



# Spiele und die Physik

VALENTIN, RADINGER

[RADINGEVA@STUD.SBG.AC.AT](mailto:RADINGEVA@STUD.SBG.AC.AT)

Zuallererst soll geklärt werden wie ein Spiel auf wissenschaftlicher Basis definiert ist und welche Funktion es für den Menschen hat. Anhand von Meta-Analysen soll gezeigt werden, dass Spiele auch im Unterricht ihre Berechtigung haben. Die Daten werden zeigen, dass eine Durchführung unter den richtigen Einsatzbedingungen zu einer Steigerung der Effektivität führen kann. Wichtig ist es, herauszuheben welche Rahmenbedingungen erfüllt werden müssen um dies gewährleisten zu können. Es sollen kurze Beispiele genannt werden, wie solche Spiele aussehen könnten und/oder wie SchülerInnen diese selbst herstellen können.

## 1 Einleitung

Ich möchte mit einem Zitat von Friedrich Schiller beginnen um die Relevanz des behandelnden Inhaltes hervorzuheben.

*„Der Mensch spielt nur, wo er in voller Bedeutung des Wortes Mensch ist, und er ist nur da ganz Mensch, wo er spielt.“*

*-Friedrich Schiller<sup>1</sup>*

Bereits hier lässt sich erkennen, dass Spielen an sich eine wichtige Tätigkeit des Menschen ist. Die meisten mögen vermuten, dass Spiele im Unterricht nichts verloren haben, dennoch werde ich hier versuchen Sie vom Gegenteil zu überzeugen. Durch Spiele können verschiedene Lernstrategien trainiert und gefördert werden. Erwähnenswert ist auch die Tatsache, dass digitale Spiele einen immer größer werdenden Anteil der Freizeit der meisten Kinder einnehmen. Man kann dies durchaus als Potenzial sehen, das für die Schule genützt werden kann. Des Weiteren werden alle SchülerInnen bei Spielen, egal welchem Leistungsstand zugehörig, gleich eingebunden.

Nun aber kurz zum Inhalt dieses Papers. Am Anfang soll das Spiel definiert und erklärt werden. Nach der Definition folgt die Funktion der Spiele, natürlich für den speziellen Fall des Schulunterrichts. Als Legitimation um Spiele im Unterricht einzubauen werden Meta-Analysen herangezogen, die vorlegen sollen, dass es durchaus sinnvoll ist Spiel im Unterricht anzuwenden. Abschließend werden Spiele vorgestellt und kurz erklärt. Die Beispiele sollen nur als Hilfestellung für die weitere Suche dienen.

## 2 Definition Spiel

Was macht ein Spiel aus? Muss es unbedingt Spaß machen? Diese Fragen sollen hier so gut

wie möglich geklärt werden. Spielen ist in keiner Situation des Lebens notwendig, dennoch spielen viele Menschen gerne und häufig. Vor allem Kinder erfreuen sich an Spielen, sei es alleine, mit ihren Eltern oder Freunden. Das Spiel galt lange Zeit als Gegensatz zur Ernsthaftigkeit und wurde nicht für relevante Tätigkeiten, wie zum Beispiel Lernen, genützt. Es zeigte sich aber, dass es durchaus seine Berechtigung außerhalb der Unterhaltungsindustrie hat. Heutzutage werden Spiele eingesetzt um Kompetenzen zu trainieren oder die Teamfähigkeit zu fördern. Bekannte Institutionen in denen Spiele eingesetzt werden sind das Militär, Schulen oder Unternehmen.<sup>2</sup> Dies steht im Gegensatz zu der Annahme, dass befohlenes Spielen kein Spielen mehr ist. Ein Spiel muss außerdem abgeschlossen sein. Das heißt es muss in mehreren Dimensionen begrenzt sein. Die zwei Logischsten sind natürlich Zeit und Raum. Es ergibt keinen Sinn ein Brettspiel über Tage zu spielen oder ein Fußballspiel auf über einen Quadratkilometer auszuführen. Weiter ist es wichtig die Handlungsdimension einzuschränken, besser ausgedrückt, Regeln zu formulieren, denn erst diese Regeln definieren ein Spiel. Es würde auch keinen Sinn machen ein Spiel ohne Regeln abzuhalten. Am besten trifft es wahrscheinlich dieses Zitat von Johan Huizinga.

*„Spiel ist eine freiwillige Handlung oder Beschäftigung, die innerhalb gewisser festgesetzter Grenzen von Zeit und Raum nach freiwillig angenommenen, aber unbedingt bindenden Regeln verrichtet wird, ihr Ziel in sich selber hat und begleitet wird von einem Gefühl der Spannung und Freude und einem Bewusstsein des ›Andersseins‹ als das ›gewöhnliche Leben‹.“<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>[http://www.gutzitiert.de/zitat\\_autor\\_friedrich\\_von\\_schiller\\_the\\_ma\\_spiel\\_zitat\\_19220.html](http://www.gutzitiert.de/zitat_autor_friedrich_von_schiller_the_ma_spiel_zitat_19220.html) (20.3.2017)

<sup>2</sup> Vgl. Michael/Chen, 2006 S.23

<sup>3</sup> Huizinga 2001 S.9

Hat man nun das Spiel abgegrenzt, stellt sich immer noch die Frage: Warum spielt man? Es gibt viele Theorien warum man spielt. Hier werden nur drei der am häufigsten genannten Theorien vorgestellt. Die Erste besagt, dass man sich damit von überschüssiger Lebenskraft befreit. Des Weiteren soll das Spiel als Übung zur Selbstbeherrschung dienen. Und die Letzte der drei Theorien sagt aus, kurz zusammengefasst, dass das Spiel als Nachahmungstrieb dient.<sup>4</sup>

## 2.1 Serious Games

Serious Games sind Spiele, die sich zur Aufgabe gemacht haben, Kompetenzen oder Lerninhalte zu vermitteln. Zwar wird häufig kritisiert, dass jedes Spiel eigentlich ein Serious Game ist, denn fast jedes Spiel trainiert eine Kompetenz oder lehrt einen Inhalt.<sup>5</sup> Der Begriff Serious Games tritt das erste Mal 1971 auf<sup>6</sup> und wurde von Abt eingeführt. Er beschreibt es wie folgt:

*„Spiele können ernsthaft oder nur so nebenbei gespielt werden. Wir haben es hier mit ernstesten Spielen in dem Sinne zu tun, daß diese Spiele einen ausdrücklichen und sorgfältig durchdachten Bildungszweck verfolgen und nicht in erster Linie zur Unterhaltung gedacht sind. Das heißt nicht, daß ernste Spiele nicht unterhaltsam sind oder sein sollten. [...] Der Begriff »ernst« wird hier auch im Sinne von Studium verwendet, [...]“<sup>7</sup>*

Abt bezieht sich hier noch auf rein analoge Spiele. Der Begriff wird heute aber auch für digitale Spiele verwendet. Erst ab den 2000 Jahren konnten sich die Serious Games durchsetzen und wurden professionell eingesetzt. Dies gipfelte in der Serious Games Initiative von 2002. Die Serious Games Initiative war ein Zusammenschluss mehrere Spieleentwickler. Die meisten Bemühungen beschränkten sich auf eine Definition, die für Serious Games zutreffend ist. Bis 2012 konnte man sich nur darauf einigen, dass Serious Games nicht rein zur Unterhaltung ausgetragen wurden. Man versuchte nun einen anderen Lösungsansatz zu finden. Deshalb versuchten Müller-Lietzkow und Jacobs ein Bewertungssystem zu entwickeln, um Spiele besser kategorisieren zu können. Heute ist es unter dem Namen „Paderborner Zwei-Stufen-Modell“ bekannt<sup>8</sup>.

Die Spiele wurden in zwei Kategorien eingeteilt:

1. Applikationen, Simulationen und Technologien
2. Inhalt

Der erste Punkt beschreibt also in welches System der zu vermittelnde Inhalt eingebettet werden soll. Für die Schule sind die ersten beiden relevant, da mit Technologie spezielle Programme für technische Geräte gemeint sind. Viel interessanter ist natürlich der Inhalt, in diesem Fall sollte der Inhalt natürlich etwas mit Physik zu tun haben. Doch auch andere „versteckte“ Inhalte oder Spielmechaniken, die Kompetenzen trainieren, sollen mit eingebunden werden. Mit Hilfe dieser Kategorien sollte es LehrerInnen leichter sein Spiele bewerten und einsetzen zu können. Ein weiteres Modell, das sich nicht durchsetzen konnte wurde von De Fries entwickelt. Anstelle von zwei Kategorien werden hier drei verwendet.

1. Metaphern: Diese bieten der/m SpielerInn die Möglichkeit, durch narrative Elemente, Rollenspiel und praktisches Experimentieren zu lernen.
2. Simulationen: Hier soll die/der SpielerInn entdecken und erforschen.
3. Werkzeuge: Die/der SpielerInn soll Fähigkeiten erproben.<sup>9</sup>

Die Schwierigkeit besteht darin, wie man Spiele einordnen soll, wenn sie mehreren Kategorien zugeordnet werden können.

Der große Vorteil von Spielen ist, dass sie inzi-dentes Lernen ermöglichen. Die SchülerInnen lernen ohne es zu bemerken. Somit wird der Zwang etwas lernen zu müssen umgangen und die SchülerInnen empfinden mehr Spaß ohne den Leistungsdruck zu spüren. Diese Aussage führt zu dem nächsten Punkt dieses Papers.

## 3 Funktion von Spielen

Da schon versucht wurde die Frage zu klären welche intrinsische Motivation es gibt, die dazu führt sich mit Spielen zu beschäftigen, soll hier veranschaulicht werden, welche Funktionen sie besitzen. Es zeigen sich große Unterschiede bei Kindern und Erwachsenen. Erwachsene spielen fast ausschließlich zur Unterhaltung, Kinder andererseits aus unterschiedlichen Gründen.<sup>10</sup> Die Funktion für Erwachsene wird hier außen vor gelassen. Für Kinder ist es eine Art sich spielerisch auf das echte Leben vorzubereiten. Spielen steht anfangs nicht rein für Unterhaltung, sondern ist mit einer gewissen Ernsthaftigkeit verbunden. Das Spiel kann gewisse Um-

<sup>4</sup> Vgl. Heidenthaler, 2009 S.9

<sup>5</sup> Vgl. Hoblitz, 2014 S.21

<sup>6</sup> Vgl. Ebd. S.21

<sup>7</sup> Abt, 1971 S.26

<sup>8</sup> Vgl. Hoblitz 2014 S.21

<sup>9</sup> Vgl. Fries, 2006 S.26

<sup>10</sup> Vgl. Heidenthaler, 2009 S.12

stände simulieren, die im späteren Leben auftreten können und so einfacher zu meistern sind. Die Schule sollte in gewisser Weise auch diesem Zweck dienen.

#### 4 Spiele im Unterricht

Spiele wurden lange Zeit als Gegensatz zum Lernen erachtet. Denn wie kann eine Tätigkeit bei der man Spaß empfindet förderlich für die eigene Lernentwicklung sein? Diese Meinung war lange gültig, erst als Karl Groos seine Spieltheorie entwickelte, kam der Diskurs über das Spiel im Unterricht auf. Mit seiner Aussage, „Das Spiel ist die Arbeit des Kindes“<sup>11</sup> belebte er den Diskurs. Er stütze sich auf Werke von James S. Coleman und Heinz Heckhausen, die sich bereits für die positive Wirkung von Spielen ausgesprochen.<sup>12</sup> In seiner Aussage kann man die Ernsthaftigkeit, die bereits im Vorkapitel erwähnt wurde, herauslesen. Spielen wird in seiner Spieltheorie als Vorbereitung für die ernste Arbeit angesehen. Wie man auch später noch erfahren wird, ist es nicht immer wichtig, ob das Spiel zur Unterhaltung beiträgt oder nicht. Des Weiteren, unabhängig davon ob das Spiel nun Laune macht oder nicht, motiviert es die SchülerInnen bereits im Vorhinein. Es bietet eine gute Abwechslung zum „normalen“ Unterricht und verleitet die SchülerInnen sich aktiv im Unterricht einzubringen. Viele Fähigkeiten können bei einem Spiel trainiert und verbessert werden und der positive Effekt der auftritt ist, dass die SchülerInnen zum Teil nicht mitbekommen, dass sie dabei lernen. Das inzidentelle Lernen nimmt eine bedeutende Rolle bei Spielen im Unterricht ein. Bei digitalen Spielen wird es auch als „Stealth Learning“<sup>13</sup> bezeichnet. Oft werden Inhalte der Spiele unbewusst aufgenommen oder die verschiedenen Kompetenzen trainiert. Wie sich noch zeigen wird ist es in manchen Fächern sinnvoller Spiele in den Unterricht einzubauen als in anderen, Speziell für Spiele im Unterricht ist es wichtig von Anfang an gewisse Regeln festzulegen, denn es soll nicht passieren, dass sich SchülerInnen nicht mehr konzentrieren können, die Regeln nicht vollständig verstehen oder sich unwohl fühlen. Man sollte darauf achten Wichtiges zu notieren, um einen reibungslosen Ablauf gewährleisten zu können. Eventuell kann es auch vorkommen, dass es notwendig ist einen Schiedsrichter einzusetzen, gegebenenfalls

können das auch SchülerInnen sein. Die Spiele müssen in einem Rahmen abgehalten werden, in dem sich SchülerInnen und Lehrpersonen gleichermaßen wohlfühlen. Darunter fallen wie erwähnt die Festlegung von Regeln, das Einhalten eines maximalen Lärmpegels und noch andere spielabhängige Rahmenbedingungen. Um ein Beispiel zu nennen, bei Spielen im Freien darf der Sichtradius des Lehrkörpers nicht verlassen werden ohne sich vorher zu melden. Regeln sollen aber auch gegenüber anderen SchülerInnen eingehalten werden, um das Spielen möglichst reibungsfrei ermöglichen zu können. Spiele sollten aber konträr dazu möglichst offen gehalten werden, um den SchülerInnen etwaigen Raum für Kreativität zu lassen. Die Balance zwischen diesen beiden Punkten zu halten sollte aber durchaus umsetzbar sein, da es genügend vorgefertigte Beispiele oder Ratgeber dazu gibt.<sup>14</sup> Was jedoch klar sein sollte ist, dass eine zu häufige Anwendung den Effekt des Neuen und Interessanten verliert. Wie und ob Spiele im Unterricht eingesetzt werden, liegt am Lehrkörper. Es gibt viele unterschiedliche Meinungen an welchen Stellen im Unterricht Spiele einsetzbar sind. Dazu werden folgend drei Möglichkeiten ausgewählt und aufgezeigt.

##### 4.1 Spiele als Einstieg

Gerade am Anfang kann es sein, dass sich SchülerInnen schwer tun, sich für ein neues Thema zu interessieren. Da kann es hilfreich sein, sie mit Hilfe eines Spiels für das Thema zu begeistern. Wichtig ist hier, dass weder zu umfangreiche Vorkenntnisse bei den SchülerInnen nötig sind, noch das Regelwerk zu komplex ist. Die SchülerInnen sollen sich ganz auf den Inhalt konzentrieren können und bestenfalls Interesse entwickeln. Falls der Schwierigkeitsgrad zu hoch ist, könnte genau das Gegenteil passieren und die SchülerInnen verlieren das Interesse an der Thematik. Am besten geeignet sind Spiele, die sich auch in anderen Situationen ohne große Vorbereitungen durchführen lassen, wie etwa in einer Pause.<sup>15</sup> Eine Möglichkeit wäre das Ende offen zu gestalten, um eine interessante Ausgangslage zu schaffen.

##### 4.2 Spiel zur Festigung von Inhalten

Spiele können natürlich auch zum Festigen von bereits erlernten Inhalten genutzt werden. Hier kann die Schwierigkeitsstufe durchaus höher

<sup>11</sup> Heidenthaler, 2009 S.16

<sup>12</sup> Vgl. Ebd. S.17

<sup>13</sup> Vgl. Hoblitz, 2012 S.70

<sup>14</sup> Anm. Musterbeispiel:

[http://deutsch.gr/img/17a27272d9d53953cbf6d182310e95ecKerkinopoulou\\_Spiele\\_fuer\\_den\\_Unterricht.pdf](http://deutsch.gr/img/17a27272d9d53953cbf6d182310e95ecKerkinopoulou_Spiele_fuer_den_Unterricht.pdf) (3.2.2017)

<sup>15</sup> Vgl. Vernay, 1990 S.49

als zum Einstieg ausfallen. Wichtig ist aber, dass die Inhalte fast "unbemerkt" in das Spiel einfließen. Es soll nicht versucht werden große Mengen an Inhalten in das Spiel einzubauen und so die Spielmechanik damit zu belasten. Das Glückselement sollte hier nicht zu kurz kommen, da es das Spiel interessant gestaltet und bis zum Schluss unklar ist wer gewinnt. Speziell bei diesem Beispiel des Spiels können SchülerInnen die sonst eher zurückhaltend sind und ungern Übungsaufgaben oder dergleichen lösen sich leichter begeistern lassen. Spiele können also auch inmitten des Unterrichts Abwechslung und Auflockerung bieten.<sup>16</sup>

### 4.3 Spiele als Auflockerung

Es kann ab und zu vorkommen, dass man eine Vertretungsstunde halten muss, die SchülerInnen in der Einheit davor eine anstrengende Prüfung oder sie bereits einen langen Schultag hinter sich hatten. In so einem Fall ist ein Spiel sicher eine begrüßenswerte Unterbrechung des Schulalltags. Wenn man eine Klasse noch nicht kennt, bieten sich Spiele an, bei denen man sich gegenseitig kennenlernen kann. Spiele eignen sich außerdem gut dazu Interessen, Leistungsniveaus und das Arbeitstempo von einzelnen SchülerInnen zu eruieren.<sup>17</sup> Es empfiehlt sich für solche Situationen immer eine Auswahl an Materialien zur Verfügung zu haben.

## 5 Studienergebnisse

Im Jahr 1992 wurde die erste Meta-Analyse, die sich mit Spielen, im speziellen mit Serious Games im Unterricht beschäftigte, veröffentlicht. 68 Einzelstudien<sup>18</sup> wurden von Randel et al. verglichen und analysiert. Der Hauptinhalt beschäftigt sich damit ob und inwieweit Unterricht mit Spielen effektiver als herkömmlicher Unterricht ist. Die erste Studie dieser Meta-Analyse wurde 1962 durchgeführt. Hierbei handelte es sich noch um analoge Spiele. In späteren Studien wurden darüber hinaus auch digitale Spiele miteinbezogen. Das Ergebnis der Analyse zeigte, dass der Einsatz von Spielen im Unterricht sich durchaus positiv auf die Leistung der SchülerInnen auswirken kann. In Tabelle 5.1<sup>19</sup> kann man die Tendenz klar erkennen.

Besser	Gleich	Schlechter
32%	56%	5%

**Tab. 5.1** - Auswertung von Randel et al.

Jene 7% die hier fehlen wurden von Randel et al., aufgrund von Problemen mit der Kontrollgruppe aus der Analyse ausgeschlossen.<sup>20</sup> Deutlich zu erkennen ist aber auch, dass die Mehrheit der getesteten Personen keine signifikante Verbesserung oder Verschlechterung durch den Einsatz von Spielen erzielen konnte. Starke Differenzen zeigten sich in welchem Gegenstand die Studien durchgeführt wurden. Während, laut Randel et al. Spiele in den naturwissenschaftlichen und sprachlichen Fächern zu einer Leistungssteigerung führten<sup>21</sup>, lässt sich diese Aussage im Vergleich mit anderen Meta-Analysen diskutieren. Es gab nach Randel et al. noch viele weitere WissenschaftlerInnen, die Meta-Analysen über zahlreiche Studien verfassten, wie man aus Tabelle 5.2<sup>22</sup> herauslesen kann. Was sich aus allen Analysen herauskristallisiert hat ist, dass es keine eindeutigen Ergebnisse dazu gibt. Jedoch sind sich fast alle WissenschaftlerInnen einig, dass es mit den richtigen Rahmenbedingungen, die bereits besprochen wurden, durchaus möglich sein kann, Spiele erfolgreich in den Unterricht zu integrieren. Eine bedeutende Meta-Analyse wurde von Conolly et al. durchgeführt. Aus dieser Analyse ergibt sich, mit einigen Ausnahmen, das gleiche Bild. Conolly et al. konnten aber aufgrund der jüngeren Forschungsergebnisse auf aktuellere Studien zurückgreifen in denen Serious Games eine größere Rolle spielten. Es zeigte sich auch hier, dass das Lernen mit Hilfe von Spielen effektiver sein kann. Ein Unterscheid besteht darin, dass Conolly et al. den Motivationsschub, der von Randel et al. noch bemerkt wurde, nicht bestätigen konnte.<sup>23</sup> Des Weiteren kann aus der Analyse von Conolly et al. abgeleitet werden, dass die reine Wissensaneignung durch Spiele positiv beeinflusst wird. Simulationsspiele zeigten sich als sehr solide, wenn es darum ging sich Inhalte länger in Erinnerung zu behalten. Der bereits erwähnte Umstand, dass es für ein Spiel nicht unbedingt notwendig ist zu unterhalten, zeigte sich in den Analysen von Sitzmann. Die Steigerung der Effektivität bezieht sich auf die Tatsache, dass alle SchülerInnen aktiv am Unterricht teilnehmen müssen. Eine weitere Steigerung der Effektivität lässt sich herbeiführen, indem man die SchülerInnen in kleine Gruppen einteilt. Somit ist wieder gewährleistet, dass

<sup>16</sup> Vgl. Vernay, 1990 S. 53

<sup>17</sup> Vgl. Herber, 1983 S. 24

<sup>18</sup> Vgl. Randel et al. 1992 S.131

<sup>19</sup> Vgl. Randel et al. 1992 S. 134

<sup>20</sup> Vgl. Hoblitz 2014 S.30

<sup>21</sup> Vgl. Ebd. S.30

<sup>22</sup> Vgl. Ebd. S.34

<sup>23</sup> Vgl. Ebd. S.34

Autoren	Jahr	Studienanzahl	Zeitraum	Zentrale Ergebnisse
Randel et al.	1992	68	1963-1991	56% der Studien zeigen keinen Unterschied zwischen regulärem Unterricht und Unterricht mit Spielen.
Ke	2008	89	1985-2007	34 der analysierten Studien zeigen eine positive Wirkung von Serious Games. Das Geschlecht hat einen Einfluss auf das Gameplay, aber nicht auf den Lerneffekt.
Wouters et al.	2009	28	1998-2008	Serious Games sind im Bereich des kognitiven Lernens jedoch fehlt der Nachweis der erhöhten Motivation.
Sitzmann	2011	55	1976-2009	Simulationsspiele sind effektiver als Alternativen. Sie erzielen bessere Ergebnisse für Selbstwirksamkeit, deklaratives und prozentuales Wissen sowie die Erinnerung der Inhalte bei den Spielgruppen. Das Unterhaltungserleben korreliert nicht signifikant mit dem besseren Lerneffekt.
Conolly et al.	2012	129	2004-2009	Fehlende Belege für die Motivationskraft von Serious Games. Im Bereich der Effektivität zeigen sich Widersprüche. Manche Studien belegen die Zunahme der Effektivität andere widerlegen sie.
Wouters et al.	2013	39	1990-2012	Serious Games erzielen einen höheren Lerneffekt und bessere Erinnerung der Informationen im Vergleich zu einem regulären Unterricht.
Girard et al.	2013	30	2007-2011	Nur wenige Studien zeigen einen positiven Lerneffekt oder eine erhöhte Motivation im Vergleich zu traditionellen Methoden.

**Tab 5.2** - Zentrale Ergebnisse der Meta-Analysen

auch wirklich jede/r SchülerIn sich aktiv am Unterricht beteiligen muss.

## 6 Physik in Spielen

Kommen wir nun zu Spielen bei denen sich der Inhalt um Physik dreht. Es gibt eine Reihe von Spielen mit physikalischem Inhalt. Den meisten wird dies vielleicht nicht klar sein, doch wir benutzen die Spiele sehr häufig, nicht nur auf dem PC oder auf der Konsole, sondern auch auf unserem Smartphone. Doch wie praktikabel sind sie für den Unterricht? Hier wird unterschieden zwischen den analogen und den digitalen Spielen. Bei analogen Spielen ist es wichtig, dass der Inhalt physikalischer Natur ist. Es gibt nur sehr wenige Spiele deren Spielmechanik sich mit Physik beschäftigt. Es ist einfach gesagt viel zu schwierig komplexe physikalische Phänomene in Brettspiele oder ähnliches einzubauen. Im Netz findet man einige Beispiele dazu, die zum Teil nur sehr geringe Parallelen zu Physik aufweisen.<sup>24</sup> Da diese Spiele auch teuer in der

Anschaffung sind und in mehrfacher Ausführung gekauft werden müssten, ist es sinnvoller auf anderen Alternativen zurückzugreifen. Es empfiehlt sich daher bekannte Spiele, wie zum Beispiel Memory mit physikalischem Inhalt zu modulieren. Diese Methode lässt sich problemlos auf viele Spiele anwenden. Hier eine kleine Liste von bekannten Spielen:

1. Tabu
2. Domino
3. Activity
4. Kartenspiele

Die Spielmechanik muss kaum verändert werden, nur der Inhalt angepasst oder ausgetauscht. Es bietet sich gut an, dass SchülerInnen den Inhalt solcher Spiele selbst anfertigen. Den SchülerInnen sollten solche Spiele wenn möglich bekannt sein, was Zeit spart und eventuell einen Motivationsschub bewirken kann. Wie bereits erwähnt, kann eine kleine Sammlung solcher Spiele nie schaden. Wie und wann sie

<sup>24</sup> Beispiele: <https://www.reich-der-spiele.de/search/node/physik> (2.2.2017)

<https://boardgamegeek.com/geeksearch.php?action=search&objecttype=boardgame&q=physic&B1=Go> (2.2.2017)

eingesetzt werden können wurde bereits kurz angerissen, kommen wir daher zu den digitalen Spielen.

### 6.1 Physik in der digitalen Spielewelt

Fast jedes PC- oder Konsolenspiel besitzt eine Gamephysik daher könnte man sagen, jedes Spiel kann im Unterricht genutzt werden. Das kann man sicherlich diskutieren, wird dabei aber schnell feststellen, dass es relativ viele Spiele gibt die keinen sinnvollen Einsatz im Unterricht finden. Im Internet gibt es hunderte von Spieleseiten die mit dem Schlagwort Physikspiel werben, meist steckt aber nur simpelste Werbung dahinter. Das Ziel dieser Physikspiele ist es meistens durch gutes Zielen Kettenreaktionen auszulösen, Ziele zu treffen usw. Es gibt aber auch andere Apps die schon mehr zu bieten haben. Als Beispiel wird hier Angry Birds angeführt. In der Star Wars Edition wird, wie in Abbildung 6.1.1<sup>25</sup> ersichtlich die Gravitation (blaue Kreise) eingesetzt um den Bird (rot) auf die Schweine (weiß) zu schießen. Ziel ist es Schweine zu töten um Punkte zu generieren und Levels abzuschließen. Viele solcher Mini-games behandeln einzelne physikalische Phänomene und ähneln eher einer Simulation als einem Spiel. Sie lassen sich gerade aufgrund dieser Tatsache gut im Unterricht unterbringen. Es gibt auch Spiele, die einen größeren Umfang



Abb. 6.1.1 – Screenshot Angry Birds

haben als Apps, die am Smartphone gespielt werden können. Ein sehr gutes Beispiel dafür ist Portal. Portal hat sogar den Vorteil, dass es

gratis ist und über Steam gedownloadet werden kann. In Portal versucht man mit Hilfe einer Portalgun, erkenntlich aus Abbildung 6.1.2<sup>26</sup>, zum Ausgang eines Levels zu gelangen. Die Portalgun öffnet, wie der Name vermuten lässt, Portale, jedoch können nur zwei pro Spieler geöffnet werden. Oft müssen Rätsel, unter Hilfenahme von physikalischen Kenntnissen (Erdbeschleunigung, Reflexionsgesetz, uvm.) gelöst werden. Dieses Spiel wurde bereits in vielen Studien als durchwegs positiv bewertet.



Abb. 6.1.2 –Screenshot Portal

## 7 Fazit

Spiele liegt in der Natur des Menschen, warum sollte man sich diesen Aspekt in der Schule nicht zu eigen machen. Wenn man es schafft Spiele im Unterricht richtig zu dosieren und dementsprechend richtig einzusetzen, steht einer sinnvollen Verwendung nichts mehr im Weg. Wichtig ist nur, dass sich SchülerInnen und Lehrperson dabei immer wohlfühlen. Denn hinter dem Einsatz von Spielen steht immer der Hintergedanke des zwangfreien, im besten Fall inzidentellen Lernens. Wie in den Meta-Analyse ersichtlich wurde, kann die Effektivität im Unterricht durch Spiele, im speziellen Serious Games, erhöht werden. Oft kann im Schulalltag oder in einer Vertretungseinheit durch den Einsatz von Spielen Abwechslung geboten und die SchülerInnen motivieren werden.

## 8 Literatur

- Abt, C. Ernste Spiele, Lernen durch gespielte Wirklichkeit. Köln 1971
- Chang et al, Learning by Playing, Game-based Education System Design and Development. Banff 2009.
- Denzel, J. Schule spielen, Zur Bearbeitung der Theorie-Praxis-Problematik im Studienseminar, phil. Diss. Leibniz Universität Hannover. 2015

<sup>25</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=YU5-Ew0-eh4&list=PL-7t9DoIELCRH9-wOmTmsOdIxd0tzz49b&index=3#t=235.36624> (10.2.2017)

<sup>26</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=h06sddvZ9Bk&index=1&list=PLclj7cdNufoz841JM1mlPtSAiqNE4qbhx> (20.3.2017)

- Fries, S. Zu Defiziten und möglichen Weiterentwicklungen aktueller Theorien der Lernmotivation. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie 20.
- Heidenthaler, C. Spiele im Mathematik Unterricht, eine methodische didaktische Reflexion, phil. Diplomarbeit Universität Salzburg. 2009.
- Herber H. Innere Differenzierung im Unterricht. Stuttgart 1983.
- Hoblitz, A. Spielend lernen im Flow, Die motivationale Wirkung von Serious Games im Unterricht. Paderborn 2014.
- Huizinga, J. Homo Ludens, Vom Ursprung der Kultur im Spiel. Reinbek bei Hamburg 1987.
- Panoutsopoulos, H., Sampson, D. A Study on Exploiting Commercial Digital Games into School Context. 2012.
- Randel et al. The Effectiveness of Games for Educational Purpose, A Review of Recent Research in: Simulation & Gaming 23(3) 1992.
- Schichtling J. Spiel und Spielzeug im Physikunterricht. o.A.
- Strahl et al. Physik in Computerspielen, In: Praxis der Naturwissenschaften, Physik in der Schule. Heft 7/56. 2007.
- Vernay R. Spielen wir heute? Oder Ludendo discimus. In: Mathematiklehren 43. 1990.