ Stifte ✓ Plan zur Feldeinteilung ✓ Liste max. Hf beim Shuttle Run ✓ Logbücher
15	Informierender Einstieg		
10	<p>! Ziele der letzten Doppelstunde aufgreifen:</p> <p>🎯 Wahrzunehmen, welche Veränderungen bei körperlicher Belastung/beim Sporttreiben im Körper stattfinden und warum diese stattfinden.</p> <p>! Problemstellung für die heutige Doppelstunde vorstellen:</p> <p> Schritt 1: Problemstellung/Thema vorstellen: Veränderungen im Körper beim Sporttreiben, wie zum Beispiel die Steigerung der Herzfrequenz bzw. des Pulses, kann man nicht nur spüren, sondern auch messen. Die gemessenen Pulswerte sagen etwas über den Grad der Anstrengung aus und können zur selbstständigen Durchführung des Sporttreibens (mehr/weniger anstrengend) verwendet werden.</p> <p>! Zielstellung dieser Doppelstunde erklären:</p> <p>🎯 Puls/Hf nach verschiedenen körperlichen Belastungen messen und die Einflussfaktoren auf den Puls/die Hf kennenlernen.</p> <p>! Input zu Puls/Hf geben und Unterschied erklären:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puls: Anzahl der Pulswellen pro Minute. Das Herz pumpt sastoffreiches Blut in die Blutgefäße. Es kommt zu einer Ausdehnung und anschließendem Zusammenziehen der Gefäße. Dadurch entsteht eine wellenförmige Bewegung, die „Pulswelle“ bzw. Puls genannt wird. - Herzfrequenz: Anzahl der Herzschläge pro Minute (Messung über Herzfrequenzgurt). 	Kreis vor Plakate UG LV	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakat 1 ✓ Logbücher ✓ Stifte ✓ Klebepunkte ✓ Edding ✓ Plakat 2-4 (für jedes Spielfeld des späteren 2 gg. 2 Turniers ein Plakat für Hf) ✓ Plan zur Feldeinteilung der Teams


Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte	Organisation/ Sozialform/Hinweise	Material
	<p>- Puls und Hf bei gesundem Menschen praktisch identisch → über Pulsmessung indirekt Aussagen über Hf möglich.</p> <p>! Reflexionsfrage stellen und Vermutungen auf Plakat 1 notieren.</p> <p> Schritt 2: Gemeinsam Vorstellungen entwickeln: Von welchen Faktoren ist die Höhe der Herzfrequenz bzw. des Pulses (Ruhe, Belastung, Maximal) abhängig? Nennt eure Vermutungen.</p> <p> Nicht nachhaken und ergänzen, wenn SuS nicht alle Einflussfaktoren kennen.</p> <p>! Erläutern, dass der Ablauf der folgenden Stunden genauso wie in der ersten Stunde erfolgt: 1) Vermutungen aufstellen. 2) Über Spiele und Übungsformen Vermutungen prüfen. 3) Die Ergebnisse anschließend diskutieren.</p> <p>! Ablauf der Doppelstunde erläutern: - Messung und Diskussion des Pulses/Hf nach verschiedenen Aktivitäten (in Ruhe, nach einer Passübung, nach Fußballspiel (2 gg. 2 Turnier)). - Werte werden immer im Logbuch notiert und mit einem Klebepunkt auf das jeweilige Plakat geklebt.</p> <p>! Logbücher, Klebepunkte und Stifte austeilen/SuS Plakate zuteilen.</p> <p> Zuteilung der SuS zu jeweils einem Plakat (2-4) zur Dokumentation der Hf (Zuteilung anhand des Feldes auf dem die SuS im späteren 2 gg. 2 Turnier spielen) anhand des Plans zur Feldeinteilung.</p>		
5	<p><u>Ruhepuls/Ruheherzfrequenz und Pulsmessung</u></p> <p>! Input zur Ruheherzfrequenz geben: - Ruheherzfrequenz: Anzahl der Herzschläge pro Minute in Ruhe. - Messung: Normalerweise unmittelbar nach dem morgendlichen Erwachen oder nach 5-minütigem entspanntem Liegen.</p> <p>! Input zur Pulsmessung geben: - Tasten der Halsschlagader oder Speichenarterie. - Für 15 Sekunden Pulswellen zählen. - Hochrechnung der erhaltenen Werte auf jeweils 1 Minute (→ Wert mit 4 multiplizieren).</p> <p><u>Pulsmessung 1: Ruhepuls</u></p> <p>! Puls spüren lassen. Legt den Zeige- und Mittelfinger auf die Unterseite eures linken Handgelenkes/Kuhle unter eurem linken Kiefer/Hals. Spürt ihr alle euren Puls?</p>	LV EA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakat 2-4 ✓ Logbücher ✓ Stifte ✓ Stoppuhr

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte	Organisation/ Sozialform/Hinweise	Material
	<p>! Kommando zur Ruhepulsmessung geben.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Spürt ihr alle euren Puls? 2. Auf das Kommando „Pulsmessung starten“ zählt ihr die Anzahl der Schläge für 15 Sekunden bis zum Kommando „Pulsmessung stoppen“. Multipliziert die Anzahl mit 4. <p>! Anweisung geben: Pulswerte in Logbuch abzeichnen und auf Plakat kleben.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Zeichnet den Wert in eurem Logbuch auf dem Arbeitsblatt in das Koordinatensystem beim Ruhepuls ein. 4. Markiert dann mit dem blauen Klebepunkt die Stelle mit dem Wert für euren Ruhepuls auf eurem Plakat. 		
15	Erwärmung: Messung des Pulses bei moderater Belastung (Passübung)		
<p>Informationen zum Aufwärmen (nur für L)</p> <p> Ziel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SuS moderat belasten, um im Anschluss an die Passübung den Belastungspuls 1 messen zu können. - Erwärmung. <p>Ablauf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Logbücher und Stifte vor Plakaten liegen lassen. - Passübung in 4er Gruppen (Gruppe = Spielpaarungen des 2 gg. 2 Turniers). - Die Gruppen verteilen sich jeweils an 2 sich gegenüberstehenden Hütchen mit jeweils 1 Futsalball. - Die Gruppen lösen verschiedene Aufgaben zum Passen, die vom L vorgegeben werden. - Nach der Übung wird der Puls direkt auf dem Spielfeld auf Kommando des L hin gemessen, ins Logbuch eingetragen und auf das jeweilige Plakat geklebt. 			
10	<p>! Gruppen Hütchen zuteilen/Ablauf erklären (Übung + Pulsmessung).</p> <p> Gruppeneinteilung: Gruppen von 4 SuS (Spielpaarungen des 2 gg. 2 Turniers) einteilen.</p> <p>! Aufgabe zum Passen stellen:</p> <p> Schritt 3: Informationen auswerten:</p> <p>Jede Gruppe nimmt sich einen Ball. Verteilt euch in eurer Gruppe gleichmäßig auf die gegenüberstehenden Hütchen. Passt den Ball mit dem Fuß zu eurem Partner gegenüber. Lauft dann zum Hütchen gegenüber und stellt euch dort für den nächsten Pass an. Die Passtechnik wird von mir vorgegeben. Am Ende der Übung erfolgt sofortige Pulsmessung auf mein Kommando.</p> <p>Varianten für das Passen (Entsprechend dem Könnensstand der SuS auswählen und bei Bedarf demonstrieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Passen mit der Innenseite (links/rechts); - Passen mit dem Spann (links/rechts); - Passen mit der Außenseite (links/rechts); - Direktes Passspiel (1 Kontakt); - Kombination der Techniken (z. B. Abwechselnd Innenseite und Spann o.ä.); - Passspielwettbewerb: wer schafft die meisten Direktpässe ohne Fehler in einer vorgegebenen Zeit? 	<p>Kreis vor Plakat Übungsform</p> <p>Jeweils 2 Hütchen (Abstand 10 Meter) werden gegenübergestellt; SuS verteilen sich an den Hütchen und passen mit verschiedenen Techniken; pro Gruppe ein Ball</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aufbauplan 1 ✓ Hütchen (2 pro Gruppe) ✓ Futsalbälle (1 pro Gruppe)

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte	Organisation/ Sozialform/Hinweise	Material
5	<p><u>Pulsmessung 2: Belastungspuls 1</u></p> <p>! Übung stoppen.</p> <p>! Kommando Pulsmessung → Messung des Belastungspuls 1 an Ort und Stelle.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Spürt ihr alle euren Puls? 2. Start-/Stoppsignal geben → multipliziert den Wert mit 4! <p>! Anweisung geben zum Abzeichnen und Kleben.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Wert auf dem Arbeitsblatt in das Koordinatensystem bei Belastungspuls 1 einzeichnen. 4. Wert mit grünen Klebepunkt bei Belastungspuls 1 beim Passen auf Plakat markieren. <p>! Belastungspuls/-herzfrequenz definieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Belastungsherzfrequenz: Anzahl der Herzschläge pro Minute bei Belastung. 	LV EA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakat 2-4 ✓ Logbücher ✓ Stifte ✓ Stoppuhr
46	Hauptteil: Messung des Pulses bei intensiver Belastung (2 gg. 2 Fußball)		
<p>Informationen zum 2 gg. 2 Fußballspiel (nur für L):</p> <p>🎯 <u>Ziel:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - SuS intensiv belasten, um im Anschluss Belastungspuls 2 zu messen. <p><u>Ablauf:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 gg. 2 Fußball auf 3 Felder mit einem Futsalball. - Spielpaarungen sind einem festen Spielfeld und Plakat zugeordnet. 			
8	<p><u>Umbau/Aufbau:</u></p> <p>3 Fußballspielfelder vollständig aufbauen (Aufbauplan 2).</p>  <p>Plakate hinter jeweiliges Spielfeld hängen.</p> <p>⚠ Plakate so platzieren, dass SuS in den Spielpausen an den Plakaten arbeiten können, ohne die spielenden SuS zu stören.</p> <p>SuS kommen bei Bänken mit ihren Logbüchern und Stiften zusammen.</p> <p>! Gruppen einteilen, Regeln, Turnierablauf und Aufgaben erklären.</p> <p><u>Gruppeneinteilung: (anhand des Spielplans)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2er Teams auf 2 Gruppen (Gruppe 1 und 2) verteilen. - Jedes 2er Team ist einem festen Feld + Gegner + Plakat (gleiches wie beim Aufwärmen) zugewiesen. <p><u>Spielregeln/Ablauf:</u></p>	<p>Kreis LV</p> <p><u>Fußballfeld:</u> jeweils ca. 9x15m 2 Kastendeckel/Kastenzwischenteil als Tore pro Feld Jeweils 1 Futsalball liegt in kleinen Kästen in der Ecke der Spielfelder Bänke dienen als Feldbegrenzung Mittellinie ist mit Pylonen markiert</p> <p>👥 Keine gleich großen Teams möglich/keine gerade Anzahl an Teams möglich → mit Joker spielen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakat 2-4 ✓ Aufbauplan 2 ✓ Logbücher ✓ Stifte ✓ Plan zur Feldeinteilung ✓ 3 Edding zum Verbinden der Puls-Werte ✓ Liste mit max. Hf-Werten ✓ 6 Kastendeckel oder 6 Kastenzwischenteile ✓ 4 Hütchen ✓ 6 Bänke für Banden (je nach Länge der Bänke) ✓ 4 kleine Kästen ✓ 7 Futsalbälle ✓ Markierungshemdchen in 2 Farben

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte	Organisation/ Sozialform/Hinweise	Material												
	<ul style="list-style-type: none"> - 2 gg. 2 Fußball (Spielzeit 4 Min). - „Hin- und Rückspiel“ für jede Spielpaarung. <p><i>Regeln Fußball:</i> (! Variation je nach Könnensstand der SuS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ohne Torwart. - Tore dürfen nur erzielt werden, wenn alle Spieler der ballbesitzenden Mannschaft über der Mittellinie (in Feldhälfte des Gegners) sind. - Geht der Ball ins Aus (d.h. in ein anderes Feld) muss der/die S, der den Ball ins Aus geschossen hat den Ball holen und in einen der kleinen Kästen zurücklegen. Gegnerische Mannschaft darf sofort mit einem neuen Ball aus einem beliebigen Kasten weiterspielen. - Bei Foulspiel (wird selbständig geregelt) bekommt der gefoulte Spieler den Ball. <p><i>Variante 1: analog zu DS 1.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - nach Tor kein Anspiel, Team das Gegentor erhalten hat im Ballbesitz. <p><i>Variante 2: (am besten mit Kastendeckel als Tor spielen).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - nach Tor erfolgt ein sofortiger Wechsel der zu verteidigenden Tore → Team das Tor erzielt hat, darf sofort auf das gegenüberliegende Tor angreifen. <p>! Aufgaben erläutern, SuS Aufgaben auf Arbeitsblatt im Logbuch zeigen.</p> <div style="background-color: #f8d7da; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Schritt 3: Informationen auswerten: In den Spielpausen sind Aufgaben am Plakat/im Logbuch (Arbeitsblatt) zu erfüllen: Nach dem 1ten Spiel des jeweiligen Teams: Auf Kommando des L nach dem Spiel Puls messen und dann Aufgabe 1 im Logbuch lösen. Nach dem 2ten Spiel: keine Pulsmessung NUR Aufgabe 2 im Logbuch lösen.</p> </div> <p> Logbücher, Stifte, Edding und Liste mit max. Hf im Shuttle Run der SuS auf Bänken bei ihrem jeweiligen Spielfeld platzieren.</p>	<p>Gruppengröße < 24 → weniger 2er Teams bilden</p> <p>Gruppengröße > 24 → bei 2 Hallendritteln: weitere Felder hinzunehmen → bei 1 Hallendrittel: mit Joker spielen</p>													
24	<p>2 Spielrunden pro 2er Team gegen dasselbe Team/Feld.</p> <p>! Spielrunden starten bzw. stoppen/Kommando zur Pulsmessung nach jeweils 1tem Spiel geben.</p> <p> Einhaltung der Regeln/Aufbau mit Banden, da diese für die Intensität des Spiels relevant sind!</p> <table border="1" data-bbox="192 1209 1285 1326" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Zeit (min)</th> <th>Gruppe 1</th> <th>Gruppe 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Runde 1</td> <td>4</td> <td>spielt</td> <td>sitzt auf Bänken am Spielfeld</td> </tr> <tr> <td>Pause</td> <td>1</td> <td>Pulsmessung</td> <td>wechselt auf Spielfeld</td> </tr> </tbody> </table>		Zeit (min)	Gruppe 1	Gruppe 2	Runde 1	4	spielt	sitzt auf Bänken am Spielfeld	Pause	1	Pulsmessung	wechselt auf Spielfeld	<p>Spielform</p> <p>SuS bleiben für Pulsmessung auf Feld stehen</p> <p>GA vor Plakat</p> <p>Logbücher, Stifte, Edding und Listen max. Hf liegen auf den Bänken zwischen den Spielfeldern</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakate 2-4 ✓ Logbücher ✓ Stifte ✓ 1 Edding pro Plakat zum Verbinden der Puls-Werte ✓ Liste max. Hf Shuttle Run ✓ Stoppuhr
	Zeit (min)	Gruppe 1	Gruppe 2												
Runde 1	4	spielt	sitzt auf Bänken am Spielfeld												
Pause	1	Pulsmessung	wechselt auf Spielfeld												

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte				Organisation/ Sozialform/Hinweise	Material
	Runde 2	4	<u>Aufg. 1 Logbuch:</u> - Puls im Logbuch und Plakat eintragen - Hf-Wert aus dem Shuttle Run in Logbuch und auf Plakat eintragen - Wert für 50%/75% der max. Hf errechnen	spielt		
	Pause	1	wechselt auf Spielfeld	Pulsmessung		
	Runde 3	4	spielt	Aufg. 1 Logbuch		
	Pause	1	wechselt vom Spielfeld	wechselt auf Spielfeld		
	Runde 4	4	<u>Aufg. 2 Logbuch:</u> - Werte verbinden - Verlauf der Pulswerte beschreiben und erklären - Verteilung der Pulswerte innerhalb einer Belastung beschreiben und erklären	spielt		
	Pause	5	Baut ab/ Plakate nebeneinanderhängen /Trinkpause	Aufgabe 2 Logbuch/Trinkpause		
4	<p>! Input maximale Herzfrequenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition: Herzfrequenz, die bei einem Sportler bei voller subjektiver Ausbelastung erreicht wird. Höchste gemessene Herzfrequenz. - Beim Shuttle Run kann bei sehr großer Anstrengung (Ziel des Tests: maximale Ausbelastung) die maximale Herzfrequenz annäherungsweise erreicht werden. - Im Schnitt liegt max. Hf im Alter der SuS bei 200 Schlägen/Minute. - Der Wert für die maximale Herzfrequenz kann zur <u>Steuerung von sportlicher Aktivität</u> verwendet werden. (Hinweis geben, dass die Werte für 50%/75% der maximalen Herzfrequenz in späteren Doppelstunden verwendet und daher berechnet wurden). 				Kreis vor den Plakaten Jede/r S hat sein Logbuch UG	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakate 2-4 ✓ Logbücher ✓ Edding
10	<p>! Ergebnisse der in Kleingruppen diskutierten Aufgaben sammeln (Fragen nacheinander stellen und abarbeiten).</p> <p> Schritt 4: Lernprodukt diskutieren:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beschreibt den Verlauf der Pulswerte eurer Klasse. 2. Erklärt, warum die Pulswerte in Ruhe, beim Passspiel, dem Spiel sowie dem Shuttle Run unterschiedlich hoch sind. 3. Beschreibt die Pulswerte eurer Klasse innerhalb der verschiedenen Belastungen (Ruhe, Passen, Spiel, Shuttle Run). 4. Erklärt, warum die Pulswerte trotz gleicher sportlicher Aktivität/Inaktivität (z. B. Passen, Ruhe) unterschiedlich hoch sind. 				UG	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakate 1-4 ✓ Logbücher ✓ Edding

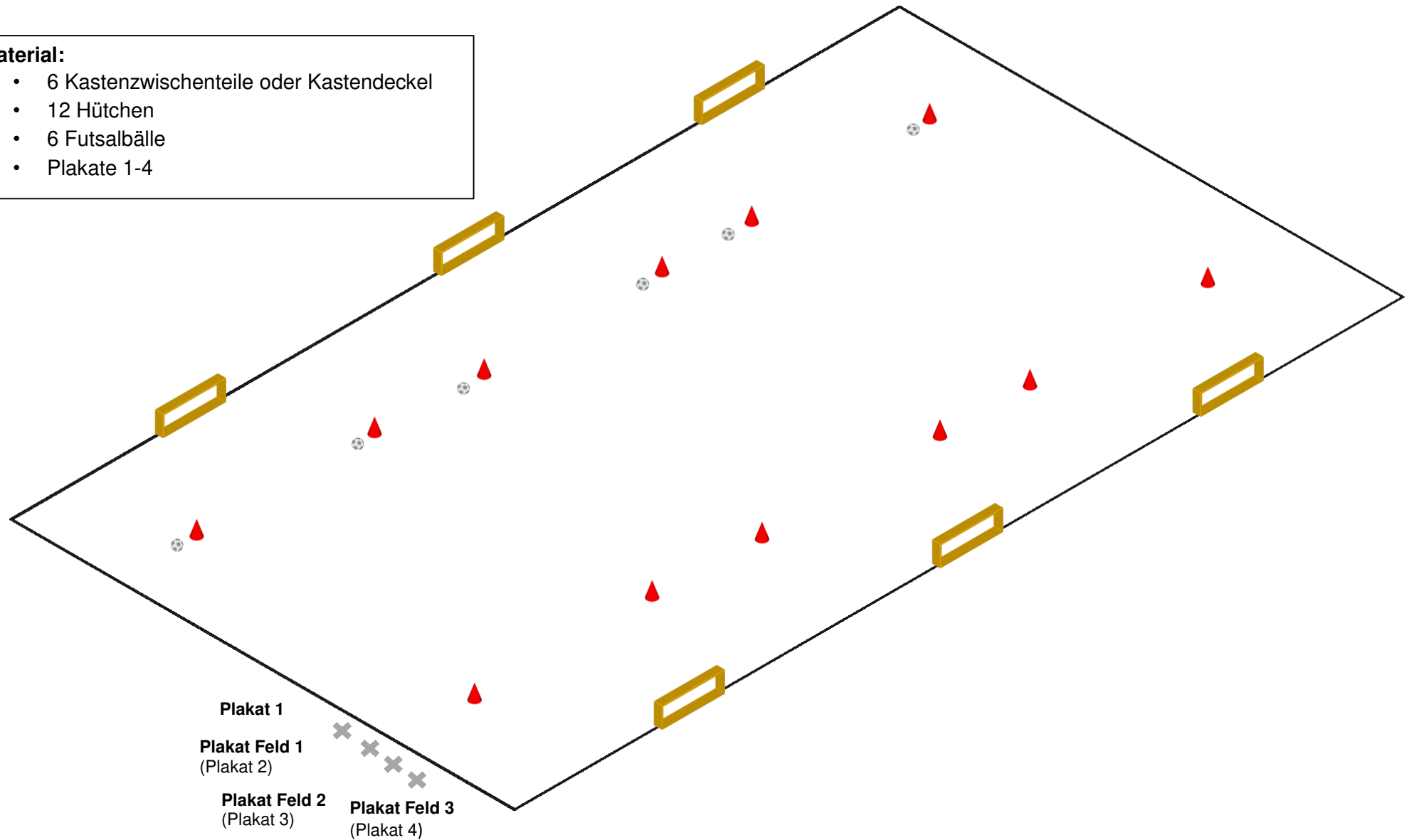
Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte	Organisation/ Sozialform/Hinweise	Material								
	<p>! Verdeutlichung des Einflussfaktoren Alter und Ausdauertrainingszustand anhand des Ruhepulses: – Ruhepulswert für ältere und jüngere Person sowie einen Hochleistungssportler (Marathonläufer) einzeichnen (Edding) und besprechen.</p> <table border="1" data-bbox="197 308 1323 395"> <tr> <td data-bbox="197 308 472 363">5 Jährige(r)</td> <td data-bbox="472 308 757 363">15 Jährige(r)</td> <td data-bbox="757 308 1041 363">50-70 Jährige(r)</td> <td data-bbox="1041 308 1323 363">Erwachsene(r) Leistungssportler</td> </tr> <tr> <td data-bbox="197 363 472 395">80-90 Schläge/Minute</td> <td data-bbox="472 363 757 395">65-75 Schläge/Minute</td> <td data-bbox="757 363 1041 395">50-70 Schläge/Minute</td> <td data-bbox="1041 363 1323 395">45 Schläge/Minute</td> </tr> </table>	5 Jährige(r)	15 Jährige(r)	50-70 Jährige(r)	Erwachsene(r) Leistungssportler	80-90 Schläge/Minute	65-75 Schläge/Minute	50-70 Schläge/Minute	45 Schläge/Minute		
5 Jährige(r)	15 Jährige(r)	50-70 Jährige(r)	Erwachsene(r) Leistungssportler								
80-90 Schläge/Minute	65-75 Schläge/Minute	50-70 Schläge/Minute	45 Schläge/Minute								
	<p>! Reflexionsfrage stellen.</p> <div style="background-color: #f8d7da; padding: 10px; margin: 10px 0;">  Schritt 5: Lernzugewinn definieren: Welche eurer Vermutungen zu den Einflussfaktoren auf die Höhe des Pulses in Ruhe und während der Belastung haben sich bestätigt, welche nicht? Welche weiteren Einflussfaktoren sind euch zusätzlich zu den Vermutungen aufgefallen? </div> <p>! Abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen auf Plakat 1.</p> <p>✓ Mögliches Ergebnis/Output: Belastungs- und Ruheherzfrequenz (! Fehlende fett gedruckte Körperreaktionen ergänzen, wenn nicht alle genannt wurden):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Alter; ✓ Gesundheitszustand/Ermüdungszustand; ✓ Trainingszustand; ✓ Veranlagung; ✓ Klima/Wetter; ✓ Medikamente; ✓ Körperhaltung bei der Messung (Ruheherzfrequenz); ✓ Dauer der Belastung (nicht bei Ruheherzfrequenz von Bedeutung); ✓ Intensität der Belastung (nicht bei Ruheherzfrequenz von Bedeutung). <p>✓ Output: Maximale Hf:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ vor allem durch Alter bestimmt (allerdings mit hoher individueller Variabilität) <p>Fazit: Ausdauer-/Trainingszustand hat einen starken Einfluss auf Ruhe- und Belastungsherzfrequenz, aber auch andere Faktoren, wie z. B. Veranlagung spielen eine Rolle.</p>										
2	Schluss teil										
2	<p>! Logbücher einsammeln und Ausblick auf die nächste Stunde geben. Veränderungen im Körper während des Sporttreibens/körperlicher Belastung mit Hilfe des subjektiven Anstrengungsempfindens messen.</p> <p>! Handout DS 2 austeilten.</p>	Kreis LV	✓ Handout DS 2								

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte	Organisation/ Sozialform/Hinweise	Material
	SuS ordnen Handout in Logbuch ein. ! Logbücher einsammeln.		

Aufbauplan 1 Doppelstunde 2

Material:

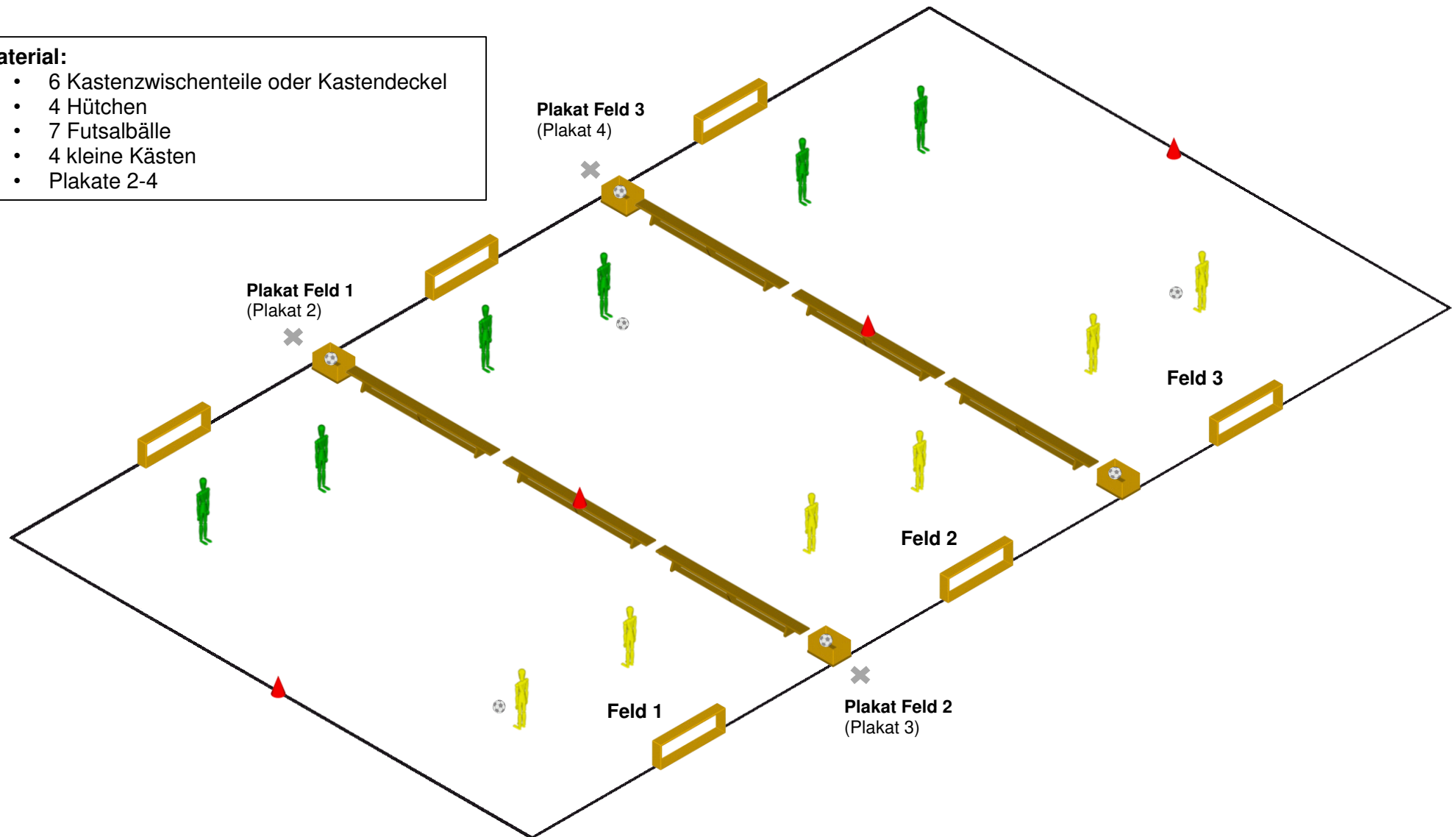
- 6 Kastenzwischenteile oder Kastendeckel
- 12 Hütchen
- 6 Futsalbälle
- Plakate 1-4



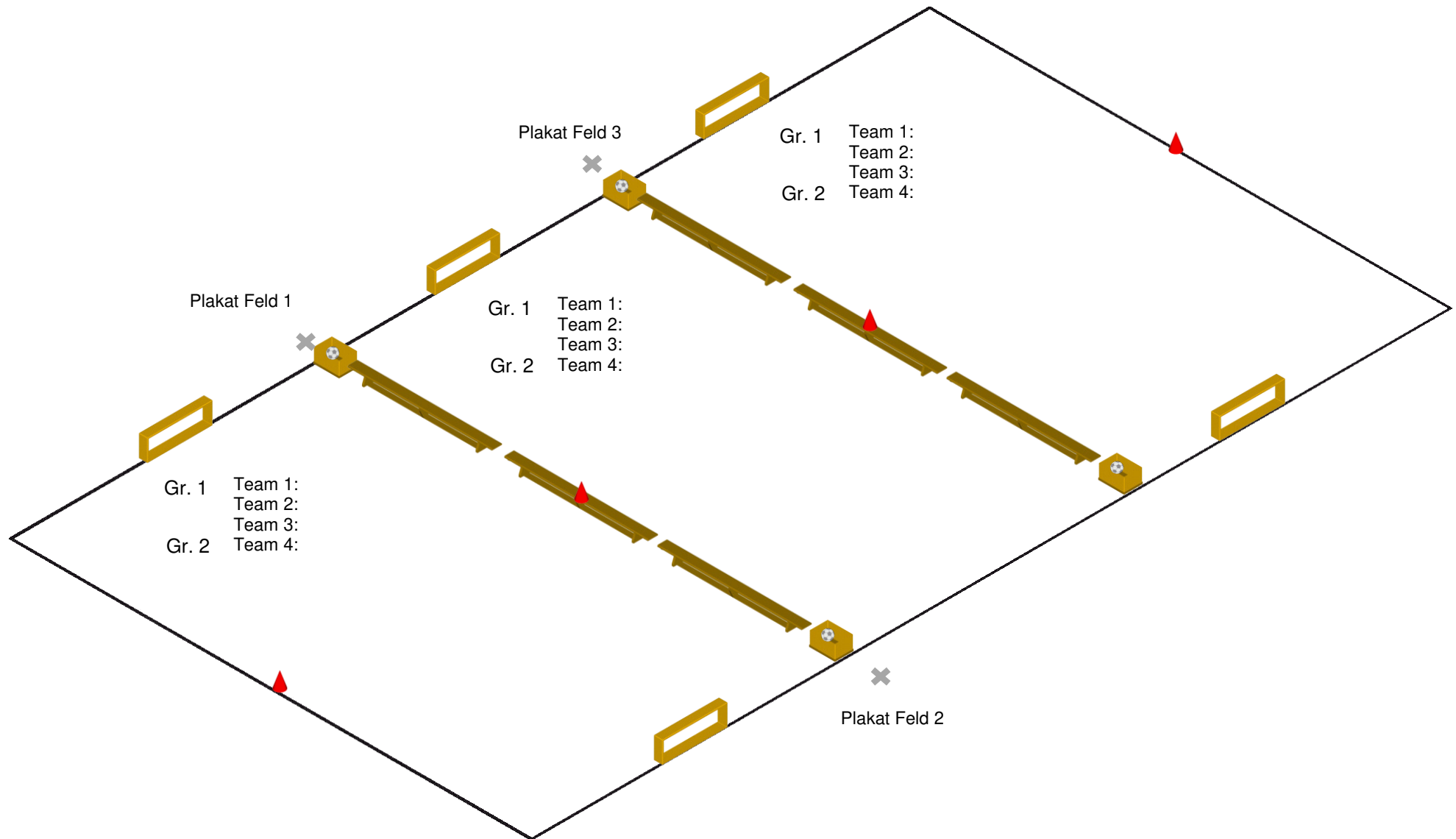
Aufbauplan 2 Doppelstunde 2

Material:

- 6 Kastenzwischenteile oder Kastendeckel
- 4 Hütchen
- 7 Futsalbälle
- 4 kleine Kästen
- Plakate 2-4



Feldeinteilung Doppelstunde 2



Plakat 1 Doppelstunde 2

Leeres Plakat

Von welchen Faktoren ist die Höhe der Herzfrequenz bzw. des Pulses abhängig?

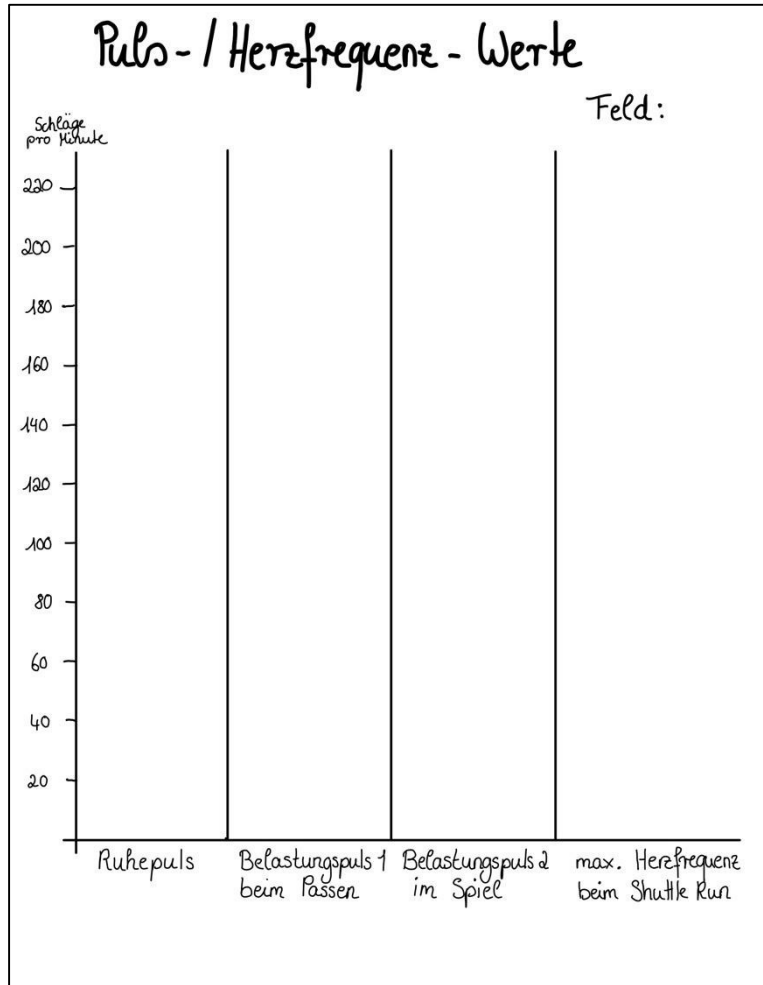
Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...

Von welchen Faktoren ist die Höhe der Herzfrequenz bzw. des Pulses abhängig?

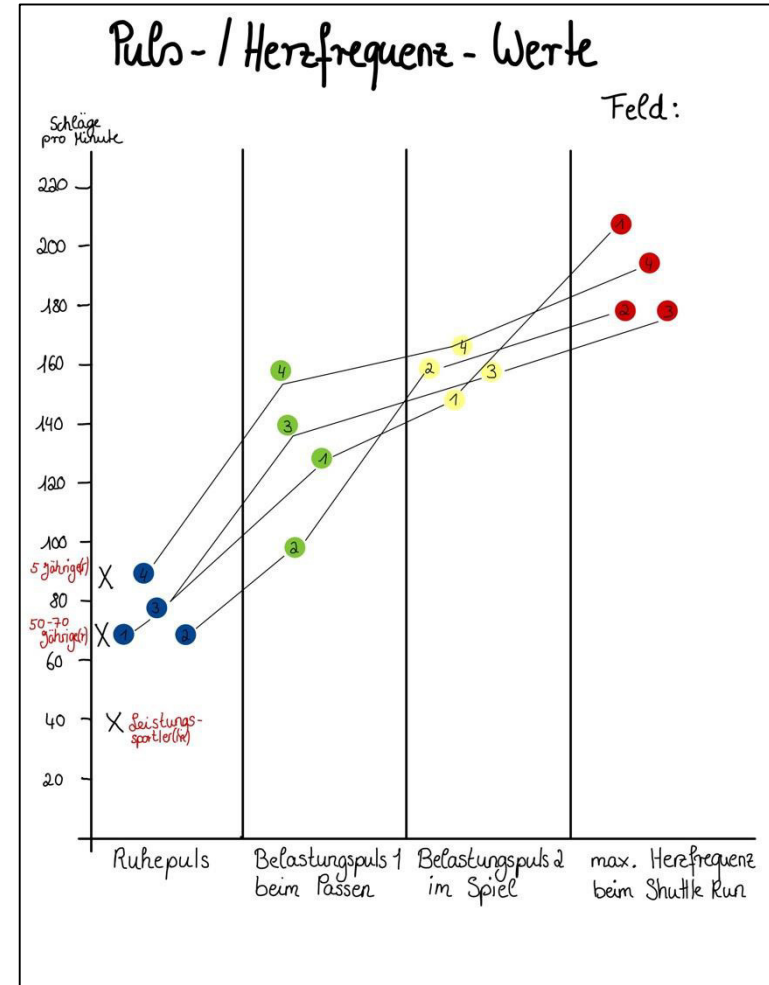
- Alter ✓
- Trainingszustand ✓
- Gene ✓
- Dauer und Intensität d. Belastung ✓
- Gesundheitszustand ✓

Plakat 2-4 Doppelstunde 2

Leeres Plakat



Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...



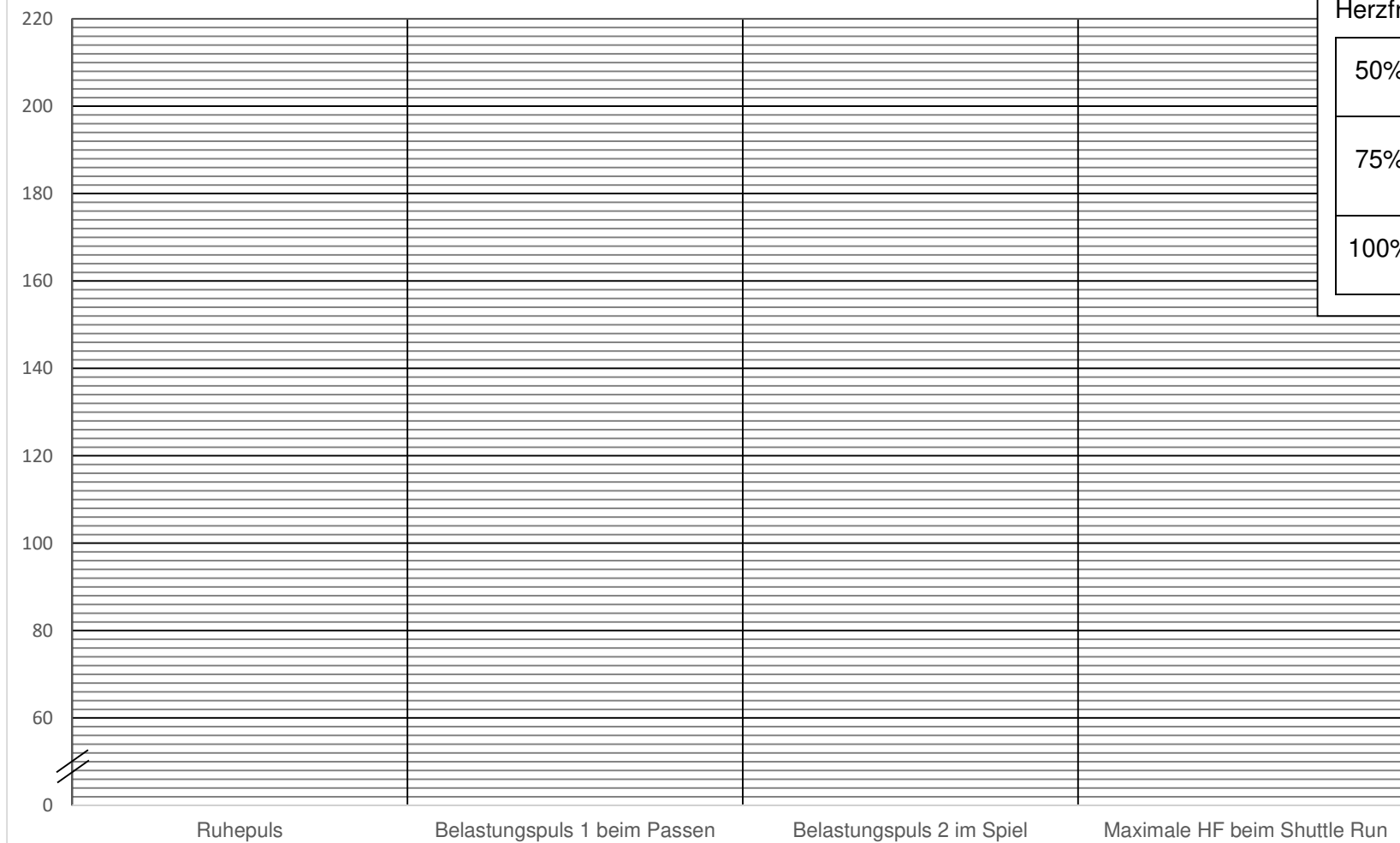
4. Arbeitsmaterialien zur DS 2

- a. Arbeitsblatt DS 2**
- b. Lösungsblatt DS 2**



Arbeitsblatt DS 2

Puls- / Herzfrequenzwerte



50%	(Maximale HF geteilt durch 2)
75%	(Wert von 50% + davon die Hälfte)
100%	(Entspricht der maximalen HF)

Aufgabe 1: (nach dem ersten Spiel bearbeiten)

- a) Dokumentiere **nach dem ersten Spiel** den Wert für den **Belastungspuls 2 im Spiel** im Koordinatensystem auf dem **Arbeitsblatt**.
- b) Markiere mit einem **gelben Klebepunkt** den Wert **auf dem Plakat** unter **Belastungspuls 2 im Spiel**.
- c) Suche in der Liste, die die Lehrperson ausgelegt hat, nach dem Wert für deine maximale Herzfrequenz **beim Shuttle Run** und klebe mit einem **roten Klebepunkt** den Wert für deine **maximale Herzfrequenz** beim Shuttle-Run auf das **Plakat**. Dokumentiere anschließend den Wert im Koordinatensystem auf dem Arbeitsblatt.
- d) Berechne den Herzfrequenzwert, der 50% und 75% deines maximalen Herzfrequenzwertes beim Shuttle Run entspricht und trage den Wert in die Tabelle auf dem **Arbeitsblatt** ein.

Aufgabe 2: (nach dem zweiten Spiel bearbeiten)

- a) Verbinde deine eigenen Puls-/Herzfrequenzwerte **auf dem Plakat** mit einer Linie.
- b) **Betrachte das Plakat deiner Gruppe** und beschreibe den Verlauf der Pulswerte deiner Gruppe.

- c) **Betrachte das Plakat deiner Gruppe** und beschreibe die Pulswerte deiner Gruppe innerhalb der verschiedenen Belastungen (Ruhe, Passen, Spiel, Shuttle Run).

- d) Wie erklärst du dir deine Beobachtungen?

Lösungsblatt DS 2

Aufgabe 1: (nach dem ersten Spiel bearbeiten)

- a) Dokumentiere **nach dem ersten Spiel** den Wert für den **Belastungspuls 2 im Spiel** im Koordinatensystem auf dem **Arbeitsblatt**.
- b) Markiere mit einem **gelben Klebepunkt** den Wert **auf dem Plakat** unter **Belastungspuls 2 im Spiel**.
- c) Suche in der Liste, die dein Lehrer ausgelegt hat, nach dem Wert für deine maximale Herzfrequenz **beim Shuttle-Run** und klebe mit einem **roten Klebepunkt** den Wert für deine **maximale Herzfrequenz** beim Shuttle-Run auf das **Plakat**. Dokumentiere anschließend den Wert im Koordinatensystem auf dem Arbeitsblatt.
- d) Berechne den Herzfrequenzwert, der 50% und 75% deines maximalen Herzfrequenzwertes beim Shuttle-Run entspricht und trage den Wert in die Tabelle auf dem **Arbeitsblatt** ein.

Aufgabe 2: (nach dem zweiten Spiel bearbeiten)

- a) Verbinde deine eigenen Puls-/Herzfrequenzwerte **auf dem Plakat** mit einer Linie.
- b) **Betrachte das Plakat deiner Gruppe** und beschreibe den Verlauf der Pulswerte deiner Gruppe.
Die Pulswerte in Ruhe, beim Passen, beim Spiel und bei Shuttle Run sind unterschiedlich hoch: Sie steigen vom Ruhepuls, über die Belastungspulswerte beim Passen/Spiel bis zum Maximalpuls beim Shuttle Run an.
- c) **Betrachte das Plakat deiner Gruppe** und beschreibe die Pulswerte deiner Gruppe innerhalb der verschiedenen Belastungen (Ruhe, Passen, Spiel, Shuttle-Run).
Die Pulswerte innerhalb der einzelnen Belastungen (Ruhe, Passen, Spiel, Shuttle Run) unterscheiden sich zwischen den Personen in der Gruppe.
- d) Wie erklärst du dir deine Beobachtungen?
Die Pulswerte bei den verschiedenen Belastungen (Ruhe, Passen, Spiel, Shuttle Run) sind unterschiedlich hoch, da die Intensität der Aktivität/Belastung zunimmt.

Die Pulswerte bei den einzelnen Belastungen (Ruhe, Passen, Spiel, Shuttle Run) können sich zwischen den Personen in der Gruppe unterscheiden, da sie z. B. einen unterschiedlichen Trainingszustand oder Gesundheitszustand haben, Medikamente nehmen, müde sind von einer vorausgehenden Belastung/vorausgehenden Training, sich unterschiedlich stark angestrengt haben bei der Belastung oder weil der Puls individuell verschieden ist (genetisch bedingt).

5. Informationsblätter

- a. Handout Schülerinnen und Schüler**
- b. Information für Lehrpersonen**



Handout Doppelstunde 2: Belastungswahrnehmung

WAS versteht man unter dem Puls? WAS versteht man unter der Herzfrequenz?

Definition Puls: Anzahl der Pulswellen pro Minute. Das Herz pumpt sauerstoffreiches Blut in die Blutgefäße. Es kommt zu einer Ausdehnung und anschließenden Zusammenziehen der Gefäßwände. Dadurch entsteht eine wellenförmige Bewegung, die „Pulswelle“ bzw. Puls genannt wird.

Definition Herzfrequenz: Die Herzfrequenz (HF) ist die Anzahl der Herzschläge pro Minute.

Die Puls- und Herzfrequenz sind bei gesunden Menschen praktisch identisch. Deshalb können über die Pulsmessung indirekt Aussagen über die Herzfrequenz gemacht werden.

Die Höhe und der Verlauf der HF sind wichtige Orientierungswerte, um Belastungen einschätzen und steuern zu können.

WIE messe ich den Puls? WIE messe ich die Herzfrequenz?

Der **Puls** lässt sich bei/nach sportlichen Belastungen am schnellsten und sichersten durch das Tasten der Halsschlagader oder der Speichenarterie ermitteln. Man tastet mit dem zweiten, dritten oder vierten Finger. Dann werden 15 Sekunden lang die Pulswellen gezählt und danach auf eine Minute hochgerechnet (also x 4 genommen).



Die **Herzfrequenz** kann man zum Beispiel über Herzfrequenzgurte messen.

WAS versteht man unter Ruhe-, Belastungs-, maximaler Herzfrequenz?

	Definition
Ruheherzfrequenz	= die Anzahl der Herzschläge pro Minute in Ruhe. Wird normalerweise nach dem Aufwachen oder nach 5-minütigem entspanntem Liegen gemessen.
Belastungsherzfrequenz	= die Anzahl der Herzschläge pro Minute, die für längere Belastungen gebraucht werden.
Maximale Herzfrequenz	= höchste gemessene Herzfrequenz, also die, die ein Sportler bei voller subjektiver Ausbelastung erreicht. Sie entspricht näherungsweise dem Herzfrequenzwert, den du beim Shuttle-Run erreicht hast, wenn du dich maximal angestrengt hast.

WELCHE Faktoren haben Einfluss auf die Herzfrequenz?

	Einflussfaktoren
Ruheherzfrequenz	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alter ✓ Trainingszustand ✓ Veranlagung ✓ Körperhaltung bei der Messung ✓ Gesundheitszustand ✓ Ermüdungszustand ✓ Medikamente, Klima/Wetter
Belastungsherzfrequenz	Zusätzlich zu den Einflussfaktoren auf die Ruheherzfrequenz: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dauer der Belastung ✓ Intensität der Belastung
Maximale Herzfrequenz	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vor allem das Alter (Abnahme mit zunehmendem Alter, innerhalb der Altersgruppen trotzdem sehr verschieden)

WIE hoch ist der Ruhepuls/die Ruheherzfrequenz im Durchschnitt?

Alter	5	10	20	30	50	70
HF-Werte (Schläge/Minute)	80-90	70-80	60-70	60-70	55-65	50-70

Trainingszustand	Untrainierte erwachsene Person	Erwachsener Ausdauersportler (Weltspitze)
HF-Werte (Schläge/Minute)	75	45



Information für Lehrpersonen Doppelstunde 2: Belastungswahrnehmung

1. Informationen zu Begriffen/Messung der Herzfrequenz/des Pulses

Definition Puls: Herz pumpt sauerstoffreiches Blut in die Blutgefäße. Es kommt zu einer Ausdehnung und anschließenden Zusammenziehen der Gefäßwände. Dadurch entsteht eine wellenförmige Bewegung, die „Pulswelle“ bzw. Puls genannt wird.

Definition Herzfrequenz: Die Herzfrequenz (HF) ist die Anzahl der Herzschläge pro Minute.

Die Pulsfrequenz und die Herzfrequenz sind bei einem gesunden Menschen praktisch identisch. Aus diesem Grund können über die Messung des Pulses in dieser Unterrichtsstunde indirekt Aussagen über die Herzfrequenz, d.h. die Anzahl der Schläge unseres Herzens pro Minute, gemacht werden. Die Höhe und der Verlauf der Herzfrequenz ist ein wichtiger Orientierungswert, um eine Belastung einschätzen und steuern zu können (wird in der Doppelstunde 4 näher behandelt).

Messung Puls:

Die Pulsfrequenz lässt sich bei oder nach sportlichen Belastungen am schnellsten und sichersten durch Palpation (=Tasten) der Halsschlagader (Arteria carotis) oder der Speichenarterie (Arteria radialis) ermitteln. Das Tasten erfolgt mit dem zweiten, dritten oder vierten Finger. Das Zählen der Pulswellen wird über 15 Sekunden durchgeführt und die erhaltenen Werte anschließend auf jeweils 1 Minute um-, das heißt hochgerechnet.

Die Halsschlagader befindet sich circa 2 Querfinger seitlich vom Schildknorpel („Adamsapfel“).



Die Speichenarterie lässt sich circa 2 cm oberhalb des Handgelenkes unmittelbar neben dem Speichenknochenvorsprung tasten.



Messung der Herzfrequenz: Herzfrequenz kann z. B. über Herzfrequenzgurte gemessen werden.

Definition Ruheherzfrequenz: Die **Ruheherzfrequenz** beschreibt die Anzahl der Herzschläge pro Minute in Ruhe.

Messung Ruheherzfrequenz: Die Ruheherzfrequenz wird in Ruhe gemessen (normalerweise unmittelbar nach dem morgendlichen Erwachen oder 5-minütigen entspannten Liegen).

Definition Belastungsherzfrequenz: Die **Belastungsherzfrequenz** ist definiert als die Anzahl der Herzschläge pro Minute, die für eine längere Belastung gebraucht werden.

Definition maximale Herzfrequenz: Maximale Herzfrequenz ist die höchste gemessene Herzfrequenz, also jene Herzfrequenz, die ein Sportler bei voller subjektiver Ausbelastung erreicht.

2. Informationen zu den Einflussfaktoren auf die Herzfrequenz

Einflussfaktoren auf die Herzfrequenz bedingen die individuelle Ausprägung der Herzfrequenz der Schülerinnen und Schüler:

Einflussfaktoren auf die Ruheherzfrequenz:

Als mögliche Einflussfaktoren auf die Ruheherzfrequenz gelten u.a.:

- Alter
- Körperhaltung bei der Messung
- Gesundheits- und Trainingszustand
- Ermüdungszustand
- Veranlagung
- Medikamente, Klima/Wetter

Durchschnittswerte der Ruhe-Herzfrequenz nach Alter im Vergleich zu seinem Ausdauersportler:

Alter	5	10	20	30	50	70
HF-Werte (Schläge/Minute)	80-90	70-80	60-70	60-70	55-65	50-70

Trainingszustand	Untrainierte erwachsene Person	Weltklasse erwachsener Ausdauersportler
HF-Werte (Schläge/Minute)	75	45

Einflussfaktoren auf die Belastungsherzfrequenz:

Die **Einflussfaktoren** auf die Belastungsherzfrequenz entsprechen im Allgemeinen den bereits unter der Ruheherzfrequenz aufgelisteten Faktoren. Hinzu kommen die **Belastungsdauer** und die **Intensität der Belastung**. Mit zunehmender Intensität der Belastung steigt die Herzfrequenz. Die Passübung wird dabei theoretisch als weniger intensiv eingestuft als die Spielform.

Einflussfaktoren auf die maximale Herzfrequenz:

Die maximale Herzfrequenz wird vor allem durch das Alter bestimmt (Abnahme mit zunehmenden Lebensalter). Innerhalb der Altersgruppen sind die Variationen jedoch sehr groß.

Literatur

- Badtke, G. (Hrsg.). (1999). *Lehrbuch der Sportmedizin* (4. Auflage). Barth.
- Dickhuth, H.-H., Röcker, K., Gollhofer, A., König, D., & Mayer, F. (2007). *Einführung in die Sport- und Leistungsmedizin*. Hofmann.
- Froböse, I. (Hrsg.). (2006). *Running & Health. Kompendium gesundes Laufen, Walking & Nordic Walking*. o.V.
- Held, T. (2006). Messung der Herzfrequenz - Bedeutung in Medizin und Sport. *Schweizer Zeitschrift für Innere Medizin*, 3, 41–45.
- Hottenrott, K., & Neumann, G. (2010). *Trainingswissenschaft. Ein Lehrbuch in 14 Lektionen*. Meyer & Meyer.
- Kenney, W. L., Wilmore, J., & Costill, D. (2015). *Physiology of Sport and Exercise* (6. Aufl.). Human Kinetics.
- van den Berg, F. (Hrsg.). (2000). *Angewandte Physiologie (Band 2): Organsysteme verstehen und beeinflussen*. Stuttgart: Thieme.



Förderung bewegungsbezogener
Gesundheitskompetenz im Sportunterricht

Materialpool zur Doppelstunde 3 des gekos-Unterrichtsvorhabens im ***Bewegungsfeld Spielen***

Thema: Belastungswahrnehmung – subjektives Anstrengungsempfinden
Zielgruppe: 9. Klasse, Gymnasium



Carmen Volk

Institut für Sportwissenschaft
Eberhard Karls Universität Tübingen
Wilhelmstr. 124, 72074 Tübingen
Kontakt: carmen.volk@uni-tuebingen.de

Inhaltsverzeichnis

1. Hinweise zur Nutzung des Materialpools
2. Lernaufgabe
3. DS 3 Belastungswahrnehmung
 - a. Übersicht und Materialien
 - b. Stundenentwurf kurz
 - c. Stundenentwurf lang
 - d. Aufbaupläne
 - e. Plakatvorlagen
4. Arbeitsmaterialien zur DS 3
 - a. Arbeitsblatt
 - b. Lösungsblatt
5. Informationsblätter
 - a. Handout Schülerinnen und Schüler
 - b. Information für Lehrpersonen

1. Hinweise

Hinweise zur Nutzung des Materialpools DS 3

Allgemeine Hinweise:

Alle Arbeitsmaterialien der vorliegenden Doppelstunde sind im Rahmen der gekos-Studie zur Förderung der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz entstanden. Diese umfasst sechs thematisch aufeinander aufbauende Doppelstunden im Bewegungsfeld *Spielen*.

In den Unterrichtsentwürfen wird sich häufig auf das sogenannte „Logbuch“ der Schülerinnen und Schüler bezogen. Das Logbuch ist ein Hefter, in den die Schülerinnen und Schüler die Arbeits- und Informationsblätter zu der jeweiligen Stunde abheften können. Jeder Schüler/ jede Schülerin sollte also zu Beginn der Unterrichtseinheit ein eigenes Logbuch mitbringen.

Aufbau des Materialpools:

Kapitel 2 enthält eine Darstellung der Lernaufgabe, die der jeweiligen Doppelstunde zu Grunde liegt (für theoretische Hintergründe siehe „Theoretischer Hintergrund der gekos-Unterrichtsvorhaben.pdf“). Die Zusammenstellung der einzelnen Schritte der Lernaufgabe sind als Hilfestellung für die Lehrperson gedacht.

Kapitel 3 enthält alle Materialien, die der Darstellung der Doppelstunde und dem Verständnis des Ablaufs dienen. Dazu gehören:

- eine Übersicht über das Thema, die Lernziele und die benötigten Materialien;
- eine tabellarische, kurze Darstellung der Doppelstunde (stellt die wichtigsten Schritte der Doppelstunde zusammenfassend dar);
- eine tabellarische, ausführliche Darstellung der Doppelstunde (stellt den Ablauf der Stunde mit allen Anweisungen, Aufgaben, Spielformen etc. detailliert dar);
- Aufbaupläne (enthält alle für die Doppelstunde benötigten Aufbaupläne in DIN A4 Format);
- Plakatvorlagen zur Orientierung, wie die Plakate vor und nach der Bearbeitung in der Doppelstunde aussehen könnten.

Kapitel 4 enthält alle Arbeitsmaterialien, die zusätzlich zum Stundenentwurf zur Durchführung der Doppelstunde benötigt werden. Dazu gehören:

- Arbeitsblätter, die während der Stunde an die Schülerinnen und Schüler verteilt und von diesen bearbeitet werden sollen;
- Lösungsblätter zu den jeweiligen Arbeitsblättern;
- ggf. zusätzlich benötigtes Arbeitsmaterial.

Kapitel 5 enthält Informationsblätter mit einer Zusammenstellung der für die jeweilige Doppelstunde relevanten Inhalte. Dazu gehören:

- das Handout für die Schülerinnen und Schüler, das im Anschluss an die Doppelstunde verteilt und von den Schülerinnen und Schüler im Logbuch abgeheftet werden soll;
- die Information für Lehrpersonen, die den Input, der während der Stunde vermittelt werden soll, mit Quellen und zusätzlichen Informationen zusammenfasst. Diese Übersicht ist als zusätzliche Hilfestellung für die Lehrperson gedacht.

2. Lernaufgabe



Lernaufgabe zum Thema Belastungswahrnehmung (DS 3)

1. Lehrperson stellt Problemstellung/Thema vor:

Veränderungen im Körper beim Sporttreiben führen dazu, dass man eine Anstrengung empfindet. Diese Anstrengung kann mit Hilfe einer Skala gemessen werden. Der Skalenswert des „subjektiven Anstrengungsempfindens“ sagt etwas über den Grad der Anstrengung aus und kann zur selbstständigen Gestaltung des Sporttreibens (mehr/weniger anstrengend) verwendet werden.

2. Gemeinsam Vorstellungen entwickeln

Von welchen Faktoren ist die Höhe des subjektiven Anstrengungsempfindens abhängig? Nennt eure Vermutungen.

3. Informationen auswerten

- a) Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens nach einer Pass-/Dribbelübung und 2 gg. 2 Ablegeball.
- b) Dokumentation der Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens auf Plakaten/Arbeitsblättern.
- c) Bearbeitung eines Quiz zum subjektiven Anstrengungsempfinden.
- d) Beschreibung und Diskussion der Verteilung der Pulswerte innerhalb einer Belastung und über die Belastungen hinweg in Kleingruppen.

4. Lernprodukt diskutieren

1. Beschreibt den Verlauf der Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens eurer Klasse.
2. Erklärt, warum die Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens beim Dribbling /Passspiel, dem Spiel sowie dem Shuttle Run unterschiedlich hoch sind.
3. Beschreibt die Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens eurer Klasse innerhalb der verschiedenen Belastungen (Passen/Dribbling, Spiel, Shuttle Run).
4. Erklärt, warum die Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens trotz gleicher sportlicher Aktivität (z. B. Passen/Dribbling, Shuttle Run) unterschiedlich hoch sind.

5. Lernzugewinn definieren

Welche eurer Vermutungen zu den Einflussfaktoren auf die Höhe des subjektiven Anstrengungsempfindens während der körperlichen Belastung haben sich bestätigt, welche nicht? Welche Einflussfaktoren sind euch zusätzlich zu den Vermutungen aufgefallen?

6. Sicher werden und üben

Die Skala zum subjektiven Anstrengungsempfinden wird in Doppelstunde 4-6 weiter angewendet und zur Gestaltung von sportlicher Belastung genutzt.

3. DS 3 Belastungswahrnehmung

- a. Übersicht und Materialien**
- b. Stundenentwurf kurz**
- c. Stundenentwurf lang**
- d. Aufbaupläne**
- e. Plakatvorlagen**

Doppelstunde 3

Zentrales Thema: Belastungswahrnehmung

Lernziele:

Primäres Lernziel:

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage mit Hilfe einer Skala ihr subjektives Anstrengungsempfinden (subj. AE) einzuschätzen und die Einflussfaktoren auf dessen Höhe zu beurteilen.

Sekundäres Lernziel:

Die Schülerinnen und Schüler können eine ausdauernde und kräftigende Belastung aufrechterhalten bzw. durchführen.

Materialien:

- Aufbauplan 1 und 2, Vorlage zur Gruppen-/Feldeinteilung;
- Plakat 1 (Vermutungen), Plakat 2-4 (subj. Anstrengungsempfinden) für Feld 1-3, 3 Edding, Stifte (Kulis), Handout Schülerinnen und Schüler DS 3;
- Stoppuhr, Logbücher, 3 nummerierte Klebepunkte (grün, gelb, rot) pro S (jede/r S hat eine feste Zahl), 3 Listen mit max. Anstrengungsempfinden Shuttle Run¹, RPE-Skala, Lösung Quiz (siehe Informationsblatt Lehrperson);
- 12 Hütchen (abhängig von Anzahl der SuS), 12 Handbälle (abhängig von Anzahl der SuS), 6 Bänke, 12 Reifen, 4 kleine Kästen, Hemdchen für 2 Teams (entsprechend der Anzahl der SuS).

Abbildungen:

!	Aufgabe Lehrperson	🎯	Zielstellung
🌳	Lernaufgabe	⚠️	Bitte beachten!
👥	Gruppeneinteilung, Organisationsform	✓	Output

Abkürzungen:

L	Lehrperson
SuS	Schülerinnen und Schüler
S	Schülerin/Schüler
EA	Einzelarbeit
PA	Partnerarbeit
GA	Gruppenarbeit
LV	Lehrervortrag
UG	Unterrichtsgespräch

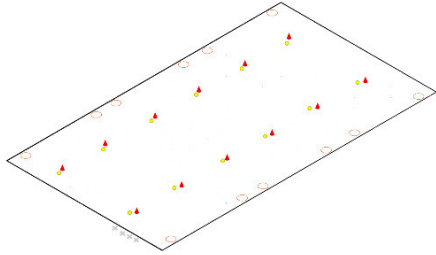
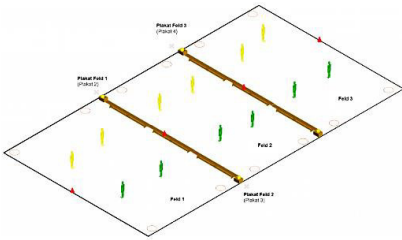
Schülerinnen und Schüler, die nicht aktiv am Sportunterricht teilnehmen, können wie gewöhnlich in den Unterricht mit einbezogen werden. Ihre Aufgaben sind nicht explizit im Stundenentwurf vermerkt.

¹ Im Rahmen der gekos-Studie wurde das maximale subjektive Anstrengungsempfinden während der Eingangstestung der Schülerinnen und Schüler bei der Durchführung des Shuttle Runs erhoben.

Stundenentwurf kurz

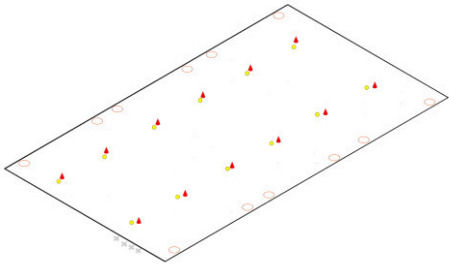
Min	Unterrichtsschritt bzw. Unterrichtsverlauf (Organisations-/Sozialform)
	Vor der Stunde
	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau Aufwärmstation und Reifen für späteres Spiel (Aufbauplan 1). • Plakate aufhängen.
10	Informierender Einstieg (Kreis vor Plakat, LV, UG)
3	<p>! Ziele und Ergebnisse der letzten Doppelstunde erläutern:</p> <p>✓ Output: Einflussfaktoren Ruhe- und Belastungsherzfrequenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Alter; ✓ Gesundheitszustand/Ermüdungszustand; ✓ Trainingszustand; ✓ Veranlagung; ✓ Dauer/Intensität (nur für Belastungsherzfrequenz). <p>! Schritt 1: Problemstellung/Thema vorstellen: Veränderungen im Körper beim Sporttreiben führen dazu, dass man eine Anstrengung empfindet. Diese Anstrengung kann mit Hilfe einer Skala gemessen werden. Der Skalenwert des „subjektiven Anstrengungsempfinden“ sagt etwas über den Grad der Anstrengung aus und kann zur selbstständigen Gestaltung des Sporttreibens (mehr/weniger anstrengend) verwendet werden.</p> <p>! Zielstellung dieser Doppelstunde erklären: Das subjektive Anstrengungsempfinden während verschiedener körperlicher Belastung mit Hilfe einer Skala messen/Einflussfaktoren kennenlernen.</p>
2	<p>! Input zum subjektiven Anstrengungsempfinden geben: Subj. Anstrengungsempfinden = Diejenige Belastung, die eine Person während der Belastungssituation (z. B. beim Joggen, Fußballspielen o.ä.) individuell wahrnimmt.</p> <p>! Input zur Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens/Borg-Skala aufhängen und erläutern.</p>
5	<p>! Schritt 2: Gemeinsam Vorstellungen entwickeln/Vermutungen auf Plakat 1 notieren: <i>Von welchen Faktoren ist die Höhe des subjektiven Anstrengungsempfindens abhängig? Nennt eure Vermutungen.</i></p> <p>! Ablauf dieser Doppelstunde erläutern.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messung und Diskussion des subj. Anstrengungsempfindens bei verschiedenen sportlichen Aktivitäten/körperlichen Belastungen (Dribbel-/Passübung mit Handball, 2 gg. 2 Ablegeball). - Messwerte werden immer im Logbuch notiert und mit einem Klebepunkt auf das jeweilige Plakat geklebt. <p>! Logbücher austeilen/Klebepunkte an SuS verteilen/SuS Plakate zuteilen.</p>



Aufbauplan 1 und 2, Vorlage zur Gruppen-/Feldeinteilung, Plakat 1 (Vermutungen), Plakat 2-4 (subj. Anstrengungsempfinden) für Feld 1-3, 3Ed ding, Stifte (Kulis), Handout Schülerinnen und Schüler DS 3, Stoppuhr, Logbücher, 3 Listen mit max. Anstrengungsempfinden Shuttle Run, RPE-Skala, Lösung Quiz (siehe Informationsblatt Lehrperson), 12 Hütchen (abhängig von Anzahl der SuS), 12 Handbälle (abhängig von Anzahl der SuS), 6 Bänke, 12 Reifen, 4 kleine Kästen, Hemdchen für 2 Teams (entsprechend der Anzahl der SuS)





Min	Unterrichtsschritt bzw. Unterrichtsverlauf (Organisations-/Sozialform)
17	Erwärmung: Messung des subj. Anstrengungsempfindens bei moderater Belastung (Dribbel- und Passübung)
8	<ul style="list-style-type: none"> ! Gruppen von 4 SuS (Spielpaarungen des 2 gg. 2 Turniers) 2 Hütchen zuteilen (Kreis, LV). ! Ablauf erklären, Aufgabe zum Dribbeln stellen: <ul style="list-style-type: none"> - Schritt 3: Informationen auswerten: Ball zum gegenüberliegenden Hütchen prellen und an den nächsten S übergeben. - Varianten des Prellens werden durch L vorgegeben.
	
6	<ul style="list-style-type: none"> ! Aufgabe zum Passen stellen/erklären, dass das subj. Anstrengungsempfinden nach Belastung gemessen wird. - Schritt 3: Informationen auswerten: Partner am Hütchen gegenüber zupassen, Ball nachlaufen. - Varianten des Passens werden von L vorgegeben.
3	<u>Messung subjektives Belastungsempfinden 1: (Kreis, EA)</u> <ul style="list-style-type: none"> ! Übung stoppen → Messung des subjektiven Anstrengungsempfinden 1 an Ort und Stelle. ! Anweisung Messung. ! Anweisung zum Markieren des subj. Anstrengungsempfindens auf Arbeitsblatt/Kleben auf Plakat (grüner Klebepunkt).
48	Hauptteil: Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens bei intensiver Belastung
8	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau: 3 Felder Ablegeball (Aufbauplan 2) ! Gruppen einteilen (anhand des Plans zur Feldeinteilung), Regeln, Turnierablauf und Aufgaben erklären (Kreis, LV) <ul style="list-style-type: none"> - 2 gg. 2 Ablegeball - Spielzeit jeweils 4 Min. - Spielpaarungen sind einem festen Spielfeld und Plakat zugeordnet. - Schritt 3: Informationen auswerten: In den Spielpausen sind Aufgaben am Plakat/im Logbuch (Arbeitsblatt) zu erfüllen.
	
23	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Spielrunden Ablegeball pro 2er Team gegen dasselbe Team/Feld. • In den Spielpausen Aufgaben im Logbuch/am Plakat bearbeiten.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Abbau, Plakate werden von den Feldern geholt und wieder nebeneinander aufgehängt. • Trinkpause.
3	<ul style="list-style-type: none"> ! Input zum „maximalen“ subj. Anstrengungsempfinden (Kreis, LV): <ul style="list-style-type: none"> - Definition




Min	Unterrichtsschritt bzw. Unterrichtsverlauf (Organisations-/Sozialform)						
	<p>- Beim Shuttle Run liegt der Wert, wenn man sich maximal ausbelastet, mind. im Bereich von 8-9 (Ziel des Tests: maximale Ausbelastung).</p>						
10	<p>! Schritt 4 (Kreis, UG): Lernprodukt diskutieren:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beschreibt den Verlauf der Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens eurer Klasse. 2. Erklärt, warum die Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens beim Dribbling/Passspiel, dem Spiel sowie dem Shuttle Run unterschiedlich hoch sind. 3. Beschreibt die Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens eurer Klasse innerhalb der verschiedenen Belastungen (Passen/Dribbling, Spiel, Shuttle Run). 4. Erklärt, warum die Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens trotz gleicher sportlicher Aktivität (z. B. Passen/Dribbling, Shuttle Run) unterschiedlich hoch sind. <p>! Schritt 5 (Kreis, UG): Lernzugewinn definieren/abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen auf Plakat 1. <i>Welche eurer Vermutungen zu den Einflussfaktoren auf die Höhe des subjektiven Anstrengungsempfindens während der körperlichen Belastung haben sich bestätigt, welche nicht? Welche Einflussfaktoren sind euch zusätzlich zu den Vermutungen aufgefallen bzw. habt ihr über das Quiz erfahren?</i></p> <p>! Zuordnung der Einflussfaktoren zu den drei Oberbegriffen (gemeinsam mit SuS).</p> <p>✓ Mögliches Ergebnis/Output:</p> <table border="1" data-bbox="286 722 1422 976"> <thead> <tr> <th data-bbox="286 722 667 756">Psychologisch</th> <th data-bbox="667 722 1043 756">Physiologisch</th> <th data-bbox="1043 722 1422 756">Situativ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="286 756 667 976"> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Motivation ✓ Wissen zur Aufgabe (Dauer) ✓ Wahrnehmung u.a. abh. von Alter, Geschlecht, Trainingserfahrung, Stimmung ✓ Einstellung/Verständnis Aufgabe </td> <td data-bbox="667 756 1043 976"> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Herz-Kreislauf-System ✓ Atmung, Sauerstoffverwertung ✓ Muskulatur ✓ Temperatur ✓ Metabolische Faktoren (Laktat) ✓ Schmerzen </td> <td data-bbox="1043 756 1422 976"> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Freiwillig oder erzwungen ✓ Wettkampf ✓ Zeit/Strecke/Intensität ✓ Zuschauer </td> </tr> </tbody> </table>	Psychologisch	Physiologisch	Situativ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Motivation ✓ Wissen zur Aufgabe (Dauer) ✓ Wahrnehmung u.a. abh. von Alter, Geschlecht, Trainingserfahrung, Stimmung ✓ Einstellung/Verständnis Aufgabe 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Herz-Kreislauf-System ✓ Atmung, Sauerstoffverwertung ✓ Muskulatur ✓ Temperatur ✓ Metabolische Faktoren (Laktat) ✓ Schmerzen 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Freiwillig oder erzwungen ✓ Wettkampf ✓ Zeit/Strecke/Intensität ✓ Zuschauer
Psychologisch	Physiologisch	Situativ					
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Motivation ✓ Wissen zur Aufgabe (Dauer) ✓ Wahrnehmung u.a. abh. von Alter, Geschlecht, Trainingserfahrung, Stimmung ✓ Einstellung/Verständnis Aufgabe 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Herz-Kreislauf-System ✓ Atmung, Sauerstoffverwertung ✓ Muskulatur ✓ Temperatur ✓ Metabolische Faktoren (Laktat) ✓ Schmerzen 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Freiwillig oder erzwungen ✓ Wettkampf ✓ Zeit/Strecke/Intensität ✓ Zuschauer 					
3	<p>! Schlussteil (Kreis, LV)</p> <p>! Logbücher einsammeln und Ausblick auf die nächste Stunde geben (Kreis, LV): Methoden für ein gesundheitsorientiertes Fitnessstraining kennenlernen.</p> <p>! Handout DS 3 austeilen.</p>						

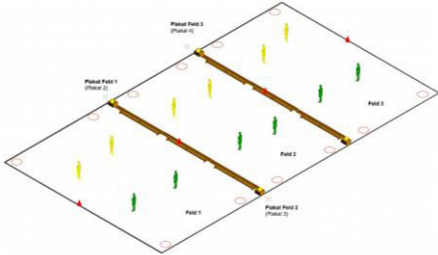


Stundenentwurf lang





Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
Vorbereitung vor Beginn des Unterrichts			
	<ul style="list-style-type: none"> - Aufwärmstation und Reifen für späteres Spiel aufbauen (Aufbauplan 1).  <ul style="list-style-type: none"> - Plakat 1 zur Sammlung der Vermutungen aufhängen. - Plakate (2-4) zur Dokumentation des subj. Anstrengungsempfindens für die späteren 3 Spielfelder aufhängen. - Plan zur Feldeinteilung der Teams ausfüllen, Edding, Stifte und Logbücher bereitlegen. - Liste max. Anstrengungsempfinden beim Shuttle Run, RPE-Skala (DIN A3) bereitlegen. 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aufbauplan 1 ✓ 12 Reifen ✓ Hütchen (2 pro Gruppe von 4 SuS) ✓ Handbälle (2 pro Gruppe von 4 SuS) ✓ Plakate 1-4 ✓ Edding ✓ Stifte ✓ Plan zur Feldeinteilung ✓ RPE-Skala ✓ Logbücher ✓ Liste max. Anstrengungsempfinden Shuttle Run
10	Informierender Einstieg		
3	<p>! Ziele und Ergebnisse der letzten Doppelstunde erläutern:</p> <p>🎯 <u>Ziele:</u> Den Puls/die Herzfrequenz (Hf) nach verschiedenen körperlichen Belastungen messen lernen und die Einflussfaktoren auf den Puls/die Herzfrequenz kennenlernen.</p> <p>✓ <u>Output:</u> Einflussfaktoren Ruhe- und Belastungsherzfrequenz</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Alter; ✓ Gesundheitszustand/Ermüdungszustand; ✓ Trainingszustand; ✓ Veranlagung; ✓ Dauer/Intensität (nur für Belastungsherzfrequenz). <p>! Problemstellung für die heutige Doppelstunde vorstellen:</p> <p>🧠 Schritt 1: Problemstellung/Thema vorstellen: Veränderungen im Körper beim Sporttreiben führen dazu, dass man eine Anstrengung empfindet. Diese Anstrengung kann mit Hilfe einer Skala gemessen werden. Der Skalenwert des „subjektiven Anstrengungsempfinden“ sagt etwas über den Grad der Anstrengung aus und kann zur selbstständigen Gestaltung des Sporttreibens (mehr/weniger anstrengend) verwendet werden.</p> <p>! Zielstellung dieser Doppelstunde erklären.</p>	Kreis vor Plakate UG LV	



Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material																																										
	 Das subjektive Anstrengungsempfinden während verschiedener körperlicher Belastungen mit Hilfe einer Skala messen lernen und die Einflussfaktoren auf das subjektive Anstrengungsempfinden kennenlernen.																																												
2	<p>! Input zum subjektiven Anstrengungsempfinden geben.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Subj. Anstrengungsempfinden: Diejenige Belastung, die eine Person während der Belastungssituation (z. B. beim Joggen, Fußballspielen o.ä.) individuell wahrnimmt. <p>! Input zur Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens/Borg-Skala aufhängen und erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wir wollen im Laufe der Stunde euer Anstrengungsempfinden während dem Sporttreiben bestimmen, das heißt wir wollen feststellen, wie anstrengend für euch die Übung/das Spiel ist. - Messung erfolgt mit der BORG-Skala, die von 0-10 reicht: <div data-bbox="192 603 909 965" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Auf dieser Skala bedeutet 0 gar nicht anstrengend und 10 bedeutet sehr, sehr anstrengend. ▪ 1 entspricht einer sehr leichten Anstrengung, wie bei einer Normalperson das normale Gehen im eigenen Tempo. ▪ 3 auf der Skala ist „mäßig anstrengend“, man kann bei der Belastung aber gut weitermachen. ▪ 5 ist „anstrengend“, aber Fortfahren ist noch möglich. ▪ 7 ist „sehr anstrengend“. Man kann die Belastung noch weitermachen, man muss sich aber anstrengen und ist bald erschöpft. ▪ 10 ist „sehr, sehr anstrengend“. Für die meisten Personen ist dies eine sehr anstrengende Belastung, die stärkste, die sie jemals erlebt haben (z. B. beim Pieptest). </div> <table border="1" data-bbox="965 544 1279 994" style="margin: 10px auto;"> <tr><td>10</td><td>sehr, sehr anstrengend</td><td>Die stärkste Belastung, die ich je erlebt habe!</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>sehr anstrengend</td><td>Ich kann noch weitermachen, bin aber bald erschöpft!</td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>anstrengend</td><td>Ich kann aber noch fortfahren!</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>mäßig</td><td>Mäßig anstrengend aber ich kann noch gut weitermachen!</td></tr> <tr><td>2,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>leicht</td><td></td></tr> <tr><td>1,5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>sehr leicht</td><td>Normales Gehen</td></tr> <tr><td>0,5</td><td>sehr, sehr leicht</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>gar nicht</td><td></td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Versucht, euer Anstrengungsempfinden so spontan und ehrlich wie möglich anzugeben, ohne über die aktuelle Belastung nachzudenken. - Eure eigene Empfindung von Leistung und Anstrengung ist wichtig, nicht die im Vergleich zu anderen. - Habt ihr noch Fragen? 	10	sehr, sehr anstrengend	Die stärkste Belastung, die ich je erlebt habe!	9			8			7	sehr anstrengend	Ich kann noch weitermachen, bin aber bald erschöpft!	6			5	anstrengend	Ich kann aber noch fortfahren!	4			3	mäßig	Mäßig anstrengend aber ich kann noch gut weitermachen!	2,5			2	leicht		1,5			1	sehr leicht	Normales Gehen	0,5	sehr, sehr leicht		0	gar nicht		Kreis vor Plakate UG LV	✓ RPE-Skala
10	sehr, sehr anstrengend	Die stärkste Belastung, die ich je erlebt habe!																																											
9																																													
8																																													
7	sehr anstrengend	Ich kann noch weitermachen, bin aber bald erschöpft!																																											
6																																													
5	anstrengend	Ich kann aber noch fortfahren!																																											
4																																													
3	mäßig	Mäßig anstrengend aber ich kann noch gut weitermachen!																																											
2,5																																													
2	leicht																																												
1,5																																													
1	sehr leicht	Normales Gehen																																											
0,5	sehr, sehr leicht																																												
0	gar nicht																																												
5	<p>! Reflexionsfrage stellen und Vermutungen auf Plakat 1 notieren.</p> <p> Schritt 2: Gemeinsam Vorstellungen entwickeln: Von welchen Faktoren ist die Höhe des subjektiven Anstrengungsempfindens abhängig? Nennt eure Vermutungen.</p> <p>! Nicht nachhaken und ergänzen, wenn SuS nicht alle Einflussfaktoren kennen.</p>		✓ Plakat 1 ✓ Logbücher ✓ Edding ✓ Klebepunkte ✓ Plakate 2-4 (für jedes Spielfeld des späteren 2 gg. 2 Turniers ein Plakat)																																										

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	<p>! Ablauf dieser Doppelstunde erläutern:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messung und Diskussion des subj. Anstrengungsempfindens bei verschiedenen sportlichen Aktivitäten/körperlichen Belastungen (Dribbel-/Passübung mit Handball, 2 gg. 2 Ablegeball). - Messwerte werden immer im Logbuch notiert und mit einem Klebepunkt auf das jeweilige Plakat geklebt. <p>! Logbücher und Klebepunkte austeilen/S Plakate zuteilen.</p> <p> Zuteilung der SuS zu jeweils einem Plakat (2-4) für Dokumentation des subj. Anstrengungsempfindens (Zuteilung anhand des Feldes, auf dem die SuS im späteren 2 gg. 2 Turnier spielen) anhand des Plans zur Feldeinteilung.</p>		für subj. Anstrengungsempfinden
17	Erwärmung: Messung des subj. Anstrengungsempfindens bei moderater Belastung (Dribbel- und Passübung)		
<p><u>Informationen zum Aufwärmen (nur für L)</u></p> <p> Ziel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SuS moderat belasten, um im Anschluss an die Dribbel-/Passübung das subj. Anstrengungsempfinden während der Belastung messen zu können. - Erwärmung. <p>Ablauf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Logbücher & Stifte vor Plakaten liegen lassen. - Passübung in 4er Gruppen (Gruppe = Spielpaarungen des 2 gg. 2 Turniers). - Die Gruppen verteilen sich jeweils an 2 sich gegenüberstehenden Hütchen mit jeweils 1 Handball pro Hütchen. - Die Gruppen lösen verschiedene Aufgaben zum Dribbeln bzw. Passen, die von der L vorgegeben werden. - Nach der Übung wird das subjektive Anstrengungsempfinden direkt auf dem Spielfeld auf Kommando der L hin gemessen, ins Logbuch eingetragen und auf das jeweilige Plakat geklebt. 			
8	<p>! Gruppen Hütchen zuteilen/Ablauf erklären (Übung + Messung subj. Anstrengungsempfinden).</p> <p> Gruppeneinteilung: Gruppen von 4 SuS (Spielpaarungen des 2 gg. 2 Turniers) einteilen.</p> <p>! Aufgabe zum Dribbling stellen.</p> <p> Schritt 3: Informationen auswerten: Jede Gruppe nimmt sich zwei Bälle. Verteilt euch in eurer Gruppe gleichmäßig an die gegenüberstehenden Hütchen. Prellt den Ball zum gegenüberliegenden Hütchen und übergibt den Ball an den nächsten S. Die Prelltechnik wird von mir vorgegeben.</p> <p>Varianten für das Prellen (! Entsprechend dem Könnensstand der SuS auswählen und bei Bedarf demonstrieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ball um den Oberkörper kreisen; - Ball im Laufen hochwerfen und fangen; - Prellen mit rechts; - Prellen mit links; - 2x rechts, 2x links prellen; 	<p>Kreis vor Plakat Übungsform</p> <p>Jeweils 2 Hütchen (Abstand 10 Meter) sind gegenübergestellt; SuS verteilen sich an den Hütchen und dribbeln mit verschiedenen Techniken</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hütchen (2 pro Gruppe) ✓ Handbälle (2 pro Gruppe)

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	<ul style="list-style-type: none"> - Rückwärtslaufen und prellen; - Rechts und links hin- und herprellen. 		
6	<p>! Aufgabe zum Passen stellen/erklären, dass subj. Anstrengungsempfinden nach Belastung gemessen wird:</p> <p> Schritt 3: Informationen auswerten: Verteilt euch in eurer Gruppe gleichmäßig an den gegenüberstehenden Hütchen. Passt den Ball zu eurem Partner gegenüber. Lauft dann zum Hütchen gegenüber und stellt euch dort für den nächsten Pass an. Die Passtechnik wird von mir vorgeben.</p> <p>Varianten für das Passen (! Entsprechend dem Könnensstand der SuS auswählen und bei Bedarf demonstrieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Passen mit links/rechts; - Bodenpass mit links/rechts; - 3 Schritte mit dem Ball in der Hand anlaufen und dann passen (rechts / links); - Wettbewerb: Welche Gruppe schafft die meisten Bodenpässe innerhalb von 30 Sekunden ohne Fehler (= Ball wird nicht gefangen, Ball berührt den Boden mehrfach, Ball berührt den Boden nicht)? 	<p>Übungsform</p> <p>Jeweils 2 Hütchen (Abstand 10 Meter) sind gegenübergestellt; SuS verteilen sich an den Hütchen und passen mit verschiedenen Techniken</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hütchen (2 pro Gruppe) ✓ Handbälle (2 pro Gruppe)
3	<p>Messung subj. Anstrengungsempfinden 1:</p> <p>! Übung stoppen → Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens 1 an Ort und Stelle/Anweisung Messung:</p> <p><u>Anweisung Messung:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Wie anstrengend habt ihr die Dribbel- und Passübung auf der Skala von 0-10 empfunden? 2) Markiert in eurem Logbuch auf dem Arbeitsblatt in der Tabelle mit einem Kreuz, wie anstrengend ihr die Übung zum Dribbling/Passen empfunden habt. 3) Markiert dann mit einem grünen Klebepunkt die Stelle mit dem Wert für euer subj. Anstrengungsempfinden 1 beim Dribbling/Passen auf eurem Plakat. <p> Arbeitsblatt DS 3</p>	<p>Kreis vor Plakat EA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakate 2-4 ✓ Logbücher ✓ Stifte ✓ RPE-Skala
48	Hauptteil: Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens bei intensiver Belastung		
<p>Informationen zum 2 gg. 2 Ablegeball (nur für L)</p> <p> <u>Ziel:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - SuS intensiv belasten, um im Anschluss subj. Anstrengungsempfinden 2 zu messen. <p><u>Ablauf:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 gg. 2 Ablegeball auf 3 Feldern mit Handbällen. - Spielpaarungen sind einem Spielfeld und Plakat zugeordnet. 			
8	<p><u>Umbau/Aufbau:</u> 3 Felder für Ablegeball (Aufbauplan 2).</p>	<p>Kreis LV</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakate 2-4 ✓ Aufbauplan 2 ✓ Plan zur Feldeinteilung

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	 <p>Plakate hinter jeweiliges Spielfeld hängen.</p> <p>⚠ Plakate so platzieren, dass S in den Spielpausen an den Plakaten arbeiten können, ohne die spielenden S zu stören. S kommen bei Bänken mit ihren Logbüchern und Stiften zusammen.</p> <p>! Gruppen einteilen, Regeln, Turnierablauf und Aufgaben erklären.</p> <p> <u>Gruppeneinteilung: (anhand des Plans zur Feldeinteilung)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2er Teams auf 2 Gruppen (Gruppe 1 und 2) entsprechend dem Plan zur Feldeinteilung verteilen (analog zu DS 2). - Jedes 2er Team ist einem festen Feld, Gegner und Plakat (gleiches wie beim Aufwärmen) zugewiesen. <p><u>Spielregeln/Ablauf:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 gg. 2 Ablegeball (Spielzeit 4 Min.). - „Hin- und Rückspiel“ für jede Spielpaarung. <p><i>Regeln Ablegeball:</i> (! Variation je nach Könnensstand der SuS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - max. 3 Schritte mit dem Ball, Ball max. 3 Sek. in der Hand halten. - Prellen erlaubt. - Ziel: Ball in einem Reifen des Gegners ablegen (= 3P) oder Ball am Vorhang/Linie ablegen (= 1P). - Punkte dürfen nur erzielt werden, wenn alle Spieler der ballbesitzenden Mannschaft über der Mittellinie (in Feldhälfte des Gegners) sind. - Geht der Ball ins Aus (d.h. in ein anderes Feld) muss die/der S, der den Ball ins Aus geschossen hat, den Ball holen und in einen der kleinen Kästen zurücklegen. Gegnerische Mannschaft darf sofort mit einem neuen Ball aus einem beliebigen Kasten weiterspielen. - Bei Foulspiel (wird selbständig geregelt) bekommt der gefoulte Spieler den Ball. <p><i>Variante 1:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - nach Punkt erhält Team, das Gegentor erhalten hat, den Ball. <p><i>Variante 2:</i></p>	<p><u>Feld Ablegeball:</u> jeweils ca. 9x15m; 2 Reifen pro Team & Vorhang als Zielfelder; 4 Bälle liegen in kleinen Kästen in der Ecke der Spielfelder; Bänke dienen als Feldbegrenzung; Mittellinie ist mit Hütchen markiert</p> <p>Keine gleich großen Teams möglich → mit Joker spielen</p> <p> Gruppengröße < 24 → weniger 2er Teams bilden</p> <p>Gruppengröße > 24 → bei 2 Hallendritteln: weitere Felder hinzunehmen → bei 1 Hallendrittel: mit Joker spielen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Logbücher ✓ Stifte ✓ Liste subj. Anstrengungsempfinden beim Shuttle Run ✓ 3 Edding ✓ 7 Handbälle ✓ 12 Reifen ✓ 4 Hütchen ✓ 6 Bänke für Banden (je nach Länge der Bänke) ✓ 4 kleine Kästen ✓ Markierungshemdchen in 2 Farben

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material																												
	<p>- nach Punkt erfolgt ein sofortiger Wechsel der zu verteidigenden Ziele → Team, das Punkt erzielt hat, darf sofort auf das gegenüberliegende Ziel (Reifen und Vorhang/Linie) angreifen.</p> <p>! Aufgaben erläutern, SuS Arbeitsblätter (Gruppe A = SuS, die zu Beginn spielen und Gruppe B = S, die zunächst Pause haben) erläutern.</p> <p> Schritt 3: Informationen auswerten: In den Spielpausen sind Aufgaben am Plakat/im Logbuch (Arbeitsblatt) zu erfüllen. Beachte: Aufgabenreihenfolge und daher auch Aufgabenblätter bei Teams aus Gruppe A und Gruppe B sind verschieden!</p> <p> Logbücher, Stifte, Edding und Liste mit max. Anstrengungsempfinden im Shuttle Run auf Bänken beim jeweiligen Spielfeld der SuS platzieren.</p> <p> Arbeitsblatt DS 3.</p>																														
23	<p>2 Spielrunden pro 2er Team gegen dasselbe Team/Feld</p> <p>! Spielrunden starten bzw. stoppen.</p> <p> Einhaltung der Regeln, da diese für die Intensität des Spiels relevant sind!</p> <table border="1" data-bbox="190 794 1288 1415"> <thead> <tr> <th></th> <th>Zeit (min)</th> <th>Gruppe A</th> <th>Gruppe B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Runde 1</td> <td>4</td> <td>spielt</td> <td>bearbeitet Aufgabe 1 im Logbuch für Gr. B: - Quiz lösen</td> </tr> <tr> <td>Pause</td> <td>1</td> <td>misst subj. AE</td> <td>Wechsel auf Spielfeld</td> </tr> <tr> <td>Runde 2</td> <td>4</td> <td>bearbeitet Aufgabe 1 im Logbuch für Gr. A: - Subj. AE im Logbuch notieren, Plakat kleben - Max. AE aus Shuttle Run im Logbuch notieren, Plakat kleben</td> <td>spielt</td> </tr> <tr> <td>Pause</td> <td>1</td> <td>Wechsel auf Spielfeld</td> <td>misst subj. AE</td> </tr> <tr> <td>Runde 3</td> <td>4</td> <td>spielt</td> <td>bearbeitet Aufgabe 2 im Logbuch für Gr. B: - Subj. AE im Logbuch notieren, Plakat kleben - Max. subj. AE aus Shuttle Run im Logbuch notieren, Plakat kleben</td> </tr> <tr> <td>Pause</td> <td>1</td> <td>Wechsel vom Spielfeld</td> <td>Wechsel auf Spielfeld</td> </tr> </tbody> </table>		Zeit (min)	Gruppe A	Gruppe B	Runde 1	4	spielt	bearbeitet Aufgabe 1 im Logbuch für Gr. B: - Quiz lösen	Pause	1	misst subj. AE	Wechsel auf Spielfeld	Runde 2	4	bearbeitet Aufgabe 1 im Logbuch für Gr. A: - Subj. AE im Logbuch notieren, Plakat kleben - Max. AE aus Shuttle Run im Logbuch notieren, Plakat kleben	spielt	Pause	1	Wechsel auf Spielfeld	misst subj. AE	Runde 3	4	spielt	bearbeitet Aufgabe 2 im Logbuch für Gr. B: - Subj. AE im Logbuch notieren, Plakat kleben - Max. subj. AE aus Shuttle Run im Logbuch notieren, Plakat kleben	Pause	1	Wechsel vom Spielfeld	Wechsel auf Spielfeld	<p>Spielform</p> <p>GA vor Plakat</p> <p>Logbücher und Stifte liegen auf den Bänken zwischen den Spielfeldern.</p> <p>SuS, die Pause haben, sitzen auf Bänken bzw. stehen vor ihrem jeweiligen Plakat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakate 2-4 ✓ Logbücher ✓ Stifte ✓ 3 Edding ✓ Liste max. subj. Anstrengungsempfinden ✓ Stoppuhr
	Zeit (min)	Gruppe A	Gruppe B																												
Runde 1	4	spielt	bearbeitet Aufgabe 1 im Logbuch für Gr. B: - Quiz lösen																												
Pause	1	misst subj. AE	Wechsel auf Spielfeld																												
Runde 2	4	bearbeitet Aufgabe 1 im Logbuch für Gr. A: - Subj. AE im Logbuch notieren, Plakat kleben - Max. AE aus Shuttle Run im Logbuch notieren, Plakat kleben	spielt																												
Pause	1	Wechsel auf Spielfeld	misst subj. AE																												
Runde 3	4	spielt	bearbeitet Aufgabe 2 im Logbuch für Gr. B: - Subj. AE im Logbuch notieren, Plakat kleben - Max. subj. AE aus Shuttle Run im Logbuch notieren, Plakat kleben																												
Pause	1	Wechsel vom Spielfeld	Wechsel auf Spielfeld																												

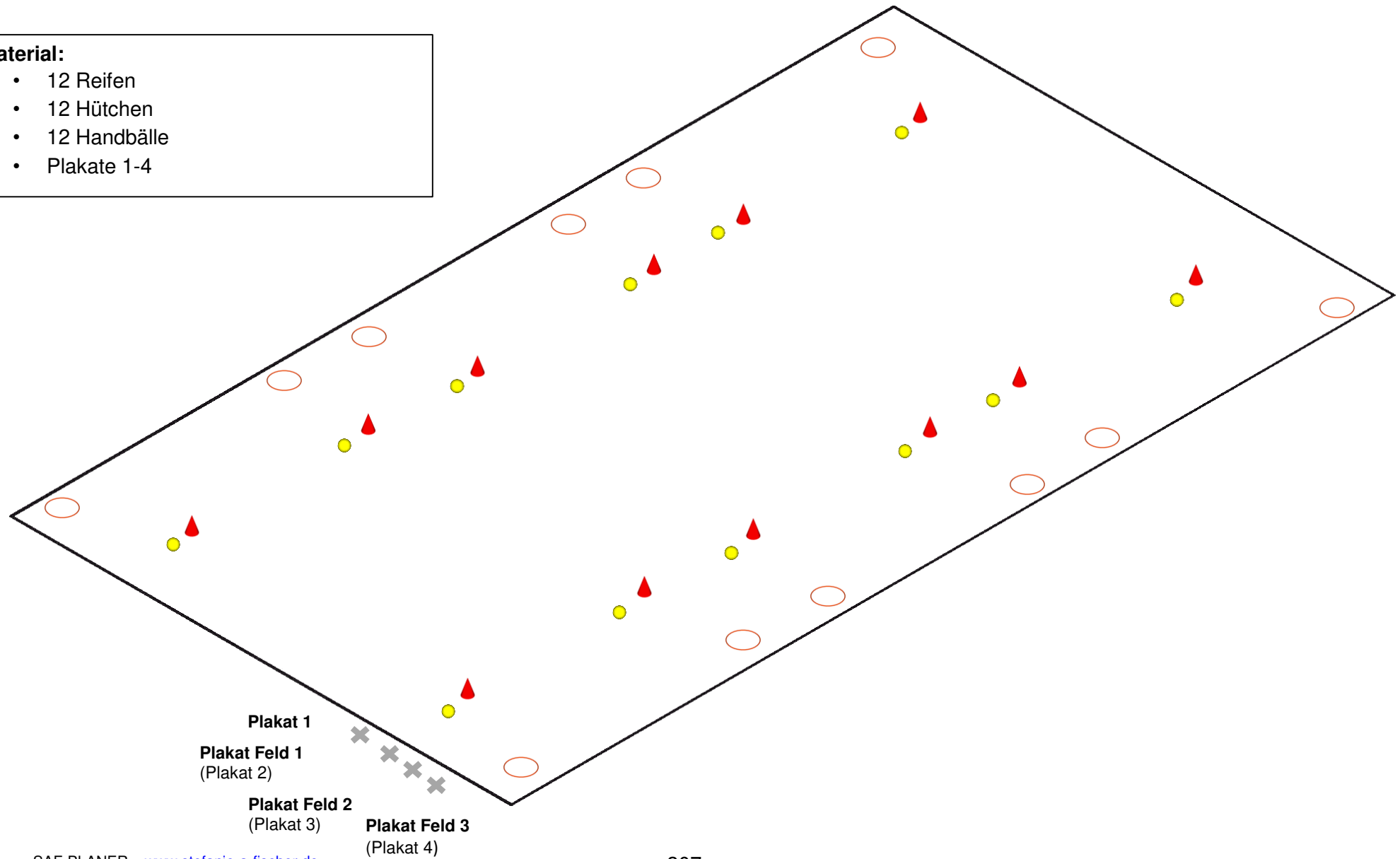
Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte				Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	Runde 4	4	bearbeitet Aufgabe 2 im Logbuch für Gr. A: - Quiz lösen	spielt		
	Pause	4	bearbeitet Aufgabe 3 im Logbuch für Gr. A: - Verlauf der subj. AE-Werte beschreiben und erklären	bearbeitet Aufgabe 3 im Logbuch für Gr. B: - Verlauf der subj. AE-Werte beschreiben und erklären		
4	<ul style="list-style-type: none"> - Abbau, Plakate werden von den Feldern geholt und wieder nebeneinander aufgehängt. - Trinkpause 					✓ Plakate 2-4
3	<p>! Input zum „maximalen“ subjektiven Anstrengungsempfinden: Definition: Anstrengungsempfinden bei maximaler Ausbelastung.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beim Shuttle Run liegt der Wert, wenn man sich maximal ausbelastet, mind. im Bereich von 8-9 (Ziel des Tests: maximale Ausbelastung). - Ggfs. niedrige/mittlere Skalenwerte bei Shuttle Run → Umgang mit Skala muss geübt werden, keine volle Verausgabung. 				Kreis vor Plakat LV	✓ Plakate 2-4 ✓ RPE-Skala
	<p>! Ergebnisse der in Kleingruppen diskutierten Aufgaben sammeln/Fragen nacheinander stellen und abarbeiten.</p> <p> Schritt 4: Lernprodukt diskutieren</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beschreibt den Verlauf der Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens eurer Klasse. 2. Erklärt, warum die Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens beim Dribbling/Passspiel, dem Spiel sowie dem Shuttle-Run unterschiedlich hoch sind. 3. Beschreibt die Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens eurer Klasse innerhalb der verschiedenen Belastungen (Passen/Dribbling, Spiel, Shuttle Run). 4. Erklärt, warum die Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens trotz gleicher sportlicher Aktivität (z. B. Passen/Dribbling, Shuttle Run) unterschiedlich hoch sind. 				Kreis vor den Plakaten UG	✓ Plakate 2-4 ✓ Logbücher ✓ Stifte ✓ Edding ✓ Lösung Quiz
	<p>! Reflexionsfrage stellen.</p> <p> Schritt 5: Lernzugewinn definieren: Welche eurer Vermutungen zu den Einflussfaktoren auf die Höhe des subjektiven Anstrengungsempfindens während der körperlichen Belastung haben sich bestätigt, welche nicht? Welche Einflussfaktoren sind euch zusätzlich zu den Vermutungen aufgefallen bzw. habt ihr über das Quiz erfahren?</p> <p>! Abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen auf Plakat 1.</p> <p>! Zuordnung der Einflussfaktoren zu den drei Oberbegriffen (gemeinsam mit SuS).</p>					✓ Plakate 1-4 ✓ Logbücher ✓ Stifte ✓ Edding ✓ Lösung Quiz

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material						
	<p>✓ Mögliches Ergebnis/Output:</p> <table border="1" data-bbox="192 277 1323 531"> <thead> <tr> <th data-bbox="192 277 568 308">Psychologisch</th> <th data-bbox="568 277 947 308">Physiologisch</th> <th data-bbox="947 277 1323 308">Situativ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="192 308 568 531"> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Motivation ✓ Wissen zur Aufgabe (Dauer) ✓ Wahrnehmung u.a. abh. von Alter, Geschlecht, Trainingserfahrung, Stimmung ✓ Einstellung / Verständnis Aufgabe </td> <td data-bbox="568 308 947 531"> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Herz-Kreislauf-System ✓ Atmung, Sauerstoffverwertung ✓ Muskulatur ✓ Temperatur ✓ Metabolische Faktoren (Laktat) ✓ Schmerzen </td> <td data-bbox="947 308 1323 531"> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Freiwillig oder erzwungen ✓ Wettkampf ✓ Zeit/Strecke/Intensität ✓ Zuschauer </td> </tr> </tbody> </table> <p>! Fazit: Es gibt psychologische, körperliche und situative Einflussfaktoren auf das subjektive Anstrengungsempfinden.</p>	Psychologisch	Physiologisch	Situativ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Motivation ✓ Wissen zur Aufgabe (Dauer) ✓ Wahrnehmung u.a. abh. von Alter, Geschlecht, Trainingserfahrung, Stimmung ✓ Einstellung / Verständnis Aufgabe 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Herz-Kreislauf-System ✓ Atmung, Sauerstoffverwertung ✓ Muskulatur ✓ Temperatur ✓ Metabolische Faktoren (Laktat) ✓ Schmerzen 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Freiwillig oder erzwungen ✓ Wettkampf ✓ Zeit/Strecke/Intensität ✓ Zuschauer 		
Psychologisch	Physiologisch	Situativ							
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Motivation ✓ Wissen zur Aufgabe (Dauer) ✓ Wahrnehmung u.a. abh. von Alter, Geschlecht, Trainingserfahrung, Stimmung ✓ Einstellung / Verständnis Aufgabe 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Herz-Kreislauf-System ✓ Atmung, Sauerstoffverwertung ✓ Muskulatur ✓ Temperatur ✓ Metabolische Faktoren (Laktat) ✓ Schmerzen 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Freiwillig oder erzwungen ✓ Wettkampf ✓ Zeit/Strecke/Intensität ✓ Zuschauer 							
3	Schlussteil								
	<p>! Logbücher einsammeln und Ausblick auf die nächste Stunde geben. Methoden für ein gesundheitsorientiertes Fitnesstraining kennenlernen.</p> <p>! Handout DS 3 austeilen.</p> <p>! Logbücher einsammeln.</p>	Kreis LV	✓ Handout DS 3						

Aufbauplan 1 Doppelstunde 3

Material:

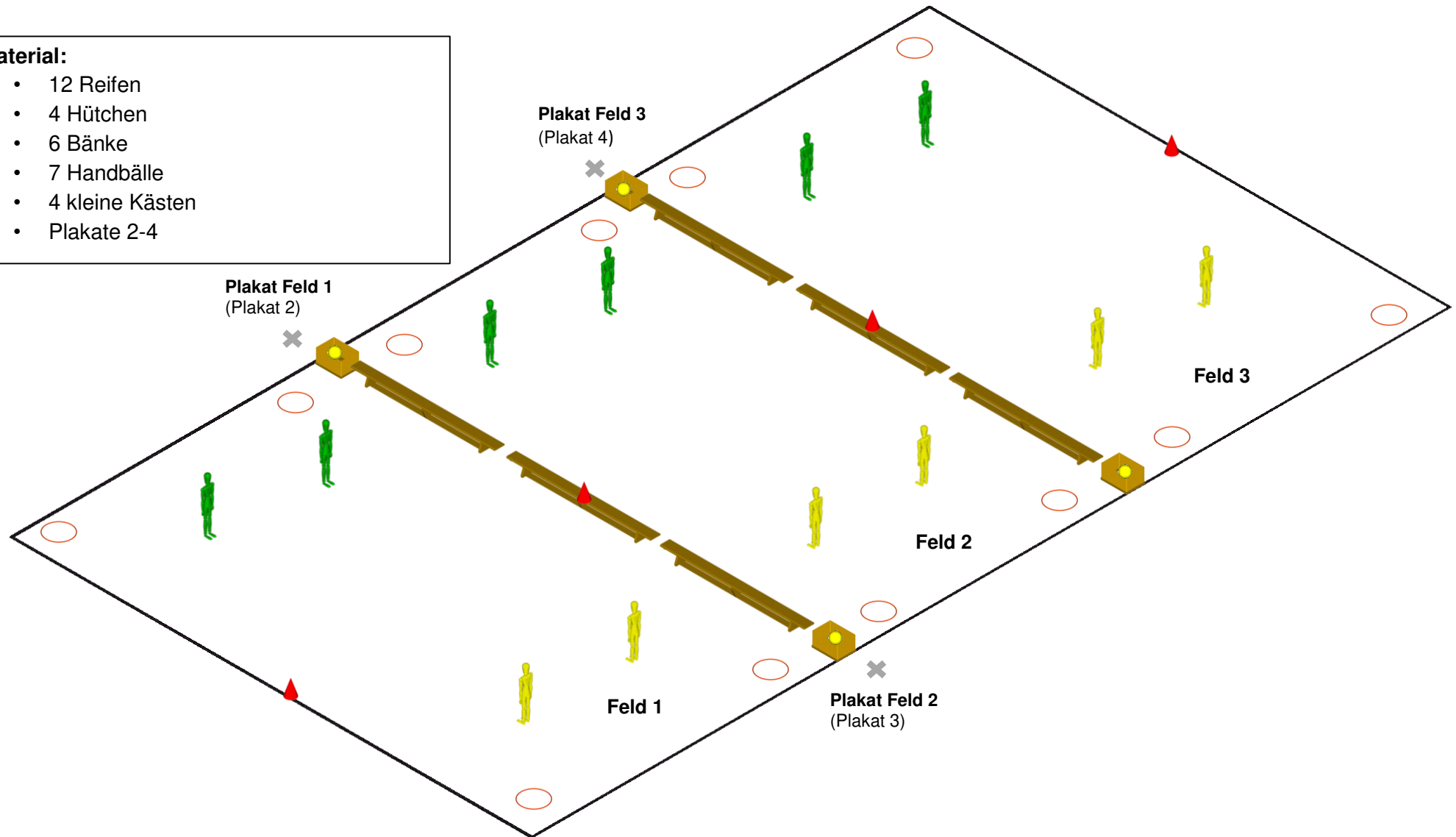
- 12 Reifen
- 12 Hütchen
- 12 Handbälle
- Plakate 1-4



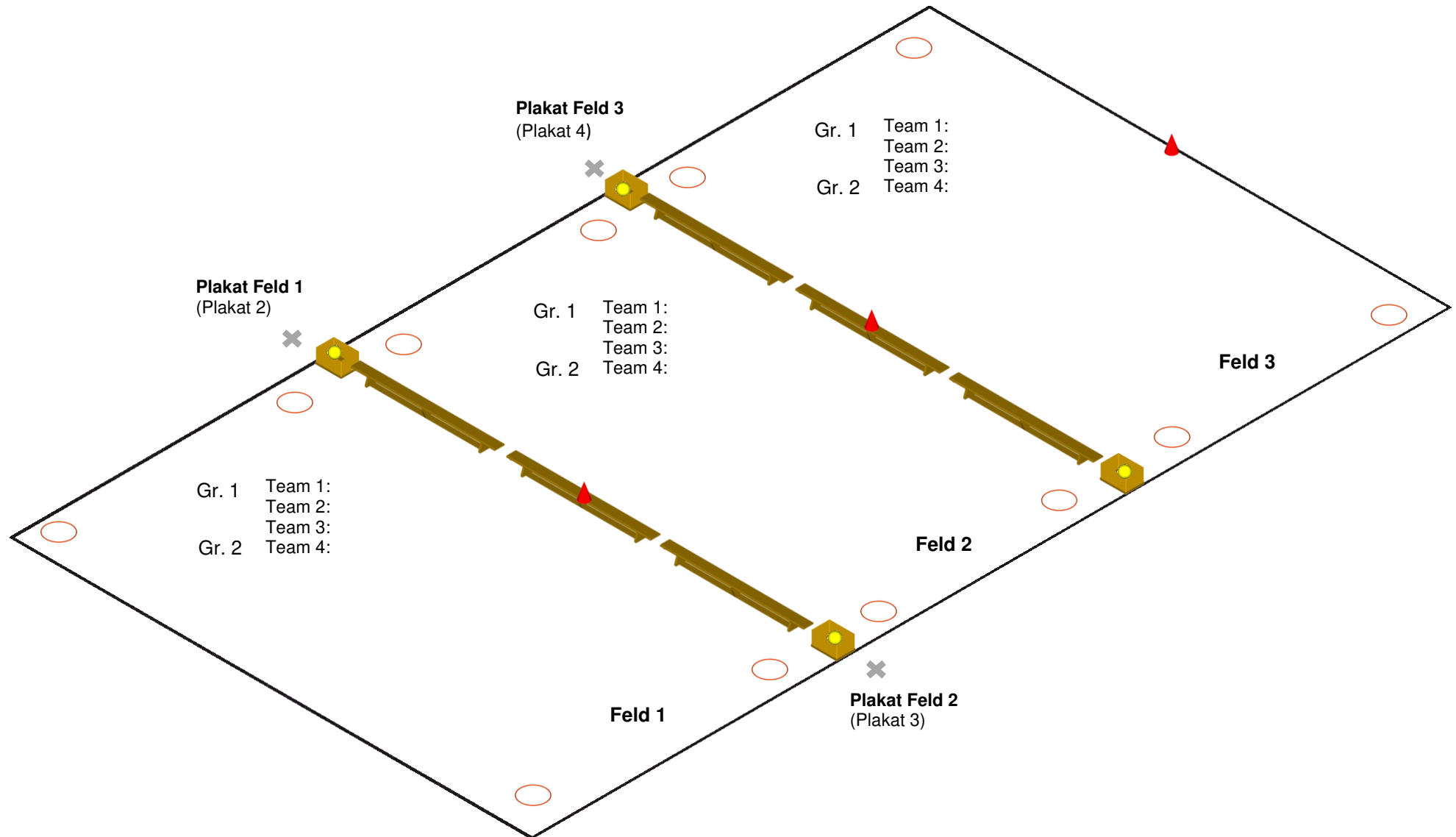
Aufbauplan 2 Doppelstunde 3

Material:

- 12 Reifen
- 4 Hütchen
- 6 Bänke
- 7 Handbälle
- 4 kleine Kästen
- Plakate 2-4



Feldeinteilung Doppelstunde 3



Plakat 1 Doppelstunde 3

Leeres Plakat

Von welchen Faktoren ist die Höhe des subjektiven Anstrengungsempfindens abhängig?

Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...

Von welchen Faktoren ist die Höhe des subjektiven Anstrengungsempfindens abhängig?

- Motivation (psych.) ✓
- ~~Alter~~
- Dauer & Art der Belastung (sit.) ✓
- Wettkampf (sit.) ✓
- freiwillig oder erzwungen (sit.) ✓
- Herz-Kreislaufsystem (phys.) ✓
- Muskulatur (phys.) ✓

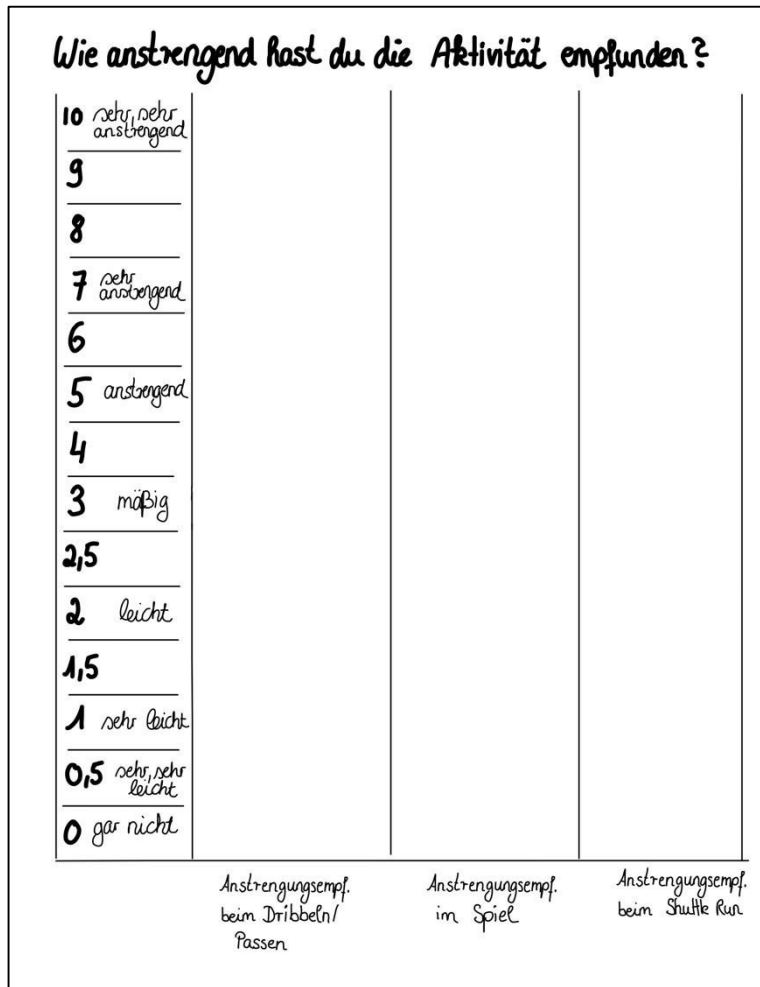
psych. = psychologische Faktoren

sit. = situative Faktoren

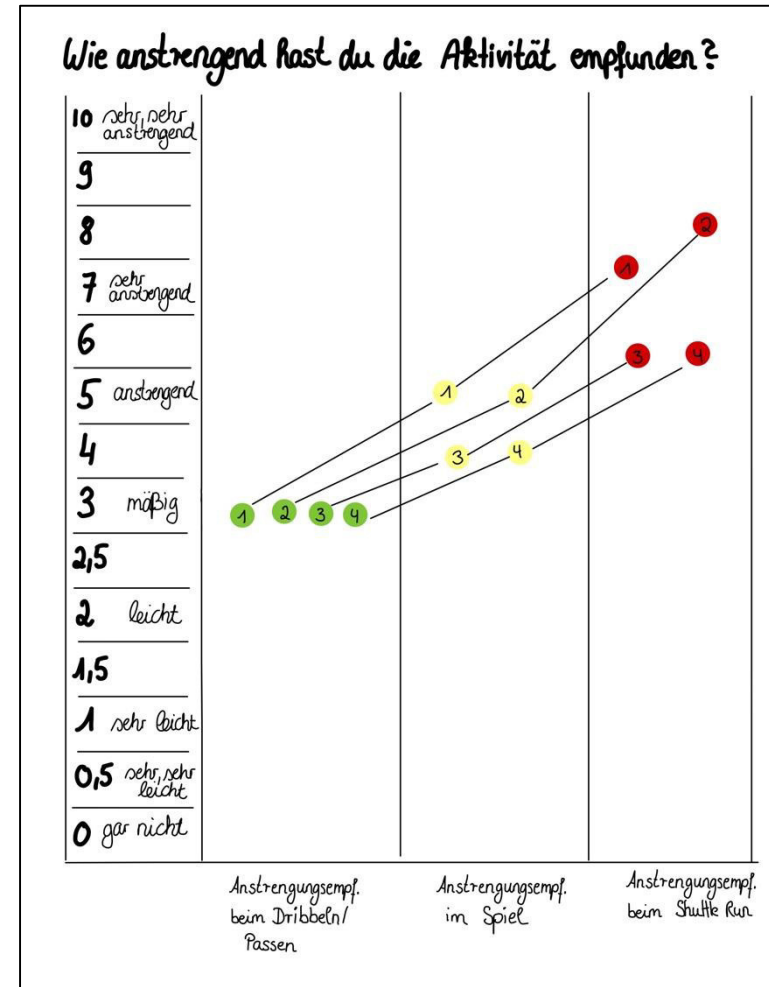
phys. = physiologische Faktoren

Plakat 2-4 Doppelstunde 3

Leeres Plakat



Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...



4. Arbeitsmaterialien zur DS 3

- a. Arbeitsblatt DS 3**
- b. Lösungsblatt DS 3**



„Wie anstrengend hast du die körperliche Aktivität empfunden?“

<u>Skala</u>	<u>Anstrengungsempfinden 1 beim Dribbeln/Passen</u>	<u>Anstrengungsempfinden 2 beim Spiel</u>	<u>Maximales Anstrengungsempfinden beim Shuttle Run</u>
10 (sehr, sehr anstrengend)			
9			
8			
7 (sehr anstrengend)			
6			
5 (anstrengend)			
4			
3 (mäßig)			
2,5			
2 (leicht)			
1,5			
1 (sehr leicht)			
0,5 (sehr, sehr leicht)			
0 (gar nicht)			



**GEHÖRST DU ZU EINEM DER TEAMS,
DAS IN DER ERSTEN SPIELRUNDE BEREITS GESPIELT HAT?
WENN JA, DANN BEARBEITE DIE AUFGABEN AUF SEITE 3**

Aufgabe 1: (vor dem ersten Spiel zu bearbeiten)

Löst in eurem Team das Quiz zum subjektiven Anstrengungsempfinden (Seite 4).

Aufgabe 2: (nach dem ersten Spiel bearbeiten)

- a) Wie **anstrengend** hast du das Spiel auf einer Skala von 0 bis 10 empfunden? **Dokumentiere auf dem Arbeitsblatt in der Tabelle** mit einem Kreuz wie **anstrengend** du das Spiel empfunden hast. Schau dazu noch einmal genau auf die Skala zur Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens und setze dann bei der entsprechenden Zahl in der Tabelle ein Kreuz.
- b) Markiere mit dem **gelben Klebepunkt** die Stelle mit dem Wert für dein subjektives **Anstrengungsempfinden 2 auf dem Plakat**.
- c) Suche in der Liste, die dein Lehrer ausgelegt hat, nach dem Wert für dein maximales subjektives Anstrengungsempfinden **beim Shuttle Run** und klebe mit einem **roten Klebepunkt** den Wert für dein **maximales subjektives Anstrengungsempfinden** beim Shuttle Run auf das **Plakat**. Dokumentiere anschließend den Wert in der Tabelle auf dem Arbeitsblatt.

Aufgabe 3: (nach dem zweiten Spiel bearbeiten)

- a) **Betrachte das Plakat deiner Gruppe** und beschreibe den Verlauf der Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens in deiner Gruppe.

- b) **Betrachte das Plakat deiner Gruppe** und beschreibe die Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens in deiner Gruppe innerhalb der verschiedenen Belastungen (Ruhe, Passen, Spiel, Shuttle Run).

- c) Wie erklärst du dir deine Beobachtungen?



Aufgabe 1: (nach dem ersten Spiel bearbeiten)

- a) Wie **anstrengend** hast du das Spiel auf einer Skala von 0 bis 10 empfunden? **Dokumentiere auf dem Arbeitsblatt in der Tabelle** mit einem Kreuz wie **anstrengend** du das Spiel empfunden hast. Schau dazu noch einmal genau auf die Skala zur Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens und setze dann bei der entsprechenden Zahl in der Tabelle ein Kreuz.
- b) Markiere mit dem **gelben Klebepunkt** die Stelle mit dem Wert für dein subjektives **Anstrengungsempfinden 2 auf dem Plakat**.
- c) Suche in der Liste, die dein Lehrer ausgelegt hat, den Wert für dein maximales subjektives Anstrengungsempfinden **beim Shuttle Run** raus und klebe mit einem **roten Klebepunkt** den Wert für dein **maximales subjektives Anstrengungsempfinden** beim Shuttle Run auf das **Plakat**. Dokumentiere anschließend den Wert in der Tabelle auf dem Arbeitsblatt.

Aufgabe 2: (nach dem zweiten Spiel bearbeiten)

Löst in eurem Team das Quiz zum subjektiven Anstrengungsempfinden (Seite 4).

Aufgabe 3: (nach dem zweiten Spiel bearbeiten)

- a) **Betrachte das Plakat deiner Gruppe** und beschreibe den Verlauf der Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens in deiner Gruppe.

- b) **Betrachte das Plakat deiner Gruppe** und beschreibe die Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens in deiner Gruppe innerhalb der verschiedenen Belastungen (Ruhe, Passen, Spiel, Shuttle Run).

- c) Wie erklärst du dir deine Beobachtungen?



Aufgabe 1 bzw. Aufgabe 2:

Löst das Quiz zu zweit in eurem Team, um herauszufinden, welche Faktoren euer subjektives Anstrengungsempfinden beeinflussen.

Sucht in eurer Gruppe aus den Antwortoptionen die passenden und richtigen Antwortmöglichkeiten für den Lückentext heraus und tragt diese in die jeweiligen Lücken ein. Vorsicht! Unter den Antwortmöglichkeiten befinden sich auch falsche Lösungen. Es müssen also nicht alle Wörter verwendet werden.

Antwortoptionen für den Lückentext:

beim Schlafen – Muskelempfinden – Körpergröße – Beanspruchung – Intensität – beim Sport – Herzfrequenz – Art – Trainingspartner – Schmerzen – Länge – Kalorienverbrauch – Gewicht – Körpertemperatur

Das subjektive Anstrengungsempfinden beschreibt die _____, die du während einer Belastungssituation also z. B. _____ individuell wahrnimmst. Die Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens dient u.a. dazu, die _____ einer Belastung, d.h. den Anstrengungsgrad einer Belastung zu beurteilen.

Beeinflusst wird dein Anstrengungsempfinden von deiner Atemfrequenz und _____. Auch dein _____ (z. B. schmerzhaft, hart) und der Säuerungsgrad des Bluts können die Höhe deines Anstrengungsempfindens bestimmen. Außerdem spielt die _____ eine Rolle.

Die Dauer einer Belastung und die _____ einer Belastung, d.h. ob du joggst oder Gewichte hebst, haben ebenfalls einen Einfluss. Zudem führen _____ z. B. in den Gelenken dazu, dass dein Anstrengungsempfinden ansteigt. Manche sagen sogar, dass es einen Einfluss hat, ob du alleine oder mit einem _____ Sport treibst.

Lösungsblatt DS 3



**GEHÖRST DU ZU EINEM DER TEAMS,
DAS IN DER ERSTEN SPIELRUNDE BEREITS GESPIELT HAT?
WENN JA, DANN BEARBEITE DIE AUFGABEN AUF SEITE 3**

Aufgabe 1: (vor dem ersten Spiel zu bearbeiten)

Löst in eurem Team das Quiz zum subjektiven Anstrengungsempfinden (Seite 4).

Aufgabe 2: (nach dem ersten Spiel bearbeiten)

- Wie **anstrengend** hast du das Spiel auf einer Skala von 0 bis 10 empfunden? **Dokumentiere auf dem Arbeitsblatt in der Tabelle** mit einem Kreuz wie **anstrengend** du das Spiel empfunden hast. Schau dazu noch einmal genau auf die Skala zur Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens und setze dann bei der entsprechenden Zahl in der Tabelle ein Kreuz.
- Markiere mit dem **gelben Klebepunkt** die Stelle mit dem Wert für dein subjektives **Anstrengungsempfinden 2 auf dem Plakat**.
- Suche in der Liste, die dein Lehrer ausgelegt hat, nach dem Wert für dein maximales subjektives Anstrengungsempfinden **beim Shuttle-Run** und klebe mit einem **roten Klebepunkt** den Wert für dein **maximales subjektives Anstrengungsempfinden** beim Shuttle-Run auf das **Plakat**. Dokumentiere anschließend den Wert in der Tabelle auf dem Arbeitsblatt.

Aufgabe 3: (nach dem zweiten Spiel bearbeiten)

- Betrachte das Plakat deiner Gruppe** und beschreibe den Verlauf der Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens in deiner Gruppe.
Die Anstrengungsempfindens-Werte beim Dribbeln/Passen, beim Spiel und beim Shuttle Run sind unterschiedlich hoch: Sie steigen vom Dribbeln/Passen, über das Spiel bis zum maximalen Anstrengungsempfinden beim Shuttle Run an.
- Betrachte das Plakat deiner Gruppe** und beschreibe die Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens in deiner Gruppe innerhalb der verschiedenen Belastungen (Ruhe, Passen, Spiel, Shuttle Run).
Die Anstrengungsempfindens-Werte innerhalb der einzelnen Belastungen (Dribbeln/Passen, Spiel, Shuttle Run) unterscheiden sich zwischen den Personen in der Gruppe.
- Wie erklärst du dir deine Beobachtungen?
*Die Anstrengungsempfindens-Werte bei den verschiedenen Belastungen sind unterschiedlich hoch, da die Intensität der Aktivität/Belastung zunimmt.
Die Anstrengungsempfindens-Werte bei den verschiedenen Belastungen (Dribbeln/Passen, Spiel, Shuttle Run) können sich zwischen den Personen innerhalb der Gruppe unterscheiden, da sie sich z. B. unterschiedlich angestrengt haben, motiviert waren oder Schmerzen in der Muskulatur haben.*

Aufgabe 1 bzw. Aufgabe 2:

Löst das Quiz zu zweit in eurem Team, um herauszufinden, welche Faktoren euer subjektives Anstrengungsempfinden beeinflussen.

Sucht in eurer Gruppe aus den Antwortoptionen die passenden und richtigen Antwortmöglichkeiten für den Lückentext heraus und tragt diese in die jeweiligen Lücken ein. Vorsicht! Unter den Antwortmöglichkeiten befinden sich auch falsche Lösungen. Es müssen also nicht alle Wörter verwendet werden.

Antwortoptionen für den Lückentext:

beim Schlafen – Muskelempfinden – Körpergröße – Beanspruchung – Intensität – beim Sport – Herzfrequenz – Art – Trainingspartner – Schmerzen – Länge – Kalorienverbrauch – Gewicht – Körpertemperatur

Das subjektive Anstrengungsempfinden beschreibt die **Beanspruchung**, die du während einer Belastungssituation also z. B. **beim Sport** individuell wahrnimmst. Die Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens dient u.a. dazu, die **Intensität** einer Belastung, d.h. den Anstrengungsgrad einer Belastung zu beurteilen.

Beeinflusst wird dein Anstrengungsempfinden von deiner Atemfrequenz und **Herzfrequenz**. Auch dein **Muskelempfinden** (z. B. schmerzhaft, hart) und der Säuerungsgrad des Bluts können die Höhe deines Anstrengungsempfindens bestimmen. Außerdem spielt die **Körpertemperatur** eine Rolle.

Die Dauer einer Belastung und die **Art** einer Belastung, d.h. ob du joggst oder Gewichte hebst, haben ebenfalls einen Einfluss. Zudem führen **Schmerzen** z. B. in den Gelenken dazu, dass dein Anstrengungsempfinden ansteigt. Manche sagen sogar, dass es einen Einfluss hat, ob du alleine oder mit einem **Trainingspartner** Sport treibst.

5. Informationsblätter

- a. Handout Schülerinnen und Schüler**
- b. Information für Lehrpersonen**

Handout Doppelstunde 3: Belastungswahrnehmung



WAS versteht man unter dem subjektiven Anstrengungsempfinden?

Definition: Das subjektive Anstrengungsempfinden ist die Belastung, die eine Person während der Belastung individuell wahrnimmt und beurteilt, also die subjektive Wahrnehmung und anschließende Beurteilung einer objektiven Beanspruchung. Sie gibt Feedback über die Wahrnehmung der körperlichen Anstrengungen der jeweiligen Aktivität. Das subjektive Anstrengungsempfinden dient dem Überwachen, Bestimmen und Regulieren der Trainingsintensität und der Beurteilung der Trainingsbelastung.

WIE messe ich das subjektive Anstrengungsempfinden?

Mit der sogenannten **CR-10 Borg-Skala** kann das subjektive Anstrengungsempfinden gemessen werden. Die Skala geht von 0 bis 10. Die Zahlen entsprechen dabei folgenden Empfindungen:

10	sehr, sehr anstrengend	Die stärkste Belastung, die ich je erlebt habe!
9		
8		
7	sehr anstrengend	Ich kann noch weitermachen, bin aber bald erschöpft!
6		
5	anstrengend	Ich kann aber noch fortfahren!
4		
3	mäßig	Mäßig anstrengend aber ich kann noch gut weitermachen!
2,5		
2	leicht	
1,5		
1	sehr leicht	Normales Gehen
0,5	sehr, sehr leicht	
0	gar nicht	

Für die Messung des subjektiven Anstrengungsempfinden ist außerdem wichtig, dass...

... das subjektive Anstrengungsempfinden so spontan und ehrlich wie möglich angegeben wird, ohne über die aktuelle Belastung nachzudenken.

... man die Anstrengung weder über- noch unterschätzt.

... es die eigene Empfindung von Leistung und Anstrengung ist und nicht die im Vergleich mit anderen.

WELCHE Faktoren haben Einfluss auf das subjektive Anstrengungsempfinden?

Einflussfaktoren	
Psychologisch	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Wahrnehmung: unter anderem abhängig von Alter, Geschlecht, Trainingserfahrung ✓ Stimmung, ✓ Motivation ✓ Einstellung zur Aufgabe ✓ Verständnis der Aufgabe
Physiologisch (körperlich)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Herz-Kreislauf-System ✓ Atmung, Sauerstoffverwertung ✓ Muskulatur ✓ Temperatur ✓ Metabolische Parameter (Laktat) ✓ Schmerzen
Situativ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zeit/Strecke ✓ Intensität ✓ Freiwillig oder erzwungen ✓ Zuschauer ✓ Wettkampf



Information für Lehrpersonen Doppelstunde 3: Belastungswahrnehmung

1. Informationen zum subjektiven Anstrengungsempfinden

Definition: Das *subjektive Anstrengungsempfinden* ist diejenige Belastung, die eine Person während der Belastungssituation individuell wahrnimmt und beurteilt, also die subjektive Wahrnehmung und anschließende Beurteilung einer objektiven Beanspruchung. Sie gibt Feedback über die Wahrnehmung der körperlichen Anstrengungen der jeweiligen Aktivität. Das subjektive Anstrengungsempfinden dient dem Überwachen, Bestimmen und Regulieren der Trainingsintensität und der Beurteilung der Trainingsbelastung.

Belastungen führen in Abhängigkeit von individuellen Voraussetzungen, d.h. Eigenschaften, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Bedürfnissen, zu Beanspruchung. Diese kann mit Hilfe einer Skala objektiviert werden. Die bekannteste ist die RPE-Skala (Rating of Perceived Exertion) von Gunnar Borg, im deutschsprachigen Raum auch bekannt als Borg-Skala (Baschta, 2008). Die häufigsten Messmethoden hierfür sind die Borg 6-20 Category Scale und die Borg Category-Ratio-Scale (CR-10). Für unsere Unterrichtsreihe verwenden wir die Borg Category-Ratio-Scale (CR-10). Eine Anleitung zum Gebrauch der Borg-Skala findet sich im folgenden Abschnitt.

Einführung in die Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens

Die CR-10 Borg-Skala wird mit den Schülerinnen und Schülern vor der Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens kurz besprochen. Dabei ist folgende Anleitung zu nutzen:

„Wir wollen euer Anstrengungsempfinden während der Belastung bestimmen, das heißt wir wollen feststellen, wie anstrengend die Übungen/die Spiele für euch sind.“

- Auf dieser Skala bedeutet **0** gar nicht anstrengend und **10** bedeutet sehr, sehr anstrengend.
- **1** entspricht einer sehr leichten Anstrengung, wie bei einer Normalperson das normale Gehen im eigenen Tempo.
- **3** auf der Skala ist: „mäßig anstrengend“, man kann bei der Belastung aber gut weitermachen
- **5** ist „anstrengend“, aber Fortfahren ist noch möglich
- **7** ist „sehr anstrengend“. Man kann die Belastung noch weitermachen, man muss sich aber anstrengen und ist bald erschöpft.
- **10** ist „sehr, sehr anstrengend“. Für die meisten Personen ist dies eine sehr anstrengende Belastung oder die stärkste, die sie jemals erlebt haben.

Versucht, euer Anstrengungsempfinden so spontan und ehrlich wie möglich anzugeben, ohne über die aktuelle Belastung nachzudenken. Versucht, die Anstrengung weder zu über- noch zu unterschätzen. Eure eigene Empfindung von Leistung und Anstrengung ist wichtig und nicht die im Vergleich zu anderen. Schaut auf die Skala und die begleitenden Worte, und gebt eine Zahl an. Habt ihr noch Fragen?

Vor Angabe des Skalenwerts wird immer gefragt: „**Wie anstrengend habt ihr die sportliche Aktivität empfunden?**“

10	sehr, sehr anstrengend	Die stärkste Belastung, die ich je erlebt habe!
9		
8		
7	sehr anstrengend	Ich kann noch weitermachen, bin aber bald erschöpft!
6		
5	anstrengend	Ich kann aber noch fortfahren!
4		
3	mäßig	Mäßig anstrengend aber ich kann noch gut weitermachen!
2,5		
2	leicht	
1,5		
1	sehr leicht	Normales Gehen
0,5	sehr, sehr leicht	
0	gar nicht	

2. Informationen zu den Einflussfaktoren auf das subjektive Anstrengungsempfinden

Einflussfaktoren auf das subjektive Anstrengungsempfinden bedingen die individuelle Ausprägung des subjektiven Anstrengungsempfindens der Schülerinnen und Schüler:

Psychologische Einflussfaktoren (Wahrnehmung)

Die Wahrnehmung spielt eine wichtige Rolle bezüglich des Verhaltens und der Anpassung an verschiedene Situationen

- Die Ausprägung des Wahrnehmens (und Steuerns) von Belastung ist von Alter, Geschlecht und außerschulischer Trainingserfahrung abhängig, sowie von der aktuellen Stimmung und Motivation, der Aufgabenaversion bzw. –affinität und der Kognitionsfähigkeit / dem Verständnis der Aufgabenstellung.
- Die Suggestion von Belastungen manipuliert das subjektive Anstrengungsempfinden.

Physiologisch / körperliche Einflussfaktoren:

- Kardiorespiratorisch: z. B. Herzfrequenz, Atemfrequenz, Herzminutenvolumen Sauerstoffaufnahme (VO_{2max})
- Metabolisch: z. B. Blutlaktat (Säuregrad des Blutes)
- Temperatur: z. B. Körpertemperatur, Hauttemperatur
- Empfindlichkeit der Muskelspindel, generelle Muskelempfindungen aber auch Muskel- und Gelenkschmerzen

Situative Einflussfaktoren:

- Zeit/Distanz: z. B. Belastungsdauer (lang vs. kurz)
- Intensität: z. B. submaximale vs. maximale Beanspruchung
- Zuschauer: z. B. Beeinflussung durch Anwesenheit von Publikum, Familie, Freunde, eines Trainingspartners, Lehrperson oder Untersuchungsleiters
- Interaktion mit dem Untersuchungsleiter/Lehrperson: abhängig von z. B. Geschlecht, empfundener Attraktivität, verbalem und visuellem Feedback, realer und empfundener Erwartungshaltung
- Bevorzugt oder erzwungen: Vorlieben für eine bestimmte Belastungsintensität (abhängig von Vorerfahrungen)
- Wettkampf: z. B. Geräuschkulisse, Musik, etc.

Literatur

- Badtke, G. (Hrsg.). (1999). *Lehrbuch der Sportmedizin* (4. Auflage). Barth.
- Baschta, M. (2008). *Subjektive Belastungssteuerung im Sportunterricht. Trainingspädagogische Überlegungen und empirische Befunde zum Trainieren im Schulsport*. Cuvillier.
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Human Kinetics.
- Borg, G. (2004). Anstrengungsempfinden und körperliche Aktivität. *Deutsches Ärzteblatt*, 101(15), 1016–1021.
- Eston, R. (2012). *Use of Ratings of Perceived Exertion in Sports*. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7, 175–182.
- Eston, R. G., & Parfitt, G. (2007). Perceived Exertion. In N. Armstrong (Hrsg.), *Paediatric Exercise Physiology* (S. 275–298). Elsevier.
- Froböse, I. (Hrsg.). (2006). *Running & Health. Kompendium gesundes Laufen, Walking & Nordic Walking*. Köln: o.V.
- Held, T. (2006). Messung der Herzfrequenz - Bedeutung in Medizin und Sport. *Schweizer Zeitschrift für Innere Medizin*, 3, 41–45.
- Hottenrott, K., & Neumann, G. (2010). *Trainingswissenschaft. Ein Lehrbuch in 14 Lektionen*. Aachen: Meyer & Meyer.
- van den Berg, F. (Hrsg.). (2000). *Angewandte Physiologie (Band 2): Organsysteme verstehen und beeinflussen*. Thieme.



Förderung bewegungsbezogener
Gesundheitskompetenz im Sportunterricht

Materialpool zur Doppelstunde 4 des gekos-Unterrichtsvorhabens im *Bewegungsfeld Spielen*

Thema: Belastungsgestaltung – gesundheitsorientiertes Ausdauertraining
Zielgruppe: 9. Klasse, Gymnasium



Carmen Volk

Institut für Sportwissenschaft
Eberhard Karls Universität Tübingen
Wilhelmstr. 124, 72074 Tübingen
Kontakt: carmen.volk@uni-tuebingen.de

Inhaltsverzeichnis

1. Hinweise zur Nutzung des Materialpools
2. Lernaufgabe
3. DS 4 Belastungsgestaltung
 - a. Übersicht und Materialien
 - b. Stundenentwurf kurz
 - c. Stundenentwurf lang
 - d. Aufbaupläne
 - e. Plakatvorlagen
4. Arbeitsmaterialien zur DS 4
 - a. Arbeitsblatt
 - b. Lösungsblatt
 - c. Stationskarten
 - d. Stationsnummern
5. Informationsblätter
 - a. Handout Schülerinnen und Schüler
 - b. Information für Lehrpersonen

1. Hinweise

Hinweise zur Nutzung des Materialpools DS 4

Allgemeine Hinweise:

Alle Arbeitsmaterialien der vorliegenden Doppelstunde sind im Rahmen der gekos-Studie zur Förderung der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz entstanden. Diese umfasst sechs thematisch aufeinander aufbauende Doppelstunden im Bewegungsfeld *Spielen*.

In den Unterrichtsentwürfen wird sich häufig auf das sogenannte „Logbuch“ der Schülerinnen und Schülern bezogen. Das Logbuch ist ein Hefter, in den die Schülerinnen und Schülern die Arbeits- und Informationsblätter zu der jeweiligen Stunde abheften können. Jeder Schüler/jede Schülerin sollte also zu Beginn der Unterrichtseinheit ein eigenes Logbuch mitbringen.

Aufbau des Materialpools:

Kapitel 2 enthält eine Darstellung der Lernaufgabe, die der jeweiligen Doppelstunde zu Grunde liegt (für theoretische Hintergründe siehe „Theoretischer Hintergrund der gekos-Unterrichtsvorhaben.pdf“). Die Zusammenstellung der einzelnen Schritte der Lernaufgabe sind als Hilfestellung für die Lehrperson gedacht.

Kapitel 3 enthält alle Materialien, die der Darstellung der Doppelstunde und dem Verständnis des Ablaufs dienen. Dazu gehören:

- eine Übersicht über das Thema, die Lernziele und die benötigten Materialien;
- eine tabellarische, kurze Darstellung der Doppelstunde (stellt die wichtigsten Schritte der Doppelstunde zusammenfassend dar);
- eine tabellarische, ausführliche Darstellung der Doppelstunde (stellt den Ablauf der Stunde mit allen Anweisungen, Aufgaben, Spielformen etc. detailliert dar);
- Aufbaupläne (enthält alle für die Doppelstunde benötigten Aufbaupläne in DIN A4 Format);
- Plakatvorlagen zur Orientierung, wie die Plakate vor und nach der Bearbeitung in der Doppelstunde aussehen könnten.

Kapitel 4 enthält alle Arbeitsmaterialien, die zusätzlich zum Stundenentwurf zur Durchführung der Doppelstunde benötigt werden. Dazu gehören:

- Arbeitsblätter, die während der Stunde an die Schülerinnen und Schüler verteilt und von diesen bearbeitet werden sollen;
- Lösungsblätter zu den jeweiligen Arbeitsblättern;
- ggf. zusätzlich benötigtes Arbeitsmaterial.

Kapitel 5 enthält Informationsblätter mit einer Zusammenstellung der für die jeweilige Doppelstunde relevanten Inhalte. Dazu gehören:

- das Handout für die Schülerinnen und Schüler, das im Anschluss an die Doppelstunde verteilt und von den Schülerinnen und Schülern im Logbuch abgeheftet werden soll;
- die Information für Lehrpersonen, die den Input, der während der Stunde vermittelt werden soll, mit Quellen und zusätzlichen Informationen zusammenfasst. Diese Übersicht ist als zusätzliche Hilfestellung für die Lehrperson gedacht.

2. Lernaufgabe



Lernaufgabe zum Thema Belastungsgestaltung (DS 4)

1. Lehrperson stellt Problemstellung/Thema vor:

Indem man sportlich aktiv ist, kann man seine körperliche Fitness (Fokus: Ausdauer) gesundheitsorientiert fördern.

2. Gemeinsam Vorstellungen entwickeln

Was müsst ihr bei der Auswahl und der Durchführung der einzelnen Ausdauerbelastungen berücksichtigen (zum Beispiel bei der Art der Belastung, der Anstrengung oder der Dauer...), wenn ihr eure Ausdauer gesundheitsorientiert fördern wollt? Nennt eure Vermutungen.

3. Informationen auswerten

Es werden zwei Ausdauerbelastungen durchgeführt, die Intervall- und Dauermethode gegenüberstellen. Die Intensität wird dabei anhand des subjektiven Anstrengungsempfindens und der Herzfrequenz quantifiziert.

Beobachtungsaufgabe: Worin unterscheiden sich die Ausdauerbelastungen? Beschreibt die Unterschiede der Art und Durchführung der Ausdauerbelastungen.

4. Lernprodukt diskutieren

Worin unterscheiden sich die Ausdauerbelastungen? Beschreibt die Unterschiede in der Durchführung der Ausdauerbelastungen.

5. Lernzugewinn definieren

Welche eurer Vermutungen zur Auswahl und Durchführung der Ausdauerbelastungen zum gesundheitsorientierten Ausdauertraining haben sich bestätigt, welche nicht? Nennt die Vermutungen, die sich bestätigt haben und diejenigen, die sich nicht bestätigt haben. Welche weiteren Aspekte zur Durchführung von Ausdauerbelastungen könnt ihr eurer Beobachtung nach für ein gesundheitsorientiertes Ausdauertraining nutzen?

6. Sicher werden und üben

In Doppelstunde 6 müssen sich die Schülerinnen und Schüler selbstständig Übungsformen/Spiele zur Ausdauer überlegen und mit den Mitschülerinnen und Mitschülern durchführen.

3. DS 4 Belastungsgestaltung

- a. Übersicht und Materialien**
- b. Stundenentwurf kurz**
- c. Stundenentwurf lang**
- d. Aufbaupläne**
- e. Plakatvorlagen**

Doppelstunde 4

Zentrales Thema: Belastungsgestaltung.

Lernziele:

Primäres Lernziel:

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage gesundheitsorientierte Ausdauerbelastungen auszuwählen und durchzuführen.

Sekundäres Lernziel:

Die Schülerinnen und Schüler können eine ausdauernde und kräftigende Belastung aufrechterhalten bzw. durchführen.

Materialien:

- Aufbauplan 1 und Aufbauplan 2;
- Plakat 1 (Motive), Plakat 2 (Herzfrequenz(Hf)-Plakat), Plakat 3 (Vermutungen), Plakat 4 (subjektives Anstrengungsempfinden (subj. AE)), Plakat 5 (Vorlage Tabelle), leeres Plakat (Begriffe Fitness und Gesundheit sammeln), 3 Edding, Stifte (Kulis), Klebepunkte, Handout Schülerinnen und Schüler DS 4;
- Stoppuhr, Logbücher, RPE-Skala;
- Handbälle/Futsalbälle für jeden S, 3 Langbänke, 3 kleine Kästen, 22 Hütchen, 1 großer Kasten, 4 Kastendeckel (alternativ Zwischenteile), 1 Weichbodenmatte, 4 Reifen, Hemdchen für 2 Teams (entsprechend der Anzahl der SuS), Stationskarten, Stationsnummern.

Abbildungen:

- | | |
|--|---|
|  Aufgabe Lehrperson |  Zielstellung |
|  Lernaufgabe |  Bitte beachten! |
|  Gruppeneinteilung, Organisationsform |  Output |

Abkürzungen:

- | | |
|-----|--------------------------|
| L | Lehrperson |
| SuS | Schülerinnen und Schüler |
| S | Schülerin/Schüler |
| EA | Einzelarbeit |
| PA | Partnerarbeit |
| GA | Gruppenarbeit |
| LV | Lehrervortrag |
| UG | Unterrichtsgespräch |

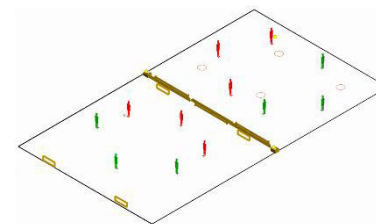
Schülerinnen und Schüler, die nicht aktiv am Sportunterricht teilnehmen, können wie gewöhnlich in den Unterricht mit einbezogen werden. Ihre Aufgaben sind nicht explizit im Stundenentwurf vermerkt.

Stundenentwurf kurz

Aufbauplan 1 und Aufbauplan 2, Plakat 1 (Motive), Plakat 2 (Hf-Plakat), Plakat 3 (Vermutungen), Plakat 4 (subj. Anstrengungsempfinden), Plakat 5 (Vorlage Tabelle), leeres Plakat (Begriffe Fitness und Gesundheit sammeln), 3 Edding, Stifte (Kulis), Klebepunkte, Handout SuS DS 4, Stoppuhr, Logbücher, RPE-Skala, Handbälle/Futsalbälle für jeden S, 3 Langbänke, 3 kleine Kästen, 22 Hütchen, 1 großer Kasten, 4 Kastendeckel (alternativ Zwischenteile), 1 Weichbodenmatte, 4 Reifen, Hemdchen für 2 Teams (entsprechend der Anzahl der SuS), Stationskarten, Stationsnummern

Min	Unterrichtsschritt bzw. Unterrichtsverlauf (Organisations-/Sozialform)
	Vor der Stunde
	<ul style="list-style-type: none"> Plakate (1-5), Klebepunkte, RPE-Skala, Logbücher, Stifte, Edding bereitlegen bzw. aufhängen.
7	Informierender Einstieg (Kreis vor Plakat, LV, UG)
7	<ul style="list-style-type: none"> ! Ziel der letzten Doppelstunde klären: Das subjektive Anstrengungsempfinden nach verschiedenen körperlichen Belastungen mit Hilfe der Skala einschätzen und die Einflussfaktoren auf die Höhe kennenlernen. ! Output der letzten Doppelstunde klären: Es gibt psychologische, physische und situative Einflussfaktoren. ! Frage zu Motiven stellen: <i>Warum treibt ihr Sport bzw. würdet ihr Sport treiben? Ihr habt zwei Striche zur Verfügung. Macht hinter die Aussage(n) einen Strich, die am ehesten auf euch persönlich zutreffen.</i> ! Schritt 1: Thema vorstellen: Indem man sportlich aktiv ist, kann man körperliche seine Fitness gesundheitsorientiert fördern. ! Ziel dieser Doppelstunde klären: Verschiedene Möglichkeiten kennenlernen, wie man körperliche Belastung/sportliche Aktivität durchführen kann, um die Fitness gesundheitsorientiert zu fördern.
32-35	Erwärmung/Hauptteil 1: Dauermethode als Möglichkeit zur Förderung der gesundheitsorientierten Ausdauer kennenlernen
10	<ul style="list-style-type: none"> Aufbau: Parcours, Laufbahn zum Dribbling. ! Gruppeneinteilung (Kreis, LV): 2 Gruppen. ! Regeln, Turnierablauf, Aufgaben erklären (Kreis, LV): <ul style="list-style-type: none"> - Abwechselnd eine Station absolvieren und eine Runde um Parcours dribbeln. - Zeit: 12-15 Minuten. - Schritt 3: Informationen zu (Belastungsparameter: Intensität, Dauer, Pause) auswerten: Dribbeltempo beim Parcours/Dribbling auf der Laufbahn so wählen, dass Belastung mäßig anstrengend (subj. AE, 3-4, Unterhaltung möglich) ist, ihr aber nie geht oder steht. Beim Dribbeln überlegen, was ihr unter den Begriffen Fitness und Gesundheit versteht.
12-15	<ul style="list-style-type: none"> ! SuS an verschiedene Stellen des Parcours/der Laufbahn verteilen. ! Parcours starten. ▲ SuS sollen ständig in Bewegung sein. Alle Stationen sollen aus dem Lauf ausgeführt werden.
10	<ul style="list-style-type: none"> ! Übung stoppen, Pulsmessung, Punkte auf Plakat 2 (Hf) kleben, exemplarisch Verständnis Fitness und Gesundheit auf Plakat (leer) sammeln (Kreis, LV). ✓ Gesundheit: DIE Gesundheitsvorstellung existiert nicht; WHO Definition: Gesundheit als umfassendes körperliches, geistiges und soziales Wohlbefinden → Fokus Doppelstunde: körperliche Gesundheit. ✓ Fitness: Ausdauer, Kraft, Beweglichkeit, Schnelligkeit, Koordination.

	<p>! Frage stellen: Welche Komponente der Fitness kann durch den Parcours und das Dribbeln ums Feld eurer Meinung nach gefördert werden? (Output: Ausdauer)</p> <p>! Input zur Ausdauer geben: Psychische und physische Widerstandsfähigkeit gegen Ermüdung bei relativ lang dauernden Belastungen.</p> <p>! Ziel der Stunde erläutern: Neben dem Parcours weitere körperliche Belastungen/sportliche Aktivitäten kennenlernen, die unterschiedlich durchgeführt werden und die Ausdauer gesundheitsorientiert fördern.</p> <p>! Schritt 2 (Kreis, UG): Gemeinsam Vorstellungen entwickeln/Vermutungen auf Plakat 3 notieren. <i>Was müsst ihr bei der Auswahl und Durchführung der einzelnen Ausdauerbelastungen berücksichtigen (zum Beispiel bei der Art der Belastung, der Anstrengung, oder der Dauer...), wenn ihr eure Ausdauer gesundheitsorientiert fördern wollt? Nennt eure Vermutungen.</i></p> <p>! Ziel: Aspekte eines einmaligen Trainings (Methode, Übungsauswahl), langfristige Aspekte (Trainingsprinzipien) sind aber deshalb nicht falsch.</p>
31	Hauptteil 2: Intervallmethode als Möglichkeit zur Förderung der gesundheitsorientierten Ausdauer kennenlernen
8	<ul style="list-style-type: none"> • Umbau (3:3 Reifenball, Fußball). ! Gruppeneinteilung (Kreis, LV; 3er Teams). ! Regeln und Ablauf erklären (Kreis, LV): <ul style="list-style-type: none"> - 2 Spielrunden pro Team (1x Reifenball, 1x Fußball) gegen dasselbe Team. - Spielzeit jeweils 4 Min. - Schritt 3: Informationen (Belastungsparameter: Intensität, Dauer, Pause) auswerten: <p>Aufgabe Spiel: voll verausgaben, immer in Bewegung sein. Aufgabe Spielpause: Puls & subj. Anstrengungsempfinden messen/kleben, Aufgabe im Logbuch lösen.</p>
23	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Spielrunde Fußball/1 Spielrunde Reifenball pro 2er Team gegen dasselbe Team. • In den Spielpausen Aufgaben im Logbuch/an Plakaten bearbeiten. ! Kommando zur Pulsmessung geben/Spiele starten bzw. stoppen.
12	Schlussteil
12	<p>! Schritt 4 (Kreis, UG): Lernprodukt (Belastungsmerkmale) diskutieren/Ergebnistabelle nach und nach vervollständigen.</p> <p>1) <i>Welche Merkmale steuern eine körperliche Belastung? Nennt die Merkmale.</i></p> <p>✓ Intensität und Dauer einer Belastung, Pause zwischen den Belastungen.</p> <p>! Belastungsparameter in Tabelle eintragen.</p> <p>2) <i>Worin haben sich die Belastungsmerkmale bei den durchgeführten Belastungen (Parcours vs. Fußball, Reifenball) unterschieden? Beschreibt die Unterschiede in der Durchführung der Belastung in der Intensität, der Dauer und der Pause.</i></p> <p>✓ Parcours: eher lange Belastung, Intensität eher gering; Spiel: Belastung eher kurz, Intensität eher hoch.</p> <p>! Tabelle mit Beschreibungen zur Intensität, Dauer und Pause ergänzen.</p> <p>! Pulswerte und Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens beim Parcours bzw. beim Fußball/Reifenball vergleichen lassen mit errechneten Prozentwerten der max. Herzfrequenz (Shuttle Run) aus DS 2 und dem maximalen subj. Anstrengungsempfinden (Shuttle Run) aus DS 3.</p> <p>! Arbeitsblatt DS 2 und DS 3.</p>



! Tabelle mit Werten für subj. Anstrengungsempfinden/Hf vervollständigen/Methoden ergänzen.




Mögliches Ergebnis/Output (! bei Bedarf ergänzen):




✓ Gestaltung / Organisation der Belastung				
Methode	Intensität		Dauer	Pause
Intervallmethode	eher hoch		eher kurz (30s – 4min)	mit
	Subj. AE: 5-6	HF-max: 80-90%		
	Atmung: Unterhaltung mit Unterbrechung			
Dauermethode	eher niedrig		eher lang (>30min)	ohne
	Subj. AE: 3-4	HF-max: 70-80%		
	Atmung: Normale Unterhaltung möglich			


! **Schritt 5** (Kreis, UG): **Lernzugewinn definieren**/abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen auf Plakat.
Welche eurer Vermutungen zur Auswahl und Durchführung der Ausdauerbelastungen zum gesundheitsorientierten Ausdauertraining haben sich bestätigt, welche nicht? Nennt die Vermutungen, die sich bestätigt haben und diejenigen, die sich nicht bestätigt haben. Welche weiteren Aspekte zur Durchführung von Ausdauerbelastungen könnt ihr eurer Beobachtung nach für ein gesundheitsorientiertes Ausdauertraining nutzen?





1 ! Ausblick.
 ! Handout DS 4 austeilten.


Stundenentwurf lang


Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Probleme	Material
Vorbereitung vor Beginn des Unterrichts			
	<ul style="list-style-type: none"> - Plakate 1-2 DS 4, RPE-Skala aufhängen. - Edding und Klebepunkte bereitlegen, übrige Plakate bereitlegen. - Logbücher und Stifte bereitlegen. 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakate 1-5 ✓ RPE-Skala ✓ Edding ✓ Klebepunkte ✓ Logbücher, Stifte
7	Informierender Einstieg		
7	<p>! Ziele/Output der letzten Doppelstunde erläutern:</p> <p> Ziele: Das subjektive Anstrengungsempfinden nach verschiedenen körperlichen Belastungen mit Hilfe der Skala einschätzen und die Einflussfaktoren auf die Höhe kennenlernen.</p> <p>✓ <u>Output</u>: Es gibt psychologische, physische und situative Einflussfaktoren.</p> <p>! Frage zu Motiven des Sporttreibens stellen/SuS machen Striche hinter den Motiven.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Warum treibt ihr Sport bzw. würdet ihr Sport treiben? Ihr habt zwei Striche zur Verfügung. Macht hinter die Aussage(n) einen Strich, die am ehesten auf euch persönlich zutreffen. <p>! Häufigkeitsverteilung der Motive zusammenfassen/erläutern, so dass die Möglichkeiten der Durchführung einer sportlichen Aktivität/körperlichen Belastung für die Motive/Ziele Fitness & Gesundheit in der DS 4 & 5 näher betrachtet werden können.</p> <p>! Thema/Problemstellung vorstellen.</p> <p> Schritt 1: Problemstellung/Thema vorstellen: Indem man sportlich aktiv ist, kann man seine körperliche Fitness gesundheitsorientiert fördern.</p> <p>! Ablauf/Ziele der nächsten Doppelstunden erläutern.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Möglichkeiten kennenlernen, wie man körperliche Belastung/sportliche Aktivität durchführen kann, um die körperliche Fitness gesundheitsorientiert zu fördern. 	Kreis vor Plakat LV UG	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakat 1 ✓ Edding
32-35	Erwärmen/Hauptteil 1: Dauerethode als Möglichkeit zur Förderung der gesundheitsorientierten Ausdauer kennenlernen		
<p>Informationen zum Parcours (nur für L)</p> <p> Ziel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SuS sollen einen Parcours (mit Laufbahn) in gleichmäßigem Tempo, ohne Pausen und moderater Intensität (subj. AE zwischen 3-4) durchlaufen, um die Dauerethode als Methode des gesundheitsorientierten Ausdauertrainings kennenzulernen. - Belastungsparameter wie Intensität, Dauer und Pause sollen selbständig erkannt werden. <p>Ablauf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SuS dribbeln durch fünf Stationen eines Parcours. - Nach dem Durchdribbeln einer Station laufen die SuS zunächst eine Runde um das Feld (auf der Laufbahn) und durchlaufen anschließend die nächste Station des Parcours. 			


Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Probleme	Material
	- Zu Beginn die SuS so verteilen, dass die Hälfte der SuS zunächst eine Runde um das Feld dribbelt und die andere Hälfte direkt an den Stationen beginnt.		
10	<p><u>Aufbau:</u> Stationen Parcours/Laufbahn zum Dribbling (Aufbauplan 1 und Stationskarten).</p> <p>! Gruppen einteilen, Ablauf erklären, Stationen demonstrieren und mit Stationsnummern kennzeichnen, Aufgabe stellen.</p> <p> <u>Gruppeneinteilung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - SuS in 2 gleich große Gruppen (Gruppe 1 und Gruppe 2) einteilen. <p><u>Ablauf:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - SuS können den Parcours/die Laufbahn entweder mit einem Handball oder einem Futsalball durchlaufen. - Vorgabe: den Ball auswählen, mit dem die SuS am besten Dribbeln können. - Zu Beginn werden die SuS der Gruppe 1 gleichmäßig auf die Stationen des Parcours verteilt, die SuS der Gruppe 2 gleichmäßig auf Höhe der Stationen auf der Laufbahn. - SuS an den Stationen (Gruppe 1) durchlaufen jeweils eine Station des Parcours (z. B. Station 1), dribbeln dann eine Runde um das Feld, um anschließend die nächste Station (z. B. Station 2) des Parcours zu durchlaufen. - SuS der Gruppe 2 dribbeln zunächst eine Runde um den Parcours und durchlaufen dann die Station, neben der sie auf der Laufbahn gestartet sind. <p>! Stationen erklären.</p> <p>! Aufgabe stellen.</p> <p> Schritt 3: Informationen auswerten:</p> <p>Versucht das Dribbeltempo im Parcours und auf der Laufbahn so zu wählen, dass ihr die Belastung „mäßig“ anstrengend findet (Skala subj. Anstrengungsempfinden: 3-4), euch also noch unterhalten könnt, aber nie geht oder steht! Überlegt euch beim Dribbeln um den Parcours auf der Laufbahn, was ihr unter den Begriffen Fitness und Gesundheit versteht. Nach 12-15 Minuten wird auf Kommando der L der Puls gemessen und auf das Plakat zur Dokumentation der Herzfrequenz mit einem Klebepunkt geklebt. Die Klebepunkte liegen bei den Plakaten. Dann wird euer Verständnis von Fitness und Gesundheit gesammelt.</p> <p>! SuS auf Skala zum subj. Anstrengungsempfinden hinweisen, damit klar wird, was „3-4“ bedeutet.</p>	<p>GA LV</p> <p>Parcours: ca. Volleyballfeldgröße</p> <p>Laufbahn (um den Parcours herum): ca. 2-3m Breite</p> <p>Bei größerer Halle Parcours bzw. Laufbahn entsprechend auf 2 Hallendrittel anpassen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aufbauplan 1 ✓ Plakat 2 ✓ RPE-Skala ✓ Stationskarten ✓ Stationsnummern ✓ Futsal-/Handbälle für jede/n S ✓ Klebepunkte ✓ 22 Hütchen ✓ 2 Langbänke ✓ 1 großer Kasten ✓ 3 kleine Kästen ✓ 1 Weichbodenmatte
12-15	<p>! SuS an verschiedenen Stellen des Parcours/der Laufbahn positionieren; Belastungszeit zwischen 12-15 Minuten auswählen.</p> <p>! Parcours starten.</p> <p> SuS sollen in ständiger Bewegung sein. Alle Stationen (auch Passstationen) sollen aus dem Lauf (und nicht aus dem Stand) ausgeführt werden.</p>	<p>Parcours Dribbling mit dem Ball</p> <p>Schlangenbildung an einzelnen Stationen → SuS sollen Station überspringen!</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Futsal-/Handbälle für jede/n S ✓ Stoppuhr
10	<p><u>Messung Belastungspuls Parcours:</u></p> <p>! Übung stoppen → Anweisung Pulsmessung an Ort und Stelle.</p>	<p>Kreis vor Plakat EA, GA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakat 2 ✓ leeres Plakat

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Probleme	Material
	<p>! Kommando Pulsmessung → Messung Puls an Ort und Stelle.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Spürt ihr alle euren Puls? 2. Start-/Stoppsignal geben. → Multipliziert den Wert mit 4! <p>! Anweisung zum Kleben der Punkte geben.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Markiert mit einem Klebepunkt den Wert für euren Puls auf dem Plakat in der Spalte Parcours. <p>! Exemplarisch! Verständnisse der SuS von Fitness und Gesundheit auf leerem Plakat sammeln/ anschließend die Komponenten von Fitness erläutern!</p> <p><u>Input:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesundheit: <ul style="list-style-type: none"> o Die Gesundheitsvorstellung existiert nicht, jede/r hat eine andere Vorstellung davon und diese ist u.a. abhängig von Geschlecht und Entwicklungsstand. o WHO Definition: Gesundheit als umfassendes körperliches, geistiges und soziales Wohlbefinden. o In den Doppelstunden wird vor allem die körperliche Gesundheit fokussiert. - Körperliche Fitness setzt sich aus den folgenden Fähigkeiten zusammen: Ausdauer, Kraft, Beweglichkeit, Schnelligkeit, Koordination. <p>! Frage stellen. Welche Komponente der Fitness kann durch den Parcours und das Dribbeln ums Feld eurer Meinung nach gefördert werden? (Output: Ausdauer)</p> <p>! Input zur Ausdauer geben.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Psychische und physische Widerstandsfähigkeit gegen Ermüdung bei relativ lang dauernden Belastungen. <p>! Ziel der Stunde erläutern: Neben dem Parcours weitere körperliche Belastungen/sportliche Aktivitäten kennenlernen, die unterschiedlich durchgeführt werden und die Ausdauer gesundheitsorientiert fördern.</p> <p>! L stellt Frage und notiert Vermutungen auf Plakat 3.</p> <div style="background-color: #f8d7da; padding: 5px;"> <p> Schritt 2: gemeinsam Vorstellungen entwickeln Was müsst ihr bei der Auswahl und Durchführung der einzelnen Ausdauerbelastungen berücksichtigen (zum Beispiel bei der Art der Belastung, der Anstrengung, oder der Dauer...), wenn ihr eure Ausdauer gesundheitsorientiert fördern wollt? Nennt eure Vermutungen.</p> </div> <p>! Im Prinzip sind mit der Frage Aspekte gemeint, die auf ein einmaliges Training (Methode, Übungsauswahl) abzielen. Antworten, die langfristige Aspekte (wie z. B. Trainingsprinzipien) enthalten, sind deshalb aber nicht falsch.</p> <p>! Nicht nachhaken und ergänzen, wenn SuS nichts/nicht viel zur Auswahl und Durchführung von Ausdauerbelastungen wissen.</p>	LV	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakat 3 (Vermutungen) ✓ Edding

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Probleme	Material
	<p>! Ablauf der Stunde erklären:</p> <ul style="list-style-type: none"> - weitere Belastungen/sportliche Aktivitäten kennenlernen, die sich vom Parcours im Hinblick auf die Durchführung unterscheiden, aber sich ebenfalls zur gesundheitsorientierten Förderung der Ausdauer eignen. 		
31 Hauptteil 2: Intervallmethode als Möglichkeit zur Förderung der gesundheitsorientierten Ausdauer kennenlernen			
<p>Informationen zum Fußball/Reifenball (nur für L)</p> <p> <u>Ziel/Ablauf:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - SuS spielen 3 gg. 3 Reifenball bzw. 3 gg. 3 Fußball mit höchstmöglicher Intensität, um die Intervallmethode als Methode zum gesundheitsorientierten Ausdauertraining kennenzulernen. - Belastungsparameter wie Intensität, Dauer und Pause sollen selbständig erkannt werden. 			
8	<p><u>Aufbau:</u> Aufbau von 2 Spielfeldern (Aufbauplan 2).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Feld 1: Fußball. - Feld 2: Reifenball. - Plakat 2 (Herzfrequenz) und Plakat 4 (subj. AE) aufhängen, Klebepunkte zu Plakaten legen. - Stifte und Logbücher auf Bänke verteilen. <p> Plakate so platzieren, dass SuS in den Spielpausen an den Plakaten arbeiten können, ohne die spielenden S zu stören.</p> <p>SuS kommen bei den Bänken zusammen.</p> <p>! Gruppen einteilen, Regeln und Aufgaben erklären.</p> <p> <u>Gruppeneinteilung:</u> (gerechnet mit 24 SuS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teams von jeweils 3 Personen bilden (! abhängig vom Könnensstand der SuS einteilen). <p><u>Regeln & Ablauf erläutern:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Auf den Spielfeldern spielen jeweils 2 Teams Fußball bzw. Reifenball (4 Minuten) gegeneinander, anschließend 4 Min. Pause mit Aufgabe Puls, subj. Anstrengungsempfinden zu messen, den Wert auf das Plakat zu kleben und Aufgabe im Logbuch zu lösen. - 2 Spielrunden pro Team (1x Fußball, 1x Reifenball). - Gegner bleiben dieselben/Punkte der 3er Teams werden selbständig von jedem S einzeln zusammengerechnet (Sieg = 3P, Unentschieden = 1P, Niederlage = 0P). <p>3 gg. 3 Fußball auf 4 Tore (Variante kann von L gewählt werden; Ziel: möglichst intensives Spiel).</p> <p><i>Variante 1:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Jedes Team verteidigt/spielt auf 2 Tore auf einer Seite. <p><i>Variante 2:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Jedes Team verteidigt/spielt auf 2 Tore in der Diagonalen. <p><i>Variante 3: Favorisierte Variante, da intensiv!</i></p>	<p>Kreis vor Plakat LV</p> <p><u>Fußballfeld</u> ca. 13,5x15m; 4 Kastendeckel als Tore 2 Bälle liegen in kleinen Kästen in der Ecke des Spielfelds 3 Bänke/Wand dienen als Feldbegrenzung (Aufbauplan 2)</p> <p><u>Reifenball:</u> ca. 13,5x15m; 4 Reifen auf Spielfeld verteilen; 2 Bälle liegen in kleinen Kästen in der Ecke des Spielfeldes; 3 Bänke/Wand dienen als Feldbegrenzung (siehe Aufbauplan 2)</p> <p> Anzahl SuS < 24 → weniger 3er Teams bilden; keine gleich großen Teams möglich → mit Joker spielen (Joker spielt immer bei ballbesitzender Mannschaft)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aufbauplan 2 ✓ Plakat 2 (Hf), Plakat 4 (subj. AE) ✓ 4 Kastendeckel oder Kastenzwischenteile ✓ 2 kleine Kästen ✓ 3 Futsalbälle, 3 Handbälle ✓ 4 Reifen ✓ 3 Langbänke ✓ Hemdchen in zwei Farben ✓ Klebepunkte

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Probleme	Material
	<p><i>Regeln:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Teams können auf alle Tore spielen. Es darf nicht zweimal hintereinander ins gleiche Tor geschossen werden. - Ohne Torwart. - Tore dürfen nur erzielt werden, wenn alle Spieler der ballbesitzenden Mannschaft über der Mittellinie (in Feldhälfte des Gegners) sind (gilt nur für Variante 1). - nach Tor kein Anspiel; Team, das Gegentor erhalten hat, im Ballbesitz (gilt nur für Variante 1). - Geht der Ball ins Aus (d.h. ins andere Feld oder auf die Tribüne), muss die/der S, die/der den Ball ins Aus geschossen hat, den Ball holen und hinter die Bank zurücklegen. Gegnerische Mannschaft darf sofort mit einem neuen Ball aus der Bank weiterspielen. - Bei Foulspiel (wird selbst. geregelt) bekommt der gefoulte Spieler den Ball. <p>3 gg. 3 Reifenball auf 4 Reifen:</p> <p><i>Variante 1:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ohne prellen. - 3 Schritte mit dem Ball, Ball max. 3 Sek. in der Hand. - Punkt durch Aufsetzer in den Reifen, den Mitspieler fängt. - Team, das Punkt erzielt hat, bleibt im Ballbesitz. - Geht der Ball ins Aus (d.h. ins andere Feld oder auf die Tribüne), muss die/der S, die/der den Ball ins Aus geschossen hat, den Ball holen und hinter die Bank zurücklegen. Gegnerische Mannschaft darf sofort mit einem neuen Ball aus der Bank weiterspielen. <p><i>Variante 2:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - wie oben + Reifen können blockiert werden, indem Gegenspieler mit einem Fuß in den Reifen steht. <p><i>Variante 3:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Variante 2 + zusätzliche Punkte können dadurch erzielt werden, dass der Ball 10mal in den eigenen Reihen hin und her gepasst wurde. <p>! Aufgabe stellen.</p> <div style="background-color: #f8d7da; padding: 5px;"> <p> Schritt 3: Informationen auswerten/Lernprodukt diskutieren: Beim Spielen und in der Spielpause sind Aufgaben zu erfüllen: Teams auf dem Feld: Versucht innerhalb von 4 Minuten so viele Tore/Punkte wie möglich in eurem Team mit dem Fuß/Hand zu erzielen. Versucht immer in Bewegung zu sein und euch über 4 Minuten voll zu verausgaben. Notiert direkt nach dem Spiel euren Puls und wie anstrengend ihr das Spiel auf einer Skala von 0-10 empfunden habt mit einem Klebepunkt auf dem Plakat. Teams neben dem Feld in den Spielpausen: Löst die Aufgabe im Logbuch.</p> </div>	<p><u>bei 2 Hallendritteln:</u> 2 Fußballfelder, 2 Felder für Reifenball aufbauen → Je nach Klassengröße mehr Spiele möglich!</p>	
23	<p>! Kommando zur Pulsmessung (siehe Messung Belastungsherzfrequenz Parcours)/Spiele starten bzw. stoppen.</p>	<p>Spielform</p> <p>SuS bearbeiten die Aufgabe im Logbuch von den Bänken aus</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakate (2,4) ✓ Klebepunkte ✓ Logbücher ✓ Stifte

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Probleme	Material																																																						
	<p>⚠️ Darauf achten, dass die SuS sich in den Spielphasen voll belasten, damit die unterschiedliche Intensität bei der Intervallmethode im Vergleich zu Dauerperiode spürbar wird.</p> <p>⚠️ Arbeitsblatt DS 4.</p> <table border="1" data-bbox="210 384 1258 852"> <thead> <tr> <th></th> <th>Zeit (min)</th> <th>Fußball</th> <th>Reifenball</th> <th>Pause</th> <th>Aufgaben Pause</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Runde 1</td> <td>4</td> <td>T1 : T2</td> <td>T3 : T4</td> <td>T5, T6, T7, T8</td> <td>1) Aufgabe 1 im Logbuch</td> </tr> <tr> <td>Pause</td> <td>1</td> <td>Pulsmessung</td> <td>Pulsmessung</td> <td>T5, T6, T7, T8 wechselt auf Spielfeld</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Runde 2</td> <td>4</td> <td>T5 : T6</td> <td>T7 : T8</td> <td>T1, T2, T3, T4</td> <td>1) Puls & subj. AE auf Plakat kleben 2) Aufgabe 1 Logbuch</td> </tr> <tr> <td>Pause</td> <td>1</td> <td>Pulsmessung</td> <td>Pulsmessung</td> <td>T1, T2, T3, T4 wechselt auf Spielfeld</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Runde 3</td> <td>4</td> <td>T3 : T4</td> <td>T1 : T2</td> <td>T5, T6, T7, T8</td> <td>1) Puls & subj. AE auf Plakat kleben 2) Aufgabe 2 Logbuch</td> </tr> <tr> <td>Pause</td> <td>1</td> <td>Pulsmessung</td> <td>Pulsmessung</td> <td>T5, T6, T7, T8 wechselt auf Spielfeld</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Runde 4</td> <td>4</td> <td>T7 : T8</td> <td>T5 : T6</td> <td>T1, T2, T3, T4</td> <td>1) Puls & subj. AE auf Plakat kleben 2) Aufgabe 2 Logbuch</td> </tr> <tr> <td>Nach Runde 4</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td>T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8</td> <td>1) Puls & subj. AE auf Plakat kleben 2) Abbau</td> </tr> </tbody> </table>		Zeit (min)	Fußball	Reifenball	Pause	Aufgaben Pause	Runde 1	4	T1 : T2	T3 : T4	T5, T6, T7, T8	1) Aufgabe 1 im Logbuch	Pause	1	Pulsmessung	Pulsmessung	T5, T6, T7, T8 wechselt auf Spielfeld		Runde 2	4	T5 : T6	T7 : T8	T1, T2, T3, T4	1) Puls & subj. AE auf Plakat kleben 2) Aufgabe 1 Logbuch	Pause	1	Pulsmessung	Pulsmessung	T1, T2, T3, T4 wechselt auf Spielfeld		Runde 3	4	T3 : T4	T1 : T2	T5, T6, T7, T8	1) Puls & subj. AE auf Plakat kleben 2) Aufgabe 2 Logbuch	Pause	1	Pulsmessung	Pulsmessung	T5, T6, T7, T8 wechselt auf Spielfeld		Runde 4	4	T7 : T8	T5 : T6	T1, T2, T3, T4	1) Puls & subj. AE auf Plakat kleben 2) Aufgabe 2 Logbuch	Nach Runde 4	4			T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8	1) Puls & subj. AE auf Plakat kleben 2) Abbau		
	Zeit (min)	Fußball	Reifenball	Pause	Aufgaben Pause																																																				
Runde 1	4	T1 : T2	T3 : T4	T5, T6, T7, T8	1) Aufgabe 1 im Logbuch																																																				
Pause	1	Pulsmessung	Pulsmessung	T5, T6, T7, T8 wechselt auf Spielfeld																																																					
Runde 2	4	T5 : T6	T7 : T8	T1, T2, T3, T4	1) Puls & subj. AE auf Plakat kleben 2) Aufgabe 1 Logbuch																																																				
Pause	1	Pulsmessung	Pulsmessung	T1, T2, T3, T4 wechselt auf Spielfeld																																																					
Runde 3	4	T3 : T4	T1 : T2	T5, T6, T7, T8	1) Puls & subj. AE auf Plakat kleben 2) Aufgabe 2 Logbuch																																																				
Pause	1	Pulsmessung	Pulsmessung	T5, T6, T7, T8 wechselt auf Spielfeld																																																					
Runde 4	4	T7 : T8	T5 : T6	T1, T2, T3, T4	1) Puls & subj. AE auf Plakat kleben 2) Aufgabe 2 Logbuch																																																				
Nach Runde 4	4			T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8	1) Puls & subj. AE auf Plakat kleben 2) Abbau																																																				
12	Schlussteil																																																								
10	<p>! Reflexionsfragen (nacheinander) stellen, Ergebnisse des Arbeitsblattes sammeln und Tabelle Schritt für Schritt füllen.</p> <p> Schritt 4 Lernprodukt diskutieren:</p> <p>1) Welche Merkmale steuern eine körperliche Belastung? Nennt die Merkmale.</p> <p>✓ Output:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Intensität einer Belastung; ✓ Dauer einer Belastung; ✓ Pause zwischen den Belastungen. <p>! Belastungsparameter in Tabelle eintragen.</p> <p>2) Worin haben sich die Belastungsmerkmale bei den durchgeführten Belastungen (Parcours vs. Fußball, Reifenball) unterschieden? Beschreibt die Unterschiede in der Durchführung der Belastung in der Intensität, der Dauer und der Pause.</p> <p>✓ Output: Parcours: eher lange Belastung, Intensität eher gering; Spiel: Belastung eher kurz, Intensität eher hoch (! in Tabelle eintragen).</p>	<p>Kreis vor Plakaten Jede/r S hat sein Logbuch</p> <p>Falls Werte für subj. Anstrengungsempfinden oder Pulswerte nicht erwartungsgemäß unterschiedlich sind, dann kritisch diskutieren (z. B. motivationale Aspekte, zu wenig Bewegung)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakate 2-5 ✓ Logbücher (Arbeitsblätter DS 2,3,4) ✓ Edding 																																																						

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Probleme	Material																											
	<p>! Pulswerte und Werte des subjektiven Anstrengungsempfindens beim Parcours bzw. beim Fußball/Reifenball vergleichen lassen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mit maximaler Herzfrequenz (Shuttle Run; Prozentwerte) aus Doppelstunde 2 (siehe Arbeitsblatt DS 2). - Mit maximalem subj. Anstrengungsempfinden (Shuttle Run) aus Doppelstunde 3 (siehe Arbeitsblatt DS 3). - In welchem Prozentbereich eurer maximalen Herzfrequenz habt ihr euch beim Parcours bzw. beim Fußball/Reifenball bewegt? <p>! Tabelle mit Werten für subj. AE und HF ergänzen.</p> <p>! verdeutlichen, dass es sich bei den Spielen (Reifenball, Fußball) und dem Parcours um zwei verschiedene Methoden handelt, die sich in der Zusammensetzung der Belastungsmerkmale unterscheiden und beide Methoden zur Förderung der Ausdauer darstellen.</p> <p>! verdeutlichen, dass die Dauer beim Parcours sehr kurz war für eine Trainingseinheit nach der Dauer- methode (diente lediglich dem Ausprobieren).</p> <p>✓ Mögliches Ergebnis/Output (! bei Bedarf ergänzen):</p> <table border="1" data-bbox="192 715 1317 1155"> <thead> <tr> <th colspan="4" data-bbox="192 715 1317 767">✓ Gestaltung/Organisation der Belastung</th> </tr> <tr> <th data-bbox="192 767 454 810">Methode</th> <th colspan="2" data-bbox="454 767 898 810">Intensität</th> <th data-bbox="898 767 1207 810">Dauer</th> <th data-bbox="1207 767 1317 810">Pause</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="192 810 454 976" rowspan="3">Intervallmethode</td> <td colspan="2" data-bbox="454 810 898 842">eher hoch</td> <td data-bbox="898 810 1207 976" rowspan="3">eher kurz (30s – 4min)</td> <td data-bbox="1207 810 1317 976" rowspan="3">mit</td> </tr> <tr> <td data-bbox="454 842 741 906">Subj. Anstr.: 5-6</td> <td data-bbox="741 842 898 906">HF-max: 80-90%</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="454 906 898 976"> Atmung: Unterhaltung mit Unterbrechung </td> </tr> <tr> <td data-bbox="192 976 454 1155" rowspan="3">Dauer- methode</td> <td colspan="2" data-bbox="454 976 898 1008">eher niedrig</td> <td data-bbox="898 976 1207 1155" rowspan="3">eher lang (>30min)</td> <td data-bbox="1207 976 1317 1155" rowspan="3">ohne</td> </tr> <tr> <td data-bbox="454 1008 741 1072">Subj. Anstr.: 3-4</td> <td data-bbox="741 1008 898 1072">HF-max: 70-80%</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="454 1072 898 1155"> Atmung: Normale Unterhaltung möglich </td> </tr> </tbody> </table> <p>! Reflexionsfrage stellen.</p> <div style="background-color: #f8d7da; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p> Schritt 5: Lernzugewinn definieren: Welche eurer Vermutungen zur Auswahl und Durchführung der Ausdauerbelastungen zum gesundheitsorientierten Ausdauertraining haben sich bestätigt, welche nicht? Nennt die Vermutungen, die sich bestätigt haben und diejenigen, die sich nicht bestätigt haben. Welche weiteren Aspekte zur Durchführung von Ausdauerbelastungen könnt ihr eurer Beobachtung nach für ein gesundheitsorientiertes Ausdauertraining nutzen?</p> </div>	✓ Gestaltung/Organisation der Belastung				Methode	Intensität		Dauer	Pause	Intervallmethode	eher hoch		eher kurz (30s – 4min)	mit	Subj. Anstr.: 5-6	HF-max: 80-90%	Atmung: Unterhaltung mit Unterbrechung		Dauer- methode	eher niedrig		eher lang (>30min)	ohne	Subj. Anstr.: 3-4	HF-max: 70-80%	Atmung: Normale Unterhaltung möglich			
✓ Gestaltung/Organisation der Belastung																														
Methode	Intensität		Dauer	Pause																										
Intervallmethode	eher hoch		eher kurz (30s – 4min)	mit																										
	Subj. Anstr.: 5-6	HF-max: 80-90%																												
	Atmung: Unterhaltung mit Unterbrechung																													
Dauer- methode	eher niedrig		eher lang (>30min)	ohne																										
	Subj. Anstr.: 3-4	HF-max: 70-80%																												
	Atmung: Normale Unterhaltung möglich																													

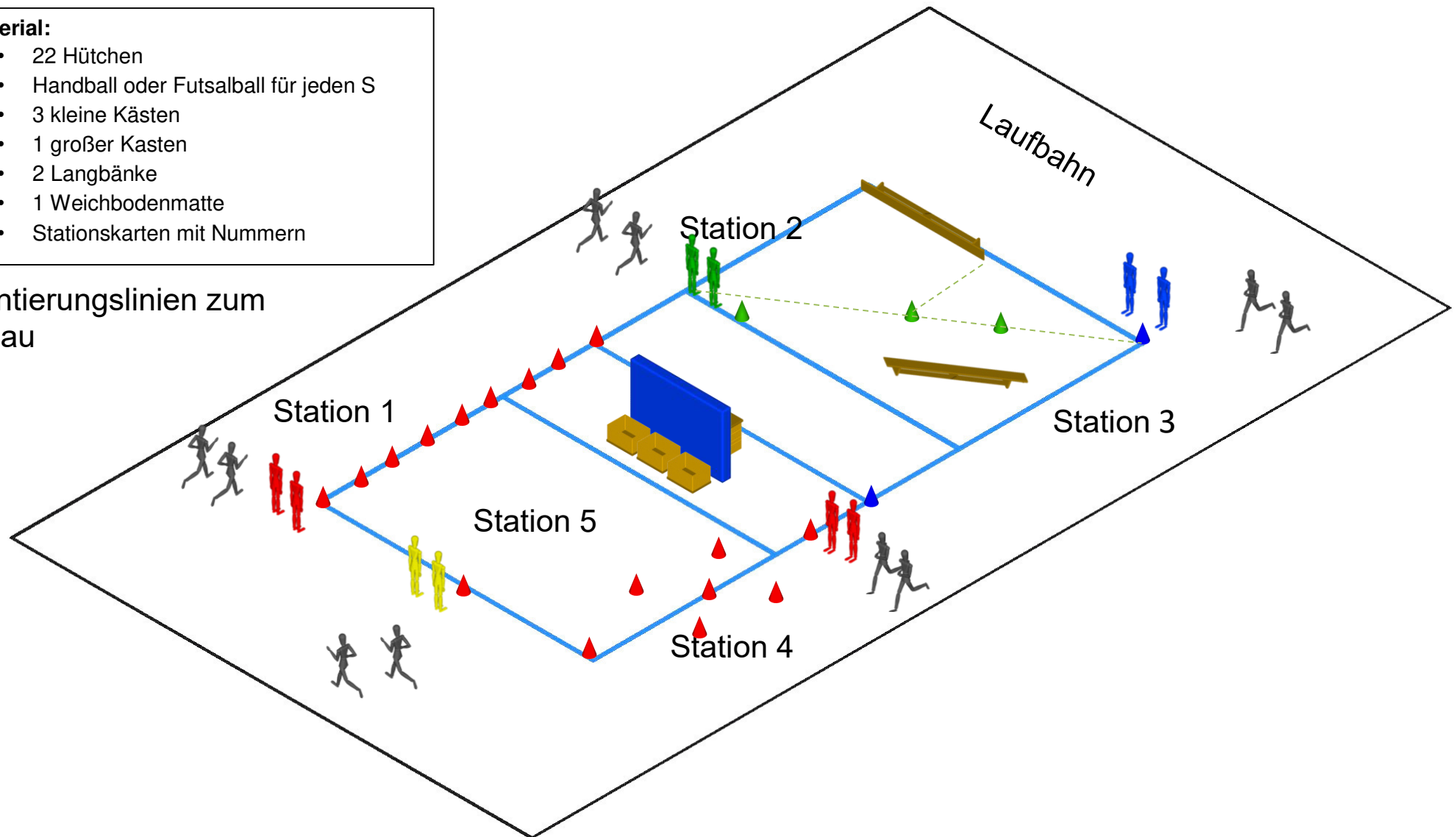
Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Probleme	Material
	<p>! Abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen auf Plakat 3.</p>		
2	<p>! Logbücher einsammeln und Ausblick auf die nächste Stunde geben. Methoden für ein gesundheitsorientiertes Krafttraining kennenlernen.</p> <p>! Handout DS 4 austeilen.</p> <p>! Logbücher einsammeln.</p>	Kreis LV	Handout DS 4

Aufbauplan 1 Doppelstunde 4

Material:

- 22 Hütchen
- Handball oder Futsalball für jeden S
- 3 kleine Kästen
- 1 großer Kasten
- 2 Langbänke
- 1 Weichbodenmatte
- Stationskarten mit Nummern

Orientierungslinien zum
Aufbau

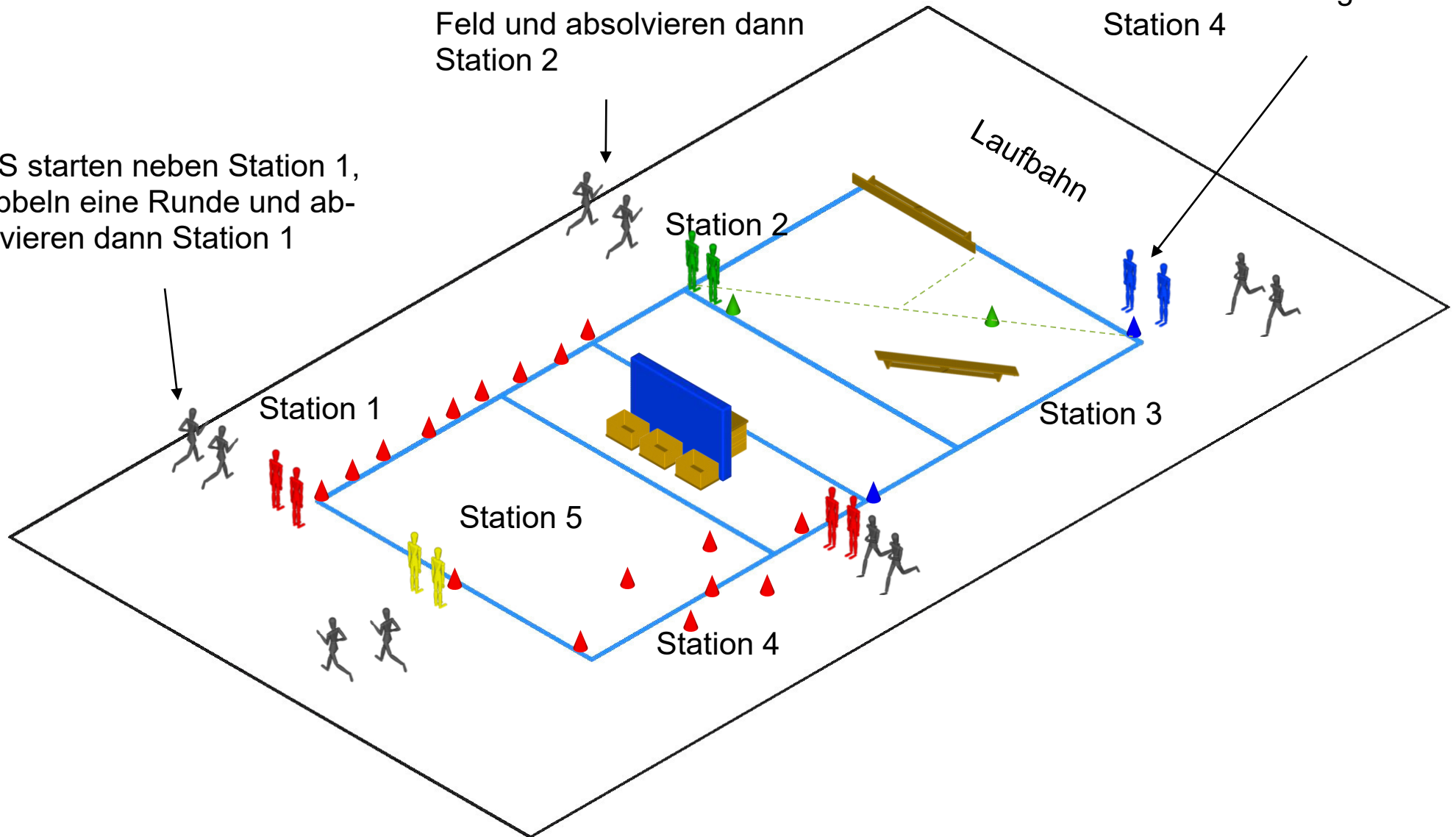


Aufbauplan 1 Doppelstunde 4

SuS starten neben Station 2, dribbeln eine Runde ums Feld und absolvieren dann Station 2

SuS machen den Pendellauf, dribbeln dann eine Runde ums Feld und beginnen mit Station 4

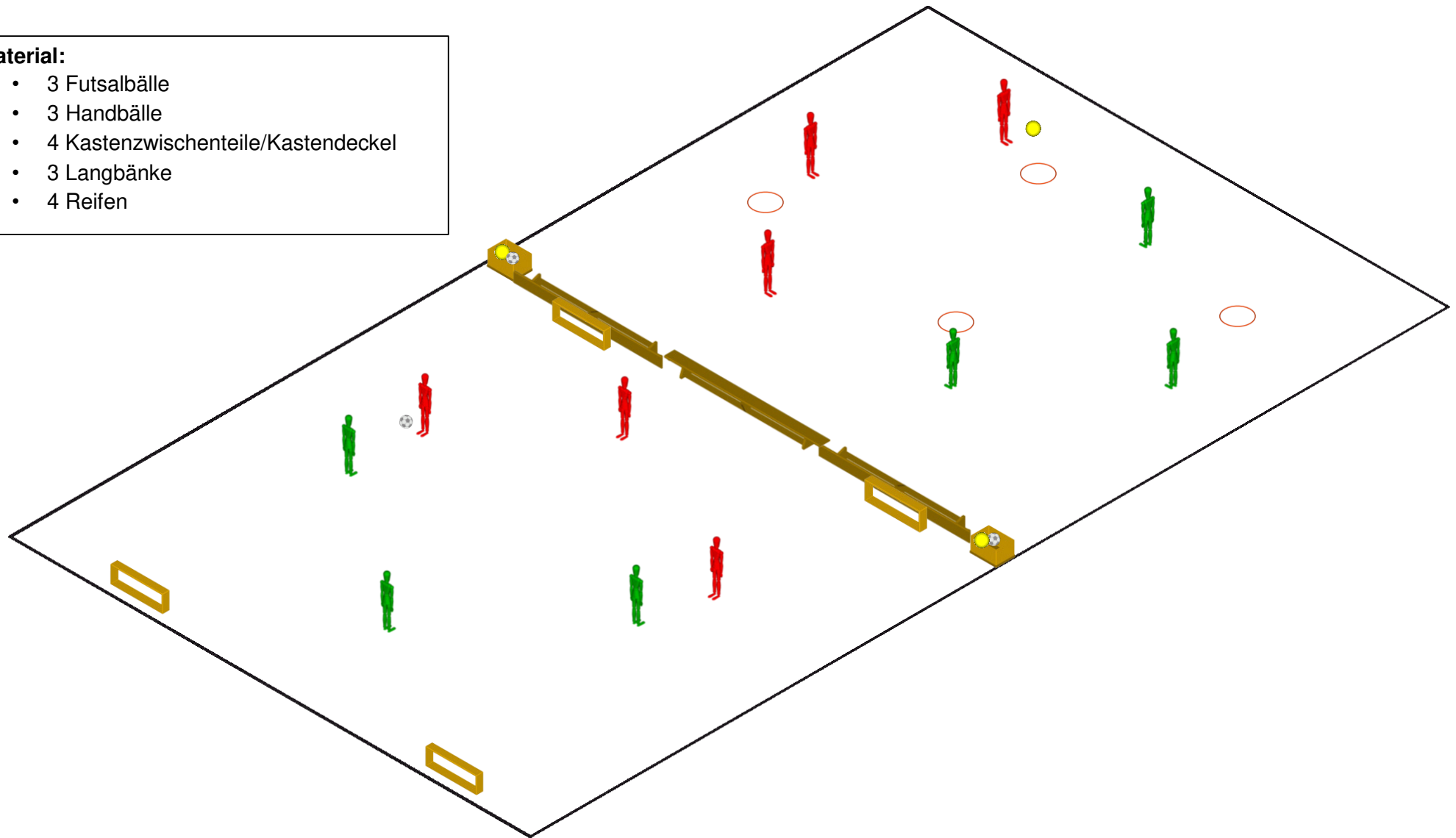
SuS starten neben Station 1, dribbeln eine Runde und absolvieren dann Station 1



Aufbauplan 2 Doppelstunde 4

Material:

- 3 Futsalbälle
- 3 Handbälle
- 4 Kastenzwischenteile/Kastendeckel
- 3 Langbänke
- 4 Reifen



Plakat 1 Doppelstunde 4

Leeres Plakat

Ich treibe Sport bzw. würde Sport treiben ...

- um Spaß zu haben
- um gemeinsam etwas miteinander zu machen
- um etwas für meine Gesundheit zu tun
- um mich zu entspannen
- um etwas für meine Figur zu tun
- um mich abzureagieren
- um meine Kräfte mit anderen zu messen
- um mich fit zu halten
- um meine Leistungsfähigkeit zu verbessern
- um schöne Bewegungen zu erleben

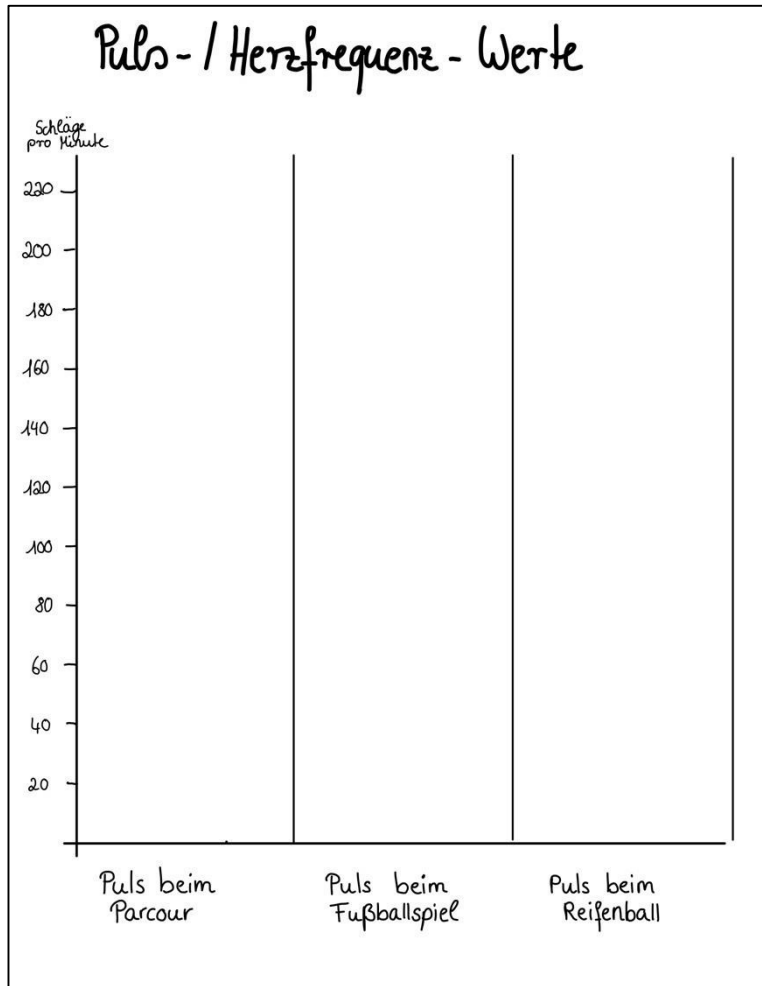
Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...

Ich treibe Sport bzw. würde Sport treiben ...

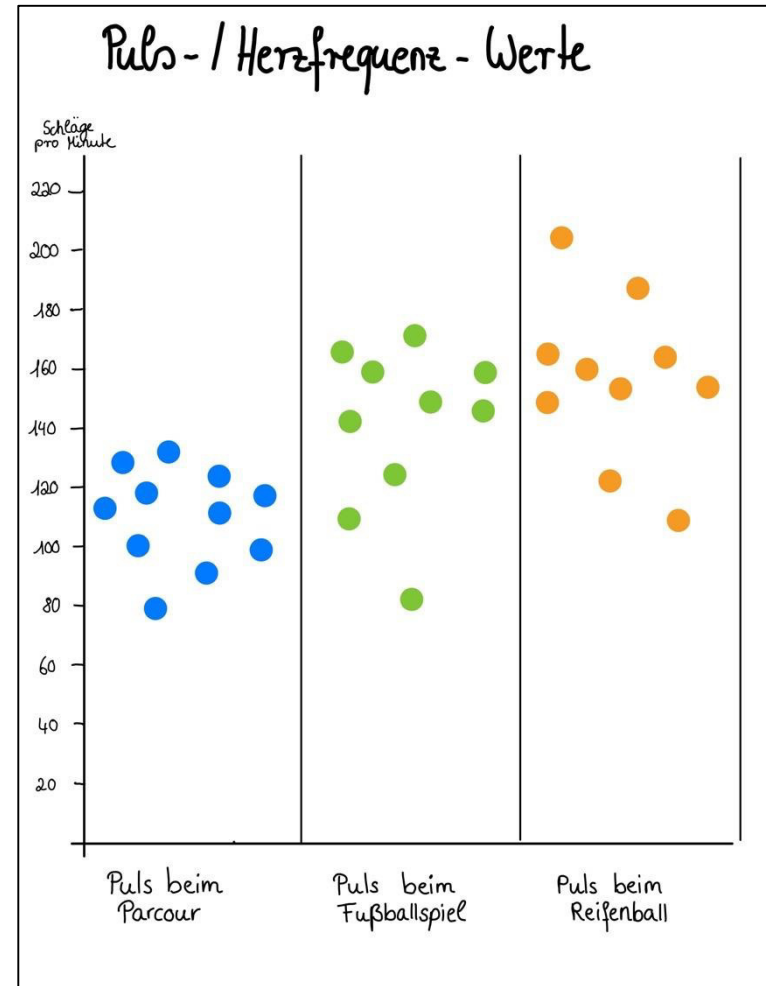
- um Spaß zu haben ### ##
- um gemeinsam etwas miteinander zu machen ## ##
- um etwas für meine Gesundheit zu tun ### ||
- um mich zu entspannen ||
- um etwas für meine Figur zu tun ### |
- um mich abzureagieren ||
- um meine Kräfte mit anderen zu messen |
- um mich fit zu halten |||
- um meine Leistungsfähigkeit zu verbessern ###
- um schöne Bewegungen zu erleben

Plakat 2 Doppelstunde 4

Leeres Plakat



Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...



Plakat 3 Doppelstunde 4

Leeres Plakat

Was müsst ihr bei der Auswahl und der Durchführung der einzelnen Ausdauerbelastungen berücksichtigen, wenn ihr eure Ausdauer gesundheitsorientiert fördern wollt?

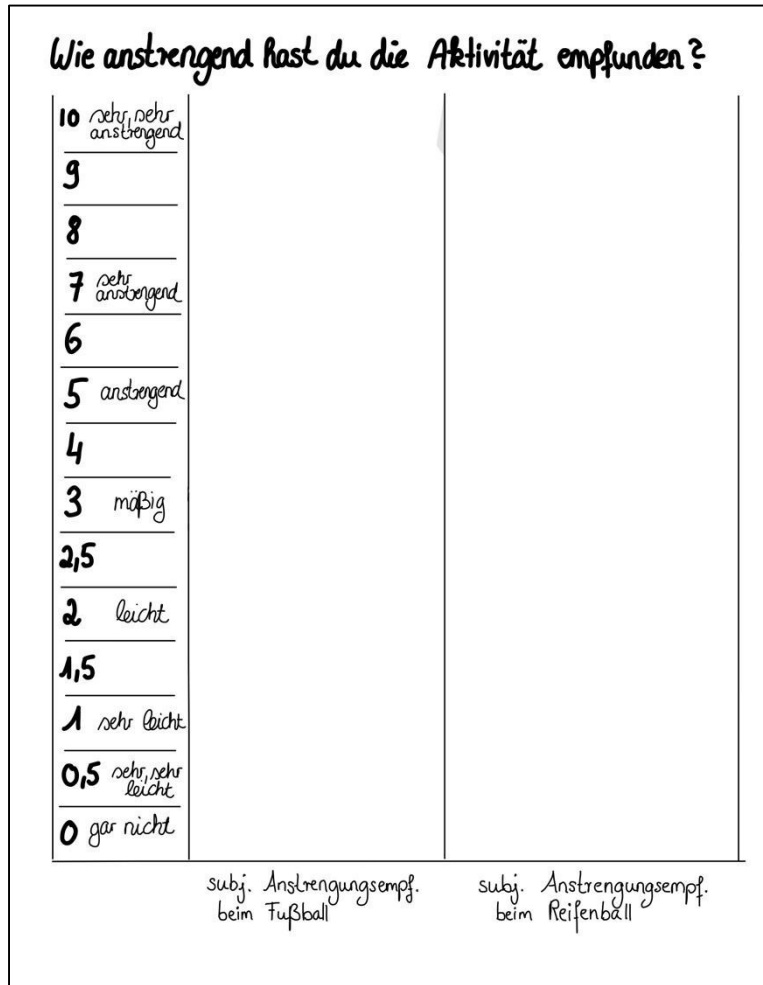
Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...

Was müsst ihr bei der Auswahl und der Durchführung der einzelnen Ausdauerbelastungen berücksichtigen, wenn ihr eure Ausdauer gesundheitsorientiert fördern wollt?

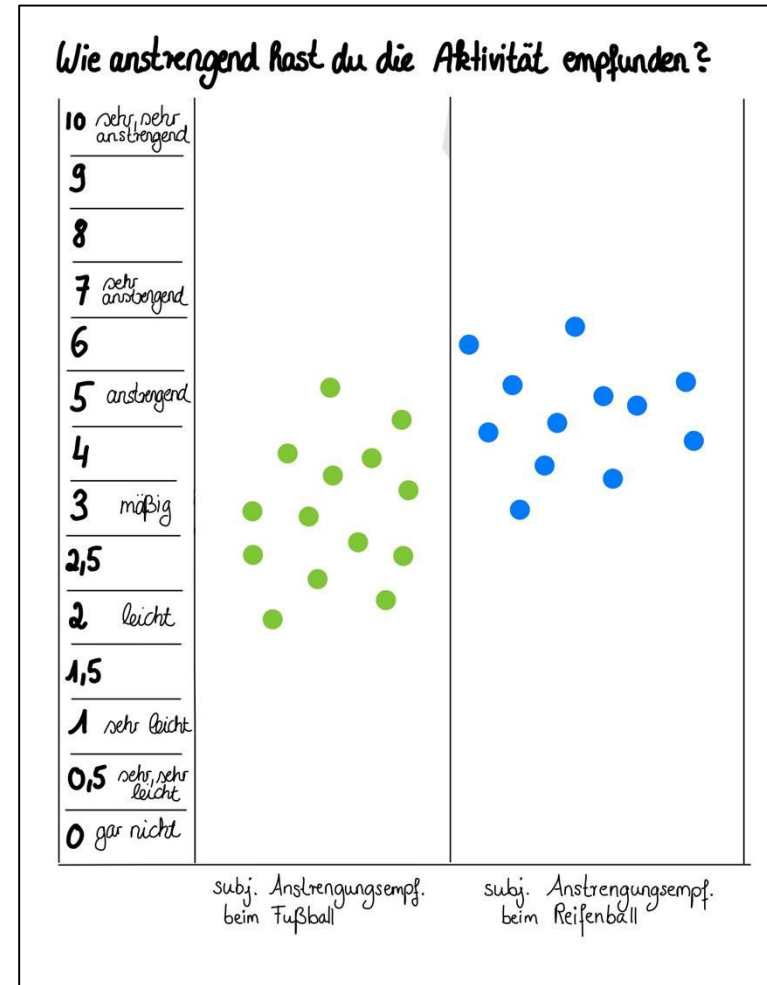
- regelmäßig Sport machen ✓
- nicht überbelasten ✓
- steigern (✓)
- das eigene Tempo finden ✓
- Pause ✓
- Dauer ✓
- Intensität ✓

Plakat 4 Doppelstunde 4

Leeres Plakat



Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...



Plakat 5 Doppelstunde 4

Leeres Plakat

Gestaltung / Organisation der Belastung			
Methode			

Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...

Gestaltung / Organisation der Belastung				
Methode	Intensität		Dauer	Pause
Intervall- methode	eher hoch		eher kurz (30s-4min)	mit
	Subj. Anstrengungsempf.: 5-6	HF-max: 80-90%		
	Atmung: Unterhaltung mit Unterbrechung			
Dauer- methode	eher niedrig		eher lang (>30min)	ohne
	Subj. Anstrengungsempf.: 3-4	HF-max: 70-80%		
	Atmung: normale Unterhaltung möglich			

Plakat 6 Doppelstunde 4 für Begriffe „Fitness“ und „Gesundheit“

Leeres Plakat

<h1>Gesundheit</h1>	<h1>Fitness</h1>
---------------------	------------------

Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...

<h1>Gesundheit</h1> <ul style="list-style-type: none">• allumfassendes Wohlbefinden• keine körperlichen Beschwerden• ein gutes Herz-Kreislaufsystem• wenn ich viel Sport machen kann	<h1>Fitness</h1> <ul style="list-style-type: none">• gute Ausdauer + viel Kraft• wenn ich die körperliche Belastung des Tages aushalten kann• gute Belastungsfähigkeit• wenn ich lange joggen kann
---	---

4. Arbeitsmaterialien zur DS 4

- a. Arbeitsblatt DS 4**
- b. Lösungsblatt DS 4**
- c. Stationskarten**
- d. Stationsnummern**



Arbeitsblatt DS 4

Aufgabe 1:

Lies dir den folgenden Text zu den Merkmalen, die eine Belastung steuern, durch und bearbeite anschließend Aufgabe 2.

Welche Merkmale steuern eine Belastung?

Es gibt verschiedene „Stellschrauben“ (die sogenannten Belastungsmerkmale), mit denen eine körperliche Belastung, z. B. Joggen, sehr schwer oder sehr leicht gemacht werden kann. Die Größe der Belastung hängt u.a. von 3 Merkmalen ab:

- Die **Intensität** der Belastung: Die Intensität beschreibt die Stärke/Höhe einer Belastung. Die Intensität kann in % des individuell maximalen Leistungsvermögens ausgedrückt werden. Beim Joggen z. B. in % der maximalen Herzfrequenz einer Person oder beim Krafttraining in % des Gewichts (kg), das von einer Person mit maximaler Anstrengung genau einmal hochgehoben werden kann.
- Die **Dauer** der Belastung, d.h. beispielsweise die Anzahl der Minuten, die man joggt, oder die Dauer für 10 Liegestützen.
- Inwieweit **Pausen** zwischen den Belastungen gemacht werden und wie lange die Pausen sind.

Um die Fitness (also z. B. die Ausdauer oder die Kraft) zu fördern, müssen die Belastungsmerkmale (Intensität, Dauer, Pause ja/nein bzw. Dauer der Pause) sinnvoll zusammengestellt werden. Dabei gilt als Grundsatz, dass nicht alle Belastungsmerkmale gleichzeitig maximiert oder minimiert werden dürfen.

Aufgabe 2:

Worin unterscheiden sich die Belastungsmerkmale im „Reifenball“ und „Fußball“ von denen im Parcours? Beschreibe, welche Unterschiede es in der Intensität, der Dauer und der Pause zwischen den Belastungen (Reifenball, Fußball, Parcours) gibt.

	Beschreibung der Unterschiede
Intensität	
Dauer	
Pause	

Lösungsblatt DS 4

Aufgabe 1:

Lies dir den folgenden Text zu den Merkmalen, die eine Belastung steuern, durch und bearbeite anschließend Aufgabe 2.

Welche Merkmale steuern eine Belastung?

Es gibt verschiedene „Stellschrauben“ (die sogenannten Belastungsmerkmale), mit denen eine körperliche Belastung, z. B. Joggen, sehr schwer oder sehr leicht gemacht werden kann. Die Größe der Belastung hängt u.a. von 3 Merkmalen ab:

- Die **Intensität** der Belastung: Die Intensität beschreibt die Stärke/Höhe einer Belastung. Die Intensität kann in % des individuell maximalen Leistungsvermögens ausgedrückt werden. Beim Joggen z. B. in % der maximalen Herzfrequenz einer Person oder beim Krafttraining in % des Gewichts (kg), das von einer Person mit maximaler Anstrengung genau einmal hochgehoben werden kann.
- Die **Dauer** der Belastung, d.h. beispielsweise die Anzahl der Minuten, die man joggt, oder die Dauer für 10 Liegestützen.
- Inwieweit **Pausen** zwischen den Belastungen gemacht werden und wie lange die Pausen sind.

Um die Fitness (also z. B. die Ausdauer oder die Kraft) zu fördern, müssen die Belastungsmerkmale (Intensität, Dauer, Pause ja/nein bzw. Dauer der Pause) sinnvoll zusammengestellt werden. Dabei gilt als Grundsatz, dass nicht alle Belastungsmerkmale gleichzeitig maximiert oder minimiert werden dürfen.

Aufgabe 2:

Worin unterscheiden sich die Belastungsmerkmale im „Reifenball“ und „Fußball“ von denen im Parcours? Beschreibe, welche Unterschiede es in der Intensität, der Dauer und der Pause zwischen den Belastungen (Reifenball, Fußball, Parcours) gibt.

	Beschreibung der Unterschiede
Intensität	Im Parcours ist die Intensität niedriger als beim Fußball bzw. Reifenball.
Dauer	Der Parcours ging länger (Minuten) als das Fußballspiel bzw. das Reifenballspiel.
Pause	Im Parcours gab es keine Pausen. Zwischen dem Fußball- und dem Reifenballspiel gab es eine Pause.

Station 1

- Futsalball → Dribbling
- Handball → Prellen



- Material: 9 Hütchen

Station 2

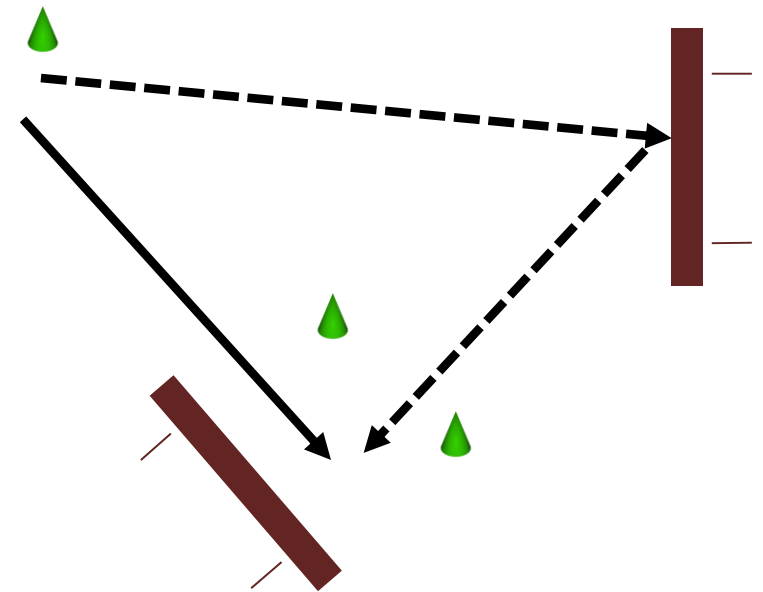
- **Futsalball**

- Aus dem Lauf Pass gegen die Bank ins Hütchentor
- Hinter das Hütchentor laufen und Ball an- & mitnehmen

- **Handball**

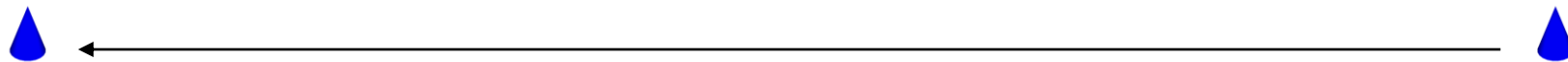
- Aus dem Lauf Ball gegen die Bank ins Hütchentor rollen
- Zum Hütchentor laufen und Ball aufnehmen

- **Material: 2 Bänke, 3 Hütchen**



Station 3

- Futsalball
 - Pendellauf zwischen zwei Hütchen
- Handball
 - rechts/links abwechselnd prellen



- Material: 2 Hütchen

Station 4

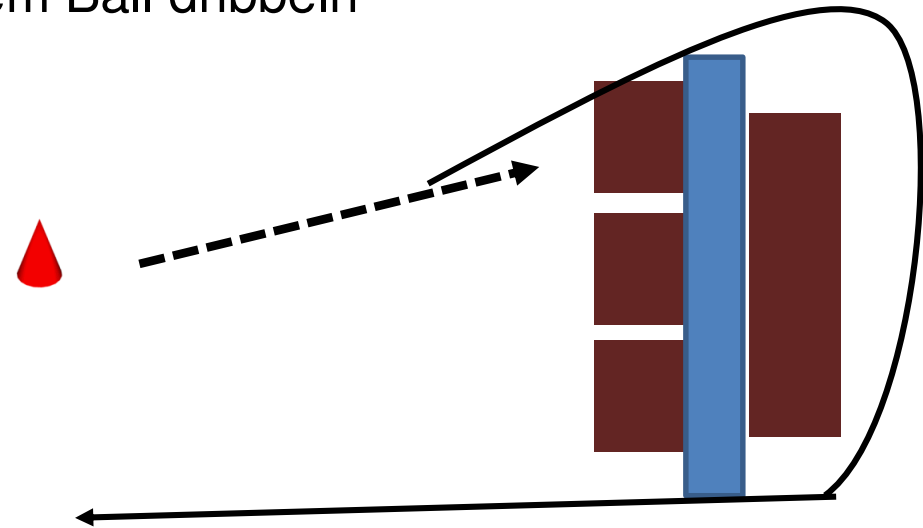
- Futsalball → 8er-Dribbling (1,5 Runden)
- Handball → Prellen im 8er-Lauf (1,5 Runden)



- Material: 7 Hütchen

Station 5

- Futsal-Ball → Ball aus dem Lauf in einen der kleinen Kästen passen (bei Kasten mit Öffnung nach vorne) oder lupfen (bei Kasten mit Öffnung nach oben)
- Handball → Wurf aus dem Lauf in einen der kleinen Kästen
- anschließend 1x um die Station mit dem Ball dribbeln



- Material: 3 kleine Kästen (2x Öffnung nach vorne, 1x Öffnung nach oben (= umgedrehter Kasten)), 1 großer Kasten, 1 Weichbodenmatte











5. Informationsblätter

- a. Handout Schülerinnen und Schüler**
- b. Information für Lehrpersonen**



Handout Doppelstunde 4: Belastungsgestaltung zur Förderung der gesundheitsorientierten Ausdauer

WAS haben Motive mit sportlicher Aktivität zu tun?

Ein wesentlicher Faktor, der das Aktivitätsverhalten beeinflusst, sind die Motive, die zum Sporttreiben anregen. Dabei unterscheiden sich die Motive/Ziele von Person zu Person. In der Tabelle sind unterschiedliche Motive aufgelistet.

Ich treibe Sport bzw. würde Sport treiben, ...
... um Spaß zu haben.
... um gemeinsam etwas mit anderen zu machen.
... um etwas für meine Gesundheit zu tun.
... um mich zu entspannen.
... um etwas für meine Figur zu tun.
... um mich abzureagieren.
... um meine Kräfte mit anderen zu messen.
... um mich fit zu halten.
... um meine Leistungsfähigkeit zu verbessern.

Die beiden markierten Zeilen sind für diese Unterrichtseinheit zentral. Es geht also darum, dass du verstehst, wie du deine Fitness und Gesundheit durch körperliche Belastung/sportliche Aktivität fördern kannst.

WAS versteht man unter „Körperlicher Fitness“ und „Gesundheit“?

Definition „Körperliche Fitness“: Sammlung von Fähigkeiten einer Person, die es ihr ermöglichen, eine körperliche Belastung im Alltag zu bewältigen oder auch Sport auszuüben.

Sie setzt sich aus den Fähigkeiten Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit, Beweglichkeit und Koordination zusammen.

Definition „Gesundheit“:

Laut der Weltgesundheitsorganisation (1946) ist Gesundheit ein Zustand des vollständigen **körperlichen**, geistigen und sozialen Wohlergehens und nicht nur das Fehlen von Krankheit oder Gebrechen.

ABER, jeder hat eine andere Vorstellung von Gesundheit, die EINE gibt es nicht.

WAS versteht man unter Ausdauer?

Definition Ausdauer: Im Sport versteht man unter Ausdauer die physische und psychische Widerstandsfähigkeit gegen Ermüdung bei relativ lang andauernden Belastungen und die rasche Erholungsfähigkeit nach der Belastung.

WIE führe ich ein Ausdauertraining durch?

Gestaltung/Organisation der Belastung				
Methode	Intensität		Dauer	Pause
Intervallmethode	eher hoch		eher kurz (30s – 4min)	mit
	Subjektives Anstrengungsempfinden 5-6	HF-max 80-90%		
	Atmung: Unterhaltung mit Unterbrechung			
Dauermethode	eher niedrig		eher lang > 30 min	ohne
	Subjektives Anstrengungsempfinden 3-4	HF-max 70-80%		
	Atmung: Normale Unterhaltung möglich			

Intensität: Die Intensität gibt Auskunft darüber, wie **hoch** die Trainingsbelastung ist. Hier wird sie in Form des Anstrengungsempfinden und der Herzfrequenzwerte angegeben.

Dauer: Die Dauer gibt die Dauer der Belastung an und wird in Sekunden oder Minuten angegeben.

Pause: Die Pause gibt an, wie lang man zwischen den einzelnen Belastungen pausiert.

WAS ist die Dauermethode? WAS ist die Intervallmethode?

Dauermethode: Die Dauermethode zeichnet sich durch lange Belastungen mit eher niedriger Intensität aus. Wie es der Name schon sagt, führt man die Dauermethode normalerweise ohne Pause durch.

Intervallmethode: Die Intervallmethode zeichnet sich durch eher hohe Intensitäten, dafür aber kürzere Dauer aus. Zwischen den Belastungen erfolgen Pausen.

Information für Lehrpersonen Doppelstunde 4: Belastungsgestaltung zur Förderung der gesundheitsorientierten Ausdauer



1. Allgemeine Informationen

Ziel der Doppelstunde 4 (Ausdauer) und 5 (Kraft) ist es, zu lernen, wie eine körperliche Belastung/sportliche Aktivität von den Schülerinnen und Schülern im Hinblick auf die Intensität, Dauer und die Pause (Belastungsparameter) gestaltet werden kann, damit die **körperliche Fitness (Ausdauer/Kraft) und dadurch auch die Gesundheit** gefördert werden können. Konkret lernen die Schülerinnen und Schüler zwei Methoden zur Förderung der Ausdauer, die Dauermethode und die Intervallmethode, in ihren Grundzügen kennen.

Am Ende der Doppelstunde soll als Output folgende Tabelle entstehen:

Gestaltung/Organisation der Belastung				
Methode	Intensität		Dauer	Pause
Intervallmethode	eher hoch		eher kurz (30s – 4min)	mit
	Subjektives Anstrengungsempfinden 5-6	HF-max 80-90%		
	Atmung: Unterhaltung mit Unterbrechung			
Dauermethode	eher niedrig		eher lang > 30 min	ohne
	Subjektives Anstrengungsempfinden 3-4	HF-max 70-80%		
	Atmung: Normale Unterhaltung möglich			

2. Informationen zu den Motiven

Ein wesentlicher Faktor, der das Aktivitätsverhalten der Schülerinnen und Schüler beeinflusst, sind die Motive zum Sporttreiben. Dabei unterscheiden sich die Motive/Ziele der Schülerinnen und Schüler. Gängige Motive des Sporttreibens werden zunächst im Unterricht anhand eines Motivfragebogens (Plakat) erfragt, um den Schülerinnen und Schülern die unterschiedlichen Motive/Zielstellungen zu verdeutlichen.

Übersicht der Motive, die auf dem Plakat notiert sind:

Ich treibe Sport bzw. würde Sport treiben, ...
... um Spaß zu haben.
... um gemeinsam etwas mit anderen zu machen.
... um etwas für meine Gesundheit zu tun.
... um mich zu entspannen.
... um etwas für meine Figur zu tun.
... um mich abzureagieren.
... um meine Kräfte mit anderen zu messen.
... um mich fit zu halten.
... um meine Leistungsfähigkeit zu verbessern.
... um schöne Bewegungen zu erleben.

Da sich die Unterrichtsreihe auf die Perspektive „Gesundheit“ bezieht, werden in den Doppelstunden die beiden Motive „Fitness“ und „Gesundheit“ näher betrachtet. Es geht also darum, dass die Schülerinnen und Schüler verstehen, wie sie ihre Fitness und Gesundheit durch körperliche Belastung/sportliche Aktivität fördern können.

3. Informationen zu den Begriffen „körperliche Fitness“ und „Gesundheit“

Körperliche Fitness

Sammlung von Fähigkeiten einer Person, die es ihr ermöglichen, eine körperliche Belastung im Alltag zu bewältigen oder auch Sport auszuüben.

Körperliche Fitness setzt sich aus den folgenden Fähigkeiten zusammen:

- Ausdauer, Kraft, Beweglichkeit, Schnelligkeit, Koordination

Die Fähigkeiten, die insbesondere in einem positiven Zusammenhang mit der Gesundheit stehen, sind die Kraft(-ausdauer), die Beweglichkeit und die Ausdauer. Daher liegt ein Fokus der Doppelstunden 4 und 5 auf der gesundheitsorientierten Förderung der Ausdauer bzw. der Kraft.

Gesundheit

Laut der Weltgesundheitsorganisation (1946) ist Gesundheit ein Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlergehens und nicht nur das Fehlen von Krankheit oder Gebrechen.

Aber: DIE Gesundheitsvorstellung existiert nicht, jede/r hat eine andere Vorstellung davon.

In der Unterrichtsreihe wird vor allem die körperliche Gesundheit näher betrachtet.

4. Informationen zur Ausdauer

Ausdauer: Im Sport versteht man unter **Ausdauer** die physische und psychische Widerstandsfähigkeit gegen Ermüdung bei relativ lang dauernden Belastungen und die rasche Erholungsfähigkeit nach der Belastung.

Man unterscheidet zwischen der aeroben und der anaeroben Ausdauer.

- **Aerobe Ausdauer:** die energieliefernden Stoffwechselprozesse laufen mit Sauerstoff ab.
- **Anaerobe Ausdauer:** die energieliefernden Stoffwechselprozesse laufen ohne Sauerstoff ab.

Weiterhin wird nach dem Anteil der beanspruchten Muskulatur zwischen allgemeiner und lokaler Ausdauer unterschieden. Die **allgemeine Ausdauer** ist die sportartenunabhängige Widerstandsfähigkeit gegen Ermüdung bei Langzeitbelastungen unter dem Einsatz großer Muskelgruppen mit mehr als 15 Prozent der Gesamtmuskulatur. Dies ist vor allem bei Ausdauersportarten wie Radfahren, Schwimmen, Laufen oder Inlineskating der Fall. Wird weniger als 15 Prozent der Muskulatur beansprucht, liegt **lokale Ausdauer** vor.

Ausdauer kann zusätzlich noch in Kurzeitenausdauer (20 sek – 2 min), Mittelzeitausdauer (2 min – 10 min) und Langzeitausdauer (10 min – 35 min und länger) unterschieden werden.

5. Informationen zur Gestaltung von Belastungen

Es gibt verschiedene „Stellschrauben“, mit denen eine Belastung sehr schwer oder sehr leicht gestaltet werden kann. Eine Belastung kann anhand der Belastungsmerkmale Intensität, Dauer, Dichte und Umfang gesteuert werden.

Intensität: Die Reizintensität gibt Auskunft darüber, wie **hoch** die Trainingsbelastung ist. Sie wird meist in Prozent der individuellen maximalen Leistungsfähigkeit angegeben.

Die Prozentangaben können sich dabei auf unterschiedliche Parameter beziehen. Zum Beispiel: Kilogramm (beim Gewichtheben), Watt (beim Fahrradfahren), Meter (beim Hoch- und Weitsprung), Meter pro Sekunde (Geschwindigkeit beim Laufen, Schwimmen etc.) und maximale Herzfrequenz (beim Laufen).

Dauer: Die Reizdauer gibt die Dauer der Belastung an und wird in Sekunden oder Minuten angegeben.

Dichte/Pause: Die Dichte (hier vereinfacht Pause) ist von der Pausengestaltung abhängig, also von der Relation zwischen Belastung und Erholung. Dies ist neben der Belastung ein wichtiges Steuerungsinstrument für Training. Im Ausdauerbereich wird hauptsächlich mit einem Dauerreiz (ohne Pause) oder einer unvollständigen Erholung (keine vollständige) zur allmählichen Aufstockung von Ermüdung gearbeitet. Bestimmte Belastungen, wie z. B. Schnelligkeitstraining, erfordern dagegen eine vollständige Erholung.

- ➔ In der Unterrichtsstunde soll lediglich zwischen **Intensität** (hoch/niedrig), **Dauer** (kurz/lang der Übung, nicht Trainingseinheit) **und Pause** (ja/nein) unterschieden werden.

6. Methoden zur Förderung gesundheitsorientierter Ausdauer

Zur Förderung der Ausdauer mit Blick auf Fitness und Gesundheit kann die Belastung unterschiedlich gestaltet werden. Es können zwei Methoden unterschieden werden, bei denen die Belastungsmerkmale jeweils anders zusammengesetzt sind:

1. Dauermethode: Intensität: niedrig (RPE 3-4; HF: 70-80% Hf-max), Dauer: lang (kontinuierliche Belastung von mindestens 30 Minuten), Pause: keine Pause
Beispiel aus der Unterrichtsstunde: (kurzer) Parcourslauf
 - ➔ Dauer der Belastung in der Unterrichtsstunde entspricht nicht der Dauer einer Trainingseinheit zur Förderung der Ausdauer.

Die kontinuierliche Dauermethode ist durch längere Ausdauerbelastungen ohne Pausen gekennzeichnet. Sie sind umfangsbetont und die Intensität variiert je nach Zielsetzung. In dieser Unterrichtseinheit wird der Fokus auf eine geringe Intensität und eine längere Dauer (extensive Dauermethode) gelegt. Ziel ist dabei die Verbesserung der allgemeinen aeroben Kapazität und der Herz-Kreislauf-Funktion.

2. Intervallmethode: Intensität: eher hoch (RPE: 5-6 oder höher; HF: 80-90% max. Hf),
Dauer: kurz, mehrere Wiederholungen (z. B. 30 Sekunden bis 4 Minuten), Pause: ja
Beispiel aus der Unterrichtsstunde: 3 gg. 3 Reifenball bzw. Fußball

Intervalltraining besteht aus sich wiederholenden hohen Belastungen und Pausen zwischen den Belastungen. Die Belastungsperioden (80-90% max. Hf) dauern zwischen ca. 30 Sekunden und 4 Minuten und sind gefolgt von Erholungsphasen.

Literatur

- Casperson, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical Activity, Exercise and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. *Public Health Research, 100* (2), 126–131.
- Frey, G., & Hildenbrandt, E. (2002). *Einführung in die Trainingslehre. Teil 1: Grundlagen* (Vol. 11). Hofmann-Verlag.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., ... & Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 43*(7), 1334–1359.
- Gronwald, T., & Hottenrott, K. (2016). Ausdauer trainieren. Von der Belastungs- zur Beanspruchungsorientierung. In G. Thienes & M. Baschta (Hrsg.). *Training im Schulsport* (S. 200–221). Schorndorf: Hofmann Verlag.
- Haas, J. (2013). *Ausdauerndes Laufen in Schule und Verein*. Spitta.
- Hottenrott, K., & Neumann, G. (2008). *Methodik des Ausdauertrainings*. Hofmann-Verlag.



Förderung bewegungsbezogener
Gesundheitskompetenz im Sportunterricht

Materialpool zur Doppelstunde 5 des gekos-Unterrichtsvorhabens im *Bewegungsfeld Spielen*

Thema: Belastungsgestaltung – gesundheitsorientiertes Krafttraining
Zielgruppe: 9. Klasse, Gymnasium



Carmen Volk

Institut für Sportwissenschaft
Eberhard Karls Universität Tübingen
Wilhelmstr. 124, 72074 Tübingen
Kontakt: carmen.volk@uni-tuebingen.de

Inhaltsverzeichnis

1. Hinweise zur Nutzung des Materialpools
2. Lernaufgabe
3. DS 5 Belastungsgestaltung
 - a. Übersicht und Materialien
 - b. Stundenentwurf kurz
 - c. Stundenentwurf lang
 - d. Aufbaupläne
 - e. Plakatvorlagen
4. Arbeitsmaterialien zur DS 5
 - a. Arbeitsblatt
 - b. Lösungsblätter
 - c. Stationskarten
 - d. Stationsnummern
5. Informationsblätter
 - a. Handout Schülerinnen und Schüler
 - b. Information für Lehrpersonen

1. Hinweise

Hinweise zur Nutzung des Materialpools DS 5

Allgemeine Hinweise:

Alle Arbeitsmaterialien der vorliegenden Doppelstunde sind im Rahmen der gekos-Studie zur Förderung der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz entstanden. Diese umfasst sechs thematisch aufeinander aufbauende Doppelstunden im Bewegungsfeld *Spielen*.

In den Unterrichtsentwürfen wird sich häufig auf das sogenannte „Logbuch“ der Schülerinnen und Schüler bezogen. Das Logbuch ist ein Hefter, in den die Schülerinnen und Schüler die Arbeits- und Informationsblätter zu der jeweiligen Stunde abheften können. Jeder Schüler/ jede Schülerin sollte also zu Beginn der Unterrichtseinheit ein eigenes Logbuch mitbringen.

Aufbau des Materialpools:

Kapitel 2 enthält eine Darstellung der Lernaufgabe, die der jeweiligen Doppelstunde zu Grunde liegt (für theoretische Hintergründe siehe „Theoretischer Hintergrund der gekos-Unterrichtsvorhaben.pdf“). Die Zusammenstellung der einzelnen Schritte der Lernaufgabe sind als Hilfestellung für die Lehrperson gedacht.

Kapitel 3 enthält alle Materialien, die der Darstellung der Doppelstunde und dem Verständnis des Ablaufs dienen. Dazu gehören:

- eine Übersicht über das Thema, die Lernziele und die benötigten Materialien;
- eine tabellarische, kurze Darstellung der Doppelstunde (stellt die wichtigsten Schritte der Doppelstunde zusammenfassend dar);
- eine tabellarische, ausführliche Darstellung der Doppelstunde (stellt den Ablauf der Stunde mit allen Anweisungen, Aufgaben, Spielformen etc. detailliert dar);
- Aufbaupläne (enthält alle für die Doppelstunde benötigten Aufbaupläne in DIN A4 Format);
- Plakatvorlagen zur Orientierung, wie die Plakate vor und nach der Bearbeitung in der Doppelstunde aussehen könnten.

Kapitel 4 enthält alle Arbeitsmaterialien, die zusätzlich zum Stundenentwurf zur Durchführung der Doppelstunde benötigt werden. Dazu gehören:

- Arbeitsblätter, die während der Stunde an die Schülerinnen und Schüler verteilt und von diesen bearbeitet werden sollen;
- Lösungsblätter zu den jeweiligen Arbeitsblättern;
- ggf. zusätzlich benötigtes Arbeitsmaterial.

Kapitel 5 enthält Informationsblätter mit einer Zusammenstellung der für die jeweilige Doppelstunde relevanten Inhalte. Dazu gehören:

- das Handout für die Schülerinnen und Schüler, das im Anschluss an die Doppelstunde verteilt und von den Schülerinnen und Schülern im Logbuch abgeheftet werden soll;
- die Information für Lehrpersonen, die den Input, der während der Stunde vermittelt werden soll, mit Quellen und zusätzlichen Informationen zusammenfasst. Diese Übersicht ist als zusätzliche Hilfestellung für die Lehrperson gedacht.

2. Lernaufgabe



Lernaufgabe zum Thema Belastungsgestaltung (DS 5)

1. Lehrperson stellt Problemstellung/Thema vor:

Indem man sportlich aktiv ist, kann man seine Fitness (Fokus: Kraft) gesundheitsorientiert fördern.

2. Gemeinsam Vorstellungen entwickeln

Was müsst ihr bei der Auswahl und der Durchführung der einzelnen Kraftübungen berücksichtigen (zum Beispiel bei der Auswahl der Übung, der Anstrengung oder der Dauer...), wenn ihr eure Kraft gesundheitsorientiert fördern wollt? Nennt eure Vermutungen.

3. Informationen auswerten

Es werden zwei Kraftausdauerzirkel durchgeführt, die dynamische und statische Muskelarbeitsweisen unterscheiden und alle großen Muskelgruppen abdecken. Die Intensität wird dabei anhand des subjektiven Anstrengungsempfindens quantifiziert.

Beobachtungsaufgabe: Worin unterscheiden sich die Kraftübungen? Beschreibt die Unterschiede in der Auswahl und Durchführung der Kraftübungen.

4. Lernprodukt diskutieren

Worin unterscheiden sich die Kraftübungen im Kraftzirkel? Beschreibt die Unterschiede in der Auswahl und Durchführung der Kraftübungen.

5. Lernzugewinn definieren

Welche eurer Vermutungen zur Auswahl und Durchführung der Kraftübungen zum gesundheitsorientierten Krafttraining haben sich bestätigt, welche nicht? Nennt die Vermutungen, die sich bestätigt haben und diejenigen, die sich nicht bestätigt haben. Welche weiteren Aspekte zur Auswahl und Durchführung von Kraftübungen könnt ihr eurer Beobachtung nach für ein gesundheitsorientiertes Krafttraining nutzen?

6. Sicher werden und üben

Beobachtungsaufgabe: Kraftübungen im Verein und in der Freizeit beobachten.

3. DS 5 Belastungsgestaltung

- a. Übersicht und Materialien**
- b. Stundenentwurf kurz**
- c. Stundenentwurf lang**
- d. Aufbaupläne**
- e. Plakatvorlagen**

Doppelstunde 5

Zentrales Thema: Belastungsgestaltung

Lernziele:

Primäre Lernziele:

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage gesundheitsorientierte Kräftigungsübungen auszuwählen und durchzuführen.

Sekundäre Lernziele:

Die Schülerinnen und Schüler können eine ausdauernde und kräftigende Belastung aufrechterhalten und durchführen.

Materialien:

- Aufbauplan 1, Aufbauplan 2 (Zirkel), Stationskarten und Stationsnummern, Lösungsblatt Muskelbeanspruchung;
- Plakat 1 (Vermutungen), Tabelle aus DS 4 (Plakat 5), Edding, Stifte (Kulis), Handout Schülerinnen und Schüler DS 5; Hausaufgabenblatt;
- Stoppuhr, Logbücher, RPE-Skala, CDs mit Musik für den Zirkel (geschnittene Musik mit wahlweise 30 Sek. Belastung/30 Sek. Erholung oder 40 Sek. Belastung/30 Sek. Erholung), CD-Player;
- 14 Matten, 3 Medizinbälle, 9 Hütchen, 3 Langbänke, 3 kleine Kästen, 3 Sprungseile, 2 Softbälle.

Abbildungen:

	Aufgabe Lehrperson		Zielstellung
	Lernaufgabe		Bitte beachten!
	Gruppeneinteilung, Organisationsform		Output

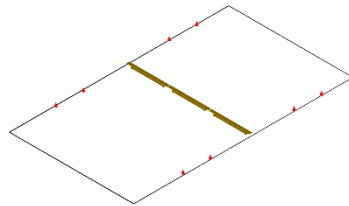
Abkürzungen:

L	Lehrperson
SuS	Schülerinnen und Schüler
S	Schülerin/Schüler
EA	Einzelarbeit
PA	Partnerarbeit
GA	Gruppenarbeit
LV	Lehrervortrag
UG	Unterrichtsgespräch

Schülerinnen und Schüler, die nicht aktiv am Sportunterricht teilnehmen, können wie gewöhnlich in den Unterricht mit einbezogen werden. Ihre Aufgaben sind nicht explizit im Stundenentwurf vermerkt.

Stundenentwurf kurz






Aufbauplan 1, Aufbauplan 2 (Zirkel), Stationskarten und Stationsnummern, Lösungsblatt Muskelbeanspruchung, Plakat 1 (Vermutungen), Tabelle aus DS 4 (Plakat 5), Edding, Stifte (Kulis), Handout Schülerinnen und Schüler DS 5, Hausaufgabenblatt, Stoppuhr, Logbücher, RPE-Skala, CDs mit Musik für den Zirkel (geschnittene Musik mit wahlweise 30 Sek. Belastung/30 Sek. Erholung oder 40 Sek. Belastung/30 Sek. Erholung), CD-Player, 14 Matten, 3 Medizinbälle, 9 Hütchen, 3 Langbänke, 3 kleine Kästen, 3 Sprungseile, 2 Softbälle



Min	Unterrichtsschritt bzw. Unterrichtsverlauf (Organisations-/Sozialform)
	Vorbereitung vor dem Unterricht
	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Hütchentore für das Aufwärmspiel (Aufbauplan 1). • Aufbau der Stationsnummern für den Zirkel (Aufbauplan 2). • Plakat 1 zur Sammlung der Vermutungen aufhängen. • Logbücher, Stifte, Edding, CD-Player und CDs bereitlegen.
5	Informierender Einstieg (Kreis vor Plakat, LV, UG)
5	<p>! Ziele der letzten Doppelstunde erläutern: Verschiedene Methoden für ein gesundheitsorientiertes Ausdauertraining kennenlernen.</p> <p>! Ergebnisse der letzten Doppelstunde erläutern: Es gibt verschiedene Methoden, um die Ausdauer zu fördern, die sich in der Zusammensetzung des Belastungsgefüges unterscheiden.</p> <p>! Schritt 1: Thema vorstellen: Indem man sportlich aktiv ist, kann man seine körperliche Fitness (Fokus: Kraft) gesundheitsorientiert fördern.</p> <p>! Ziel der Doppelstunde erläutern: Verschiedenen Methoden kennenlernen, wie man eine körperliche Belastung/sportliche Aktivität durchführen kann, um die Kraft zu fördern.</p>
19	Erwärmung
5	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau: 2 Felder. • Gruppeneinteilung: 4 Gruppen (Kreis, LV). • Ablauf/Aufgaben erklären (Kreis, LV): <ul style="list-style-type: none"> - Pro Feld spielen 2 Teams gegeneinander. - Spielrunde 1: Handball-Kopfball auf allen Vieren (3 Minuten). - Spielrunde 2: Handball auf einem Bein (4 Minuten).
	
3	Spielrunde 1: Handball-Kopfball auf allen Vieren.
4	Spielrunde 2: Handball auf einem Bein.
7	<p>! Input zur Eignung von Spielformen zur Verbesserung der Muskelkraft (Kreis, LV).</p> <p>! Input zur Kraft geben: Fähigkeit des Nerv-Muskelsystems, durch Muskelermüdung Widerstände zu überwinden, ihnen entgegenzuwirken bzw. sie zu halten (Kreis, LV).</p> <p>! Schritt 2 (Kreis, UG): Gemeinsam Vorstellungen entwickeln/Vermutungen auf Plakat 1 notieren: <i>Was müsst ihr bei der Auswahl und der Durchführung der einzelnen Kraftübungen berücksichtigen (z. B. bei der Auswahl der Übung, der Anstrengung, oder der Dauer...), wenn ihr eure Kraft gesundheitsorientiert fördern wollt? Nennt eure Vermutungen.</i></p> <p>! Ablauf der Stunde erläutern/Beobachtungsaufgabe stellen (Kreis, LV): <i>Wie sind die verschiedenen Übungen im Hinblick auf die Belastungsmerkmale (Intensität, Dauer, Pause) organisiert? Gibt es Unterschiede in der Durchführung der Belastungen zwischen den Übungen?</i></p>

Min	Unterrichtsschritt bzw. Unterrichtsverlauf (Organisations-/Sozialform)																
30-32	Hauptteil 1: Zirkeltraining als Möglichkeit zur Förderung der Kraftausdauer kennenlernen (ohne Vorgabe des subjektiven Anstrengungsempfindens (subj. AE))																
12	<ul style="list-style-type: none"> ! Gruppeneinteilung (Kreis, LV): 2-3 SuS pro Gruppe. ! Aufgabe zum Aufbau und Demonstration der Übung stellen, Übung SuS vorstellen lassen. ! Ablauf/Aufgaben erläutern (Kreis, LV): <ul style="list-style-type: none"> - Zirkel wird im Uhrzeigersinn durchlaufen (30-40 Sek. Belastung, 30 Sek. Erholung). - Übung startet, wenn Musik beginnt und endet, wenn Musik aus ist. - Nach dem Durchlaufen des Zirkels wird das durchschnittliche subjektive Anstrengungsempfinden gemessen. 																
8-10	<u>Zirkel wird durchlaufen</u> <ul style="list-style-type: none"> • 30-40 Sek. Belastung (entsprechend dem Leistungsstand der SuS). • 30 Sek. Erholung. ! Musik starten, auf zügigen Stationswechsel achten. 																
7	<u>Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens (Kreis, LV)</u> <ul style="list-style-type: none"> ! Schritt 3: Informationen auswerten: Stellt euch nach eurem durchschnittlichen subjektiven Anstrengungsempfinden bei den Übungen auf. ! Verteilung der SuS an den Hütchen beschreiben. ! Input zu gesundheitsorientiertem Krafttraining geben (Gegenüberstellung Kraftausdauer- und Maximalkrafttraining). <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kraftausdauer</th> <th>Maximalkraft</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Definition</td> <td>Ermüdungswiderstandsfähigkeit bei langandauernden Kraftleistungen.</td> <td>Größtmögliche Kraft, die man gegen einen Widerstand aufbringen kann.</td> </tr> <tr> <td>Subj. Anstrengungsempfinden</td> <td>3-4 (länger anhaltende Belastung).</td> <td>6-8 (kurze Belastung).</td> </tr> <tr> <td>Ziel</td> <td>Gesundheitsorientierte Fitness verbessern.</td> <td>Leistung steigern/dicker Muskel.</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ! Schritt 4 (Kreis, UG): Lernprodukt diskutieren: Worin unterscheiden sich die Kraftübungen hinsichtlich der Durchführung im Kraftzirkel? Beschreibt die Unterschiede bei der Durchführung der einzelnen Übungen. ! Schritt 5 (Kreis, UG): Lernzugewinn definieren/abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen auf Plakat 1: <i>Welche eurer Vermutungen zur Durchführung der Kraftübungen zum gesundheitsorientierten Krafttraining haben sich bestätigt, welche nicht? Nennt die Vermutungen, die sich bestätigt haben. Welche weiteren Aspekte der Durchführung von Kraftübungen könnt ihr eurer Beobachtung zur Folge zum gesundheitsorientierten Krafttraining nutzen?</i> <p>✓ Output:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Statisch</th> <th>Dynamisch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bei statischer Arbeitsweise des Muskels verkürzt dieser, ohne dass eine von außen sichtbare Bewegung festzustellen wäre.</td> <td>Bei dynamischer Arbeitsweise des Muskels ist von außen ein Bewegungsablauf erkennbar, weil dabei bewegliche Widerstände überwunden werden.</td> </tr> </tbody> </table>		Kraftausdauer	Maximalkraft	Definition	Ermüdungswiderstandsfähigkeit bei langandauernden Kraftleistungen.	Größtmögliche Kraft, die man gegen einen Widerstand aufbringen kann.	Subj. Anstrengungsempfinden	3-4 (länger anhaltende Belastung).	6-8 (kurze Belastung).	Ziel	Gesundheitsorientierte Fitness verbessern.	Leistung steigern/dicker Muskel.	Statisch	Dynamisch	Bei statischer Arbeitsweise des Muskels verkürzt dieser, ohne dass eine von außen sichtbare Bewegung festzustellen wäre.	Bei dynamischer Arbeitsweise des Muskels ist von außen ein Bewegungsablauf erkennbar, weil dabei bewegliche Widerstände überwunden werden.
	Kraftausdauer	Maximalkraft															
Definition	Ermüdungswiderstandsfähigkeit bei langandauernden Kraftleistungen.	Größtmögliche Kraft, die man gegen einen Widerstand aufbringen kann.															
Subj. Anstrengungsempfinden	3-4 (länger anhaltende Belastung).	6-8 (kurze Belastung).															
Ziel	Gesundheitsorientierte Fitness verbessern.	Leistung steigern/dicker Muskel.															
Statisch	Dynamisch																
Bei statischer Arbeitsweise des Muskels verkürzt dieser, ohne dass eine von außen sichtbare Bewegung festzustellen wäre.	Bei dynamischer Arbeitsweise des Muskels ist von außen ein Bewegungsablauf erkennbar, weil dabei bewegliche Widerstände überwunden werden.																
3	Trinkpause																

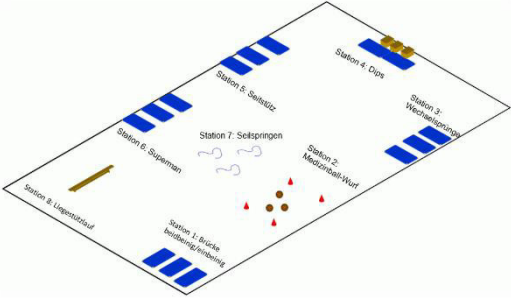
Min	Unterrichtsschritt bzw. Unterrichtsverlauf (Organisations-/Sozialform)
13-15	Hauptteil 2: Zirkeltraining als Möglichkeit zur Förderung der Kraftausdauer kennenlernen (mit Vorgabe des subjektiven Anstrengungsempfindens)
3	<p>Aufbau Zirkel beibehalten.</p> <p>! Geänderter Ablauf und Aufgaben erläutern (Kreis, LV):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zirkel wird im Uhrzeigersinn durchlaufen (30-40 Sek. Belastung, 30 Sek. Erholung). - Übung so durchführen, dass subj. AE zwischen 3-4. - Aufgabe Pause (Logbuch): Muskelgruppe/Körperbereich markieren, der bei Übung beansprucht wird.
10-12	<p><u>Zirkel wird durchlaufen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 30-40 Sek. Belastung (entsprechend dem Leistungsstand der SuS). • 30 Sek. Erholung (Aufgabe im Logbuch lösen). <p>! Musik starten, auf zügigen Stationswechsel achten.</p>
10	Schlussenteil: Zusammentragen der Ergebnisse der Stunde
7	<p>! Schritt 4 (Kreis, UG): Lernprodukt diskutieren: Worin unterscheiden sich die Kraftübungen im Kraftzirkel hinsichtlich der Auswahl der Muskelgruppen? Beschreibt die Unterschiede in der Auswahl der einzelnen Übungen.</p> <p>! Schritt 5 (Kreis, UG): Lernzugewinn definieren/abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen auf Plakat 1: <i>Welche eurer Vermutungen zur Auswahl der Kraftübungen zum gesundheitsorientierten Krafttraining haben sich bestätigt, welche nicht? Nennt die Vermutungen, die sich bestätigt haben und diejenigen, die sich nicht bestätigt haben. Welche weiteren Aspekte zur Auswahl von Kraftübungen könnt ihr eurer Beobachtung nach für ein gesundheitsorientiertes Krafttraining nutzen?</i></p> <p>✓ Output:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Für ein gesundheitsorientiertes Kraftausdauertraining ist das Training aller Muskelgruppen wichtig. <p>! Beobachtungsaufgabe stellen.</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> • Abbau. <p>! Ausblick, Ausgabe Handout DS 5, Logbücher einsammeln, Hausaufgabe austeilen (Kreis, LV).</p>



Stundenentwurf lang






Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
Vorbereitung vor dem Unterricht			
	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau der Hütchentore für das Aufwärmspiel (Aufbauplan 1). - Aufbau der Stationsnummern für den Zirkel (Aufbauplan 2). - Plakat 1 zur Sammlung der Vermutungen aufhängen. - Logbücher, Stifte und Edding bereitlegen. - CD-Player und CDs bereitlegen. 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aufbauplan 1 ✓ Aufbauplan 2 ✓ Plakat 1 ✓ 8 Hütchen ✓ Stifte ✓ Edding ✓ Logbücher ✓ CDs ✓ CD-Player
5	Informierender Einstieg		
5	<p>! Ziele und Ergebnisse der letzten Doppelstunde erläutern.</p> <p> Ziele: Verschiedene Methoden für ein gesundheitsorientiertes Ausdauertraining kennenlernen.</p> <p> Output: Es gibt verschiedene Methoden, um die Ausdauer zu fördern, die sich in der Zusammensetzung der Belastungsmerkmale, d.h. der Intensität, Dauer und Pause unterscheiden.</p> <p>! Problemstellung für die heutige Doppelstunde vorstellen.</p> <p> Schritt 1: Thema/Problemstellung vorstellen Indem man sportlich aktiv ist, kann man seine körperliche Fitness (Fokus: Kraft) gesundheitsorientiert fördern.</p> <p>Zielstellung der Doppelstunde erläutern:</p> <p> Verschiedene Möglichkeiten kennenlernen, wie man eine körperliche Belastung/sportliche Aktivität durchführen kann, um die Fitness zu fördern. In der letzten Stunde lag der Fokus auf einer Komponente der Fitness, nämlich der Ausdauer. Heute betrachten wir die Kraft.</p>	Kreis vor Plakat LV UG	
19	Erwärmung		
<p><u>Information zu den Aufwärmspielen (nur für L)</u></p> <p> Ziel:</p> <p>1) Belastung erleben, welche die Kraftausdauer der SuS beansprucht. 2) Erwärmung.</p> <p>Ablauf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SuS in 4 gleich große Gruppen einteilen. - Jeweils 2 Gruppen spielen auf einem Spielfeld gegeneinander. - Spielrunde 1: Handball-Kopfball auf allen Vieren. - Spielrunde 2: Handball auf einem Bein. 			



Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
5	<p><u>Aufbau:</u> Bänke zur Abgrenzung der 2 Spielfelder aufstellen (Aufbauplan 1).</p> <p>! Gruppen einteilen, Regeln erläutern.</p> <p><u>Gruppeneinteilung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 4 gleich große Teams bilden. <p> <u>Regeln und Ablauf erläutern:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - jeweils 2 Teams spielen auf einem Spielfeld gegeneinander. - 2 Spielrunden mit verschiedenen Regeln. <p>Spielrunde 1: Handball-Kopfball auf allen Vieren (3 Minuten):</p> <ul style="list-style-type: none"> - SuS bewegen sich auf allen Vieren voran, der Boden muss immer von 3 Körperpunkten berührt werden. - Ball darf mit den Händen und dem Kopf gespielt werden. - Jede Mannschaft verteidigt 1 Hütchentor. - Tore können mit der Hand oder dem Kopf erzielt werden. <p>Spielrunde 2: Handball auf einem Bein (4 Minuten):</p> <ul style="list-style-type: none"> - SuS bewegen sich hüpfend auf 1 Bein voran. - Ball darf nur mit den Händen gepasst/gespielt werden. - Ohne prellen, 3 Schritte mit Ball. - Jede Mannschaft verteidigt 1 Hütchentor. - Tore können nur mit der Hand erzielt werden. 	<p>GA LV</p> <p>2 Spielfelder mit 3 Langbänken abtrennen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aufbauplan 1 ✓ 2 Softbälle ✓ Markierungshemdchen in 2 Farben ✓ 3 Bänke
7	<p><u>Spielrunde 1 (3 Minuten):</u> Handball-Kopfball auf allen Vieren. <u>Spielrunde 2 (4 Minuten):</u> Handball auf einem Bein.</p>	Spielform	✓ Stoppuhr
7	<p>! Input: Eignung von Spielformen zur Verbesserung der Muskelkraft.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zwei Spielformen, mit denen u.a. die Kraft in den Beinen und Armen verbessert werden kann. Für eine gezielte Kräftigung einzelner Muskelgruppen eignen sich jedoch Kräftigungsübungen besser als Spielformen. <p>! Input zur Kraft geben.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeit des Nerv-Muskelsystems, durch Muskeltätigkeit Widerstände zu überwinden, ihnen entgegenzuwirken bzw. sie zu halten. <p>! Reflexionsfrage stellen und Vermutungen auf Plakat 1 notieren.</p> <p> Schritt 2: gemeinsam Vorstellungen entwickeln Was müsst ihr bei der Auswahl und der Durchführung der einzelnen Kraftübungen berücksichtigen (z. B. bei der Auswahl der Übung, der Anstrengung oder der Dauer...), wenn ihr eure Kraft gesundheitsorientiert fördern wollt? Nennt eure Vermutungen.</p>	<p>LV GA Kreis vor Plakat</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakat 1 ✓ Edding


Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	<p>⚠ Im Prinzip sind mit der Frage Aspekte gemeint, die auf ein einmaliges Training (Methode, Übungsauswahl) abzielen. Antworten, die langfristige Aspekte (wie z. B. Trainingsprinzipien) enthalten, sind deshalb aber nicht falsch.</p> <p>⚠ Nicht nachhaken und ergänzen, wenn SuS nichts/nicht so viel zur Auswahl und Durchführung von Kraftübungen wissen.</p> <p>! Ablauf der Stunde erläutern.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Kräftigungsübungen und Durchführungsmöglichkeiten kennenlernen, die Kraft gesundheitsorientiert zu fördern. <p>! Beobachtungsaufgabe stellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wie sind die verschiedenen Übungen im Hinblick auf die Belastungsmerkmale (Intensität, Dauer, Pause) organisiert? Gibt es Unterschiede in der Durchführung der Belastung zwischen den Übungen? 		
30-32	Hauptteil 1: Zirkeltraining als Möglichkeit zur Förderung der Kraftausdauer kennenlernen (ohne Vorgabe des subjektiven Anstrengungsempfindens)		
<p><u>Informationen zum Kraftzirkel (nur für L)</u></p> <p>🎯 <u>Ziele:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kraftausdauertraining (als gesundheitsorientiertes Krafttraining) und Maximalkrafttraining (als Krafttraining mit dem Ziel der Leistungsverbesserung) gegenüberstellen. 2) Statische und dynamische Arbeitsweisen der Muskulatur kennenlernen. 3) Anstrengungsgrad mit Hilfe der Skala zum subjektiven Anstrengungsempfinden feststellen. <p><u>Ablauf:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gruppen von 2-3 SuS einteilen. - Aufbau des Zirkels. - SuS, demonstrieren ihre Station, erklären Schwierigkeitsgrade und Fehlerbilder. - Mit Start der Musik beginnt die Belastung an der Station. - Nach Hälfte der Zeit ertönt ein Signal für den Seiten- bzw. Beinwechsel an Station 1 und 5. - Nach Ablauf der Zeit geht die Musik aus. - In der Pause wird zügig die Station gewechselt. 			
12	<p>! Gruppen einteilen</p> <p>👥 <u>Gruppeneinteilung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2-3 SuS pro Gruppe 	Kreis vor Plakat LV	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aufbauplan 2 ✓ Stationskarten ✓ 3 Sprungseile ✓ 3 Medizinbälle ✓ 4 Hütchen ✓ 14 Matten ✓ 1 Bank ✓ 3 kleine Kästen ✓ Stoppuhr

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	<p>! Aufgabe zum Aufbau und Demonstration der Übung stellen, Übungen von SuS vorstellen lassen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jede Gruppe baut jeweils 1 Station anhand der Stationskarten auf, demonstriert anschließend den Mitschülerinnen und Mitschülern kurz die Station und erklärt diesen die verschiedenen Schwierigkeitsgrade und ggf. Fehlerbilder. <p>! Ablauf des Zirkels erklären.</p>  <p>Schritt 3: Informationen auswerten:</p> <p>Durchläuft den Kraftzirkel in eurer Gruppe im Uhrzeigersinn. Startet an der Station, die ihr vorgestellt habt. An manchen Stationen gibt es Übungen mit verschiedenen Schwierigkeitsgraden, die ihr selbst wählen könnt. Die Übung startet, sobald die Musik beginnt und endet, wenn die Musik aus ist. An Station 1 und 5 erfolgt auf Signal des L ein Seiten- bzw. Beinwechsel nach der Hälfte der Zeit. Nach Ablauf der Zeit (30 bzw. 40 Sek.) wird die Station zügig gewechselt. Nach dem Durchlaufen des gesamten Zirkels wird euer durchschnittliches subjektives Anstrengungsempfinden bei den einzelnen Übungen gemessen.</p> <p>SuS verteilen sich an die Station, die sie aufgebaut haben.</p>		
8-10	<p><u>Kräftigungszirkel</u></p> <p>30-40 Sek. Belastung (! entsprechend dem Leistungsstand der SuS auswählen). 30 Sek. Erholung.</p> <p>Stationen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brücke beidbeinig/einbeinig (Beinwechsel nach 15-20 Sekunden bei einbeiniger Brücke); 2. Medizinballwurf; 3. Wechselsprünge; 4. Dips; 5. Seitstütz (Seitenwechsel nach 15-20 Sekunden); 6. Superman; 7. Seilspringen; 8. Liegestütz. <p>! Musik starten, auf korrekte Ausführung der Übung und auf zügigen Stationswechsel achten.</p>	<p>Zirkel</p> <p>Die Lieder auf den CDs sind so geschnitten, dass die Musik nach 30 bzw. 40 Sek. unterbrochen wird und dann nach 30 Sek. wieder beginnt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Stoppuhr ✓ CDs (30/30 oder 40/30) ✓ CD-Player

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material												
7	<p>Messung des subjektiven Anstrengungsempfindens beim Kraftzirkel</p> <p>! Hütchen aufstellen und Aufgabe stellen.</p> <p> Schritt 3: Informationen auswerten: Stellt euch nach eurem durchschnittlich wahrgenommenen subjektiven Anstrengungsempfinden bei den Übungen auf: Hütchen 1: subj. AE 0-2,5. Hütchen 2: subj. AE 3-4. Hütchen 3: subj. AE 5-6. Hütchen 4: subj. AE 7-8. Hütchen 5: subj. AE 9-10.</p> <p>! Verteilung der SuS an den Hütchen beschreiben.</p> <p>! Input zu gesundheitsorientiertem Krafttraining geben.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übungen sind Beispiele für Training einer bestimmten Kraftart, der Kraftausdauer, die im gesundheitsorientierten Krafttraining besonders wichtig ist. - Kraftausdauertraining und Maximalkrafttraining gegenüberstellen (Definition, Intensität und Dauer der Belastung sowie Ziel gegenüberstellen). <table border="1" data-bbox="192 735 1301 967"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kraftausdauer</th> <th>Maximalkraft</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Definition</td> <td>Ermüdungswiderstandsfähigkeit bei langandauernden Kraftleistungen.</td> <td>Größtmögliche Kraft, die man gegen einen Widerstand aufbringen kann.</td> </tr> <tr> <td>Subj. Anstrengungsempfinden</td> <td>3-4 (länger anhaltende Belastung).</td> <td>6-8 (kurze Belastung).</td> </tr> <tr> <td>Ziel</td> <td>Gesundheitsorientierte Fitness verbessern.</td> <td>Leistung steigern/dicker Muskel.</td> </tr> </tbody> </table> <p>! Reflexionsfrage stellen.</p> <p> Schritt 4: Lernprodukt diskutieren Worin unterscheiden sich die Kraftübungen hinsichtlich der Durchführung im Kraftzirkel? Beschreibt die Unterschiede bei der Durchführung der einzelnen Übungen.</p> <p>! Keine Diskussion zur Auswahl (Muskelgruppen o.ä.) der Kräftigungsübungen zulassen, nur auf die Durchführung eingehen.</p> <p>! Reflexionsfrage stellen.</p>		Kraftausdauer	Maximalkraft	Definition	Ermüdungswiderstandsfähigkeit bei langandauernden Kraftleistungen.	Größtmögliche Kraft, die man gegen einen Widerstand aufbringen kann.	Subj. Anstrengungsempfinden	3-4 (länger anhaltende Belastung).	6-8 (kurze Belastung).	Ziel	Gesundheitsorientierte Fitness verbessern.	Leistung steigern/dicker Muskel.	<p>Kreis vor Plakat GA</p>	<p>✓ Plakat 1 ✓ Edding ✓ 5 Hütchen</p>
	Kraftausdauer	Maximalkraft													
Definition	Ermüdungswiderstandsfähigkeit bei langandauernden Kraftleistungen.	Größtmögliche Kraft, die man gegen einen Widerstand aufbringen kann.													
Subj. Anstrengungsempfinden	3-4 (länger anhaltende Belastung).	6-8 (kurze Belastung).													
Ziel	Gesundheitsorientierte Fitness verbessern.	Leistung steigern/dicker Muskel.													

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material				
	 Schritt 5: Lernzugewinn definieren Welche eurer Vermutungen zur Durchführung der Kraftübungen zum gesundheitsorientierten Krafttraining haben sich bestätigt, welche nicht? Nennt die Vermutungen, die sich bestätigt haben. Welche weiteren Aspekte zur Durchführung von Kraftübungen könnt ihr eurer Beobachtung zur Folge zum gesundheitsorientierten Krafttraining nutzen? ! Abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen auf Plakat 1 .  Mögliches Ergebnis/Output (! Fehlende Punkte ergänzen) <table border="1" data-bbox="190 534 1299 670"> <thead> <tr> <th data-bbox="190 534 750 566">Statisch</th> <th data-bbox="750 534 1299 566">Dynamisch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="190 566 750 670">Bei statischer Arbeitsweise des Muskels verkürzt dieser, ohne dass eine von außen sichtbare Bewegung festzustellen wäre.</td> <td data-bbox="750 566 1299 670">Bei dynamischer Arbeitsweise des Muskels ist von außen ein Bewegungsablauf erkennbar, weil dabei bewegliche Widerstände überwunden werden.</td> </tr> </tbody> </table>	Statisch	Dynamisch	Bei statischer Arbeitsweise des Muskels verkürzt dieser, ohne dass eine von außen sichtbare Bewegung festzustellen wäre.	Bei dynamischer Arbeitsweise des Muskels ist von außen ein Bewegungsablauf erkennbar, weil dabei bewegliche Widerstände überwunden werden.		
Statisch	Dynamisch						
Bei statischer Arbeitsweise des Muskels verkürzt dieser, ohne dass eine von außen sichtbare Bewegung festzustellen wäre.	Bei dynamischer Arbeitsweise des Muskels ist von außen ein Bewegungsablauf erkennbar, weil dabei bewegliche Widerstände überwunden werden.						
3	Trinkpause						
13-15	Hauptteil 2: Zirkeltraining als Möglichkeit zur Förderung der Kraftausdauer kennenlernen (mit Vorgabe des subjektiven Anstrengungsempfindens)						
<u>Informationen zum Kraftzirkel (nur für L)</u>  Ziel: <ul style="list-style-type: none"> - Kraftausdauerzirkel durchführen: einzelne Übungen so steuern, dass subjektives Anstrengungsempfinden bei 3-4 liegt (Intensitätsvorgabe für sanftes Kraftausdauertraining). - Kennenlernen, welche Übung welche Muskelgruppen trainiert. Ablauf/Regeln: <ul style="list-style-type: none"> - Zirkel wird erneut durchlaufen mit der Vorgabe, die Übungen so durchzuführen, dass das subjektive Anstrengungsempfinden bei 3-4 liegt. - Mit der Musik beginnt die Belastung an der Station. - Nach Hälfte der Zeit ertönt ein Signal für den Seiten- bzw. Beinwechsel an Station 1 und 5. - Nach Ablauf der Zeit geht die Musik aus. - In der Pause wird das Körperteil/die Muskelgruppe im Logbuch markiert, das/die bei der Übung nach dem Empfinden der SuS belastet wird. 							
3	Aufbau, Übungen und Gruppen wie vorhin. ! Aufgabe stellen.  Schritt 3: Informationen auswerten: Durchläuft den Kraftzirkel in eurer Gruppe im Uhrzeigersinn. Startet an der Station, die ihr vorgestellt habt. Die Übung startet, sobald die Musik beginnt und endet, wenn die Musik aus ist. Versucht euch während der 30 bzw. 40 Sekunden so zu belasten, dass ihr euch im Anstrengungsbereich zwischen 3-4 befindet. Nach Ablauf der Zeit markiert ihr zügig in eurem Logbuch (Arbeitsblatt) den Körperbereich/die Muskelgruppe, die ihr in der Übung belastet habt. Markiert den Körperbereich/die Muskelgruppe mit der Stationsnummer. Lauft dann zur nächsten Station.  Arbeitsblatt DS 5	Kreis vor Plakat LV	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aufbauplan 2 ✓ Stationskarten ✓ 3 Sprungseile ✓ 3 Medizinbälle ✓ 4 Hütchen ✓ 14 Matten ✓ 1 Bank ✓ 3 kleine Kästen ✓ Stoppuhr 				

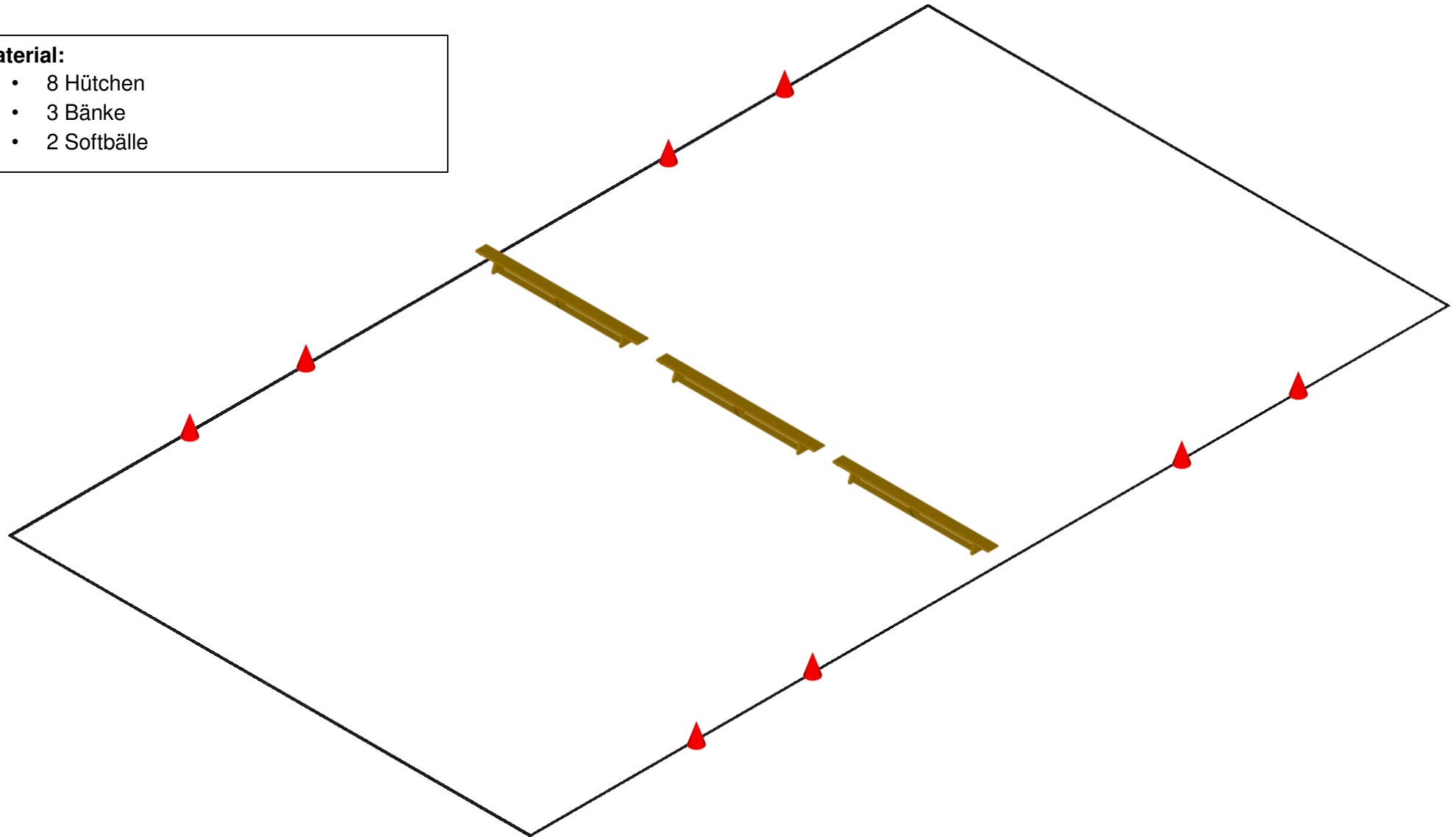
Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
10-12	<p><u>Kräftigungszirkel</u></p> <p>30-40 Sek. Belastung (! entsprechend dem Leistungsstand der SuS auswählen). 30 Sek. Erholung.</p> <p>Stationen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brücke beidbeinig/einbeinig (Beinwechsel nach 15-20 Sekunden bei einbeiniger Brücke); 2. Medizinballwurf; 3. Wechselsprünge; 4. Dips; 5. Seitstütz (Seitenwechsel nach 15-20 Sekunden); 6. Superman; 7. Seilspringen; 8. Liegestütz. <p>! Musik starten, auf korrekte Ausführung der Übung und auf zügigen Stationswechsel nach dem Markieren des Körperbereichs/der Muskelgruppe achten.</p>	<p>Zirkel</p> <p>Die Lieder auf den CDs sind so geschnitten, dass die Musik nach 30 bzw. 40 Sek. unterbrochen wird und dann nach 30 Sek. wieder beginnt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Stoppuhr ✓ CDs (30/30 oder 40/30) ✓ CD-Player ✓ Logbuch ✓ Stifte
10	Schlussteil: Zusammentragen der Ergebnisse der Stunde		
7	<p>! Reflexionsfrage stellen.</p> <div style="background-color: #f8d7da; padding: 5px;"> <p> Schritt 4: Lernprodukt diskutieren Worin unterscheiden sich die Kraftübungen im Kraftzirkel hinsichtlich der Auswahl der Muskelgruppen? Beschreibt die Unterschiede in der Auswahl der einzelnen Übungen.</p> </div> <p>! Lösungsblätter zu beanspruchten Muskulatur aufhängen.</p> <p>! Reflexionsfrage stellen.</p> <div style="background-color: #f8d7da; padding: 5px;"> <p> Schritt 5: Lernzugewinn definieren Welche eurer Vermutungen zur Auswahl der Kraftübungen zum gesundheitsorientierten Krafttraining haben sich bestätigt, welche nicht? Nennt die Vermutungen, die sich bestätigt haben und diejenigen, die sich nicht bestätigt haben. Welche weiteren Aspekte zur Auswahl von Kraftübungen könnt ihr eurer Beobachtung nach für ein gesundheitsorientiertes Krafttraining nutzen?</p> </div> <p>! Abhaken von richtigen, ergänzen von neuen Vermutungen, streichen von falschen Vermutungen auf Plakat 1.</p> <p>✓ Mögliches Ergebnis/Output (! Fehlende Punkte ergänzen)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Für ein gesundheitsorientiertes Kraftausdauertraining ist das Training aller Muskelgruppen wichtig. 	<p>Kreis vor Plakat UG</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plakat 1 ✓ Lösungsblätter Muskulatur

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	<p>! Beobachtungsaufgabe mitgeben.</p> <p> Schritt 6: Sicher werden und üben Merkt euch in eurem Training (Freizeit oder Verein), oder wenn ihr andere Personen beim Krafttraining seht, eine Übung (statisch oder dynamisch) und den Körperbereich, der eurer Meinung nach mit der Übung trainiert wird.</p> <p>! Fazit: Kraftausdauertraining ist eine Methode zur Förderung der gesundheitsorientierten Fitness. Das Kraftausdauertraining kann statisch und/oder dynamisch durchgeführt werden und sollte alle großen Muskelgruppen im Körper ansprechen.</p>		
3	<p>! Abbau: gemeinsam.</p> <p>! Ausblick auf nächste Doppelstunde geben. - Gelerntes aus den letzten 5 Doppelstunden anwenden und dabei selbständig eine körperliche Belastung/Übung/Spiel planen und durchführen.</p> <p>! Ausgabe Handout DS 5.</p> <p>! Logbücher einsammeln.</p> <p>! Hausaufgabe austeilen. Notiert auf dem Arbeitsblatt, welche Effekte Kraft- und Ausdauertraining auf die Muskulatur, das Herz-Kreislauf-System und die Gesundheit haben kann. Recherchiert dazu im Internet.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Logbücher ✓ Handout DS 5 ✓ Hausaufgabenblätter

Aufbauplan 1 Doppelstunde 5

Material:

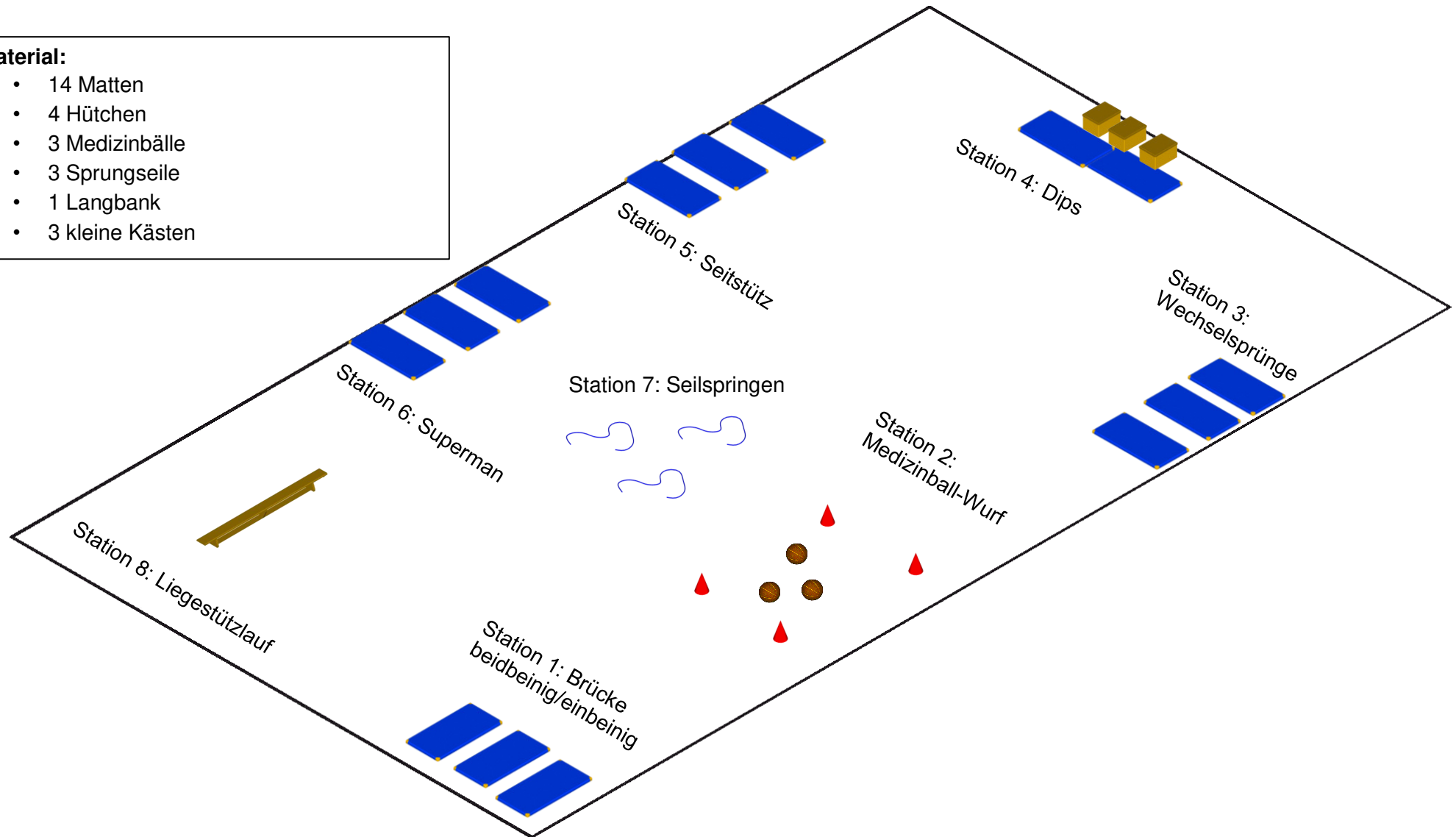
- 8 Hütchen
- 3 Bänke
- 2 Softbälle



Aufbauplan 2 Doppelstunde 5

Material:

- 14 Matten
- 4 Hütchen
- 3 Medizinbälle
- 3 Sprungseile
- 1 Langbank
- 3 kleine Kästen



Plakat 1 Doppelstunde 5

Leeres Plakat

Was müsst ihr bei der Auswahl und der Durchführung der einzelnen Kraftübungen berücksichtigen, wenn ihr eure Kraft gesundheitsorientiert fördern wollt?

Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...

Was müsst ihr bei der Auswahl und der Durchführung der einzelnen Kraftübungen berücksichtigen, wenn ihr eure Kraft gesundheitsorientiert fördern wollt?

- statische Übungen ✓
 - dynamische Übungen ✓
 - Aufwärmen (✓)
 - progressive Belastung (✓)
- ⇒ Training aller großer Muskelgruppen! ✓

Tabelle aus DS 4 (Plakat 5)

Leeres Plakat

Gestaltung / Organisation der Belastung			
Methode			

Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...

Gestaltung / Organisation der Belastung				
Methode	Intensität		Dauer	Pause
Intervall- methode	eher hoch		eher kurz (30s-4min)	mit
	Subj. Anstrengungsempf.: 5-6	HF-max: 80-90%		
	Atmung: Unterhaltung mit Unterbrechung			
Dauer- methode	eher niedrig		eher lang (>30min)	ohne
	Subj. Anstrengungsempf.: 3-4	HF-max: 70-80%		
	Atmung: normale Unterhaltung möglich			

4. Arbeitsmaterialien zur DS 5

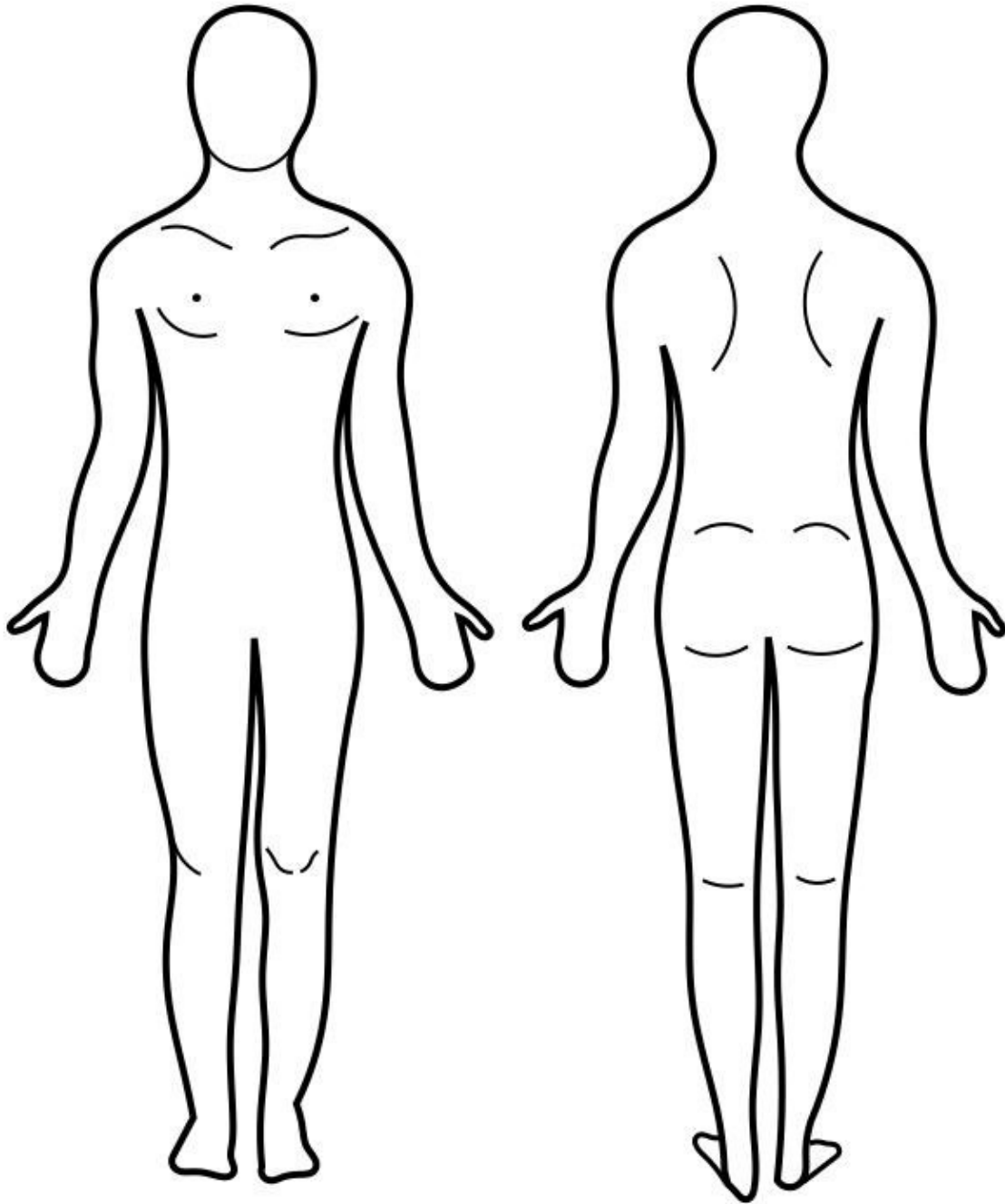
- a. Arbeitsblatt DS 5**
- b. Lösungsblätter DS 5**
- c. Stationskarten**
- d. Stationsnummern**

Arbeitsblatt DS 5

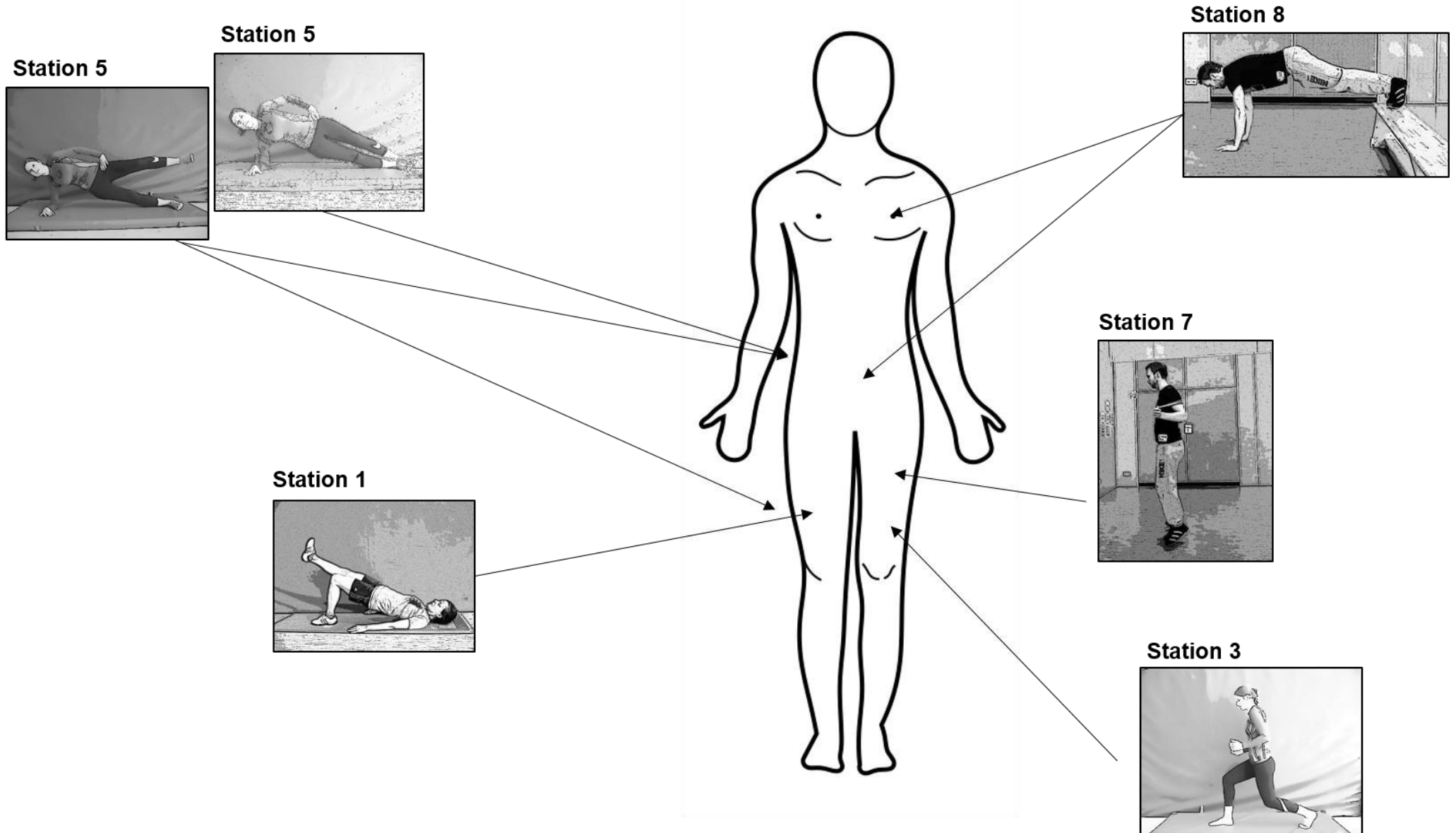


Aufgabe (während des Kraftzirkels 2)

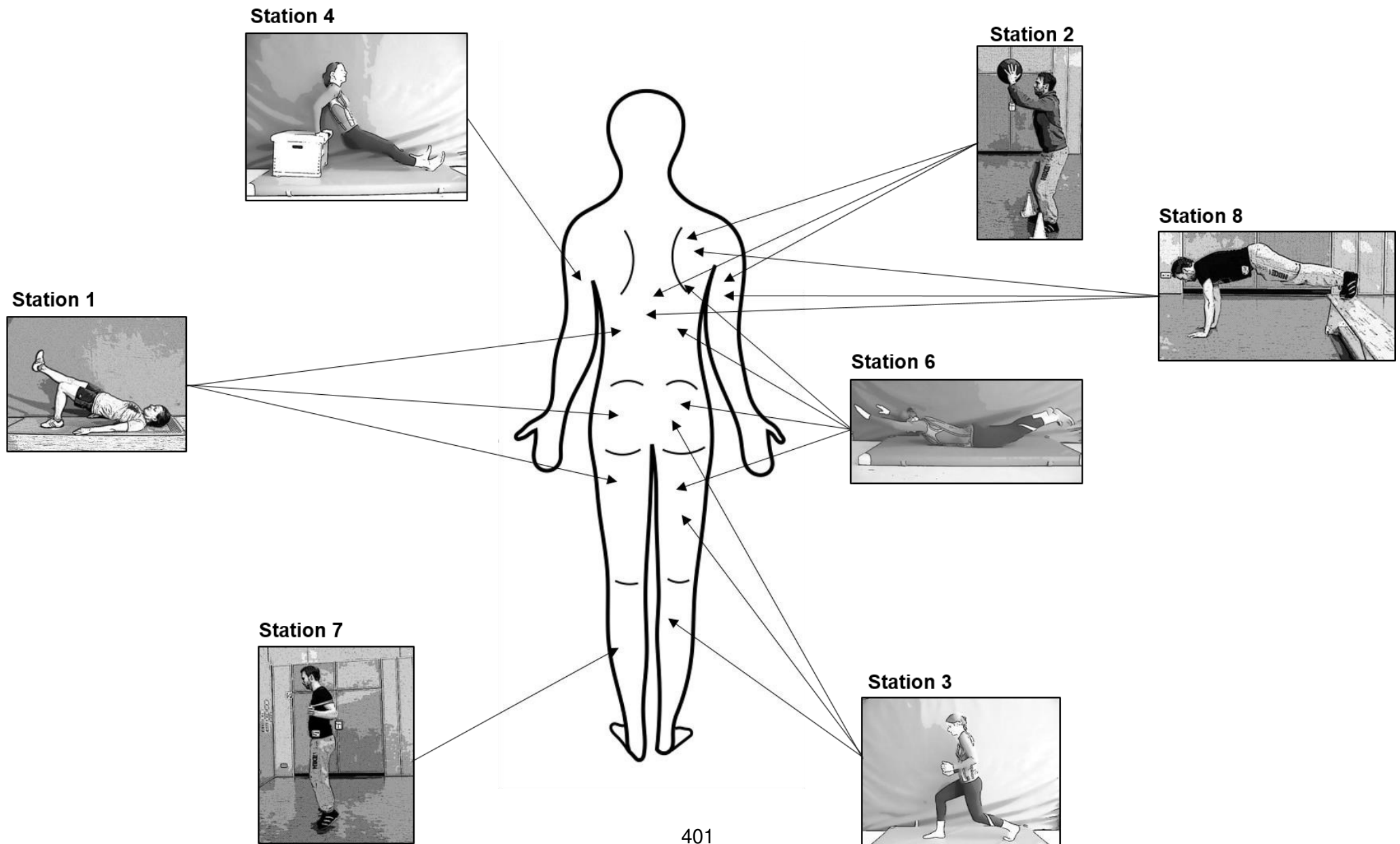
Markiere den Bereich am Körper, in dem du bei der Übung etwas in der Muskulatur gespürt hast.



Lösungsblatt DS 5 Körpervorderseite

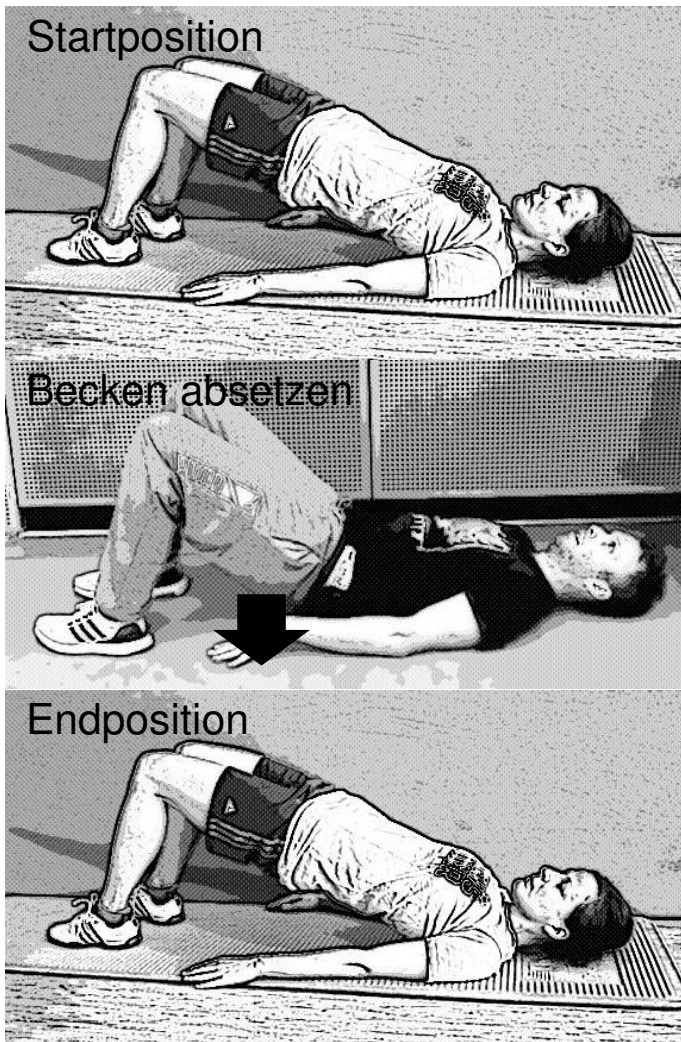


Lösungsblatt DS 5 Körperrückseite

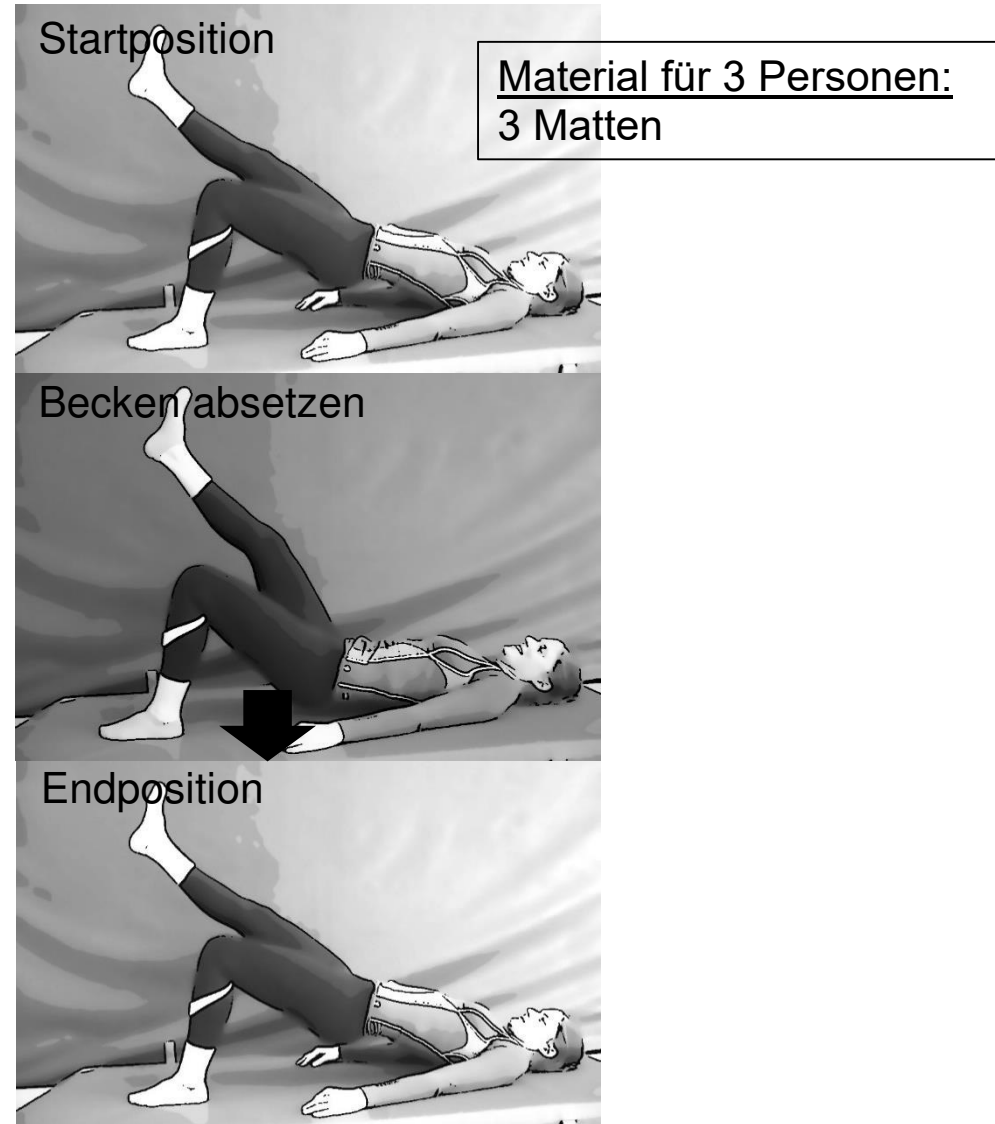


Station 1: Brücke beidbeinig/einbeinig (Beinwechsel auf Signal der Lehrperson)

Schwierigkeitsstufe 1



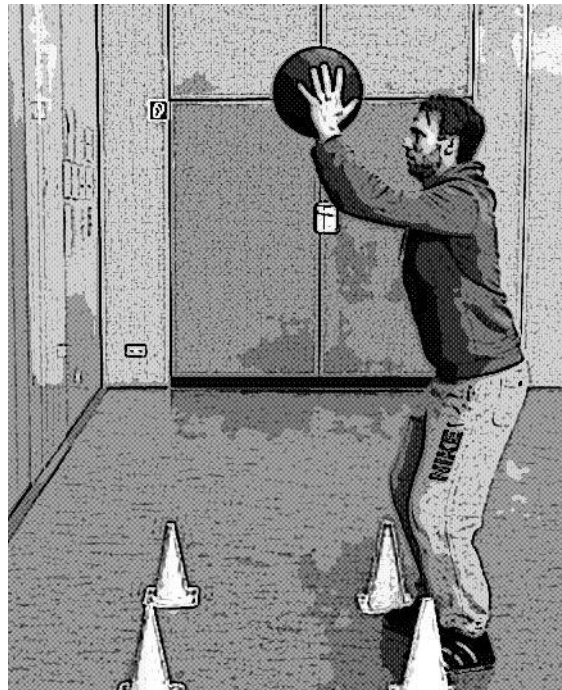
Schwierigkeitsstufe 2



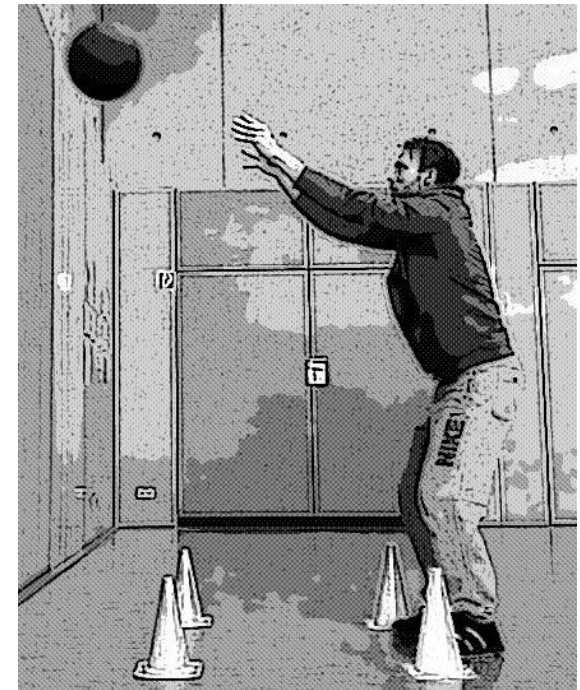
Station 2: Medizinball-Wurf



Schwierigkeitsstufe 1



Schwierigkeitsstufe 2



Material für 3 Personen:
4 Hütchen
3 Medizinbälle

**Material für 3 Personen:
3 Matten**

Station 3: Wechselsprünge

Schwierigkeitsstufe 1



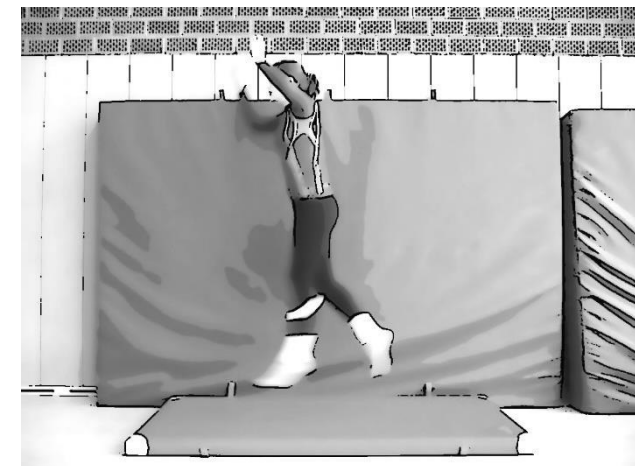
➔ Nach oben abspringen



Schwierigkeitsstufe 2



Beinwechsel in der Luft



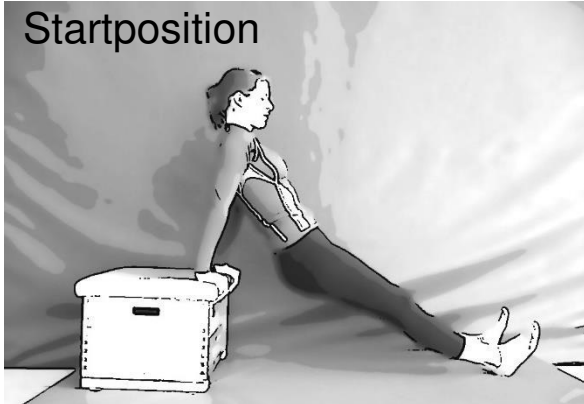
Endposition (5 Sek. halten)



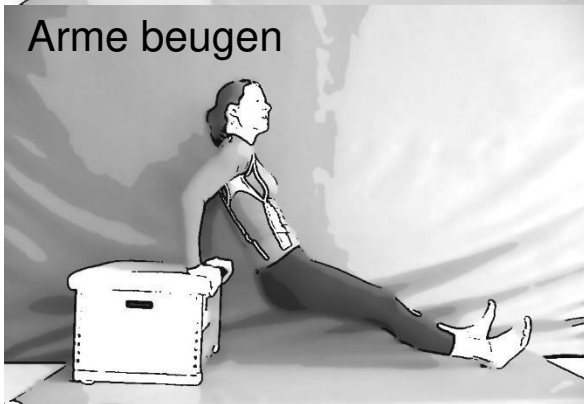
Station 4: Dips

Schwierigkeitsstufe 1

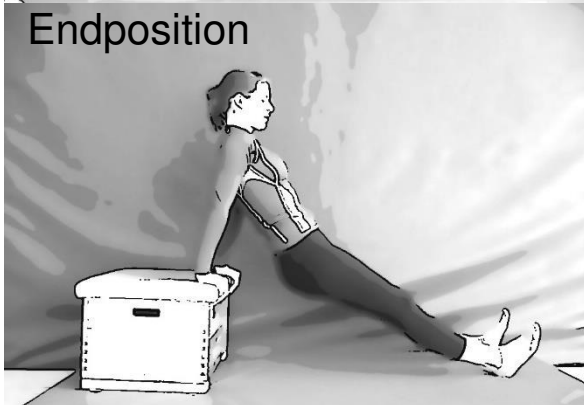
Startposition



Arme beugen

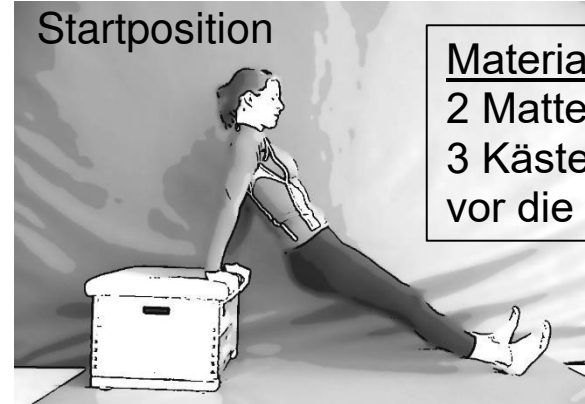


Endposition



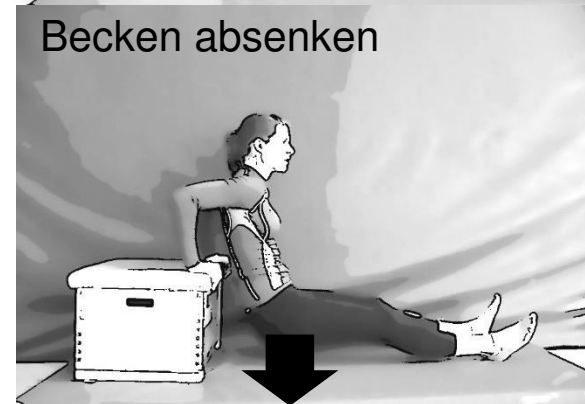
Schwierigkeitsstufe 2

Startposition

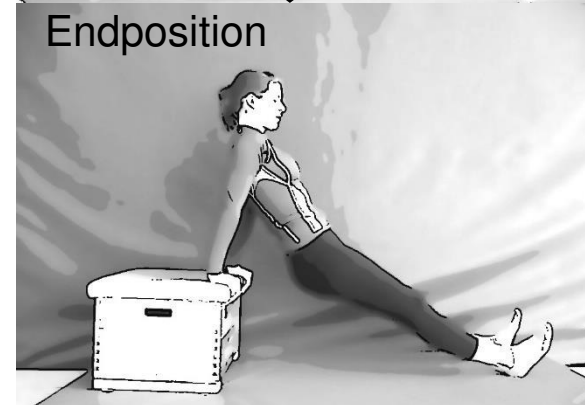


Material für 3 Personen:
2 Matten
3 Kästen (an die Wand,
vor die Matte stellen)

Becken absenken



Endposition



Station 5: Seitstütz (Seitenwechsel auf Signal der Lehrperson)

Material für 3 Personen:
3 Matten

Schwierigkeitsstufe 1



Übungsausführung:

- Position halten.
- Auf Signal der Lehrperson Seite wechseln.

Schwierigkeitsstufe 2



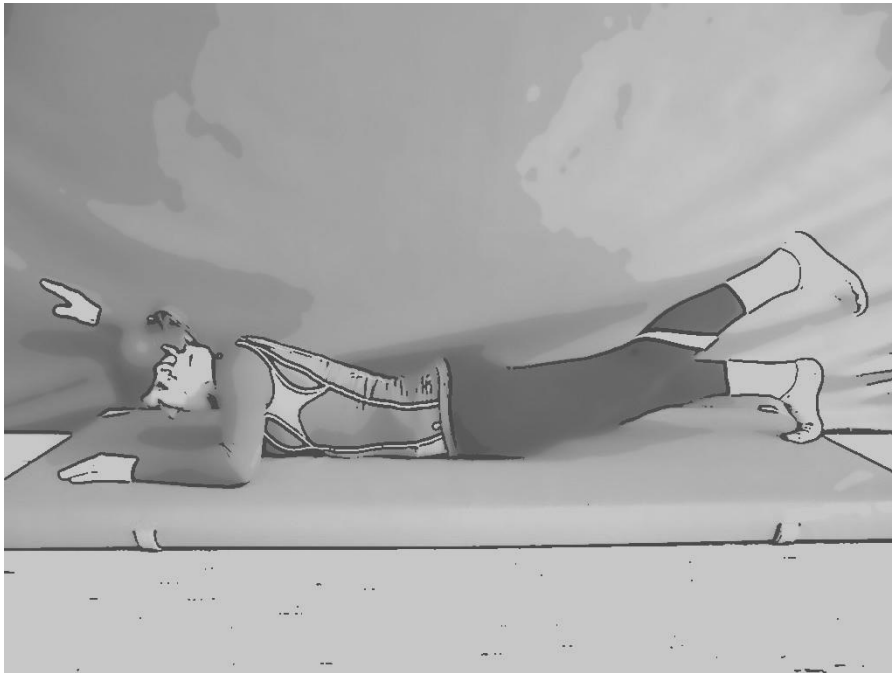
Übungsausführung:

- Position halten.
- Auf Signal des Lehrperson Seite wechseln.

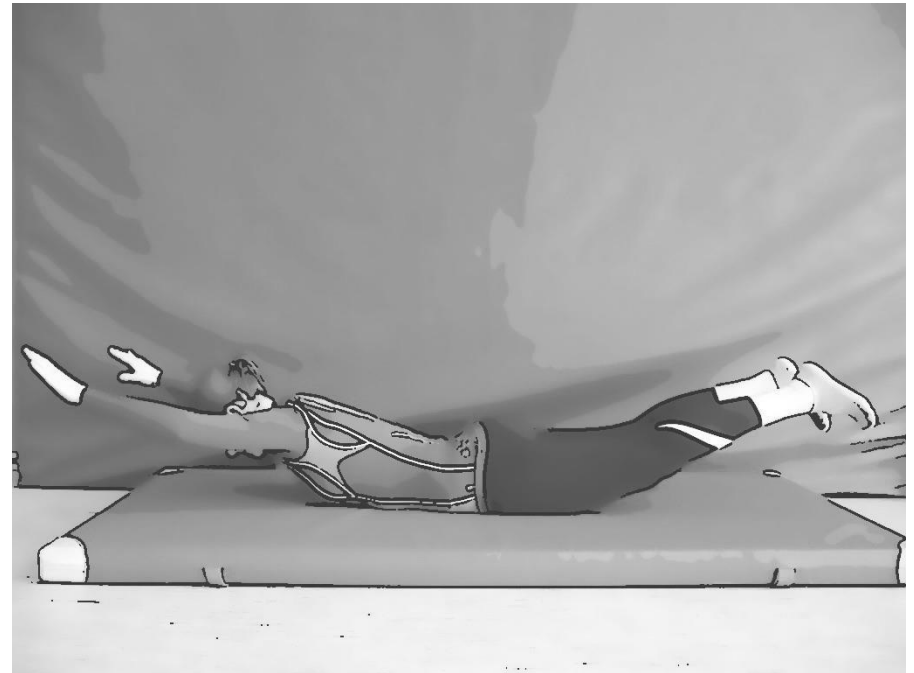
Station 6: Superman

Material für 3 Personen:
3 Matten

Schwierigkeitsstufe 1



Schwierigkeitsstufe 2

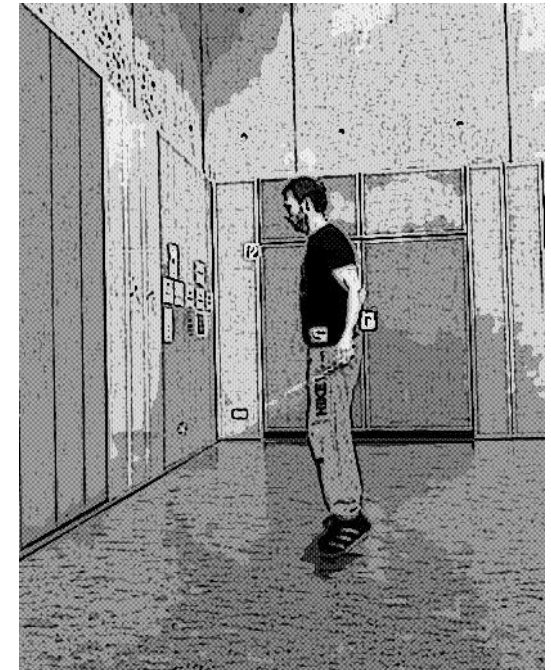


Übungsausführung: Arme und Beine gegengleich abheben und Position halten.

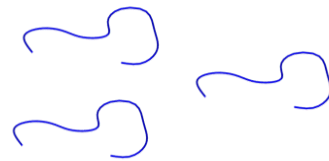
- Rechter Arm und linkes Bein abheben (auf 10 zählen).
- Linker Arm und rechtes Bein abheben (auf 10 zählen).

Übungsausführung: Arme und Beine gleichzeitig abheben und Position halten.

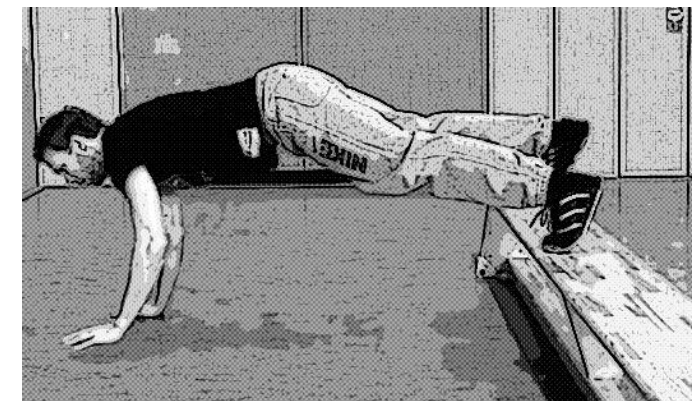
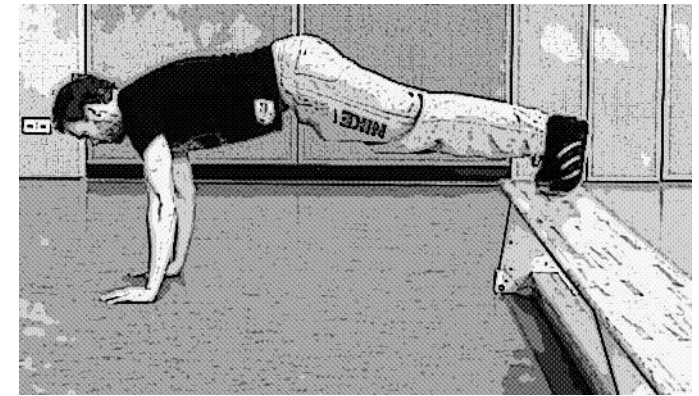
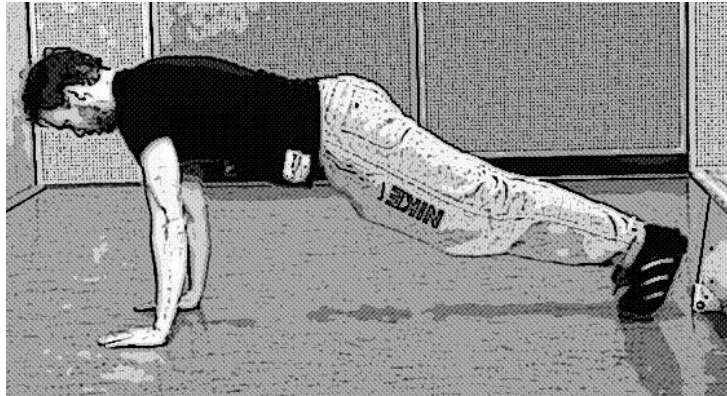
Station 7: Seilspringen



Material für 3 Personen:
3 Springseile



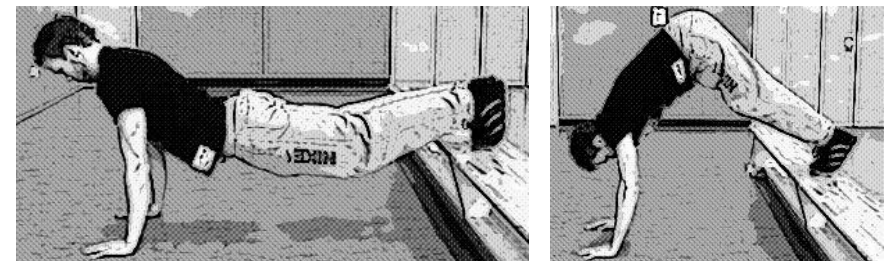
Station 8: Liegestützlauf



Schwierigkeitsstufe 1

Schwierigkeitsstufe 2

Material für 3 Personen:
1 Langbank



X

X

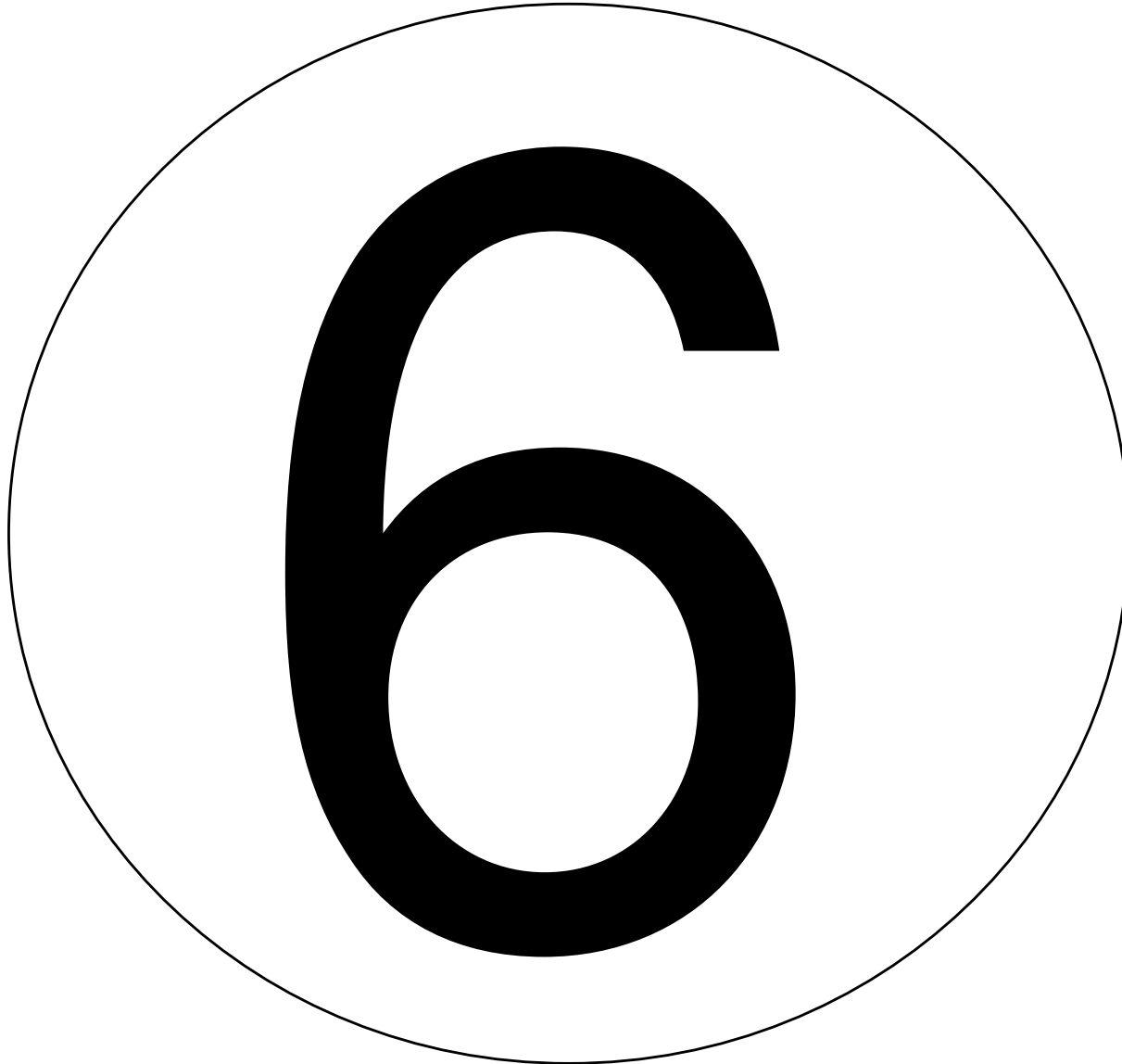




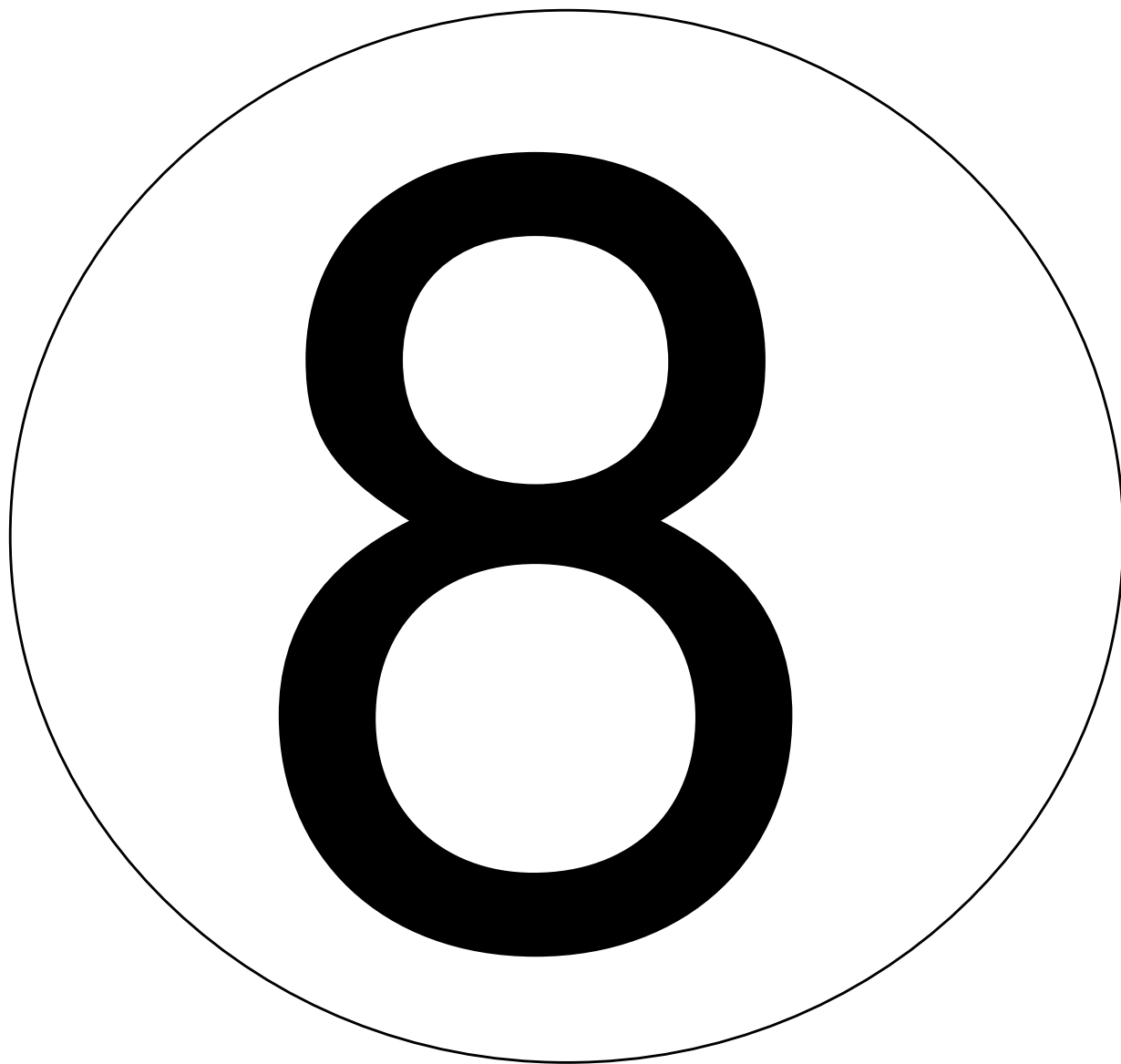












5. Informationsblätter

- a. Handout Schülerinnen und Schüler**
- b. Information für Lehrpersonen**

Handout Doppelstunde 5: Belastungsgestaltung zur Förderung der gesundheitsorientierten Kraft



WAS versteht man unter Kraft und Kraftausdauer?

Definition Kraft: **Kraft** im biologischen Sinne ist die Fähigkeit des Nerv-Muskelsystems, durch Muskeltätigkeit Widerstände zu überwinden, ihnen entgegenzuwirken bzw. sie zu halten.









Definition Kraftausdauer: Die **Kraftausdauer** stellt die Ermüdungswiderstandsfähigkeit des Nerv-Muskelsystems gegenüber langandauernden Kraftleistungen dar. Kraftausdauertraining ist eine Methode zur Förderung der gesundheitsorientierten Fitness.

WELCHE Methoden gibt es, um ein Krafttraining durchzuführen und WELCHE Übungen wähle ich aus?

Im Zirkeltraining wurde zwischen statischer und dynamischer Arbeitsweise der Muskeln unterschieden.

Statische Kraftausdauer: Bei statischer Arbeitsweise des Muskels verkürzt dieser, ohne dass eine von außen sichtbare Bewegung festzustellen wäre.

Dynamische Kraftausdauer: Bei dynamischer Arbeitsweise des Muskels ist von außen ein Bewegungsablauf erkennbar, weil dabei bewegliche Widerstände überwunden werden.

		Muskel/ Muskelgruppen										
Übung		Biceps	Triceps	Schulter	Brust	Bauch	Rücken	OS- Vorderseite	OS- Rückseite	Ab- duktoren / OS- Außenseite	Wade	Gesäß
Superman				x			x		x			x
Medizinball- Wurf			x	x			x					
Seilspringen								x			x	
Liegestütz			x	x	x	x	x					
Wechsel- sprünge								x	x		x	x
Brücke							x	x	x			x
Dips			x									
Seitstütz						X (seitlich)				x		



Information für Lehrpersonen Doppelstunde 5: Belastungsgestaltung zur Förderung der gesundheitsorientierten Kraft

1. Allgemeine Informationen

Ziel der Doppelstunde 4 (Kraft) und 5 (Ausdauer) ist es, zu lernen, wie eine körperliche Belastung/sportliche Aktivität von den Schülerinnen und Schülern im Hinblick auf die Intensität, Dauer und die Pause (Belastungsparameter) gestaltet werden kann, damit die **körperliche Fitness (Ausdauer/Kraft) und dadurch auch die Gesundheit** gefördert werden können. Konkret lernen die Schülerinnen und Schüler bei der Kraft keine „richtigen“ Methoden des Kraftausdauertrainings kennen, sondern es werden verschiedene Arbeitsweisen der Muskulatur, nämlich statisches und dynamisches Kraftausdauertraining gegenübergestellt.

2. Informationen zur Kraft

Kraft im biologischen Sinne ist die Fähigkeit des Nerv-Muskelsystems, durch Muskeltätigkeit Widerstände zu überwinden, ihnen entgegenzuwirken bzw. sie zu halten.

Unter **Maximalkraft** versteht man die größtmögliche Kraft, die ein Nerv-Muskel-System willkürlich gegen einen Widerstand auszuüben vermag.

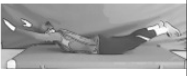







Die **Kraftausdauer** stellt die Ermüdungswiderstandsfähigkeit des Nerv-Muskel-Systems gegenüber lang andauernden Kraftleistungen dar.

3. „Methoden“ zur Förderung der gesundheitsorientierten Kraft

Zur Förderung gesundheitsorientierter Kraft wird in dieser Unterrichtsreihe das Hauptaugenmerk auf die Förderung der Kraftausdauer gelegt. Es soll mit Hilfe des Zirkeltrainings zwischen statischer und dynamischer Arbeitsweise unterschieden werden.

1. Statische Kraftausdauer: Bei statischer Arbeitsweise des Muskels verkürzt dieser, ohne dass eine von außen sichtbare Bewegung festzustellen wäre.
2. Dynamische Kraftausdauer: Bei dynamischer Arbeitsweise des Muskels ist von außen ein Bewegungsablauf erkennbar, weil dabei bewegliche Widerstände überwunden werden.

Für ein gesundheitsorientiertes Kraftausdauertraining ist außerdem das Training aller großen Muskelgruppen wichtig (siehe Lösungsblatt Muskelgruppen).

		Muskel/ Muskelgruppen										
Übung		Biceps	Triceps	Schulter	Brust	Bauch	Rücken	OS- Vorderseite	OS- Rückseite	Ab- duktoren / OS- Außenseite	Wade	Gesäß
Superman				x			x		x			x
Medizinball- Wurf			x	x			x					
Seilspringen								x			x	
Liegestütz			x	x	x	x	x					
Wechsel- sprünge								x	x		x	x
Brücke							x	x	x			x
Dips			x									
Seitstütz						X (seitlich)				x		

Literatur

Frey, G., & Hildenbrandt, E. (2002). *Einführung in die Trainingslehre. Teil 1: Grundlagen*. Hofmann-Verlag.

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., ... & Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334–1359.



Förderung bewegungsbezogener
Gesundheitskompetenz im Sportunterricht

Materialpool zur Doppelstunde 6 des gekos-Unterrichtsvorhabens im ***Bewegungsfeld Spielen***

Thema: Belastungsgestaltung – gesundheitsorientiertes Ausdauertraining in der Anwendung

Zielgruppe: 9. Klasse, Gymnasium



Carmen Volk

Institut für Sportwissenschaft

Eberhard Karls Universität Tübingen

Wilhelmstr. 124, 72074 Tübingen

Kontakt: carmen.volk@uni-tuebingen.de

Inhaltsverzeichnis

1. Hinweise zur Nutzung des Materialpools
2. DS 6 Belastungsgestaltung
 - a. Übersicht, Lernziele und Materialien
 - b. Stundenentwurf lang
 - c. Aufbaupläne
 - d. Plakatvorlagen
3. Arbeitsmaterialien zur DS 6
 - a. Arbeitsblätter
4. Informationsblätter
 - a. Handout Schülerinnen und Schüler
 - b. Information für Lehrpersonen

1. Hinweise

Hinweise zur Nutzung des Materialpools DS 6

Allgemeine Hinweise:

Alle Arbeitsmaterialien der vorliegenden Doppelstunde sind im Rahmen der gekos-Studie zur Förderung der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz entstanden. Diese umfasst sechs thematisch aufeinander aufbauende Doppelstunden im Bewegungsfeld *Spielen*.

In den Unterrichtsentwürfen wird sich häufig auf das sogenannte „Logbuch“ der Schülerinnen und Schüler bezogen. Das Logbuch ist ein Hefter, in den die Schülerinnen und Schüler die Arbeits- und Informationsblätter zu der jeweiligen Stunde abheften können. Jeder Schüler/ jede Schülerin sollte also zu Beginn der Unterrichtseinheit ein eigenes Logbuch mitbringen.

Aufbau des Materialpools:

Der Doppelstunde 6 liegt keine eigene Lernaufgabe zu Grunde (für theoretische Hintergründe siehe „Theoretischer Hintergrund der gekos-Unterrichtsvorhaben.pdf“).

Kapitel 2 enthält alle Materialien, die der Darstellung der Doppelstunde und dem Verständnis des Ablaufs dienen. Dazu gehören:

- eine Übersicht über das Thema, die Lernziele und die benötigten Materialien;
- eine tabellarische, kurze Darstellung der Doppelstunde (stellt die wichtigsten Schritte der Doppelstunde zusammenfassend dar);
- eine tabellarische, ausführliche Darstellung der Doppelstunde (stellt den Ablauf der Stunde mit allen Anweisungen, Aufgaben, Spielformen etc. detailliert dar);
- Aufbaupläne (enthält alle für die Doppelstunde benötigten Aufbaupläne in DIN A4 Format);
- Plakatvorlagen zur Orientierung, wie die Plakate vor und nach der Bearbeitung in der Doppelstunde aussehen könnten.

Kapitel 4 enthält alle Arbeitsmaterialien, die zusätzlich zum Stundenentwurf zur Durchführung der Doppelstunde benötigt werden. Dazu gehören:

- Arbeitsblätter, die während der Stunde an die Schülerinnen und Schüler verteilt und von diesen bearbeitet werden sollen;
- Lösungsblätter zu den jeweiligen Arbeitsblättern;
- Ggf. zusätzlich benötigtes Arbeitsmaterial.

Kapitel 5 enthält Informationsblätter mit einer Zusammenstellung der für die jeweilige Doppelstunde relevanten Inhalte. Dazu gehören:

- das Handout für die Schülerinnen und Schüler, das im Anschluss an die Doppelstunde verteilt und von den Schülerinnen und Schülern im Logbuch abgeheftet werden soll;
- die Information für Lehrpersonen, die den Input, der während der Stunde vermittelt werden soll, mit Quellen und zusätzlichen Informationen zusammenfasst. Diese Übersicht ist als zusätzliche Hilfestellung für die Lehrperson gedacht.

2. DS 6 Belastungsgestaltung

- a. Übersicht, Lernziele und Materialien**
- b. Stundenentwurf lang**
- c. Aufbaupläne**
- d. Plakatvorlagen**

Doppelstunde 6

Zentrales Thema: Belastungsgestaltung

Lernziele:

Primäre Lernziele:

Die Schülerinnen und Schüler können die Belastungsmerkmale selbständig variieren, mit dem Ziel ihre Ausdauer gesundheitsorientiert zu fördern.

Sekundäre Lernziele:

Die Schülerinnen und Schüler können eine ausdauernde und kräftigende Belastung aufrechterhalten bzw. durchführen.

Materialien:

- Aufbauplan 1;
- Tabelle DS 4 (Plakat 5), Plakat 1 (Effekte), Edding, Stifte, Handout Schülerinnen und Schüler DS 6;
- Aufgabenblätter Intervall- und Dauermethode (jeweils 2), Logbücher;
- 14 Hütchen, 2 große Kästen, 4 kleine Matten, Hand- und Futsalbälle (entsprechend der Anzahl der SuS).

Abbildungen:

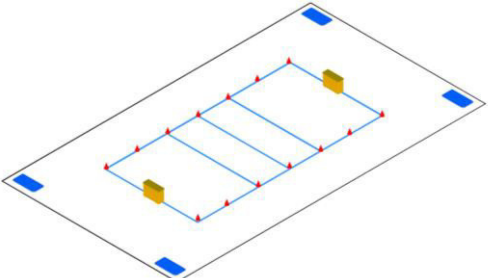
	Aufgabe Lehrperson		Zielstellung
	Lernaufgabe		Bitte beachten!
	Gruppeneinteilung, Organisationsform		Output




Abkürzungen:



L	Lehrperson
SuS	Schülerinnen und Schüler
S	Schülerin/Schüler
EA	Einzelarbeit
PA	Partnerarbeit
GA	Gruppenarbeit
LV	Lehrervortrag
UG	Unterrichtsgespräch

Schülerinnen und Schüler, die nicht aktiv am Sportunterricht teilnehmen, können wie gewöhnlich in den Unterricht mit einbezogen werden. Ihre Aufgaben sind nicht explizit im Stundenentwurf vermerkt.

Stundenentwurf lang

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
Vorbereitung vor Beginn des Unterrichts			
	<ul style="list-style-type: none"> - Tabelle aus DS 4 (Plakat 5) aufhängen. - Logbücher, Plakat 1, Aufgabenblätter, Edding und Stifte bereitlegen. 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tabelle aus DS 4 (Plakat 5) ✓ Logbücher ✓ Plakat 1 ✓ Aufgabenblätter ✓ Edding ✓ Stifte
10	Informierender Einstieg		
10	<p>! Hausaufgaben in Logbuch einordnen lassen.</p> <p>! Aufbau anleiten (Aufbauplan 1).</p>  <p>! Ziele/Inhalte der letzten Stunde erläutern.</p> <p>🎯 <u>Ziele:</u> verschiedene Methoden des gesundheitsorientierten Krafttrainings kennenlernen.</p> <p>✓ <u>Output:</u> Kraftausdauertraining ist eine Methode zur Förderung der gesundheitsorientierten Fitness. Kraftausdauertraining kann statisch oder dynamisch durchgeführt werden und es sollten alle großen Muskelgruppen angesprochen werden.</p> <p>! Beobachtungsaufgabe aus DS 5 aufgreifen/besprechen: Merkt euch in eurem Training (Freizeit oder Verein), oder wenn ihr andere Personen beim Krafttraining seht eine Übung (statisch oder dynamisch) und den Körperbereich, der eurer Meinung nach mit der Übung trainiert wird. Beschreibt die Übung, die ihr beobachtet habt.</p> <p>! Zielstellung für die Doppelstunde erklären.</p> <p>🎯 In Kleingruppen (4 Gruppen) selbständig eine Übung, ein Spiel oder einen Wettkampf überlegen, welche(r) die gesundheitsorientierte Ausdauer nach der Intervall- bzw. Dauermethode trainiert. Eure Ideen werden anschließend von euren Mitschülerinnen und Mitschülern getestet und im Hinblick auf die Zielstellung (Training der gesundheitsorientierten Ausdauer) bewertet. Dabei sollt ihr euer erwor-</p>	Kreis vor Plakat LV, UG	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aufbauplan 1 ✓ 14 Hütchen ✓ 4 Matten ✓ 2 große Kästen ✓ Handbälle und Futsalbälle entsprechend der Anzahl an SuS ✓ Logbücher

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	benes Wissen aus den letzten Stunden zur Wahrnehmung und Durchführung einer körperlichen Belastung anwenden. Am Ende der Stunde werden die Ergebnisse eurer Hausaufgaben zu den Effekten von gesundheitsorientiertem Kraft- und Ausdauertraining auf die Gesundheit & Fitness zusammengetragen.		
18	Entwicklung der Übungen/Spiele/Wettkämpfe zur Förderung der Ausdauer (Intervall- und Dauermethode)		
18	<p>! Gruppeneinteilung.</p> <p> 4 etwa gleich große Gruppen bilden.</p> <p>! Aufgabe stellen.</p> <p> Schritt 6: Sicher werden und üben</p> <p>(1) Entwickelt in eurer Gruppe eine Übung, ein Spiel oder ein Wettkampf, mit der/dem ihr die Ausdauer fördern könnt.</p> <p>(2) Jeweils zwei Gruppen haben die Aufgabe die Übung so zu gestalten, dass die gesundheitsorientierte Ausdauer nach der Intervallmethode bzw. der Dauermethode trainiert wird.</p> <p>(3) Für euer Spiel, eure Übung oder euren Wettkampf dürft ihr lediglich die Materialien nutzen, die aufgebaut sind und Futsal- bzw. Handbälle. Die Hütchen dürfen nicht verschoben werden. Matten und Kästen dürfen verschoben und auseinandergebaut werden.</p> <p>(4) Es müssen nicht alle Materialien genutzt werden. Außerdem kann das Spiel für die gesamte Gruppe, kleinere Gruppen, für Paare oder eine einzelne Person ausgelegt sein.</p> <p>(5) Eure Idee schreibt ihr zunächst nur auf dem Arbeitsblatt auf. Skizziert den Aufbau und beschreibt die Regeln, die gewünschte Intensität, die Pause und die Dauer, ohne die Übung in der Halle bereits aufzubauen.</p> <p>(6) Ihr habt 15 Minuten Zeit. Anschließend wird eure Idee von euren Mitschülerinnen und Mitschülern getestet. Dabei leitet ihr die Übung/das Spiel/den Wettkampf an.</p> <p>(7) Anhand des vorgegebenen Belastungsgefüges (Dauer, Pause, Intensität) wird getestet, ob eure Idee tatsächlich einem gesundheitsorientierten Ausdauertraining nach der Intervall- bzw. Dauermethode entspricht.</p> <p>! Arbeitsblätter verteilen und Gruppen Intervall- und Dauermethode zuweisen.</p> <p>! Zwischenfragen beantworten/Unterstützung bei Problemen geben.</p>	<p>GA, SuS verteilen sich im Raum</p> <p>Die SuS verändern den Aufbau der Hütchen/Kästen usw. noch nicht, sondern skizzieren den Aufbau zunächst nur auf dem Arbeitsblatt</p>	<p>✓ Aufgabenblätter (Intervall- und Dauermethode)</p> <p>✓ Stifte</p>
20	Hauptteil 1: Testung der Dauermethode		
15	<p>! Gruppe für Demonstration der Dauermethode auswählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gruppe baut ihre Übung/ihr Spiel auf. - Gruppe stellt den Ablauf/die Regeln vor. - Die restliche Klasse testet/spielt die Übung/das Spiel. <p> Dauermethode kann aufgrund der Zeit nicht in der vorgegebenen Dauer getestet werden → SuS lediglich für 10 Minuten die Idee testen lassen.</p>	UG, GA	✓ Aufgabenblätter
5	<p>! Reflexionsfrage stellen.</p>	Kreis, UG	✓ Tabelle aus DS 4 (Plakat 5)

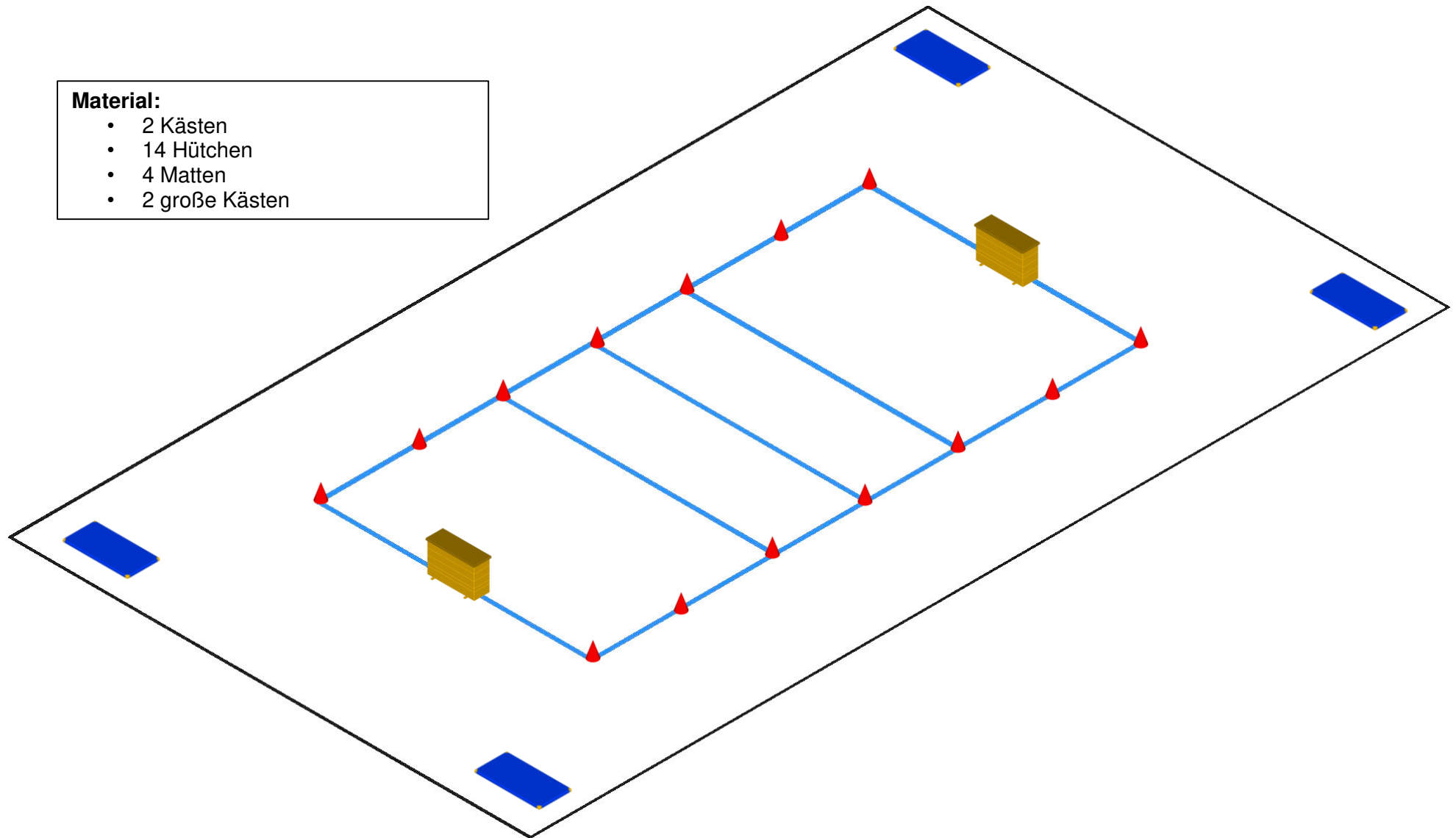
Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	 Schritt 6: Sicher werden und üben: Handelt es sich eurer Meinung nach bei der gestesten Idee um ein gesundheitsorientiertes Ausdauertraining nach der Dauermethode? Begründet eure Meinung. ✓ Output: Kennzeichen, die diskutiert werden sollten: ✓ Intensität: subj. Anstrengungsempfinden zwischen 3-4, Hf (70-80% Hfmax), normale Unterhaltung möglich. ✓ Dauer: 30-120 Minuten. ✓ Pause: keine. ✓ Tempo: gleichmäßig niedrig. ⚠ SuS ggf. klarmachen, dass Belastungszeit zu kurz für Dauermethode ist. ! Zweite Gruppe zur Dauermethode: Idee kurz vorstellen lassen (ggf. diskutieren).		
22	Hauptteil 2: Testung der Intervallmethode		
15	! Gruppe für Demonstration der Intervallmethode auswählen. – Gruppe baut ihre Übung/ihr Spiel auf. – Gruppe stellt den Ablauf/die Regeln vor. – Die restliche Klasse testet/spielt die Übung/das Spiel.	UG, GA	✓ Aufgabenblätter
5	! Reflexionsfrage stellen.  Schritt 6: Sicher werden und üben: Handelt es sich eurer Meinung nach bei der gestesten Idee um ein gesundheitsorientiertes Ausdauertraining nach der Intervallmethode? Begründet eure Meinung. ✓ Output: Kennzeichen, die diskutiert werden sollten: ✓ Intensität: subj. Anstrengungsempfinden > 5, Hf (80-90% Hfmax), Unterhaltung mit Unterbrechung möglich; ✓ Dauer: 5 Sek. bis 4 Minuten (mehrmals); ✓ Pause: ja (ungefähr so lange wie die Belastungszeit); ✓ Tempo: hoch. ! Zweite Gruppe zur Intervallmethode: Idee kurz vorstellen lassen (ggf. diskutieren).	Kreis	✓ Tabelle aus DS 4 (Plakat 5) ✓ Aufgabenblätter
2	Trinkpause		
10	Schlussteil: Nutzen/Effekte von Ausdauer- und Kraftausdauertraining klären		
5	! Bezug zu Hausaufgaben DS 5 nehmen. – Effekte und Nutzen von gesundheitsorientiertem Kraftausdauer- und Ausdauertraining für die Fitness und Gesundheit für Jugendliche. ! Reflexionsfrage stellen.		✓ Hausaufgabenblatt DS 5 ✓ Plakat 1 ✓ Logbücher

Zeit	Geplanter Unterrichtsverlauf/methodische Schritte/Aufgaben	Organisation/Sozialform/Hinweise	Material
	<ul style="list-style-type: none"> - Welche Effekte hat eure Internetrecherche ergeben? - Welche Effekte hat Ausdauer-/Kraftausdauertraining auf die Muskulatur, das Herz-Kreislaufsystem und die Gesundheit (körperliche Gesundheit)? <p>! Ergebnisse auf Plakat 1 notieren.</p>		
5	<p>! Abbau: gemeinsam.</p> <p>! Fazit der letzten Doppelstunden geben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fußball und Handball unter der Perspektive „Gesundheit“ erleben. - Erfahren, was im Körper bei einer Belastung passiert und warum dies passiert. - Lernen, wie man eine Belastung so organisiert/steuert, dass die Fitness gesteigert und die Gesundheit verbessert wird. <p>! Ausgabe Handout DS 6.</p> <p>! Logbücher einsammeln.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Logbücher ✓ Handout DS 6

Aufbauplan 1 Doppelstunde 6

Material:

- 2 Kästen
- 14 Hütchen
- 4 Matten
- 2 große Kästen



Plakat 1 Doppelstunde 6

Leeres Plakat

Effekte von gesundheitsorientiertem Kraft- und Ausdauertraining auf die Muskulatur, das Herz-Kreislauf-System und die körperliche Gesundheit

Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...

Effekte von gesundheitsorientiertem Kraft- und Ausdauertraining auf die Muskulatur, das Herz-Kreislauf-System und die körperliche Gesundheit

Muskulatur

- Steigerung der Ermüdungswiderstandsfähigkeit
- bessere Kapillarisation

HKS

- Senkung Ruhepuls
- Anpassung des Herzens
- Senkung des Blutdrucks

Gesundheit

- Verringerung von Übergewicht
- Vorbeugung von Verletzungen im Sport
- Verbesserung der Knochendichte
- Verringerung von Blutfetten

Tabelle aus DS 4 (Plakat 5)

Leeres Plakat

Gestaltung / Organisation der Belastung			
Methode			

Und so könnte es nach Bearbeitung aussehen...

Gestaltung / Organisation der Belastung				
Methode	Intensität		Dauer	Pause
Intervall- methode	eher hoch		eher kurz (30s-4min)	mit
	Subj. Anstrengungsempf.: 5-6	HF-max: 80-90%		
	Atmung: Unterhaltung mit Unterbrechung			
Dauer- methode	eher niedrig		eher lang (>30min)	ohne
	Subj. Anstrengungsempf.: 3-4	HF-max: 70-80%		
	Atmung: normale Unterhaltung möglich			

3. Arbeitsmaterialien zur DS 6

- a. Arbeitsblatt DS 6 Dauermethode**
- b. Lösungsblatt DS 6 Intervallmethode**

Arbeitsblatt DS 6 Dauermethode



Entwickelt in eurer Gruppe eine Übung, ein Spiel oder einen Wettkampf mit der/dem ihr die Ausdauer gesundheitsorientiert fördern könnt. Nutzt dazu nur die aufgebauten Materialien in der Halle. Skizziert euren Aufbau auf dem Blatt. Beschreibt den genauen Ablauf, die Regeln, die Intensität, die Pause und die Dauer.

Bei der Entwicklung des Spiels/der Übung/des Wettkampfs gelten folgende Regeln:

- Gestaltet die Übung, das Spiel oder den Wettkampf so, dass ihr die Ausdauer nach der **Dauermethode** trainiert (siehe Tabelle).
- **Nicht verändern** dürft ihr: Hütchen.
- **Verändern dürft ihr**: große Kästen, Matten.
- Es müssen **nicht** alle Materialien genutzt werden.
- Plant die Übung, das Spiel oder den Wettkampf so, dass alle eure MitschülerInnen mitmachen können.

Ihr habt insgesamt 15 Minuten Zeit, eure Idee aufzuschreiben. Anschließend kommen alle Gruppen zusammen. Dann wird festgelegt, welche Gruppe ihr/e/n Übung/Spiel/Wettkampf aufbaut und mit den Mitschülerinnen und Mitschülern durchführt.

Kennzeichen unterschiedlicher Methoden des Ausdauertrainings:

Gestaltung / Organisation der Belastung				
Methode	Intensität		Dauer	Pause
Intervallmethode	eher hoch		eher kurz (30s – 4min)	mit
	Subjektives Anstrengungsempfinden 5-6	HF-max 80-90%		
	Atmung: Unterhaltung mit Unterbrechung			
Dauermethode	eher niedrig		eher lang > 30 min	ohne
	Subjektives Anstrengungsempfinden 3-4	HF-max 70-80%		
	Atmung: Normale Unterhaltung möglich			

Name der Übung/des Spiels/des Wettkampfs:

1. Zeichnet den Aufbau (Material) eurer Übung, eures Spiels/des Wettkampfs auf:

2. Beschreibt den Ablauf und die Regeln der Übung/des Spiels/des Wettkampfs:

3. Notiert das Belastungsgefüge für die Übung/das Spiel/den Wettkampf:

Intensität	
Dauer	
Pause	



Arbeitsblatt DS 6 Intervallmethode

Entwickelt in eurer Gruppe eine Übung, ein Spiel oder einen Wettkampf mit der/dem ihr die Ausdauer gesundheitsorientiert fördern könnt. Nutzt dazu nur die aufgebauten Materialien in der Halle. Skizziert euren Aufbau auf dem Blatt. Beschreibt den genauen Ablauf, die Regeln, die Intensität, die Pause und die Dauer.

Bei der Entwicklung des Spiels/der Übung/des Wettkampfs gelten folgende Regeln:

- Gestaltet die Übung, das Spiel oder den Wettkampf so, dass ihr die Ausdauer nach der **Intervallmethode** trainiert (siehe Tabelle).
- **Nicht verändern** dürft ihr: Hütchen.
- **Verändern dürft ihr**: große Kästen, Matten.
- Es müssen **nicht** alle Materialien genutzt werden.
- Plant die Übung, das Spiel oder den Wettkampf so, dass alle eure Mitschülerinnen und Mitschüler mitmachen können.

Ihr habt insgesamt 15 Minuten Zeit, eure Idee aufzuschreiben. Anschließend kommen alle Gruppen zusammen. Dann wird festgelegt, welche Gruppe ihr/e/n Übung/Spiel/Wettkampf aufbaut und mit den MitschülerInnen durchführt.

Kennzeichen unterschiedlicher Methoden des Ausdauertrainings:

Gestaltung / Organisation der Belastung				
Methode	Intensität		Dauer	Pause
Intervallmethode	eher hoch		eher kurz (30s – 4min)	mit
	Subjektives Anstrengungsempfinden 5-6	HF-max 80-90%		
	Atmung: Unterhaltung mit Unterbrechung			
Dauermethode	eher niedrig		eher lang > 30 min	ohne
	Subjektives Anstrengungsempfinden 3-4	HF-max 70-80%		
	Atmung: Normale Unterhaltung möglich			

Name der Übung/des Spiels/des Wettkampfs:

4. Zeichnet den Aufbau (Material) eurer Übung, eures Spiels/des Wettkampfs auf:



5. Beschreibt den Ablauf und die Regeln der Übung/des Spiels/des Wettkampfs:



6. Notiert das Belastungsgefüge für die Übung/das Spiel/den Wettkampf:

Intensität	
Dauer	
Pause	

4. Informationsblätter

- a. Handout Schülerinnen und Schüler**
- b. Information für Lehrperson**

Handout zur Doppelstunde 6: Belastungsgestaltung



Effekte von Ausdauer-/Kraftausdauertraining auf die Muskulatur, das Herz-Kreislauf-System und die Gesundheit

Im Folgenden sind einige mögliche Effekte des Ausdauertrainings bzw. des Kraft(ausdauer)trainings aufgelistet.

Effekte von Kraftausdauer- und Ausdauertraining auf...
...Muskulatur
<ul style="list-style-type: none">• verbesserter Muskeldurchblutung (Kapillarisation).• Steigerung der Ermüdungswiderstandsfähigkeit → Kraftleistung kann länger aufrechterhalten werden.
...Herz-Kreislauf-System
<ul style="list-style-type: none">• Senkung der Ruheherzfrequenz.• Anpassung der Belastungsherzfrequenz (niedrigere HF bei gleicher Leistung).• Anpassung des Herzens (Vergrößerung der Herzkammern/Vorhöfe, Verdickung der Herzwand) nach langjährigem Training! → Zunahme der Pumpleistung des Herzens pro Minute (Herzminutenvolumen) und Erhöhung der Sauerstofftransportkapazität.• Anpassung der Atemfunktion.• Erhöhung der Kapillardichte (kleinste Blutgefäße) → bessere Durchblutung/Sauerstoffzufuhr zu den Muskeln möglich.• Senkung des Blutdrucks.
...Gesundheit
<ul style="list-style-type: none">• Fitness = Gesundheitsressource.• Verringerung von Übergewicht.• Vorbeugung von Verletzungen im Sport.• Verbesserung der Knochendichte (z. B. durch Sprungübungen).• hilft muskuläre Dysbalancen/Defizite vorzubeugen.• Senkung des Risikos für Herz-Kreislauferkrankungen/Diabetes Typ II.• Reduktion von Bluthochdruck.• Verringerung von Blutfetten (Triglyzeride).

Information für Lehrpersonen Doppelstunde 6: Belastungsgestaltung zur Förderung der gesundheitsorientierten Ausdauer



1. Allgemeine Informationen zur Doppelstunde 6

Ziel der Doppelstunde 6 ist es, die in Doppelstunde 1-5 erworbenen Kenntnisse zur Belastungswahrnehmung und Belastungsgestaltung anzuwenden. Darüber hinaus soll den Schülerinnen und Schülern die Bedeutsamkeit/der Nutzen der Auseinandersetzung mit dem Thema „Fitness und Gesundheit“, anhand der in der Hausaufgabe erarbeiteten Effekten des Ausdauertrainings und Kraftausdauertrainings auf die Gesundheit und das Herz-Kreislauf-System bzw. die Muskulatur, verdeutlicht werden.

2. Übertrag der Kenntnisse zum Intervalltraining und der Dauermethode

Zur Gestaltung des Intervalltrainings bzw. des Trainings nach der Dauermethode zur Förderung der Ausdauer greifen die Schülerinnen und Schüler auf die aufgebauten Materialien (siehe Aufbauplan 1) zurück. Es sollte bei der Trainingsidee ein Bezug zum Bewegungsfeld erkennbar sein.

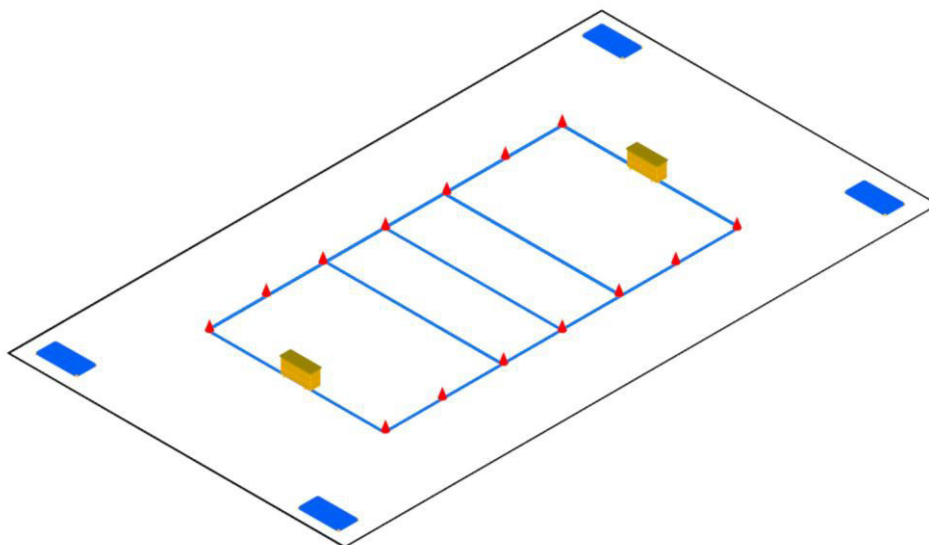


Abbildung 1: Aufbauplan der Doppelstunde 6.

Es steht den Schülerinnen und Schülern jedoch frei, ob sie ein Spiel, eine Übung oder einen Wettkampf zur Darstellung der Methoden nutzen.

3. Effekte von Ausdauer-/Kraftausdauertraining auf die Muskulatur, das Herz-Kreislauf-System und die Gesundheit

Im Folgenden sind einige mögliche Effekte des Ausdauertrainings bzw. des Kraft(ausdauer)trainings aufgelistet.

Effekte von Kraftausdauer- und Ausdauertraining auf...
...Muskulatur
<ul style="list-style-type: none"> • verbesserter Muskeldurchblutung/Kapillarisation. • Steigerung der Ermüdungswiderstandsfähigkeit → Kraftleistung kann länger aufrechterhalten werden. • neuromuskulärer Anpassung (neuromuskuläre Koordination verbessert sich)
...Herz-Kreislauf-System
<ul style="list-style-type: none"> • Senkung der Ruheherzfrequenz. • Anpassung der Belastungsherzfrequenz (niedrigere HF bei gleicher Leistung) • Anpassung des Herzens (Vergrößerung der Herzkammern/Vorhöfe, Verdickung der Herzwand) nach langjährigem Training! → Zunahme des Herzminutenvolumens (HMV) und Erhöhung der Sauerstofftransportkapazität. • Anpassung der Atemfunktion (Atemfrequenz und Atemminutenvolumen zeigen als langfristige Anpassungsreaktionen geringe Zunahmen der Maximalwerte und eine Reduktion bei gegebenen submaximalen Belastungen). • Erhöhung der Kapillardichte/-oberfläche → bessere Durchblutung/Sauerstoffzufuhr zu den Muskeln möglich. • Senkung des Blutdrucks. • Erhöhung des Herzzeitvolumens (= Volumen des Blutes, welches pro Zeitspanne vom Herzen gepumpt wird). • Anpassungen des Blutes (Verbesserung der Fließeigenschaften des Blutes, Zunahme des Blutvolumens). • Erhöhung der maximalen Sauerstoffaufnahme-fähigkeit.
...Gesundheit
<ul style="list-style-type: none"> • Fitness = Gesundheitsressource. • Verringerung von Übergewicht. • Verletzungsprophylaxe im Sport. • Verbesserung der Knochendichte (z. B. durch Sprungübungen). • hilft muskuläre Dysbalancen/Defizite vorzubeugen. • Senkung des Risikos für Herz-Kreislauferkrankungen/Diabetes Typ II. • Reduktion von Bluthochdruck. • Verringerung von Blutfetten (Triglyzeride).

Anhang B: Test zur Erfassung des gesundheitsbezogenen Fitness-Wissens

Der Test entspricht der Version, die in der empirischen Evaluationsstudie 2 (siehe Beitrag 1; Kapitel 3.1) eingesetzt wurde. In Folge dieser Studie wurden Teile der Frage 5 (Frage zur Kraft, Koordination und Beweglichkeit), die Frage 21 und 26 aus der finalen Testversion ausgeschlossen.

TEIL B

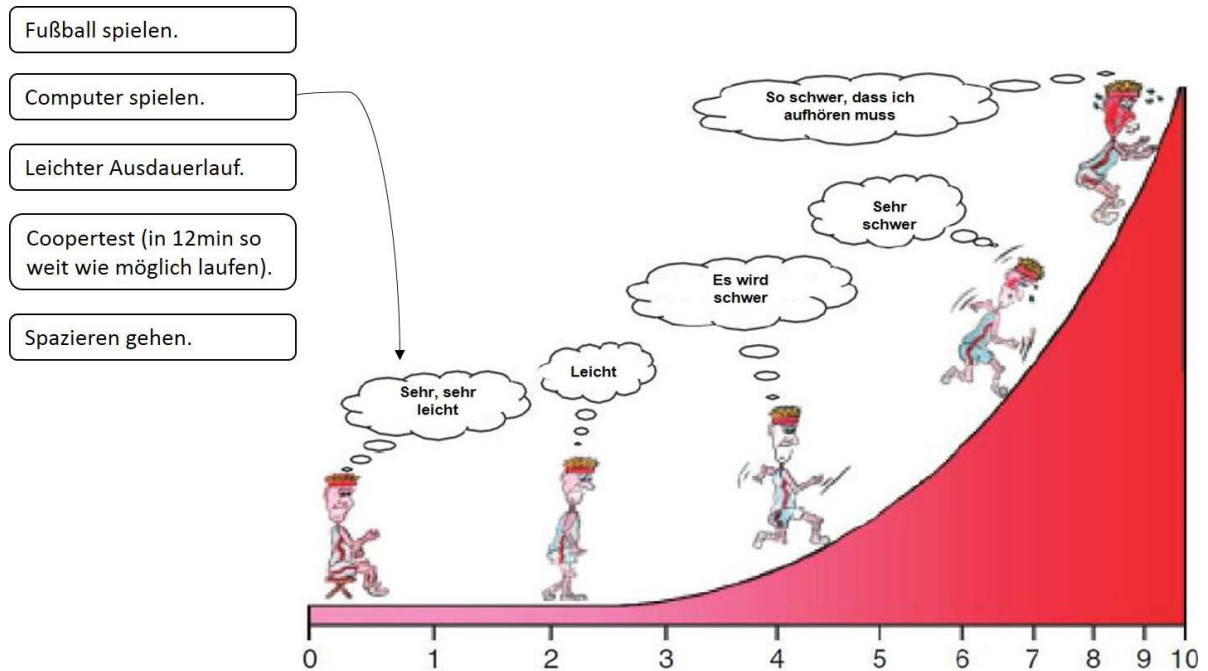
In diesem Teil geht es darum, wie gut Du Dich im Bereich Training, Fitness und Gesundheit auskennst. Es gibt also **richtige und falsche** Antworten.

Lies Dir den Text zu den einzelnen Aufgaben gut durch, damit es nicht zu Missverständnissen kommt! Bitte achte darauf, dass Du so viele Aufgaben wie möglich beantwortest, da dies für die Auswertung sehr wichtig ist. Du hast 45 Minuten Zeit.

Jetzt zählt's!
Gib alles, um möglichst viele
Aufgaben zu lösen!



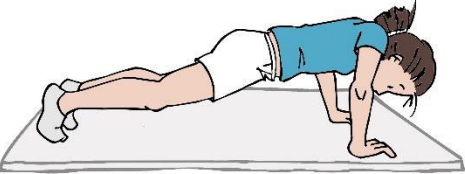
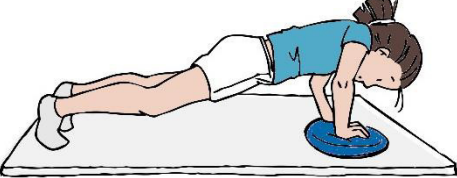
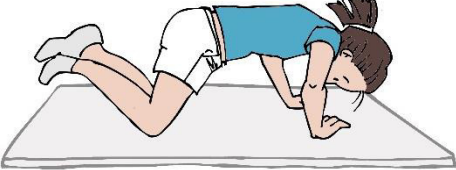
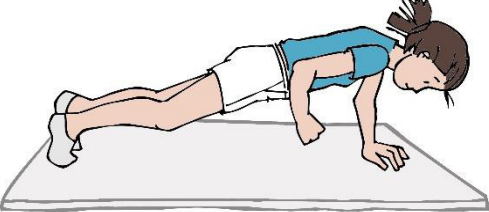
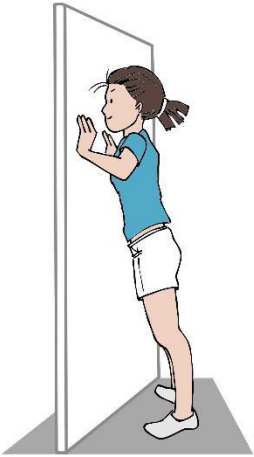
- 1) Die körperliche Anstrengung, die Tobi und Conny während einer Belastung empfinden (subjektive Anstrengungswahrnehmung), kann auf einer Skala von 1-10 dargestellt werden. Wenn man die Abbildung betrachtet, sieht man, dass den Männchen bei verschiedenen Anstrengungsgraden eine Zahl zugeordnet ist. Ordne die folgenden Aktivitäten, wie in dem Beispiel, jeweils einem Anstrengungsgrad (Männchen) zu!



- 2) Ordne den Fragen (a bis d) die am besten passende Antwort (1 bis 4) mit einem Pfeil zu!

- | | |
|---|--|
| a) Wie senke ich meinen Ruhepuls? | 1) Durch regelmäßiges Balancieren auf dem Schwebebalken. |
| b) Wie bekomme ich einen dicken Muskel? | 2) Durch regelmäßiges Laufen über weite Strecken. |
| c) Wie erreiche ich es, dass mein Muskel länger arbeitet? | 3) Durch regelmäßiges Training mit vielen Wiederholungen und mittelschweren Gewichten. |
| d) Wie verbessere ich meine Koordination? | 4) Durch regelmäßiges Training mit schweren Gewichten und wenigen Wiederholungen. |

3) Sortiere die folgenden Übungen nach ihrem Schwierigkeitsniveau, von 1 = am leichtesten bis 5 = am schwierigsten! Jede Zahl (1 bis 5) darf nur einmal verwendet werden.

		Schwierigkeitsniveau
a)		
b)		
c)		
d)		
e)		

4) Tobi läuft gemeinsam mit einem Mitschüler seines Alters Runden auf der Laufbahn. Beide tragen eine Pulsuhr, die ihren Puls während der Belastung anzeigt. Während des Laufens merkt Tobi, dass er einen höheren Puls hat als sein Mitschüler. Sein Mitschüler erklärt ihm, dass die Unterschiede in der Höhe des Pulses ausschließlich auf einen unterschiedlichen Ausdauertrainingszustand zurückzuführen sind. Ist seine Erklärung richtig oder falsch? Begründe Deine Antwort.

Richtig

Falsch

Begründung (bitte in vollständigen Sätzen begründen!):

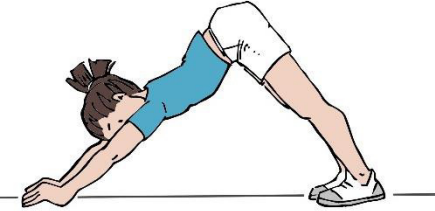
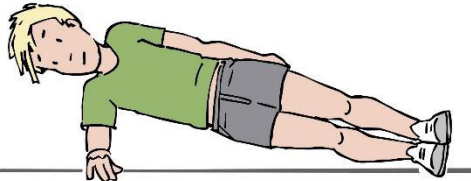

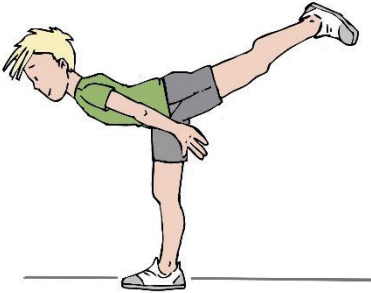
5) Welche Sportart trainiert die Ausdauer, die Kraft, die Koordination oder die Beweglichkeit? Nenne jeweils eine Sportart und begründe in einem vollständigen Satz, warum diese Sportart die Ausdauer, die Kraft, die Koordination bzw. die Beweglichkeit trainiert.

	Begründung in einem vollständigen Satz.
Ausdauer:	
Kraft:	
Koordination:	
Beweglichkeit:	

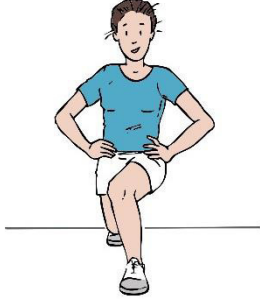
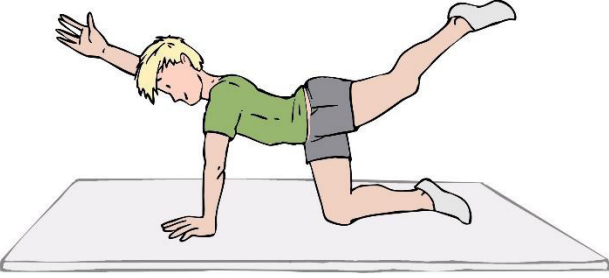
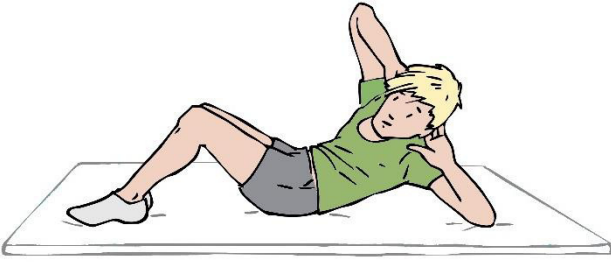

6) Welche Übung trainiert am ehesten die Ausdauer, die Kraft, die Koordination oder die Beweglichkeit? Ordne die einzelnen Bilder zu!

- 1 = Ausdauer
 2 = Kraft
 3 = Beweglichkeit
 4 = Koordination

Jede Zahl darf nur einmal verwendet werden.

		Nummer
a)		
b)		
c)		
d)		

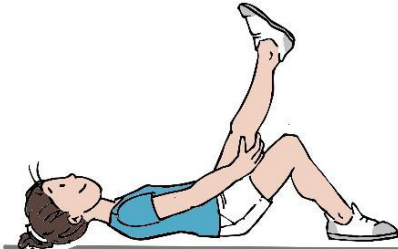
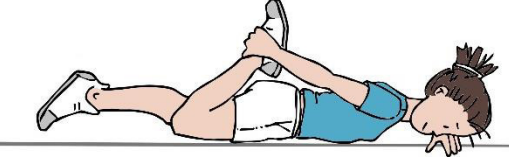
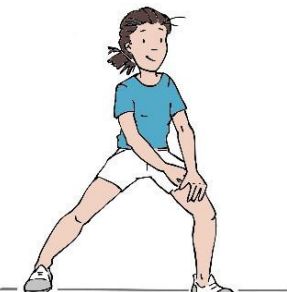
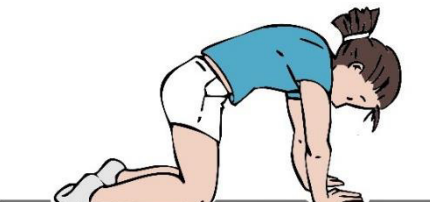
7) Conny und Tobi machen im Sportunterricht zum ersten Mal Kräftigungsübungen. Was machen sie dabei nicht so gut? Nenne jeweils eine Sache, die sie bei der Übungsausführung nicht so gut machen.

Übung a)	Problem bei der Übungsausführung
	
Übung b)	
	
Übung c)	
	
Übung d)	
	

8) Welche Muskulatur wird in der Übung vor allem gedehnt? Ordne die einzelnen Bilder zu!

- 1 = Muskulatur an der Oberschenkelvorderseite
 2 = Bauchmuskulatur
 3 = Muskulatur an der Oberschenkelrückseite
 4 = Rückenmuskulatur
 5 = Muskulatur an der Oberschenkelinnenseite
 6 = Muskulatur an der Unterschenkelvorderseite





Jede Zahl darf nur einmal verwendet werden. Jeder Übung darf nur eine Zahl zugeordnet werden. Nicht alle Zahlen müssen zugeordnet werden.

		Nummer
a)		
b)		
c)		
d)		

9) Welche Muskulatur wird in der Übung vor allem gedehnt? Ordne die einzelnen Bilder zu!

- 1 = Muskulatur an der Oberschenkelvorderseite
 2 = Bauchmuskulatur
 3 = Muskulatur an der Oberschenkelrückseite
 4 = Rückenmuskulatur
 5 = Muskulatur an der Oberschenkelinnenseite
 6 = Muskulatur an der Unterschenkelvorderseite

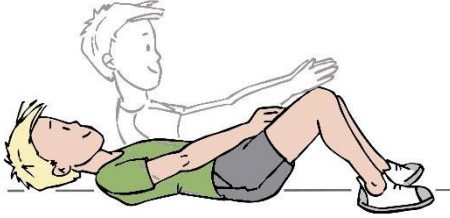
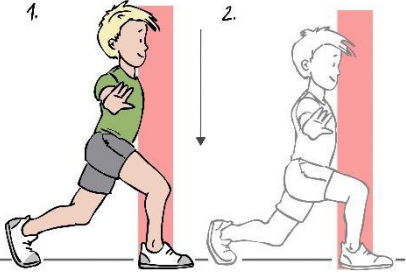
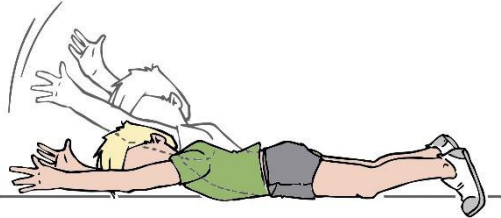
Jede Zahl darf nur einmal verwendet werden. Jeder Übung darf nur eine Zahl zugeordnet werden. Nicht alle Zahlen müssen zugeordnet werden.

		Nummer
a)		
b)		
c)		
d)		

10) Welche Muskulatur wird in der Übung vor allem gekräftigt? Ordne die einzelnen Bilder zu!

- 1 = Bauchmuskulatur
- 2 = Muskulatur an der Armvorderseite
- 3 = Muskulatur an der Oberschenkelvorderseite
- 4 = Muskulatur an der Oberschenkelinnenseite
- 5 = Rückenmuskulatur
- 6 = Muskulatur an der Unterschenkelvorderseite

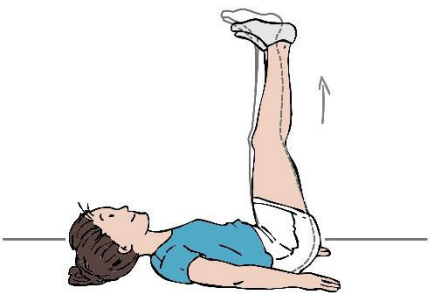

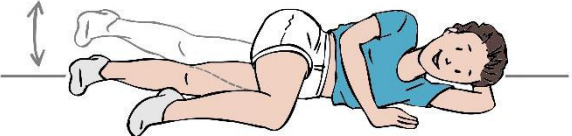
Jede Zahl darf nur einmal verwendet werden. Jeder Übung darf nur eine Zahl zugeordnet werden. Nicht alle Zahlen müssen zugeordnet werden.

		Nummer
a)		
b)		
c)		

11) Welche Muskulatur wird in der Übung vor allem gekräftigt? Ordne die einzelnen Bilder zu!

- 1 = Bauchmuskulatur
 2 = Muskulatur an der Oberschenkelaußenseite
 3 = Muskulatur an der Oberschenkelvorderseite
 4 = Muskulatur an der Oberschenkelinnenseite
 5 = Rückenmuskulatur
 6 = Halsmuskulatur

Jede Zahl darf nur einmal verwendet werden. Jeder Übung darf nur eine Zahl zugeordnet werden. Nicht alle Zahlen müssen zugeordnet werden.

		Nummer
a)		
b)		
c)		

Jetzt kommen noch einige Multiple-Choice-Aufgaben. Es gibt nach wie vor **richtige und falsche Antworten**. Es können **immer eine, mehrere oder alle** Antworten richtig bzw. falsch sein!

Kreuze pro Antwortmöglichkeit immer **entweder richtig oder falsch** an.

Beispiel:

Mit welchen Sportarten trainiert man am ehesten die Arm- und Schultermuskeln?

	Richtig	Falsch
a) Wenn man regelmäßig klettert.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Wenn man regelmäßig Fußball spielt.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c) Wenn man regelmäßig joggt.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
d) Wenn man regelmäßig Klimmzüge macht.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12) Conny trifft im schuleigenen Kraftraum, der mit Geräten für Krafttraining ausgestattet ist, ihren Sportlehrer. Nachdem er ihr eine Weile beim Trainieren zugeschaut hat, möchte er ihr helfen, sich zu verbessern. Er sagt zu ihr, sie solle die Intensität ihrer Übungen erhöhen. Was könnte er damit meinen?

Kreuze für jede Aussage (a-d) „richtig“ oder „falsch“ an.

	Richtig	Falsch
a) Conny sollte öfter in den Kraftraum kommen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Conny sollte mehr Gewicht bei den Übungen auflegen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Conny sollte weitere Übungen und/oder Geräte zum Training hinzufügen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Conny sollte weniger Pausen zwischen den Übungen machen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13) In Connys Schule gibt es zwischen den Schulstunden Bewegungspausen (10 Minuten). In den Bewegungspausen durchlaufen die Schülerinnen und Schüler auf dem Schulhof einen Hindernisparkour. Welche Aussagen treffen für die Bewegungspause zu?

Kreuze für jede Aussage (a-d) „richtig“ oder „falsch“ an.

- | | Richtig | Falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| a) Ein Teil der empfohlenen Bewegungszeit pro Tag zur Förderung der Gesundheit wird erfüllt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Die Konzentration verbessert sich nach der Pause. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Die Ausdauer verbessert sich deutlich. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) 10 Minuten Bewegungspause reichen, um negative Wirkungen langer Sitzzeiten in der Schule zu verringern. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

14) Welche Aussagen über den Puls sind richtig bzw. falsch?

Kreuze für jede Aussage (a-d) „richtig“ oder „falsch“ an.

- | | Richtig | Falsch |
|---|--------------------------|--------------------------|
| a) Die Höhe des Pulses beim Joggen ist abhängig davon, wie intensiv die Belastung ist. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Die Höhe des Pulses beim Joggen ist abhängig vom Erholungszustand. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Der Puls nach dem Joggen sinkt bei einem Untrainierten schneller ab als bei einem Trainierten. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Die Höhe des Pulses in Ruhe ist unabhängig vom Alter. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

15) Tobi misst Connys Puls direkt nach der Belastung für 30 Sekunden.

Kreuze für jede Aussage (a-c) „richtig“ oder „falsch“ an.

- | | Richtig | Falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| a) Wenn der Puls in den 30 Sekunden 70x geschlagen hat, liegt Connys Puls bei 130. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Tobi kann den Puls von Conny mit seinem Daumen gut messen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Die Pulsmessung hat das Ziel, die Anzahl der Herzschläge pro Minute anzugeben. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

16) Regelmäßiges Schwimmen...

Kreuze für jede Aussage (a-d) „richtig“ oder „falsch“ an.

	Richtig	Falsch
a) ...senkt das Risiko eines Schlaganfalls (Durchblutungsstörung im Gehirn).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) ...hilft Übergewicht zu vermeiden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) ...beugt der Zuckerkrankheit (Diabetes Typ 2) vor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) ...führt zu einer gesunden Ernährung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17) Tobi bereitet sich intensiv auf den 100m-Sprint bei den Bundesjugendspielen vor. Dazu macht er jeden Tag Krafttraining für Oberkörper und Beine und geht joggen. Nach den ersten zwei Wochen merkt er, dass er körperlich sehr müde und nicht unbedingt schneller geworden ist.

Kreuze für jede Aussage (a-d) „richtig“ oder „falsch“ an.

	Richtig	Falsch
a) Der Abstand zwischen den einzelnen Trainingseinheiten war möglicherweise zu kurz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Krafttraining hat keine positiven Auswirkungen auf seine Sprintleistung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Joggen gehen ist nicht unbedingt die beste Methode, um die Sprintleistung zu verbessern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Er hat alles richtig gemacht und muss nur vor dem Wettkampf zwei Tage Pause einlegen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18) Tobi dribbelt mit einem Fußball langsam durch die Halle. Was verändert sich, wenn er sein Dribbeltempo steigert?

Kreuze für jede Aussage (a-d) „richtig“ oder „falsch“ an.

	Richtig	Falsch
a) Sein Herz beginnt schneller zu schlagen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Er atmet schneller.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Es fällt ihm leichter, den Ball bei jedem Schritt mit dem Fuß zu berühren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Es wird ihm wärmer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19) Regelmäßiges Fußball- und Handballspielen...

Kreuze für jede Aussage (a-d) „richtig“ oder „falsch“ an.

	Richtig	Falsch
a) ...senkt den Bluthochdruck.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) ...hat keinen Einfluss auf den Ruhepuls.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) ...senkt den Anteil des Körperfetts.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) ...senkt das Risiko eines Herzinfarktes (Durchblutungsstörung im Herzen).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20) Conny möchte die Kraft in ihren Armen durch ein Trainingsprogramm von sechs Wochen verbessern. Was ist eine effektive Methode, um ihre Kraft in den Armen von Training zu Training zu steigern?

Kreuze für jede Aussage (a-c) „richtig“ oder „falsch“ an.

	Richtig	Falsch
a) Sie sollte regelmäßig die gleiche Anzahl an Liegestützen machen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Sie sollte die Anzahl der Liegestütze von Woche zu Woche steigern.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Sie sollte zu Beginn die Anzahl an Liegestütze steigern und dann regelmäßig die gleiche Anzahl an Liegestütze machen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21) Was passiert im Muskel, wenn er arbeitet?

Kreuze für jede Aussage (a-d) „richtig“ oder „falsch“ an.

	Richtig	Falsch
a) Der Muskel wird stärker durchblutet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Fette werden im Muskel gebildet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Der Muskel wird weich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Der Muskel produziert Wärme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22) Tobi meint, dass bei seinen Eltern im Büro aktive Pausen (10 min) in Form eines kleinen Sportprogramms (Kräftigungs- und Dehnübungen ohne Trainingsgeräte) angeboten werden. Welche Aussagen treffen für die aktive Pause zu?

Kreuze für jede Aussage (a-d) „richtig“ oder „falsch“ an.

- | | Richtig | Falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| a) Ein Teil der empfohlenen Bewegungszeit pro Tag zur Förderung der Gesundheit wird erfüllt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Die Konzentration verbessert sich nach der Pause. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Die Kraft verbessert sich deutlich. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Muskelverspannungen kann entgegen gewirkt werden. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

23) Tobi und Conny spielen im Sportunterricht ein Fangspiel in einem begrenzten Feld. Ein Mitschüler darf heute der Fänger sein. Der Fänger ist schnell erschöpft. Welche Möglichkeiten gibt es, um das Spiel für den Fänger weniger anstrengend zu machen?

Kreuze für jede Aussage (a-d) „richtig“ oder „falsch“ an.

- | | Richtig | Falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| a) Die Feldgröße verkleinern. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Die Anzahl der Fänger erhöhen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Den Fänger wechseln, wenn er einen Gejagten gefangen hat. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Die Feldgröße vergrößern. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

24) Tobi trifft beim Joggen auf der Laufbahn der Schule seinen Sportlehrer. Nachdem er Tobi eine Weile beim Trainieren zugeschaut hat, möchte er ihm helfen, sich zu verbessern. Er sagt zu ihm, er solle die Intensität seiner Übungen erhöhen. Was könnte er damit meinen?

Kreuze für jede Aussage (a-c) „richtig“ oder „falsch“ an.

- | | Richtig | Falsch |
|---|--------------------------|--------------------------|
| a) Tobi sollte häufiger joggen gehen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Tobi sollte schneller joggen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Tobi sollte längere Strecken laufen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

25) Welche Aussagen zur körperlichen Anstrengung, die Tobi und Conny bei einer körperlichen Belastung (z.B. Basketballspielen) empfinden, sind richtig bzw. falsch?

Kreuze für jede Aussage (a-d) „richtig“ oder „falsch“ an.

- | | Richtig | Falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| a) Die wahrgenommene Anstrengung wird durch den Fitnesszustand von Conny und Tobi mit beeinflusst. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b) Die wahrgenommene Anstrengung ist unabhängig davon wie viel Spaß Conny und Tobi die Sportart macht. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c) Die wahrgenommene Anstrengung wird durch die Länge der körperlichen Belastung mit beeinflusst. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d) Die wahrgenommene Anstrengung ist unabhängig davon, ob die Muskeln von Conny und Tobi schmerzen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

26) Conny möchte ihre Ausdauer verbessern, indem sie joggt. Kreuze an, wie sie die Intensität und die Dauer sowie die Pause einer Trainingseinheit gestalten sollte, damit sie ihre Ausdauer verbessern kann.

Intensität	sehr anstrengend, d.h. Conny kann sich beim Joggen nicht mehr unterhalten. <input type="checkbox"/>	anstrengend, d.h. Conny kann beim Joggen keine vollständigen Sätze ohne Atempause sprechen. <input type="checkbox"/>	mäßig anstrengend, d.h. Conny kann sich beim Joggen unterhalten. <input type="checkbox"/>
Dauer / Pause	30 - 45 Minuten am Stück joggen ohne Pause <input type="checkbox"/>	5 - 15 Minuten am Stück joggen ohne Pause <input type="checkbox"/>	30 Sekunden - 4 Minuten mehrmals hintereinander joggen mit Pausen zwischendurch <input type="checkbox"/>

27) Tobi möchte seine Kraft in der Bauchmuskulatur verbessern. Kreuze an, wie er die Intensität und die Anzahl der Wiederholungen bei einer Kräftigungsübung gestalten sollte, wenn er die Bauchmuskulatur so trainieren möchte, dass sie länger arbeitet und die Muskulatur nicht so schnell müde wird.

Intensität	sehr anstrengend <input type="checkbox"/>	anstrengend <input type="checkbox"/>	mäßig anstrengend <input type="checkbox"/>
Dauer	1 - 5 Wiederholungen pro Übung <input type="checkbox"/>	8 - 12 Wiederholungen pro Übung <input type="checkbox"/>	15 - 25 Wiederholungen pro Übung <input type="checkbox"/>

**Vielen Dank für Deine
Teilnahme am Test!**

