

## **Mit „Project Find & Link“ physikalische Fachbegriffe spielend lernen**

Sprache im Physikunterricht ist sowohl Mittel als auch Zweck bzw. Lernziel selbst (Schroeter-Brauss, Wecker & Henrici, 2018). Insbesondere die Fachsprache ist ein zentraler Punkt im naturwissenschaftlichen Unterricht (ebd.). Ein weiterer wichtiger Aspekt in Lernkontexten ist die Motivation. Mit dem Konzept der Gamification lassen sich der Erwerb von Wissen und Spaß bei den Lernenden verbinden. Lernspiele können dabei nicht nur das Erreichen kognitiver und motivationaler Lernziele fördern, sondern auch beim Verfolgen sozialer sowie emotionaler Ziele helfen (Forkel, 2009). Letztes gilt auch für kooperative Lerngelegenheiten (Traub, 2004). Deswegen wurde ein kooperatives und kommunikatives Spiel zum Vertiefen und Vernetzen von Fachbegriffen im Physikunterricht der Sekundarstufe I entwickelt und evaluiert (Schauer-Bollig et al., in Druck). Die Spielmechanik basiert dabei auf dem Vorbild des existierenden Gesellschaftsspiels „Codenames“.

### **Sprache im naturwissenschaftlichen Fachunterricht**

Gespräche im Fachunterricht sind in der Regel eine Mischung aus Alltags- Bildungs- und Fachsprache, wobei die Bildungs- und Fachsprache in höheren Klassenstufen mehr Raum des Sprachgeschehens einnehmen (Schroeter-Brauss, Wecker & Henrici, 2018). Da der Lernerfolg im naturwissenschaftlichen Unterricht eng verbunden ist mit den sprachlichen Fähigkeiten, sollte Fachunterricht immer auch Sprachunterricht sein (ebd.). Auch Bildungsstandards sehen (Fach-)Sprache als ein grundlegendes Instrument, dass zur Entwicklung von Kompetenzen dient (MSB, 2019; MSB 2013). Der Unterricht in Naturwissenschaften ist geprägt durch die Fachsprache der jeweiligen wissenschaftlichen Disziplin und erfordert somit fachspezifische Sprachkompetenzen wie einen großen Wortschatz (Schroeter-Brauss, Wecker & Henrici, 2018). Die Bedeutung der Vermittlung und Verwendung von Fachbegriffen spiegelt sich allerdings nicht in Lehrbüchern wider (ebd.).

### **Spiele als Lerngelegenheit**

Spielen ist ein Grundbedürfnis des Menschen und eine universelle Verhaltensweise (Fischer & Reichmuth, 2020). Es ist davon auszugehen, dass die Geschichte des Spielens und des Spiels deswegen so alt wie die Menschheit selbst ist (Warwitz & Rudolf, 2021). Aus entwicklungspsychologischer Perspektive ist keine Trennung zwischen Spielen und Lernen möglich, weswegen Spielen als Grundlage für spätere (schulische) Bildungsprozesse dient (ebd.). So ist es nicht verwunderlich, dass auch Lernspiele oder Spiele zu pädagogischen Zwecken eine lange Tradition haben (Retter, 1979).

Das Konzept der Gamification erfreut sich aktuell großer Beliebtheit (Fischer & Reichmuth, 2020; Fuchs, 2020). Unter dem Begriff ist der Einsatz spieltypischer Elemente in nicht-spielerischen Kontexten zu verstehen (Keller, Klein & Tuschl, 2015; Fischer & Reichmuth, 2020).

Eng eingegrenzt umfasst der Begriff Gamification (auch Gameful Design) lediglich die Verwendung gamifizierter Elemente (Fischer & Reichmuth, 2020). Dem gegenüber stehen die häufig synonym verwendeten Bezeichnungen Serious Games (ernsthafte Spiele) und Game-based Learning (auf Spielen basierendes Lernen), die vollständige Spiele beschreiben bzw. darauf fußen (ebd.). Die Abgrenzung zwischen kompletten Spielen und ausschließlich spieltypischen Elementen ist jedoch nicht ganz trennscharf (ebd.). Allen Begriffen gemein ist, dass sie regelbasierte, zielorientierte Spielformen beschreiben (ebd.). Gleiches gilt auch für Lernspiele, die zu den Serious Games zählen. Diese sind nicht nur zielorientiert, sondern verfolgen darüber hinaus explizit eine betonte Lernabsicht (Thiele, 2020).

### **Das Spiel „Project Find & Link“**

Eine detailliertere Beschreibung des Spiels „Project Find & Link“ findet sich in Ref. (Schauer-Bollig et al., in Druck), so dass Inhalt und Ablauf des Spiels hier nur grob erläutert werden. Das Spiel wurde mit dem Ziel entwickelt, das Vertiefen und Vernetzen von Fachbegriffen im Physikunterricht zu fördern sowie zur Kooperation und Kommunikation unter den Lernenden anzuregen. Die Zielgruppe sind Schüler\*innen der Sekundarstufe I an Gymnasien und Gesamtschulen.

Inhaltlich sind die Fachbegriffe an den Kernlehrplan dieser Zielgruppe für das Fach Physik in Nordrhein-Westfalen angepasst. Es gibt 13 Themensets mit physikalischen Fachbegriffen, elf davon orientieren sich an den Inhaltsfeldern des Kernlehrplans. Die zwei weiteren Themensets „Experimentieren“ und „Wissenschaftler“ sind stufenunabhängig einsetzbar. Durch die flexible Auswahl der Themensets zum Spielen wird ein situationsgerechter Einsatz ermöglicht. Das Spiel ist sowohl zum Üben und Wiederholen am Ende einer Unterrichtseinheit oder eines Schuljahres als auch zum Aktivieren vorhandenen Wissens zu Beginn eines neuen Themas oder eines Schuljahres geeignet.

Ausgelegt ist das Spiel für vier bis zehn Spielende, empfohlen werden jedoch sechs bis acht Spieler\*innen. Diese teilen sich in zwei Teams auf und treten gegeneinander an. Für jedes Team wird ein Geheimdienstchef gewählt, die restlichen Spielenden sind Ermittler (s. Abb. 1, links). Das Spielfeld besteht aus 25 Wortkarten mit Decknamen. Hinter diesen sind entweder Agenten, unbeteiligte Zuschauer oder der Attentäter verborgen. Die Identitäten werden über die Codierkarte festgelegt und sind nur den Geheimdienstchefs bekannt. Ziel des Spiels ist es, alle Agenten des eigenen Teams zu finden.

Der Spielablauf ist rechts in Abb. 1 kurz dargestellt. In der ersten Phase gibt der Geheimdienstchef einen Hinweis. Dabei versucht er so viele Begriffe seiner Teamfarbe wie möglich mit nur einem einzigen Wort zusammenzufassen. Der Hinweis besteht dann nur aus diesem Wort und der Anzahl der Karten, auf die er verweisen möchte, z. B. „Anziehung 2“ für Gravitation und Magnet. In der Phase zwei müssen die Ermittler erraten, welche Begriffe gemeint sein könnten. Die maximale Zahl der Rateversuche entspricht der vorher genannten Anzahl des Geheimdienstchefs. Je nachdem, ob die Ermittler auf einen Agenten des eigenen Teams, einen des gegnerischen Teams, unbeteiligte Zuschauer oder auf den Attentäter tippen, dürfen sie weiterraten, sind die Gegner dran oder das Spiel endet sofort. Das Team, das als erstes alle seine Agenten aufdeckt, gewinnt.

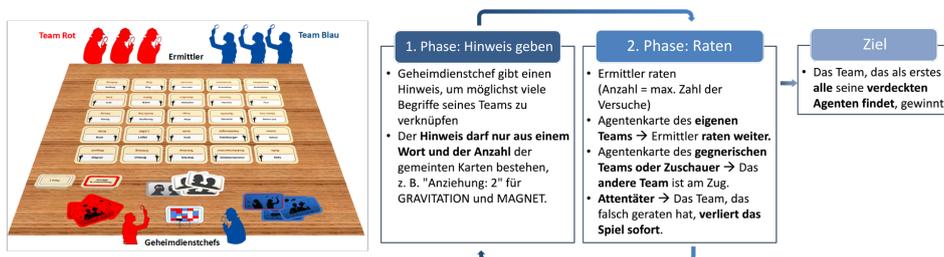


Abb. 1: Aufbau (links) und Ablauf (rechts) des Spiels „Project Find & Link“

### Ausgewählte Ergebnisse der Erprobungen

Der Prototyp des Spiels wurde mit zwei Kohorten von Proband\*innen im Frühjahr 2023 erprobt. Testreihe 1 bestand aus insgesamt 132 Teilnehmer\*innen der Unter- und Mittelstufe aus fünf Klassen und einer Arbeitsgemeinschaft (Schauer-Bollig et al., in Druck). Diese teilten sich auf drei Gymnasien (92 Schüler\*innen) und zwei Gesamtschulen (40 Schüler\*innen) auf. An Testreihe 2 nahmen 20 Expert\*innen in vier verschiedenen Gruppen teil. Als Expert\*innen werden in diesem Zusammenhang Lehrkräfte für Physik, Technik und Naturwissenschaften sowie Personen mit einem Studium, einer Ausbildung oder einem Beruf im naturwissenschaftlichen bzw. technischen Bereich bezeichnet.

Die Ergebnisse der Erprobungen stützen sich hauptsächlich auf die Auswertung der Fragebögen, die in allen Gruppen verwendet wurden. Zusätzlich wurden in Testreihe 1 in einigen Gruppen Tonaufnahmen gemacht.

Von den Proband\*innen wird das Potential des Spiels, zum Vertiefen und Vernetzen von Fachbegriffen beizutragen sowie zur Kommunikation und Kooperation anzuregen, als hoch eingeschätzt (Schauer-Bollig et al., in Druck). Das Spiel eignet sich insbesondere zum Wiederholen von Fachbegriffen. Darüber hinaus kann es zu Diskussionen und einem Austausch von Fachbegriffen anregen. Während die Schüler\*innen hauptsächlich unbekannte Fachbegriffe klärten und ihre Vorstellungen zu Fachbegriffen durch das Spielen etwas erweitern konnten, führten die Expert\*innen überwiegend fachliche Diskussionen.

In 14 von 20 Fällen umschrieben die Geheimdienstchefs in den Spielen der Schüler\*innen nur einen Begriff. In 5 von 20 Fällen wurden zwei und in 1 von 20 Fällen drei Begriffe verknüpft. 69,4 % aller Proband\*innen gaben an, dass ihnen das Verknüpfen von Fachbegriffen nach dem Spielen leichter fällt. Bei separater Betrachtung beider Probandengruppen ergibt sich, dass bei den Expert\*innen mit 80 % mehr Proband\*innen dieser Überzeugung waren als bei den Schüler\*innen. In dieser Gruppe war es mit 66,7 % trotzdem eine deutliche Mehrheit.

### Fazit & Ausblick

Die ersten Ergebnisse der Erprobungen bestätigen die zugrundeliegende Idee, dass sich die positiven motivationalen, emotionalen, kognitiven und sozialen Effekte des Spielens lernförderlich nutzen lassen. Auf Grund dieser Ergebnisse wird vermutet, dass eine häufigere oder sogar regelmäßige Verwendung des Spiels noch bessere Resultate erzielen würde. Um dies zu überprüfen, werden aktuell weitere Testungen mit Schülergruppen durchgeführt.

## Literatur

- Fischer, S. & Reichmuth, A. (2020). Gamification – Spielend lernen. Bern: hep
- Forkel, A. (2009). Entdeckendes Lernen mit Lernspielen im Unterricht der Sekundarstufe I: Konzeptionelle Grundlegung, Entwicklung und Erprobung. Köln:
- Fuchs, P. (2020). Die Bedeutung des Gesellschaftsspiels. <https://www.jungundaltspielt.de/wp-content/uploads/2020/08/Spielen.pdf> (24.10.24)
- Keller, B., Klein, H.-W. & Tuschl, S. (2015). Zukunft der Marktforschung: Entwicklungschancen in Zeiten von Social Media und Big Data. Wiesbaden: Springer
- MSB [Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen] (Hrsg.) (2013). Kernlehrplan für die Gesamtschule – Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen: Naturwissenschaften. Düsseldorf:
- MSB [Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen] (Hrsg.) (2019). Kernlehrplan für die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen: Physik. Düsseldorf:
- Retter, H. (1979). Spielzeug. Handbuch zur Geschichte und Pädagogik der Spielmittel. Weinheim, Basel: Beltz
- Schauer-Bollig, R., Hinkelmann, M. & Heinke, H. (in Druck). Project Find & Link: ein Gesellschaftsspiel zum Vertiefen und Vernetzen physikalischer Fachbegriffe. In H. Grötzebauch (Hrsg.), PhyDid B, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung 2024 in Greifswald.
- Schroeter-Brauss, S., Wecker, V. & Henrici, L. (2018). Sprache im naturwissenschaftlichen Unterricht. Münster, New York: Waxmann
- Thiele, R. (2020). Spielend lernen: Was macht ein gutes Lernspiel aus?. In V. Mehringer & W. Warburg (Hrsg.), Spielzeug, Spiele und Spielen. Wiesbaden: Springer, 143 - 156
- Traub, S. (2004). Unterricht kooperativ gestalten. Kempten: Julius Klinkhardt
- Warwitz, S. & Rudolf, A. (2021). Vom Sinn des Spielens: Reflexionen und Spielideen. (5. Aufl.). Baltmannsweiler: Schneider Verlag