



# Didaktik im Game Design

## Über das Lehren und Lernen von Spielmechaniken

Masterthesis zur Erlangung des akademischen Grades  
*„Master of Arts in Arts and Design“*

**Verfasser:**

Michael Fuchs, BA

Vorgelegt am FH-Studiengang MultimediaArt, Fachhochschule Salzburg

**Begutachtet durch:**

Prof. Mag. Dr. Gerhard Blechinger    Inhaltlicher Gutachter (1)

Josef Schinwald, MSc                    Inhaltlicher Gutachter (2)



# EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Hiermit versichere ich, Michael Fuchs, geboren am 24.10.1987 in Salzburg, dass ich die Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens nach bestem Wissen und Gewissen eingehalten habe und die vorliegende Masterthesis von mir selbstständig verfasst wurde. Zur Erstellung wurden von mir keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet.

Ich versichere, dass ich die Masterthesis weder im In- noch Ausland bisher in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe und dass diese Arbeit mit der den Begutachtern vorgelegten Arbeit übereinstimmt.

*Salzburg, am 23.11.2012*

Michael Fuchs, BA

1010627002  
Matrikelnummer

# KURZFASSUNG

Vor- und Zuname: Michael FUCHS  
Institution: FH Salzburg  
Studiengang: MultiMediaArt  
Titel der Masterthesis: Didaktik im Game Design  
Begutachter (1): Prof. Mag. Dr. Gerhard Blechinger  
Begutachter (2): Josef Schinwald, MSc

Schlagwörter:  
1.Schlagwort: Game Design  
2.Schlagwort: Spielmechaniken  
3.Schlagwort: Lernen

Am Beginn der meisten Computer- bzw. Videospiele steht zumeist ein Lernprozess. Dieser Lernprozess stellt somit den ersten Eindruck dar, welcher sich der Spielerin bzw. dem Spieler offenbart. Interessanterweise scheint ebenjener Umstand jedoch häufig vernachlässigt zu werden – das Tutorial, sprich das Lehren und Lernen der Spielmechanik, scheint einen vernachlässigten Faktor im Game Design darzustellen. An genau dieser Stelle soll die im Rahmen dieser Arbeit stattfindende Auseinandersetzung nun ansetzen. Folgerichtig wird somit die These postuliert, dass eine überlegte Gestaltung des Lernprozess eine enorme Bereicherung der Spielerfahrung darstellen kann. Von daher soll also versucht werden, einen im Game Design häufig vernachlässigten Aspekt von einer Schwäche in eine potenzielle Stärke zu verkehren.

Um dies zu bewerkstelligen, erfährt vor allem jenes Organ besondere Betrachtung, ohne welches ein Lehren und Lernen nicht möglich wäre: das menschliche Gehirn. Somit soll also der Versuch unternommen werden, durch Wissen über den im Gehirn vorgehenden Lernprozess Ansätze zu entwickeln, die den Lernvorgang sowohl befriedigender als auch effizienter gestalten sollen. Diese Ansätze sollen vermittels zahlreicher Beiträge von Game Designerinnen und Game Designer, sowie der genauen Betrachtung von Computer- und Videospiele aus den letzten Dekaden verwirklicht werden. Als Abschluss soll ein Einblick in den Designprozess des Computerspieles *Of Light & Shadow* stehen, welches im Zuge dieses Master-Studiums entwickelt wurde, und innerhalb welchem ich zu einem großen Teil für Game- sowie auch Level-Design-Belangenisse verantwortlich zeichnete. Durch diesen Einblick soll somit eine Betrachtung der Überlegungen hinsichtlich der eingesetzten Lernprinzipien betreffend die inhärenten Spielmechaniken gewährleistet werden.

# ABSTRACT

Most video or computer games start with learning. Therefore learning experiences serve as the first impression the player grasps of the respective game. Curiously enough though, these (first) learning experiences, often referred to as tutorials, more often than not seem to be undervalued by both gamers and game design itself. So it seems that game designers do not like creating them, and gamers do not like playing them. In this thesis I shall explain why this might be the case and moreover try to assume a different position. According to said position the tutorial, as well as the learning process of a game's mechanisms in general, bare great potential regarding a more satisfying playing experience. Thusly it is my declared aim in this thesis to find ways which can make the learning process more enjoyable as well as more effective.

In order to accomplish this, I will particularly consider the organ, without which learning and teaching would not be possible in the first place: the human brain. I will try to explain how the brain learns and which undertakings might prove fruitful in order to make learning content more 'brain-friendly' and therefore easier and faster to learn. Furthermore I will elaborate why computer games might yield a good learning environment in general. I will take various computer and video games, both contemporary and from the last decades, into the equation, in order to show how each game teaches its mechanisms respectively. At the end of this thesis I shall take an in-depth look at the computer game '*Of Light & Shadow*', which was developed during this master course, and since I was responsible for game as well as level design matters within this particular project, I will try to elaborate the learning concepts which went into the games level and game design process.

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>Einleitung .....</b>	<b>i</b>
<b>1. Vom Lehren, Lernen und der Rolle des Gehirns</b>	
1.1 Einleitung: Homo discens .....	2
1.2 Über das Gedächtnis .....	5
1.3 Was passiert, wenn der Mensch lernt? .....	8
1.4 Assoziatives Lernen .....	11
1.4.1 Classical Conditioning .....	11
1.4.2 Operant Conditioning .....	13
1.5 Welche Faktoren begünstigen das Lernen? .....	15
1.5.1 Neuigkeit/Aufmerksamkeit .....	15
1.5.2 Aufbau auf bestehendem Wissen .....	18
1.5.3 Emotionen .....	19
1.5.4 Muster und Beispiele .....	22
1.6 Zusammenfassung .....	25
<b>2. Vom Spiel und seinen Mechaniken</b>	
2.1 Einleitung: der Spielbegriff .....	27
2.2 Was sind Spielmechaniken? .....	29
2.3 Auf der Suche nach dem verlorenen Handbuch .....	32
2.4 Über die Eignung des Mediums Computerspiel für Lernprozesse .....	35
2.5 Kommunikation mit der Rezipientin/ dem Rezipienten .....	40
2.6 Anforderungen an ein umfassendes Tutorial .....	44
2.6.1 Tutorial über das gesamte Spiel hinweg .....	44
2.6.2 Das Einfache zuerst .....	48
2.6.3 „Durchmogeln“ unterbinden .....	49
2.6.4 Erfahrung der Spielerin/des Spielers berücksichtigen .....	52
2.7 Lernen und Lehren ohne Tutorial .....	55
2.8 Lernen als Motivationsfaktor .....	69
2.9 Zusammenfassung .....	73
<b>3. Of Light &amp; Shadow</b>	
3.1 Einleitung .....	76
3.2 Feedback .....	77
3.3 Lernkurve und Fortschritt .....	78
3.4 Weitere Facetten von Computerspielen .....	80
3.4.1 Survival-Horror .....	81
3.4.2 „Besser als erwartet“ .....	81
<b>Conclusio .....</b>	<b>84</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>88</b>
<b>Spieleverzeichnis .....</b>	<b>92</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>93</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>93</b>
<b>Anhang</b>	
A1: Pavlovscher Hund .....	A1
A2: Spielbeschreibung - Of Light & Shadow .....	A2

# ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

bzw.	_____	beziehungsweise
ebd.	_____	ebendort
et al.	_____	und andere
f	_____	und folgende Seite
ff	_____	folgende und darauf folgende Seiten
Hrsg.	_____	Herausgeber
k. V.	_____	keine Versionsnummer
usf.	_____	und so fort
uvm.	_____	und viele mehr
usw.	_____	und so weiter
vgl.	_____	vergleiche
z. B.	_____	zum Beispiel
zit. n.	_____	zitiert nach

# EINLEITUNG

Nachdem sich Computerspiele<sup>1</sup> einer stetig wachsenden Popularität erfreuen und folgerichtig die Anzahl der erscheinenden Titel von Jahr zu Jahr höher wird<sup>2</sup>, liegt es in der Natur der Sache nach Vorteilen zu suchen, welche ein Spiel positiv von einem anderen hervorheben können.

Ein solcher potenzieller Vorteil scheint an der Art und Weise ausgemacht werden zu können, wie dem Spieler/der Spielerin das Spiel und dessen Regeln erklärt werden, denn:

„If you think about it, you see a Darwinian sort of thing going on here. If a game, for whatever reason, has good principles of learning built into its design— that is, if it facilitates learning in good ways—then it gets played and can sell a lot of copies, if it is otherwise good as well. [...] If a game has poor learning principles built into its design, then it won't get learned or played and won't sell well.“<sup>3</sup>

James Paul Gee argumentiert, dass sich die Art und Weise, in der Spiele deren Spielmechaniken lehren, grundlegend darauf auswirkt, ob ein Spiel letztlich (finanziell) erfolgreich ist oder nicht. Somit ist es also entscheidend für ein Computerspiel das Lernen für die Spielerin bzw. den Spieler so einfach und angenehm wie möglich zu gestalten.

Nicht zuletzt deshalb, da das Erklären der Spielmechaniken in der überwiegenden Mehrheit aller Computerspiele den ersten Eindruck darstellt, der sich der Spielerin oder dem Spieler bietet, wie auch Desurvire und Wiberg resümieren:

„The players at the initial stages of the game need to learn the tools of the game in order to perceive that they have the possibility to master it. While they are learning these tools, the players must be sufficiently motivated [...]“<sup>4</sup>

Somit wird innerhalb dieser Arbeit von der These ausgegangen, dass das effektive sowie effiziente Einführen eines Spielers/einer Spielerin in eine Spielmechanik, ein Thema darstellt, welches eine exakte Betrachtung und Analyse verdient. Des Weiteren wird daher angenommen, dass didaktische Aspekte und Anforderungen zweifelsohne beim Game Designer respektive bei der Game Designerin liegen,

---

1 Zur Einfachheit und um einer fortwährenden Wiederholung, die dem Lesefluss abträglich sein könnte vorzubeugen, inkludiert der Begriff Computerspiele innerhalb der vorliegenden Arbeit ebenfalls Videospiele, also solche Spiele die auf Konsolen (wie z. B. Sony PlayStation, Nintendo DS, uvm.) gespielt werden. Weiter wird der Begriff ‚Spiel‘ auch als Synonym für Computerspiel verwendet.

2 Vgl. Snow 2011

3 Gee 2003, 6

4 Desurvire & Wiberg 2010, 132



so es seine/ihre Aufgabe ist den Spieler oder die Spielerin an das Spiel, besser gesagt dessen Mechanik, heranzuführen.

Insofern erscheint es demnach als zielführend eine Auseinandersetzung mit der Thematik des Lehrens, respektive des Lernens stattfinden zu lassen – was vor allem im ersten Kapitel der vorliegenden Arbeit geschehen wird. Diese Auseinandersetzung soll in weiterer Folge einen Unterbau durch die Neurowissenschaften erhalten, da diese zu jenem Organ Erkenntnisse bereitstellen können, welches ein solches Lehren und Lernen überhaupt erst möglich macht: dem Gehirn. Somit soll bewerkstelligt werden, dass der Lehr- und Lernprozess in seinen Grundzügen betrachtet werden kann, und daher in weiterer Folge Überlegung hinsichtlich der Optimierung jener Prozesse angedacht werden können.

Auf Grund der genannten Faktoren gestaltet sich die zentrale Fragestellung dieser Arbeit wie folgt:

## „Welche Möglichkeiten bieten sich dem Game Design, Spielmechaniken zu erläutern?“

Es steht also das Erlernen des Spieles sowie das Lernen innerhalb des Spieles im Vordergrund – ein Lernen intrinsischer, also in sich selbst begründeter und geschlossener Natur, das über die Sphäre des Spieles nicht hinausgeht.

Somit geht es explizit nicht darum Sachverhalte der „echten Welt“ mittels Computerspielen zu erlernen. Folgerichtig sei an dieser Stelle prompt angemerkt, dass eine Auseinandersetzung mit der Thematik des *Edutainment*<sup>5</sup> dezidiert nicht vorgesehen ist. Vielmehr soll eine detaillierte Analyse des Begriffes des *Tutorials* und damit einhergehenden Implikationen stattfinden und welcher Form diese in Erscheinung treten können. Um dies zu bewerkstelligen, erfolgt vor allem im zweiten Kapitel dieser Arbeit eine Betrachtung und Zusammenführung zahlreicher Meinungen und Ansichten etablierter Game Designerinnen und Game Designer hinsichtlich dieser Thematik.

---

<sup>5</sup> Bei diesem Begriff handelt es sich um eine Amalgamation der Wörter education (dt.: Bildung/Unterricht) und entertainment (dt.: Unterhaltung) – der Begriff beschreibt somit das Medium Computerspiel als Lernkontext, als Umfeld innerhalb dessen Sachverhalte der ‚echten Welt‘ gelehrt werden soll (z.B. Lernspiele für Mathematik, usw.). (Vgl. Scott & Ryan 2011, 142f)

Weiter werden Beispiele aus Computerspielen wie *Mega Man 2*<sup>6</sup> oder *Super Mario Bros.*<sup>7</sup> herangezogen, so diese Titel zeigen wie es möglich sein kann, Spielerinnen oder Spieler implizit und subtil, eben auch ohne eine dezidierte ‚Tutorial-Phase‘ mit dem Spiel vertraut zu machen.

Die im Zuge dieser Arbeit entstehenden Auseinandersetzung handelt somit nicht bloß von Frage, wie sich bestmöglich eine kurze Einführungs-Phase gestalten lässt, die dem Spieler oder der Spielerin sämtliche Details erklärt und sich somit vor den eigentlichen Kern des Spiel-Inhaltes stellt, vielmehr sollen grundsätzlich Lernprinzipien erforscht werden und vor allem inwieweit diese mit neurowissenschaftlichen Erkenntnissen vereinbar sind.

Daraufhin wird der Fragestellung nachgegangen, inwiefern nun diese Erkenntnisse auf Computerspiele umgemünzt werden könnten; dies soll vor allem im Zuge des dritten Kapitels versucht werden, da ich an dieser Stelle Einblicke aus erster Hand in den Designprozess des Master-Projektes *Of Light & Shadow* gewähren kann.

Somit bietet sich ein breites Feld an unterschiedlichen Quellen und Ansätzen dar, vermittels dessen die Bandbreite erkundet werden soll, innerhalb derer der Game Designer/die Game Designerin das zu Grunde liegende Spielprinzip bestmöglich lehren/erklären, respektive die Spielerin oder der Spieler eben jenes bestmöglich lernen kann. Unter dieser Prämisse erscheint eine Auseinandersetzung mit dem Thema Lehren bzw. Lernen, unter besonderer Betrachtung der Rolle des Gehirns, als essenziell.

Um mit den Worten von Noah Falstein zu sprechen:

„It’s hard to be a serious designer and not wonder what is going on in those hundred billion neurons when immersed in a game.“<sup>8</sup>

---

6 Capcom 1988

7 Nintendo Creative Department 1988

8 Falstein 2012

# 1

## VOM LEHREN, LERNEN UND DER ROLLE DES GEHIRNS

*Indeed, we are who we are largely because of what we learn and what we remember. We learn the ” motor skills that allow us to master our environment, and we learn languages that enable us to communicate what we have learned, thereby transmitting cultures that can be maintained over generations.“  
Kandel et al. 2000, 127*

## 1.1 Einleitung: Homo discens

„Die meisten Menschen verbinden Lernen mit Schule, ‚Büffeln‘ und ‚Pauken‘, mit Schweiß und Frust, schlechten Noten und anstrengenden Prüfungen. Machen wir uns nichts vor: Lernen hat ein negatives Image. Es wird als unangenehm angesehen.“<sup>9</sup>

Es grenzt gewissermaßen an Ironie, dass ebenjene Tätigkeit für die der Mensch, besser gesagt: dessen Gehirn, in der Geschichte seiner Evolution optimiert wurde<sup>10</sup> ein unliebsames, wenngleich notwendiges Übel der heutigen Zeit darzustellen scheint, wie das einleitenden Zitat des Neurowissenschafters Manfred Spitzers zu verdeutlichen sucht.<sup>11</sup> Ein Umstand der mit hoher Wahrscheinlichkeit durch eine Replik auf die eigene Schulzeit zurückführen sein dürfte: unbelohnte Liebesmüh, ungerechte Lehrerinnen und Lehrer, unverständlicher Lernstoff und (womöglich) vieles mehr. Diese (vermeintlich) defensive Haltung gegenüber dem Thema Lernen demonstriert jedoch perfekt wie das menschliche Gehirn und somit in weiterer Folge das Lernen selbst, funktioniert: und zwar assoziativ, vernetzt.

Somit kann einer metaphorischen Vorstellung davon, wie das menschliche Gehirn funktioniert prompt eine Absage erteilt werden. Gemeint ist jene, welche vor allem noch bis zum Jahre 1990 kursierte und der nach zur Folge das Gehirn eine Art Behälter sei, welches über den Lernprozess mit Wissen ‚gefüllt‘ werde.<sup>12</sup>

Zu dieser Zeit wurde das Gehirn also als etwas Statisches angesehen, etwa als eine Entität die ähnlich einer Kartei Informationen ‚abspeichert‘, und dieses Abgespeicherte mitunter immer aufs Neue unverfälscht dem Original gegenüber abrufen kann - heute wissen es die Neurowissenschaften, nicht zuletzt auf Grund der in den letzten zwanzig Jahren immer ausgereifter gewordenen bildgebenden Verfahren<sup>13</sup>, besser:

„Das Gehirn ist nicht statisch, sondern vielmehr äußerst plastisch, d.h. es passt sich den Bedingungen und Gegebenheiten der Umgebung zeitlebens an.“<sup>14</sup>

Diese Anpassung und Überformung geschieht ein Leben lang - somit lernt das menschliche Gehirn zu jeder Zeit – es kann gar nicht anders.<sup>15</sup>

---

9 Spitzer 2011, 9f

10 Immerhin ‚gönnt er sich den Luxus‘ für ein Organ, das nur ungefähr 2% der Körpergewichtes entspricht, 20% seiner Energie aufzuwenden.

11 Vgl. Spitzer 2011, 13f

12 Vgl. Gasser 2010, 33f

13 Vgl. Schirp 2010, 100

14 Spitzer 2011, 94f

15 Vgl. ebd.

Lernen ist also ein permanenter, stringent stattfindender Prozess, der gar überlebensnotwendige Dimensionen annimmt:

„We are born with the capacity for fear and pleasure, but not necessarily with knowledge of what to fear or what gives pleasure.“<sup>16</sup>

Laut Zull ist der Mensch somit vermittels seines Gehirnes grundsätzlich mit allen Voraussetzungen/Möglichkeiten ausgestattet um für sein Überleben zu sorgen, Gefahren zu vermeiden und Angenehmes zu suchen – wie diese Gefahren und respektive dieses Angenehme nun jedoch genau aussieht kann nur mittels Lernens erschlossen werden.

Ein Umstand den auch Eric Kandel anspricht und somit gleichermaßen von der absoluten Notwendigkeit des Lernens ausgeht; um mit seinen Worten zu sprechen:

„What environmental conditions might have shaped or maintained such a common learning mechanism in a wide variety of species? All animals must be able to recognize prey and avoid predators; they must search out food that is edible and nutritious and avoid food that is poisonous.“<sup>17</sup>

Dies führt wieder zurück auf die Plastizität, auf die Wandelbarkeit des Gehirnes, so es durch das Lernen im Grunde verändert/modifiziert wird, um eben nun Nahrung und Feinde als ebensolche erkennen zu können. Jene Plastizität lässt sich, wie so viele Erkenntnisse aus den Neurowissenschaften, vermittels der Pathologie illustrieren. Genau gesagt durch den Fall eines Mädchens, dem in ihrem dritten Lebensjahr krankheitsbedingt bzw. zur Unterdrückung permanenter epileptischer Anfälle, das halbe Großhirn entfernt werden musste. Nun könnte erwartet werden, dass diesem Mädchen nach einem so radikal anmutenden Eingriff wohl kein normales Leben mehr beschieden sein sollte. Jedoch glänzt das Gehirn in diesem Falle geradezu durch seine Formbarkeit, seine Anpassbarkeit, denn:

Dieses Mädchen lebt seit ihrem siebten Lebensjahr praktisch ein völlig normales Leben und spricht gar zwei Sprachen<sup>18</sup> fließend.<sup>19</sup>

---

16 Zull 2002, 51

17 Kandel et al. 2000, 1242

18 Was deshalb besonders interessant ist, da die linke, eher sprachdominierte Großhirnhälfte entfernt wurde.

19 Vgl. Spitzer 2011, 15f

## *Das Gehirn – ein Faszinosum*

Das Verständnis des Gehirnes hat eine lange Geschichte hinter sich – was einmal mehr die menschliche Faszination für dieses Organ hervorhebt. Bereits Plato maß dem Gehirn einen Zusammenhang mit jeglicher sinnlicher Wahrnehmung zu, Aristoteles hingegen bezeichnete es als ein bloß unterstützendes Organ, das die vom Herzen (dem Aristoteles zufolge eigentlichen Zentrum von Gedanken, Gefühlen und Gedächtnis - eine Auffassung mit der er im Übrigen nicht alleine da stand) ausgehende Hitze dämpfen sollte. Erst als das Experiment als Mittel des Wissenserwerbes Einzug hielt, entwickelte sich nach und nach die Vorstellung vom Gehirn die heute über weite Strecken vorherrscht.<sup>20</sup>

Die Personen, die zum heutigen Verständnis beitragen, stellen sich als mannigfaltig dar; sie und ihre Beiträge alle zu nennen würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen.<sup>21</sup> Darum erscheint es sinnvoll in die nahe Vergangenheit zu blicken, besser gesagt in die letzten zwanzig Jahre – denn innerhalb dieser Zeit entstand ein Werkzeug, das wohl als eines der wesentlichsten der jungen Gehirnforschung betrachtet werden kann: das (funktionalen) bildgebende Verfahren.<sup>22</sup>

Nicht zuletzt deshalb wurden und werden (teils unrealistische) hohe Erwartungen und Hoffnungen an die Gehirnforschung gestellt – der Gedanke, nun in der Lage zu sein dem Gehirn ‚bei der Arbeit‘ zuzusehen und deshalb automatisch bessere Lehr- und Lernkonzepte entwickeln zu können, manifestierte sich nicht zuletzt innerhalb der Medien und führte zu abstrusen Schlagzeilen, die völlig überhöhte Forderungen an die Neurowissenschaften stellten.

Tatsächlich können Erkenntnisse aus den Neurowissenschaften Hilfestellungen leisten; können belegen warum beispielsweise etwas aus der Didaktik funktioniert was funktioniert, gleichzeitig kann ebene aber nicht durch die Neurowissenschaften ersetzt werden.<sup>23</sup>

Um eine realistische Anforderung an die Gehirnforschung und somit Manfred Spitzer zu zitieren:

„Wir wissen genug, sodass wir uns heute schon praktische Anregungen aus der Gehirnforschung für den Alltag [...] holen können [...] wenn Sie wissen wie Ihr Gehirn funktioniert, dann können Sie mit Ihrem Gehirn besser umgehen.“<sup>24</sup>

---

20 Vgl. Karenberg 2010, 21f

21 Siehe hierzu: Carter 2009, 8f

22 Vgl. Spitzer 2011, 37ff

23 Vgl. Caspary 2010, 8f

24 Spitzer 2004

## 1.2 Über das Gedächtnis

Das Gedächtnis lässt sich zweifelsohne nicht vom Gehirn trennen, insofern scheint an dieser Stelle eine Auseinandersetzung mit ebenjenem Begriff des Gedächtnisses als sinnvoll, so dieser für ein Verständnis des Lernens von höchster Wichtigkeit ist. Das Gedächtnis stellt die Manifestation jenes Prozesses dar, durch den das Gelernte im Endeffekt wieder abgerufen werden kann:

„Learning is the process by which we acquire knowledge about the world, while memory is the process by which that knowledge is encoded, stored, and later retrieved.“<sup>25</sup>

Ähnlich wie Eric Kandel argumentiert auch Uttal, ihm zufolge stellt das Gedächtnis den Zielort der durch den Lernprozess erfahrenen Erkenntnisse dar:

„Memory refers to the states, conditions, images, or traces produced by the learning protocol that record what was learned. The word memory may also refer to the medium or place in which the new experiential information is actually stored.“<sup>26</sup>

Das Lernen ist somit als jener Prozess zu bezeichnen, innerhalb dessen der Mensch sein Wissen um die Welt erwirbt, wohingegen das Gedächtnis jener Ort ist, an dem dieses Wissen enkodiert, gespeichert und wieder abgerufen wird.

Wobei der Begriff der Speicherung auf keinen Fall im Sinne einer Speicherung von Daten auf etwa einer Festplatte missverstanden werden soll, siehe hierfür 1.3 *Was passiert, wenn der Mensch lernt?* in diesem Kapitel.

Das menschliche Gedächtnis lässt sich grob in zwei Kategorien unterteilen, in das explizite sowie das implizite Gedächtnis.

### *Das explizite Gedächtnis*

Diese Art des Gedächtnisses repräsentiert das bewusste Wissen eines Menschen, das mittels ‚conscious effort‘ (dt.: bewusste Bemühung) abgerufen werden kann.

Der Psychologe Endel Tulving schlägt vor, das explizite Gedächtnis in zwei Teile zu segmentieren. Zum einen in das episodische Gedächtnis, welches für autobiographische Erinnerungen zuständig ist, darunter werden (signifikante) Erinnerungen eines Menschen verstanden wie z.B. der erste Urlaub am Meer, der erste Schultag usw. Zum anderen in das semantische Gedächtnis, worin wiederum Daten und Fakten gespeichert sind.<sup>27</sup>

---

25 Kandel et al. 2000, 1227

26 Uttal 2011, 177

27 Vgl. Ono 2009, 2133f; Kandel et al. 2000, 1230

Wie beispielsweise, dass die Hauptstadt der Republik Irlands Dublin ist, oder der Eiffelturm in Paris steht – Wissen, dessen Zeitpunkt der Erlangung evtl. nicht mehr bekannt ist und dies auch nicht sein muss, da die Information unabhängig davon vorhanden ist.

### *Das implizite Gedächtnis*

Im Gegensatz zum expliziten Gedächtnis sind hierin unbewusst ausgeführte Handlungen und erlernte/trainierte/konditionierte Fertigkeiten und Verhaltensweisen verhaftet. Das Abrufen des an dieser Stelle gespeicherten Wissen bedarf als keines ‚conscious effort‘ sondern ist vielmehr internalisiert.

Diese Art des Gedächtnisses wird durch wiederholtes Ausführen einer Tätigkeit konstituiert, ein Lernen bzw. Festigen erfolgt also durch Repetition. Das implizite Gedächtnis umfasst deshalb unter anderem motorische Fähigkeiten sowie das Ausführen von Prozeduren, dies kann das Schnüren der Schuhsenkel oder gar das Spielen auf einem Instrument sein.<sup>28</sup>

Somit ist das explizite vom impliziten Gedächtnis also durch die Art des darin jeweils verankerten Wissens zu unterscheiden – eine weiteres Segmentieren des Gedächtnisses kann hinsichtlich der Zeitspanne unternommen werden, innerhalb derer dieses im Gedächtnis gespeicherte Wissen zur Verfügung steht. Grob lässt sich somit das Kurzzeit- vom Langzeitgedächtnis unterscheiden.

### *Das Kurzzeit- oder Arbeitsgedächtnis*

Wie der Name suggeriert, werden im Kurzzeitgedächtnis vor allem Inhalte zwischengespeichert, die lediglich über einen geringen Zeitraum hinweg von Relevanz sind, weshalb es auch als „Arbeitsgedächtnis“ bezeichnet wird.

Dies kann der Zeitraum für das Merken einer Telefonnummer sein, die unmittelbar gewählt werden soll, oder auch das Lesen eines längeren, verschachtelten Satzes.

Darüber hinaus sei der Vollständigkeit halber erwähnt, dass viele (kognitive) Neurowissenschaftler vorschlagen zwischen Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis zu unterscheiden.<sup>29</sup> Da dies jedoch innerhalb dieser Arbeit nicht notwendig sein dürfte werden die beiden Begriffe synonym verwendet.

Interessanterweise gibt es für die Kapazität dieses Typus von Gedächtnis gar eine ungefähre Zahl.

---

28 Vgl. Kandel et al. 2000, 1239

29 Vgl. Wolfe 2010, 123f; Spitzer 2011, 5f



Der amerikanische Psychologe George A. Miller entdeckt gar ein genaues Maß an Elementen, welche zeitgleich ‚im Kopf‘ behalten werden können. Diese Erkenntnisse publizierte er in seiner Arbeit „The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information“<sup>30</sup>. Wie der Titel nun also bereits vorweg nimmt, kann davon ausgegangen werden, dass durchschnittlich zwischen fünf und neun Elementen im Gedächtnis behalten werden können<sup>31</sup> – ein Umstand der im dritten Kapitel der vorliegenden Arbeit abermals Betrachtung erfahren soll.

### *Das Langzeitgedächtnis*

Im Gegensatz zum Kurzzeitgedächtnis gestaltet sich die Kapazität des Langzeitgedächtnisses (potenziell) als beinahe unendlich groß.<sup>32</sup> Weiter ist das Langzeitgedächtnis signifikant weniger stör anfällig als das Kurzzeitgedächtnis – das heißt Inhalte, die es erst einmal dorthin ‚geschafft‘ haben werden in der Regel weniger häufig vergessen als solche, welche lediglich im Kurzzeitgedächtnis behalten wurden.

Der Prozess vermittels dessen Information aus dem Kurzzeitgedächtnis in das Langzeitgedächtnis überführt wird<sup>33</sup>, trägt die Bezeichnung ‚consolidation‘, im Deutschen oft als ‚Konsolidierungsphase‘ bezeichnet.<sup>34</sup> Auf welche Weise Inhalte jedoch auch ohne eine solche Konsolidierungsphase sofort in das Langzeitgedächtnis gelangen können wird später in diesem Kapitel geschildert.

---

30 Miller 1956

31 Vgl. Wolfe 2010, 129; Miller 1956

32 Vgl. Kandel et al. 2000, 1238

33 An dieser Stelle soll auf das Prinzip der LTP (Langzeitpotenzierung) aus dem kommenden Abschnitt verwiesen werden; um das Beispiel der Telefonnummer wieder aufzugreifen so wär ein solchen überführen in das Langzeitgedächtnis durch ständiges Wiederholen der Telefonnummer zu gewährleisten. (Vgl. Roth 2001, 167)

34 Vgl. Roth 2001, 167; Kandel et al. 2000, 1237

## 1.3 Was passiert, wenn der Mensch lernt?

„Lernen ist in neurobiologischer Hinsicht die Veränderung der Stärke von Verbindungen zwischen Nervenzellen.“<sup>35</sup>

Ebenso wie das Gehirn, bzw. das Denken seit langer, langer Zeit ein Thema darstellt, das vom Menschen mit höchstem Interesse verfolgt und zu ergründen versucht wird, so ist auch das Lernen ein Gegenstand der von vielen großen Denkern heiß diskutiert und verschieden interpretiert wurde.

So glaubte beispielsweise Plato, dass Lernen durch das Erleben und wieder Abrufen von sensorischen Eindrücken/Bildern namens ‚eidola‘ von statten gehe. Diesem Platonischen Modell nach wurden also Bilder im Gedächtnis gespeichert, die erlebte Ereignisse abbildeten und nicht weiter verarbeitet werden mussten.<sup>36</sup>

Aristoteles hingegen schlug ein Modell assoziativen Charakters vor, welches erstaunlicherweise bereit einige Elemente enthält, welche auch die Neurowissenschaften zur Erklärung und Beschreibung des Lernvorgangs verwenden. So postulierte er, dass das Lernen ein Resultat aus den Verbindung in der Vergangenheit gemachten Erfahrung darstellt – und eben diese Verbindungen könnten durch Repetition verstärkt werden, und eben kein direktes Abbild einer Situation sind, sondern vielmehr deren symbolische Repräsentationen.

Darüber hinaus dachte Aristoteles bereits über Techniken nach, die sich dem Lernen als zuträglich gestalten sollten, (und welche im Übrigen auch heute noch Anwendung finden und Gültigkeit besitzen) so prolongierte er beispielsweise die Repetition als effektives Lernmittel und war bereits ein Vertreter jener Lernmethode die wohl heute als ‚learning by doing‘ bezeichnet werden würde.<sup>37</sup>

Natürlich erscheinen die eben erwähnten Definitionsversuche noch ein Stück weit von jenem entfernt der in dem eingangs erwähnten Zitat findet, dennoch sollen diese Versuche im ganz Besonderen eines illustrieren: Das Thema Lernen, und wie dieses erklärt und verbessert werden kann, scheint seit jeher von großer Bedeutung für den Menschen zu sein.

---

35 Spitzer 2010a, 50f

36 Vgl. Uttal 2011, 180

37 Vgl. ebd., 180f

Ehe nun eine neurowissenschaftliche Perspektive hinsichtlich des Themas Lernen dargeboten werden soll, seien an dieser Stelle die beiden essenziellsten, sowie für diese Arbeit relevantesten Komponenten des Gehirns kurz erläutert:

Nervenzellen, in den Neurowissenschaften als *Neuronen*<sup>38</sup> bezeichnet, können als Bauteile des Gehirns verstanden werden – ein Neuron stehen ‚für etwas‘.

Das kann eine Person sein, ein Geräusch oder gar eine Tätigkeit. Sie sind elementare Signalgeber des (zentralen) Nervensystems.<sup>39</sup>

*Synapsen* wiederum ermöglichen die Verknüpfung von Neuronen<sup>40</sup> – sie sind der Ort an dem verbundene Neuronen miteinander kommunizieren.<sup>41</sup>

Wird nun ein Neuron aktiv (z.B. durch einen bestimmten Reiz von außen) sendet es elektrische Signale (sogenannte Aktionspotenziale) zu seinen Synapsen und somit an die jeweiligen Synapsen aller anderen mit dem Neuron verbundene Neuronen.

An der Synapse wird nun ein Quantum an Neurotransmittern (chemische Botenstoffe) ausgeschüttet, das proportional zur Synapsenstärke ist. Nun hängt es von der Natur des Empfänger-Neurons, von der Art des Neurotransmitters, sowie den Aktionspotenzialen und Neurotransmittern aller anderen an das Empfänger-Neuronen sendenden Neuronen ab, ob eben jenes gehemmt oder erregt wird.

Spricht ob das Empfänger-Neuronen wiederum seinerseits ein Aktionspotenzial aussendet.<sup>42</sup>

## *Lernen verändert das Gehirn*

„[E]xperimente konnten zeigen, dass die Verbindung zwischen zwei Neuronen immer dann an Stärke zunimmt, wenn sie gleichzeitig aktiv sind. [...]Der biochemische Vorgang ist unter dem Namen Langzeitpotenzierung (engl.: long term potentiation, LTP) bekannt.“<sup>43</sup>

Spitzers Zitat macht den assoziativen Charakter des Gehirns abermals deutlich: Neuronen, die wiederholt zur gleichen Zeit feuern, werden somit also auch stärker miteinander verbunden, sodass die jeweiligen Inhalte mit Hilfe der Langzeitpotenzierung auf Dauer unweigerlich miteinander verbunden werden. LTP führt also auf lange Sicht hin dazu, dass (Lern-) Inhalte assoziativ vernetzt werden – das heißt sie werden auf lange Zeit gespeichert und sind als Muster abrufbar.

---

38 Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass es verschiedene Arten von Neuronen gibt, auf die jedoch der Einfachheit halber nicht weiter eingegangen werden soll, sofern dies über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen würde.

39 Vgl. Spitzer 2011; Kandel et al. 2000

40 Ein einzelnes Neuron kann bis zu 10.000 solcher Verknüpfungen eingehen!

41 Vgl. Kandel et al. 2000, 22

42 Vgl. Gasser 2010 34f; Spitzer 2011 42f

43 Spitzer 2011, 96

Was somit vormals als Spur und Erregung im Kurzzeitgedächtnis wirksam war, wird durch Wiederholung zu einem stabilen Gedächtnisinhalt.<sup>44</sup>

Die Metapher der ‚Spur‘ verdient hierbei besondere Beachtung: Wird die Etymologie des Wortes ‚Lernen‘ in Betracht gezogen, kommt zu Tage, dass das Wort wohl vom indogermanischen „lais“ abgeleitet worden sein dürfte, was so viel bedeutet wie ‚Spur‘.<sup>45</sup> Somit kann behauptet werden, dass es im Lern- bzw. Lehrprozess primär darum geht vorhandene Strukturen, Assoziationen und Netzwerke zu verstärken, besser gesagt: zu modifizieren. So argumentieren beispielsweise Penttinen und Minkkinen, dass sich der Lernprozess primär darin auszeichnet, dass dieser vormals gemachte Erfahrungen und Fertigkeiten durch Veränderung der neuronalen Netzwerke auszeichne:

„Increasingly, researchers of pedagogy agree that learning is a process of change. The change can happen in inner processes (mental) or in behaviour of a pupil (which can easily be seen). In this process, the experience a pupil gets in a learning situation turns into knowledge, skills, attitudes and values. Learning is affected by a pupil’s earlier experiences, knowledge, information, skills and motivation, as well as a teacher’s actions, teaching methods and evaluation of learning results.“<sup>46</sup>

Somit ist es folgerichtig die Aufgabe der Lehrerin bzw. des Lehrers diese Informationsverarbeitung in flexibler Art und Weise zu unterstützen und zu lenken.<sup>47</sup>

Anhand des vielzitierten Beispiels des Pavlovschen Hundes<sup>48</sup> lässt sich illustrieren, wie ein solches Lernen über Neuronen und Synapsen aussehen kann: Die für die Nahrungsaufnahme zuständigen Neuronen gehen mit jenen Neuronen, die beim Hören des Läutens einer Glocke feuern, eine Verbindung ein. Also eben eine Synapse - somit entsteht eine zuvor nicht dagewesene Assoziation zweier Neuronen.

Das Entstehen neuer Synapsen und in weiterer Folge die Erhöhung der Stärke eben jener (etwa durch Repetition, wodurch beide Neuronen gleichzeitig aktiv werden) kann somit (zumindest aus neurobiologischer Sicht) als die Grundlage des Lernens verstanden werden - eine Erkenntnis für die der österreichstämmige New Yorker Psychiater Eric Kandel im Jahr 2000 den Nobelpreis für Medizin erhielt.<sup>49</sup>

---

44 Vgl. Gasser 2010, 34

45 Vgl. Spitzer 2010a, 55

46 Penttinen & Minkkinen 2007, 266

47 Vgl. ebd., 270

48 Für eine genaue Beschreibung des zu Grunde liegenden Experimentes siehe im Anhang

*AI: Pavlovscher Hund*

49 Vgl. Spitzer 2011, 95f

## 1.4 Assoziatives Lernen

Im vorherigen Abschnitt wurde also das gleichzeitige Feuern von Neuronen als die Grundlage des Lernens identifiziert, das bedeutet es wird gelernt sobald Inhalte miteinander in Verbindung gebracht werden, die zuvor nicht in Zusammenhang gesetzt wurden. Es kann somit von Assoziation, von assoziativem Lernen gesprochen werden. Als eine Lernform anhand derer sich dies besonders gut illustrieren lässt, kann das so gennante *conditioning* (dt.: Konditionierung) bezeichnet werden. Wobei grob zwischen *classical conditioning*, bei dem zwei Stimuli miteinander assoziiert werden, und dem *operant conditioning*, bei dem das Lernen durch die Konsequenzen, welche das Verhalten des Lernenden begleiten stattfindet, unterschieden werden kann.<sup>50</sup>

### 1.4.1 Classical Conditioning

Das classical conditioning involviert, wie bereits erwähnt, das Assoziieren zweier Stimuli. Diesem Konzept liegen folgende Komponenten zu Grunde:

*CS* - conditioned stimulus, stellt jenes Ereignis dar, welches dem eigentlichen Stimulus vorangeht

*US* - unconditioned stimulus, beschreibt das ‚eigentliche‘, zuvor angekündigte Ereignis

*UR* - unconditioned response, die ursprüngliche Reaktion des Organismus

*CR* - conditioned response, jene Reaktion des Organismus nach erfolgreicher Konditionierung

Auf das Beispiel des Pavlovschen Hundes übertragen, würden diese Komponenten wie folgt aussehen:

Das Läuten der Glocke wäre der *CS*, auf diesen folgt der *US* in Form des präsentierten Futters. Wird dieser Vorgang nun öfter wiederholt, würde aus der ursprünglichen Reaktion des Hundes (*UR*) nach und nach eine konditionierte Antwort (*CR*), was bedeutet, dass diese in Form des Speichelfluss bereits nach dem vernehmen des Klanges der Glocke (*CS*) hervorgerufen wird.<sup>51</sup>

Somit realisiert der Hund also, dass als Konsequenz auf das Läuten der Glocke mit Futter zu rechnen ist - weiter hat sich gezeigt, dass diese Form des Konditionierens dann am erfolgreichsten ist, wenn der *CS* auf den *US* folgt, weniger effizientes Lernen findet beispielsweise statt wenn *CS* und *US* zur gleichen Zeit stattfinden.

---

<sup>50</sup> Vgl. Kandel et al. 2000, 1239

<sup>51</sup> Vgl. ebd., 1241f

Somit ist der Faktor der zeitlichen Nähe zwar nicht zu unterschätzen, jedoch spielt die Nachvollziehbarkeit des Stimulus-Paares, und somit die Eintrittswahrscheinlichkeit eine ebenso große Rolle<sup>52</sup>; dies erklärt zum Beispiel warum viele Menschen Aversionen gegen Lebensmittel entwickeln können mit denen sie sich den Magen verdorben haben, so die Auswirkung einer solchen Intoxikation zu meist erst Stunden nach der Konsumation eintreffen können.<sup>53</sup>

„What environmental conditions might have shaped or maintained such a common learning mechanism in a wide variety of species? All animals must be able to recognize prey and avoid predators; they must search out food that is edible and nutritious and avoid food that is poisonous. [...] Because of the complexity of the sensory information they process, higher-order animals must establish some degree of regularity in their interaction with the world. An effective means of doing this is to be able to detect causal or predictive relationships between stimuli, or between behavior and stimuli.“<sup>54</sup>

Wie Kandel et al. also schließen, stellt die Fähigkeit höherer Organismen Stimuli zu assoziieren, und ein dementsprechendes Verhalten zu entwickeln, somit eine überlebenswichtige Notwendigkeit dar. Insofern hierdurch eine sichere Interaktion mit dem umliegenden Lebensraum ermöglicht werden kann.

---

52 „The strength of the connection was thought to depend on the number of pairings of CS and US. This theory proved inadequate, however. A substantial body of empirical evidence now indicates that classical conditioning cannot be adequately explained simply by the temporal contiguity of events [...]“ Kandel et al. 2000, 1241

53 Vgl. Ormrod 2010, 38; Kandel et al. 2000, 1241

54 Kandel et al. 2000, 1242

## 1.4.2 Operant Conditioning

„[O]perant conditioning can be considered as the formation of a predictive relationship between a stimulus (eg, food) and a behavior (eg, lever pressing). Unlike classical conditioning, which tests the responsiveness of specific reflex responses to selected stimuli, operant conditioning involves behaviors that occur either spontaneously or without an identifiable stimulus.“<sup>55</sup>

Der Begriff des operant conditionings, und somit das Betonen der Wichtigkeit von Konsequenzen im Lernprozess, geht auf die beiden Behavioristen Edward Thorndike und B. F. Skinner zurück.

Im Gegensatz zum classical conditioning geht es jedoch nicht darum zwei Stimuli miteinander zu verbinden, vielmehr nimmt der oder die Lernende eine aktive Position ein.

Dies geht auch aus dem vorherigen Zitat von Kandel et al. hervor, so das Verhalten spontan und ansatzlos eintritt, und Zusammenhänge zwischen (eigenem) Verhalten und emittierten Stimuli nachzuvollziehen sucht. Das operant conditioning wird deshalb auch als ‚trial-and-error-learning‘, also als Lernen durch Ausprobieren, durch Interaktion mit der Umgebung, bezeichnet.<sup>56</sup>

Die prototypische Umgebung für diese Art des Lernens wird als ‚Skinner box‘ bezeichnet. Dieser Name geht auf den Entdecker des operant conditionings B. F. Skinner, sowie auf dessen ursprüngliches Versuchs-Setting zurück.

Eine Skinner box bietet dem Versuchsobjekt eine abgegrenzte Umgebung, innerhalb derer es sich frei bewegen kann. Innerhalb dieser Umgebung befindet sich zumeist ein Schalter, bzw. ein Objekt, das die Funktion eines Schalters erfüllt, und weiter eine Luke durch die Futter (das einen belohnenden Stimulus darstellt) in die Umgebung transportiert werden kann. Nun sind diese beiden Strukturen miteinander verbunden, das heißt: Wird der Hebel durch das Versuchsobjekt betätigt, wird durch die Luke Futter transportiert.

Der Handlung ist somit eine belohnende Komponente zu eigen, was dazu führt, dass das Verhalten bestärkt/gefördert wird - es wird gelernt, dass *Schalter-Drücken* und *Futter-Erhalten* miteinander verknüpft sind. Im Gegensatz zum classical conditioning steht hierbei jedoch die aktive Rolle des Versuchsobjektes im Vordergrund, da eben der belohnende Stimulus erst durch aktives Handeln eintritt, und nicht etwa passiv bloß durch einen anderen Stimulus angekündigt wird.<sup>57</sup>

---

55 Kandel et al. 2000, 1242

56 Vgl. Ormrod 2010, 48f

57 Vgl. Lefrançois 2000, 352; Ormrod 2010, 50

Somit kann also gesagt werden, dass operant conditioning Verhaltensänderungen bzw. Lerneffekte dadurch ausübt, dass es auf autonomes Handeln reagiert; wie eine solche Reaktion, respektive ein solches Handeln aussehen kann, soll in den folgenden vier Kontexten des operant conditionings geschildert werden.

### *Positive Reinforcement*

Unter ‚positive reinforcement‘ wird das Hinzufügen eines belohnenden, befriedigenden Stimulus verstanden. Dies lässt sich am Beispiel der soeben explizierten Skinner box illustrieren:

Die Ratte betätigt den Hebel, woraufhin Futter in den Käfig fällt. Somit wird das Verhalten (das Betätigen des Hebels) durch das Hinzufügen eines Stimulus (das in den Käfig fallende Futter) bestärkt:

„If the animal promptly receives a positive reinforcer (eg, food) when it presses the level, it will subsequently press the lever more often than the spontaneous rate.“<sup>58</sup>

Wie weiter aus dem Zitat hervorgeht, spielt auch bei dieser Art des Konditionierens der Faktor Zeit eine wesentliche Rolle hinsichtlich der Effektivität.

### *Negative Reinforcement*

Beim ‚negative reinforcement‘ wird ein Verhalten nicht mit einer Belohnung per se versehen und unterstützt, vielmehr besteht die eigentliche Belohnung darin einen aversiven, sprich unangenehmen Stimulus zu entfernen.

Ein anschauliches Beispiel aus dem Alltag für ‚negative reinforcement‘ stellt ein Mechanismus dar, der derzeit in fast allen Automobilen zu finden ist. Gemeint ist der lästige Piep-Ton, der dann erklingt sobald das Automobil in Bewegung ist, die Fahrerin, respektive der Fahrer jedoch den Sicherheitsgurt noch nicht angelegt hat. Der Piep-Ton verlischt erst sobald dieses Versäumnis nachgeholt wird - somit kann das Erlöschen des Piep-Tons als Belohnung betrachtet werden, eine Belohnung die die Entfernung eines unangenehmen Stimulus zum Inhalt hat.<sup>59</sup>

### *Positive Punishment*

Diese Spielart der Konditionierung wird auch als ‚aversives Lernen‘ bezeichnet. Das Konzept sieht vor einen unangenehmen, unerwünschten Stimulus hinzuzufügen

---

58 Kandel et al., 2000, 1243

59 Vgl. Lefrançois 2000, 101



um eine Verhaltensänderung zu bewirken. Dies lässt sich anschaulich anhand der elektrischen Zäune illustrieren, die den Bewegungsraum von Weidentieren abstecken sollen. Kommt nun ein solches Weidetier einem Ende des vorgesehenen Areals zu nahe, erhält vermittels des elektrischen Zaunes einen leichten Stromstoß, der das Fehlverhalten markieren soll.

Was somit passiert ist, dass ein aversiver Stimulus (der Stromstoß) hinzugefügt wird (deshalb ‚positive punishment‘) um eine andauernde Verhaltensänderung zu erwirken.<sup>60</sup>

### *Negative Punishment*

Wie auch ‚positive punishment‘ ist ‚negative punishment‘ dem aversiven Lernen zuzuordnen, jedoch passiert dabei folgendes: Anstatt einen unangenehmen Stimulus hinzuzufügen, wird ein angenehmer Stimulus entfernt. Um dies anhand eines Beispiels zu explizieren: Ein sich fehlverhaltendes Kind wird unter Hausarrest gestellt, dies hat zur Folge, dass somit das Privileg draußen spielen zu dürfen vorübergehend entfernt wird.<sup>61</sup>

## 1.5 Welche Faktoren begünstigen das Lernen?

Mittlerweile sollte in groben Zügen vermittelt worden sein, was beim Lernen im Gehirn passiert – somit scheint nun einer Auseinandersetzung mit der Frage wodurch ebenjenes Lernen (unter Berücksichtigung der gewonnen Erkenntnisse) begünstigt und gefördert werden kann den nächsten logischen Schritt darzustellen. Die im Folgenden erwähnten Faktoren, welche dem Lernen förderlich sein können, stellen selbstverständlich nur einen Auszug dar, der im Rahmen dieser Arbeit sinnvoll erscheint und somit in weiterer Folge der Beantwortung der Forschungsfrage dienlich ist und stellen somit keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### 1.5.1 Neuigkeit/Aufmerksamkeit

Woher kommt es, dass manche Dinge schneller gelernt und behalten werden als andere? Und vor allem: Wie kann es sein, dass manches Ereignis einen so bleibenden und detailgetreuen Eindruck hinterlässt, obwohl es bloß einmal erlebt wurde – ein einschneidendes Beispiel hierfür wäre der 11. September 2001.

---

60 Vgl. Ono 2009, 2131

61 Vgl. Ono 2009, 2131

Die meisten Menschen die diesen Tag bewusst erlebten, können wohl heute noch davon berichten wann sie von den Angriffen erfuhren, mit wem sie gerade beisamensaßen, wie das Wetter war usf.

Der 11. September 2002 wird den Meisten allerdings kaum vergleichbar lebhaft in Erinnerung geblieben sein – wenngleich dieser doch eigentlich ein Jahr weniger weit zurückliegt. Dies kann mit dem Produkt zweier Faktoren begründet werden: Neuigkeit und Bedeutsamkeit.<sup>62</sup>

Neues scheint somit also stets eine gewisse Anziehungskraft auf den Menschen zu haben, so er bei der Begegnung mit etwas Neuem seine Aufmerksamkeit und somit seine Lernfähigkeit steigert.<sup>63</sup> Manfred Spitzer bezeichnet die anhaltende Suche nach Neuem gar als „die Triebfeder dessen, was der Mensch von allen Lebewesen auf der Erde am besten kann, womit er deswegen auch seine meiste Zeit verbringt und was er ohnehin am liebsten macht: Lernen.“<sup>64</sup>

Da trifft es sich gut, dass der Mensch als ein von Grund auf neugieriges Wesen bezeichnet werden kann:

„[Human beings have an, M. F.] inherent tendency to seek out novelty and challenges, to extend and exercise their capacities, to explore, and to learn.“<sup>65</sup>

Dass sich nun ebenjene, dem Menschen von Natur gegebene Neugier, jenes aktive Suchen nach Unbekanntem, nach Neuem,<sup>66</sup> überaus positiv auf das Lernen auswirken kann, illustriert folgende die Studie:

30 Probanden wurden 40 Fragen gestellt – nachdem eine solche Frage gestellt wurde, musste auf einer Skala angegeben werden wie neugierig die Probandin oder der Proband auf die richtige Antwort dieser Frage war. Anschließend bekam sie oder er die Möglichkeit die Frage selbst zu beantworten.

Hatte er oder sie nun eine falsche Antwort gegeben, führte dies zu einer Aktivierung der mit Lernen und Gedächtnis in Zusammenhang stehenden Bereiche des Gehirns<sup>67</sup> – wobei die Stärke der Aktivität mit dem zuvor angegebenen Neugierde-Wert korrelierte. (Wurde im Übrigen die Frage richtig beantwortet, sprich die Antwort war bereits bekannt, konnte keinerlei Aktivierung festgestellt werden). Die bisherigen Ergebnisse zeigen nun: die Lernzentren des Gehirns werden bei Neugier aktiv. Ein darauffolgendes Experiment, in dem den Probandinnen und Probanden

---

62 Vgl. Spitzer 2011, 21

63 Vgl. Zull 2002, 149

64 Spitzer 2010a, 152

65 Deci, zit. n. Pink 2009, 8

66 Vgl. Gasser 2010, 62

67 Um genau zu sein: der inferiore frontale und parahippocampaler Kortex, sowie der Hippocampus.

abermals die gleichen Fragen gestellt wurden, ergab weiter, dass die richtigen Antworten auf jene Fragen, welche mit einem hohen Neugierde-Wert versehen wurden, signifikant besser beibehalten wurden als jene mit einem niedrigen Wert. Somit kann gesagt werden: Neugier aktiviert nicht nur die ‚Lernzentren‘ sondern sorgt vielmehr auch dafür, dass das unter Neugier Gelernte besser behalten wird.<sup>68</sup>

Das beschriebene Experiment deckt sich weiter mit den Ausführungen des Neurowissenschafters Norbert Herschkowitz:

„Die Antwort auf eine Frage oder das Resultat einer Handlung kann erwartet oder unerwartet sein. Spezielle Neurone im Gehirn werden aktiviert, wenn das Resultat erwartet ist; andere Neurone, wenn das Resultat unerwartet ist. Entspricht das Resultat den Erwartungen, wird der vorhandene Schaltkreis [oder: das vorhandene neuronale Netzwerk; M. F.] gefestigt und das schon Gelernte bestätigt. Ist das Resultat jedoch unerwartet und stellt es eine Diskrepanz zum Bestehenden dar, wird ein neuer Schaltkreis gebildet. Aus pädagogischer Sicht ist die Motivation, etwas Neues zu lernen, größer wenn das unerwartete Resultat nicht als Fehler, sondern als Überraschung interpretiert wird, die es abzuklären gilt.“<sup>69</sup>

Was eine Person als ‚neu‘ identifiziert, darüber bestimmt eine Art ‚Neuigkeitsdetektor‘: der *Hippocampus*. Diese Struktur überprüft fortwährend gegenwärtig erlebte Ereignisse mit bereits Bekanntem, Eing gespeichertem. Wird nun ein Sachverhalt als interessant und neu erlebt, initiiert der Hippocampus eine Speicherung oder besser gesagt: Er legt eine neuronale Repräsentation ebenjenes Sachverhaltes an.

Neuigkeit und Interesse begünstigen somit die Aufnahme.<sup>70</sup> Somit kann es sich also als durchaus lernförderlich bezeichnen lassen, überraschende Darstellungen in Lernangebote miteinfließen zu lassen, wie Ulrich Herrmann resümiert:

„Lernangebote sollten ganz gezielt mit hohen Neuigkeitswerten, überraschenden Darstellungen, auch Rätseln [...] operieren und dadurch außergewöhnliche Aspekte und situative Besonderheiten Aufmerksamkeitssteigerung erzielen.“<sup>71</sup>

Ein wesentlicher Faktor nebst Neugierde und Aufmerksamkeit stellt die Bedeutsamkeit der Information für das Individuum dar, oder besser gesagt: Die Möglichkeit das Neue mit dem Bekanntem zu verknüpfen zu können um somit eine Erweiterung und Neubewertung des Vorhandenen gewährleisten.<sup>72</sup>

---

68 Vgl. Spitzer & Bertram 2010, VIII

69 Herschkowitz 2010, 63f

70 Vgl. Spitzer 2011, 34

71 Herrmann 2010, 116

72 Vgl. Herschkowitz 2010, 64ff

Neue Fakten alleine müssen den Hippocampus somit noch lange nicht zur „Speicherung“ bewegen – eben erst wenn diesen Fakten Bedeutung zugemessen werden kann, wird gelernt:

„Erst die Geschichte des von einem Philosophen erzogenen Griechen, der mit seinem kleinen Heer ein riesiges Reich bezwang und beherrschte, macht das Datum lebendig.“<sup>73</sup>

Informationen mit Neuigkeitswert können also dazu führen, dass Interesse und Motivation und damit ein potenzieller Lernerfolg verstärkt werden – dennoch ist Neues nicht zwangsläufig ein Garant für effektives Lernen. Etwas das fundamental anders ist, sodass es zunächst nicht zugeordnet werden kann, vermag sich sogar negativ auf das Behalten auszuwirken, wie der folgende Abschnitt zeigt.

## 1.5.2 Aufbau auf bestehendem Wissen

“Existing neuronal networks provide both the foundation for new learning and the emotional motivation for that learning!”<sup>74</sup>

Bestehende, neuronale Netzwerke konstituieren mit das Vorwissen einer Person und eben dieses Vorwissen kann als Nährboden für neuen Wissenserwerb gesehen werden. Somit lässt sich folgern, dass ein Gewahrsein über das Vorwissen, die Aufbereitung der zu lehrenden und zu lernenden Information transformieren soll um die Aussicht auf anhaltenden und beschleunigten Lernerfolg zu gewährleisten<sup>75</sup>, denn:

*Aller Anfang ist schwer*, das weiß schon der Volksmund – und in der Tat: Gänzlich neue Information scheint zunächst schwer zu behalten zu sein. ‚Gänzlich Neues‘ stellt Information dar, für die ihrerseits noch kein Neuronen aktiviert wurden (weshalb folgerichtig im Gehirn noch keine Repräsentation vorhanden ist) und die sich ebenso wenig in bereits bestehende neuronale Netzwerke integrieren zu lassen scheint.<sup>76</sup>

Somit scheint die perfekte Entschuldigung für ein ‚schlechtes Namensgedächtnis‘ und die Schwierigkeiten, die das Vokabellernen bereiten mag, gefunden; zumindest in Bezug auf das Vokabellernen vor allem für jene Personen die nur wenige Sprachen sprechen, wie folgendes Beispiel zu illustrieren versucht.

---

73 Spitzer 2011, 35

74 Zull 2010, 142

75 Vgl. Zull 2010, 118f

76 Vgl. Roth 2010, 66

Soll etwa das französische Wort ‚table‘ im Gehirn verankert werden, wird dieses Unterfangen jenen Personen größere Schwierigkeiten bereiten, die neben Deutsch keine weitere Sprache sprechen (bis auf den ersten Buchstaben hat das Wort mit der deutschen Bezeichnung ‚Tisch‘ wenig gemein).

Ist die in fragliche Person jedoch des Englischen mächtig und verfügt somit über eine Repräsentation des (englischen) Wortes ‚table‘ so kann sie potenziell das französische Wort in ebenjene bestehende Repräsentation integrieren – also auf einem vorhandenen Netzwerk aufbauen, was das Lernen wiederum enorm beschleunigen und begünstigen kann.<sup>77</sup>

### 1.5.3 Emotionen

„Ganz allgemein gilt, dass Emotionen Lernvorgänge stark beschleunigen können. [...] Unser Gehirn hat für die Generierung von Emotionen besondere, eigens hierfür spezialisierte Module.“<sup>78</sup>

Mögen die zuvor genannten Faktoren alle großen Einfluss auf den Lernerfolg und vor allem darauf wie schneller jener Eintritt haben, so kann emotionale Beteiligung als die ‚Turbo-Variante‘ der ‚Lernbeschleunigung‘ gesehen werden. Dies ist auch nötig – so es durchaus von Vorteil ist, beim ersten Mal begriffen zu haben, dass das Anfassen einer heißen Herdplatte mitunter eine schmerzvolle (und eben nicht zu wiederholende) Erfahrung darstellt, oder um ein Stück weiter in der Evolution zurückgehen: die süßen roten Beeren der Gesundheit zuträglicher sind als die sauren grünen.<sup>79</sup>

Ein Teil des eben erwähnten beschleunigten Lernens wird zum einen über Angst realisiert. Der Bereich im Gehirn, der ebenjene verursacht (oder zumindest wesentliche daran beteiligt ist) wird als *Amygdala* (dt. „Mandelkern“) bezeichnet:

„Die Amygdala aber schaltet sich ein, wenn von einem Lerninhalt eine starke Emotion ausgelöst wird und verstärkt so die Verankerung des Inhalts im Gedächtnis.“<sup>80</sup>

Dies geschieht im Grunde dadurch, dass es die Amygdala vermag Kontrolle über den Hippocampus zu übernehmen – welcher, wie bereits erwähnt, von hoher Wichtigkeit im Ausbildungsprozess von (neuen) Gedächtnisinhalten ist.<sup>81</sup>

---

77 Vgl. Gasser 2010, 58

78 Spitzer 2010a, 137

79 Vgl. Tancredi 2005, 34f

80 Grunwald et al. 2003, zit. n. Mühlmann 2007, 33

81 Vgl. Roth 2001, 281

Wird die Amygdala aktiv, schnellen Puls und Blutdruck nach oben, die Muskelspannung nimmt zu – der Körper wird auf eine Flucht-oder-Kampf-Situation vorbereitet. Zusätzlich wird das Ausbilden von Erinnerungen (an die vermeintlich gefährvolle Situation) begünstigt. Anders formuliert: Es wird sehr schnell gelernt, und zwar aus der simplen Notwendigkeit heraus, dass beim potenziellen Wiedereintritt einer solchen Situation augenblicklich eine Entscheidung gefällt werden muss.<sup>82</sup> Mit Manfred Spitzer (etwas salopp) formuliert:

„Kommt der Löwe von links, läuft man nach rechts. Wer in dieser Situation lange überlegte und kreative Problemlösungsstrategien entwarf, gehörte nicht zu unseren Vorfahren.“<sup>83</sup>

Sollte nun ob des schneller eintretenden Lernerfolges möglichst nur noch unter Angst gelernt werden? Für tatsächlich gefährliche Situationen ist dies sinnvoll, für alle anderen jedoch problematisch denn: Die erwähnte Kreativität zum Lösen von Problemen wird durch die Aktivierung der Amygdala unterdrückt, was zur Folge hat, dass nur noch basale Möglichkeiten in Betracht gezogen werden. Nebenbei wird auch die Angst mit der Erinnerung verwoben, was dazu führt, dass die Erinnerung von Angst begleitet wird, dies stellt natürlich dann ein Problem dar, wenn die gegenwärtige Situationen einen kreativen Ansatz, das Einnehmen eines anderen Blickwinkels benötigt, was nun durch die eingeschränkte Fokussierung nur noch schwerlich gelingen mag.<sup>84</sup>

Erfreulicherweise vermögen nicht bloß negative Emotionen das Lernen maßgeblich zu beeinflussen, auch positive sind in der Regel in der Lage dies zu tun. Als Gegenpol zur Amygdala kann hierfür das *mesolimbische System* bezeichnet werden. Ebendieses System (genau gesagt: der *Nucleus accumbens*) tritt dann in Aktion, wenn eine Erfahrung vorliegt, die sich als besser/erfreulicher entpuppt als zunächst angenommen – der Moment in dem das Wissen über die Süße der zuvor erwähnten Beeren das Bewusstsein erlangt. Wenn also etwas eintritt, das besser ist als erwartet sorgt der Nucleus accumbens dafür, dass *Dopamin* ausgeschüttet wird.

Dieser Neurotransmitter kann wiederum zu endogenen Opioiden umgewandelt werden, wodurch Freude/Spaß und Hochgefühle erzeugt werden.<sup>85</sup>

Wie enorm potent eine solche Dopamin-Ausschüttung sein kann, und wie stark sich dadurch eine Änderung im Verhalten erwirken lässt, legt ein Experiment der Psychologen James Olds und Peter Milner<sup>86</sup> dar.

---

82 Vgl. Spitzer 2010a, 138; Popescu et al. 2009, 150

83 Spitzer 2010a, 139

84 Vgl. Gasser 2010, 17; Spitzer 2010a, 139

85 Vgl. Spitzer 2010a, 144

86 Vgl. Olds & Milner 1954

Die Gehirne von Ratten wurden mit Drähten verbunden, über welche die Tiere mittels Knopfdruck schwache elektrische Impulse in deren Belohnungszentren (nüchtern gesagt die Area A10) leiten konnten, was wiederum zur Ausschüttung von Dopamin führte.

Das Ergebnis: Die Tiere starben nach kurzer Zeit, da sie nicht mehr daran interessiert waren Nahrung aufzunehmen oder in soziale Interaktion zu treten. Stattdessen verwendeten die Versuchstiere deren gesamte Zeit darauf den „Glücks-Knopf“ zu betätigen.

Das geschilderte Experiment mag nun durchaus Zweifel an der Sinnhaftigkeit eines solchen Dopamin-Systems im Gehirn aufkommen lassen, das solche gar gefährlich erscheinen lassen. In der Tat spielt dieses System bei Suchtverhalten eine große Rolle und wird von Drogen wie Kokain oder Amphetaminen im höchsten Maße aktiviert.<sup>87</sup> Es könnte die Frage danach aufkommen wofür das Gehirn ein „Sucht-System“ brauchen kann. Um mit Spitzer zu argumentieren:

„Diese Freisetzung [von endogenen Opioiden; M. F.] stellt subjektiv einen Belohnungseffekt dar und hat im Hinblick auf die Informationsverarbeitung eine Art ‚Türöffner‘ – (engl.: gating) Funktion: Die Verhaltenssequenz bzw. das Ereignis, was zum besser-als-erwarteten Resultate geführt hat, wird weiterverarbeitet und dadurch mit höherer Wahrscheinlichkeit abgespeichert. Wir können auch sagen: Es wird gelernt. [...] Zudem wurde nachgewiesen, dass für optimales Lernen nicht der Absolutwert der Belohnung von Bedeutung ist, sondern deren Unerwartetheit: Immer dann, wenn der Organismus eine bestimmte Erwartung hat und das Ergebnis des Verhaltens besser ist als die Erwartung wird gelernt. [...] Dieser Mechanismus ist wesentlich für das Lernen der verschiedensten Dinge [...]“<sup>88</sup>

Den Menschen süchtig zu machen ist somit höchstwahrscheinlich nicht der primäre Zweck des mesolimbischen Systems<sup>89</sup> – vielmehr soll es die Aufmerksamkeit auf positive, belohnungsversprechende Ereignisse richten und dafür sorgen, dass diese im Gehirn manifestiert werden. Somit erfüllt es unter anderem die wichtige Aufgabe relevante Informationen aus den zahllosen Sinneseindrücken die pro Sekunde wahrgenommen werden zu filtern.<sup>90</sup>

Im Übrigen wird Dopamin auch dann ausgeschüttet, wenn etwas Neuem begegnet wird, somit sorgt Dopamin nicht nur dafür, dass besser gelernt wird, sondern auch dafür, dass das Interesse an sich gesteigert wird, sprich das Explorationsverhalten und die Neugier angekurbelt werden.<sup>91</sup>

---

87 Vgl. Kandel et al. 2000, 1009

88 Spitzer 2011, 180

89 Wenngleich der Prozess des ‚Süchtig-werdens‘ dem des Lernens letztendlich gleicht. Siehe 2.5.3 *Emotionen*

90 Vgl. Spitzer 2010a, 145

91 Vgl. Spitzer 2011, 181; Siehe 2.5.1 *Neuigkeit/Aufmerksamkeit*

## 1.5.4 Muster und Beispiele

„[H]umans don't often think best when they attempt to reason via logic and general abstract principles detached from experience. Rather, they think best when they reason on the basis of patterns they have picked up through their actual experiences in the world, patterns that, over time, can become generalized but that are still rooted in specific areas of experience.“<sup>92</sup>

James Paul Gee argumentiert also, dass die menschliche Fähigkeit des Denkens, des Schaffens von Sinn am besten durch Erfahrungen gesteigert wird, die in der Umwelt gemacht wurden.

Diese Erfahrungen können somit für die Gewinnung von Erkenntnissen und das Ableiten von Mustern verwendet werden. Manfred Spitzer würde diese Ableitung wohl auf die menschliche Fähigkeit Regeln zu generieren zurückführen:

„Gehirne besitzen diese Fähigkeit zum spontanen Generieren von Regeln aufgrund von Beispielen [...]. Alles, was es hierzu braucht, sind die richtigen Beispiele, und zwar viele davon.“<sup>93</sup>

Das menschliche Gehirn ist nahezu davon besessen immer und überall Muster zu erkennen, genau so wenig wie es sich davon abbringen lässt zu lernen, lässt es sich diese fortwährende Tätigkeit abringen.

„Pareidolie“ heißt das Phänomen, das den Mann im Mond oder gar Gesichter in Wolken suggeriert, und so romantisch dies auch auf den ersten Blick wirken mag, es scheint dafür eine (vielleicht ein wenig nüchterne) Erklärung zu geben:<sup>94</sup> Das Gehirn lernt unter anderem durch Beispiele - und zwar dadurch, dass es, wie erwähnt, viele Beispiele betrachtet und daraus versucht Regeln zu generieren, Muster zu erkennen; es ‚entschließt‘ sich im Zweifelsfalle eher dazu etwas zu sehen, anstatt nichts zu sehen – wie Guthrie weiter ausführt. Durch dieses fortwährende Erkennen-Wollen von Mustern, durch diesen ständigen Versuch Regelmäßigkeiten zu erkennen und zu generieren ist es auch beispielsweise möglich, dass Kinder deren Muttersprache erlernen, und zwar erwiesenermaßen dadurch, dass sie bereits in frühen Jahren dazu fähig sind Wörter zu konjugieren die sie nicht kennen/ Wörter, die gar nicht existieren. Dieser Umstand kann somit nur auf ein Filtern von Regeln aus Beispielen zurückgeführt werden.<sup>95</sup>

---

92 Gee 2003, 8

93 Spitzer 2010b, 24f

94 Vgl. Guthrie 1993, 42

95 Vgl. Spitzer 2010b, 24f



Um diese Art des Lernens zu forcieren rät Schirp<sup>96</sup> etwa dazu, Übungsformen so anzulegen, dass vor allem eine gewisse Häufigkeit der zu erkennenden Beispiele und Muster zweckdienlich sein kann, da durch diese Häufigkeit die Repräsentanz der im Gehirn entstehenden Netzwerke vergrößert wird.<sup>97</sup> Weiter sei eine gezielte Variation innerhalb dieser dargebotenen Beispiele wichtig, sodass es tatsächlich zu einem Verständnis der Regel/des Musters an sich kommt, und nicht etwa bloß eines einzigen, spezifischen Beispiels.

Je häufiger bestimmte ähnliche Muster dargeboten werden und als Signale vom Gehirn aufgenommen und verarbeitet werden, desto größer und intensiver wird die Repräsentanz dieser Muster im Gedächtnis. Das verweist drauf, dass z. B. Übungsformen favorisieren sollten, die häufiger aber kürzer angelegt sein sollten.<sup>98</sup>

Das Darbieten von ähnlichen Beispielen, die im Kern jedoch dem Erlernen derselben Fertigkeit zuträglich sein sollen, kann im Prinzip als eine Notwendigkeit, als eine Anforderung an gutes/abwechslungsreiches *Level Design*<sup>99</sup> bezeichnet werden. Somit kann argumentiert werden, dass also automatisch verschiedenartige Beispiele generiert werden, alleine schon aus der Notwendigkeit heraus durch das Level Design eine visuelle Abwechslung zu schaffen – was nun eben den positiven Nebeneffekt lernfördernder Potenziale in sich trägt.<sup>100</sup> Um mit Hussain et al. zu sprechen:

„[E]nsure that the player did not just learn the game mechanics, but also understood the underlying facts, concepts, or principles.“<sup>101</sup>

Hussain et al. zufolge kann durch eine Variation der Muster bzw. Hindernisse und Herausforderungen im Spiel erwirkt werden, dass die Spielerin, respektive der Spieler nicht bloß die Spielmechanik erlernen könne, sondern vielmehr auch die sich dahinter befindenden Konzepte. Somit sollte zwischen den dargebotenen Beispielen also stets ein Unterschied, eine Varianz herrschen, allerdings aber auch kein allzu große, durch die negative Effekte bedingt sein könnten:

“[...] the neural networks ‚check out‘ sensory stimuli as soon as they enter the brain to see if they form a familiar pattern. [...] What happens if there is no match? The brain may attend to the meaningless information for a short time because it is novel, but if it can make no sense out of the incoming stimuli, the brain will probably not process this information further.”<sup>102</sup>

---

96 Vgl. Schirp 2010, 105f

97 Siehe 1.3 *Was passiert, wenn der Mensch lernt?*

98 Vgl. Schirp 2010, 105

99 Computerspiele sind zu meist in sogenannte Levels unterteilt, ein Level stellt also einen bestimmten Spielabschnitt dar. Level Design bezeichnet folglich die Gestaltung dieser Spielabschnitte.

100 Vgl. Adams & Dormans 2012, 241; Rogers 2010, 343

101 Hussain et al. 2010, 58f

102 Wolfe 2010, 116

Wolfe behauptet somit, dass neue Stimuli zwar über kurze Zeit hinweg ob deren Neuigkeitswert alleine anfangs durch ebenjene Neuheit von Interesse sein können, wobei dieses Interesse jedoch rapide wieder abnehmen kann, so sich die Information in kein bestehendes Muster einordnen lässt.

Informationen, die also keinem bestehenden Muster/keinem neuronalem Netzwerk zugeordnet werden können laufen somit Gefahr schnell wieder vergessen werden.<sup>103</sup> An dieser Stelle könnte somit wieder Aristoteles ins Gedächtnis gerufen werden, welcher wie anfangs erwähnt, bereits das Konzept des Lernens durch Repetition empfahl:

„He [Aristoteles, M. F.] was probably the first to suggest that the progressive improvement in an ability to perform was due to the degree to which successive sensory experiences were alike (similar), contiguous (occurring together in time), or contrasted with previous knowledge. These three rules of efficient learning have persisted down to the present time and can be found at the root of many current theories and applied practices intended to improve learning.“<sup>104</sup>

Somit ist klar, dass sich Aristoteles' Vorschläge für effizientes Lernen, zumindest in Bruchstücken, mit den Erkenntnissen der Neurowissenschaften decken und vereinbaren lassen.

---

103 Siehe das Vokabel-Beispiel: *2.5.2 Aufbau auf bestehendem Wissen*

104 Uttal 2011, 180f

## 1.6 Zusammenfassung

Dieses Kapitel handelte von der Thematik des Lernens und Lehrens sowie mit der überwältigen Relevanz die dies für den Menschen als solchen darstellt, wie tief es sich in seiner Natur befindet und vor allem: warum dies überhaupt so ist.

Insbesondere wurde dabei auf die Neurowissenschaften, sowie deren Forschungsstand und im Groben deren Entwicklung eingegangen.

Es wurde dargelegt, wie das Lernen nach den derzeitigen Erkenntnissen der Neurowissenschaften vonstattengeht und es wurde in groben Zügen gezeigt wie das menschliche Gehirn Informationen verarbeitet.

Weiter wurde der Begriff des Gedächtnisses in die Betrachtung miteingebracht und wie dieser mit dem Gehirn, genauer gesagt mit jener Vorstellung dieses Organes in den Neurowissenschaften, zu vereinbaren ist. Darüber hinaus, bzw. darauf aufbauend wurde diskutiert, welche Möglichkeiten sich bieten können die Informationsverarbeitung des Gehirnes und deshalb in weiterer Folge auch das Lernen (und weiter natürlich: das Lehren) zu verbessern/zu beschleunigen und welche Rahmenbedingungen dafür erforderlich sind.

All diese Erläuterungen sollen zum Ziel haben, dass nun ein Grundverständnis hinsichtlich des menschlichen Lernens und Lehrens vorausgesetzt werden kann. Ein eben solches Grundverständnis soll sich im Folgenden als nützlich gestalten, so innerhalb des nächsten Kapitels, welches nun einen starken Fokus auf Computerspiele aufweist, folgerichtig eine Diskussion jener Aspekte des Lehrens und Lernens in Verbindung mit dem Erlernen von Computerspiel-Mechaniken von statten gehen soll.

Durch die Linse jener Betrachtungen und gewonnener Erkenntnisse sollen im Folgenden Computerspiele hinsichtlich derer Lehr- und Lernprinzipien analysiert werden.

# 2

## VOM SPIEL UND SEINEN MECHANIKEN

*Learning is an aspect of playing a game, even just for entertainment, and people enjoy the learning process.[...] In the case of conventional games, the players have to learn the rules and then learn how to optimize their chances of winning. In video games, the players don't have guide to the rules, so they have to learn how the game works by playing it."*

*Adams 2010, 24*

## 2.1 Einleitung: der Spielbegriff

Da mittlerweile eine Grundterminologie für die zentrale Thematik des Lernens etabliert werden konnte, soll nun eine Annäherung an den zweiten wesentlichen Aspekt der vorliegenden Arbeit geschehen. Somit steht zu Beginn dieses Kapitels eine Auseinandersetzung damit, was innerhalb dieser Arbeit gemeinhin als *Spiel* (und aufbauend darauf: Computerspiel) verstanden wird.

Dies soll primär dazu dienen um für diese Arbeit eine einheitliche Definition zu gewinnen, auf die und deren Aspekte im Zuge der weiteren Abschnitte Bezug genommen werden kann.

Obschon das Spiel eine zutiefst im Menschen verankerte und kulturübergreifende Komponente, so mancher mag es gar als kulturbegründend charakterisieren,<sup>105</sup> darstellt, birgt der Begriff so manche Tücken (oder besser gesagt: Qualitäten), die nicht auf den ersten Blick ersichtlich sein mögen – von den kulturell bedingten unterschiedlichen Interpretationen und Variationen ganz zu schweigen.

„Es ‚geht um etwas‘: in diesem Satz ist eigentlich das Wesen des Spiels am bündigsten ausgedrückt. Dieses Etwas ist jedoch nicht das materielle Erlebnis der Spielhandlung, z.B. nicht, dass der Ball im Loch sitzt, sondern die ideelle Tatsache, dass das Spiel geglückt oder aufgegangen ist. Dies ‚Geglücktsein‘ verschafft dem Spieler eine Befriedigung, die kürzer oder länger anhalten kann.“<sup>106</sup>

Huizinga führt in dieser Passage also eine wichtige Qualität des Spieles an, nämlich jene, welcher zur Folge es darum geht etwas zu erreichen – somit muss ein Spiel vor allem eines beinhalten: Ziele. Ziele, welche die am Spiel Teilnehmenden erreichen können und somit das Spiel gewinnen können – eine Bedingung also die über Sieg oder Niederlage zu entscheiden vermag. Ziele, deren Erreichen jedoch stets ungewiss sein muss, der Spielausgang darf somit nicht feststehen, er muss sich als ungewiss erweisen – ein Spiel mit vorherbestimmten Ausgang kann per Definition somit nicht mehr als solches bezeichnet werden.<sup>107</sup>

Ein weiterer wichtiger Faktor wird mit den Worten angedeutet, dass „Dieses Etwas [...] nicht das materielle Erlebnis der Spielehandlung“ sei; somit wird also klar, dass das Spiel seine eigene Realität konstruiert – die profane Tatsache, dass sich ein Ball hinter einer Linie befindet, erfährt somit immense Bedeutung.<sup>108</sup>

---

105 Vgl. Huizinga 1938/2009

106 Ebd., 60f

107 Vgl. ebd., 19f

108 Vgl. ebd.

Mit Mihaly Csikszentmihalyi gesagt:

„Für die Dauer des Ereignisses verhalten sich Spieler und Zuschauer nicht nach den Regeln des gesunden Menschenverstandes und konzentrieren sich stattdessen auf die seltsame Realität des Spiels.“<sup>109</sup>

Diese ‚seltsame Realität‘ bezeichnet Huizinga als die ‚Sphäre des Spiels‘ (engl.: ‚the magic circle‘), die ihre eigene Bedeutung schafft, innerhalb derer sich die am Spiel Teilnehmenden bewegen<sup>110</sup> und zu deren Legitimation und Aufrechterhaltung die Einhaltung von Regeln unerlässlich ist<sup>111</sup>.

Nun lässt sich also zusammenfassen: Das Spiel stellt ein Konstrukt aus Regeln dar, welche wiederum eine Sphäre konstituieren, innerhalb derer Bedeutung entsteht. Ebenjene Bedeutung ist wiederum letztendlich im Erreichen (sowie im Weg des Erreichens) des Spielzieles verhaftet. Dieses Erreichen des Zieles muss jedoch stets ungewiss sein.

Als Alternative bieten sich zwei weiterer Definitionen der Game Designer Jesse Schell und Scott Rogers an, die etwas simpler, wengleich salopper ausfallen:

„A game is a problem-solving activity, approached with a playful attitude.“<sup>112</sup>

„What is a game? A game is an activity that: requires at least one player, has rules, has a victory condition.“<sup>113</sup>

---

109 Csikszentmihalyi 2008, 104

110 Vgl. Salen & Zimmerman 2004, 304; Adams 2010, 4f

111 Vgl. Huizinga 1938/2009, 21; Schell 2008, 34

112 Schell 2008, 37

113 Rogers 2010, 3; Formatierung durch den Autor geändert

## 2.2 Was sind Spielmechaniken?

Da nun eine Absteckung der Bedeutung des Spielbegriffes geschaffen werden konnte, soll nun Gleiches für den Begriff der Spielmechanik geschehen, da im Besonderen Spielmechaniken, besser gesagt, deren Lehren und Lernen das Hauptaugenmerk der vorliegenden Arbeit darstellen.

Der Game Designer Jesse Schell sieht Spielmechaniken als all jenes an, was noch übrig bleibt so alle anderen Faktoren (Grafik, Technik, Geschichte) eines Spieles ausgeblendet werden:

„Game mechanics are the core of what a game truly is. They are the interactions and relationships that remain when all of the aesthetics, technology, and story are stripped away.”<sup>114</sup>

Da in der Game-Design-Literatur kein Konsens darüber zu herrschen scheint, was nun genau als Spielmechanik bzw. ‚game mechanic‘ zu bezeichnen sei,<sup>115</sup> wird innerhalb des Rahmens der vorliegenden Arbeit folgender Definitionsversuch (angelehnt an jenen von Iupa & Borst sowie Jesse Schell) vorgeschlagen:

**Spielmechaniken stellen einzelne Facetten des Gameplays dar, sie verkörpern die Möglichkeiten (sowie die diesen Möglichkeiten innewohnenden Grenzen und Regeln) der Spielerin bzw. des Spielers innerhalb des Spieles zu agieren.**

Diese Definition baut nun also auf einem Konsens darüber auf, worum es sich bei dem Begriff des Gameplays handelt: Die Gesamtheit/Kombination der im Spiel vorhandenen Aktionsmöglichkeiten mittels derer das Spielziel erreicht werden soll.<sup>116</sup> Durch das Aufbrechen des als häufig holistisch gedachten und beschriebenen Terminus *Gameplay* kann somit ein Blick auf dessen Bausteine, eben die Spielmechaniken, ermöglicht werden.

---

114 Schell 2008, 130

115 Vgl. Rogers 2010, 330; Schell 2008, 130; Iupa & Borst 2010, 199; Brathwaite & Schreiber 2009, 28

116 Vgl. Rollings & Morris 2004, 60; Salen & Zimmerman 2004, 302f; Rouse 2001, xviii; Feil & Scattergood 2005,9 ; Adams 2010, 11

Warum könnte dies nun sinnvoll sein? Diese Arbeit handelt vom Erklären/Erlernen und vom Verstehen von Spielmechaniken, ebenjene werden zumeist gleich zu Beginn eines Spieles (manchmal auch isoliert) gelehrt und bilden somit erst nach und nach in deren Gesamtheit das vollständige Gameplay ab.

Anhand eines Beispiels kann dies wie folgt gedacht werden:

In *Super Mario Bros.*<sup>117</sup> kann die Spielfigur unter anderem laufen und springen. Beide Faktoren stellen Spielmechaniken dar, die beherrscht werden müssen um Hindernisse zu überwinden und in weiterer Folge den Level erfolgreich abzuschließen. Hinzu kommt, dass verstanden werden muss wie beide Mechaniken<sup>118</sup> zu kombinieren sind: nach rechts laufen + springen = nach rechts springen usw.

Natürlich handelt es sich hierbei um einen radikal vereinfachten Fall von Spielmechaniken und deren Kombination – dennoch bilden die beherrschten Spielmechaniken den Fortschritt des Spielers oder der Spielerin ab – ein Faktor den die Game Designerin oder der Game Designer unbedingt beachten sollte, so ein frustfreies und effizientes Lehren des Gameplays ihr/sein Ziel ist.<sup>119</sup>

An dieser Stelle sei auch der Game Designer Daniel Cook erwähnt, dessen Ziel es ist eine einheitliche Sprache, eine Notation für Computerspiele zu entwickeln:

„It is my belief that a highly mechanical and predictable heart, built on the foundation of basic human psychology, beats at the core of every single successful game.“<sup>120</sup>

Sein Modell von sogenannten *skill atoms* soll nun eine kurze Betrachtung erfahren, so es der vorhin vorgeschlagenen Definition einer Spielmechanik als Unterbau dienlich sein kann – Cook legt seinen Fokus ebenfalls auf den Wirkungsradius der Spielerin respektive des Spielers und seziert dabei minutiös jede denkbare, ausführbare Aktion seitens der Spielerin bzw. des Spielers (*Action*), was daraufhin seitens des Systems (also seitens des Computerspiels) geschehen muss (*Simulation*), wie dieses Geschehen repräsentiert wird (*Feedback*), und vor allem, was die Spielerin oder der Spieler daraus realisieren, lernen kann (*Modeling*). An dieser Stelle seien nun all jene Faktoren in Cooks Worten geschildert.

---

117 Nintendo Creative Department 1985

118 Das Wort ‚Mechanik‘ in dieser Arbeit als Synonym für ‚Spielmechanik‘ verwendet.

119 Vgl. Rogers 2010, 76ff

120 Cook 2007



„**Action:** The player performs an action. For a skill atom encounter by a new player, the action might involve pressing a button. More advanced atoms might instead require the player execute a batched set of actions such as navigating a complex maze.

**Simulation:** Based off the action, an ongoing simulation is updated. A door might open.

**Feedback:** The game provides some form of feedback to the player to let them know how the simulation has changed state.[...]

**Modeling:** As the final step, the player absorbs the feedback and updates their mental models on the success of their action. If they feel that they have made progress, they feel pleasure.[...]

If they feel that their action has been in vain, they feel boredom or frustration.“<sup>121</sup>

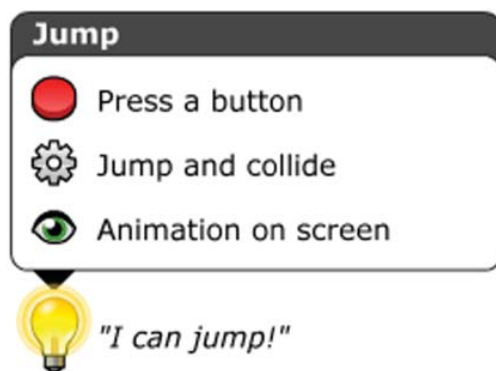


Abbildung 1: ‚skill atoms‘ nach Daniel Cook

Das Praktische an diesem Modell (insbesondere für die im Rahmen dieser Arbeit stattfindende Auseinandersetzung) stellt der Umstand dar, dass diese ‚skill atoms‘ zugleich geschlossene, aber auch untereinander kombinierbare Entitäten darstellen, die sie betreffende Regeln automatisch einbeschließen. Somit können sich sämtliche zu lehrende bzw. zu lernende Elemente in gewissem Grade eben atomisieren lassen, wodurch

ein umfassender Überblick hinsichtlich eines sukzessiven Einführens in Spielmechaniken operationalisierbar wird.<sup>122</sup>

121 Cook 2007, Formatierung durch den Autor geändert.

122 Siehe im Speziellen Rogers‘ Beatchart in 2.6.1 *Tutorial über das gesamte Spiel hinweg*

## 2.3 Auf der Suche nach dem verlorenen Handbuch

„The initial moments of playing a videogame are pivotal. And a key component of this early gameplay experience is the tutorial, which is intended to progress the player from having the desire to play to having the ability to play. However, tutorials are in most cases terrible.”<sup>123</sup>

Die Art und Weise wie Computerspiele heute dem Publikum näher gebracht werden, hat sich im Laufe der Geschichte dieses Mediums grundlegend gewandelt.<sup>124</sup> Fand sich etwa beim Kauf eines Spieles in den neunziger Jahren (häufig) noch ein umfangreiches Handbuch nebst dem Datenträger, so scheint ebendieses mittlerweile immer dünner und dünner zu werden. In vielen Fällen sind diese Instruktionen gar auf eine einzelne A5-Seite geschrumpft<sup>125</sup>, durch den immer stärker aufkeimenden elektronischen Vertrieb über Plattformen wie *Steam* scheint das Handbuch in seiner eigentlichen Form gar gänzlich ‚verloren‘<sup>126</sup>. Hinzu kommt, dass die Lektüre von Medien gedruckter Natur ohnedies rückläufig scheint, so die digitalen Alternativen und Möglichkeiten attraktiver und komfortabler wirken.<sup>127</sup>

Das gute alte Handbuch hat in den meisten Fällen wohl oder übel ausgedient; folgende Begründung dafür scheint naheliegend: Immer mehr Computerspiele, verschiedenste ‚bundles‘<sup>128</sup> buhlen um die Aufmerksamkeit der geeigneten Spielerin und des geeigneten Spielers; ein Publikum, das in einer schnelllebigen Zeit weder Geduld noch Lust auf eine langwierige Lektüre des Handbuches zu haben scheint.<sup>129</sup>

Somit scheint nur eine Lösung valide: Das Erlernen des Spieles muss im Spiel, durch das Spielen selbst erfolgen – das Publikum kann von Anfang tun was es eigentlich tun will: spielen.

Dieser Ansatz hat sich mittlerweile als Quasi-Standard etabliert, dennoch existieren unterschiedliche Interpretationen, unterschiedliche Philosophien davon wie das Spiel an sein Publikum herangetragen wird. Ein Überblick darüber soll im folgenden Kapitel dargelegt werden.

---

123 McAllister 2011

124 Vgl. Bates 2004, 30f; Adams 2005

125 Vgl. ebd., 198

126 Vgl. Jackson 2011

127 Vgl. Small & Vorgan 2008, 3f

128 Das sind Sets die zu einem Preis gleich mehrere Computerspiele beinhalten.

129 Vgl. Feil & Scattergood 2005, 15)

In zahlreichen Computerspielen gestaltet sich die erste Spielerfahrung über das Tutorial. Somit könnte formuliert werden: „Das Tutorial bietet der Spielerin/dem Spieler den ersten Eindruck des vorliegenden Spieles“.

Erste Eindrücke sind wichtig, um diesen Umstand zu erläutern bedarf es nicht Gemeinplätze wie ‚Für einen ersten Eindruck gibt es keine zweite Chance‘ zu bedienen. Das menschliche Gehirn erfasst innerhalb kürzester Zeit Daten auf Grund derer es sich ein Urteil bildet<sup>130</sup> – lange bevor das eigentliche Bewusstsein einsetzt steht also bereits eine Bewertung fest.<sup>131</sup>

Dieser Umstand scheint auch im Game Design bekannt zu sein, um Sheri Graner Ray zu zitieren<sup>132</sup>:

„What we need to understand is that tutorials are not only the player’s first impression of our work, but also they are the onramp to our products. If our onramp is smooth, wide and broad, then more people can easily get on. If the onramp is narrow, cramped, and made of mud, then very few people will get on. Better tutorials make a better first impression, which makes for happier customers -- and thus better business.“

Die Aufgabe des Tutorials ist es also nicht bloß das Spielen an sich zu lehren, vielmehr soll es auch die Spielerin oder den Spieler motivieren weiterzuspielen, das Tutorial muss deshalb so zugänglich, intelligibel und intuitiv wie möglich sein. Nintendo-Legende Shigeru Miyamoto pflichtet dem ebenfalls bei:<sup>133</sup>

„Your first level [...] should serve as a prologue for the rest of your game. It should introduce many of the concepts your player will be interacting with through the rest of your game, and it should do so in a way that doesn’t alienate them right away.“

Umso erstaunlicher scheint es deshalb, dass der Gestaltung, der Erstellung solcher Tutorials in der Game-Design-Literatur wenig bis gar keine Aufmerksamkeit zuzukommen scheint; auch viele finanzstarke Spieleproduktionen scheinen die Chance einen ‚guten ersten Eindruck‘ zu machen nicht wirklich wahrzunehmen.

Und dabei werden noch dazu erste Erfolge, gerade in diesem Tutorial erzielt. Dort wird zum ersten Mal gelernt –ein Prozess der das Gehirn endogenen Opiate ausschütten lässt, um so zum Weiterlernen, in diesem Falle somit zum Weiterspielen, zu ermutigen.<sup>134</sup>

---

130 Genau gesagt werden die Amygdala und der posteriore cinguläre Cortex im Gehirn aktiv, beide sind Areale die der Mensch unter anderem bemüht um den Wert von etwas zu bestimmen.

131 Vgl. DiSalvo 2011, 138f

132 Vgl. Ray 2010

133 Miyamoto 1989, zit. n. Cifaldi 2012

134 Vgl. Roth 2010, 59

Einen möglichen Grund warum Tutorials seitens der Entwicklerinnen und Entwickler des Öfteren stiefmütterlich behandelt werden schildert Sheri Graner Ray<sup>135</sup> wie folgt:

„Teams scheinen sie nicht zu mögen, da sich bei vielen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern nach langer Arbeit im Produkt eine gewisse Betriebsblindheit einstellt, welche zur Folge hat, dass es schwer fällt sich vorzustellen jemand könnte das Spiel erst gar nicht verstehen.“

Auch Adams und Dormans<sup>136</sup> greifen diesen Punkt auf, in dem sie dringend empfehlen Tutorials nicht durch die Entwicklerinnen und Entwicklern selbst testen zu lassen, da diese wohl nicht mehr fähig sein werden Schwierigkeit und Lernkurve fair einzuschätzen:

„Developers spend many hours tweaking mechanics, and during this time, they play a lot. It is easy to forget how skilled you have become at your own game, therefore you cannot trust your own judgment of the game’s initial difficulty and learning curve.“

Hinzu kommt, dass Tutorials zumeist gegen Ende von Produktionen implementiert werden, und dann meist auch unter massivem Zeitdruck. Eine Begründung hierfür stellt die naheliegende Überlegung dar, dass sich Computerspiele über die Produktionszeit hin ändern können; wird das Tutorial also bereits früher geplant, besteht das Risiko auf Mechaniken eingegangen zu sein, die möglicherweise nicht mehr im finalen Stadium des Spieles enthalten sein könnten,<sup>137</sup> oder wie auch Adams & Dormans formulieren: „After all, nobody wants to waste time and resources to build a tutorial for game mechanics that still might change.“<sup>138</sup>

Dennoch ist es nicht das Ziel dieser Arbeit das sprichwörtliche Kind mit dem Bade auszuschütten – vielmehr existieren bereits einige gute Ansätze, zahlreiche Spiele also, deren Tutorials vielversprechend gestaltet sind. Somit ist gerade das ‚Warum‘ an dieser Stelle interessant – warum funktionieren Tutorials in manchen Spielen besser als in anderen?

Somit sei klar gesagt: Im Vordergrund soll keineswegs ein Lamentieren über den aktuellen Status von Tutorials in Computerspielen stehen – vielmehr soll analysiert werden, warum funktioniert was funktioniert und welche Potenziale sich durch Anwendung der Erkenntnisse aus dem ersten Kapitel ergeben könnten.

---

135 Vgl. Ray 2010

136 Vgl. Adams & Dormans 2012, 21

137 Vgl. Cholewa 2012

138 Adams & Dormans 2012, 21

## 2.4 Über die Eignung des Mediums Computerspiel für Lernprozesse

Es scheint an dieser Stelle angebracht sich mit der Frage zu beschäftigen ob, und vor allem warum Computerspiele überhaupt als geeignetes Umfeld für Lehr- und Lernprozesse zu bezeichnen sind.

Zur Überprüfung dieser These sollen vor allem die Positionen von Mark Prensky und James Paul Gee verdichtet werden, um auf diesem Wege die Qualitäten des Mediums Computerspiel zu isolieren, welche es als potenziell optimales Umfeld für Lernprozesse charakterisieren könnte.

„Researchers argue that video games embody an underutilized, ideal learning environment with clearly defined goals, resources for completion of game tasks, adaptability to players' skills, immediate feedback and rewards, and natural progression of increased difficulty that contributes to increased engagement. [...] [V]ideo games create gameplay experiences that closely emulate the learning process.“<sup>139</sup>

Ranking und Shute bezeichnen das Computerspiel also ein potenziell äußerst effektives Lernumfeld, da diesem Qualitäten wie klare Ziele, Feedback und ein gradueller Schwierigkeitsgrad möglich sind.

Prensky<sup>140</sup> geht bewusst auf den Umstand des Lernprozesses ein und kontrastiert jenen, der in Erziehungssystemen zu finden ist, mit jenem der in Computerspielen angefundener werden kann. Dieser Lernprozess bietet vor allem den Vorteil, dass sich dieser keinerlei externer Belohnungsmechanismen zu bedienen braucht, welche laut Zull ohnedies am falschen Ende ansetzen:

„[E]xtrinsic rewards are aimed at the wrong target. They are aimed at things outside learning. They have no natural relationship to the internal life of learning.“<sup>141</sup>

Vielmehr vermag es also ein Computerspiel durch dessen inhärente, dem Medium zugrunde liegenden Qualitäten zu motivieren – weiter glaubt Prensky die folgenden Merkmale im Computerspiel verortet, dies sich ansonsten (in deren Gesamtheit) in keinem anderen Medium finden lassen:

„They have **rules**. That gives us **structure**.  
They have **goals**. That gives us **motivation**.“

---

139 Ranking & Shute 2010, 179

140 Vgl. Prensky 2005, 101f

141 Zull 2002, 53; Siehe 2.8 *Lernen als Motivationsfaktor*

They are **interactive**. That gives us doing.  
They are **adaptive**. That gives us flow.  
They have **outcomes** and **feedback**. That gives us **learning**.  
They have **win states**. That gives us ego gratification.“<sup>142</sup>

In der folgenden Betrachtung sollen nun all jene von Mark Prensky genannten Aspekte einer genauen Betrachtung unterzogen werden, die sich mit den innerhalb dieser Arbeit bereits gewonnen Erkenntnissen in Einklang bringen lassen. Insbesondere sind das diese, die auf die Struktur des Spieles bezogen sind. Somit soll der Frage nachgegangen werden, warum Computerspiele letztendlich gute Voraussetzungen für Lernprozesse bieten und wie diese aussehen können.

*They have **rules**. That gives us **structure**, they have **goals**. That gives us **motivation**.*

„The rules of any game teach you what is possible and/or doable in the game environment, and video and computer games are no exception. The very process of game-playing can be viewed as learning to understand the ‚rules code‘, according to Sherry Turkle of MIT (1995).“<sup>143</sup>

Als ein großer Vorteil den Computerspielen gegenüber klassischen Spielen (wie etwa Brett- oder Kartenspielen) gegenüber aufweisen, lässt sich mitunter darin verorten, dass vor dem Spielen des Spieles kein Studium des Regelwerks notwendig ist, da dieses durch das Computerspiel selbst evoziert wird. Somit sollte also ein sofortiger Einstieg ins Spielgeschehen möglich sein, da die Regeln im Zuge des Spieles gelehrt werden können, wie auch Adams und Dormans bemerken:

„Video game players don't have to know what the game's rules are when they begin; [...] the video game teaches them as they play.“<sup>144</sup>

Weiter dürfte das Medium Computerspiel als besonders dafür geeignet gelten Regeln zu lehren, da es über einen reziproken/interaktiven Charakter verfügt, wodurch Regeln nicht nur gelehrt und gelernt, sondern auch sofort erlebt und erfahren werden können:

„Rules learned while playing usually make more sense because the player now has a feel for the game and its constraints.“<sup>145</sup>

---

142 Prensky 2005, 101f, Formatierung durch den Autor geändert.

143 Prensky 2005, 105

144 Adams & Dormans 2012, 3

145 Trefry 2010, 29

Warum ist es so wichtig Regeln möglichst gut Lehren zu können?

Jesse Schell würde diese Frage wohl folgendermaßen beantworten: „[T]hey [...] add the crucial thing that makes a game a game – goals.“<sup>146</sup> Durch die Regeln in Kombination mit den Spielzielen erfahren ebenjene Spielziele erst an Bedeutung, da durch ebendiese Kombination erst Herausforderungen für die Spielerin oder den Spieler entstehen können.<sup>147</sup>

Diese Ziele, und die durch diese hervorgebrachte Motivation (vor allem auch weil Ziele einen Anhaltspunkt, einen Gradmesser für den persönlichen Fortschritt darstellen können, siehe 2.8 *Lernen als Motivationsfaktor*), schaffen es nun zum Lern- bzw. Lehrerfolg beizutragen, wie auch Zull argumentiert: „Pleasure in learning, then, comes from the perception of progress toward a goal.“<sup>148</sup>

*They are adaptive. That gives us flow.*

Computerspiele sind dahingehend adaptiv, als dass es möglich ist den Schwierigkeitsgrad graduell anzupassen, aber auch unter anderem anhand der Leistung der Spielerin oder des Spielers zu verändern – diese Aspekte, welche sich positiv auf Lernen auswirken können, werden auch in 2.6 *Anforderungen an ein umfassendes Tutorial* besprochen.

Ein weiterer großer Vorteil stellt der Umstand dar, dass hierdurch *flow* erzeugt werden kann, was das Erleben einer ‚optimalen Erfahrung‘ mit sich bringt. Untrennbar mit diesem Begriff verbunden ist der ungarische Psychologe Mihaly Csikszentmihalyi, er bezeichnet eine solche Erfahrung als eine Herausforderung die weder zu einfach noch zu schwierig ist. Um diese Bedingung nun auf Dauer gewährleisten zu können, ist es essenziell die Schwierigkeit der Aufgaben mit dem Können der Spielerin oder des Spielers, sowie deren/dessen bisherigen Lernfortschritt zu korrelieren.<sup>149</sup>

Jesse Schell ist von der Wichtigkeit von *flow* für das Erleben von Computerspielen überzeugt, und überträgt Csikszentmihalyis Ausführungen, vor allem das graduelle Ansteigen des Schwierigkeitsgrades, in ein Beispiel aus der Welt der Computerspiele:

„As I proceed through the game, the enemies grow more numerous, increasing the challenge. If I rise to the challenge, though, and defeat enough enemies,[...] This cycle of, tense and release, tense and release, comes up again and again in design. It seems to be inherent to human enjoyment. Too much tension, and we wear out. Too much relaxation, and we grow bored.

---

146 Schell 2008, 144

147 Vgl. ebd., 179

148 Zull 2002, 234

149 Vgl. Csikszentmihalyi 2008, 106ff; für eine genaue Ausführung des Flow-Phänomens siehe Csikszentmihalyi 2008

When we fluctuate between the two, we enjoy both excitement and relaxation, and this oscillation also provides both the pleasure of variety, and the pleasure of anticipation.<sup>150</sup>

*They have **outcomes and feedback**. That gives us **learning**, they have **win states**. That gives us *ego gratification*.*

„[F]eedback shows the user quite clearly that what they have done makes a real difference [...]. Experiences without feedback are frustrating and confusing.“<sup>151</sup>

Als Feedback soll nun (nicht ausschließlich) eine Kommunikation mit der Spielerin oder dem Spieler verstanden werden, die ihr oder ihm mitteilt wie gut er sich im Spiel schlägt – vielmehr ist damit die Gesamtheit der Status-Änderungen innerhalb des Spieles zu verstehen; sozusagen all das, was der Spielerin oder dem Spieler seine Auswirkung auf die Spielwelt vor Augen führen soll.<sup>152</sup>

Das Feedback gleicht somit den Ausführungen von Daniel Cook, welche er als Simulation zusammenfasst.<sup>153</sup>

Nun ist es Computerspielen leicht möglich sofortiges Feedback zu liefern, (wenngleich Feedback ganz bestimmt nicht der einzige Faktor darstellt, der für einen Lernerfolg zuständig sein kann, wie diese Ausführung Prenskys andeuten könnte) somit besitzen Computerspiele also die Fähigkeit Status-Änderungen des Systems sofort und automatisch kommunizieren zu können – was ein Lernen durchaus unterstützt.<sup>154</sup> Dass Feedback nun äußerst relevant für den Lehr- und Lernprozess sein kann, beschreibt beispielsweise Sprenger:

„Learning relies heavily on both positive and negative feedback. Positive feedback informs us to continue the pattern that is working. Negative feedback tells the brain that it's time to take a different approach.“<sup>155</sup>

Diese Aussage zeigt, dass Feedback somit keineswegs automatisch eine Lösung zu explizieren braucht, so die Spielerin oder der Spieler etwas nicht richtig gemacht hat, vielmehr kann es auch ‚bloß‘ dazu verwendet werden die Spielerin oder den Spieler eine andere Möglichkeit in Betracht ziehen zu lassen.

---

150 Schell 2008, 121f

151 Schell 2008, 230f

152 Vgl. Adams & Dormans 2012, 238

153 Siehe 2.2 *Was sind Spielmechaniken?*

154 Vgl. Ormrod 2010, 96; Tang et al. 2009, 10

155 Sprenger 2010, 24



„Feedback is especially likely to be effective when it communicates what students have and haven't learned and when it gives them guidance about how they might improve their performance [...]. Under such circumstances, even negative feedback can lead to enhanced performance. [...] It appears that students must be thinking about the information they receive and using it to modify their behavior and gain more favorable feedback later on.“<sup>156</sup>

Ormrod argumentiert an dieser Stelle ähnlich wie Sprenger; ihm zufolge braucht Feedback also auch keinesfalls zwangsläufig positiv zu sein – auch negatives Feedback kann zum Lernerfolg beitragen, einen leistungsverbessernden Effekt aufweisen. Anders als Sprenger behauptet Ormrod jedoch, dass ein gewisses Maß an Kommunikation dessen, wodurch eine Verbesserung des Lernerfolges erwirkt werden könne notwendig sei. Der wohl interessanteste Punkt Ormrods Aussage stellt jener dar, welcher davon ausgeht, dass das negative Feedback unter Umständen als Ansporn dafür genutzt werden, in Zukunft wieder positives Feedback erreichen zu wollen – was sich gut mit jener Facette des menschlichen Gehirnes in Einklang bringen lässt die Richard Restak<sup>157</sup> als ‚future memory‘ bezeichnet; doch hierzu später mehr.<sup>158</sup>

Feedback liefert der Spielerin bzw. dem Spieler also Rückmeldung betreffend ihres bzw. seines Tuns, was zur Folge hat, dass sich der Spielerin oder dem Spieler ein Gefühl von Anerkennung bemerkbar machen könnte, sie oder er fühlt sich somit (natürlich abhängig davon in welcher Qualität es das Computerspiel vermag dieses Feedback zu vermitteln) in der Sphäre des Spiels als registriert.<sup>159</sup>

---

156 Ormrod 2012, 55

157 Restak 2003

158 Siehe 2.8 *Lernen als Motivationsfaktor*

159 Vgl. Crawford 2005, 39; Csikszentmihalyi 2008, 84

## 2.5 Kommunikation mit der Rezipientin/ dem Rezipienten

Computerspiele sind von interaktiver ‚Natur‘. Wenngleich der Begriff der Interaktivität vielseitig diskutiert scheint und in der zurzeit präsenten Form vieler Titel per Definition nicht die Kriterien von Game-Design-Urgesteinen wie Crawford<sup>160</sup> genügt. Dennoch lässt sich ein Faktor als kleinster gemeinsamer Nenner ausmachen: Die Spielerin oder der Spieler kann sich (in welchem Ausmaß auch immer) gewissermaßen frei bewegen – wörtlich und im übertragenen Sinne.

Gerade dieses Alleinstellungsmerkmal des Mediums birgt nun somit einiges an zu überwindender Schwierigkeit. Denn, anders als in Medien wie Filmen oder Büchern, verfügt ein Game Designer oder eine Game Designerin über keine (eleganten, nicht in den Spielfluss eingreifenden) direkten Mittel zur Lenkung der Aufmerksamkeit der Rezipientin oder des Rezipienten.<sup>161</sup>

Dies bedeutet nun vor allem eines: Die Kommunikation von Computerspiel zu Spielerin/Spieler ist alles andere als ein leichtes Unterfangen, für das es so etwas wie eine Universal-Lösung gäbe. Nachdem aber Kommunikation einen wesentlichen Faktor erfolgreichen Lehren und Lernens darstellt<sup>162</sup> scheint eine Auseinandersetzung damit, wie eine solche Kommunikation in Computerspielen dennoch funktionieren kann und welche etwaigen Abschlüsse dabei gemacht werden müssen, als angebracht.

Im Folgenden soll somit anhand konkreter Beispiele illustriert werden wie Computerspiele derzeit mit der Spielerin oder dem Spieler kommunizieren (vor allem zu jenen Zeitpunkten an denen neuen Spielmechaniken erklärt werden sollen) und welche potenziellen Probleme und Schwierigkeiten dadurch zu Tage treten könnten. Vor allem jedoch soll ein Überblick über das Instrumentarium geschaffen werden, das der Game Designerin oder dem Game Designer zum Kommunizieren (in besonderem Hinblick auf das Leiten und Anleiten) mit der Spielerin oder dem Spieler zur Verfügung steht, wenngleich es nicht das erklärte Ziel ist jede einzelne Facette dieses Instrumentariums zu beleuchten<sup>163</sup>, sondern vielmehr einen holistischen Eindruck davon zu vermitteln, es soll vermittels der folgenden Darstellung somit ein Eindruck davon geschaffen werden, wie eine solche Kommunikation vorgehen kann.

---

160 Siehe Crawford 2005

161 Vgl. Oxland 2004, 138

162 Siehe 2. *Vom Lehren, Lernen und der Rolle des Gehirns*

163 Siehe hierfür Perry 2009, 663-681

## *Visuell*

Das Einblenden von Text auf den Bildschirm stellt auf den ersten Blick wohl die am nächsten liegende Variante der Kommunikation mit der Spielerin oder dem Spieler dar - sie/er erreicht eine bestimmte Stelle, woraufhin ein Hinweis angezeigt wird, der ausformuliert oder andeutet mittels welcher Aktion an jener Stelle vorzugehen sei. Das Problematische an dieser Variante stellt jedoch der Umstand dar, dass somit die Aufmerksamkeit des Spielers oder der Spielerin vom Spiel auf das Lesen des Textes gelenkt wird.

Oder aber auch das Gegenteil ist der Fall: der Hinweis wird nicht gelesen (da er evtl. in weiteren Text eingebunden wurde, dessen Einblendung übersprungen werden kann) wodurch ein Fortschreiten erheblich erschwert wird.<sup>164</sup>

Auch das Hervorheben einzelner Objekte sowie das Einblenden von Grafiken wird häufig dazu verwendet, der Spielerin oder dem Spieler Hinweise zu geben.

## *Auditiv*

Das Verwenden von Sprachsamples, Musik und Soundeffekten stellt eine weitere Möglichkeit dar, mit dem Spieler zu kommunizieren. Dabei kann vor allem von einem wesentlichen Vorteil ausgegangen werden: Die Aufmerksamkeit der Spielerin oder Spielers kann während der stattfindenden Kommunikation beim Spiel bleiben. Dennoch bleibt die Problematik eines etwaigen Missverständnisses auch unter Zuhilfenahme von Sprach-Samples bestehen, selbst wenn ein Hinweis gehört und beherzigt wurde, besteht dennoch die Gefahr, dass ebenjener nicht richtig verstanden wurde – welche Konsequenzen dies haben kann zeigt Ince in folgendem Beispiel:

„It was impossible for the character to pick up the log, so I wrote a voiceover line which I believed would convey this: 'I'm not strong enough to pick this up.' Unfortunately, when we did some focus testing, a significant portion of the players took this to mean that they had to find a character strong enough to pick it up or to find a potion or other item that would give the character the strength to do so.“<sup>165</sup>

Somit muss auch die Verwendung einer verbalen/direkten Kommunikation mit der Spielerin oder dem Spieler mit Vorsicht genossen werden – da es schwer auszumachen sein kann, ob etwaige Hinweise tatsächlich wahrgenommen und richtig verstanden werden. Somit sind Instruktionen mittels Audio-Samples also ebenso mit Vorsicht zu genießen wie eingeblendeter Text, wenngleich Audio-Samples den inhärenten Vorteil besitzen wahrgenommen werden zu können, ohne die volle Aufmerksamkeit

---

164 Vgl. Sheldon 2004, 51; Fox 2005, 84

165 Ince 2008, 82

der Spielerin bzw. des Spielers auf sich zu ziehen.

*Portal*<sup>166</sup> verwendet um für Klarheit zu sorgen eine Art Mischform aus Sound und Texteinblendungen: Zum einen erteilt eine Computerstimme Anweisungen die dabei helfen im Level voranzuschreiten, zum anderen werden im HUD<sup>167</sup> die Tastenbefehle angezeigt, die nötig sind um ebendiesen Anweisungen Folge leisten zu können.

Jedoch gilt hierbei zu beachten, dass dadurch zwei Bedeutungskontexte entstehen: jener der die Spielfigur betrifft (deren Aufgabe es beispielsweise ist einen Würfel auf einem Podest abzustellen) sowie jener der Spielerin oder des Spielers, deren/ dessen Aufgabe es ist den E-Knopf zu betätigen.

### *Implizit*

Diese Möglichkeit der Kommunikation ist gewiss von subtilerer Natur als die zuvor genannten – die Idee besteht darin, die Spielerin oder den Spieler durch die Umstände/die Gestaltung des Levels (also durch das Level Design) zu leiten. Solche Umstände können durch die Architektur des Levels bedingt sein, oder aber auch beispielsweise durch das Platzieren von Objekten (die von der Spielerin oder vom Spieler gesammelt werden) in Form einer Spur, der gefolgt werden soll.

Derlei Objekte werden als *breadcrumbs*, also Brotkrumen bezeichnet, insofern durch deren Verteilung eine als eine sprichwörtliche *Spur aus Brotkrumen* entsteht, welche die Spielerin oder den Spieler implizit leiten soll.<sup>168</sup> Spiele aus der *Mega-Man*- sowie der *Super-Mario*-Reihe sind exzellente Beispiele dafür, wie derlei Techniken erfolgreich umgesetzt werden können.<sup>169</sup> Diese Art der Kommunikation kann im Kontrast zu den anderen vorgestellten Ansätzen so verstanden werden, dass der Spielerin bzw. dem Spieler suggeriert wird sie/er müsse selbst den nächsten (logischen) Schritt tun – dies lässt sich gut in aktuelleren Computerspielen wie *LIMBO*<sup>170</sup> betrachten. In diesem Titel erfolgt überhaupt keine direkte Kommunikation, vielmehr wird so geleitet, sodass in den meisten Fällen offensichtlich ist was getan werden muss.

---

166 Valve Corporation 2007

167 ‚Heads-up-display‘, Symbole, Buchstaben und Ziffern die auf dem Bildschirm angezeigt werden, und Auskunft über den Spielstatus geben; z. B. dass die Spielfigur noch über 90 von 100 Lebenspunkten verfügt.

168 Vgl. Adams & Dormans 2011, 72

169 Was wohl auch ursprüngliche aus bloßer Notwendigkeit hervorgegangen sein dürfte, so früheren Titel dieser Serien zu Zeiten erschienen in der die Datenträgerkapazität gar keine anderen Wege der Kommunikation zuließ und darüber hinaus dementsprechend kein Platz für reine Tutorials vorhanden war. (Vgl. Adams 2010, 375)

170 Playdead 2010

Selbstverständlich sind die vorgestellten Faktoren nun nicht in Isolation zu betrachten. Wie dieses Beispiel aus *Portal*<sup>171</sup> zu zeigen versucht, können diese Wege der Kommunikation durchaus gemischt werden um erfolgversprechende Hinweise zu liefern – wie Abbildung 2 verdeutlichen soll: Rechts wird auf dem HUD die Steuerung für die aktuell zu erlernende Spielmechanik abgebildet, während der Text am unteren Bildschirmrand (der im Spiel von einer Stimme gesprochen wird, also eben auditiver Natur ist) die Spielerin bzw. den Spieler durch die aktuelle Spielwelt leitet. Des Weiteren kann diese Kommunikation auch über eine kaskadierende Komponente verfügen: So kann zum Beispiel zunächst mit dem Versuch gestartet werden, eben allein durch das Level Design zu leiten – wenn dies nicht gelingt, sprich die Spielerin oder der Spieler das bestehende Hindernis nicht überwinden konnte, werden visuelle oder auditive Hinweise geliefert.<sup>172</sup>

Als eine Sonderform der Kommunikation könnte noch das haptische Feedback bezeichnet werden, darunter wird verstanden, dass das Eingabegerät zu vibrieren beginnt, so eine bestimmte Spielsituation eintritt. Freilich sind die Kommunikationsmöglichkeiten hierfür beschränkt, in gewissen Fällen lässt sich allerdings doch auch so etwas wie Gefahr/Fehlverhalten hiermit anzeigen.<sup>173</sup>



Abbildung 2: Der Spielbeginn von Portal (Valve Corporation 2007)

171 Valve Corporation 2007

172 Als ein gutes Beispiel hierfür wäre der Titel *Uncharted 3* (Naughty Dog 2011) anzuführen.

Das Spiel registriert wie lange sich die Spielerin oder Spieler an einem bestimmten Ort aufhält und blendet daraufhin eine Taste ein, die bei Betätigung einen Hinweis anzeigt, indem über einen kurzen Zeitraum das Zentrum der Spiel-Kamera auf jenen Ort verschoben wird, der mit der Lösung der aktuellen Passage verbunden ist.

173 Siehe 3.2 Feedback

## 2.6 Anforderungen an ein umfassendes Tutorial

An dieser Stelle soll nun eine Auseinandersetzung damit folgen, welche Ansprüche an ein erfolgsversprechendes Tutorial gestellt werden müssen und welche Qualitäten dieses somit aufweisen sollte. Dieses Unterfangen wird durch konkrete Beispiele aus Computerspielen sowie durch das Zusammenführen bzw. Gegenüberstellen gängiger Positionen und Argumenten aus der Game-Design-Literatur bewerkstelligt, wobei, sofern dies möglich ist, die vormals gewonnen Erkenntnisse aus dem ersten Kapitel als zusätzliche und erweiterte Perspektive dienen sollen.

### 2.6.1 Tutorial über das gesamte Spiel hinweg

„Even better, don't have a training level at all. I have found that in the best games, the player is always learning new moves, gaining new gear, experiencing new gameplay, and constantly learning. Why not make your entire game the training level?“<sup>174</sup>

Der Game Designer Scott Rogers stellt also die Frage: *Warum denn überhaupt ein dezidierter Tutorial Level?* Warum kann nicht das gesamte Spiel als Lernerfahrung dienen, in dem das Gameplay schlichtweg ständig um neue Facetten erweitert wird; Lernen sollte also im Optimalfall ohnedies ständig stattfinden. Für die Durchführung eines solchen Konzeptes schlägt Rogers die Nutzung einer Struktur vor, die er als *beat chart* bezeichnet.<sup>175</sup> Er unterteilt diese Struktur Kategorien, die eng mit dem Erlernen des Spieles verbunden sind. Sie alle stellen Faktoren dar, anhand derer erkannt werden kann, was bereits von der Spielerin oder dem Spieler (kennen)gelernt wurde und welche Spielmechaniken somit noch ausständig sind.

Das Interessante bei Rogers Vorschlag ist, dass nun eben kein konkreter Tutorial-Level empfohlen wird, sondern per Design viel mehr ein Lernen über das gesamte Spiel hinweg stattfinden soll – wie sich dies wiederum im Design-Prozess gestaltet und aufteilen lässt, wird mittels ebenjenes *beat charts* ersichtlich.

---

174 Rogers 2010, 239

175 Vgl. ebd., 79

Die Auffassung, den Lernprozess am besten über das gesamte Spiel hinweg zu verteilen vertreten auch Andrew Rollings und Dave Morris:

„Users should learn skills gradually as they progress through the game, rather than learning them all at once.“<sup>176</sup>

Auch Rollings‘ und Morris‘ zur Folge sollten Spielerinnen und Spieler also die Gesamtheit der im Spiel vorhandenen Mechaniken nacheinander erlernen, und ebene nicht alle auf einmal. Diese Idee spiegelt sich auch in einem Zitat Chris Crawford wieder: “People love to learn, but when it’s crammed down their throats in a process that’s nonsensical most of the way, they resist.“<sup>177</sup> Somit scheint vieles dafür zu sprechen das zu Lernende zu segmentieren.

„I once played a Japanese game whose tutorial mode consisted of ten solid minutes of pressing a button to move to the next screen of text. Of course, by the time I reached the end I had forgotten half of it.“<sup>178</sup>

Diese Art des Tutorials, die Adams in diesem Zitat kritisiert, beherbergt vor allem zwei große Probleme. Zum einen geht hierdurch jener Faktor verloren, der Computerspiele eigentlich interessant macht: Die Möglichkeit für die Spielerin oder den Spieler mit dem System zu interagieren, innerhalb des System zu agieren. Wenn jedoch nun jene Interaktivität plötzlich nur noch darin besteht in regelmäßigen Abständen den immer gleichen Button zu drücken, kann ebene jene Interaktivität nicht mehr als solche bezeichnet werden.<sup>179</sup>

Das zweite große Probleme welches mit dieser im Grunde nicht mehr interaktiven Art des Tutorials zu nennen ist wird bei Scott Rogers unter dem Begriff des *clumpings* beschrieben<sup>180</sup>. Darunter versteht Rogers, dass zu viele Spielmechaniken auf einmal eingeführt werden und somit die Spielerin oder Spieler überfordert wird.

Dies kann dadurch vermieden werden, in dem diese Mechaniken schrittweise expliziert werden - Adams<sup>181</sup> rät dazu Mechaniken, welche die Spielerin oder der Spieler noch nicht ausführen soll gar vorerst komplett zu vernachlässigen/zu deaktivieren, um nicht durch das Auftreten unerwarteter Aktionen (für die Spielerin oder den Spieler) zu verwirren.

---

176 Rollings & Morris 2004, 737

177 Crawford 2005, 13

178 Adams 2011

179 Vgl. Crawford 2005, 41

180 Rogers 2010, 78

181 Vgl. Adams 2010, 376

Darüber hinaus, so könnte argumentiert werden, verstößt der Ansatz in einem möglichst kurzen Zeitraum möglichst viel erklären zu wollen gegen das Konzept von George Armitage Millers *Magical Number Seven Plus Minus Two*.<sup>182</sup>

Auch McAllister und Long argumentieren für einen sukzessiven Spielaufbau und somit gegen den Ansatz möglichst Spielmechaniken auf einmal erklären zu wollen, um die Spielerin bzw. den Spieler so scheinbar sofort für alle Gegebenheiten wappnen zu können<sup>183</sup>. Sie argumentieren also, dass es im Prinzip zwar gegen Usability-Prinzipien verstoße manche Spielmechaniken vorerst noch außen vor zu lassen, dass der dadurch entstehende Mehrwert hinsichtlich der Spielerfahrung diesen Nachteil jedoch überwiege:

„[D]on't tell the player about every game feature, so although this goes against usability principles it creates a sense of mystery which increases engagement. [...] [W]e often see players skip through tutorials, especially those that employ the 'wall of text' approach, which will explain every feature. So making the game technically usable can actually go against the more important aim of user experience.“<sup>184</sup>

Jenes Prinzip, Spielmechaniken erst nach und nach zugänglich zu machen, beherzigte beispielsweise schon der Klassiker *Lemmings*<sup>185</sup> aus dem Jahre 1991:

Die ersten Levels sind allesamt so gestaltet, dass nur wenige Fertigkeiten des gesamten Spektrums zum erfolgreichen Abschluss des Levels nötig waren – somit wurden alle nicht benötigten Fertigkeiten vorerst gesperrt, sodass sich die Spielerin oder der Spieler in Ruhe mit den verfügbaren Fertigkeiten (und letztendlich mit deren Gesamtheit und Auswirkungen) auseinandersetzen konnte; das Spiel dadurch nun zugänglich, dass seine gesamte Komplexität Schritt für Schritt erschlossen wird. Die Absicht, die Spielerin oder den Spieler vorweg nicht mit (derzeit noch) unnötigen Informationen über Spielmechaniken zu belasten lässt sich auch in *Civilization 5*<sup>186</sup> erkennen, wie der Projektleiter, John Shafer, ausführt:

„We didn't bother teaching the player what iron or other strategic resources were good for until it actually mattered.“<sup>187</sup>

---

182 Siehe 2.2 *Über das Gedächtnis*

183 Es kann wohl vermutet werden, dass dieser Ansatz sich noch zu sehr an Vorbildern orientiert, welche die Computerspiele vorausdatieren. So ist/war es beispielsweise bei Brettspielen stets nötig für alle Beteiligten die Spielregeln von Anfang zu kennen um ein faires Spiel zu garantieren. Jedoch bringen Computerspiele eben den Vorteil, dass die Regeln automatisch durch das System evoziert werden, und somit sukzessive erschlossen werden können. Vgl. Adams 2010, 15

184 McAllister 2011

185 DMA Design 1991

186 Firaxis Games 2010

187 Shafer 2012



Ein vergleichbar behutsames, sukzessives Freischalten aller Spielmechaniken lässt sich bei Spielen der *Zelda*-Reihe ausmachen, wie auch der Game Designer Mike Lopez bemerkt:

„[G]ames like *Zelda* have entirely separate levels dedicated to new mechanics and these top-quality games take a lot of care to reveal these mechanics progressively, and they feature them even more by making all content on those levels support the new mechanics [...]”<sup>188</sup>

In den Titeln der *Zelda*-Reihe werden also ganze Levels einzelnen Spielmechaniken gewidmet, um durch deren progressives Erlernen sicherzustellen, dass die Spielerin, respektive der Spieler eben diese Fertigkeiten über das restliche Spiel hinweg auch anzuwenden verstehen wird. Für diesen Ansatz plädieren auch Adams und Dormans:

„Large games structure their gameplay into multiple distinct levels because their mechanics are simply to complex to throw at the player at once, especially in the early stages, when the player doesn't know the game well. By creating different levels or areas in the game that focus on different mechanisms, the game breaks down its complex machinery into easier-to-manage segments.”<sup>189</sup>

Dormans und Adams argumentieren also, dass auch sie Vorteile darin sehen ganze Levels bzw. Level-Abschnitte dem Lehren, Erlernen und Anwenden neuer Spielmechaniken zu widmen. Die beiden Game Designer erweitern dies noch insofern, als dass sie erwähnen, dass dies besonders in früheren Spielabschnitten Anwendung finden sollte, da zu diesem Zeitpunkt die Spielerin bzw. der Spieler noch nicht mit dem Spiel vertraut sein dürfte – diese Anmerkung lässt sich gut mit der nächsten Tutorial-Qualität verbinden, der zur Folge ein leichter Einstieg geschaffen werden soll. Somit wird also dafür plädiert, die Spielerin bzw. den Spieler zu Beginn nicht zu überfordern, so ansonsten die Gefahr besteht, dass der Lernerfolg vermindert wird sofern zu vieles auf einmal gelehrt werden soll. Wie bereits im ersten Kapitel<sup>190</sup> antizipiert, kann also an dieser Stelle ein Rückgriff auf George Armitage Miller und dessen *Magical Number Seven (7 ± 2)* gemacht werden, um die Thesen Adams', Lopez', Shafers und Rogers zu unterstützen.<sup>191</sup>

---

188 Lopez 2006

189 Adams & Dormans 2012, 226

190 Siehe 1.2 *Über das Gedächtnis*

191 Interessanterweise scheint eine Menge an populären Spielen ebendiese Regel (bewusst oder auch nicht?) zu berücksichtigen. So gibt es in *Tetris* (Bullet-Proof Software 1990) beispielsweise 7 verschiedene Blöcke, in *Bejeweled (PopCap Games 2001)* 7 verschiedene Edelsteine (nebenbei bemerkt wird auf einer Fläche von 8x8 Einheiten gespielt), in *Lemmings* (DMA Design 1991) 8 verschiedene Aktionen, bei *Dr. Mario* (Nintendo R&D1 1990) stehen 6 unterschiedliche Pillen zur Verfügung, bei *Mastermind* 6 verschiedene Farben, und bei *Schach* 6 unterschiedliche Figuren und 8x8 Felder; diese Liste ließe sich fortführen.

## 2.6.2 Das Einfache zuerst

„[...] design the levels in a way that teaches the player the rules in easy-to-handle-chunks. In early tutorial levels, players are allowed to experiment with the gameplay options in a safe and controlled environment, where errors have few consequences.“<sup>192</sup>

*Easy to learn, but difficult to master*,<sup>193</sup> so lautet eine vielzitierte Weisheit aus dem Game Design, was so viel bedeutet wie der Einstieg/das Verstehen des Spieles bzw. dessen Mechaniken soll ein Leichtes sein, der perfekte Umgang mit ebenjenen jedoch eine Menge Zeit und Lernprozesse in Anspruch nehmen.<sup>194</sup>

Crawford spricht von einer *smooth learning curve*<sup>195</sup>, einer Lernkurve also, auf der sich die im Spiel verbrachte Zeit linear/proportional zu den gelernten Mechaniken verhält, wodurch in weiterer Folge ein Gleichgewicht zwischen Spielzeit und gelehrten bzw. gelernten Spielmechaniken entstehen kann.

Somit sollten die einfachsten Passagen eines Spieles innerhalb des Tutorial bzw. ganz am Anfang des Spieles stehen, umso der Spielerin oder dem Spieler die Möglichkeit zu bieten sich im Spiel zurecht zu finden. Dies alles mag beinahe schon *zu* logisch erscheinen, dennoch soll es an dieser Stelle expliziert werden, schließlich geht es um den ersten Eindruck, und wenn ein solcher schon zu frustrieren weiß, im schlimmsten Falle deshalb, weil die Spielmechanik nicht verstanden wurde, stehen die Chancen auf ein Weiterspielen der Spielerin oder des Spielers wohl nicht gut.<sup>196</sup>

Daniel Cook warnt davor, zu viele Fertigkeiten seitens der Spielerin bzw. des Spielers vorauszusetzen, da hierdurch ein mögliches Potenzial geschaffen werden kann, welches ein frühes Aufgeben des Spieles zu nicht ausschließt:

“Many game designs automatically assume the ability to navigate a 3D space using two fiddly little analog stick [sic!] and a plethora of obscure buttons. Users without this skill give up in frustration without ever seeing the vast majority of the content.”<sup>197</sup>

Auch Ernest Adams zieht das Risiko und die potenzielle Frustration in Betracht, die einem überfordernden Tutorial innewohnen kann, und geht sogar so weit zu sagen, dass ein Versagen der Spielerin bzw. des Spielers in einem Tutorial im Grunde auf die Game Designerin respektive auf den Game Designer zurückzuführen sei.

---

192 Adams & Dormans 2012, 31

193 Vgl. ebd., 240

194 Vgl. Bates 2004, 31

195 Vgl. Crawford 1984, 72

196 Vgl. Moore 2001, 226; Rutter & Bryce 2006, 84; Bates 2004, 31; Crawford 1984, 72f

197 Cook 2007

„If the player fails at the tutorial, then clearly the tutorial itself has failed.“<sup>198</sup>

Der Game Designer Jesse Schell argumentiert weiter, dass insbesondere der Schwierigkeitsgrad als solcher für den Spieleinstieg besonders sorgfältig zu bedenken ist, sofern an dieser Stelle zusätzlich die Schwierigkeit hinzukommt, dass die Spielerin bzw. der Spieler noch nicht mit dem Spiel vertraut ist. Daher kommt zu den Herausforderungen, die sich ihr oder ihm im Spiel bieten, jene hinzu das Spiel überhaupt erst zu lernen, sich mit dessen Mechaniken vertraut zu machen. Darüber hinaus macht Schell einen Vorteil hinsichtlich der Motivation der Spielerin, respektive des Spielers darin aus, bereits früh im Spiel erste Erfolge verbuchen zu können – und somit sinkt das Risiko, dass das Spiel wegen Frustration bereits früh beendet werden könnte. Unter Betrachtung dieser Faktoren plädiert auch Schell dafür, einen möglichst einfachen Einstieg zu bieten:

„Just learning to play a game at all is a challenge! For this reason, the first level or two of a game are often incredibly simplistic – the player is so challenged just trying to understand the controls and goals, that any additional challenge might push them right into frustration. Not to mention the fact that a few early successes can do a lot to build a player’s confidence – and a confident player will give up less easily on a game.“<sup>199</sup>

### 2.6.3 „Durchmogeln“ unterbinden

Als essenziell wichtig für eine linear ansteigende Lernkurve gestaltet sich das sukzessive Einführen und Lehren neuer Spielmechaniken<sup>200</sup> – und zwar muss dies idealerweise so geschehen, dass sicher gegangen werden kann, dass die Spielerin oder der Spieler die bereits gelehrtten Mechaniken auch tatsächlich beherrscht.

Um dies zu gewährleisten empfiehlt beispielsweise Scott Rogers<sup>201</sup> erlernte Mechaniken wiederholt zum Einsatz kommen zu lassen, sodass diese von der Spielerin oder dem Spieler oft hintereinander ausgeführt werden müssen, damit infolgedessen eine gewisse Meistern der bislang vorgestellten Fertigkeiten bewerkstelligt werden kann.<sup>202</sup>

Ganz besonders wichtig ist diese Gewissheit wenn in folgenden Levels Passagen auftauchen die ebenjene (bereits gelernten) Mechaniken erfordern oder wenn gar Mechaniken hinzukommen, die auf bereits gelehrtten und gelernten Mechaniken

---

198 Adams 2011

199 Schell 2008, 178f

200 Vgl. Rollings 2004, 799

201 Vgl. Rogers 2010, 343

202 Siehe hierzu auch *1.5.4 Muster & Beispiele*

aufbauen. Es soll somit die Gefahr vermieden werden, dass die Spielerin oder der Spieler im Spiel fortschreitet ohne wichtige Spielmechaniken tatsächlich zu beherrschen und deshalb letztendlich vor eine (führ sie oder ihn) unlösbare Aufgabe gestellt wird. Der Game Designer Palle Steve Hoffstein formuliert diese Notwendigkeit folgendermaßen:

“By allowing players to advance without mastering the needed strategies the designer is unintentionally misdirecting some players to the wrong way to play while neglecting to ensure they learn the needed skills.”<sup>203</sup>

Hoffstein zufolge läuft die Spielerin bzw. der Spieler also Gefahr vom Spiel fehlgeleitet zu werden, so dieses die Gelegenheit bietet, Abschnitte zu überwinden ohne die hierfür eigentlich vorhergesehenen Mechaniken zu beherrschen. Ähnlich argumentiert auch Daniel Cook; ebenso wie Hoffstein warnt er davor, den Spieler bzw. die Spielerin fehlzuleiten, in dem Cook folgendes Beispiel anführt:

„They [die Spielerinnen und Spieler, M. F.] performed the jump and we recorded their mastery of the skill. However, this particular player never figured out that how the jump might be useful. Perhaps they didn't jump near the platform and receive interesting feedback on the next atom. After a short period of experimentation with no interesting results, the player stopped pressing the jump button entirely.“<sup>204</sup>

Mit Daniel Cook ist es also unbedingt notwendig, neue Fertigkeiten stets mit anschaulichen Beispielen zu versehen, die illustrieren warum die soeben gelehrt Fertigkeit von Nutzen sein kann, da ansonsten auch die Gefahr bestehen könnte, dass die Spielerin bzw. der Spieler schlichtweg vergisst, dass sie oder er überhaupt über eine solche Fertigkeit verfügt. Dies würde dann besonders nachteilig sein, wenn ebenjene Fertigkeit erst später zum ersten Mal für ein tatsächliches Fortschreiten im Spiel notwendig ist – die Wurzel eines solchen potenziellen Problems liegt laut Daniel Cook primär darin, dass sich eine neue Fertigkeit für die Spielerin bzw. den Spieler zum Zeitpunkt der Erlernung dieser Fertigkeit als nicht wichtig/interessant präsentiert, sprich keine unmittelbaren Vorteile hinsichtlich der aktuellen Situation zu beinhalten scheint.

Stark vereinfacht ausgedrückt: So Gerade die Fertigkeit zu springen entdeckt/gelehrt wurde, sollte auch eine Plattform zugegen sein (auf der sich im Optimalfall vielleicht sogar ein vorteilbringendes Objekt befindet) auf welche die Spielerin oder der Spieler auch tatsächlich springen kann.

---

203 Hoffstein 2010

204 Cook 2007

Siehe hierzu weiter den Abschnitt über *Super Mario World 2: Yoshi's Island*<sup>205</sup> von Hoffstein.<sup>206</sup>

Um dieses Prinzip nun anhand eines praktischen Beispiels zu illustrieren, soll nun ein Vorgeschmack auf das dritte Kapitel folgen, innerhalb dessen eine Auseinandersetzung mit dem Master-Projekt *Of Light & Shadow* stattfindet.

Dies erscheint deshalb als sinnvoll da sich im Design-Prozess jenes Projektes ein genau solches Problem auftat, welches letztendlich über das Level Design gelöst wurde. Die zu Grunde liegende Spielmechanik wurde als *Glue Jump* bezeichnet, und stellt eine Kombination der Fertigkeiten beider Spielfiguren dar<sup>207</sup>. Durch das Überwinden einer Passage konnte folgendes festgestellt werden:

- Es wurde realisiert, dass die Spielfigur jederzeit gewechselt werden kann (sogar während eines Sprungs)
- Die Fähigkeit Dr. Shadows an Wänden zu gehen konnte mit der Fertigkeit Mr. Lights (in eine beliebige Richtung) zu Springen kombiniert werden.
- Somit kann weiter behauptet werden, dass es verstanden wurde, die Insuffizienzen der einen Spielfigur mit den Fertigkeiten der jeweils anderen zu kompensieren (ein Konzept, dass zu verstehen ebenso für das Meistern der Licht/Schatten-Mechanik von Bedeutung ist).

Wie beispielsweise Daniel Cook es rät, gestalteten wir die Passage demnach so, dass wir der Spielerin oder dem Spieler ein, durch andere bisher gelehrt Spielmechaniken allein, unüberwindbares Hindernis in den Weg stellten, um so sicher gehen zu können, dass die neue Mechanik auch Anwendung findet *und* die Spielerin oder der Spieler sofort eine Gelegenheit erhält ebendiese auch anwenden zu können.

Letztendlich kann davon ausgegangen werden, dass eine Spielmechanik (mit hoher Wahrscheinlichkeit) verstanden wurde, die sich aus drei zuvor gelehrt zusammensetzt, und für das Absolvieren der nächsten Levels (innerhalb derer die Spielerin oder der Spieler vor Situationen gestellt werden mag, die weniger eindeutig das Anwenden der zu erlernenden Technik forcieren, als die erwähnte Stelle dies tat) unabdingbar ist.

Jedoch kann ein solches Abprüfen von erlernten Fertigkeiten auch wesentlich dramatischer ausfallen, und zwar in Form innerhalb so genannter *Boss-Kämpfe*.<sup>208</sup>

---

205 Nintendo EAD 1995

206 Siehe Hoffstein 2010

207 Für eine genau Beschreibung des Spieles siehe *Anhang A2: „Of Light & Shadow: Spielbeschreibung“*

208 Wobei das Wort ‚Kampf‘ nicht zwangsläufig wörtlich zu verstehen ist, so können auch beispielsweise ‚bloß‘ Hindernisse überwunden werden müssen.

„Boss encounters require the palyer to use combinations of moves in a free fight. Especially toward the end of the game, boss behavior gets more and more difficult to predict, requiring a greater and greater mastery of the moves by the player.“<sup>209</sup>

So die Betrachtung der Spielerin oder Spielers als Heldin, respektive Held zulässig scheint, können Boss-Gegner mit den Schwellenhütern in monomythischen Erzählstrukturen verglichen werden, sie können nicht überwunden werden (und somit gegebenenfalls, das was hinter ihnen liegt nicht erreicht werden), ohne dass das bereits Gelernte nicht (meisterlich) angewendet werden könnte. Das Meistern eines Boss-Kampfes kann somit quasi als eine Prüfung der Spielerin, bzw. des Spielers durch einen besonderen Gegner betrachtet werden, die einen Gradmesser ihres bzw. seines Fortschrittes darstellt.<sup>210</sup>

## 2.6.4 Erfahrung der Spielerin/des Spielers berücksichtigen

Zahlreiche Game Designer plädieren dafür, dass die Möglichkeit eingeräumt werden solle Tutorials gänzlich oder zumindest partiell überspringen zu können.<sup>211</sup> „Experienced players may not need them and will be irritated by being forced to go through them.“, argumentiert beispielsweise Ernest Adams<sup>212</sup>. Daniel Cook pflichtet dem ebenfalls bei – er identifiziert eine potenzielle Gefahr des Aufkommens von Langeweile in dem Umstand, dass erfahrene Spielerinnen und Spieler mit dem Lernen von allzu basalen Fertigkeiten ‚zwangsbeglückt‘ werden:

„The flip side of all this is that if players have already mastered existing skills, the process of mastering early [skill-, M. F.] atoms is likely to be quite boring. [...] Targeting the correct set pre-existing skills is a balancing act.“<sup>213</sup>

Einige Computerspiele<sup>214</sup> behandeln diesen Umstand so, dass diese das Tutorial von vornherein als separaten Teil des Spieles planen, der vom ‚eigentlichen Spiel‘ abgekoppelt, und eigens anzuwählen ist.

---

209 Adams & Dormans 2012, 242

210 Vgl. Vogler 2007, 50

211 Vgl. Walker 2003, 89f; Adams 2010, 376; Juul 2009, 246

212 Adams 2010, 376

213 Cook 2007

214 Darunter etwa *Homeworld* (Relic Entertainment 1999), *Team Fortress 2* (Valve Corporation 2007), *Metal Gear Solid* (Konami 1998), *League of Legends* (Riot Games 2009)

Innerhalb dieser Art von Tutorial wird in den meisten Fällen das Nötigste an Spielmechaniken erklärt, um der Spielerin oder dem Spieler einen Einstieg in das ‚eigentliche Spiel‘ zu ermöglichen, wenngleich es bei Titel wie *Starcraft 2: Wings of Liberty*<sup>215</sup> den Ansatz gibt, eigene Tutorials für spezifische Spielmechaniken zu bieten, um Spielerin und Spieler mittels dieser auf den Multiplayer-Part<sup>216</sup> vorzubereiten.

Somit spielt der schwer zu bestimmende Faktor des *prior knowledge* oder Vorwissens<sup>217</sup> eine Rolle – wie auch aus Adams‘ Zitat hervorgeht, könnte sich eine erfahrene Spielerin oder ein erfahrener Spieler über den Zeitraum des Tutorials hinweg langweilen, weshalb ebenjenes somit überspringbar sein sollte.

Interessante (wenngleich im Kern basale) Beispiele darüber wie in Computerspielen zumindest teilweise auf das Vorwissen eingegangen werden kann, zeigen einige Titel der letzten Jahre<sup>218</sup>.

So bietet *League of Legends*<sup>219</sup> es etwa der Spielerin oder dem Spieler an, ihre respektive seine Erfahrung in ähnlichen Genres einzuschätzen umso in Erfahrung zu bringen wo genau das Tutorial ansetzen muss. Dadurch werden zum Beispiel basale Elemente wie das Bewegen im Spiel oder das Verwenden des Inventars nicht gesondert erklärt, da davon ausgegangen werden kann, dass die Spielerin oder der Spieler diese Mechaniken beherrscht. Ähnlich gestaltet sich der Prozess bei *StarCraft 2: Wings of Liberty*<sup>220</sup> oder *Gears of War*<sup>221</sup> – es wird versucht mittels Zugriff auf Vorwissen einen adäquaten Schwierigkeitsgrad zu bestimmen. Auch der Game Designer Daniel Cook betont die Notwendigkeit einer Auseinandersetzung damit, über welche Fertigkeiten die Spielerin bzw. der Spieler ihrer-/seinerseits bereits verfügt. Da sich mittels Wissens hierüber der Spielverlauf so gestalten lasse, dass dieser für optimales Spielvergnügen Sorge:

„Players bring an initial set of skills to a game. These skills always form the starting nodes of a skill chain. Accurately predicting this skill set has a big impact on the player’s enjoyment of the rest of the game.“<sup>222</sup>

---

215 Blizzard Entertainment 2010

216 Damit ist der Teil des Spieles gemeint in dem Spielerinnen und Spieler gegeneinander antreten können, und welcher im höchstem Maße kompetitiv ausfallen kann.

217 Siehe 1.5 *Welche Faktoren begünstigen das Lernen?* Es könnte somit argumentiert werden, dass durch die Einschätzung bzw. Selbsteinschätzung der Spielerin oder des Spielers auf (möglicherweise) vorhandene neuronale Netzwerke rückgegriffen wird, um die Spielmechaniken schneller verständlich zu machen.

218 Wie etwa: *Call of Duty 4: Modern Warfare*, *Gears of War*, *Starcraft 2*, *League of Legends* uvm.

219 Riot Games 2009

220 Blizzard Entertainment 2010

221 Epic Games & People Can Fly 2007

222 Cook 2007

*Call of Duty 4: Modern Warfare*<sup>223</sup> geht noch einen Schritt weiter in diese Richtung und lässt die Spielerin oder den Spieler zu Beginn einen Hindernis-Parcours absolvieren. Basierend auf der dort erbrachten Leistung, wird das Können der Spielerin oder des Spielers eingeschätzt und anschließend ein passender Schwierigkeitsgrad vorgeschlagen.

Jedoch ist dieser Part des Spieles leider nicht überspringbar, weshalb die potenzielle Gefahr besteht, dass sich erfahrene Spielerinnen und Spieler gleich von Beginn an langweilen könnten, so das Tutorial an dieser Stelle sichtbar und möglicherweise als lästige ‚Pflicht‘ vor dem ‚eigentlichen Spiel‘ empfunden werden könnte.

Allerdings ist es nicht nur jene Erfahrung, welche die Spielerin oder der Spieler von vornherein mitbringen kann jene die zu berücksichtigen ist. Auch jene Fertigkeiten, die innerhalb des Spieles bereits erlernt wurden, verdienen laut Adams und Dormans eine Betrachtung und bergen mitunter lernförderndes Potenzial:

„The reason is that the player can pick up secondary skills (skills that build on other skills in the game) comparatively easily as an addition to something she already knows, whereas primary skills (skills at the beginning of the chain) must be learned explicitly without the benefit of any prior experience.“<sup>224</sup>

Aus diesem Zitat geht nun schließlich bei Adams und Dormans die Unterscheidung von *wide* und *deep skilltrees*<sup>225</sup> hervor, also von breiten und tiefen Skillstrees. Breite Skillstrees bieten somit der Spielerin oder dem Spieler ein weites Repertoire von zu erlernenden Fähigkeiten an, während tiefe Skillstrees grundsätzlich weniger verschiedene Fähigkeiten besitzen, dafür aber Weiterentwicklungen für bestehende Fähigkeiten beinhalten, eben weiter in die Tiefe gehen. Dormans & Adams<sup>226</sup> raten somit zu eher tieferen Skillstrees, denn zu breiten (zumindest zu Anfang des Spieles) da mittels tieferer Skilltrees auf vorhandener Erfahrung, auf vorhandenem Wissen seitens der Spielerin oder des Spielers aufgebaut werden kann, und ein Einstieg, wodurch ein Dazulernen somit erleichtert wird.

---

223 Infinity Ward 2007

224 Adams & Dormans 2011, 239

225 Skilltrees, im Deutschen häufig als Talentbäume bezeichnet, stellen die Gesamtheit aller verfügbaren Fertigkeiten (und möglicherweise damit einhergehende Spielmechaniken) dar, die der Spielerin oder dem Spieler im Laufe des Spieles zur Verfügung stehen werden.

226 Vgl. ebd.



## 2.7 Lernen und Lehren ohne Tutorial

„Use the environment to measure your player’s ability. Children do this all time in the real world, trying to walk on low walls, jump over fences, or set themselves challenges such as no stepping on cracks in the pavement. [...] When players see a collectable coin in an odd location in a platform game, most will immediately assume the designer intended it to be reachable [...]. You’ll find that this instinctive and playful approach to the environment is a useful design tool for creating compelling game worlds.“<sup>227</sup>

Was Adams und Dormans mittels dieses Zitates beschreiben, stellt so etwas wie ein indirektes Führen der Spielerin bzw. des Spielers durch das Spiel selbst dar, bei dem der naturgegebene Explorationsdrang des Menschen sowie damit einhergehende, dem Lernen förderliche Faktoren, genutzt werden um die Spielerin oder den Spieler die Spielwelt und deren Mechaniken auf eigene Faust erschließen lassen.<sup>228</sup> Anders formuliert: Es erfolgt kein direktes Eingreifen seitens des Computerspiels, vielmehr soll die Umgebung, bzw. das Level Design durch das Spiel leiten, somit ist zwangsläufige jegliche Art von Kommunikation mit der Spielerin oder dem Spieler von impliziter Natur.

Das bedeutet es werden keine Hilfe-Grafiken eingeblendet, es erscheinen keine verbalen Hinweise (weder Text noch Sprache). Die Spielerin, bzw. der Spieler wird quasi mit dem Spiel alleine gelassen, ihr oder ihm wird zugetraut die Spielwelt auf eigene Faust zu erforschen, und somit die Spielmechaniken selbst zu entdecken und diese anwenden zu lernen. Ansätze wie eben dieser sind es, die im Folgenden nun von primärem Interesse sind. Es sollen an dieser Stelle nun jene Computerspiele eine genaue Betrachtung erfahren, welche über kein dediziertes Tutorial verfügen, sondern vielmehr versuchen der Spielerin oder dem Spieler auf implizitem Wege Spielmechaniken zu lehren. Die bereits mehrmals erwähnten Titel *Mega Man 2*<sup>229</sup> und *Super Mario Bros.*<sup>230</sup> sollen hierbei als Beispiele dienen, um zu illustrieren wie ein Tutorial aussehen kann, das eigentlich gar keines ist, bzw. dessen Naturell geschickt zu verbergen weiß. Weiter sollen Implikationen der Exploration Erwähnung finden, und darüber hinaus werden weitere Betrachtungen von Game Designern einfließen, die zu einer ähnlich impliziten Tutorial-Variante raten.

---

227 Adams & Dormans 2011, 226

228 Siehe 1.5.1 *Neuigkeit/Aufmerksamkeit*, 2.5 *Kommunikation mit der Rezipientin/dem Rezipienten*

229 Capcom 1988

230 Nintendo Creative Department 1985

### *Allzu explizite Anleitung hemmt Kreativität und Exploration*

Dass ein selbständiges Erkunden von Spielen und deren Mechaniken nicht nur potenziell befriedigend für die Spielerin bzw. den Spieler sein kann, sondern zusätzliche Möglichkeiten bietet kreatives<sup>231</sup> Denken innerhalb des Spieles zu fördern lässt sich anhand einer Publikation von Bonawitz et al. darlegen. In diesem Paper wird mittels der Erkenntnisse aus diversen Experimenten folgende These verdichtet:

„[P]edagogy promotes efficient learning but at a cost: children are less likely to perform potentially irrelevant actions but also less likely to discover novel information.“<sup>232</sup>

Pädagogik kann also zwar dazu beitragen die Lerneffizienz zu steigern, da durch genaues Anleiten unnötige Aktionen verhindert werden, allerdings gestaltet sich ein solcher Vorgang einer spielerischen/kreativen, explorierenden Einstellung gegenüber abträglich.

Was meint ‚Pädagogik‘ an dieser Stelle? Ebenjenes konkrete Anleiten, das die Funktionen eines Gegenstandes klar darlegt – und ex negativo alle darüber hinausgehenden Potenziale negiert. Am besten lässt sich dies anhand des diesem Paper zu Grunde liegenden Experimentes schildern.

85 Kindern, eingeteilt in vier verschiedene Gruppen, wurde ein neuartiges Spielzeug präsentiert, welches über verschiedene Funktionen verfügt (wird ein bestimmter Knopf gedrückt wird Musik abgespielt, während eine anderer Knopf eine Art Lampe aktiviert, usw.) die, und das ist besonders wichtig, nicht auf den ersten Blick offensichtlich sind, sodass das Spielzeug erst erkundet werden muss um den vollständigen Funktionsumfang kennenzulernen.<sup>233</sup>

---

231 Wobei ‚kreativ‘ an dieser Stelle nicht (ausschließlich) im künstlerischen Sinne verstanden werden soll, vielmehr ist auch schlichtweg das Entwickeln von Lösungsansätzen aus einem neuen/ungewöhnlichen Blickwinkel gemeint.

232 Bonawitz et al., 2010, 1

233 Vgl. ebd., 2f

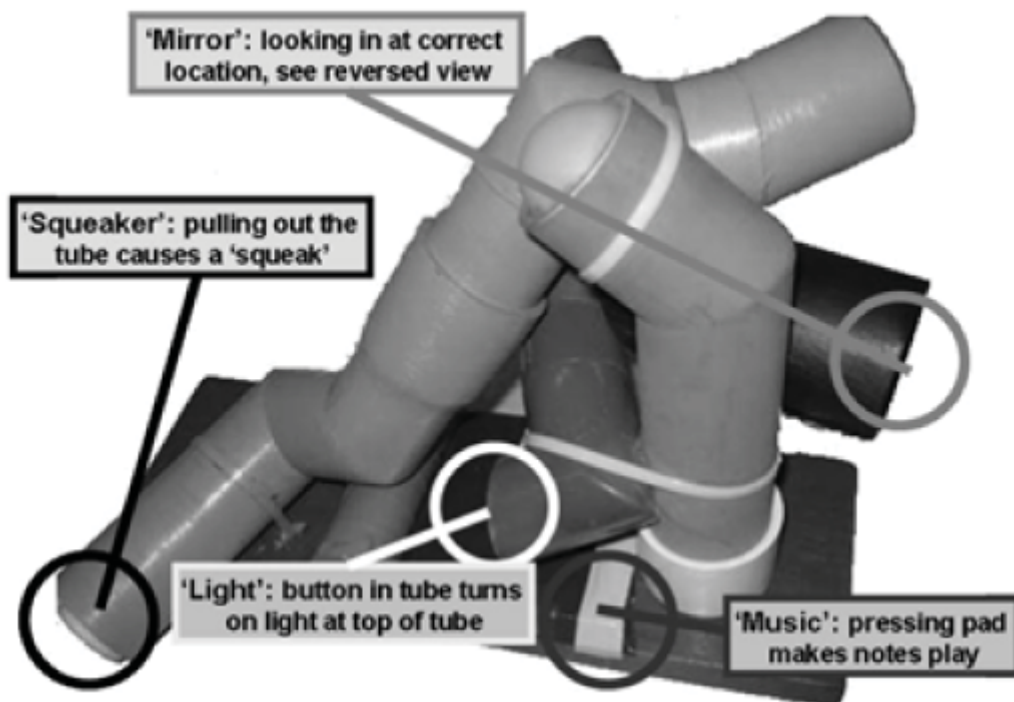


Abbildung 3: Das für die beschriebenen Experimente eigens konzipierte Spielzeug

Nun war das Spielzeug immer das gleiche, jedoch die Präsentation, die Art und Weise wie dieses Spielzeug den Kindern gezeigt wurde, war pro Gruppe unterschiedlich. Diese Unterschiede drückten sich graduell darin aus, wie stark die Funktionen des Spielzeuges seitens der das Spielzeug präsentierenden Person expliziert wurden. Diese Bandbreite reichte von konkreten Instruktionen („Wenn du diesen Knopf drückst passiert X.“) bis hin zur bloßen Aushändigung des Spielzeuges an die Testperson – dies kann somit als graduelle Abnahme des Genauigkeitsgrades der Erklärung hinsichtlich der Funktionsweisen des Spielzeuges ausgelegt werden.<sup>234</sup>

Das Ergebnis:

„[T]eaching constrains children’s exploration and discovery. Children who were taught a function of a toy performed fewer kinds of actions of the toy and discovered fewer of its other functions, than children who did not receive a pedagogical demonstration, even though all children were explicitly encouraged to explore the toy.“<sup>235</sup>

234 Bonawitz et al., 2010, 3

235 Ebd., 4

Somit geht also hervor, dass Kinder, denen die Funktionen des Spielzeuges explizit erklärt wurden signifikant weniger (um genau zu sein um die Hälfte weniger) Funktionen entdeckten, als Kinder denen das Spielzeug einfach ausgehändigt wurde. Darüber hinaus konnte verortet werden, dass Kinder, die das Spielzeug und dessen Funktionen auf eigene Faust erkundeten rund doppelt so viel Zeit mit dem Gerät verbrachten als Kinder, denen das Spielzeug explizit erklärt wurde.<sup>236</sup>

Diese Arbeit zeigt also, dass sich ein zu genaues Erklären negativ auf das Explorationsverhalten auswirken kann, da durch die Explikation der gesamte Funktionsumfang, sprich alles, was mit dem Spielzeug gemacht werden kann, abgedeckt scheint, so dass ein weiteres Erkunden als überflüssig erscheint: „[A] teacher’s failure to provide evidence for additional functions provides evidence for their absence [...]“<sup>237</sup>

Bonawitz et al. argumentieren somit also, dass Funktionen, die von einer Person, der Kompetenz attestiert wird, einer Person, der die Lernende bzw. der Lernende vertraut, nicht erwähnt werden somit als nicht vorhanden empfunden werden. Daher kann also behauptet werden, dass ein genaues Erklären von bestimmten Mechaniken dazu führt, dass seitens der oder des Lernenden erst gar nicht nach anderen Mechaniken gesucht wird. Das Nicht-Erwähnen negiert somit deren Existenz.

Möglicherweise lassen sich diese Erkenntnisse nun nicht auf jede Art von Computerspiel übertragen, dennoch gibt es Genres und Beispiele innerhalb derer sich jene Feststellungen anwenden lassen – und somit sei also davor gewarnt Spielmechaniken allzu explizit und definitiv zu erklären bzw. darzustellen – vor allem, dann wenn es sich um Spiele handelt, die primär von Exploration und der Entwicklung kreativer Lösungsansätze handelt.

Das Spiel *Minecraft*<sup>238</sup> (der Titel ließe sich wohl als eine Art ‚virtuelles Lego-Bauen beschreiben‘) stellt ein gutes Beispiel für eine Spielwelt dar, die der Spielerin, respektive dem Spieler eine Umgebung zur Erkundung liefert, ohne explizit zu sagen was getan werden muss, und erst gar nicht wie etwas getan werden muss. All dies führte dazu, dass Spielerinnen und Spieler immer komplexere, intrikatere, mancher möchte sagen wahnsinnigere, Modelle und Projekte realisierten. Jamie Madigan führt diesen Umstand und auch das Phänomen *Minecraft* als solches mit dem zuvor erwähnten Experiment von Bonawitz et al. zusammen. Er argumentiert, dass sich der *Minecraft*-Ansatz mit jener Erklärungs-Variante aus dem Experiment vergleichen lässt, innerhalb derer den Kindern das Spielzeug einfach so ausgehändigt wurde.

---

236 Vgl. ebd., 4

237 Ebd., 1

238 Mojang 2011

„Booting up a game like Minecraft for the first time, blinking a few times, and then saying ‘Okay, what happens if I do ...this?’ is a great experience and facilitating that approach is central to the appeal of the game. Like the kids who were told ,this is a squeaky toy, here’s how to make it squeak,‘ players who get their hands held through an hour of tutorials are being mentally primed to consider only what they’re shown.“<sup>239</sup>

Somit ist also zu folgern, dass ein Hemmen der Explorationsbereitschaft sich negativ auf die potenzielle Neugierde<sup>240</sup> auswirkt; auf den Bereich der Computerspiele übertragen, argumentiert Madigan, dass ein allzu minuziöses Tutorial die Spielerin bzw. den Spieler zu sehr an der Hand nehmen könnte, und ihr oder ihm somit suggeriert es gäbe nebst der erwähnten Faktoren nichts mehr zu entdecken, oder zumindest könnte dadurch anfänglich ein solche Denkweise hervorgebracht werden.

Somit nehmen allzu explizite Erklärungen dem Gehirn eine Arbeit ab, welcher es eigentlich besonders gerne nachgeht: Dem Erkennen von Mustern, Ausfüllen von leeren Stellen und der Ausbildung von Vermutungen. Um mit Raph Koster zu sprechen:

„Simply put, the brain is made to fill in blanks. We do this so much we don’t even realize we’re doing it. [...] Assumptions are what the brain is best at.“<sup>241</sup>

Welcher Schluss bleibt nun zu ziehen? Sollte am besten gar nichts mehr erklärt werden, die Spielerin oder der Spieler metaphorisch alleine gelassen werden? Mitnichten, an dieser Stelle sei das eingangs erwähnte Zitat aus dem Abstract des Papers von Bonawitz et al.<sup>242</sup> in Erinnerung gerufen: „[P]edagogy promotes efficient learning [...]“ Somit kann gefolgert werden, dass ein sorgfältiges Explizieren den Lernprozess beschleunigt, jedoch sollte darauf geachtet werden *was* genau erklärt werden soll, welche Art von Wissen/Mechanik.

Es könnte also argumentiert werden, dass der in dem Paper von Bonawitz et al. im Grunde als Nachteil postulierter Faktor, demnach das Explorationsverhalten der Spielerin oder des Spieler durch zu genaues Erklären gehemmt wird, durchaus in einen Vorteil umgewandelt werden kann. Wie könnte sich ein solcher Vorteil äußern?

Dies könnte anhand der Komplexität des Eingabegeräts für Computerspiele illustriert werden. Gerade für Neulinge könnte die Anzahl der potenziellen Möglichkeiten die durch eine Vielzahl an Tasten und eine schiere Unmenge an Tastenkombinationen gegeben ist, durchaus als einschüchternd bezeichnet werden.

---

239 Madigan 2012

240 Welche auch für das Lernen von großer Bedeutung ist, siehe *1.5 Welche Faktoren begünstigen das Lernen?*

241 Koster 2005, 16

242 Bonawitz et al. 2010, 1

Wird nun allerdings seitens des Computerspiels bzw. des Tutorials expliziert, dass zum momentanen Vorankommen nur zwei der Buttons gebraucht werden, so kann dies, zumindest nach dem Paper von Bonawitz et al.<sup>243</sup> möglicherweise dazu führen, dass eine Reduktion der Komplexität eintritt, und infolgedessen, wie bereits erwähnt, schneller gelernt wird.

Das Hemmen der Explorationsbereitschaft, die vielleicht vor allem zu Anfang des Spieles hinsichtlich der Steuerung hinderlich sein mag<sup>244</sup>, könnte somit eingangs gemindert werden, zumindest bis die Steuerung in deren Gesamtheit erklärt ist. Somit könnte ein Explizieren der Steuerung durchaus Vorteile mit sich bringen, Spielmechaniken hingegen sind jedoch eher als etwas zu bezeichnen, dass von der Spielerin oder dem Spieler entdeckt werden sollte – insofern es auch ein absurdes Ausmaß an zu erstellendem Inhalt mit sich bringen würden, alle Spielmechaniken, und vor allem: alle denkbaren Kombinationen von Spielmechaniken, explizieren zu wollen. Dies wird auch besonders durch die Tabelle klar, die im Zuge der Auseinandersetzung mit dem ersten Level in *Super Mario Bros.*<sup>245</sup> erstellt wurde.<sup>246</sup>

### *Mega Man & Limbo*

Der NES-Klassiker *Mega Man 2*<sup>247</sup> ist ein typischer Vertreter für Spiele, die deren Mechaniken nicht explizit zu beschreiben versuchen, vielmehr wird versucht diese auf implizitem Wege näher zu bringen. Um dies zu bewerkstelligen wird vermittels des Level Designs darauf geachtet, dass Situationen geschaffen werden, die bestimmte Aktionen schlichtweg nahelegen, gewissermaßen beinahe unausweichlich machen.

Dieser Ansatz kann somit dazu führen, dass Spielmechaniken auf impliziten Weg angewandt, erschlossen und gelernt werden – ohne das Spielgeschehen durch Unterbrechungen und zusätzliche Erklärungen zu unterbrechen.

Als Anschauungsbeispiel soll nun der ‚Woodman-Level‘ aus *Mega Man 2*<sup>248</sup> dienen – Abbildung 4 zeigt eine Situation aus ebenjenem Level: Die Spielfigur trifft zum aller ersten Mal auf einen Gegner-Typus, zu dessen Bezwingung einige Faktoren beachtet werden müssen, welche die Spielerin, respektive der Spieler, vor dem Zusammenstoß mit dem Gegner aller Wahrscheinlichkeit nach noch nicht kennt.

---

243 Bonawitz et al. 2010

244 Siehe 2.6.1 *Tutorial über das gesamte Spiel hinweg*

245 Nintendo Creative Department 1985

246 Siehe Tabelle 1

247 Capcom 1988

248 Capcom 1988

Es mag nun die Versuchung nahe liegen der Spielerin bzw. dem Spieler erklären zu wollen, um welchen Gegnertyp es sich handelt, über welche Attacken dieser verfügt, wie seinen Attacken auszuweichen ist, und wodurch dieser bezwungen werden kann. Allerdings kann argumentiert werden, dass alle dieser erwähnten Aufgaben und Informationen bereits durch das Level Design sowie das Design des Gegner-Typus an sich bewerkstelligt wurden.

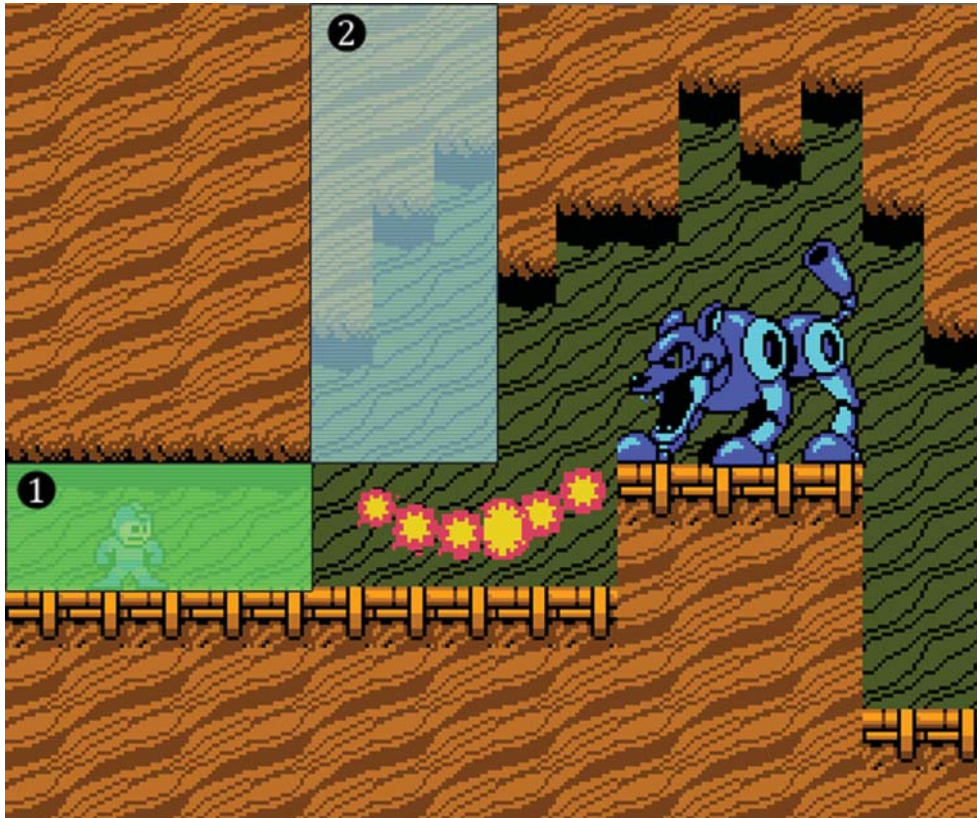


Abbildung 4: Mega Man 2 (Capcom 1988), Woodman-Level

Anhand einer genauen Betrachtung der Abbildung 4 soll veranschaulicht werden wie dies ohne jegliche direkte, explizite Kommunikation mit der Spielerin, respektive dem Spieler möglich sein kann.

Das Areal mit der Nummer 1 stellt eine Art sichere Zone dar, innerhalb derer sich die Spielfigur befindet sobald sie zum ersten Mal auf diesen Gegner (den ‚feuerspeienden Roboter-Hund‘) trifft. Diese Zone bietet der Spielfigur Schutz, so in dieses Areal keine durch den Gegner verschossenen Feuerbälle eindringen können.

Es könnte wohl auch argumentiert werden, dass der Spielerin bzw. dem Spieler hierdurch Kontrolle verliehen wird, Kontrolle die sie oder er benutzen kann um auf selbständigem Wege diese Spielmechanik, das Besiegen dieses speziellen Gegner-Typus zu ermitteln.

Somit ist bewerkstelligt, dass sich die Spielerin bzw. der Spieler erstmals ungestört das Verhalten des Gegners ansehen kann, um so selbst auf dessen Stärken bzw. Schwächen zu stoßen. Dies ermöglicht nun, dass das Gegnerverhalten selbst erlebt, verstanden und erschlossen werden kann, ohne dass dafür externe, explizite Hinweise von Nöten wären.

Das andere Areal, auf dem Bild mit der Nummer 2 versehen, erfüllt hingegen eine ganz andere Aufgabe: Wie auf den ersten Blick ersichtlich verfügt Areal 1 über eine relativ niedrige Decke, was zur Folge hat, dass die Spielfigur an dieser Stelle nicht sonderlich hoch springen kann. Areal 2 hingegen verfügt über eine nach und nach höher werdende Decke, welche die Spielerin bzw. den Spieler geradezu zum Springen auffordert, was zusätzlich dadurch bestärkt wird, dass der Boden-Bereich außerhalb des Areals 1 liegt, welches der Spielfigur Schutz vor den Feuerbällen gewährt – weiter liegt der höchste Punkt von Areal 2 an jener Stelle an der die Serie von Feuerbällen am niedrigsten ist.

Somit ist es der Spielfigur also möglich, durch rechtzeitiges Springen den Feuerbällen auszuweichen, und den Roboter-Hund zu attackieren während sich die Spielfigur in der Luft befindet. Dies wird für die Spielerin bzw. den Spieler zusätzlich dadurch klar, dass sich der Gegner an einer Stelle befindet, an welche die Spielfigur ohnedies nur springenden<sup>249</sup> gelangen kann, und wie bereits zuvor etabliert wurde ‚liebt‘ es das Gehirn nach Mustern zu suchen und Leerstellen mit abgeleiteten Regeln zu füllen.

Was *Mega Man 2*<sup>250</sup> in dieser Stelle also macht, ist die Spielerin oder den Spieler mit Mustern zu versorgen, die Regelmäßigkeiten offenbaren um Sachverhalte verständlich zu machen ohne diese deutlich kommunizieren zu müssen. Im Zuge dieses Verfahrens sei nun also der Abschnitt über lernfördernde Faktoren wieder ins Gedächtnis gerufen, und dort im speziellen jener Faktor der Mustererkennung.<sup>251</sup>

---

249 Dass Sprung- und Schussmechanik vereinbar sind wurde bereits zuvor, ebenfalls durch das Level Design, nähergebracht.

250 Capcom 1988

251 Siehe 1.5.4 *Muster und Beispiele*



Um nun ein negatives Beispiel hinsichtlich der Kommunikation von Mustern und damit verbundenem Lernen und Verstehen zu betrachten, sei nun der Titel *LIMBO*<sup>252</sup> erwähnt. Ähnlich wie *Mega Man 2*<sup>253</sup> bietet auch *LIMBO*<sup>254</sup> kein dezidiertes Tutorial, sondern lässt die Spielerin bzw. den Spieler Mechaniken auf eigene Faust erkunden – was über weite Strecken des Spieles auch gut funktioniert, mit Ausnahme des vierzehnten Kapitels.

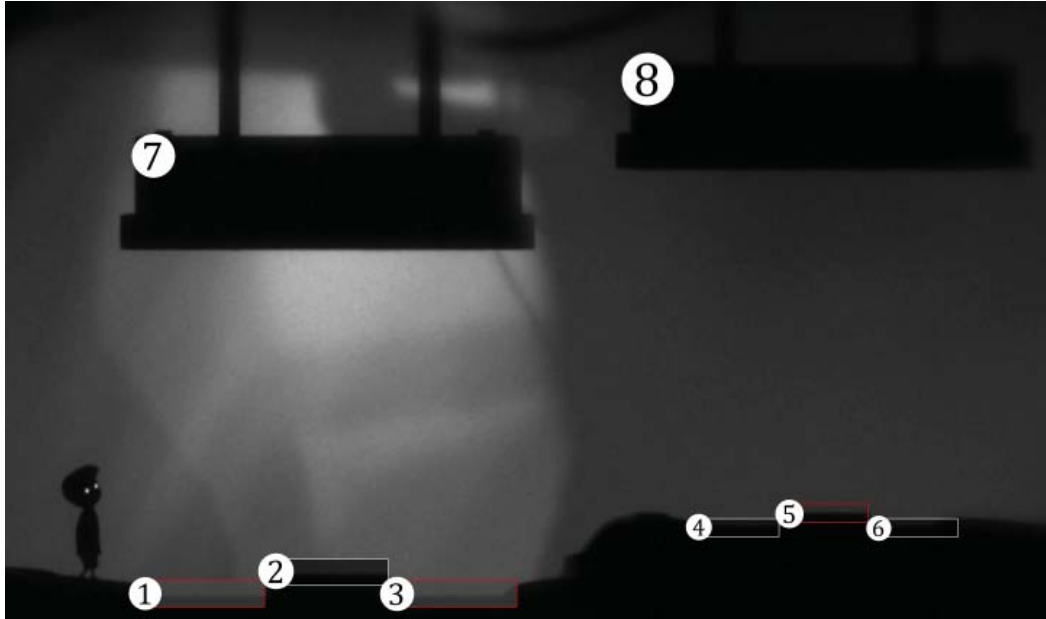


Abbildung 5: LIMBO (Playdead 2010), Kapitel 14

Abbildung 5 stellt die fragliche Situation dar: Die Spielfigur hat soeben die Szene betreten. Die Spielerin bzw. der Spieler sieht eine Art Podest vor sich (2) und das darüber hängende Objekt mit der Nummer 7. Geht die Spielfigur nun in Richtung des Podestes (2) begibt sie sich so somit in das Areal 1, welches das Objekt 7 auslöst und die Spielfigur zerquetscht.

Das gleiche Schicksal erleidet die Spielfigur auch dann, wenn sie sich in das Areal 3 begibt. Das Areal 2, also das Podest, hingegen ist eine sichere Zone. Das geringere Problem ist an dieser Stelle noch, dass die Spielerin bzw. der Spieler beim ersten Mal noch gar nicht wissen *kann*, dass die Areale vor dem Podest eine tödliche Falle auslösen, da es keinerlei Hinweise gibt, die dies nahelegen würden.

---

252 Playdead 2010

253 Capcom 1988

254 Playdead 2010

So mag es nun dahingestellt sein ob ein solches, im Grunde unfaires, leicht sadistisches Design sich nicht etwas negativ auf die Motivation der Spielerin bzw. des Spielers auswirkt, um mit Adams zu sprechen:

„You can build in random factors that may make the game harder [...]. But doing things like causing a player to lose a long game entirely at random, without any way to avoid it, is bad design.“<sup>255</sup>

Adams argumentiert also, dass ein plötzliches, zufälliges, für die Spielerin oder den Spieler unausweichliches Töten der Spielfigur durch die Levelgestaltung bzw. die zu Grunde liegende Spielmechanik schlichtweg als ‚schlechtes Design‘ zu bezeichnen sei<sup>256</sup>. Diese Ansicht scheint auch Scott Rogers zu teilen, wenn er über sofort den Tod bringende Fallen/Hindernisse spricht; ihm zufolge müsse es für die Spielerin, respektive den Spieler, immer nachvollziehbar sein, wodurch die Spielfigur gestorben ist, und vor allem soll er oder sie dieses Sterben der Spielfigur auf ihre bzw. seine Fehlleistungen zurückführen können – nie aber sollte es darin begründet liegen, dass das Game bzw. Level Design schlichtweg ‚entschied‘ die Spielfigur an dieser Stelle in den Tod zu schicken:

„Instant death hazards just suck. They are cheap and mean-spirited. If the player is going to die because of a hazard, let them die because they didn't pay attention or get the timing right. Make them realize it was their fault they died, not because the designer decided they needed to die. Death is never a good way to educate the player. It just makes the player frustrated and sad.“<sup>257</sup>

Dass sich die erwähnten Stelle aus *LIMBO*<sup>258</sup> also durchaus als ‚Design-Faux-pas‘ beschreiben ließe, geht nunmehr aus den Ansichten der beiden renommierten Game-Designer hervor – jedoch besteht hierin aus didaktischer Sicht noch nicht das eigentlich große Problem. Jenes große Problem stellt jener Umstand dar, dass schlichtweg ein irreführenderes Muster geschaffen wird, welches die zuvor schon durch die erste Situation potenziell entstandene Frustration beinahe zu potenzieren scheint.

---

255 Adams 2010, 33

256 Es sei betont, dass *LIMBO* (Playdead 2010) freilich in keiner Weise als ein Spiel mit schlechtem Design zu bezeichnen sei – vielmehr soll anhand des erwähnten Beispiels illustriert werden, welche global vielleicht klein erscheinende Feinheiten dazu beitragen können, dass ein potenzieller Lernerfolg durch Unstimmigkeiten gefährdet werden kann.

257 Rogers 2010, 338

258 Playdead 2010

Eine Rekapitulation des bisher Gelernten lässt dies deutlich werden: Die Spielerin bzw. der Spieler hat gelernt, dass sich unter einem todbringenden Objekt (7) ein Podest befindet, welches eine sichere Zone darstellt. Die an dieses Podest angrenzenden Areale, wie durch ‚Trail-And-Error‘ herausgefunden wurde, sind jedoch zu meiden, da sie das Objekt (7) herabstürzen lassen und somit die Spielfigur töten.

All dies konnte also über das Design des Levels kommuniziert werden. Wenige Augenblicke später befindet sich die Spielfigur vor der beinahe selben Situation. Ein gefährlich aussehendes Objekt (8), darunter ein Podest (5) und zwei daran angrenzende Areal (4,6). Also sollte nun eigentlich ein fast schon triumphaler Moment für die Spielerin bzw. den Spieler sorgen, da er oder sie ja aus eigenen Stücken gelernt hat, wie ein solches Hindernis zu überwinden sei: Die Areale 4 und 6 sind zu vermeiden, was über das Anwenden der Springen-Fertigkeit ein Leichtes sein sollte. Todesmutig überspringt die Spielfigur nun also das vermeintlich todbringende Areal 4 um in das scheinbar sichere Areal 5 zu gelangen, von wo aus das wiederum mutmaßlich todbringende Areal 6 übersprungen werden kann.

Allerdings scheint sich die Spielerin bzw. der Spieler an dieser Stelle zu früh gefreut zu haben, plötzlich ist nämlich alles anders: Das Podest wird auf einmal zur tödlichen Zone erklärt, wo hingegen die anliegenden Areale 4 und 6 Sicherheit bieten. Ein Umstand, der in keiner Weise kommuniziert und im Übrigen natürlich abermals erst durch ‚Trail-And-Error‘ herausgefunden werden muss. Dieses Beispiel sollte illustrieren wie durch Inkonsistenz im Level Design, durch ambige Kommunikation von hinsichtlich der Funktion von Spielmechaniken die Spielerinnen- bzw. Spieler-Erfahrung ad absurdum geführt werden<sup>259</sup>.

„You could say that this [Lernen des Spieles ohne Handbuch oder ähnliche Hilfsmittel, M.F.] is about workings that allow a user to understand intuitively not only what is on the screen, but also the game rules and systems built into what is displayed. Remember how Super Mario Bros. (Nintendo) starts?“<sup>260</sup>

Wie so viele Game Designer nennt also auch Saitō den Titel *Super Mario Bros.*<sup>261</sup>, wenn es um ein elegantes, minimal eingreifendes Erlernen der Spielmechaniken geht. Ein Erlernen von Spielmechaniken, das seitens des Spieles schlichtweg dadurch ermöglicht wird, dass das Level Design und die Begegnung mit den Spielmechaniken auf intuitivem Wege gestaltet wurde.

---

259 Siehe hierzu auch Rogers 2010, 344

260 Saitō 2008, 365

261 Nintendo Creative Department 1985

Wie groß die Anzahl der Spielmechaniken (nach Daniel Cook ‚skill atoms‘<sup>262</sup>) potenziell sein kann, die durch wohlüberlegtes Design innerhalb von kürzester Zeit beinahe mit Leichtigkeit erlernt werden können, sei nun anhand des Klassikers, und innerhalb der Game-Design-Literatur wohl am häufigsten zitierten Platformers,<sup>263</sup> *Super Mario Bros.*<sup>264</sup> Illustriert.

Um einen möglichst konzisen Überblick zu gewährleisten, wird an dieser Stelle insbesondere der erste Level des Spieles einer genauen Betrachtung unterzogen, da dieser nun mal das Erste darstellt, was die Spielerin oder der Spieler zu Gesicht bekommt. Dabei soll zwischen solchen Mechaniken unterschieden werden, die unbedingt für das erfolgreiche Abschließen des Levels beherrscht oder zumindest entdeckt werden müssen (primäre Mechaniken, sprich solche Mechaniken, die den kritischen Pfad des Levels und den damit verbundenen Fertigkeiten abstecken) und solchen, die zwar bereits zur Verfügung stehen, aber (noch) nicht diesen Charakter besitzen. Sie werden für diese Aufstellung als sekundäre Mechaniken bezeichnet, diese stellen also Mechaniken dar, die entdeckt werden können um zusätzliche Vorteile zu erlangen, zu entdecken, aber rein theoretisch nicht für einen erfolgreichen Level-Abschluss notwendig sind; dies könnte beispielsweise das Verstehen um die Auswirkungen von Power-Ups<sup>265</sup> sein.

---

262 Siehe 2.2 *Was sind Spielmechaniken?*

263 Siehe Saitō 2008, 365; Adams & Dormans 2012, 131; Schell 2008, 184; Rigby & Ryan 2011, 46; Rogers 2010, 199

264 Nintendo Creative Department 1985

265 Darunter werden Gegenstände verstanden, welche die Spielfigur über einen kurzen Zeitraum oder bis zum Eintreten eines bestimmten Ereignisses mächtiger machen.

Primäre Mechaniken	Sekundäre Mechaniken
Solange die linke Steuerkreuz-Taste gedrückt wird, bewegt sich Mario nach links.	Durch das Betätigen des B-Buttons kann Mario schneller laufen – damit einhergehend weiter springen wenn zusätzlich der A-Button betätigt wird.
Solange die rechte Steuerkreuz-Taste gedrückt wird, bewegt sich Mario nach rechts.	Mario kann Gegner besiegen, indem er ihnen auf den Kopf springt ...
Mittels des A-Buttons springt Mario, wobei er je höher springt desto länger der Button gedrückt bleibt.	... stirbt jedoch wenn er dieser anderweitig berührt.
Die Bewegungs- und Sprung-Mechaniken sind kombinierbar, das heißt wenn Richtungs- und Sprung-Taste gleichzeitig gedrückt werden, springt Mario in diese Richtung.	Power-Ups sind in der Regel permanent, es sei denn Mario nimmt von einem Gegner Schaden. (In diesem Fall stirbt er nicht, sondern verliert seine Power-Ups, worauf eine kurze Phase der Unverwundbarkeit folgt)
	Wenn Mario bereits im Besitz eines Power-Ups ist und ein weiteres findet, ist das eben gefundene von höherem Rang. (Pilz-> Blume)
	Die Blöcke auf denen Fragezeichen zu sehen sind, können ein Power-Up oder eine Münze (welche wiederum gesammelt werden können) enthalten, die der Spieler erhält wenn Mario mit dem Kopf gegen sie springt. Danach haben diese Blöcke deren Funktion verwirkt, und bleiben unzerstörbar in der Luft hängen.
	Sobald Mario im Besitz eines Power-Ups ist, können Ziegelstein-Blöcke zerstört werden, indem er mit seinem Kopf gegen diese springt.
	Mittels des B-Buttons kann Mario Gegner unschädlich machen, so er im Besitz des Blumen-Power-Ups ist.
	Mittels der unteren Steuerkreuz-Taste kann sich Mario in manche Röhren hinabbewegen, in denen Boni warten.
	Wenn Mario in einen Abgrund fällt stirbt er sofort, ungeachtet der gesammelten Power-Ups.

Tabelle 1: Primäre und sekundäre Spielmechaniken im ersten Level von Super Mario Bros.<sup>266</sup>

<sup>266</sup> Nintendo Creative Department 1985

Wahrscheinlich ließen sich an dieser Stelle noch mehr (vorerst) sekundäre Mechaniken und Aspekte, die gelernt werden könnten nennen – jedoch soll vorrangig illustriert werden, wie viele solcher Mechaniken und Aspekte innerhalb kürzester Zeit gelehrt/gelernt werden können, insofern erscheint das Aufzählen aller nur denkbaren Varianten als den Rahmen sprengend.

Die primären Mechaniken stellen freilich einen kritischen Pfad dar, sprich sie verkörpern dies, was absolut notwendig ist um ans Ziel zu gelangen. Es dürfte daher in der Praxis unwahrscheinlich sein, dass eine Spielerin oder ein Spieler nicht auch (unbewusst) mit den sekundären Mechaniken in Berührung kommt. Folglich kann also davon ausgegangen werden, dass in der Regel weit mehr gelernt werden dürfte als das absolut Notwendigste. Beispielsweise ist es in der Praxis wohl als höchst unwahrscheinlich zu bezeichnen, dass die Spielerin bzw. der Spieler nicht auf die Idee kommen würde einem Gegner auf den Kopf zu springen und diesen hiermit zu erledigen, jedoch stellt dies streng genommen im ersten Level noch keine primäre Mechanik dar.

Das heißt nun, dass innerhalb dieses gerade mal ca. drei Minuten<sup>267</sup> langen Levels, mindestens vier Spielmechaniken (oder nach Cook: ‚skill atoms‘) gelernt werden können (wie gesagt: in der Praxis dürften es wohl eher an die sieben oder acht sein). Erstaunlich hierbei ist ganz besonders, dass es sich nicht etwa um ein Tutorial-Level im eigentlichen Sinn handelt, vielmehr ist das Level Design dem Lernen entgegenkommen angelegt.<sup>268</sup>

Somit könnte mithin argumentiert werden, das Computerspiel, ein wohlüberlegtes Design vorausgesetzt, eigne sich hervorragend für ein rasches Näherbringen von neuen Inhalten. Dies könnte weiter die zuvor postulierte These<sup>269</sup>, Computerspiele seien ein geeignetes Medium für Lernprozesse, zusätzlich erhärten.

Der Game Designer Palle Steve Hoffstein behauptet gar, dass Computerspiele grundsätzlich das Lernen zum Inhalt haben. Er geht also gar noch weiter, und argumentiert, (abermals am Beispiel von *Super Mario Bros.*<sup>270</sup>) dass ein solches selbstständiges Lernen sich äußert positiv auf die Motivation der Spielerin bzw. des Spielers auswirken könne:

---

267 Wobei dieser Zeitraum in den meisten Fällen wohl als Maximalfall bezeichnet werden kann.

268 Siehe hierzu auch 2.7 *Lernen und Lehren ohne Tutorial*

269 Siehe 2.4 *Über die Eignung des Mediums Computerspiel für Lernprozesse*

270 Nintendo Creative Department 1985

„[T]he most powerful moments in Super Mario Bros are not when you defeat a boss, it's when you discover that normal blocks may contain power-ups, when you can use turtles as missile, or collect extra lives in the clouds. It is at these points the player says to themselves, „Ah ha! I have learned a powerful secret. Even if I lose now, I will play again, armed with this new information.“<sup>271</sup>

Selbst wenn die Spielerin bzw. der Spieler also am aktuellen Level scheitern sollte, so kann sie oder er doch wertvolle Erfahrungen im aktuellen Spieldurchlauf sammeln, die sich im nächsten Anlauf bezahlt machen können, weswegen es dank dem Dazulernen von neuen Fertigkeiten durchaus weniger frustrierend sein kann einen Level von Neuem versuchen zu müssen.

## 2.8 Lernen als Motivationsfaktor

„Future memory refers to your ability to look forward to future goals and keep them in mind in the presence, so that current inconveniences don't sidetrack you.“<sup>272</sup>

Unter *future memory* wird somit also die Fertigkeit des Gehirns verstanden sich selbst in der Zukunft zu sehen, und somit zu entscheiden, dass es später von Vorteil sein wird sich jetzt auf Erschwernisse eingelassen zu haben.

Ein interessantes Beispiel, welches sich einer solchen *future memory* bedient um die Spielerin oder den Spieler zu motivieren lässt sich anhand des Titels *God of War 2*<sup>273</sup> illustrieren: Die Spielerin oder der Spieler startet buchstäblich als Gott: Die Spielfigur ist allmächtig, kein Gegner stellt auch nur ansatzweise so etwas wie eine Herausforderung dar – der Spielerin oder dem Spieler stehen die mächtigsten Fertigkeiten und Waffen bereits von der ersten Spielminute an zur Verfügung.

Allerdings ist anfängliche Macht nur von kurzer Dauer: Durch eine Schicksalswendung, die sich unabwendbar für die Spielerin bzw. den Spieler darbietet, stellt die Spielfigur plötzlich nur noch einen äußerst verwundbaren und weitaus weniger mächtigen Heros dar – die Spielerin oder der Spieler muss sich somit alle Kräfte und Fertigkeiten die bereits von Anfang an verfügbar waren, nun wieder mühsam über einen Zeitraum hinweg, der fast die gesamte Spielzeit umfasst, erarbeiten. Es könnte nun behauptet werden, dass ein solches Unterfangen sich eher negativ auf die Motivation auswirken könnte denn positiv – jedoch kann mittels *future memory* argumentiert werden.

---

271 Hoffstein 2010

272 Restak 2003

273 SCE Santa Monica Studio 2007

Gerade eben *weil* die Spielerin oder der Spieler bereits einen Vorgeschmack darauf bekommen hat, wie mächtig ihre/seine Spielfigur noch werden wird, ist sie/er umso mehr motiviert, diese Kräfte wiederzuerlangen, es entsteht damit intrinsische Motivation.<sup>274</sup>

Intrinsische Motivation entsteht nun also durch Aufgaben, deren Erfüllung bereits die Belohnung an sich enthält – die das Spielen um des Spielens willen zum Inhalt haben. Von der Wichtigkeit von Motivation im Lernprozess berichtet auch Manfred Spitzer:

„Menschen sind von Natur aus motiviert, sie können gar nicht anders, denn sie haben ein äußerst effektives System hierfür im Gehirn eingebaut. Hätten wir dieses System nicht, dann hätten wir gar nicht überlebt.“<sup>275</sup>

Spitzer bezeichnet also Motivation als von Natur aus gegeben und als essenziellen Faktor für das Überleben, die Weiterentwicklung des Menschen. Nun mag natürlich die Frage naheliegen wodurch Motivation zu erzeugen, zu generieren wäre – jedoch, so argumentiert Spitzer, sei dies keine zulässige Fragestellung, denn:

„[M]it der Motivation verhält es sich ganz ähnlich wie mit dem Hunger: Er stellt sich von selbst ein [...]. Menschen sind mithin von Natur aus motiviert und brauchen nicht motiviert zu werden. Diese natürlich Motivation [...] bezeichnet man als Neugier.“<sup>276</sup>

Somit scheint, nach Spitzer, an dieser Stelle im Umkehrschluss eine Auseinandersetzung damit angebracht, wodurch Motivation gedämmt werden kann. Dies kann nämlich interessanterweise genau mit jenem Faktor geschehen, der sich doch scheinbar positiv auf die Motivation auswirken sollte. Gemeint ist der Faktor der Belohnungen.

Auf den ersten Blick mag es nun verwunderlich erscheinen, warum gerade eine Belohnung, die doch beinahe ausschließlich mit positiven Konnotationen verbunden sein dürfte, sich negativ auf die Motivation des bzw. der Lernenden auswirken sollte.

Daniel Pink liefert in seinem Werk *Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us* jedoch einige Argumente, die diese These untermauern und den vermeintlich motivationsförderlichen Charakter (vieler Arten) von Belohnungen negieren:

„[R]ewards can perform a weird sort of behavioral alchemy: They can transform an interesting task into a drudge. They can turn play into work.“

---

274 Das SNES-Spiel *Mega Man X* (Capcom 1993) operiert in ähnlicher Art und Weise; auch in diesem Spiel wird der Spielerin bzw. dem Spieler ein Vorgeschmack auf künftige Fertigkeiten gewährt, um hierdurch Motivation zu generieren.

275 Spitzer 2011, 192

276 Spitzer 2010a, 149; siehe 1.5.1 *Neuigkeit/Aufmerksamkeit*



Mit anderen Worten: Belohnung, die also außerhalb der eigentlichen Tätigkeit stehen, können dafür sorgen, dass das Ausführen genannter Tätigkeit plötzlich unattraktiv wird.

Auch Manfred Spitzer<sup>277</sup> diskutiert diesen scheinbar paradoxen Effekt von Belohnungen anhand eines Experimentes aus den 1970er-Jahren:

Kindergarten-Kinder wurden mit der Aufgabe betraut, Bilder zu malen. Diese Kinder wurden in drei Gruppen eingeteilt. Den Kinder der ersten Gruppe wurde versprochen, dass sie für jedes vollendete Bild eine gewisse Belohnung erhielten, der zweiten und dritten wurde keinerlei Belohnung versprochen, allerdings erhielten Kinder der zweiten Gruppe eine unerwartete Belohnung im Anschluss. Das Resultat: Kinder, denen eine Belohnung für jedes gezeichnete Bild versprochen wurde, verbrachten statistisch signifikant weniger Zeit damit zu malen, als jene Kinder innerhalb der anderen beiden Gruppen; zusätzlich stellte sich heraus, dass jene ‚bezahlten‘ Bilder, nach dem Ermessen einer Jury, die nicht mit dem Experiment vertraut war, von niedrigerer Qualität zu sein schienen als Bilder aus den anderen Gruppen.

Während Kinder, die eine nicht angekündigte Belohnung erhielten, sowie jene Kinder, die gar keine Belohnung erhielten in etwa gleich viel Zeit damit verbrachten zu malen. Somit behauptet Spitzer also, dass (ungünstig platzierte) Belohnungen den potenziellen Effekt haben, Tätigkeiten plötzlich als unattraktiv erscheinen zu lassen. Wie lässt sich dies nun begründen, wie kann es sein, dass durch eine Belohnung eine Tätigkeit, der vormals gerne nachgegangen wurde, plötzlich vollkommen deren attraktiven Charakter verliert? Unter Umständen gar nur noch die versprochene Belohnung die Ausführung jener Tätigkeit überhaupt aufrecht erhalten kann? Spitzer zufolge entsteht durch das Aussetzen einer Belohnung folgende Implikation: Die zu Grunde liegende Tätigkeit ist so unattraktiv, dass diese wohl also nur dann von jemanden ausgeführt werden würde, so am Ende der Tätigkeit eine Belohnung für den Aufwand entschädige.

Daniel Pink argumentiert weiter, dass Belohnung als Beschneidung der Autonomie eines Menschen gesehen werden könnte; das heißt es wird mittels einer Belohnung, die dann eintritt wenn, ein bestimmtes Kriterium erfüllt wird, externe Kontrolle auf die Handelnde bzw. den Handelnden ausgeübt werde, was weiter bedingt, dass aus einer Tätigkeit, die zuvor als Spaß empfunden wurde plötzlich Ernst wird:

---

277 Vgl. Spitzer 2012a

„If-then‘ rewards require people to forfeit some of their autonomy. Like the gentlemen driving-carriages for money instead of fun, they ,re no longer fully controlling their lives.“<sup>278</sup>

Wie also bereits in Kapitel 1 festgestellt wurde, stellt der Faktor des Unerwarteten den Großteil an Motivation und Freude dar, den eine Belohnung, bzw. etwas mit belohnendem Charakter beinhalten kann.<sup>279</sup> Hiervon berichtet im Kontext des Game Designs auch Jesse Schell:

„It’s like bringing donuts to work – if you bring them every Friday, people will come to expect them and take them for granted. But if you bring them every now and then on random days, they are a delightful surprise each time.“<sup>280</sup>

Was Schell also vermittels dieses Beispiels beschreibt, deckt sich vollständig mit der Art und Weise wie das Dopamin- bzw. Belohnungssystem des menschlichen Gehirnes funktioniert, welches bereits im ersten Kapitel geschildert wurde<sup>281</sup>. Es muss also etwas eintreten, das besser ist als erwartet.

Dies äußert sich im Mitbringen der von Schell erwähnten Gebäckstücke; wenn alle wissen, dass Person X am Wochentag Y *immer* Donuts mitbringt, so tritt schnell ein Gewöhnungseffekt ein. Ist das Mitbringen jedoch eine Überraschung, tritt nun etwas ein, das besser ist als erwartet. Und genau dieser Effekt tritt auch bei Belohnungen ein – werden sie ausrechenbar, oder noch schlimmer: Bereits im Vorfeld kommuniziert, besteht die Gefahr, dass das eigentlich belohnende zur Routine und somit eben nicht mehr als eigentlich belohnend empfunden wird. Um effektiv zu sein sollten Belohnungen, so Jesse Schell, also stets zu variablen Zeitpunkten eintreffen und eben nicht zu fixen.<sup>282</sup>

Abschließend lässt sich sagen, dass Belohnungen somit also als ein zweischneidiges Schwert zu bezeichnen sind, da sie, so sie falsch angewendet werden, den Effekt Motivation zu schüren ins Gegenteil verkehren können. Dies mag ein Grund sein, weshalb Game Designer wie Jesse Schell Belohnung auch als kritischen Punkt sehen, der schwer für alle Spielerinnen und Spieler gleichermaßen zu gestalten und schwer zu perfektionieren ist: „[I]t is hard to be perfect – you often have to settle for , good enough‘.“ Was jedoch behauptet werden kann, ist dass sich Motivation positiv auf das Lernen auswirkt, und im Grunde, mit Spitzer argumentiert, das *sine qua non* des Lernens darstellt, um mit Tayler und MacKenny zu sprechen:

---

278 Pink 2009, 38

279 Siehe 1.5.3 *Emotionen*

280 Schell 2008, 191

281 Siehe 1.5.1 *Neuigkeit/Aufmerksamkeit*

282 Schell 2008, 191

„Motivation is viewed as important by most learning theories. Motivation is important in the learning process. Without motivation, learning will not proceed in an orderly and systematic manner.“<sup>283</sup>

Somit behaupten also auch MacKenney und Tayler, dass Motivation für den Lernprozess unabdingbar ist, und dass nur durch Motivation ein systematisches, geordnetes Lernen gewährleistet werden kann.

## 2.9 Zusammenfassung

Innerhalb dieses Kapitels wurde nun also der Spielbegriff erläutert und infolgedessen was als Spielmechanik verstanden werden kann. Es folgte eine kurze Historie, ein Überblick darüber, wie in der Vergangenheit Spiele bzw. danach Computerspiele gelehrt bzw. gelernt wurden, weiter wurde darauf eingegangen warum das Tutorial ein scheinbar unliebsames Übel für Entwicklerinnen und Entwickler sowie Spielerinnen und Spieler darstellen kann.

Anschließend wurden jene Aspekte geschildert, die das Computerspiel als potenziell sehr geeignetes Lehr- und Lernumfeld qualifizieren könnten.

Ehe nun konkret auf Tutorials als solche eingegangen wurde, erfolgte ein Überblick darüber, welche Möglichkeiten hinsichtlich der Kommunikation, die selbstredend für jeglichen Lehr-/Lernerfolg unabdingbar ist, bestehen und mit welchen potenziellen Schwierigkeiten und Limitationen zu rechnen ist.

Wie sich im Zuge der Auseinandersetzung damit, was ein umfassendes Tutorial beinhalten sollte herausstellte, sollte ebenjenes keine gänzlich vom Spiel abgespaltete Entität darstellen, innerhalb derer alle nur erdenklichen zu lernenden Mechaniken so schnell wie möglich eingebläut werden sollen.

Somit kann das Tutorial mithin vielmehr als ein Konzept verstanden werden, denn als eine zeitlich/räumlich begrenzte Phase – als eine Auseinandersetzung mit den Mechaniken des eigenen Spieles und auf welche Weise diese nähergebracht werden können, ohne dieses Näherbringen per se zu (sehr zu) explizieren.

Der Versuchung alles Relevante sofort zu Beginn der Spielerin oder dem Spieler so kommunizieren um sie/ihn vermeintlich ‚optimal‘ vorzubereiten, muss demnach widerstanden werden, stattdessen soll eine relevante Spielmechanik nach der anderen in ihr/sein Bewusstsein treten, wobei es in vielen Fällen ratsam ist mit der vermeintlich Einfachsten zu beginnen.

---

283 Tayler & MacKenny 2008, 249

Weiter sollte darauf geachtet werden, das Level Design so anzulegen, dass eine Spielerin oder ein Spieler zwangsläufig alle relevanten Spielmechaniken lernen muss, um somit ein (unbewusstes) Fehlverhalten der Spielerin oder des Spielers zu vermeiden.<sup>284</sup>

Das Tutorial, und somit auch das Lernen und Kennenlernen neuer Spielmechaniken, sollte somit mit dem gesamten Spiel verwoben sein, wenngleich es zu Beginn nötig sein mag mehr zu erläutern als im laufenden Spiel.<sup>285</sup> Nicht zuletzt deshalb, da es sich als schwierig gestaltet das Vorwissen der Spielerin oder des Spielers in Erfahrung zu bringen, wenngleich es, wie zuvor erwähnt, Beispiele für Computerspiele gibt die eben das zumindest versuchen; somit scheint der Schluss nahe, zumindest basale Tutorials für erfahrene Spielerinnen und Spieler überspringbar zu gestalten.

Nebst den offensichtlichen Vorteilen des Lernens wurde abschließend auf weitere Implikationen des Lernerfolges eingegangen, vor allem stand der Faktor der Belohnung im Vordergrund, sowie wie sich dieser, scheinbar paradoxer Weise, negativ auf die Motivation der Spielerin bzw. des Spielers auswirken kann.

---

284 Siehe hierfür im Speziellen 2.7.3 „Durchmogeln“ unterbinden

285 Vgl. Adams 2010, 376

# 3

## OF LIGHT & SHADOW

*One of the subtlest releases of chemicals is at that moment of triumph when we learn something or master a task. This almost always causes us to break out into a smile. After all, it is important to the survival of the species that we learn – therefore our bodies reward us for it with moments of pleasure.*  
*Koster 2005, 40*

## 3.1 Einleitung

Das dritte und letzte Kapitel sei nun unserem<sup>286</sup> Master-Projekt *Of Light & Shadow* gewidmet – und zwar aus der simplen Überlegung heraus somit einen Einblick in den Design-Prozess eines Computerspiels aus erster Hand gewährleisten zu können, um diesen Prozess mit den zuvor innerhalb dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnissen, so ich für weite Teile des Level Designs und damit einhergehend für die Tutorials verantwortlich zeichnete, zu kontrastieren oder in Einklang zu bringen. Es soll der Versuch unternommen werden, gewonnene Erkenntnisse aus der Theorie, die nicht zwangsläufig rein Game-Design-technischer Natur sind, auf ein in der Praxis realisiertes Projekt anzuwenden, einzelne Aspekte zu beleuchten um zu illustrieren inwieweit sich die gewonnenen Erkenntnisse dieser Arbeit auf ein tatsächliches Computerspiel umwälzen lassen, sowie welche Überlegungen hierfür getroffen werden müssen.

Somit sollen an dieser Stelle diverse Überlegung dargelegt werden, die während des Design-Prozesses aufkamen, wie diese letztendlich implementiert wurden, oder auch wie diese durch die nun gewonnenen Erkenntnisse besser implementiert hätten werden sollen oder können. Es soll eine ‚Tour d’horizon‘ durch die lernverwandten Design-Entscheidungen in *Of Light & Shadow* folgen.

Um dieser Auseinandersetzung nun bestmöglich folgen zu können, empfiehlt es sich eventuell zuvor die Spielbeschreibung im Anhang zu lesen,<sup>287</sup> sodass ein Eindruck vom fertigen Spiel entsteht.

Im Folgenden soll geschildert werden, wie und in welcher Weise die in den ersten beiden Kapiteln gewonnenen Erkenntnisse in der Progression von *Of Light & Shadow* zu finden sind, und mit welchem Hintergedanken dies zum Zeitpunkt der Entwicklung getan wurde.

Progression meint in diesem Fall die Art und Weise mittels derer die Fertigkeiten der beiden Spielfiguren und im Endeffekt die Spielmechaniken an die Spielerin bzw. an den Spieler herangetragen werden, sowie die im Spiel veranschlagten Zeitpunkte, an denen dies geschieht. Der Game Designer Scott Rogers würde also vom Aufbau des ‚beat charts‘ des Spieles sprechen.<sup>288</sup> Dabei soll vor allem in die Hintergründe der getroffenen Entscheidungen Einblick gewährt werden. Diese Überlegungen werden mit den innerhalb dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnissen kontrastiert/verglichen, was den Versuch zulassen soll, ein Urteil zu entwickeln welche Entscheidungen richtig, welche Entscheidungen falsch waren und an aller erster

---

286 Das Team setzte sich aus Studenten des Master-Studienganges „MultiMediaArt“ 2010, sowie aus Studenten des Bachelor-Studienganges „MultiMediaTechnology“ 2009 zusammen.

287 Siehe *Anhang A2: Spielbeschreibung – Of Light & Shadow*

288 Siehe 2.6.1 *Tutorial über das gesamte Spiel hinweg*

Stelle: Warum ebene Entscheidungen nach den Maßstäben des Erkenntnisgewinns der vorliegenden Arbeit als vorteilhaft, respektive als nachteilhaft bezeichnet werden können.

## 3.2 Feedback

Die wahrscheinlich wichtigste Form des Feedbacks bzw. der wichtigste Punkt, an dem Feedback gegeben werden musste, stellte in *Of Light & Shadow* zweifellos jener dar, an dem der Spielerin oder dem Spieler mitgeteilt werden sollte, dass sich die aktuell ausgewählte Spielfigur im jeweils falschen Medium befand. Da dies einen Umstand darstellt, der als grundlegend negativ einzustufen ist, musste nach einem Weg gesucht werden dementsprechend Feedback zu vermitteln.

Es sollte also mittels Feedback eine Erfahrung kommuniziert werden, die als möglichst unangenehm (und je länger, desto unangenehmer, wenngleich ästhetische Merkmale einbezogen werden mussten) eingestuft wird, sodass sie die Spielerin oder Spieler möglichst nicht wiederholen möchte, und somit lernt sich nicht im falschen Medium aufzuhalten.

An dieser Stelle scheint es nun freilich offensichtlich einen Rekurs auf das zweite Kapitel der vorliegenden Arbeit, genau gesagt auf das Konzept des *operant conditionings*<sup>289</sup>, zu nehmen. Da es sich bei der soeben beschriebenen Design-Entscheidung letztendlich um diese Form des Lernens, mit dem Ziele einer Verhaltensänderung handelt.

Das vorliegende ‚Fehlverhalten‘ nimmt an dieser Stelle der Umstand ein, dass die Spielerin oder der Spieler sich mit der gerade aktiven Figur innerhalb des falschen Mediums aufhält, woraufhin *positive punishment* ausgeübt wird; das heißt es wird ein aversiver Stimulus<sup>290</sup> hinzugefügt. Darüber hinaus findet in einer solchen Situation auch noch eine andere Form der Konditionierung statt, und zwar *negative reinforcement*. Dieses tritt nämlich dann ein, wenn die Spielerin oder der Spieler das falsche Medium wieder verlässt, respektive im richtigen Moment die Spielfigur wechselt. Es handelt sich nun deshalb um *negative reinforcement*, da durch das Tun der Spielerin oder des Spielers ein negativer Stimulus (der zuvor beschriebene Ton, sowie die visuellen und auch haptischen Effekte) entfernt wird, und dies geschieht wiederum ebene dann, sobald das falsche Medium verlassen wird, was dies als erstrebenswertes Verhalten kennzeichnet.

---

289 Siehe 2.4.2 *Operant Conditioning*

290 Dieser aversive Stimulus bestand aus einem immer lauter und bedrohlicher werdenden Ton, sowie einem Rauchen und sukzessivem Auflösen der Spielfigur, darüber hinaus begann das Eingabegerät zu vibrieren, sodass das Feedback auch tatsächlich spürbar war.

Freilich hätten wir auch eine Grafik oder gar eine Animation einblenden können, die der Spielerin bzw. dem Spieler verdeutlichen soll es sei gefährlich sich längere Zeit im jeweils entgegengesetzten Medium aufzuhalten.

Jedoch erschien der Weg sie oder ihn dies selbst erleben zu lassen als die bessere Variante, da hierdurch bewerkstelligt werden konnte, dass der aversive Stimulus durch das eigene Tun der Spielerin oder des Spielers hervorgerufen und wieder abgeschaltet werden konnte – in Verbindung mit dem Faktor der Neuheit<sup>291</sup>, die mit dem ersten Erleben des Stimulus hervorging, konnten somit mehrere lernfördernde Potenziale genutzt werden.

Ob der Wichtigkeit, dieses Verstehens des Falschen-Medium-Konzeptes, welches womöglich gar die zentrale Spielmechanik von *Of Light & Shadow* darstellt, verwendeten wir somit eine Art des Lehrens mittels (negativer) Emotion.<sup>292</sup>

### 3.3 Lernkurve und Fortschritt

Bei *Of Light & Shadow* versuchten wir, wie in 2.6 *Anforderungen an ein umfassendes Tutorial* beschrieben, eine Spielmechanik nach der anderen zu erläutern, um somit eine graduelle Lernkurve zu schaffen.

Dieses Vorhaben manifestierte sich darin, dass zunächst beide Charaktere getrennt voneinander zu spielen sind: Das erste Level ist voll und ganz Mr. Light gewidmet. So sollte die Spielerin bzw. der Spieler ein Gefühl für diese Spielfigur und deren Fertigkeiten-Spektrum gewinnen können. Um dies optimal zu gewährleisten wurde das Level Design so gestaltet, dass das Level möglichst alle Facetten der Spielfigur erforderte, sprich es wurde evoziert, dass sämtliche Facetten dieser Figur eingesetzt werden mussten, um diesen ersten Spielabschnitt erfolgreich zu beenden. An Stellen bei denen potenzielle Probleme auftauchen könnten, wurden Hinweise eingeblendet, die jedoch keine definitive Lösung, sondern vielmehr als Wink fungieren sollten.<sup>293</sup>

Konnte die Spielerin bzw. der Spieler das Level erfolgreich absolvieren, sollte im zweiten Level die Figur des Dr. Shadows im Vordergrund stehen. Auch in diesem Level wurde versucht, über das Level Design so viel wie möglich hinsichtlich der Fertigkeiten der Spielfigur, sowie der Anwendung bezüglich ebenjener Fertigkeiten zu kommunizieren.

---

291 Siehe 1 *Vom Lehren, Lernen und der Rolle des Gehirns*

292 Siehe 1.5.3 *Emotionen*

293 Siehe 1.5.4 *Muster und Beispiele*



So wurde gleich zu Beginn eine Situation geschaffen, die ohne ein Verständnis des Bewegungsspektrums der Figur, sowie deren Fertigkeit, sich fallen zu lassen nicht zu bewältigen wäre. Zur Sicherheit wurde, ähnlich wie im Falle der Mr. Light-Einführung, ein Hinweis angezeigt, der den richtigen Button für diese Aktion einblendet.

Erst im dritten Level sollte die Spielerin, respektive der Spieler beide Figuren innerhalb eines Levels spielen können.<sup>294</sup> Dieser Level fungierte somit wie in 2.6.3 „Durchmogeln“ unterbinden erläutert als erster Boss-Level, als Schwellenhüter der überprüfen soll, ob alle bislang gelehrteten Mechaniken auch tatsächlich beherrscht werden.<sup>295</sup> Erst gegen Ende des Levels wurde eine neue Fertigkeit verfügbar: Der Switch, der es möglich macht jederzeit zwischen Mr. Light und Dr. Shadow zu wechseln, somit konnte mit Beendigung des dritten Levels sicher gestellt werden, dass die Spielerin bzw. der Spieler über alle Fertigkeiten verfügt und diese auch anzuwenden vermag.

Natürlich ist dies ein gradueller Ansatz, der infolgedessen nicht alle Qualitäten des Spieles von der ersten Sekunde an zu kommunizieren vermag, und die essenziellen Spielmechaniken zunächst noch unter Verschluss hält. Dies stellte einen Umstand dar, der uns durchaus bewusst war, ebenso war uns bewusst, dass erfahrene Spieler hierdurch vielleicht zu Beginn des Spieles unterfordert sein könnten, weshalb wir ein möglichst abwechslungsreiches und kurzweiliges Level Design anstrebten.

Im Nachhinein betrachtet wäre an dieser Stelle bestimmt ein Versuch, auf das Vorwissen der Spielerin oder Spielers zurückzugreifen, angemessen gewesen; um diese oder diesen sprichwörtlich dort abzuholen wo sie, respektive er steht<sup>296</sup> und somit von Beginn an ein möglichst anspruchsvolles und befriedigendes Spielgefühl hervorzurufen. Innerhalb der vorliegenden Kapazitäten empfahl sich jedoch ebenjener Ansatz, die Spielerin oder den Spieler als möglichst unbescholten zu behandeln – was sich sinngemäß in der Art und Weise des Tutorials niederschlug und auch darüber hinaus einige Potenziale und Vorteile zu Tage brachte;

Durch das langsame Vorstellen und Näherbringen der zu Grunde liegenden Spielmechaniken, konnte einigermaßen sichergestellt werden, dass die Spielerin oder der Spieler nicht sofort mit einer großen Zahl an verschiedenen Möglichkeiten überflutet und verunsichert wurde<sup>297</sup>. Zusätzlich konnte jede Spielfigur als eigenständige Entität präsentiert werden – was das Unterfangen, die Spielerin oder den Spieler auf die Qualitäten der jeweiligen Spielfigur, besser gesagt: Auf deren Fertigkeiten und Limitationen einzustellen, begünstigen sollte, und darüber hinaus einen holistischen Blick hinsichtlich der Potenziale eben jener Figuren in

---

294 Siehe 2.6.1 *Tutorial über das gesamte Spiel hinweg*

295 Siehe 2 *Vom Spiel und seinen Mechaniken*

296 Siehe 2.6.4 *Erfahrung der Spielerin/des Spielers berücksichtigen*

297 Siehe 2.6.1 *Tutorial über das gesamte Spiel hinweg*

Kombination zu liefern, um hierdurch auch eine Vorbereitung auf die kommenden Herausforderungen zu etablieren.

Auf diese Weise konnte durch diese sukzessive Vorgehensweise das Potenzial geschaffen werden, dass Features, welche ansonsten einfach von Anfang an ohnedies verfügbar wären, nacheinander durch Leistungen der Spielerin bzw. des Spielers freigeschaltet wurden, und somit motivierende, belohnende Aspekte beinhalteten. Somit kann also argumentiert werden, dass durch das sukzessive Erschließen der im Spiel enthaltenen Mechaniken nicht nur einen Vorteil didaktischer Natur in sich trug, sondern durch diese Art und Weise auch bereits vorhandene Potenziale als motivierende Faktoren in den Spielverlauf miteingebracht werden konnten.

Mit der Gewissheit, dass alle nötigen Fertigkeiten somit angewendet werden konnten, gestalteten wir die daraufhin folgenden Levels so, dass diese durch geschickte Kombination der Fertigkeiten der jeweiligen Figur gemeistert werden mussten.

Wie zuvor bereits kurz erwähnt etablierten wir auch ein Hinweis-System, welches die Spielerin oder den Spieler in die richtige Richtung leiten sollte: Erst nachdem eine gewisse Stelle im Spiel nach einiger Zeit nicht überbrückt werden konnte (was Verständnisschwierigkeiten hinsichtlich der Steuerung implizierte) wurde ein entsprechender Hinweis eingeblendet, der sich jedoch non-verbaler Natur gestaltete, was der Spielerin oder dem Spieler immerhin noch einen kleinen Rest des Gefühls geben sollte, nicht an der Hand geführt zu werden, sondern lediglich einen Hinweis erhalten zu haben, mit dem sie oder er nun die zuhandene Situation neu überdenken und im Idealfall die in Frage stehende Stelle überwinden konnte. Wenngleich es natürlich noch besser gewesen wäre, die Hinweise immer deutlicher zu gestalten je länger eine betreffender Abschnitt nicht erfolgreich abgeschlossen werden konnte, sodass eine immer expliziter werdende Kaskade entsteht.<sup>298</sup>

### 3.4 Weitere Facetten von Computerspielen

Bislang wurden die Begriffe *Lehren* und *Lernen* exklusiv im Kontext der Aneignung von Spielmechaniken verstanden – ein Lehren und Lernen des Spieles als solches.

Allerdings gibt es in den Neurowissenschaften und aus der Psychologie noch weitere Erkenntnisse<sup>299</sup> die sich im Design von zahlreichen Computerspielen wiedererkennen lassen.

---

298 Siehe 2.5 *Kommunikation mit der Rezipientin / dem Rezipienten*

299 Welche auch bereits innerhalb dieser Arbeit erwähnt wurden. Siehe etwa 1.3 *Was passiert, wenn der Mensch lernt?*; 2.4.2 *Operant Conditioning*; 2.5.1 *Neuigkeit/Aufmerksamkeit*

### 3.4.1 Survival-Horror

In der Tat bieten sich für das Game Design weitere Potenziale die über die Weise wie Lehren und Lernen funktioniert genutzt werden können. Gute Beispiele hierfür lassen sich vor allem im Genre des Survival-Horror finden. Eine Methode die sich hierbei oft anbietet stellt im Prinzip eine Form der klassischen Konditionierung dar.

Diese kann etwa so aussehen: Jedes Mal, wenn die Spielfigur auf einen (unheimlichen) Gegner trifft, wird ein solches Aufeinandertreffen durch ein bestimmtes Feedback (auditiv, visuell, ...) begleitet – dieser Umstand kann nun dazu genutzt werden, um bereits durch das Feedback an sich Angst einzujagen, eine gruselige Atmosphäre zu schaffen, ohne jedoch jedes Mal tatsächlich einen Kontrahenten erscheinen zu lassen. Als Titel, die eine solche Konditionierung meisterhaft nutzen wären beispielsweise *Dead Space*<sup>300</sup> oder auch *Amnesia: The Dark Descent*<sup>301</sup> zu nennen.

Was in diesen Titeln gelingt ist also klar: Es wird mittels des Wissens darüber, wie das menschliche Gehirn lernt und antizipiert bewerkstelligt, dass an Stellen Furcht generiert wird, an denen nüchtern betrachtet gar nichts gruseliges passiert, und dennoch im Endeffekt für einen großen Teil der unheimlichen Atmosphäre verantwortlich sein dürfte.

### 3.4.2 „Besser als erwartet“

Vormals wurde von dem sogenannten mesolimbischen System gesprochen<sup>302</sup>, das dann aktiv (Dopamin ausschüttet was für Glücksgefühle und Motivation sorgt) wenn ein Ereignis eintritt, welches sich als besser herausstellt als die Erwartungshaltung dieses antizipiert hätte – es wird von ‚besser als erwartet‘ gesprochen. Es könnte nun argumentiert werden, dass Computerspiele derlei überraschende, unerwartete, und eben, besser als erwartete, Erfahrungen liefern können, nachdem das Repertoire der potenziellen Belohnung innerhalb eines Computerspieles ein breites ist<sup>303</sup> und eben auch der Zeitpunkt, wann die Spielerin oder der Spieler diese erhalten soll, könnte vom Designer im Grunde frei gewählt werden. Ein Aspekt der umso wichtiger wird, so es bei Belohnung in Computerspiele kein ressourcen-technisches Problem gibt, sondern eben die Frage nach dem *wann* die eigentlich relevante ist. Und in der Tat: eben dieser Umstand scheint zahlreichen Titeln (bewusst oder unbewusst) bereits berücksichtigt zu werden, wie im Folgenden erläutert werden soll.

---

300 EA Redwood Shores 2008

301 Frictional Games 2010

302 Siehe 1.5.3 *Emotionen*

303 Siehe Schell 2008, 189ff

Das Action-Rollenspiel *Diablo 3*<sup>304</sup> verwendet dieses Potenzial gleich im doppelten Sinne. Wie es für dieses Genre typisch sind die Gegenstände<sup>305</sup>, welche die Spielerin oder der Spieler im Laufe des Spieles erbeutet von großem Wert. Wobei die Mächtigkeit dieser Gegenstände so verteilt ist, dass typischer Weise sehr, sehr viele schwache/wertlose Gegenstände gefunden werden, und nur sehr, sehr wenige starke und wertvolle. Nun werden solche Gegenstände vor allem von besonders mächtigen Gegnern erbeutet: Dies bedeutet, dass die Erwartungshaltung bereits höher schnellts wenn bloß ein solcher Kontrahent überhaupt erst gesichtet wird. Sobald der Kontrahent nun besiegt ist, wird nun ein vermeintlich wertvoller Gegenstand fallen gelassen.

Der Clou dabei: Um welchen Gegenstand es sich nun dabei handelt bleibt zunächst verborgen, da der gefundene Gegenstand erst ‚identifiziert‘ werden muss, dies geschieht in dem die Spielerin oder der Spieler im Inventar auf die Beute klickt, den künstlich herbeigeführten ‚Identifikations-Zeitraum‘ abwartet, und anschließend erfährt, worum es sich nun eigentlich bei dem Fund handelt. Das besonders interessante hierbei stellt der Umstand dar, dass im Vorgänger, *Diablo 2*<sup>306</sup>, dieses identifizieren noch Ressourcen kostete, also ‚Identifikations-Schriftrollen‘ die im Spiel mit Gold bezahlt werden mussten. Dies wurde aus dem Nachfolger entfernt, der Identifikationsprozess als solcher jedoch beibehalten. Dies könnte also implizieren, dass die Designerinnen und Designer von *Diablo 3*<sup>307</sup> um den glücklich machenden Effekt von eintretenden Ereignissen, die besser sind als erwartet, Bescheid wissen, ansonsten wäre diese künstlich herbeigeführte Verzögerung wohl überflüssig.

Auch in *Super Mario Bros.*<sup>308</sup> und anderen Teilen der Serie lässt sich ein ähnliches Design ausmachen: Da wären einerseits die Blöcke mit Fragezeichen, deren Inhalt immer ungewiss ist und der Spielfigur eventuell nur eine Münze, aber in ganz seltenen Fällen eben auch ein Extra-Leben beschereu kann.

Dann gäbe es da noch diese grünen Röhren, welche die Spielfigur in eine Art geheimen Level-Abschnitt befördern, innerhalb dessen sich wiederum zu meist zahlreiche Münzen und andere Boni einsammeln lassen.

---

304 Blizzard Entertainment 2012

305 In Form von Waffen, Rüstungen, Schmuck, uvm.

306 Blizzard Entertainment 2000

307 Blizzard Entertainment 2012

308 Nintendo Creative Department 1985; das Bild auf der nächsten Seite zeigt allerdings das Remake des Titels für den SNES, welches in der Kollektion *Super Mario All-Stars* (Nintendo EAD 1993) enthalten ist.



Abbildung 6: Super Mario All-Stars (Nintendo EAD 1993) Level 1-1

Allerdings gibt es zahlreiche dieser Röhren und bei weitem nicht alle sind auf diese Weise begehbar. Wenn nun die Spielerin oder der Spieler eine solche Röhre entdeckt und diese Röhre nun auch tatsächlich ‚funktioniert‘, erfolgt ein spezielles Feedback: Mario nimmt eine triumphierende Geste<sup>309</sup> ein, und begibt sich in den geheimen Levelabschnitt hinab; somit kann behauptet werden, dass eine freudige Überraschung eintritt, dass etwas passiert, das besser ist, als erwartet – und auch durch spezielles Feedback unterstützt wird, und deshalb so befriedigend ist, da eben *nicht* jede Röhre auch tatsächlich betretbar ist.

---

309 Siehe rechts in Abbildung 6

# CONCLUSIO

Vermittels der innerhalb der vorliegenden Arbeit entstandenen Auseinandersetzung sollte versucht werden auszugsweise jenes Wissen, welches über den menschlichen Lehr- und Lernprozess verfügbar ist, zu verdichten und in weiterer Folge auf das Lehren und Lernen von Spielmechaniken in Computerspielen anzuwenden.

Am Ende folgte schließlich eine Betrachtung des Masterprojektes *Of Light & Shadow*, insbesondere hinsichtlich des Designprozesses für das Tutorial, welcher unter den innerhalb der Arbeit gewonnen Erkenntnissen beleuchtet und diskutiert wurde, ebenso wurden weitere Facetten von Computerspielen aus dem Blickwinkel der Neurowissenschaften und der Psychologie betrachtet.

Als eine große Schwierigkeit, die sich im Zuge dieser Arbeit herauskristallisierte, kann der Versuch des Zugriffs auf vorhandenes Wissen seitens der Spielerin bzw. des Spielers bezeichnet werden.<sup>310</sup> Während in der die Didaktik betreffenden Literatur häufig und dediziert dazu geraten wird, möglichst viel auf das Vorwissen der bzw. des Lernenden einzugehen<sup>311</sup> so ist eben dies in Computerspielen nur sehr schwer möglich, da der Lehrende nun mal keinen direkten Kommunikationsweg zu der oder dem Lernenden zur Verfügung hat, was ob die dialogischen Natur der Lernens bzw. Lehrens zu Schwierigkeiten führt.

Dies bedeutet somit also, dass für alle Probleme hinsichtlich des Lernens der Spielmechanik seitens der Spielerin respektive des Spielers im Vorfeld Vorkehrungen bezüglich sämtlicher potenzieller Hilfestellungen getroffen werden müssen; anders ausgedrückt: Es müsste im Optimalfall für jede Möglichkeit des Scheiterns eine vorbereitete Hilfestellung geben.

Begründen lässt sich dies wohl mit der assoziativen Natur des Gehirnes<sup>312</sup>, welche bedingt, dass nicht erwartet werden kann, dass Spielerin A die Anweisung in gleichem Maße versteht wie Spieler B. Dieser Umstand stellt die Art und Weise wie Tutorials in der Regeln aussehen vor ein Problem. Wenngleich es gewissermaßen Versuche gibt auf das Vorwissen einzugehen, wie anhand der Beispiele von *Starcraft 2: Wings of Liberty*<sup>313</sup> oder *League of Legends*<sup>314</sup> illustriert werden konnte, die zumindest bereits kleine Schritte in diese Richtung gehen. Weiter ist jedoch auch bereits ein grundsätzliches Wissen darum, dass diese Problematik existiert als vorteilhaft zu bezeichnen, so diese künftig, wie in den genannten Spielen, zumindest in

---

310 Siehe 1.5.2 *Aufbau auf bestehendem*

311 Vgl. Zull 2010, 142

312 Siehe 1.1 *Einleitung: Homo discens*

313 Blizzard Entertainment 2010

314 Riot Games 2009

geringem Ausmaß adressiert werden könnte.<sup>315</sup>

Diese Schwierigkeit außer Acht gelassen, konnte dennoch erforscht werden, warum Computerspiele grundsätzlich gute Voraussetzungen für Lernprozesse mitbringen; dies gelang vermittels einer Kombination von Erkenntnissen aus der Didaktik sowie zum Teil aus den Neurowissenschaften, mit jenen Qualitäten, die Game Designerinnen und Game Designer als dem Medium Computerspiel zugrunde liegend sehen. Weiter wurde anhand einer Auflistung einiger Spielmechaniken, die in *Super Mario Bros.*<sup>316</sup> bereits in den aller ersten Augenblicken des Spielgeschehens auftreten, illustriert, welche große Anzahl an Fertigkeiten innerhalb eines Computerspiels in potenziell sehr kurzer Zeit gelernt werden kann, was die Eignung des Mediums für Lernprozesse zusätzlich hervorstreicht.

Abschließend konnten Übereinstimmungen in den meisten Faktoren gefunden werden, die als lernfördernd gelten und jenen, die Game Designerinnen und Game Designer vorschlugen, um bessere Tutorials zu gestalten – wenngleich sich allerdings auch beispielsweise hinsichtlich des Umstandes, dass Emotionen den Lernerfolg massiv beschleunigen können, noch keine Berücksichtigung innerhalb der Game-Design-Literatur finden ließ.

Einen weiteren Faktor, der sich in den Designprozess künftiger Tutorials einbringen lässt, stellt wohl jener der Hemmung von Exploration durch allzu explizite Anleitung dar.<sup>317</sup> Wie sich folgern ließ, könnte diese Erkenntnis besonders für solche Spiele interessant sein, in denen kreatives Denken seitens der Spielerin oder des Spielers gefragt bzw. forciert werden soll – wohingegen eine detaillierte Hilfestellung bei solchen Aufgaben bzw. Computerspielen, bei denen dies nicht der Fall ist, durchaus auch die Lerneffizienz steigern kann. Anhand dieses Beispiels wird auch deutlich, dass die Natur des Computerspiels (bzw.: dessen unterschiedliche Genres) Einfluss auf die Art und Weise des Tutorials haben sollte.

Denn wie sich über das an dieser Stelle beschriebene Exempel veranschaulichen ließ, kann es mitunter Vorteile bringen, in manchen Fällen gar nichts von vornherein zu erklären.

Eine Gemeinsamkeit der Neurowissenschaften und des Game Designs ist besonders relevant: Beide Disziplinen sind im Kern noch als relativ jung zu bezeichnen. Dies wird für das Feld des Game Designs besonders dann deutlich, wenn etablierte Designer wie Jesse Schell oder Daniel Cook Vergleiche mit der Alchemie ziehen, die vormals ebenfalls noch nicht als wirklich angekommene Wissenschaft zu bezeichnen war.

---

315 Siehe 2.6.4 *Erfahrung der Spielerin/des Spielers berücksichtigen*

316 Nintendo Creative Department 1985

317 Siehe 2.7 *Lernen und Lehren ohne Tutorial*

Später jedoch wurde diese Alchemie in Form der Chemie ‚erwachsen‘ und hatte somit in weiterer Folge enorme Erkenntnisgewinne zu bieten:

„We are in a position something like the ancient alchemists. In the time before Mendeleev discovered the periodic table, showing how all the fundamental elements were interrelated, alchemists relied on a patchwork quilt of rules of thumb about how different chemicals could combine. These were necessarily incomplete, sometimes incorrect, and often semi-mystical, but by using these rules, the alchemists were able to accomplish surprising things, and their pursuit of the truth eventually led to modern chemistry.”<sup>318</sup>

Ähnlich steht es nun mit dem Game Design - es gibt durchaus ungefähre Richtlinien nach denen vorgegangen wird, Literatur zur Thematik und selbstverständlich viele Anschauungsbeispiele – allerdings, so könnte formuliert werden, ist noch nicht allorts klar *warum* funktioniert *was* funktioniert, es besteht mitunter noch keine lingua franca, keine ausgegorene Systematik, wenngleich Werke wie Adams & Dormans 2012 bereits einen Schritt in diese Richtung gehen, in dem diese versuchen Spielmechaniken systematisch zu zerlegen und zu analysieren.

Anders sieht es bei den Neurowissenschaften aus, das eigentliche Problem liegt hierbei darin, dass es schlichtweg noch relativ wenige Erkenntnisse<sup>319</sup> gibt, die sich dezidiert mit der Thematik des Computerspiels befassen, und natürlich noch weniger die dies mit dem Lernen innerhalb von Computerspielen tun. Dennoch waren die Neurowissenschaften bislang im Stande, wichtige Erkenntnisse hinsichtlich des Lernprozesses<sup>320</sup> zu liefern, welche auch in dieser Arbeit berücksichtigt wurden. Hierauf aufbauend wurde anhand der von Beispielen zweier Computerspiele gezeigt, wie auf implizite Art und Weise Inhalte gelehrt werden können, bzw. wodurch Lernen eventuell gar verhindert werden kann.<sup>321</sup>

Der durchgeführten Recherche zur Folge ist vielen Game Designerinnen und Game Designer offenbar durchaus bewusst, dass das Tutorial in der überwältigenden Mehrheit aller Fälle wohl als der erste Eindruck zu bezeichnen ist, als das Erste was die Spielerin bzw. der Spieler von einem Computerspiel zu sehen bekommt, und dass dieser Eindruck deshalb umso wichtiger sein sollte.<sup>322</sup> Eine in dieser Arbeit postulierte These, die durch die Ansichten zahlreicher Game Designerinnen und Game Designer durchaus erhärtet werden konnte.

---

318 Schell 2008, xxv

319 Vgl. Green et al. 2009, 211; Spitzer 2012b

320 Siehe 2.8 *Lernen als Motivationsfaktor*

321 Siehe 2.7 *Lernen und Lehren ohne Tutorial*

322 Siehe 2.3 *Auf der Suche nach dem verlorenen Handbuch*



Es kann also auch durchaus argumentiert werden, dass bessere Lernprinzipien in Computerspielen selbst aus rein wirtschaftlicher Sicht von großem Interesse sein dürften, denn wie zu Beginn dieser Arbeit etabliert, erscheinen heute immer mehr Computerspiele, es werden also auch immer mehr Spiele, zu häufig immer niedriger werdenden Preisen, gekauft.

Von daher scheint es also beinahe überflüssig zu erwähnen, dass ein packender Einstieg ins Spiel eine nicht vernachlässigbare Qualität darstellt, die darüber entscheiden wird, ob ein Computerspiel erfolgreich ist oder auch nicht.

Jedoch lässt sich nun interessanterweise finden, dass das Thema des Tutorials und auch das Lehren/Lernen der Spielmechaniken scheinbar ein unterrepräsentierter Punkt in der gegenwärtigen Game-Design-Literatur sein dürfte, der in vielen Fällen nur am Rande erwähnt wird. Dennoch ließen sich jene Faktoren, welche viele Designerinnen und Designer als förderlich für die Spielerfahrung innerhalb von Tutorials sehen zusammentragen, miteinander in Einklang bringen und verdichten.<sup>323</sup> Diese konnten wiederum anschließend jenen Faktoren gegenübergestellt werden, welche innerhalb der Neurowissenschaften als lernförderlich gelten.

Eine weitere wichtige Erkenntnis für die Tutorial- und Lernthematik stellt ganz besonders jenes Werkzeug dar, welches Scott Rogers für die Unterteilung eines Computerspieles empfiehlt: der ‚beat chart‘.<sup>324</sup> So hierdurch klar wird, dass der Versuch das Tutorial in das ‚eigentliche‘ Spiel zu integrieren durchaus erfolgversprechend sein kann, und somit vorschlägt das Thema Tutorial anders zu denken: So soll es keine lästige Pflicht darstellen, die es zu Beginn des Spieles zu absolvieren gibt.

Vielmehr soll es gewisser Maßen im Verborgenen bleiben und die Spielerin bzw. den Spieler somit behutsam an die Spielmechaniken heranbringen. Hierdurch könnte also potenziell vermieden werden, dass durch das Tutorial etwas entsteht, das vor dem ‚eigentlichen‘ Spiel steht und daher als nicht vollwertig empfunden werden könnte. Zusätzlich erfolgt durch die sukzessive Aufteilung eine Minimierung des Risikos die Spielerin, respektive den Spieler zu überfordern, indem ihr bzw. ihm zu viele neue Spielmechaniken auf einmal zugemutet werden.

Am Ende lässt sich feststellen, dass ein genaues Betrachten der Lehr- bzw. Lernthematik mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit dazu beitragen kann, bessere, motivierendere und vor allem zugänglichere Computerspiele zu gestalten.<sup>325</sup> Dies lässt sich nicht zuletzt mit jener überaus positiven Qualität verbinden, die Neurowissenschaftler wie Manfred Spitzer oder Game Designer wie Raph Koster in einem Atemzug mit dem Thema Lernen nennen: Spaß.

---

323 Siehe 2.6 *Anforderungen an ein umfassendes Tutorial*

324 Siehe 2.6 *Anforderungen an ein umfassendes Tutorial*; 3.1 *Einleitung*

325 Siehe Koster 2005

# LITERATURVERZEICHNIS

- Adams, E. (2010). *Fundamentals of game design*. Berkeley: New Riders.
- Andrew Rollings, D. M. (2004). *Game architecture and design: a new edition*. Berkeley: New Riders.
- Bates, B. (2004). *Game Design*. Boston: Thomson Course Technology PTR.
- Bonawitz, E., Goodman, N. D., Gweon, H., Schulz, L., Shafto, P., & Spelke, E. (2010). *The double-edged sword of pedagogy: instruction limits spontaneous exploration and discovery*. Kidlington, Oxford: Elsevier B.V.
- Brathwaite, B., & Schreiber, I. (2009). *Challenges for Game Designers*. Boston: Course Technology.
- Bryce, J., & Rutter, J. (2006). *Understanding digital games*. London: SAGE Publications.
- Carter, R. (2009). *The Human Brain Book*. London: Dorling Kindersley.
- Caspary, R. (2010). Dopamindusche im Klassenzimmer. In R. Caspary (Hrsg.), *Lernen und Gehirn* (S. 7-11). Freiburg im Breisgau: Verlag Herder GmbH.
- Crawford, C. (1984). *The art of computer game design*. Berkeley: McGraw-Hill.
- Crawford, C. (2005). *Chris Crawford on interactive storytelling*. Berkely: New Riders.
- Csikszentmihalyi, M. (2008). *Flow, Das Geheimnis des Glücks*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Desurvire, H., & Wiberg, C. (2010). User experience design for inexperienced gamers. In R. Bernhaupt (Hrsg.), *Evaluating user experience in games*. London: Springer-Verlag.
- DiSalvo, D. (2011). *What makes your brain happy and why you should do the opposite*. New York: Prometheus Books.
- Ernest Adams, J. D. (2012). *Game mechanics: advanced game design*. Berkeley: New Riders.
- Feil, J., & Scattergood, M. (2005). *Beginning game level design*. Boston: Thomson Course Technology.
- Fox, B. (2005). *Game interface design*. Boston, Massachusetts: Thomson Course Technology.
- Gasser, P. (2010). *Gehirngerecht lernen*. Bern: hep verlag ag.
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- Green, S., Li, R., & Bavelier, D. (2009). Perceptual learning during action video game playing. In *Topics in cognitive science 2.2* (S. 202-216). Austin, Texas: Cognitive Science Society, Inc.
- Guthrie, S. E. (1993). *Faces in the clouds*. New York: Oxford University Press, Inc.
- Herrmann, U. (2010). Lernen findet im Gehirn statt. In R. Caspary, *Lernen und Gehirn* (S. 85-98). Freiburg im Breisgau: Verlag Herder GmbH.
- Herschcowitz, N. (2010). *Das Gehirn: Wissen, was stimmt*. Freiburg im Breisgau: Verlag Herder GmbH.
- Huizinga, J. (1938/2009). *Homo Ludens: Vom Ursprung der Kultur im Spiel*. Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH.
- Hussain, T., Feuerzeig, W., Coleman, S., Lee, J., Menaker, E., Moffitt, K., et al. (2010). Development of Game-Based Training Systems: Lessons Learned in an Inter-Disciplinary. In Cannon-Bowers, Janis, & C. Bowers (Hrsg.), *Serious game design and development: technologies for training and learning* (S. 47-80). New York: Information Science Reference.
- Ince, S. (2006). *Writing for video games*. London: A & C Black Publishers Limited.
- Iuppa, N., & Borst, T. (2010). *End-to-end game development*. Burlington, Massachusetts: Focal Press.
- James Olds, P. M. (1954). Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and other regions of rat brain. *Journal of comparative physiological Psychology*, S. 419-427.

- Juul, J. (2009). Fear of failing? the many meanings of difficulty in video games. In B. Perron, & M. Wolf (Hrsg.), *The video game theory reader 2* (S. 237-252). New York: Taylor & Francis Group.
- Juul, J. (2010). *A casual revolution: reinventing video games and their players*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Kandel, E. R. (2005). *Psychiatry, psychoanalysis, and the new biology of mind*. Arlington, Virginia: American Psychiatric Publishing, Inc.
- Kandel, E. R., Kupfermann, I., & Iversen, S. (2000). Learning and Memory. In E. Kandel, J. Schwartz, & T. Jessell (Hrsg.), *Principles of neural science* (S. 1227-1247). New York: McGraw-Hill.
- Karenberg, A. (2010). Sezierer und Sektierer. In M. Spitzer, & W. Bertram (Hrsg.), *Hirnforschung für Neu(ro)gierige* (S. 12-27). Stuttgart: Schattauer GmbH.
- Koster, R. (2005). *A theory of fun for game design*. Scottsdale, Arizona: Paraglyph Press.
- Kupfermann, I., Kandel, E., & Iversen, S. (2000). Motivational and addictive states. In E. Kandel, J. Schwartz, & T. Jessell (Hrsg.), *Principles of neural science* (S. 998-1018). New York: McGraw-Hill.
- Lefrançois, G. R. (2000). *Theories of Human Learning*. Stamford, Connecticut: Wadsworth.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, S. 81-97.
- Minkinen, S., & Penttinen, R. (2007). Technology and Pedagogy – How to Learn Technique. In L. Jain, R. Tedman, & D. Tedman (Hrsg.), *Evolution of teaching and learning paradigms in intelligent environment* (S. 255-284). Berlin: Springer-Verlag.
- Moore, M. E. (2011). *Basics of game design*. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Mühlmann, H. (2007). *Jesus überlistet Darwin*. (G. Blechinger, Hrsg.) Wien: Springer-Verlag.
- Ono, T. (2009). Encyclopedia of neuroscience. In M. D. Binder, N. Hirokawa, & U. Windhorst (Hrsg.). Heidelberg: Springer-Verlag GmbH.
- Ormrod, J. E. (2012). *Human learning*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Oxland, K. (2004). *Gameplay and design*. Harlow, Essex: Addison-Wesley.
- Perry, D. (2009). *David Perry on game design: a brainstorming toolbox*. Boston, Massachusetts: Course Technology.
- Pink, D. (2009). *Drive: the surprising truth about what motivates us*. New York: Riverhead Books.
- Popescu, A., Popa, D., & Paré, D. (Juni 2009). Coherent gamma oscillations couple the amygdala and striatum during learning. *Nature Neuroscience*, S. 801-807.
- Prensky, M. (2005). Computer games and learning: digital game-based learning. In J. Raessens, & J. Goldstein (Hrsg.), *Handbook of computer game studies* (S. 97-124). Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Restak, R. (2003). *Mozart's brain and the fighter pilot: unleashing your brain's potential. (Track 5)* New York: Random House Audio. (Audio-Book)
- Rigby, S., & Ryan, R. (2011). *Glued to games: how video games draw us in and hold us spellbound*. Santa Barbara, California: Praeger.
- Rogers, S. (2010). *Level up: the guide to great video game design*. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Roth, G. (2001). *Fühlen, Denken, Handeln*. Frankfurt am Main: Suhrkarap Verlag.
- Roth, G. (2010). Möglichkeiten und Grenzen von Wissensvermittlung und Wissenserwerb. In R. Caspary, *Lernen und Gehirn* (S. 54-69). Freiburg im Breisgau: Verlag Herder GmbH.
- Saitō, A. (2008). "Gamenics" and its potential. In K. Isbister, & N. Schaffer (Hrsg.), *Game usability* (S. 357-380). Burlington, Massachusetts: Morgan Kaufmann.

- Salen, K., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of play: game design fundamentals*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Schell, J. (2008). *The art of game design: a book of lenses*. Burlington, Massachusetts: Morgan Kaufmann.
- Schirp, H. (2010). Neurowissenschaften und Lernen. In R. Caspary, *Lernen und Gehirn* (S. 99-127). Freiburg im Breisgau: Verlag Herder GmbH.
- Sheldon, L. (2004). *Character development and storytelling for games*. Boston, Massachusetts: Thomson Course Technology.
- Small, G., & Gigi, V. (2009). *iBrain: surviving the technological alteration of the modern mind*. New York: William Morrow Paperbacks.
- Spitzer, M. (2010). *Medizin für die Bildung: Ein Weg aus der Krise*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Spitzer, M. (2010). Medizin für die Schule. In R. Caspary (Hrsg.), *Lernen und Gehirn* (S. 23-35). Freiburg im Breisgau: Verlag Herder GmbH.
- Spitzer, M. (2011). *Lernen: Gehirnforschung und die Schule des Lebens*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Spitzer, M., & Bertram, W. (2010). Vom Anfang mit Neugier ... zum Meta-Spaß! In M. Spitzer, & W. Bertram (Hrsg.), *Hirnforschung für Neu(ro)gierige* (S. V-X). Stuttgart: Schattauer GmbH.
- Sprenger, M. (2010). *Brain-based teaching*. Alexandria, Virginia: ASCD.
- Tancredi, L. R. (2005). *Hardwired behavior*. New York: Cambridge University Press.
- Tang, S., Hanneghan, M., & El Rhalibi, A. (2009). Introduction to games-based learning. In T. Connolly, M. Stansfield, & L. Boyle (Hrsg.), *Games-Based learning advancement for multi-sensory human computer interfaces* (S. 1-17). London: IGI Global.
- Taylor, G. R., & MacKenny, L. (2008). *Improving human learning in the classroom*. Plymouth: Rowman & Littlefield Education.
- Trefry, G. (2010). *Casual game design*. Burlington, Massachusetts: Morgan Kaufmann.
- Uttal, W. R. (2011). *Mind and brain: a critical appraisal of cognitive neuroscience*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Vogler, C. (2007). *The writer's journey*. Studio City, California: Michael Wiese Productions.
- Walker, M. H. (2003). *Games that sell*. Plano, Texas: Wordware Publishing.
- Wolfe, P. (2010). *Brain matters : translating research into classroom practice*. Alexandria, Virginia: ASCD.
- Zull, J. E. (2002). *The art of changing the brain*. Sterling, Virginia: Stylus Publishing.

# ONLINEQUELLEN-VERZEICHNIS

- 12 Angry Devs. (2012). Of Light & Shadow press kit. [http://press.offlightandshadow.at/sheet\\_DE.php?p=of\\_light\\_and\\_shadow](http://press.offlightandshadow.at/sheet_DE.php?p=of_light_and_shadow), abgerufen am 22.11.2012
- Adams, E. (2005). The designer's notebook: bad game designer, no twinkie! VI. [http://www.gamasutra.com/view/feature/2317/the\\_designers\\_notebook\\_bad\\_game\\_.php](http://www.gamasutra.com/view/feature/2317/the_designers_notebook_bad_game_.php), abgerufen am 13.11.2012
- Adams, E. (2011). The designer's notebook: eight ways to make a bad tutorial. [http://www.gamasutra.com/view/feature/134774/the\\_designers\\_notebook\\_eight\\_.php?print=1](http://www.gamasutra.com/view/feature/134774/the_designers_notebook_eight_.php?print=1) abgerufen am 13.11.2012
- Cholewa, A. (2012). Players don't want to read. [http://gamasutra.com/blogs/AxelCholewa/20120808/175498/Players\\_dont\\_want\\_to\\_read.php](http://gamasutra.com/blogs/AxelCholewa/20120808/175498/Players_dont_want_to_read.php), abgerufen am 13.11.2012
- Cifaldi, F. (2012). A free tip from Miyamoto: make your first level last. [http://www.gamasutra.com/view/news/175791/A\\_free\\_tip\\_from\\_Miyamoto\\_Make\\_your\\_first\\_level\\_last.php](http://www.gamasutra.com/view/news/175791/A_free_tip_from_Miyamoto_Make_your_first_level_last.php), abgerufen am 13.11.2012
- Cook, D. (2007). The chemistry of game design. <http://www.gamasutra.com/view/feature/1524?print=1>, abgerufen am 30.09.2012
- Falstein, N. (2012). They blinded me with neuroscience. [http://www.gamasutra.com/blogs/NoahFalstein/20120626/173064/They\\_Blinded\\_Me\\_with\\_Neuroscience.php?print=1](http://www.gamasutra.com/blogs/NoahFalstein/20120626/173064/They_Blinded_Me_with_Neuroscience.php?print=1), abgerufen am 13.11.2012
- Hoffstein, P. F. (2010). Learning and replayability. <http://phoffstein.wordpress.com/essays/learning-and-replayability>, abgerufen am 13.11.2012
- Jackson, M. (2011). EA ditching printed manuals. <http://www.computerandvideogames.com/294421/ea-ditching-printed-game-manuals/>, abgerufen am 13.11.2012
- Lopez, M. (2006). Gameplay design fundamentals: gameplay progression. [http://www.gamasutra.com/view/feature/130188/gameplay\\_design\\_fundamentals\\_.php?print=1](http://www.gamasutra.com/view/feature/130188/gameplay_design_fundamentals_.php?print=1), abgerufen am 13.11.2012
- Madigan, J. (2012). How game tutorials can strangle player creativity. <http://www.psychologyofgames.com/2012/09/how-game-tutorials-can-strangle-player-creativity>, abgerufen am 13.11.2012
- McAllister, G. (2011). Why are tutorials terrible? <http://www.edge-online.com/features/why-are-tutorials-terrible>, abgerufen am 13.11.2012
- Ray S. G., (2010). Tutorials: learning to play. [http://www.gamasutra.com/view/feature/134531/tutorials\\_learning\\_to\\_play.php](http://www.gamasutra.com/view/feature/134531/tutorials_learning_to_play.php), abgerufen am 13.11.2012
- Shafer, J. (2012). Lowering the gates. <http://jonshaferondesign.com/2012/04/16/loweringthegates/>, abgerufen am 13.11.2012
- Snow, B. (2011). Why most people don't finish video games. <http://edition.cnn.com/2011/TECH/gaming.gadgets/08/17/finishing.videogames.snow>, abgerufen am 15.11.2012
- Spitzer, M. (2004). Ein halbes Gehirn. <http://www.youtube.com/watch?v=JGrJUvyjSZ4>, abgerufen am 14.11.2012
- Spitzer, M. (2010c). Kontrolle üben. <http://www.br.de/fernsehen/br-alpha/sendungen/geist-und-gehirn/geist-und-gehirn-manfred-spitzer-gehirnforschung116.html>, abgerufen am 13.11.2012
- Spitzer, M. (2012a). Problem Belohnung. <http://www.br.de/fernsehen/br-alpha/sendungen/geist-und-gehirn/geist-gehirn-belohnung100.html>, abgerufen am 13.11.2012
- Spitzer, M. (2012b). Kreativität und Improvisation. <http://www.br.de/fernsehen/br-alpha/sendungen/geist-und-gehirn/gehirn-kreativitaet-improvisation100.html>, abgerufen am 13.11.2012

# SPIELEVERZEICHNIS

- Blizzard Entertainment. (2010). Starcraft 2: Wings of Liberty. (PC, V1.5.3). Irvine, California: Blizzard Entertainment.
- Blizzard Entertainment. (2012). Diablo 3. (PC, V1.0.5.12811). Irvine, California: Blizzard Entertainment.
- Blizzard North. (2000). Diablo 2. (PC, V1.13d). Irvine, California: Blizzard Entertainment.
- Capcom. (1988). Mega Man 2. (NES, k. V.). Chuo-ku, Osaka: Capcom.
- Capcom. (1993). Mega Man X. (NES, k. V.). Chuo-ku, Osaka: Capcom.
- DMA Design. (1991). Lemmings. (NES, k. V.). Edinburgh: Ocean Software.
- EA Redwood Shores. (2008). Dead Space. (PC, V1.0.0.222). Redwood City, California: Electronic Arts.
- Epic Games, & People Can Fly. (2007). Gears of War. (PC, V1.0.3340.131). Cary, North Carolina: Microsoft Game Studios.
- Firaxis Games. (2010). Civilization V. (PC, V1.0.2.13). Novato, California: 2K Games.
- Frictional Games. (2010). Amnesia: The Dark Descent. (PC, V1.2). Helsingborg: Frictional Games.
- Infinity Ward. (2007). Call of Duty 4: Modern Warfare. (PC, V1.7.568). Santa Monica, California: Activision.
- Konami Computer Entertainment Japan. (1998). Metal Gear Solid. (PS, k. V.). Osaka: Konami Corporation.
- Mojang. (2011). Minecraft. (PC, V1.4). Stockholm: Mojang.
- Naughty Dog. (2011). Uncharted 3: Drake's Deception. (PS3, V1.15). Santa Monica, California: Sony Computer Entertainment.
- Nintendo Creative Department. (1985). Super Mario Bros. (NES, k. V.). Kyoto.
- Nintendo EAD. (1993). Super Mario All-Stars. (SNES, k. V.). Kyoto: Nintendo.
- Nintendo EAD. (1988). Super Mario Bros. 3. (NES, k. V.). Kyoto: Nintendo.
- Nintendo EAD. (1995). Super Mario World 2: Yoshi's Island. (SNES, k. V.). Kyoto: Nintendo.
- Nintendo R&D1. (1990). Dr. Mario. (NES, k. V.). Kyoto: Nintendo
- Playdead. (2010). LIMBO. (PC, V1.0.0.1). Copenhagen: Playdead.
- Relic Entertainment. (1999). Homeworld. (PC, V1.05). Oakhurst, California: Sierra Entertainment.
- PopCap Games. (2001). Bejeweled (PC, 1.87). Seattle, Washington: PopCap Games
- Riot Games. (2009). League of Legends. (PC, V1.0.0.140b). Santa Monica, California: Riot Games.
- SCE Santa Monica Studio. (2007). God of War 2. (PS2, k. V.). Santa Monica, California: Sony Computer Entertainment.
- Bullet-Proof Games. (1990). Tetris. (Game Boy, V1.0). Kyoto: Nintendo.
- Valve Corporation. (2007). Portal. (PC, V1.0.0.0). Bellevue, Washington: Valve Corporation.
- Valve Corporation. (2007). Team Fortress 2. (PC, V1.2.3.3). Bellevue, Washington: Valve Corporation.

# ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: ‚skill atoms‘ nach Daniel Cook (Zu finden auf: <a href="http://www.gamasutra.com/view/feature/129948/the_chemistry_of_game_design.php?page=3">http://www.gamasutra.com/view/feature/129948/the_chemistry_of_game_design.php?page=3</a> )	31
Abbildung 2: Der Spielbeginn von Portal (Valve Corporation 2007) (Screenshot)	43
Abbildung 3: Das für die beschriebenen Experimente eigens konzipierte Spielzeug (Zu finden auf: <a href="http://louisville.edu/psychology/shafto/files/bonawitzShaftoEtal11.pdf">http://louisville.edu/psychology/shafto/files/bonawitzShaftoEtal11.pdf</a> , Seite 3)	57
Abbildung 4: Mega Man 2 (Capcom 1988), Woodman-Level (Screenshot)	61
Abbildung 5: LIMBO (Playdead 2010), Kapitel 14 (Screenshot)	63
Abbildung 6: Super Mario All-Stars (Nintendo EAD 1993) Level 1-1 (Screenshot)	83

# TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Primäre und sekundäre Spielmechaniken in Super Mario Bros.	67
---	----

# ANHANG

## A1: PAVLOVSCHER HUND

„In the early 1900s, in an effort to better understand the nature of digestion, Russian physiologist Ivan Pavlov conducted a series of experiments related to salivation in dogs. His approach typically involved making a surgical incision in a dog’s mouth (allowing collection of the dog’s saliva in a small cup), strapping the dog into an immobile position, giving it some powdered meat, and then measuring the amount of saliva the dog produced. Pavlov noticed that after a few of these experiences, a dog would begin to salivate as soon as the lab assistant entered the room with meat, even though it hadn’t yet had an opportunity to see or smell the meat. Apparently, the dog had learned that the lab assistant’s entrance meant that food was on the way, and it responded accordingly. Pavlov devoted a good part of his later years to a systematic study of this learning process on which he had so inadvertently stumbled, and he eventually summarized his research in his book *Conditioned Reflexes* (Pavlov, 1927).

Pavlov’s early studies went something like this:

1. He first observed whether a dog salivated in response to a particular stimulus—perhaps to a flash of light, the sound of a tuning fork, or the ringing of a bell. For simplicity’s sake, we’ll continue with our discussion using a bell as the stimulus in question. As you might imagine, the dog didn’t find the ringing of a bell especially appetizing and therefore didn’t salivate.
2. Pavlov rang the bell again, this time immediately following it with some powdered meat. The dog, of course, salivated. Pavlov rang the bell several more times, always presenting meat immediately afterward. The dog salivated on each occasion.
3. Pavlov then rang the bell without presenting any meat. Nevertheless, the dog salivated. The bell to which the dog had previously been unresponsive (in Step 1) now led to a salivation response. There had been a change in behavior as a result of experience; from the behaviorist perspective, then, learning had taken place. The phenomenon Pavlov observed is now commonly known as classical conditioning.<sup>1</sup>

---

1 Ormrod 2010, 34f; Formatierung durch den Autor geändert.



## A2: SPIELBESCHREIBUNG - OF LIGHT & SHADOW

### *Entstehung*

*Of Light & Shadow* ist ein Spiel für Mac und PC, das in Unity3D entwickelt wurde. Geboren wurde die Idee dazu bereits Anfang 2011 und seitdem entwickelt von einem Team bestehend aus 12 Studenten als Abschlussprojekt ihres Studiums an der Fachhochschule Salzburg. Die ursprüngliche Idee, die Spielebene in Licht und Schatten zu teilen, wurde dabei über die Zeit immer weiter entwickelt und durch die verschiedenen Fähigkeiten der einzelnen Charaktere schrittweise ergänzt<sup>1</sup>. *Of Light & Shadow* stellt das dieser Arbeit zu Grunde liegenden Master-Projekt dar.

### *Beschreibung*

*Of Light & Shadow* ist ein Puzzle-Plattformer für PC / Mac mit einer außergewöhnlichen Interpretation des klassischen Plattformer-Genres. Jeder Level ist in zwei Bereiche, Licht und Schatten, geteilt und auch die Spielfigur trägt zwei Protagonisten, Mr. Light und Dr. Shadow, in sich. Während jeder von ihnen entweder nur in Licht oder Schatten überleben kann, muss die Spielerin oder der Spieler ständig zwischen den beiden wechseln und damit deren unterschiedliche Fähigkeiten optimal einsetzen. Mr. Light, als der typische, flinke Plattformer-Charakter, kann seine Geschwindigkeit nur im Licht unter Beweis stellen, während Dr. Shadow als behäbiger Akademiker dafür an schattigen Wänden und Decken entlanggehen kann und für das lösen kniffliger Rätsel auch Kisten verschieben oder Schalter betätigen muss. Während zu Beginn des Spiels beide Charaktere jeweils einzeln eingeführt werden, kann und muss die Spielerin oder der Spieler in den weiteren Levels ständig zwischen Mr. Light und Dr. Shadow wechseln, um in einer fremden Welt voller glühender Lava-Meere und mörderischer Blitzfallen bestehen zu können.<sup>2</sup>

Zum besseren Verständnis des Spielkonzeptes steht im Weiteren auf *youtube* ein Trailer<sup>3</sup> zur Verfügung.

---

1 Vgl. 12 Angry Devs 2012

2 Vgl. Ebd.

3 Siehe <http://www.youtube.com/watch?v=HzeOPbfOj5U>