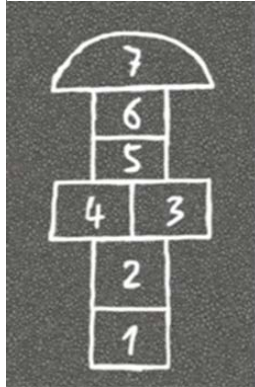


HOPSCOTCH - Ein Konzept für Bewegungslernspiele

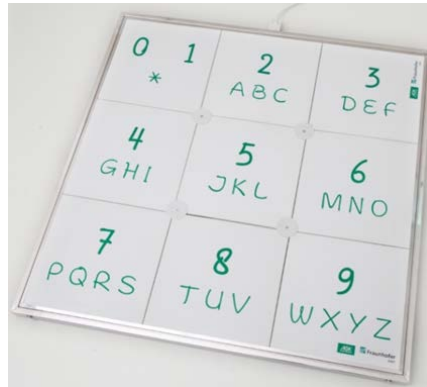
Die Inspiration für das am Fraunhofer Institut für Digitale Medientechnologie entwickelte Lernkonzept HOPSCOTCH kam von einem der beliebtesten Kinderspiele, welches weltweit auf Straßen und Schulhöfen gespielt wird: Himmel und Hölle (engl.: Hopscotch).

Abbildung 1: Spielfeld für "Himmel & Hölle"



Quelle: Fraunhofer IDMT

Abbildung 1: HOPSCOTCH Sensormatte



Quelle: Fraunhofer IDMT

Mit Hilfe von Software werden dem Spieler verschiedene Fragen gestellt, deren Antwort hüpfend, auf einer in neun Felder unterteilten Sensormatte eingegeben werden.

Die Felder erinnern an die Tastatur eines Mobiltelefons (Abb. 2) und sind ebenso multidimensional: Bedient man ein Feld einmal, zweimal oder dreimal wird der dementsprechende Buchstabe auf einem Monitor visualisiert (z. B. auf Feld 2: A, B, C) vergleichbar mit dem Schreiben einer SMS.



Quelle: Fraunhofer IDMT

Die spielerische Komponente von HOPSCOTCH besteht darin, den Körper so schnell wie möglich zu bewegen und gezielt die richtigen Felder in der vorgegebenen Reihenfolge zu berühren. Die Lernaufgabe ist der Anlass mit dem das Spiel beginnt: Welche Felder sollen in welcher Reihenfolge berührt werden? Der zu erzielende Highscore steigert dabei die Spielmotivation zusätzlich. Dieser errechnet sich entsprechend der benötigten Eingabezeit und der Genauigkeit der Eingabe. Bei der Lösungseingabe wird stets ausschließlich die korrekte Eingabe vom System akzeptiert. So erhält der Spieler ein direktes Feedback und kann durch Ausprobieren die richtige Antwort explorieren, wenn er diese nicht sofort weiß. Das Nichtwissen der Antwort geht jedoch zu Lasten der Zeit und damit des Highscores. Nur die perfekte Zusammenarbeit von Bewegung (Körper) und Wissen (Geist) führt zu neuen Höchstpunktzahlen.

Erste Rückmeldungen zu dem Lernbewegungskonzept wurden auf der Kindermesse 'Kinderkult' in Erfurt gesammelt. Hier wurden mittels Fragebögen Schulkinder (N = 276), Eltern (N = 133) und Lehrer (N = 33) befragt, nachdem sie ca. zehn Minuten gespielt hatten. HOPSCOTCH wurde von der großen Mehrheit sehr positiv bewertet. Auf einer Skala von 1 ("sehr gut") bis 5 ("sehr schlecht") wurde der erste Eindruck über das Konzept als "gut" oder "sehr gut" angegeben von der Schulkindern (95,6%), Eltern (99,2%) und Lehrern (100%).

HOPSCOTCH wurde eher als Lernspiel denn als Sportspiel eingestuft (87,2%) – was den Aspekt des intentionalen Lernens unterstützt, der Spielspaß wurde sehr hoch empfunden und

62,5% die Schulkinder können sich vorstellen, mit HOPSCOTCH zu lernen. Die Lehrer sehen ein hohes bis sehr hohes Potential für das Lernen mit HOPSCOTCH (87,6%) und auch für den Einsatz im Schulunterricht (58,1%).

Theoretischer Hintergrund

Mangelnde Bewegung ist nicht nur problematisch für die körperliche Gesundheit junger Menschen, sie betrifft auch psychologische und soziale Aspekte ihrer Entwicklung. „Neben positiven Effekten auf die organische und motorische Entwicklung ist auf die Bedeutung für das psychosoziale Wohlbefinden, die Persönlichkeitsentwicklung und das Erlernen sozialer Kompetenzen zu verweisen“ (Lampert, Mensink, Romahn, & Woll, 2007).

Die Integration des bildungsrelevanten Aspektes des Wissenserwerbs bei digitalen Bewegungsspielen (sogenannten Exergames) scheint ein Desiderat zu sein. Unterschiedliche Disziplinen beschäftigen sich mit den lernpraktischen Vorteilen der Kombination von Lernen und Bewegung, jedoch nicht im Zusammenhang mit digitalen Spielen (sog. Serious Games). Theorien aus der Bewegungs- und Sportpädagogik beschreiben beispielsweise, dass die Entwicklung und Differenzierung psychomotorischer Verhaltensmuster mit kognitiven und persönlichkeitspsychologischen Elementen verbunden ist (Bietz, Laging, & Roscher, 2005) (Zimmer & Hunger, 2004). So ist Bewegungslernen im engen Zusammenhang mit einer Strukturierungsleistung des Gehirns zu sehen und gleichzeitig ein Prozess, in dem das Selbstvertrauen des Lernenden gestärkt wird (Balgo, 2002). Es gibt hinreichend Evidenz dafür, dass körperliche Bewegung mit besseren kognitiven Leistungen und einer konzentrationssteigernden Wirkung einhergeht. Diese Effekte basieren jedoch auf einer getrennten Abfolge von Bewegung und Lernen und nicht auf der direkten Integration des Lernens in den Bewegungsprozess. Langzeitstudien in Schulen zeigten, dass signifikante Verbesserungen bei Schulleistungen von Schülern erreicht werden, wenn diese mehr Zeit mit Sport verbrachten. Reynolds und Nicolson (2007) entwickelten ein sechsmonatiges Bewegungsprogramm für Kinder mit Risiko auf Dyslexie, welches zu Hause genutzt werden konnte (Reynolds & Nicolson, 2007). Es zeigten sich u.a. Verbesserungen in Aussprache/Sprache, Phonologie, motorischen Fähigkeiten und ein Rückgang unaufmerksamen Verhaltens. Metastudien über Zusammenhänge von physischer Aktivität und kognitiven Leistungen zeigten positive Zusammenhänge mit Effektstärken von 0,25 (Etnier, Salazar, Landers, Petruzello, Han, & Nowell, 1997) und 0,32 (Sibley & Etnier, 2003). Dabei treten die Effekte bei unterschiedlichsten Bewegungsarten auf (z.B. Sportunterricht, Aerobic, perzeptives-motorisches Training) und wurden im Rahmen verschiedener Untersuchungen erhoben (sprachliche und mathematische Tests, IQ, Kreativität, Konzentration, etc.; einzige Ausnahme bildeten Merkfähigkeitstests).

Auch die Neurowissenschaft kommt zu vergleichbaren Ergebnissen, wenn sie feststellt, dass die Gehirnareale, die der Sprache und der Bewegung zugeordnet werden, eng miteinander verbunden sind. Körperliche Aktivitäten während des Lernprozesses können zu zusätzlichen Verknüpfungen führen, die das Abrufen der gelernten Informationen erleichtern (Hurley, 2008) (Stevanoni & Salmon, 2005).

Mit der Verbindung der drei Dimensionen Bewegung, Lernen und Spielen hat das Fraunhofer IDMT eine neue Dimension in die Entwicklung von digitalen Lernspielen eingebracht und den Begriff der Lernbewegungsspiele bzw. Exer-Learning Games in der wissenschaftlichen Diskussion geprägt.

Mit HOPSCOTCH, dem Prototypen des Lernbewegungsspiels, wurden wissenschaftliche Studien im Bereich der pädagogischen Psychologie durchgeführt.

Wissenschaftliche Studien mit HOPSCOTCH in Schulen

Vermutete positive Effekte von Exer-Learning Games betreffen vor allem die Konzentration, Selbstvertrauen, Ausdauer und Bereitschaft zum Lernen und somit die Qualität des Prozesses des Wissenserwerbs. Das am Fraunhofer IDMT entwickelte Lernkonzept HOPSCOTCH folgt diesem Prinzip. Mit HOPSCOTCH werden z.B. Englisch-Vokabeln während des Hüpfens auf einer Sensormatte gelernt d.h. eine körperlich aktive Form des Erwerbs von Faktenwissen wird ermöglicht. Erste Studien mit HOPSCOTCH an Thüringer Schulen zeigten positive Ergebnisse in Bezug auf Lernerfolg, Lernspaß und Einstellung der Schüler zum Lernen.

Grundschule (Jahrgangsstufe 3 und 4)

Da der Bewegungsdrang von Grundschulkindern besonders hoch ist, wurden zunächst Studien in einer Grundschule in Weimar durchgeführt. Dabei wurde HOPSCOTCH für das Üben von Englisch-Vokabeln im Schulunterricht eingesetzt. Im Fokus der Studien standen die Attraktivität des Bewegungslernspiels, die Einstellung zum Lernen und der Lernerfolg mit HOPSCOTCH im Vergleich zum herkömmlichen, lehrerzentrierten Unterricht.

Zunächst wurde eine HOPSCOTCH-Anwendung für das Üben von Englisch-Vokabeln erstellt, in welcher der anstehende Schulstoff eingepflegt wurde. Im Rahmen des Themas 'at school' hatten die Schüler insgesamt 26 Englisch-Vokabeln zu lernen. Diese wurden geteilt, sodass 13 Vokabeln im herkömmlichen, lehrerzentrierten Unterricht gelernt wurden und die verbleibenden 13 Vokabeln mittels HOPSCOTCH. Für beide Einheiten wurde jeweils eine Schulstunde (45 Minuten) vorgesehen. Drei Klassen (N = 55) der vierten Jahrgangsstufe nahmen an der Untersuchung teil, diese wurden alle von derselben Lehrerin unterrichtet. Die Schüler waren im Mittel 10,73 Jahre (SD = ,34) alt. In der lehrerzentrierten Stunde wurden die Vokabeln mittels eines Plakates einzeln vorgestellt. Zusätzlich zeigte die Lehrerin Gegenstände, welche im Raum vorhanden waren (z.B. Federmappe, Kuli, Bleistift), wiederholte mehrfach das englische Wort, fragte nach den Begriffen und ließ die Schüler die Vokabel wiederholen. Danach schrieben alle Schüler die Vokabeln in ihr Heft.

Die wesentlichen Ergebnisse zeigten zunächst, dass im Hinblick auf die Lernleistungen der Kinder kein Unterschied zwischen dem lehrerzentrierten und dem HOPSCOTCH Unterricht festzustellen war. Weiterhin wurde gemessen, dass das Lernen mit HOPSCOTCH den Schülern Spaß gemacht hat (94,5%) und sie gerne weiterhin damit lernen möchten. Zusätzlich bestätigten 88,6%, dass sie das Lernen mit HOPSCOTCH besser finden als mit alternativen

Medien wie z.B. CDs oder Büchern. Die überwiegende Anzahl (89,1 %) bestätigte, dass HOPSCOTCH leicht zu bedienen sei, nur vier von 55 Schülern berichteten über Probleme im Umgang mit der Sensormatte. Die Kinder waren nach eigenen Angaben über die gesamte Unterrichtsstunde von den Lerninhalten gebannt (94,5 %) und fühlten sich nicht gelangweilt.

Aus der ersten Studie war festzustellen, dass HOPSCOTCH den Lehrern die Möglichkeit bietet, mehr Vielfalt in ihren Unterricht zu bringen, die Kinder dabei eine gleichbleibende Lernleistung haben.

Für die zweite Studie wurde die Anzahl der Vokabeln, die zu erlernen waren, reduziert. Dies war dem Umstand geschuldet, dass den Schülern keine vollen 45 Minuten einer gewöhnlichen Unterrichtsstunde zum Üben zur Verfügung standen, da das Spiel und dessen Regeln zu Beginn vom Lehrer vorgestellt wurden. Die Schüler der dritten Klasse (N = 58) lernten zehn Vokabeln im traditionellen Unterricht und weitere zehn Vokabeln mit HOPSCOTCH. Da die Drittklässler noch nicht englisch schreiben müssen, wurde der Vokabeltest leicht angepasst. So wurden fünf Vokabeln mit einer Wiedererkennungsaufgabe abgefragt, wobei diese entsprechenden Bildern zugeordnet werden mussten. Fünf Vokabeln wurden in Form von Erinnerungsleistungen abgefragt (Erinnern und aufschreiben).

Im Gegensatz zur ersten Studie ergaben sich Veränderungen bei der Erinnerungsleistung mit HOPSCOTCH im Vergleich zum lehrerzentrierten Unterricht. Nach dem Spielen mit dem Bewegungslernspiel konnten sich die Schüler besser an die neuen Vokabeln erinnern und diese korrekter schreiben. Besonders interessant waren die Vergleiche zwischen den einzelnen Klassen dieser Jahrgangsstufe beim Vokabeltest. Nach dem lehrerzentrierten Unterricht zeigte sich, dass die Klasse 3c einen signifikant höheren Leistungsstand hatte als die 3a und die 3b. Dieser Unterschied war nach dem HOPSCOTCH-Unterricht nicht mehr festzustellen, sowohl die 3b, als auch die 3a waren zu dem hohen Niveau der 3c gelangt. Neben den Lernerfolgen waren für den Ansatz des Game-based learning auch die Ergebnisse bezüglich der Einstellung der Kinder zum Lernen relevant. Durch HOPSCOTCH verbesserte sich die Einstellung der Schüler zum Englischlernen deutlich. Die Ergebnisse zeigen einen statistischen Unterschied zwischen der Einstellung nach dem lehrerzentrierten Unterricht und der Einstellung nach dem HOPSCOTCH-Unterricht.

Die Ergebnisse zu den Einstellungsveränderungen der Schüler deuten darauf hin, dass HOPSCOTCH eine sinnvolle Ergänzung sein kann, die Abwechslung in den Schulalltag bringt. Zudem deuten die Unterschiede im Vokabeltest zwischen den Klassen der dritten Jahrgangsstufe darauf hin, dass gerade schwächere Schüler von dem digitalen Bewegungslernen profitieren können.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen zu diesen Studien:

Lucht, M. und Heidig, S. (2013): Applying HOPSCOTCH as an exer-learning game in English lessons: Two exploratory studies. In: Educational Technology Research and Development.

Lucht, M.; Joerg, D.; Breitbarth K. (2013) "Exer-Learning Games. Digitales Bewegungslernen in Schulen". In: G.S. Freyermuth (Hrsg) „Serious Games, Exergames, Exerlearning“. 2013.

Förderschule (Jahrgangsstufe 3 und 4)

Die Klassenstufen drei und vier einer Förderschule sollten innerhalb von vier Wochen ihre Fähigkeiten im Bereich Rechtschreibung verbessern. Ähnlich wie in den Studien zuvor wurde hierfür HOPSCOTCH mit einer herkömmlichen Lernmethode der Förderschule verglichen, diesmal jedoch mit einer Lernmethode, die ebenfalls bewegungsintensiv gestaltet ist. Neben dem Lernerfolg stand der Lernspaß und das Selbstvertrauen im Fokus der Untersuchung.

Insgesamt nahmen 30 Schüler im Alter von neun bis elf Jahren ($M = 10,40$; $SD = ,62$) an der Studie teil; 77% waren Jungen und 23% Mädchen. Diese sollten in acht Lerneinheiten (zwei pro Woche) die richtige Schreibweise von 34 Wörtern trainieren. Dabei wurde die Hälfte mit HOPSCOTCH geübt, die restlichen mit der herkömmlichen Unterrichtsmethode Laufdiktat. Bei dieser Lernmethode werden im Klassenraum Wörter auf Karten gedruckt und verteilt. Die Schüler laufen zu diesen Wortkarten, merken sich das Wort, gehen zurück zum Platz und schreiben es auf. Im Anschluss beginnen sie mit dem nächsten Begriff, bis sie alle erfasst haben. Zuletzt werden die notierten Wörter vom Lehrer kontrolliert. Um den Schwierigkeitsgrad der einzelnen Wörter zu variieren, wurden den Schülern bei beiden Lernmethoden einige Wörter in ausgeschriebener Form vorgelegt und die restlichen als Bilder dargestellt. Nach jeder Übungswoche wurde ein Diktat geschrieben, welches Wörter aus beiden Unterrichtsmethoden beinhaltete. Zusätzlich wurde die Stimmung nach jeder Lerneinheit mittels Fragebogen für HOPSCOTCH und Laufdiktat abgefragt.

Der Vergleich beider Lernmethoden zeigte, dass die Schüler mit HOPSCOTCH (84,38 % korrekte Schreibweise) einen genauso hohen Lernerfolg hatten, wie mit der herkömmlichen Unterrichtsmethode (85,34% korrekte Schreibweise), auch das Selbstvertrauen blieb gleich. Dabei hatten die Schüler jedoch statistisch mehr Lernspaß beim Üben mit HOPSCOTCH. Die Datenanalyse zeigte überdies, dass Wörter mit einem höheren Schwierigkeitsgrad (Wortbilder) signifikant besser behalten wurden als leichtere (Schreibweise vorgegeben), unabhängig davon, mit welcher Lernmethode sie geübt wurden. Schlussfolgernd scheint eine besonders hohe Anforderung der Lernaufgaben in diesem Fall zu einer besseren Behaltensleistung geführt zu haben.

Zusammenfassend hat sich das Ergebnis der Pilotstudie in den Grundschulen bestätigt. Der Lernerfolg bei Schulstunden mit HOPSCOTCH ist mit dem von herkömmlichen Unterrichtsmethoden vergleichbar, auch bei Methoden die ebenfalls Bewegung in den Lernprozess integrieren. Der Lernspaß ist mit HOPSCOTCH höher. Des Weiteren bestätigte sich wiederum, dass mit HOPSCOTCH vor allem schwerere Aufgaben zu besseren Lernergebnissen führen.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen zu dieser Studie:

Kati Kraußer, Martina Lucht. 2012. "Integration of Exer-Learning Games in School. The Evaluation of HOPSCOTCH as teaching aid in specialised school." in Proceedings of the fourth International Conference on Mobile, Hybrid, and On-line Learning.

Literatur

- Balgo, R. (2002). Der Bereich der Wahrnehmung und Bewegung als sonderpädagogischer Förderbedarf. In R. Werning, *Sonderpädagogik* (S. 284–318). München: Oldenbourg.
- Bietz, J., Laging, R., & Roscher, M. (2005). *Bildungstheoretische Grundlagen der Bewegungs- und Sportpädagogik*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag.
- Dwyer, T., Coonan, W. E., Leitch, D. R., Hetzel, B. S., & Baghurst, P. A. (1983). An investigation of the effects of daily physical activity on the health of primary school students in South Australia. *International Journal of Epidemiology*, 308–313.
- Etnier, J. L., Salazar, W., Landers, D. M., Petruzello, S. J., Han, M., & Nowell, P. (1997). The influence of physical fitness and exercise upon cognitive functioning. A meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 249–277.
- Kraußer K. und Lucht, M. „Integration of Exer-Learning Games in School. The Evaluation of HOPSCOTCH as teaching aid in specialised school.“ in *The Fourth International Conference on Mobile, Hybrid, and On-line Learning.*, 2012.
- Lampert, T., Mensink, G. M., Romahn, N., & Woll, A. (2007). *Körperlich-sportliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KIGGS)*. Abgerufen am 12. 06 2014 von Bundesgesundheitsblatt:
<http://edoc.rki.de/oa/articles/resecOPHagsg/PDF/29Z1rP6o7dbw.pdf>
- Lucht, Martina; Gundermann, Thomas (2009): Bewegung als Katalysator von Lernen und Spielen? In: Schwill, Andreas; Apostolopoulos, Nicolas (Hrsg.) Lernen im Digitalen Zeitalter. Logos Verl., Berlin. S.103–108.
- Lucht, M.; Domagk, S.; Mohring, M. (2010). Exer-Learning Games: Transferring Hopscotch from the Schoolyard to the Classroom. In: Bramer, M. (Ed.) Artificial Intelligence in Theory and Practice III (pp. 25–34). Berlin, Springer Verl.
- Lucht, M. und Heidig, S. (2013): Applying HOPSCOTCH as an exer-learning game in English lessons: Two exploratory studies. In: Educational Technology Research and Development.
- Lucht, M.; Joerg, D.; Breitbarth K. (2013) “Exer-Learning Games. Digitales Bewegungslernen in Schulen”. In: G.S. Freyermuth (Hrsg) „Serious Games, Exergames, Exerlearning“. 2013.
- Reynolds, D., & Nicolson, R. (2007). Follow-up of an exercise-based treatment for children with reading difficulties. *Dyslexia*, 78–96.
- Sibley, B. A., & Etnier, J. L. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children. A meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 243–256.

Stevanoni, E., & Salmon, K. (2005). Replaying History. Learning World History through playing. *Journal of Nonverbal Behavior*, 217-233.

Zimmer, R., & Hunger, I. (2004). *Wahrnehmen, Bewegen, Lernen - Kindheit in Bewegung*. Schorndorf: Hofmann Verlag.