



Spiele im Physikunterricht

VERENA AUER

VERENA.AUER@STUD.SBG.AC.AT

Zusammenfassung

In diesem Dokument wird die methodische Großform „Spiele“ im Physikunterricht beschrieben. Unter dem Motto: „Das Spiel ist die höchste Form der Forschung.“ (Einstein, zit. nach Schlichting, 2011, S.1) werden grundlegende Begriffe, sowie die Merkmale des Spiels angesprochen. Didaktische Überlegungen, wie der Lehrplanbezug, und die verschiedenen Lern- und Interessentypen der Schüler, werden miteinbezogen. Die Vorteile vom Spielen im Unterricht, sowie Spielanlässe, werden ausführlich beschrieben. Praxisbeispiele von verschiedenen Spieltypen, und Anleitungen für deren Planung und Durchführung sollen als Anreiz dienen, Spiele im Physikunterricht einzubauen.

1 Was heißt eigentlich „Spiel“?

Bereits Aristoteles versuchte den Begriff des Spielens zu definieren. Für ihn ist das Spiel eine psychohygienische Funktion. Das heißt, es dient zur Seelenreinigung: Abreaktion, Ausgleich, Entspannung und Erholung sind hierbei die Schlüsselwörter. Jean Piaget beschreibt das Spielen als besondere Aktivität der geistigen Entwicklung und Sigmund Freud sieht im Spielen eine Form der Wunschbefriedigung. Trotz dieser (und vieler anderer) Beschreibungen des Spiels, sind die genannten Aspekte nur Zweckzuschreibungen, die das Spiel an sich nicht erklären. Für Friedrich Schiller ist das Spielen die menschlichste Daseinsform überhaupt. (vgl. Mogel, 2008)

„Der Mensch ist nur da ganz Mensch, wo er spielt“

Schiller

Johan Huizinga, der das Spielen als eigenes, aus sich selbst verständliches „Urphänomen“ darstellt, beschreibt das Spiel folgendermaßen:

„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 selbst hat und begleitet wird von dem Gefühl der Spannung und Freude und einem Bewusstsein des ‚Anderssein‘ als das ‚gewöhnliche Leben‘. So definiert, scheint der Begriff geeignet zu sein, alles zu umfassen, was wir bei Tieren, Kindern und erwachsenen Menschen Spiel nennen: Geschicklichkeits- und Kraftspiele, Verstandes- und Glücksspiele, Darstellungen und Aufführungen.“

Huizinga, 1987

zitiert nach Mikelskis-Seifert, 2007, S. 173

Es ist bis heute nicht gelungen, eine überzeugende Definition des Spielens zu finden, die die

Gemeinsamkeiten aller verschiedenen Spielformen auf einen Begriff bringen kann. Es können nur einzelne Teilaspekte aus der Gesamtproblematik herausgelöst werden und zu einem eigenen Spielverständnis definiert werden. (vgl. Meyer, 2011)

1.1 Merkmale des Spiels

Obwohl kein einheitlicher Begriff des Spielens definiert werden kann, gibt es dennoch einige wiederkehrende Merkmale, die auf nahezu alle bekannten Spielformen zutreffen und als zentrale Bestimmungsstücke des Spielens angesehen werden können:

- *„Spielen ist ‚frei von fremden Zwecken‘“*
- *„Spielen ist in sich zielgerichtet“*
- *„Spielen findet in einer Scheinwelt statt“*
- *„Spielabläufe sind mehrdeutig und offen“*
- *„Spielen schafft Interaktionen“*
- *„Spielen erfolgt nach Spielregeln“*
- *„Spielen muss fair für alle Mitspieler sein“*
- *„Spielen erfüllt sich in der Gegenwart“*
- *„Spielen macht Spaß“*

(Meyer, 2011, S. 342f)

Auch wenn Spielen zweckfrei ist, und in sich selbst ruht, schließt es nicht aus, dass es für andere Zwecke gebraucht werden kann: es kann didaktisiert und für den Unterricht nutzbar gemacht werden. (vgl. Meyer, 2011)

2 Methodische Überlegungen für den Einsatz von Spielen im Physikunterricht

2.1 Lehrplanbezug

In den Lehrplänen der AHS für das Fach Physik wird darauf hingewiesen, dass durch verschiedene Unterrichtsformen die Differenzierung und die Individualisierung der Schüler gefördert werden sollen.

Grundlegende Begriffe der Physik sollen altersadäquat aufbereitet und durch wiederholtes

Aufgreifen und Vernetzen in verschiedenen Zusammenhängen gefestigt werden. Dies kann sowohl durch Einzelarbeit, Partnerarbeit, Gruppenarbeit und Phasen des Offenen Lernens ermöglicht werden. (vgl. www.bmbf.gv.at)

2.2 Lerntypen

Es ist bekannt, dass es verschiedene Lerntypen gibt (Pohl, 1996):

- den visuellen (durch Sehen Lernenden)
- den auditiven (durch Hören Lernenden)
- den haptischen (tastsinnorientierten)
- den olfaktorischen (geruchsorientierten)
- den abstrakt-verbale (durch den Begriff und seine Begriffserhebungen Lernenden)
- den kontakt- bzw. personenorientierten
- den medienorientierten
- und den einsicht- bzw. sinnanstrebenden.

Diese Lerntypen treten niemals für sich alleine auf, sondern bilden Mischtypen, die sich je nach Gegebenheit anpassen können. (vgl. Pohl, 1996) Um die Bildungsziele zu erreichen und im Unterricht jedem Schüler individuellen Zugang zur Thematik zu ermöglichen, sollte man als Lehrer eine Vielzahl an Methoden im Repertoire haben.

„Alles soll wo immer möglich den Sinnen vorgeführt werden, was sichtbar dem Gesicht, was hörbar dem Gehör, was riechbar dem Geruch, was schmeckbar dem Geschmack, was fühlbar dem Tastsinn. Und wenn etwas durch verschiedene Sinne aufgenommen werden kann, soll es den verschiedenen zugleich vorge-setzt werden. Und weil die Sinne die treuesten Sachverwalter des Gedächtnisses sind, so wird diese Veranschaulichung der Dinge bewirken, daß jeder das, was er weiß, auch behält.“

Comenius, zit. n. Flitner, 1954

(http://de.wikipedia.org/wiki/Johann_Amos_Comenius)

2.3 Interesse und Motivation

Physik ist eines der unbeliebtesten Schulfächer. Einer der Gründe für das Desinteresse ist die didaktisch-methodische Aufbereitung des Unterrichts. (Strahl & Preißler, 2014) Das Interesse der Schüler wird im Unterricht oft kaum berücksichtigt, die Schüler finden keinen Lebensweltlichen Bezug.

Aus den Interessensstudien von Häußler et al. (IPN) aus den Jahren 1984 bis 1989 geht hervor, dass es jeweils drei verschiedene Interessensbereiche und -typen für das Fach Physik gibt.

Man unterscheidet zwischen den Bereichen ‚Physik und Technik‘, ‚Mensch und Natur‘ und ‚Gesellschaft‘. (vgl. Häußler et al., 1998)

Der Interessentyp A interessiert sich für alle Bereiche ungefähr gleich stark, es sind zumeist Jungen, die diesem Typ angehören. Typ B interessiert sich vor allem für den Bereich ‚Mensch und Natur‘. Mädchen und Jungen sind hier etwa gleichstark vertreten. Das Interesse von Typ C ist vor allem im Bereich Gesellschaft, in diesem Typ überwiegen die Mädchen. (siehe Abb. 1). (vgl. Strahl & Preißler 2014)

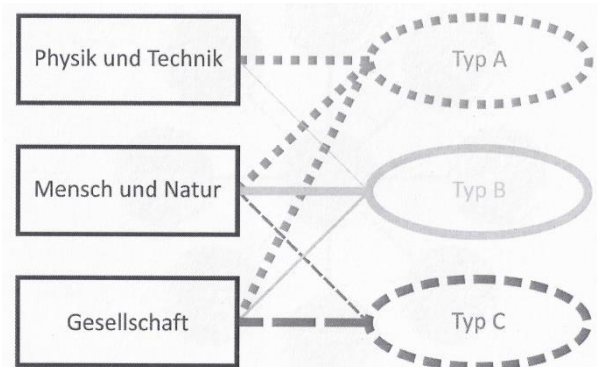


Abb. 1: Interessensgebiete- und Typen. (Strahl, 2014)

2.4 Spielen und Lernen – zwei sich ergänzende Paradigmen?

Eine Möglichkeit, den Unterricht für die Schüler interessanter zu gestalten und die verschiedenen Interessens- und Lerntypen berücksichtigen zu können, ist der Einsatz von Spielen und Spielzeug.

Das Spielen und Lernen miteinander verbunden sind, ist unbestreitbar. In der Tierwelt und in allen menschlichen Kulturen weltweit wird spielerisch gelernt. Das Erlernen von bestimmten Fähigkeiten ist aber nur ein positiver Nebeneffekt des Spielens, nicht der Zweck an sich. Katzenkinder beispielsweise erlernen ihre Jagdtechniken durch das Spielen mit ihren Artgenossen.

Im Unterricht wird jedoch kaum oder nur zu besonderen Anlässen wie z.B.: in Weihnachtstunden oder am Schulfest gespielt. (vgl. Meyer, 2011) In der Gesellschaft wird Spielen mit Freizeit und Arbeit mit Ernsthaftigkeit verbunden. Spielen im Unterricht wird nur als „Spielerei“ aufgefasst, die nichts mit der Ernsthaftigkeit der Physik zu tun hat. (vgl. Mikelskis-Seifert, 2007) Können Spielen und Lernen auch in der Schule koexistieren und sich gegenseitig ergänzen, wie Welle und Teilchen?

2.5 Vorteile des Spieleinsatzes

Mikelskis-Seifert & Berendt schreiben:

„Die Grundidee des Spielens mit dem Ziel des Lernens ist es, die Motivation des Spielens zur Aneignung von Wissen einzusetzen.“

(Mikelskis-Seifert, 2007, S. 185f)

Durch Spaß am Spiel kann eine wissenschaftlich motivierte Auseinandersetzung in Gang gesetzt werden, sich mit Gegenständen und physikalischen Phänomenen intensiver zu beschäftigen. Durch den spielerischen Zugang kann der Lernende die Thematik zunächst in seiner eigenen Realität wahrnehmen und erleben. (vgl. Ucke & Schlichting, 2011)

„Spiel, Spaß und Physik sollen gleichzeitig Lernen und Verstehen der Physik einschließen.“
(Labudde, zit. nach Kircher et al., 2009, S.403)

Nach Hilbert Meyer spricht noch einiges mehr dafür, Spiele im Unterricht einzusetzen:

- *Die Schüler können sich spielend in die Welt der Erwachsenen vorwagen*
- *Die Schüler können soziale Erfahrungen machen*
- *Spielen erlaubt das Lernen mit Kopf, Herz und Hand*
- *„Spielen fördert die Selbsttätigkeit der Schüler“*
- *Spielen kann zur „Anwendung und zum übendem Vertiefen des vorher Erarbeiteten genutzt werden“*
- *„Die Lehrerzentrierung des Frontalunterrichts kann durch Spielphasen abgebaut werden“*
- *Der Lehrer kann die Spielphasen als diagnostische Funktion des Gelernten nutzen*

(Meyer, 2011, S.345)

2.6 Spielanlässe

Spiele (oder Spielzeug) können in jeder Phase der Unterrichtsstunde eingebaut werden, (wobei sich nicht jedes Spiel für jeden Anlass eignet).

1. Einstieg in ein neues Thema: Spiele als Themen- oder Unterrichtseinstieg dienen vor allem der Motivation der Schüler. Sie sollen einen Einblick bekommen, ohne gleich mit einer womöglich einengenden physikalischen Fragestellung konfrontiert zu sein.
2. Erarbeitung eines Themas: Ein Thema spielerisch zu erarbeiten ist eine alternative Methode zum sonst oft üblichen Frontalunterricht.

3. Festigung des Gelernten: Am Ende eines Themengebietes oder einer Unterrichtsstunde kann man mit Spielen das Erarbeitete festigen und als Lehrer überprüfen, ob die Thematik verstanden wurde.

Wie auch jede andere Unterrichtsmethode sollte das Spielen aber nicht zu überstrapaziert werden, sondern Teil eines abwechslungsreichen Unterrichts sein. (vgl. Mikelskis-Seifert, 2007)

3 Typologie von Spielen

Wie schon bei der Begriffsdefinition von „Spiel“, ist es auch bei der Einteilung der Spieltypen schwierig, eine einheitliche Definition zu finden. Hilbert Meyer (2011) unterscheidet zwischen den Großgruppen Interaktions-, Simulations- und Szenische Spiele. (siehe Abb.2, Seite 4)

3.1 Interaktionsspiele

Zu den Interaktionsspielen zählen alle Spiele, bei denen man in irgendeiner Form mit anderen Spielern in Interaktion tritt. In der Regel können alle mitspielen. Bei den Interaktionsspielen unterscheidet man zwischen gering oder hoch verregelten Spielen. Gering verregelte Spiele sind „freie Spiele“, z.B.: das Spielen im Sandkasten. Hoch verregelte Spiele sind vor allem Wettkampfspiele, bei der ein Gewinner oder Verlierer ausgelotet wird.

Für den Unterricht sind vor allem (pädagogische) Gesellschaftsspiele, Denk- und Strategiespiele und Lernspiele relevant. Unter Gesellschaftsspielen versteht man Brett-, Würfel- und Kartenspiele, sowie Geschicklichkeitsspiele. Zu den Denk- und Strategiespielen zählen Computer- und Konstruktionsspiele. Lernspiele sind Memory, Puzzles, „Stadt, Land, Fluss, etc...“

3.2 Simulationsspiele

Es gibt zwei Typen von Simulationsspielen: Das Rollenspiel und das Planspiel. Die beiden Spieltypen unterscheiden sich in der Verregelung. Planspiele sind komplex gemachte Rollenspiele. Man kann beide Typen im Unterricht einsetzen, jedoch eignet sich das Planspiel aufgrund der Komplexität und des Entscheidungsdruckes besser als das Rollenspiel.

3.3 Szenisches Spiel

Beim szenischen Spiel unterscheidet man zwischen einem freien darstellenden Spiel, und dem Theater. Für den Physikunterricht eignet sich nur ein freies, darstellendes Spiel, wie z.B.: Standbild bauen oder Pantomime.

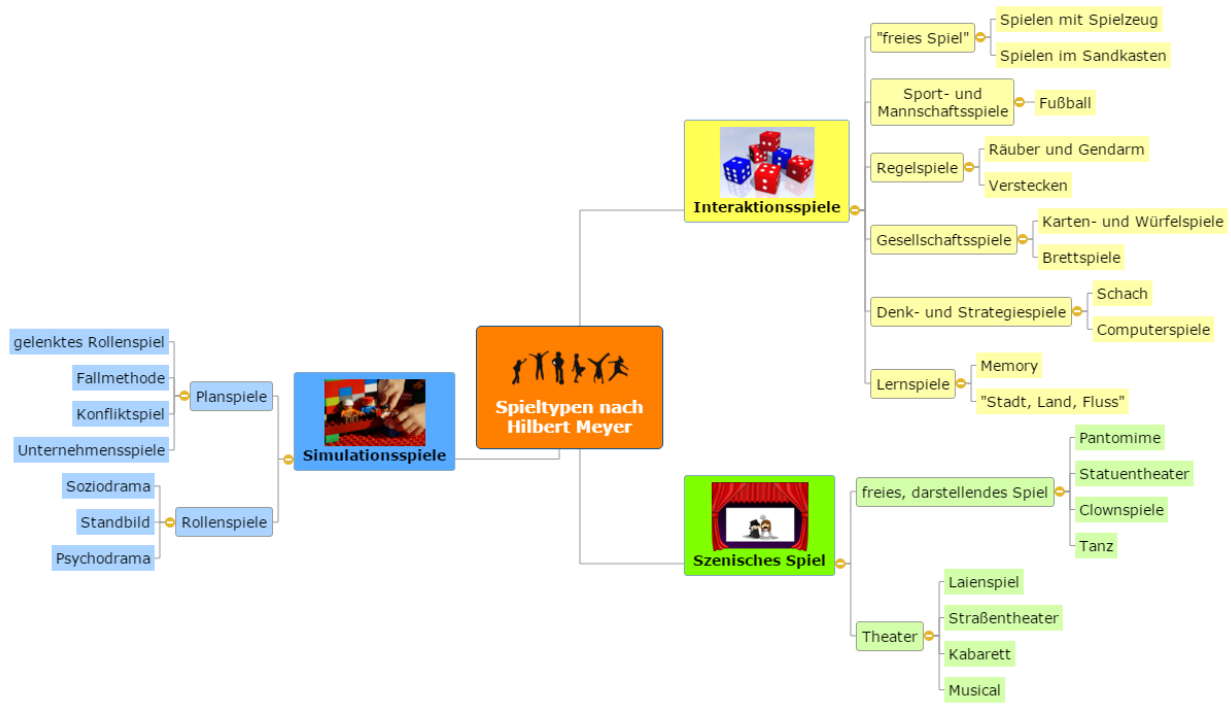


Abb. 2: Mindmap über die verschiedenen Spieldtypen (nach Meyer, 2011)

4 Spielstunden

Eine Spielstunde ist eine Unterrichtsstunde, die ganz dem Spielen gewidmet ist. Sie erfordert – wie generell der Einsatz von Spielen im Unterricht – viel Planung, um sie didaktisch vorzubereiten und danach auszuwerten. Es erfordert Vorkenntnisse in gruppendynamischen Prozessen und Sozialisationstheorien, um das Spiel leiten zu können und den Schülern so zu helfen, dass sie sich selbst helfen können. Folgende Fragen können bei der Vorbereitung einer Spielstunde als Checkliste helfen:

- „Warum will ich mit meinen Schülern spielen? Welche kognitiven, emotionalen und sozialen Ziele“ verfolge ich?
- „Welche Interessen könnten meine Schüler am Spiel haben?“ Ist das Spiel für die Altersklasse adäquat?
- „Welche Vorkenntnisse und Erfahrungen könnten meine Schüler einbringen?“ Ist zu befürchten, dass die Spielabsicht durch Sozialisationseffekte oder durch die Medienindustrie“ beeinflusst wird?
- „Wie lauten die Spielregeln? Sind die Spielregeln alle Schülern bekannt? Dürfen die Spielregeln während des Spiels verändert werden?“
- „Wer ist der Spielleiter?“ Nur in seltenen Fällen sollte die Rolle des Spielleiters in die Hände eines Schülers übertragen werden.
- „Müssen die Spielgruppen von Spielbeginn bestimmt werden? Wer macht die Einteilung? Wie wird verhindert, dass Außenseiter „vergessen“ werden?“

- „Welche Spielmaterialien, Geräte, etc. müssen besorgt werden?“ Kann ich etwas selbst herstellen bzw. die Schüler basteln lassen?“ (Meyer, 2011, S.351)

Nicht nur für Spielstunden, sondern auch für die Planung einer kurzen Spielphase im Unterricht eignet sich die Checkliste gut, um nicht den Blick auf das Wesentliche zu verlieren.

5 Beispiele und Anleitungen für die Praxis

5.1 Planspiel

Das Planspiel ist, wie vorher schon erwähnt, ein komplexes Rollenspiel. Beim Planspiel gibt es klare Interessensgegensätze und das Spiel steht unter hohem Entscheidungsdruck. Ein Planspiel setzt voraus, dass ein genau definierter Konflikt vorliegt. Mehrere Schülergruppen, mit unterschiedlich definierten Interessen, spielen den Konflikt nach und sollen eine Lösung finden. Es eignet sich vor allem, um eine handlungsbezogene Auswertung des vorher aufgearbeiteten Fachwissens vorzunehmen. Die Schüler können nur dann gut argumentieren, wenn sie über den Konflikt und die physikalische Thematik bereits etwas wissen. Die Lernziele eines Planspiels sind, dass die Schüler lernen zu argumentieren, sich sprachlich eindeutig zu artikulieren und solidarisch zu handeln. Außerdem müssen sie taktieren, sich verstellen und mauscheln. Sie lernen, sich in eine Gruppe einzugliedern und

eine gemeinsame Strategie zu entwickeln. (vgl. Meyer, 2011)

In Bezug auf die Interessenstypen nach Häußler (1998) ist das Planspiel je nach Konflikt für jeden Interessentyp geeignet. Besonders Typ C wird sich für ein Planspiel begeistern können, da gesellschaftsrelevante - und ethische Fragen eine Rolle spielen.

Als Lehrer sollte man ein bestimmtes Ablaufschema einhalten, um die Lernziele zu erreichen. Der methodische Grundrhythmus ist hier: Vorbereitung – Durchführung – Auswertung. (nach Hilbert Meyer, 2011)

1. **Vorbereitung:** (am besten eine Unterrichtsstunde vor der eigentlichen Spielstunde)
 - a. Die Schüler werden auf die Spielsituation vorbereitet: Die Spielidee, der Spielanlass und das Szenario werden bekannt gegeben. Die Regeln werden erstmals erläutert oder wieder in Erinnerung gerufen.
 - b. Die vorgesehenen Rollen werden verteilt. Die Schüler sollen hier mitwirken können bzw. sich die Rolle auch aussuchen dürfen. Man sollte auch für jede Rolle eine kurze Beschreibung vorbereiten, die den Schülern als Anregung dient. So können sie sich besser in die Rolle hinein fühlen und –denken.
 - c. Die Schüler erhalten nun eine längere Zeit zu Erarbeitung ihrer Rollen. Gleiche Rollen sollen sich in Gruppen zusammenfinden, um ihre Strategie abzusprechen zu können.
 - d. Je nach Klassengröße können nicht alle mitspielen. Es wird bestimmt, wer aktiv am Spiel teilnehmen wird, und wer eine Beobachterrolle einnimmt.
2. **Durchführung:** (in der Spielstunde)
 - e. Zu Beginn der Spielstunde werden die Regeln und die Spielidee nochmals wiederholt.
 - f. Die Spielfläche wird vorbereitet.
 - g. Die spielenden Rollen nehmen im Sesselkreis Platz, die beobachtenden Rollen nehmen jeweils dahinter Platz. Die Beobachter können so während des Spiels kleine Zettel mit Argumenten oder Impulsen an den Spielenden reichen.
 - h. Der Spielleiter (der Lehrer) eröffnet das Spiel. Danach wird die Spielrunde durch den Schüler, der die Moderatorenrolle spielt, geleitet. Der Spielleiter kann aber in das Spiel jederzeit eingreifen und auch die Diskussion für einen Moment einfrie-

ren. Womöglich muss der Spielleiter, je nach Erfahrung des Moderators, die Diskussion zu einer Konfliktlösung oder Entscheidung hinführen.

- i. Der Spielleiter hält am Ende des Spiels die Lösungsvorschläge, den Kompromiss oder die Ergebnisse einer Abstimmung schriftlich fest.
3. **Auswertung:** (im Anschluss an die Spielstunde oder in der folgenden Unterrichtsstunde)
 - j. Der Spielverlauf wird analysiert. Die gesammelten neuen Erfahrungen werden reflektiert.
 - k. Das Spielergebnis wird interpretiert: Wie realistisch ist das erzielte Ergebnis? Kann es auf die gesellschaftliche Wirklichkeit übertragen werden? Welche Konsequenzen sind aufgrund des Spielergebnisses zu ziehen?
 - l. Vorzüge, Fehler oder Schwächen des Spieles werden besprochen. Was konnte man lernen? Hier können die Schüler auch ihre Empfindungen während des Spieles mitteilen, z.B.: die Lautstärke oder das Ausreden lassen etc...

Vor allem älteren Schülern machen Planspiele sehr viel Spaß. Man kann sie aber auch mit jüngeren Schülern durchführen.

Der Ablauf und die Spielregeln können je nach Erfahrung des Spielleiters und der Klasse auch abgeändert werden. Bei manchen Themen kann es gut sein, keine ausführliche Auswertung zu machen, denn es besteht die Gefahr, in der Auswertungsphase wieder alles zu „zerreden“. (vgl. Meyer, 2011, S.360)

Beispiel: „Soll in Österreich ein Atomkraftwerk gebaut werden?“

Mögliche Rollen: Physiker, Energieminister, besorgte Anwohner, verschiedene Kraftwerksbetreiber (alternative Energien vs. Kernenergie), Vorsitzende eines Umweltschutzverbandes, etc...

Wichtig: Man sollte die Rollen so wählen, dass sowohl Gegner, als auch Befürworter des Konflikts vorkommen.

5.2 Konstruktionsspiele

Konstruktionsspiele sind die Verbindung zwischen Physik und Technik.

Da den Schülern wenige Vorgaben für die Konstruktion gegeben werden, wird die Kreativität gefördert und die Schüler lernen eigenständig zu Arbeiten.

Die Durchführung eines Konstruktionsspiels läuft über mehrere Unterrichtsstunden.

Der Ablauf kann nach Kircher folgendermaßen gegliedert werden:

1. Unterrichtsstunde:

- a. Einstieg in das Problem: Was soll konstruiert werden? Welches Produkt wird erwartet? Was sind die Rahmenbedingungen: Gruppengrößen und- Einteilung, Baumaterial, Zeitdauer, etc... (Dauer ca. 5'-15')
- b. Probieren und Entwerfen: Jede Gruppe entwickelt erste Ideen und baut eine erste, vorläufige Version des Produktes. (Dauer ca. 20'-45')

2. Unterrichtsstunde:

- c. Die Gruppen führen Probedurchläufe mit ihren vorläufigen Modellversionen durch, sie tauschen Fragen und Antworten aus. (Dauer ca. 10'-20')
- d. Experimentieren und Optimieren: Verbesserung des Modelles durch tüfteln und systematisches Experimentieren. (Dauer ca. 20'-45')

3. Unterrichtsstunde:

- e. Die Gruppen führen ihre Modelle im Unterricht vor. Physikalisch- technische Probleme und ihre Lösungen werden kritisch begutachtet, gewürdigt oder hinterfragt. (Dauer ca. 10'-20')
- f. Auswertung der Ergebnisse: Erkenntnisse wie „Was haben wir gelernt“ und offene Fragen werden auf der Tafel festgehalten. Sie bilden die Basis für den weiteren Unterrichtsverlauf. (Dauer ca. 10'-20')

Beispiel: Gummibandauto

Ziel des Spiels: „Konstruiere ein Fahrzeug, das durch ein Gummiband angetrieben wird und möglichst weit fährt.“

Physikalische Inhalte: Newton'sche Axiome, insbesondere $F = m \cdot a$, Reibungskraft, potentielle und kinetische Energie;

Material: Gummibänder, Holz, Sperrholz, Draht, Klebstoff, Nägel, Schrauben, Räder, Laubsäge, Hammer, Schraubenzieher, Handbohrer;

(vgl. Kircher et al., 2009, S.405)

Bei Konstruktionsspielen sollte man beachten, dass die Mädchen in der Gruppe nicht untergehen. Die Jungen sind zumeist begeisterte Modellbauer und haben oft Vorerfahrungen aus der Freizeit. Je nach Klassenzusammensetzung sollte man als Lehrer individuell entscheiden, ob man eventuell eine reine Mädchengruppe

bildet, damit auch sie ihre Ideen in der Gruppe mitteilen und umsetzen können.

5.3 Computerspiele

Aufgrund der rasenden Entwicklung in der Computertechnologie gibt es mittlerweile auch eine Reihe an Computerspielen und Lernprogrammen, die gut für den Physikunterricht geeignet sind. (vgl. Mikelskis-Seifert, 2007)

Die Motivation, mit denen die Schüler mehrere Stunden am Tag mit der Betrachtung physikalischen Simulationen in Form von Computerspielen verbringen, ist auch für den Physikunterricht nutzbar. (Strahl et al., PdN, 2007)

Auch wenn sich nicht jeder Schüler für ein Computerspiel begeistern lassen wird, so kann man dennoch den verschiedenen Lern- und Interessentypen einen individuellen Zugang zum Thema bieten.

Beispiel: Ein österreichisches Lernspiel für Kinder ab 11 Jahren ist „Ludwig“. Es gehört zur Gruppe der „Serious Games“ und handelt von einem Roboter namens Ludwig, der mit seinem Raumschiff abstürzt. Beim Spielen erforschen die Schüler spielerisch alternative Energien, wie z.B.: Sonnenenergie oder Windkraft, um Ludwig zu helfen, sein Raumschiff zu reparieren.



Abb. 3: Der Roboter Ludwig und sein Raumschiff (<http://medienbewusst.de>)

„Die Entwicklung von Ludwig wurde vom Forschungsprojekt „Untersuchung von motivationalen Aspekten und Wissenstransfereffekten in digitalen Lernspielobjekten für 10- bis 14-Jährige“ begleitet und von Sparkling Science gefördert.“

(www.playludwig.com)

Für die Schule werden Gratislizenzen vergeben. Diverse Begleitmaterialien, wie z.B.: Arbeitsblätter, und didaktische Konzepte können in die Unterrichtsplanung zusätzlich eingebaut werden. Um das Spiel im Unterricht individuell einsetzen zu können, kann man direkt in bestimmte Kapitel einsteigen. Der bisherige Spielfortschritt wird online gespeichert und synchronisiert, sodass die Schüler auch zuhause weiterspielen können. (vgl. www.playludwig.com)

5.4 Analogiespiele

Mit Analogiespielen werden abstrakte Begriffe und Modellvorstellungen spielerisch veranschaulicht. Es ist wichtig, dass die Schüler bereits ein Vorwissen zum Thema haben, damit die Analogie erkannt wird. Da bei einem Analogiespiel jeder Schüler (und auch der Lehrer) mitspielen kann, werden auch sonst eher stille oder uninteressierte Schüler miteingebunden. Die Schüler können eigene Ideen einbringen, wie das Modell noch anschaulicher wird, und ganz im Sinne eines wissenschaftlichen Streitgesprächs diskutieren.

Am besten eignet sich ein Modell der Aggregatzustände und Modelle aus der Elektrizitätslehre. (vgl. Kircher et al., 2009)

Beispiel: Elektrizitätslehre

Ziel des Spiels: „Stellt die Leitungsvorgänge in einem Halbleiter dar.“

Durchführung: Die Stühle werden in einer Reihe aufgestellt. Auf jedem der Stühle wird ein großes „+“ geklebt. Die Schüler setzen sich auf die Stühle, lassen aber einen Platz frei. Jetzt stehen die Schüler nacheinander auf und belegen jeweils den nächsten freien Platz. Dabei sehen sie, wie das „+“ weiterwandert, ohne sich selbst zu bewegen.

Es ist wichtig, nach dem Spiel die Bedeutung eines Modelles und die Modellgrenzen zu diskutieren. Gerade das Teilchenmodell ist für viele Schüler nur schwer zu verstehen und kann durch ungeeignete Analogien und Modelle zu einem falschen Verständnis führen. (vgl. Mikelskis-Seifert, 2007, S. 181)

5.5 Psychomotorische Spiele

Psychomotorische Spiele sind in erster Linie Geschicklichkeitsspiele, wie z.B.: Jonglieren, aber auch Freihandversuche fallen unter diese Kategorie.

Beispiel: Hochsprungrekord der Gummibälle

Physikalische Inhalte: Energie- und Impulserhaltung

Material: mehrere Gummibälle unterschiedlicher Größe

Durchführung: Zunächst lässt man einen großen Gummiball runterfallen und beobachtet, wie hoch er fliegt. Danach legt man einen kleineren Gummiball auf den größeren und lässt sie gemeinsam fallen. Der kleinere Gummiball springt daraufhin sehr viel höher, als die ursprüngliche Ausgangslage war. Der größere bleibt am Boden liegen. (vgl. Mikelskis-Seifert, 2007, S. 180f)

Alternativ kann man auch einen „Astroblaster“ (von Fascinations) verwenden (Abb.4).

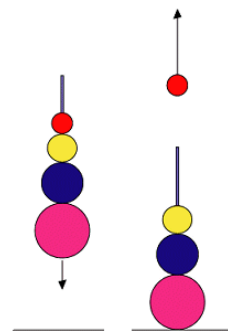


Abb. 4: Prinzip des „Astroblasters“ (www.oberlin.edu)

Je nach Schulstufe kann man nach dem Spiel die tatsächliche Flughöhe ausrechnen.

5.6 Lern- und Übungsspiele

Es gibt eine Reihe an Lern- und Übungsspielen, angefangen bei „Memory“ und „Quartett“, über Legespiele wie „Domino“, bis hin zu „Activity“ und „Wer wird Millionär“. Sie sind vor allem zum Üben und Festigen des Gelernten geeignet.

Beispiel: Im Internet auf der Seite „www.physikunterricht.at“ findet man gratis viele verschiedene Vorlagen für Legespiele wie „Domino“ und „Triomino“. Man kann auch eigene Spielkarten gestalten, um sicherzustellen, dass die Schüler die Begriffe kennen. Auch Kreuzworträtsel kann man zum vertiefenden Üben einsetzen. Man kann sie auf der Website „<http://www.zum.de/dwu/>“ herunterladen oder sie mit den Schülern Online spielen. Je nachdem wie groß die Klasse ist, kann man mit verschiedenen Spielen zum selben Thema einen „Spielezirkel“ bilden, damit jeder Schüler jedes Spiel einmal spielen kann. Beim Spiel „Activity“ wird die ganze Klasse miteingebunden und es kann zum Abschluss eines Themas, oder als Wiederholung nach den Ferien genutzt werden. Es muss aber beachtet werden, dass ruhigere oder weniger beliebte Schüler nicht durch den Wettkampfdruck verunsichert werden.

6 Zusammenfassung

Spiele im Physikunterricht? – sicher nicht nur „Spielerei“! Es gibt viele gute Gründe, Spiele im Physikunterricht einzusetzen, auch wenn dies mit einem zeitlichen Mehraufwand verbunden ist.

Johann Wolfgang Goethe sagte einmal:

„Es ist wahr, dieses Spiel ist ein Proberstein des Gehirns.“

(Ucke & Schlichting, 2011, S.1)

Der Einsatz von verschiedenen Spielen im Physikunterricht ist eine Gelegenheit, für die Schüler eine anregende und interessante Lernumgebung zu schaffen, bei der sie die Physik mit Spaß verbinden können.

7 Literatur

- Comenius, Johann Amos & Flitner, Andreas & Sonia (1657, 1954) Didactica magna, http://de.wikipedia.org/wiki/Johann_Amos_Comenius, zuletzt aufgerufen am 10.2.2015,
- Häußler, Peter, et al. (1998) Naturwissenschaftsdidaktische Forschung - Perspektiven für die Unterrichtspraxis, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften (IPN) Kiel
- Kircher, Ernst et al. (2009) Physikdidaktik – Theorie und Praxis, 2. Auflage, Springer Verlag
- Meyer, Hilbert (2011) Unterrichtsmethoden II - Praxisband, 14. Auflage, Cornelsen Verlag
- Mikelskis-Seifert, Silke & Rabe, Thorid (2007) Physikmethodik – Handbuch für die Sekundarstufe I und II, Cornelsen Verlag
- Mogel, Hans (2008) Psychologie des Kinderspiels – Von den frühesten Spielen bis zum Computerspiel, 3. Auflage, Springer Verlag
- Pohl, Wolfgang (1996) <http://www.pohlw.de/lernen/kurs/lern-02.htm>, zuletzt aufgerufen am 10.2.2015
- Praxis der Naturwissenschaften– Physik in der Schule, Heft 7/56, Oktober 2007) Physik im Film, Aulis Verlag Deubner
- Strahl, Alexander & Preißler, Inske (2014) Fachdidaktik der Naturwissenschaften unter besonderer Berücksichtigung der Physik, BoD
- Ucke, Christian & Schlichting, Hans Joachim (2011) Spiel, Physik und Spaß – Physik zum Mitdenken und Nachmachen, WILEY-VCH Verlag

8 Abbildungsverzeichnis

Astroblaster:

<http://www.oberlin.edu/physics/catalog/demonstrations/mech/astroblaster.html>, zuletzt aufgerufen am 10.2.2015

Ludwig:

http://medienbewusst.de/wp-content/uploads/2012/11/ludwig_588_300.jpg, zuletzt aufgerufen am 10.2.2015