

Motivation und effektive Lernzeitnutzung im gamifizierten Sportunterricht – Ansatz für eine Interventionsstudie im Bewegungsfeld „Ringen und Kämpfen“

Tilman Uhlich, Mario S. Staller & Swen Körner

Zusammenfassung

Obwohl sich die Gamifizierung in den letzten Jahren im Bildungsbereich etabliert hat, besteht die Notwendigkeit von systematisch gestalteten Studien um etwaige bildungsförderliche Effekte der Gamifizierung weiter offen zu legen (Dichev & Dicheva, 2017a). Empirische Forschung, die sich explizit mit gamifiziertem Sportunterricht befasst hat, zeigt eine Verbesserung der Motivation und des Engagements auf Schülerseite (Arufe-Giráldez et al., 2022). Die durchgeführten Studien beschränken sich derzeit zum Großteil auf die geografische Region Spaniens (Arufe-Giráldez et al., 2022) und können nicht bedingungslos auf die Bildungssysteme anderer Länder übertragen werden. Daher gilt es, die Verwendung von Gamifizierung als Unterrichtsmethode im Sportunterricht weiter zu evaluieren. Ein weiteres Forschungsinteresse besteht in der Untersuchung der effektiven Lernzeitnutzung (*time-on-task*) der Schüler*innen in den offenen Unterrichtsphasen des gamifizierten Sportunterrichts, da diese als einer der wichtigsten Faktoren für den Lernfortschritt angesehen wird (Hattie & Anderman, 2012) und, wenn sie umfangreich auftritt, als Indikator für effektives Lernen benannt werden kann (Brodhagen & Gettinger, 2012).

Schlagwörter: Gamifizierung, Sportunterricht, Motivation, Lernzeitnutzung, Interventionsstudie

Abstract

Although gamification has become established in education in recent years, there is a need for systematically designed studies to further reveal any educational benefits of gamification (Dichev & Dicheva, 2017a). Empirical research that has explicitly looked at gamified physical education shows an improvement in student motivation and engagement (Arufe-Giráldez et al., 2022). The studies carried out are currently largely limited to the geographical region of Spain (Arufe-Giráldez et al., 2022) and cannot be unconditionally transferred to the education systems of other countries. Therefore, the use of gamification as a teaching method in physical education needs to be further evaluated. Another research interest is to investigate the effective use of students' learning time (*time-on-task*) in the open lesson phases of gamified physical education, as this is considered one of the most important factors for learning progress (Hattie & Anderman, 2012) and, if it occurs extensively, can be named as an indicator of effective learning (Brodhagen & Gettinger, 2012).

keywords: gamification, physical education, motivation, time on task, intervention trial

Kontakt

Tilman Uhlich
Deutsche Sporthochschule Köln
t.uhlich@dshs-koeln.de

1 Einleitung

Das Projektziel ist die Untersuchung der Effekte gamifizierten Sportunterrichts auf die Lernprozesse und Lernergebnisse von Schüler*innen im Bewegungsfeld „Ringen und Kämpfen“. Die geplante Interventionsstudie soll im Rahmen des Sportunterrichts der Sekundarstufe I eines Kölner Gymnasiums stattfinden und legt den Fokus auf die Gamifizierung (Deterding et al., 2011) von Lehr-Lern-Settings. Auf der Lernprozessebene ist von Interesse, inwieweit gamifizierte Inhalte und Methoden die effektive Lernzeitnutzung (*time-on-task*) (Hattie & Anderman, 2012) in offenen Unterrichtsphasen beeinflussen. Dasselbe gilt für die Untersuchung des Einflusses von gamifizierten Unterrichtsvorhaben auf die Motivation von Schüler*innen. Als Lernergebnisse werden die, während des Sportunterrichts entwickelten und am Ende der Intervention in Dyaden präsentierten, Kampfkunst-Choreografien (Leffler, 2013) der Schüler*innen analysiert.

Die erwarteten Ergebnisse versprechen der Forderung nachzukommen, etwaige lernförderliche Effekte der Gamifizierung offen zu legen (Dichev & Dicheva, 2017b). Zum einen werden potentielle Ergebnisse Aufschluss über die Bedeutung von Gamifizierung als sog. aktivierende Unterrichtsmethode und deren Beitrag zur Lernzeitnutzung liefern (Brodhagen & Gettinger, 2012; Scholkmann et al., 2017b). Zum anderen schließt das Projekt eine Forschungslücke zum gamifizierten Sportunterricht in Deutschland und dessen Einfluss auf die Motivation von Schüler*innen im Bewegungsfeld „Ringen und Kämpfen“. Die empirischen Ergebnisse werden sich an die internationalen Untersuchungen (Arufe-Giráldez et al., 2022) anknüpfen lassen und diese weiterführen. Eine Ableitung praxisrelevanter Empfehlungen für die Unterrichtsgestaltung in der Schule, die akademische Ausbildung von angehenden Lehrer*innen sowie die Durchführung von Interventionsstudien im Sportunterricht (Töpfer et al., 2020) soll ausgearbeitet werden.

2 Forschungsstand

Auch wenn das Themenfeld der Gamifizierung in den letzten Jahre beachtlich gewachsen ist (Dicheva et al., 2015; Hamari et al., 2014; Sailer & Homner, 2020; Seaborn & Fels, 2015), beschränkt sich die aktuelle Forschung zum Gegenstandsbereich „Gamifizierung im Sportunterricht“ auf eine geringe Anzahl an Interventionsstudien (Arufe-Giráldez et al., 2022; Camacho-Sánchez et al., 2023).

Über die Hälfte dieser Studien wurden in der geografischen Region Spaniens durchgeführt, wobei auch einzelne Untersuchungen in Großbritannien (Corepal et al., 2019; Robertson et al., 2018), Taiwan (Lin et al., 2020) und Brasilien (Patricio et al., 2020) stattfanden. Die Altersspanne der Proband*innen lag zwischen 6 bis 18 Jahren. Es wurden Grundschulen sowie weiterführende Schulen ausgewählt. Zwischen den Studien besteht eine große Diskrepanz im genutzten Maß an Gamifizierung und – damit verbunden – dem vorliegenden Verständnis über Gamifizierung (Fernandez-Rio et al., 2021; Flores-Aguilar et al., 2023; Lin et al., 2020; Melero-Cañas, Morales-Baños, Manzano-Sánchez, et al., 2021). In den meisten Studien wurde der Einfluss der gamifizierten Inhalte und Methoden auf die Motivation der Schüler*innen untersucht (Fernandez-Rio et al., 2020, 2021; Flores-Aguilar et al., 2023; Quintas-Hijós et al., 2020; Sotos-Martinez et al., 2023; Sotos-Martínez et al., 2022, 2023). Als Haupttheorie dient hierbei die Self-Determination-Theory und deren zugeordnete Grundbedürfnisse (Deci & Ryan, 2008). Die o. g. Studien zeigen teilweise signifikante Verbesserungen in Bereichen der intrinsischen Motivation auf Schülerseite (Sotos-Martínez et al., 2022). Einzelne Studien zeigen zudem signifikante Verbesserung im Bereich der kognitiven Fähigkeiten und/oder der akademischen Leistung (Melero-

Cañas, Morales-Baños, Ardoy, et al., 2021; Quintas-Hijós et al., 2020) ebenso wie im Bereich der körperlichen Aktivität (Melero-Cañas, Morales-Baños, Manzano-Sánchez, et al., 2021).

Das Konstrukt der effektiven Lernzeitnutzung (*time-on-task*) wird in diesen Studien und damit im Kontext der Gamifizierung von Unterricht nicht untersucht. Hier wird die Forschungslücke für diesen speziellen Ansatz erkennbar. Nicht zuletzt auch deshalb, weil aktivierenden Unterrichtsmethoden (hier Gamifizierung) eine Wirkung auf die effektive Lernzeitnutzung zugesprochen wird (Brodhagen & Gettinger, 2012), soll dieser Zusammenhang in diesem Vorhaben untersucht werden. Empirische Studien zeigen die effektive Lernzeitnutzung als Prädiktor des Lernerfolgs (Hattie, 2010; Hattie & Anderman, 2012; Hattie & Yates, 2014), wobei die neusten Ergebnisse von Hatties Metaanalysen gewichtete mittlere Effektstärken von $d = 0,46$ ergeben (Corwin Press Inc., 2024). Effektstärken von $d \geq 0,4$ werden als überdurchschnittlich wirksam und damit als bedeutsam beurteilt (Lotz & Lipowsky, 2015). Einflussfaktoren auf die effektive Lernzeitnutzung in offenen, kooperativen Unterrichtsphasen kommen primär von der Seite der Lernenden, da der direkte Einfluss der Lehrperson sinkt und individuelle Voraussetzungen der Schüler*innen in den Vordergrund treten (Scholkmann et al., 2017a). Dies ist von besonderer Bedeutung, da für das primäre Lernergebnis des geplanten Unterrichtsvorhabens das Entwickeln und Einüben einer Kampfkunst-Choreografie einen wesentlichen Bestandteil der Lernzeit ausmacht und dieser Prozess in den offenen Phasen des Unterrichts in Partnerarbeit durchgeführt wird. Als Einflussfaktoren dafür werden kognitive Grundfähigkeiten, die individuelle Zielorientierung sowie die der/des Partner*in aufgeführt (Hattie & Anderman, 2012; Knigge et al., 2013; Scholkmann et al., 2017a; van Gog, 2013). Die Durchführung einer Kampfkunst-Choreografie ermöglicht, neben der Förderung des prozesshaften Miteinanders (Leffler, 2013), auch die Vielfalt an Kategorien des Bewegungshandelns im Bewegungsfelds „Ringen und Kämpfen“ abzudecken (Happ & Liebl, 2015) sowie den curricularen Anforderungen des Schulministeriums gerecht zu werden (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, 2019).

3 Fragestellungen

Aus diesem Hintergrund werden folgende Fragestellungen abgeleitet, differenziert nach den Kategorien Lernprozess (mit den Subkategorien Lernzeitnutzung und Motivation) und Lernergebnis (mit der Subkategorie Kampfkunstchoreografie; Tab. 1).

Tabelle 1: Übergeordnete und projektspezifische Forschungsfragen

Inwieweit beeinflusst gamifizierter Sportunterricht die Lernprozesse und Lernergebnisse von Schüler*innen?

1. Lernprozess

Lernzeit- nutzung	a) Inwieweit beeinflusst gamifizierter Sportunterricht im Bewegungsfeld „Ringen und Kämpfen“ die effektive Lernzeitnutzung der Schüler*innen in den offenen Unterrichtsphasen? b) Wie wird die effektive Lernzeitnutzung in einer Dyade in offenen, kooperativen Phasen des Sportunterrichts durch die Unterrichtsmethode, die Voraussetzungen der Lernenden selbst und ihre Lernpartner*innen erklärt?
Motiva- tion	c) Inwieweit beeinflusst gamifizierter Sportunterricht im Bewegungsfeld „Ringen und Kämpfen“ die psychologischen Grundbedürfnisse und die intrinsische Motivation der Schüler*innen?

2. Lernergebnis

Kampf- kunst- Choreo- grafie	d) Inwieweit beeinflusst die effektive Lernzeitnutzung der Schüler*innen im gamifizierten Sportunterricht des Bewegungsfeld „Ringen und Kämpfen“ deren Ergebnisse der präsentierten Kampfkunst-Choreografien. e) Wie werden die Ergebnisse der präsentierten Kampfkunst-Choreografien durch die Unterrichtsmethode, die effektive Lernzeitnutzung in einer Dyade in offenen, kooperativen Phasen, die Voraussetzungen der Lernenden selbst und ihre Lernpartner*innen erklärt?
---------------------------------------	---

4 Arbeitsprogramm

Forschungsumfeld

Folgende Kriterien liegen der Auswahl der Schule zugrunde: Zustimmung der Schulleitung und der Sportfachschaft zur Durchführung des Projekts; nutzbare Sporträume und -materialien; etablierte digitale Infrastruktur (WIFI in Sporthallen, Nutzung von MS-Office Teams durch Schüler*innen, Klassensatz Tablets); Stundenplan der Stichprobe ohne Überschneidungen, Zugangsberechtigung für Untersuchungsleiter.

Studiendesign

Die geplante Interventionsstudie findet im Sportunterricht statt und ist als quasi-experimentelles Design mit pre-post-Test angelegt. Die vier Klassen der siebten Jahrgangsstufe werden zufällig der Kontrollgruppe oder der Experimentalgruppe zugeordnet. Die Kontrollgruppe dient als Referenz für den nicht-gamifizierten Unterricht. Alle Gruppen werden für den Interventionszeitraum durch den Untersuchungsleiter unterrichtet. Die Stichprobe setzt sich aus voraussichtlich 120 Schüler*innen der siebten Jahrgangsstufe mit einem erwarteten Durchschnittsalter von 13 Jahren (SD = 1) zusammen. Aus-

schlusskriterium für die Teilnahme an der Studie sind: a) keine regelmäßige Teilnahme am Sportunterricht, Gesamtteilnahme < 80 %; b) keine oder unvollständige Beantwortung der Fragebögen; keine unterschriebene Einverständniserklärung von Erziehungsberechtigten und des Kindes. Alle teilnehmenden Schüler*innen sowie deren Erziehungsberechtigte werden über die Ziele, deren möglichen Nutzen sowie die potenziellen Risiken der Untersuchung vorab aufgeklärt.

Interventionsprogramm

Die Umsetzung des Interventionsprogramms sowie des Sportunterrichts wird durch den Untersuchungsleiter durchgeführt. Die Fachlehrer*innen halten sich während des Sportunterrichts im Hintergrund auf und werden den Unterricht aus Aufsichtspflichtgründen begleitet. Der Untersuchungsleiter ist für die Durchführung beider Unterrichtsvorhaben (gamifiziert/nicht-gamifiziert) qualifiziert und weist über fünf Jahre Unterrichtserfahrung im Sportunterricht auf. Für das Interventionsprogramm sind vier Wochen mit zwei Interventionsmaßnahmen à 60 Minuten geplant. Dabei ist vorgesehen, die Inhalte und Strukturen zwischen Kontrollgruppe und Experimentalgruppe annähernd gleich zu halten, wobei der geplante Unterschied in der Nutzung der sog. Game-Design-Elemente (Schell, 2015) besteht. Bei der grundlegenden Unterrichtsplanung wird das erweiterte Gamifizierungsframework (Abb. 1) verwendet. Alle Schüler*innen greifen während der offenen Unterrichtsphasen auf die Schul-Tablets zurück und nutzen diese für die Bearbeitung der relevanten Aufgaben, sowie die Dokumentation des Lernfortschritts auf ihren Schul-Accounts.

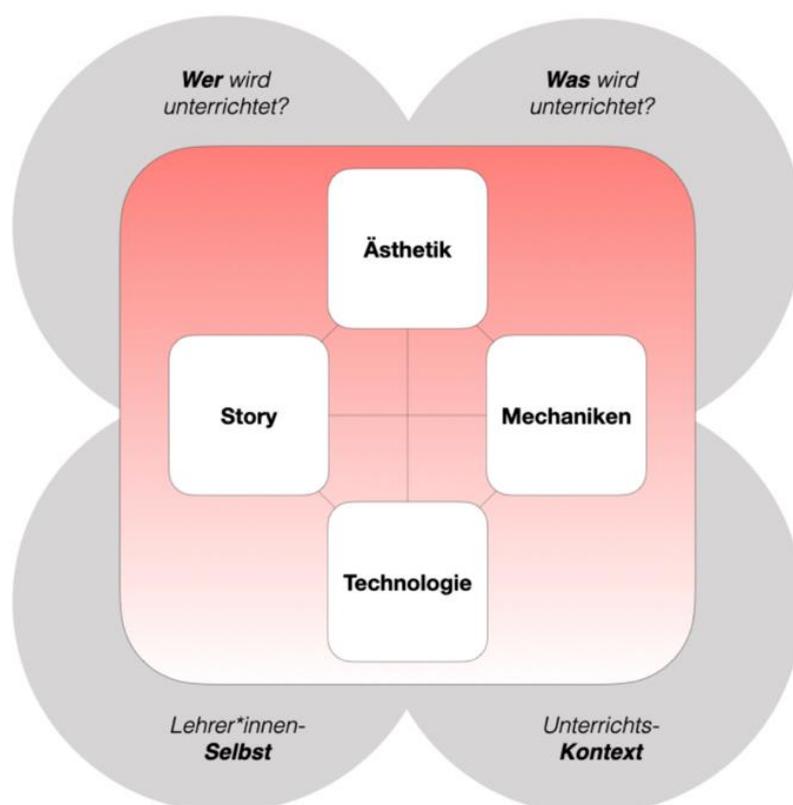


Abbildung 1: Erweitertes Gamifizierungsframework (Koerner & Staller, 2021)

Erhebungsinstrumente

Die Erhebungsinstrumente sind in Tab. 2 aufgelistet.

Tabelle 2: Auflistung der projektspezifischen Erhebungsinstrumente

Zeitpunkt	Erhebungsinstrument
pre-Test	<ul style="list-style-type: none">- Allg. Fragebogen (Alter, Geschlecht, Vorerfahrung)- SELLMO (Spinath et al., 2012)- Kognitiver Fähigkeitstest (Heller & Perleth, 2000)- Erfassung motorisch-choreografische Fähigkeiten (Videoaufnahme)- BPNSFS 3.2.3.1.2 (van der Kaap-Deeder et al., 2020)- Fragebogen aus SINUS Teil 2 (Seidel et al., 2003)
während Intervention	<ul style="list-style-type: none">- Videoaufnahme des Sportunterrichts
post-Test	<ul style="list-style-type: none">- Videoaufnahme der Kampfkunst-Choreografie- BPNSFS 3.2.3.1.2.- SINUS Teil 2
nach Intervention	<ul style="list-style-type: none">- Bewertungsbogen für Rating der motorisch-choreografischen Fähigkeiten- Bewertungsbogen für Rating der Kampfkunst-Choreografie- Kodierleitfaden für Videografie der Unterrichtsphasen (Siemon et al., 2015)

Statistik

Vorab wurden mehrere Sensitivitätsanalysen mit G*Power 3.1.9.6 für die geplanten statistischen Verfahren durchgeführt. Ziel war es die kleinste noch detektierbare Effektstärke für eine signifikante Messung festzustellen (Perugini et al., 2018), da der Untersuchungsrahmen auf ca. 120 Schüler*innen limitiert ist. Insofern möglich wurden die ermittelten Effektstärken (Abb. 2) mit Publizierten abgeglichen. Es wurden konservative Parametereinstellungen gewählt ($\alpha = 0,05$, $1-\beta = 0,95$, $n = 120$), um die Durchführbarkeit besser abschätzen zu können.

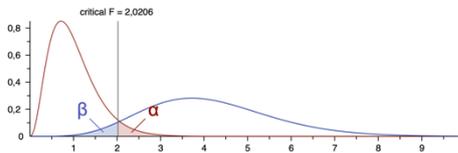
Forschungsfrage a)

[5] -- Saturday, March 23, 2024 -- 17:18:13
F tests - ANOVA: Repeated measures, within-between interaction

Analysis: Sensitivity: Compute required effect size

Input: α err prob = 0,05
 Power (1- β err prob) = 0,95
 Total sample size = 120
 Number of groups = 2
 Number of measurements = 8
 Corr among rep measures = 0,5

Output: Noncentrality parameter λ = 22,0244142
 Critical F = 2,0206475
 Numerator df = 7,9000000
 Denominator df = 826
 Effect size f = 0,1071030



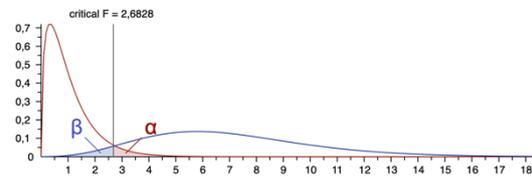
Forschungsfrage b)

[8] -- Saturday, March 23, 2024 -- 17:28:53
F tests - Linear multiple regression: Fixed model, R² deviation from zero

Analysis: Sensitivity: Compute required effect size

Input: α err prob = 0,05
 Power (1- β err prob) = 0,95
 Total sample size = 120
 Number of predictors = 3

Output: Noncentrality parameter λ = 17,7609020
 Critical F = 2,6828094
 Numerator df = 3
 Denominator df = 116
 Effect size f² = 0,1480075



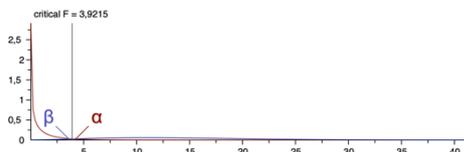
Forschungsfrage c)

[11] -- Saturday, March 23, 2024 -- 17:30:16
F tests - ANOVA: Repeated measures, within-between interaction

Analysis: Sensitivity: Compute required effect size

Input: α err prob = 0,05
 Power (1- β err prob) = 0,95
 Total sample size = 120
 Number of groups = 2
 Number of measurements = 2
 Corr among rep measures = 0,5

Output: Noncentrality parameter λ = 13,2099863
 Critical F = 3,9214782
 Numerator df = 1,0000000
 Denominator df = 118
 Effect size f = 0,1658940



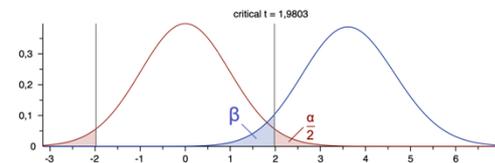
Forschungsfrage d)

[12] -- Saturday, March 23, 2024 -- 17:32:18
t tests - Means: Difference between two independent means (two groups)

Analysis: Sensitivity: Compute required effect size

Input: Tail(s) = Two
 α err prob = 0,05
 Power (1- β err prob) = 0,95
 Sample size group 1 = 60
 Sample size group 2 = 60

Output: Noncentrality parameter δ = 3,6345545
 Critical t = 1,9802722
 Df = 118
 Effect size d = 0,6635758



Forschungsfrage e)

[13] -- Saturday, March 23, 2024 -- 17:33:55
F tests - Linear multiple regression: Fixed model, R² deviation from zero

Analysis: Sensitivity: Compute required effect size

Input: α err prob = 0,05
 Power (1- β err prob) = 0,95
 Total sample size = 120
 Number of predictors = 4

Output: Noncentrality parameter λ = 19,3551301
 Critical F = 2,4505705
 Numerator df = 4
 Denominator df = 115
 Effect size f² = 0,1612928

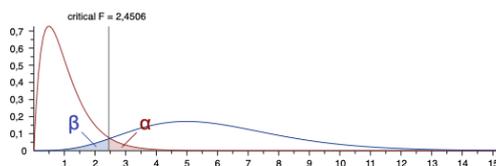


Abbildung 2: Ermittelte Minimumeffektstärken mittels Sensitivitätsanalyse

Einhaltung ethischer Standards

Ein Antrag gemäß der gültigen Fassung der Deklaration von Helsinki wird bei der Ethikkommission der Deutschen Sporthochschule Köln im Mai 2024 vorgelegt.

Quellenverzeichnis

- Arufe-Giráldez, V., Sanmiguel-Rodríguez, A., Ramos-Álvarez, O., & Navarro-Patón, R. (2022). Gamification in Physical Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, 12(8), 540. <https://doi.org/10.3390/educsci12080540>
- Brodhagen, E. M., & Gettinger, M. (2012). Academic Learning Time. In N. M. Seel (Hrsg.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (S. 33–36). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_546
- Camacho-Sánchez, R., Manzano-León, A., Rodríguez-Ferrer, J. M., Serna, J., & Lavega-Burgués, P. (2023). Game-Based Learning and Gamification in Physical Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, 13(2), 183. <https://doi.org/10.3390/educsci13020183>
- Corepal, R., Best, P., O'Neill, R., Kee, F., Badham, J., Dunne, L., Miller, S., Connolly, P., Cupples, M. E., van Sluijs, E. M. F., Tully, M. A., & Hunter, R. F. (2019). A feasibility study of 'The StepSmart Challenge' to promote physical activity in adolescents. *Pilot and Feasibility Studies*, 5(1), 132. <https://doi.org/10.1186/s40814-019-0523-5>
- Corwin Press Inc. (2024, März 10). *Visible Learning—Time-on-task Details*. <https://www.visiblelearningmetax.com/influences/view/time-on-task>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, MindTrek 2011* (Bd. 11, S. 15). <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017a). Gamifying education: What is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017b). Gamifying education: What is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Educational Technology & Society*, 18, 75–88.
- Fernandez-Rio, J., De Las Heras, E., González, T., Trillo, V., & Palomares, J. (2020). Gamification and physical education. Viability and preliminary views from students and teachers. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 25(5), 509–524. <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1743253>
- Fernandez-Rio, J., Zumajo-Flores, M., & Flores-Aguilar, G. (2021). Motivation, basic psychological needs and intention to be physically active after a gamified intervention programme. *European Physical Education Review*, 28, 1–14. <https://doi.org/10.1177/1356336X211052883>
- Flores-Aguilar, G., Iniesta-Pizarro, M., & Fernandez-Rio, J. (2023). „PE Money Heist“: Gamification, Motivational Regulations and Qualifications in Physical Education. *Apunts. Educacion Fisica y Deportes*, 36–48.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? — A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. In *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Happ, S., & Liebl, S. (2015). Elementares Kämpfen: Ein Kampfstil-übergreifender Ansatz für pädagogische Kontexte. In M. Meyer (Hrsg.), *Kampfkunst und Kampfsport in Forschung und Lehre: Material Arts Studies in Germany—Defining and Crossing Disciplinary Boundaries—Kampfkunst und Kampfsport in Forschung und Lehre 2015—5. Symposium der dvs-Kommission „Kampfkunst und Kampfsport“ vom 30. September bis 2. Oktober 2015 in Mainz* (S. 93–103). Feldhaus.
- Hattie, J. (2010). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement* (Reprinted). Routledge.
- Hattie, J., & Anderman, E. M. (Hrsg.). (2012). *International guide to student achievement*. Routledge.
- Hattie, J., & Yates, G. C. R. (2014). *Visible learning and the science of how we learn* (1. publ.). Routledge.
- Heller, K., & Perleth, C. (2000). *KFT 4-12+ R - Kognitiver Fähigkeitstest für 4. Bis 12. Klassen, Revision* (1. Aufl.). Hogrefe. <https://www.testzentrale.de/shop/testheft-kft-5-12-r-form-a.html>

- Knigge, M., Siemon, J., Nordstrand, V., & Stolp, C. (2013). Eine neue Methode zur Untersuchung von Mikroprozessen in Lern- dyaden: Eine Videostudie unter Berücksichtigung von kognitiven Grundfähigkeiten und Zielorientierungen. *Gruppen- dynamik und Organisationsberatung*, 44(3), 277–299. <https://doi.org/10.1007/s11612-013-0219-x>
- Koerner, S., & Staller, M. (2021). Kämpfen? Online! Universitäre Praxislehre in Zeiten von Corona, eine mögliche Bereicherung für den Schulsport? *sportunterricht*, 70(1), 29–33.
- Leffler, T. (2013). Kämpfen im Sportunterricht. In S. Happ & O. Zajonc (Hrsg.), *Kampfkunst und Kampfsport in Forschung und Lehre 2012. 2. Symposium der Kommission ‚Kampfkunst und Kampfsport (i.G.)‘ vom 20.-21. September 2012 in Ham- burg*. Feldhaus, Edition Czwalina.
- Lin, H.-C. K., Lin, Y.-H., Wang, T.-H., Su, L.-K., & Huang, Y.-M. (2020). Effects of Incorporating AR into a Board Game on Learning Outcomes and Emotions in Health Education. *Electronics*, 9(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/electron- ics9111752>
- Lotz, M., & Lipowsky, F. (2015). Die Hattie-Studie und ihre Bedeutung für den Unterricht. Ein Blick auf ausgewählte Aspekte der Lehrer-Schüler-Interaktion. In G. Mehlhorn, K. Schöppe, & F. Schulz (Hrsg.), *Begabungen entwickeln & Kreativität fördern* (Bd. 8, S. 97–136). kopaed.
- Melero-Cañas, D., Morales-Baños, V., Ardoy, D. N., Manzano-Sánchez, D., & Valero-Valenzuela, A. (2021). Enhancements in Cognitive Performance and Academic Achievement in Adolescents through the Hybridization of an Instructional Model with Gamification in Physical Education. *Sustainability*, 13(11), 5966. <https://doi.org/10.3390/su13115966>
- Melero-Cañas, D., Morales-Baños, V., Manzano-Sánchez, D., Navarro-Ardoy, D., & Valero-Valenzuela, A. (2021). Effects of an Educational Hybrid Physical Education Program on Physical Fitness, Body Composition and Sedentary and Physical Activity Times in Adolescents: The Seneb’s Enigma. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.629335>
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.). (2019). *Kernlehrplan für die Sekundar- stufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen Sport*.
- Patricio, D. S., Aires, Y. R., & Medeiros, C. M. (2020). Gamification: A Tool to Increase the Frequency of Physical Activity in Overweight Adolescents. *Journal of Exercise Physiology*, 23(3).
- Perugini, M., Gallucci, M., & Costantini, G. (2018). A Practical Primer To Power Analysis for Simple Experimental Designs. *International Review of Social Psychology*, 31. <https://doi.org/10.5334/irsp.181>
- Quintas-Hijós, A., Peñarrubia-Lozano, C., & Bustamante, J. C. (2020). Analysis of the applicability and utility of a gamified didactics with exergames at primary schools: Qualitative findings from a natural experiment. *PLOS ONE*, 15(4), e0231269. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231269>
- Robertson, J., Macvean, A., Fawkner, S., Baker, G., & Jepson, R. G. (2018). Savouring our mistakes: Learning from the FitQuest project. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 16, 55–67. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2017.12.003>
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The Gamification of Learning: A Meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77– 112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Schell, J. (2015). *The Art of Game Design. A Book of Lenses* (2. Auflage). crc press.
- Scholkmann, A., Siemon, J., Boom, K.-D., & Knigge, M. (2017a). Lernzeitnutzung im Planspielunterricht. Eine Analyse des Ein- flusses kognitiver Fähigkeiten, Zielorientierungen und Charakteristika von Lernpartnern anhand von Videodaten. *Zeit- schrift für Erziehungswissenschaft*, 20(4), 651–669. <https://doi.org/10.1007/s11618-017-0736-4>
- Scholkmann, A., Siemon, J., Boom, K.-D., & Knigge, M. (2017b). Time on task during game-based learning. The effects of cognitive skills, goal orientations and the characteristics of learning partners – an analysis based on video data. *Zeit- schrift für Erziehungswissenschaft*, 20, 651–669.
- Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human-Computer Stud- ies*, 74, 14–31. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.006>
- Seidel, T., Prenzel, M., Duit, R., & Lehrke, M. (2003). *Technischer Bericht zur Videostudie „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunter- richt“*. Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN).
- Siemon, J., Scholkmann, A., Boom, K.-D., & Knigge, M. (2015). *Kodiermanual Lernzeitnutzung („Time on Task“) – zur Analyse von Schülerverhalten anhand von Videodaten*. http://web123.s95.goserver.host/wp-content/uploads/2015/06/Sie- mon-et-al.-2015_Kodiermanual-Lernzeitnutzung-v2.pdf
- Sotos-Martínez, V. J., Ferriz-Valero, A., García-Martínez, S., & Tortosa-Martínez, J. (2022). The effects of gamification on the motivation and basic psychological needs of secondary school physical education students. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 0(0), 1–17. <https://doi.org/10.1080/17408989.2022.2039611>

- Sotos-Martinez, V. J., Tortosa-Martínez, J., Baena Morales, S., & Ferriz-Valero, A. (2023). Boosting Student's Motivation through Gamification in Physical Education. *Behavioral Sciences, 13*, 1–9. <https://doi.org/10.3390/bs13020165>
- Sotos-Martínez, V. J., Tortosa-Martínez, J., Baena-Morales, S., & Ferriz-Valero, A. (2023). It's game time: Improving basic psychological needs and promoting positive behaviours through gamification in physical education. *European Physical Education Review, 13*56336X231217404. <https://doi.org/10.1177/1356336X231217404>
- Spinath, B., Stiensmeier-Pelster, J., Schöne, C., & Dickhäuser, O. (2012). *SELLMO - Skalen zur Erfassung der Lern- und Leistungsmotivation* (2. Auflage). Hogrefe. <https://www.testzentrale.de/shop/skalen-zur-erfassung-der-lern-und-leistungsmotivation.html>
- Töpfer, C., Bähr, I., König, S., Reuker, S., & Sygusch, R. (2020). *Interventionsstudien im Sportunterricht*. Meyer & Meyer Verlag.
- van der Kaap-Deeder, J., Soensen, B., Ryan, R. M., & Vansteenkiste, M. (2020). *Manual of the Basic Psychological Need Satisfaction and Frustration Scale (BPNSFS)*. Ghent University.
- van Gog, T. (2013). Time on Task. In J. Hattie & E. M. Anderman (Hrsg.), *International Guide to Student Achievement*. Routledge.