

Interaktive Beleuchtung als Gameplay
Element – Transferierung von der
filmischen Ästhetik zur Spielmechanik

JOHANNES PFEIFER

MASTERARBEIT

eingereicht am
Fachhochschul-Masterstudiengang

DIGITAL ARTS

in Hagenberg

im Oktober 2012

© Copyright 2012 Johannes Pfeifer

Diese Arbeit wird unter den Bedingungen der *Creative Commons Lizenz Namensnennung–NichtKommerziell–KeineBearbeitung Österreich* (CC BY-NC-ND) veröffentlicht – siehe <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/at/>.

Erklärung

Ich erkläre eidesstattlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benutzt und die den benutzten Quellen entnommenen Stellen als solche gekennzeichnet habe. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Hagenberg, am 5. Oktober 2012



Johannes Pfeifer

Inhaltsverzeichnis

Erklärung	iii
Kurzfassung	vii
Abstract	viii
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Aufgabenstellung und Aufbau der Arbeit	2
2 Lichtspiele – Grundlagen der Beleuchtung	4
2.1 Was ist Licht	4
2.2 Historie der Beleuchtung	5
2.3 Grundlegende Aufgaben der Beleuchtung	7
2.3.1 Stimmung und emotionalen Inhalt definieren	8
2.3.2 Logische und dramatische Lichtgestaltung	8
2.3.3 Formgebung und Tiefenwirkung	9
2.3.4 Aufmerksamkeit des Zusehers lenken	10
2.3.5 Zeitliche Definition	11
2.3.6 Belichtung	12
2.3.7 Tonwertumfang	12
2.3.8 Farbbalance und Farbkontrolle	12
2.4 Eigenschaften der Beleuchtung	13
2.4.1 Lichtstil/Lichtquantität	14
2.4.2 Lichtart/Lichtqualität	15
2.4.3 Lichtrichtung	17
2.4.4 Lichtfarbe	19
2.4.5 Weitere Beleuchtungseigenschaften	21
2.4.6 Kontinuität und Zusammenspiel	23
2.5 Basisinformationen der Beleuchtung	23
3 Licht im Film	24
3.1 Aktuelle Situation Film	25
3.2 Beleuchtung einer Szene	26

3.2.1	Film und Realität (Kamera vs. menschliches Auge) . . .	26
3.2.2	Beleuchtungselemente und Beleuchtungszubehör . . .	27
3.2.3	Drei-Punkt-Beleuchtung	29
3.2.4	Beleuchtungsablauf	30
3.3	Beleuchtungsanalysen	33
3.3.1	Pan's Labyrinth – Zwei Welten	33
3.3.2	Shutter Island – Bewegliche Lichtquellen	35
3.4	Beleuchtung im Film	37
4	Licht in 1st- und 3rd-Person Spielen	38
4.1	Aktuelle Situation Spiel	38
4.2	Beleuchtung einer Welt	39
4.2.1	Digitale Beleuchtungselemente	40
4.2.2	Attribute digitaler Lichtquellen	42
4.2.3	Technische Besonderheiten digitaler Beleuchtung . . .	44
4.2.4	Beleuchtung auf Basis einer Spiele Engine	45
4.3	Spiel-spezifische Beleuchtungstechniken	46
4.3.1	Umgebungsbeleuchtung	47
4.3.2	Statische Beleuchtung	47
4.3.3	Dynamische Beleuchtung	48
4.4	Der nächste Schritt: Interaktive Beleuchtung	51
5	Cineastische Spiele-Beleuchtung	52
5.1	Unterschiede der Beleuchtung in Spiel und Film	52
5.1.1	Passives vs. aktives Medium	53
5.1.2	Lichtquellen und ihre Eigenschaften	54
5.1.3	Eigenheiten und Stärken	54
5.2	Filmische Beleuchtung als Ausgangsbasis	56
6	Interaktive Beleuchtung als Spielmechanik	59
6.1	Grundbestandteile von Spielen	59
6.1.1	Spielmechanik	60
6.2	Warum Beleuchtung	61
6.3	Interaktive Ästhetik	63
6.4	Formen der interaktiven Beleuchtung	65
6.4.1	Licht als Waffe in <i>Alan Wake</i>	65
6.4.2	Licht und Dunkelheit in <i>Thief: Deadly Shadows</i>	67
6.4.3	Die Macht der Finsternis in <i>The Darkness</i>	68
6.5	Fazit	69
7	Thesis-Projekt: CryLight	71
7.1	3rd-Person-Adventure in der der CryEngine 3	71
7.1.1	Technik	71
7.1.2	Story	72

Inhaltsverzeichnis	vi
7.1.3 Ästhetische Ebene	72
7.1.4 Spielmechaniken	73
7.2 Designstrategie der interaktiven Beleuchtung	76
7.2.1 Mondlicht – Der Spieler als Lichtquelle	77
7.2.2 <i>Lichtgeister</i> – Interaktive Lichteinheiten	78
7.2.3 Dynamische, globale Beleuchtung	81
7.3 Fazit	82
8 Conclusio	85
A Inhalt der DVD	89
A.1 Masterthesis	89
A.2 Literatur	89
A.3 Projekt	89
A.4 Grafiken	89
Quellenverzeichnis	90
Literatur	90
Filme und audiovisuelle Medien	91
Online-Quellen	91

Kurzfassung

Die vorliegende Arbeit befasst sich dem Ansatz Beleuchtung als eine interaktive Spielmechanik einzusetzen. Dazu werden zunächst die grundlegenden Eigenschaften von Licht betrachtet, sowie die Funktionen und Aufgaben, die der Beleuchtung zugeschrieben werden.

Als wichtige Ausgangsbasis dient ihre genaue Verwendung und Herangehensweise im Film. Neben einer kurzen Betrachtung der historischen Entwicklung und daraus resultierenden Erfahrungen filmischer Lichtsetzung, sollen hierzu Beleuchtungsanalysen durchgeführt werden.

Danach gilt es zu klären, wie dieses Wissen beim Einsatz in Spielen genutzt werden kann und welche wichtigen Unterschiede und Eigenheiten der beiden Medien zu beachten sind. Ferner soll untersucht werden, in welchen verschiedenen Formen Beleuchtung aktuell in Spielen zum Einsatz kommt.

Als zentrales Ziel dieser Arbeit soll schließlich eruiert werden, welche konkreten Ansätze und Möglichkeiten es gibt, Beleuchtung als interaktive Spielmechanik zu verwenden und damit den speziellen Charakter von Spielen zu betonen.

Neben theoretischen Überlegungen und der näheren Betrachtung von Spielen, die bereits einzelne Aspekte in dieser Richtung verfolgen, sollen mit Hilfe eines 3rd-Person-Adventure eigene Designstrategien entwickelt und direkt in praktischer Form getestet werden. Playtests und eine abschließende Analyse der gewonnenen Erkenntnisse sollen darlegen, ob eine Überführung der Beleuchtung von der ästhetischen Ebene in die Spielmechanik möglich ist und welche Formen sich dazu konkret anbieten.

Abstract

This master-thesis addresses the approach to use lighting as an interactive game mechanic. Initially basic features of light as well as functions and tasks of lighting will be looked at.

Their exact use and approach in motion pictures serve as a starting point. To follow that, lighting analyses will be conducted besides a short reflection of the historic development and thereof resulting experiences of cinematic lighting.

Thereafter it needs to be clarified how this knowledge can be used within games and what important differences and peculiarities of both media have to be considered. Furthermore various forms of lighting in current games will be explored.

As a central goal of this master thesis it should be investigated which specific approaches and options exist to use lighting as an interactive game mechanic and therefore emphasize the special character of games.

Besides theoretic thoughts and the closer analysis of games, which already pursue aspects in that direction, with the help of a 3rd-person adventure own design strategies shall be developed and immediately tested in practical form. Play tests and a concluding analysis of the gained insights shall expose, whether a conversion of lighting from the aesthetic level into the game mechanic is possible and which forms offer themselves for proper use.

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Motivation

Ein aktuell intensiv diskutiertes Thema in der Spielebranche ist die Qualität von Spielen als narrativem Medium. So sind viele der Ansicht, dass sich mit Spielen Geschichten nicht so intensiv und eindrücklich erzählen lassen, wie dies Filme oder Bücher vermögen [34, 41]. Nach einem, meiner Ansicht nach sehr interessantem Ansatz, liege das Problem darin, dass Erzählform und narrative Gliederung zu sehr dem filmischen Vorbild entsprechen und den Eigenheiten und Regeln von Spielen zu wenig Rechnung getragen wird.

Vor diesem Hintergrund, dass Techniken und Regeln von Filmen direkt für Spiele angewendet werden, obwohl diese auf Grund ihrer Interaktivität und engeren Einbindung des Benutzers gar nicht im gleichen Maße funktionieren, soll sich diese Arbeit mit dem Thema Beleuchtung und dessen interaktive Verwendungsmöglichkeiten beschäftigen. Denn aktuell wird Licht in großem Maße in der Form eingesetzt, wie es auch in Filmproduktionen Usus ist. Die funktioniert im Hinblick auf ästhetische und emotionale Aspekte sicher gut schöpft die Möglichkeiten des interaktiven Mediums Spiele aber meiner Ansicht nach nicht aus.

In dieser Hinsicht erachte ich eine nähere Betrachtung der Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Eigenheiten der beiden Medien als sehr interessant. Auch eine Untersuchung der konkreten Herangehensweisen bei der Beleuchtung, sowie der zusätzlichen Anforderungen, die Spiele diesbezüglich im Vergleich zu Filmen stellen, sind meiner Ansicht nach spannende Ansätze.

Es stellt sich grundsätzlich die Frage, ob und welchem Grad filmische Beleuchtungsprinzipien als Ausgangspunkt und Basis für die Verwendungen von Lichtquellen in Spielen verwendet und entsprechend weiterentwickelt werden können.

Die technischen Fortschritte der letzten Jahre ermöglichen den Spiele-Designern nicht mehr nur hauptsächlich darauf achten müssen, einen Level schlicht so auszuleuchten, dass alle wichtigen Objekte und Wege für den

Spieler klar ersichtlich sind. Vielmehr betonen aktuelle Spiele Engines, wie die *CryEngine 3* oder *Unreal Engine 4* ihre Stärken und Möglichkeiten bei der dynamischen Darstellungen verschiedener und zahlreicher Lichtquellen.

Einige Spiele nutzen bereits den Gegensatz von Licht und Schatten als ein wichtiges Gameplay Element, doch stellt sich die Frage, welche neuen Spielmechaniken und eindruckliche Erlebnisse der Einsatz von interaktiven Lichtquellen und die Beeinflussungsmöglichkeit der Beleuchtung darüber hinaus dem Spieler verschaffen kann.

Dabei stellt sich die Frage, wie sehr die Einflussnahme dem Benutzer eröffnet werden kann, ohne dass die wichtigen, ästhetischen Aspekte der Beleuchtung negativ beeinträchtigt werden. Schließlich ist sie einer der wichtigsten Faktoren für den Grad der Immersion¹ in Spielen.

Welche spezifische Aufgaben und Funktionen werden Licht zugeschrieben und welche Eigenschaften gewährleisten bestimmte Wirkungen? Dies sind Fragen, die in diesem Zusammenhang wichtige Punkte bei der Überlegung darstellen, ob und wie Beleuchtung eingesetzt werden kann, um dem interaktiven Charakter von Spielen mehr Rechnung zu tragen.

1.2 Aufgabenstellung und Aufbau der Arbeit

Der Grundgedanke dieser Arbeit beschäftigt sich mit dem Ansatz Beleuchtung, als ein eigentlich ästhetisches Element, in den Bereich des Gameplays zu überführen und dem Benutzer die Möglichkeit bieten, direkt auf das Licht in Spielen Einfluss nehmen zu können.

Die gewählte Aufgabenstellung lässt sich dabei in drei Teile aufteilen. Zum einen soll ein Fokus darauf gesetzt werden, filmische Beleuchtungstechniken und Herangehensweisen als Ausgangsbasis für Spiele zu verwenden.

Dazu soll zunächst die filmische Beleuchtung, die vielfach als Vorbild und Ausgangsbasis für die Lichtsetzung in Spielen fungiert, näher betrachtet und anhand von Beispielen analysiert werden. Es gilt daraufhin zu klären, welche Beleuchtungsarten sowohl im Film, als auch in Spielen existieren, welche filmischen Herangehensweisen und erprobte Einsatzvarianten auch in Spielen funktionieren und wo es weiterführenden Überlegungen bedarf, die den Eigenheiten des interaktiven Mediums entsprechen.

Aus diesem Grund sollen nach der gesonderten Betrachtung der aktuell verwendeten Beleuchtungstechniken in beiden Medien ihre Unterschiede, Eigenheiten und Stärker gegenübergestellt werden und somit ein wichtiges Zwischenziel für die weiteren Überlegungen erreicht werden.

Der zweite Aspekt dieser Thesis soll sich dem Ansatz widmen Licht als eine primäre Spielmechanik zum Einsatz zu bringen. Neben grundlegenden Untersuchungen zum Aufbau und Struktur von Spielen, soll mit Hilfe der

¹Als Immersion wird das Gefühl oder die Erfahrung beschrieben, in eine virtuelle Welt einzutauchen. [http://de.wikipedia.org/wiki/Immersion_\(virtuelle_Realit%C3%A4t\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Immersion_(virtuelle_Realit%C3%A4t))

zuvor gewonnenen Erkenntnisse, sowie der Analyse von Spielen, die Licht als Spielmechanik einsetzen, konkrete Ideen konzipiert werden, ob und auf welche Weise die Überführung der Beleuchtung von der ästhetischen Ebene hin zur Spielmechanik erfolgen kann.

Diese Konzepte sollen mit Hilfe eines 3rd-Person-Adventures, welches parallel zur Arbeit entwickelt wird, praktisch getestet und umgesetzt werden. Auf diesem Wege gilt es dann auch den dritten Teil der Fragestellung zu beantworten, in welchem Maße die interaktive Beeinflussung der Beleuchtung erfolgen und an den Benutzer abgegeben werden kann. Und welcher nicht veränderbaren Festlegung es bedarf, damit die Spielwelt, die Zurechtfindung des Spielers und das Spiel selbst noch im gewünschten Maß funktionieren und eine konsistente Ästhetik und Atmosphäre gewährleistet bleibt.

Der Erarbeitung der entsprechenden Designstrategien zunächst unter dem Einsatz von gezielten Prototypen und später dem Durchführen diverser *Playtest* soll in diesem Zuge wichtige Aufschlüsse und Erkenntnisse liefern.

Das Ergebnis dieser Arbeit soll schließlich die genannte dreiteilige Fragestellung insofern beantworten, ob und in welchen konkreten Formen, filmische Beleuchtung als Ausgangsbasis für Spiele dienen kann, welche Eigenschaften und Funktionen von Licht sich für die Verwendung als Spielmechanik anbieten und in wie weit eine sinnvolle, interaktive Beeinflussung der Beleuchtung möglich ist und wie diese beispielhaft aussehen kann.

Abschließend ist anzumerken, dass in dieser Arbeit auf eine genderneutrale Sprache verzichtet wurde und jegliche Formulierungen weibliche wie männliche Formen implizieren.

Kapitel 2

Lichtspiele – Grundlagen der Beleuchtung

Licht – Es sorgt nicht nur dafür, dass wir alles um uns herum sehen können, sondern es definiert vor allem, wie wir dies tun. Gerade im Bezug auf visuelle Unterhaltungsformen ist Licht essenziell, wie das folgende Zitat herausstreicht [46].

„Welche Geschichte Sie auch immer erzählen wollen, es ist das Licht, welches sie sichtbar werden lässt. So wie die Sonne die Welt zum Leben erweckt, bekommt ein Film erst durch das Licht Atem eingehaucht.“

Im folgenden Kapitel soll daher zunächst ein grundlegender Überblick darüber gegeben werden, was Licht ist, seine Eigenschaften und die Grundlagen und Funktionen von Beleuchtung.

2.1 Was ist Licht

Physikalisch gesehen ist Licht der kleine, sichtbare Teil der elektromagnetischen Strahlung, der in Wellen mit ca. 300.000 km/s von einer Lichtquelle gesendet wird und aus einzelnen diskreten Energiequanten, den so genannten Photonen, besteht [11]. Die Beleuchtungsstärke nimmt dabei mit dem Quadrat der Entfernung zur Lichtquelle ab¹. Energiegehalt und Farbe wird durch die genaue Länge der einzelnen Wellen definiert, die von etwa 380 nm bis 780 nm für das menschliche Auge sichtbar sind (vgl. Abb. 2.1).

Praktisch bedeutet es, dass wir Objekte in unserer Umwelt erst dadurch erkennen können, dass Lichtstrahlen von den entsprechenden Dingen in unsere Augen reflektiert werden. Dabei geben die verschiedenen Eigenschaften von Licht an, wie wir etwas sehen und wahrnehmen.

¹<http://de.wikipedia.org/wiki/Beleuchtungsstärke>

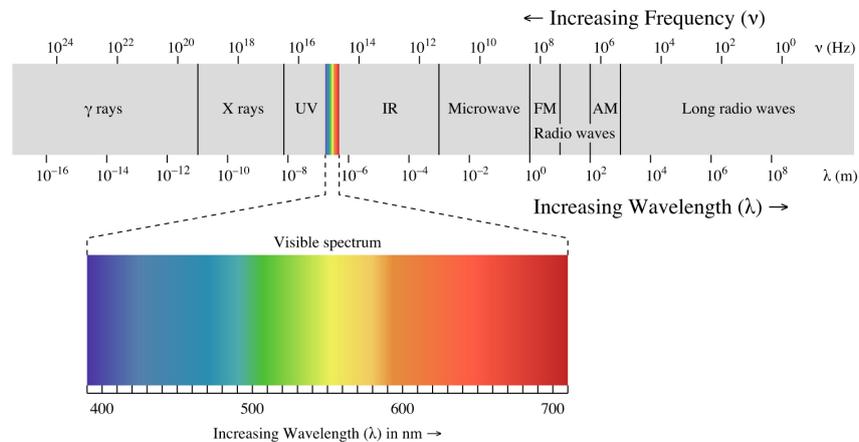


Abbildung 2.1: Spektrum elektromagnetischer Strahlung mit hervorgehobenem sichtbarem Bereich. Bildquelle: [25].

Da diese Arbeit sich mit den ästhetischen Aspekten der Beleuchtung in Film und Spielen befasst, soll im Folgenden der Blick daher nicht näher auf die physikalischen Eigenheiten gerichtet, sondern der Fokus auf die gestalterischen und wahrnehmungsrelevanten Aspekte des Lichts gesetzt werden.

Bevor sich diese Arbeit jedoch konkret die diversen Eigenschaften und ihrer gezielten Manipulation widmet, wird der nächste Abschnitt vorab einen Überblick über die Entwicklung und Rolle des Lichts als Beleuchtungsmittel geben.

2.2 Historie der Beleuchtung

Vereinfacht formuliert lässt sich Film als Geschichten erzählen mit Bildern beschreiben. Und Licht erzeugt eine hervorragende Umgebung zum Erzählen dieser Geschichten. Doch bereits lange vor Erfindung des Films, machten sich Menschen diese Tatsache zunutze.

Als erste Form lässt sich das Feuer – oder genauer gesagt, das Lagerfeuer – nennen. Schon in Frühzeiten versammelten sich Menschen in dessen Nähe und nutzen es nicht nur als Wärmequelle und zum Schutz vor wilden Tieren, sondern sein warmer Schein und das leichte Flackern bot zudem eine hervorragende Atmosphäre zum Erzählen von spannenden Geschichten.

Im Laufe der Zeit wuchs die Bedeutung des Geschichtenerzählens und fand schließlich tagsüber auf großen Bühnen statt. Vor allem zur Zeit des Griechischen Theaters erlebte diese Form eine Hochkultur.

Beleuchtet wurden diese Veranstaltungen lediglich von Tageslicht, da das gesprochene Wort im Vordergrund stand es und es schlicht um die Sichtbarkeit der Erzähler und Darsteller ging.



Abbildung 2.2: Historische Bühnenbeleuchtung. Während der Vorstellungen werden die Dochte des Rampenlichts von einem kostümierten Lichtputzer gekürzt. Bildquelle: [26].

Erst im 17. Jahrhundert kam allmählich eine gezielte, mit Kerzen und Fackeln beleuchtete Vorstellung in Mode, die unter anderem von dem britischen Architekten Inigo Jones forciert wurde [4].

Es dauerte jedoch noch knapp 100 Jahre bis sich eine differenzierte Bühnenbeleuchtung gegen die meist mittels Kronleuchtern erreichte, gleichmäßige Beleuchtung von Bühne und Zuschauerraum durchsetzte. Dieses Rampenlicht bestand zunächst aus einer Reihe von Kerzen oder Öl-Lampen, die am vorderen Bühnenrand positioniert waren [47].

Eine nicht ganz ungefährliche Technik, wie der tragische Tod der Ballerina Emma Livry, belegt, deren Kleid sich 1863 am Rampenlicht der Pariser Oper entzündet hatte [4].

Im Jahr 1781 regte der französische Chemiker Antoine Laurent de Lavoisier schließlich an, bewegliche Reflektoren an den Leuchtmitteln anzubringen, um eine kontrollierte und gerichtete Beleuchtung zu ermöglichen. Dieser Gedanke wurde bei der Entwicklung von *Drummondschem Licht*², das ab 1826 mit seinem gleißend hellen Schein Öl-, Petroleum- und Gas-Lampen ersetzte, konsequent weiterentwickelt.

Diese, auch Kalklicht genannte Lichtquelle, wurde mit plankonvexen Linsen und sphärischen Reflektoren kombiniert, was die Basis für die bedeutendsten Elemente der modernen Beleuchtung schaffte: gerichtete und fokussierbare Beleuchtungseinheiten [4].

Limelight, so der heute noch gebräuchliche und zum Synonym für Rampenlicht gewordene, englische Begriff, lieferte als kleine, konzentrierte Lichtquelle, ein warmes Licht, das die Hautfarbe der Darsteller schön zur Geltung brachte. Jedoch wurde es gegen Ende des 19. Jahrhunderts auf Grund der

²http://de.wikipedia.org/wiki/Drummondsches_Licht

schwierigen Handhabung sowie der ständig bestehenden Gefahr einer Knallgasexplosion von der Kohlenbogenlampe abgelöst³.

Louis Hartmann wird schließlich die Erfindung des ersten, weißglühenden Spotlights zugeschrieben. 1904 baute er ein kleines, fünf Zoll großes Spotlicht, für David Belascos Film *The Music Teacher* und kreiert somit den Vorfahren der meisten Beleuchtungseinheiten, die heute genutzt werden [54].

Der nächste große Schritt ist die Einführung des elektrischen Theaterlichts. Ab etwa 1920 an werden in den meisten Theatern nur noch solche Scheinwerfer verwendet, die eine stärkere und differenziertere Beleuchtung aus größerer Entfernung erlauben [47].

Die Einführung der Fresnel-Linsen Mitte der 1930er Jahre steigert die Kontrollierbarkeit der Lampen nochmals immens und stellt nun grundsätzlich nahezu die Technik da, wie sie heute noch verwendet wird.

Aktuell stehen den Filmemachern diverse Beleuchtungsoptionen zur Verfügung, deren Entwicklung neben technischen Verbesserungen, besseren Bedienmöglichkeiten und unterschiedlichen Lichtarten vor allem auch mit den Eigenheiten der diversen Aufnahmemittel in Verbindung stand [4]. Eine detailliertere Betrachtung dieser, konkret mit der Beleuchtung im Film stehenden Zusammenhänge soll in Kapitel 3 stattfinden.

An den grundlegenden Beleuchtungstechniken änderte sich seitdem jedoch nur noch wenig, weshalb in den nächsten beiden Abschnitten nun genauer die grundlegenden Aufgaben und Eigenschaften der Beleuchtung betrachtet werden soll.

2.3 Grundlegende Aufgaben der Beleuchtung

Heute sind wir es gewohnt regelmäßig perfekt ausgeleuchtete Filme in den Kinos, strahlende Werbespots im Fernsehen oder eindrücklich in Szene gesetzte Spielewelten am Computer zu verfolgen. All dies geschieht mit der Hilfe von flachen, zwei dimensional Bildschirmen oder Leinwänden, was im Vergleich zum direkten, dreidimensional betrachten der realen Welt diverse Einschränkungen mit sich bringt, wie John Jackman in seinem Buch *Lighting for Digital Video and Television* ausführt [12]:

"When you are composing a television picture, remember that your viewer has lost all those subtle controls to enhance perception. Moving the head a little won't give them additional information, since they are looking at a flat piece of glass with flickering colored lights projected on the rear. Squinting won't help. Getting up and getting closer may only reveal that the picture is actually red, green, and blue pixels. Turning on an extra light won't help, and touch will only reveal a cold, smooth surface."

³<http://de.wikipedia.org/wiki/Kohlebogenlampe>

Diese fehlenden oder unzureichenden Informationen gilt es bei der Erstellung von Filmen und Spielen zu beachten und vor allem zu kompensieren. Dies wird vor allem mit dem gezielten Einsatz von Beleuchtung erreicht, da Licht der wesentliche Faktor bei der visuellen Wahrnehmung ist (vgl. Abschnitt 2.1). Es soll an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, dass weitere Faktoren, wie Kamera oder Bewegung im Raum ebenfalls eine Rolle spielen, jedoch stellt Licht den bedeutendsten Faktor da.

Aus diesem Grund soll im weiteren Verlauf dieses Kapitels näher betrachtet werden, welche Funktionen und Aufgaben Licht in diesem Zusammenhang erfüllen muss. Ebenso drängt sich die zu Beginn (vgl. Abschnitt 1.2) aufgeworfene Frage auf: Was macht eine gute Beleuchtung aus? Dies impliziert somit die Überlegung, warum und mit welchem Ziel Beleuchtung eingesetzt wird? Die folgenden Punkte sollen darüber Aufschluss geben.

2.3.1 Stimmung und emotionalen Inhalt definieren

Der bedeutendste Aspekt bei der Erstellung eines audiovisuellen Erlebnisses ist es, das Publikum vollkommen in den Bann zu ziehen und eine bestmögliche Immersion in Story und das Gefühl der gezeigten Welt zu erzielen. Wenn der Zuschauer einen Film betrachtet, wird er im besten Fall die Beleuchtung nicht bloß sehen, sondern er wird sie fühlen. Die Unterstützung von Stimmung und emotionalem Inhalt, ist für das visuelle Erlebnis daher das wichtigste Ziel einer Beleuchtung [2].

Aus diesem Grund sollte bei der gesamten Beleuchtung einer Szene immer die Frage gestellt werden, welches Gefühl und welche Stimmung soll beim Zuseher erreicht werden und mit welchen Mitteln ist dies zu bewerkstelligen.

Soll zum Beispiel die Szene in weichem Licht gehalten, dabei hell und freundlich wirken und die gezeigte Person Kompetenz und Intelligenz suggerieren? Oder zeigt das Bild eine märchenhafte Traumvorstellung, in der durch bedrohliche Schatten und eine extreme Farbgebung eine eigentlich düstere Gefühlswelt offenbart wird?

Das Filmset, die Elemente vor der Kamera oder auch die Maske sind dabei sicher wichtige Elemente einer Einstellung, doch wie Blain Brown in *Motion Picture and Video Lighting* ausführt, gibt letztlich das Licht den ausschlaggebenden Impuls [4]:

„As every good camera and lighting person knows, we can take any particular scene and make it look scary or beautiful or ominous or whatever the story calls for.“

2.3.2 Logische und dramatische Lichtgestaltung

Lichtgestaltung hat vor allem eine narrative Funktion. Vieles wird dem Zuseher ausschließlich auf der visuellen Ebene kommuniziert und Beleuchtung zeichnet sich dabei maßgeblich dafür verantwortlich, wie eine entsprechende

Stimmung, ein emotionaler Inhalt oder eine Charakterisierung einer handelnden Figur transportiert wird.

Es gilt grundsätzlich abzuwägen, ob die Lichtgestaltung einer Szene *logisch* (*Motivated Lighting*), entsprechend ihrer natürlichen Gegebenheiten oder *dramatisch* (mittels sogenannter *Lighting Planes*), losgelöst von der Umgebung oder gar dagegen bewusst verstoßend und rein auf die Ästhetik und ein spezielles Szenario ausgelegt, gestaltet werden soll [43].

Oftmals wird dabei aus Gründen der Sichtbarkeit ein Mittelweg gewählt, bei der sichtbare Quellen in korrekt anmutender Weise nachempfunden werden, realistisch gesehen aber deutlich zu hell sind. Ein gutes Beispiel ist eine Kerze, die eigentlich nur einen sehr kleinen Wirkungsbereich besitzt, jedoch als Ausgangspunkt genommen wird, einen gesamten Raum auszuleuchten.

2.3.3 Formgebung und Tiefenwirkung

Jegliche Aufnahmeformate für Filme haben grundsätzlich die Form flacher Rechtecke. Wie bereits zu Beginn dieses Kapitels ausgeführt, ist es ein sehr zwei-dimensionales Medium. Aus diesem Grund ist es eine wichtige Aufgabe des Lichts den Bildern Tiefe, Form und Plastizität zu verleihen. Kamera, das Set, Bewegung und andere Elemente unterstützen diese Ziel ebenfalls, können aber keinen ähnlich großen Effekt erzielen, wie es mit der entsprechenden Beleuchtung möglich ist.

Eine gezielte Lichtrichtung (vgl. Abschnitt 2.4.3) spielt dabei ebenso eine wichtige Rolle, wie auch Helligkeitsunterschiede zwischen Hintergrund und dem Objekt im Vordergrund. Zudem wird versucht eine flache Beleuchtung zu vermeiden und mittels einer Beleuchtung von hinten dies noch zu verstärken und die Hauptelemente klar vom Hintergrund abzuheben [33]:

„Our ability to recognize the shape of an object depends upon the ability of light rays of different intensities and different colors hitting the object from different directions to 'paint' the object with highlights and shadows.“

Die Technik, durch starke Helligkeitskontraste einem Bild räumliche Tiefe zu verleihen, hat ihren Ursprung im *Chiaroscuro*⁴, einem Gestaltungsmittel der Malerei, das bereits im 16. und 17. Jahrhundert verstärkt Einsatz fand und vielfach von den Malern der Spätrenaissance und des Barock verwendet wurde.

Ein klare Tiefentrennung in Vordergrund, Hintergrund und Mitte fördert dabei nicht nur die drei-dimensionale Wirkung, sondern steigert auch die Lesbarkeit und reale Wirkung des Bildes [4]. Darüber hinaus geht es darum, die einzelnen Elemente nicht nur auf verschiedene Ebenen zu setzen und voneinander abzugrenzen. Auch Form und Struktur werden auf diese Weise betont,

⁴<http://de.wikipedia.org/wiki/Chiaroscuro>



Abbildung 2.3: Durch eine gezielte Beleuchtung (rechts) wird eine klare Tiefenwirkung erzielt. Bildquelle: [4].

was die Charakteristika und emotionalen Werte eines Objektes oder Person unterstreichen oder einzelne Stellen betonen kann. Wie Licht und Schatten auf ein Objekt fallen, ist schließlich ein maßgebliches Bewertungsmerkmal für das menschliche Sehen [4].

2.3.4 Aufmerksamkeit des Zusehers lenken

Beleuchtung hat nicht nur subtile, indirekt Aufgaben, sondern kann auch dafür verwendet werden den Blick des Betrachters auf einen bestimmten Bereich im Bild zu lenken. Blickrichtung der Kamera, Bildausschnitt, Wahl der Linse und die Anordnung am Set sind in diesem Zusammenhang maßgebliche Faktoren. Licht kann darüber hinaus gezielt und bewusst einzelne Bereiche des Bildes betonen und somit klar die Blickrichtung des Auges beeinflussen. Denn von Natur aus nehmen Auge und Gehirn beim Sehvorgang nicht das komplette Sichtfeld auf einmal wahr, sondern es fängt zunächst Muster ein, die herausstechen oder eben gezielt betrachtet werden. Je geordneter und klarer strukturiert eine Einstellung daher ist, desto besser kann beeinflusst werden, wohin genau der Betrachter blickt [3]. In Filmen stellt dieser Blickpunkt häufig den Hauptdarsteller einer Szene oder ein für die Handlung wichtiges Element dar. In Spielen wird diese Funktion außerdem verwendet, um den Spieler visuell durch ein Level oder eine Aufgabe zu leiten und seine Aufmerksamkeit auf bestimmte Objekte und wichtige Bereiche zu lenken [8].

Im Gegenzug soll Licht den Zuseher auch nicht von für die Story wichtigen Bildinhalten ablenken oder ihn anderweitig verwirren. Denn eine gute Beleuchtung kann wie die vorherigen Abschnitte gezeigt haben, viele Funktionen erfüllen und wichtige Aspekte zum einem Film beisteuern. Doch vor allem sollte darauf geachtet werden, dass das audiovisuelle Erlebnis nicht in irgendeiner Weise beeinträchtigt wird und das Publikum aus der Geschichte und Stimmung herausreißt [2].



Abbildung 2.4: Blickführung durch gezielte Beleuchtung in *Left 4 Dead* 2. Rechts ist durch den hellen Spot am Ende der Straße das Ziel klar zu erkennen [45].



Abbildung 2.5: In Farbe und Lichtrichtung unterschiedliche Beleuchtung wird verwendet, um die Tageszeit zu definieren. Bildquelle: [5].

2.3.5 Zeitliche Definition

Neben den räumlichen Informationen, zeichnet sich Licht auch für die nähere Bestimmung der zeitlichen Situation aus. So ist es wichtig, dass die Geschichte in einem gewählten Zeitrahmen etabliert und verdeutlicht wird, ob und wie viel Zeit vergangen ist. Vor allem in Spielen ist Zeit oftmals ein wichtiger Faktor, der dem Spieler klar vermittelt werden soll.

Lichtrichtung und Lichtfarbe sowie Länge und Farbe der Schatten bieten dem Betrachter Informationen über die Tages- und auch Jahreszeit, wie Abbildung 2.5 verdeutlicht [5].

In geschlossenen Räumen können zudem im Bild befindliche Lampen die Zeit definieren und dadurch Auskunft geben, ob sie eingeschaltet sind und wie stark sie das grundsätzliche Licht bestimmen.

2.3.6 Belichtung

Licht besitzt viele Aufgaben und Funktionen. Doch ist die wichtige Ausgangsbasis eine ausreichende und korrekte Belichtung einer Szene.

Schließlich kann jeder angestrebte Effekt durch eine falsche Belichtung ruiniert werden [22]:

"A primal goal of cinematographers is to maintain the best latitude, grain, color and sharpness from their film stock. A properly exposed negative optimizes all of these characteristics."

Es geht dabei nicht allein darum genug Licht in eine Szene zu bekommen, sondern die korrekte Menge, die beabsichtigt wird und die den gewünschten Effekt unterstützt. Die Helligkeitswerte der Szene sollten genau in Belichtungsspielraum und Gammawert des Filmmaterials bzw. des Kamerasensors passen. Auch gewährleistet dies erst eine korrekte Farbsättigung und den vollen Tonwertumfang erhalten zu können [4].

Manchmal wird jedoch auch ein spezieller Effekt gewünscht, der eine konsistente Unter- oder Überbelichtung voraussetzt. Im Vorfeld unterbelichtete Bilder bieten nach der üblicherweise durchgeführten Bildkorrektur weniger gesättigte Farben, schwächere Kontraste, geringere Schärfe und mehr Rauschen. Hingegen bietet ein bei der Aufnahme überbelichtetes Bild weniger Rauschen, stärkere Sättigung und intensivere Schwarztöne [22].

Allerdings wird durch diese Technik der Tonwertumfang beeinträchtigt und es kommt zu einer schlechteren Aufteilung der Grauwerte. Beides sind ebenfalls wichtige Parameter der Beleuchtung und werden in den nächsten beiden Abschnitten näher betrachtet.

2.3.7 Tonwertumfang

Neben einer angemessenen Ausleuchtung sollte in jeder Szene auch möglichst ein voller Tonwertumfang durch die entsprechende Beleuchtung erzielt werden. Dabei bezieht man sich auf die Graustufenverteilung, ohne dass die einzelnen Farbwerte eine bestimmte Rolle spielen. Ziel ist es, dass alle sichtbaren Graustufen differenziert aufgenommen werden können und nicht außerhalb des Bereichs liegen, der mit den gewählten Einstellungen aufgezeichnet werden kann. Umgangssprachlich spricht man davon, dass ein Bildinhalt nicht „ausbrennt“ oder „absäuft“. Zudem bieten leichte Variationen über die ganze Bandbreite der Tonwerte ein für das Auge angenehmeres und ansprechenderes Bild, wirken realistischer und erzielen eine intensivere Wirkung [4].

2.3.8 Farbbalance und Farbkontrolle

Eine gezielte Kontrolle über die Lichtfarbe in einer Szene setzt zunächst eine bestimmte Farbbalance voraus. Ziel ist es, das Licht auf einen bestimmte



Abbildung 2.6: Ein ColorChecker, der zum Überprüfen der Farbbalance verwendet wird. Bildquelle: [27].

Farbtemperatur einzustellen und mit dem Filmmaterial abzustimmen, damit ein bestimmter Farbeindruck mit der Aufnahme erreicht werden kann. Vor allem neutrale Farben gilt es durch diese Anpassungen korrekt darzustellen bzw. für deren subjektiv richtige Wahrnehmung zu sorgen [4]. Die beiden üblichsten Standards sind dabei Tageslichttemperatur (5500 Kelvin) und Kunstlicht (3200 Kelvin) [4].

Um eine exakte Farbbalance zu erreichen, wird üblicherweise versucht die Kamera auf die neutralen Grauwerte eines Bildes mittels eines Weißabgleichs anzupassen oder mit Hilfe eines so genannten *Color Checkers* die korrekte Darstellung der einzelnen Farben zu erreichen. Da beide Begriffe zwar einen leicht unterschiedlichen Ablauf beschreiben, aber auf den selben Effekt abzielen, werden sie bisweilen synonym verwendet [14].

Bis in die 1980er Jahre wurde auf eine exakte Farbbalance geachtet, doch wird aktuell von einem gestalterischen Ansatz ausgegangen und die Farbtemperatur auf die gewünschte Temperatur abgestimmt und dabei durchaus verschiedenartige Lichtquellen vermischt [4].

2.4 Eigenschaften der Beleuchtung

Nachdem die grundlegenden Aufgaben und Funktionen der Beleuchtung dargestellt wurden, soll im nächsten Abschnitt auf ihre Eigenschaften eingegangen werden. Auf diese Weise soll verdeutlicht werden, welche Faktoren und Manipulationsmöglichkeiten sich für die genannten Funktionen verantwortlich zeigen und verwendet werden diese zu erzielen.

In seinem Buch *Cinematography, Theory and Practice* stellt Blain Brown in Bezug auf die Grundlagen der Beleuchtung die Frage, was gute Beleuchtung ausmacht und was die Ziele guter Beleuchtung sind. Denn zweifelsohne macht Beleuchtung eine Szene nicht nur sichtbar für den Zuseher, sondern sie definiert auch den Inhalt näher [3]:



Abbildung 2.7: Lichtstile im Vergleich. Links: *High Key*, rechts: *Low Key*.
Bildquelle: [28].

„Lighting has nearly infinite permutations and variations. There is certainly no one 'right' way to light a scene. As a result, there is no chance that we can just make a simple list of 'proper' lighting techniques. What we can do, however, is try to identify what it is we want lighting to do for us.“

Bevor wir uns jedoch konkret den diversen Funktionen von Beleuchtung widmen, soll an Hand der nächsten Abschnitte zunächst eine Übersicht der Eigenschaften des Lichts erstellt werden und darlegen, welche Wirkungen und Ziele damit erzielt werden können.

2.4.1 Lichtstil/Lichtquantität

Der Lichtstil beschreibt zunächst den lichtquantitativen Aufbau einer Szene. Ist das Bild im Ganzen eher hell beleuchtet oder wirkt es dunkel und ist mit starken Schatten gefüllt. Zur Unterscheidung werden die drei Unterteilungen *High Key*, *Low Key* und *Normalstil* verwendet.

Als *High Key* wird eine Szene bezeichnet, die gleichmäßig bis übermäßig hell beleuchtet ist und meist eine optimistische oder stilvolle Stimmung erzeugt. Meistens wird dieser Stil in der Beauty- und Modeaufnahmen sowie bei Seifenopern vorgefunden. Dunkel gehaltene Szenen mit starken Kontrasten, wie sie im Film Noir, bei Portraits oder Aktaufnahmen verwendet werden, bezeichnet man als *Low Key*. Das Verhältnis der Aufteilung weniger, gut ausgeleuchteter Bildbereiche gegenüber vielen, dunklen Teilen ist dabei das charakteristische Merkmal dieses Lichtstils [22]. Es wird eine dramatische, geheimnisvolle Wirkung erzielt, die besonders durch den intensiven und gezielten Einsatz von Schatten erzeugt wird. Oftmals werden dazu die dunklen Bildelemente von hellem Weiß kontrastiert, um die Tiefenwirkung in einem Bild zu verstärken und auch damit sich die Augen nicht an die dunkle Lichtstimmung gewöhnen.

Der *Normalstil* stellt Szenen entsprechend unserer natürlichen Sehgewohnheiten dar und schafft meist eine ausgewogene Hell/Dunkel-Verteilung.

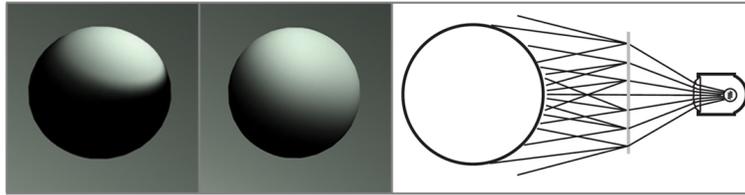


Abbildung 2.8: Hartes (links) und weiches (mitte) Licht, rechts Funktionsprinzip der Diffusion. Bildquelle: [4].

Er wird eingesetzt um eine realistische, naturalistische Atmosphäre zu erzeugen [43].

2.4.2 Lichtart/Lichtqualität

Noch wichtiger als die Lichtquantität einer Szene, ist die Lichtqualität. Traditionell wird in diesem Zusammenhang in hartes, gerichtetes Licht und weiches, diffuses Licht unterschieden [4].

Hartes Licht definiert sich durch intensives, gerichtetes Licht, das harte, klar erkennbare Schatten und starke Kontraste erzeugt. Je nach Lichtrichtung gehen Details und Strukturen teilweise verloren. Wichtig ist der Umstand, dass die Lichtstrahlen relativ parallel auf das beleuchtete Objekt auftreffen. Im Gegensatz dazu sorgt weiches Licht für eine gleichmäßige Ausleuchtung und wirkt subjektiv schwächer, was physikalisch dadurch zu erklären ist, dass die Lichtstrahlen in stärker gestreuten, ungeordneten Winkeln auf das Objekt treffen.

Der bedeutendste Faktor zur qualitativen Bestimmung einer Lichtquelle ist daher ihre Größe in Relation zum beleuchtenden Objekt und ihr Abstand dazu. Dabei gilt: Je größer die Lichtquelle bei gleichem Abstand in Relation zum Subjekt ist, desto mehr Licht kann die Konturen des Subjekts umfließen und wirkt daher umso weicher. Folglich wirkt das Licht ebenfalls umso weicher, je weiter die Lichtquelle bei gleicher Größe vom Objekt entfernt ist [4].

Dies verdeutlicht, dass keine Lichtquelle von sich aus hart oder weich ist. Zudem kann ein hartes Licht mittels eines Diffusors oder Reflektors in ein weiches Licht umwandeln werden. Die Lichtstrahlen werden dabei durch das dichte, transluzente Material bzw. eine raue, weiße Oberfläche in verschiedene Richtungen abgelenkt bzw. gestreut (vgl. Abb.2.8) [46].

Je stärker die Strahlen dabei abgelenkt und je unkoordinierter und breiter gestreut die Lichtstrahlen nach dem Durchdringen eines semitransparenten Materials werden, desto diffuser wirkt das Licht. Außerdem wird das Licht dadurch schwächer und die reflektierende Fläche somit zur neuen Lichtquelle. Zudem hat die Lichtqualität auch Einfluss auf Wirkung des Bildes. Hartes

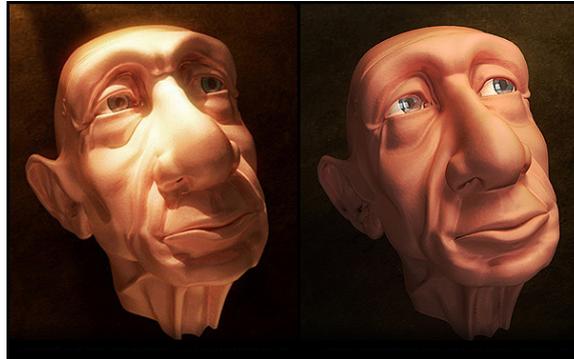


Abbildung 2.9: Lichtqualität beeinflusst die Emotion eines Charakters. Weiches Licht (rechts) verleiht dem Charakter hier etwas positiveres, als die harte Beleuchtung (links).

Licht und starke, kantige Schatten, erzeugen Spannung in einer Szene. Eine Taschenlampe, die in düsteren Shootern wie *Doom* oder *Dead Space* zum Einsatz kommt, ist in diesem Bezug ein Paradebeispiel.

Auch die Emotionalisierung eines Charakters kann durch die Lichtqualität klar beeinflusst werden, wie in Abbildung 2.9 zu sehen ist. Amaan Akram führt in seinem Artikel über Beleuchtung in 3D Szenen dazu aus, dass die Verwendung einer größeren und weicheren Lichtquelle im rechten Bild der Person etwas trauriges, aber hoffnungsvolles verleiht [33]. Soft Lights sind ein wichtiger und oft verwendeter Bestandteil der Beleuchtung geworden. Zum einen gründet dies im Realitätsanspruch vieler Beleuchter, da hartes Licht in der realen Welt nur selten, zum Beispiel in Form von hellem Sonnenlicht an einem klaren Tag, vorkommt. Zum anderen erzeugen sie eine positivere Wirkung als harte Lichtquellen, da ihre weichen Schattenübergänge einen zutraulichen und angenehmen Bildeindruck hervorrufen und eine Identifikation des Betrachters mit dem entsprechend beleuchteten Subjekt erleichtern. Dabei ist es jedoch auch wichtig, weiche Lichtquellen effizient einzusetzen. In *Lighting for Digital Video and Television* führt John Jackman zwei Punkte an, die bei ihrer Verwendung unbedingt beachten sollte [12]:

„There are two rules to bear in mind with soft lights: 1. Soft lights are best used close to the subject. 2. Soft lights are best used *close* to the subject!“

Mit diesen beiden Punkten, spricht der Autor folgende zwei, unterschiedliche Aspekte an: Zum einen ist es wichtig die Lichtquelle nahe am Subjekt zu positionieren, damit keine weiteren Objekte oder gar die Crew beleuchtet wird und somit effektiv bleibt. Zum anderen um einen weichen Übergang zwischen Glanzlichtern und Schatten zu erhalten, der bei zu großer Distanz sonst kaum mehr auffällt.

2.4.3 Lichtrichtung

Eine Eigenschaft der Beleuchtung, die sehr großen Einfluss auf die Stimmung der Szenerie und die emotionale Wirkung der einzelnen Elemente hat, ist die Richtung, aus der das Licht auf ein Objekt trifft. Richard Yot führt in seinem Buch *Light For Visual Artists* dazu aus [21]:

„Choosing which direction your main light is coming from is one of the most important decisions you can make since it will have a great deal of impact on how a scene will appear, and also on the emotions your image will convey.“

Betrachten wir zunächst im Einzelnen welche verschiedenen Stimmungen durch die verschiedenen Lichtrichtungen erzeugt werden können. Grundsätzlich definieren sie, wie das Licht mit der Form und Struktur des beleuchteten Objektes interagiert und dieses dahingehend charakterisiert und verschiedene Merkmale sowie körperliche Eigenheiten herausstreicht.

Anzumerken ist noch, dass ein hartes, gerichtetes Licht den jeweiligen Effekt deutlich unterstützt, aber die Aspekte grundsätzlich auch für weiches Licht gelten [33].

Frontales Licht

Eine frontale Beleuchtung lässt wenig von Form und Struktur des Objektes erkennen, da weitestgehend keine Schatten sichtbar sind. Dies kann dazu führen, dass das Bild sehr flach wird. Allgemein wirkt frontales Licht dabei weniger gerichtet, da aus Kamerasicht alles gleichmäßig beleuchtet ist. Gerade bei Portrait- und Produktaufnahmen wird dieser Effekt genutzt und durch weiches, diffuses Licht nochmals verstärkt, da auf diese Weise Falten und Hautunreinheiten sehr gut kaschiert werden.

Seitliches Licht

Klare herausgestrichene Formen und Texturen, sowie lange, atmosphärische Schatten, lassen sich am besten mit seitlichem Licht erzeugen. Zudem fördert es die dreidimensionale Wirkung und wirkt deutlich gerichteter und härter, als frontales Licht. Es erzeugt spannende Aufnahmen und ist besonders für Landschaften geeignet, die in Filmen oftmals als Einstellungen am frühen Morgen oder späten Abend zu finden sind. Allerdings gilt es zu beachten, dass durch die starken Schatten auch Details verloren gehen und Elemente rau und kantig wirken können, was vor allem bei Beauty-Shots nicht erwünscht ist [4].

Hinterlicht

Rückseitige Beleuchtung vermittelt einen atmosphärischen und dramatischen Eindruck. Es entstehen deutliche Silhouetten, die Objekte klar vom Hin-

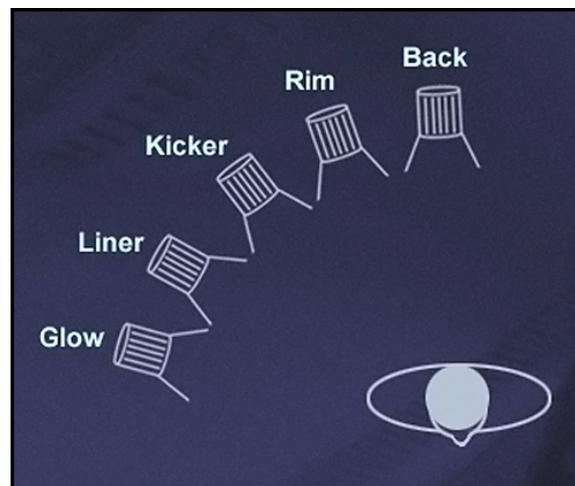


Abbildung 2.10: Unterschiede Beleuchtungsposition für Lichter von hinter dem Subjekt. Bildquelle: [22].

tergrund abtrennen und hervorheben. Außerdem lässt es transparente und transluzente Objekte erst richtig zur Geltung kommen und zeigt feine Details und Strukturen an den beleuchtenden Rändern.

Je nachdem in welchem Winkel Hinterlicht auf ein Subjekt fällt, unterscheidet man in *Back*, *Rim*, *Kicker*, *Liner* oder *Glow* (vgl. Abb. 2.10). Letzteres ist dabei das Licht, das am stärksten von der Seite beleuchtet [22].

Licht von oben

Simuliertes Tageslicht ist die wohl meist verwendete Form, wenn es um Beleuchtung von oben geht. Als weiches Licht dient es in diesem Fall vor allem dazu Formen klar sichtbar und erkenntlich zu machen. Ansonsten ist seine Verwendung eher unüblich. Ein hartes Licht von oben kann eine erleuchtete, verdrossene oder gar mystische Wirkung erzielen, da dramatische Schatten entstehen können, die wiederum sonst üblicherweise sichtbare Elemente verdecken. Beispielweise wird die Knochenstruktur deutlich betont und es bleiben durch diese Technik lediglich tiefe, dunkle Augenhöhlen zurück, wo sonst der vielsagende Blick einer Person zu erkennen ist.

Licht von unten

Ähnlich verhält es sich mit der Beleuchtung von unten. Sie wird meist verwendet, wenn Personen über natürlichen Lichtquellen, wie einem Lagerfeuer stehen oder gezielt eine bedrohliche oder gruselige Stimmung geschaffen werden soll. Es wird daher noch seltener als Licht von oben eingesetzt und wird hauptsächlich zur Erzeugung von ungewöhnlichen, kunstvollen Bildern

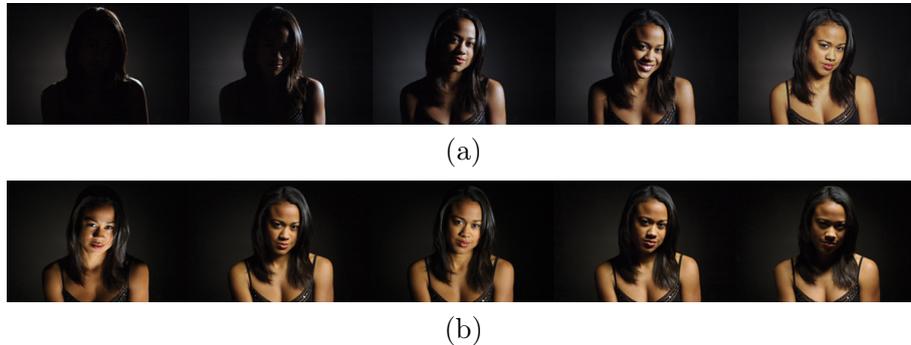


Abbildung 2.11: Auswirkung der verschiedenen Lichtrichtungen. Horizontale Position der Lichtquelle (von links nach rechts): Hinterlicht, $\frac{3}{4}$ von hinten, seitlich, $\frac{3}{4}$ von vorne, frontal (a). Vertikale Position der Lichtquelle (von links nach rechts): Licht am Boden, seitlich, seitlich hoch, hoch, von oben (b). Bildquelle: [4].

verwendet. Auch diese Beleuchtungsvariante hebt durch den schrägen Einfallswinkel im Bezug zur Kamera Strukturen und Formen deutlich hervor.

Die Positionierung der Lichtquelle und somit ihrer Richtung in Relation zur Kamera ist ausschlaggebende Faktor. Vereinfacht kann gesagt werden, dass Lichter umso gerichteter wirken, je weiter sie von der Achse der Linse entfernt sind und somit deutlichere Formen und Schatten erzeugen.

2.4.4 Lichtfarbe

Bereits seit 1906 und dem damals vom Fotograf Georg Albert Smith entwickelten *Kinemacolor - Verfahren*⁵, wird Farbe bei der Gestaltung von Filmen eingesetzt. Da das Thema Farbe jedoch weit über farbige Beleuchtung hinausgeht und selbst ein ähnlich bedeutendes Gestaltungsmittel, wie die Beleuchtung selbst ist, soll an dieser Stelle nur auf die grundlegenden Eigenheiten eingegangen werden.

Den verschiedenen Farben werden grundlegend vor allem bestimmte emotionale Eigenschaften zugeschrieben (vgl. Abb. 2.12). Es ist jedoch zu beachten, dass verschiedene Farben in verschiedenen kulturellen Umgebungen unterschiedliche Bedeutungen haben. Beispielsweise wird in vielen Ländern die Farbe Schwarz mit dem Tod in Verbindung gebracht. In China hingegen ist es die Farbe Weiß [20].

Zusätzlich zur grundlegenden Wahrnehmung nimmt das Zusammenspiel von Farbe eine große Bedeutung ein und folglich ist ihre Kombination in Sättigung und Tonalität unbedingt zu beachten. Auf diese Weise können sowohl räumliche, wie auch zeitliche Unterschiede in einem Bild herausgestrichen werden [33]:

⁵<http://de.wikipedia.org/wiki/Kinemacolor>



Abbildung 2.12: Farbwahrnehmung in westlichen Kulturkreisen.



Abbildung 2.13: Farbe als zeitlicher Indikator. Links: leicht bläuliche Morgenstimmung, Rechts: orange Abendstimmung. Bildquelle: [33].

„Different colors also convey spatial and temporal relationships.“

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass gesättigtere Farben stärker in den Vordergrund treten und den Eindruck von Nähe erzeugen, während eine geringere Sättigung verwendet wird, um Objekte mehr in den Hintergrund zu rücken und Distanz zu repräsentieren. Somit gibt auch Farbe, zusätzlich zu den Helligkeitswerten, Information über die Tiefenbeschaffenheit einer Szene. Ein Umstand, den sich vor allem TV Studios bei der Produktion von Seifenopern zu Nutze machen, dabei jedoch aber meist eine gezielte, spannende Beleuchtung vernachlässigen [12]:

„Black and white television couldn't be entirely flat lit, or faces would be undifferentiated blobs.[...] When television studios discovered that the color provided additional visual definition, flat lighting was born-lots of light all over the place. It was easy, it worked, it was practical.“

Als anschauliches Beispiel lässt sich an dieser Stelle das Bild einer nebligen Morgen-Szenerie anführen. Je weiter Objekte entfernt sind, desto mehr verlieren sie ihre Sättigung. Abbildung 2.13 zeigt hingegen, wie Farbe eine zeitliche Information vermitteln kann. Blaues Licht impliziert üblicherweise eine Zeit morgen oder in der Nacht, während wärmere Orangetöne für eine Abendstimmung charakteristisch sind.

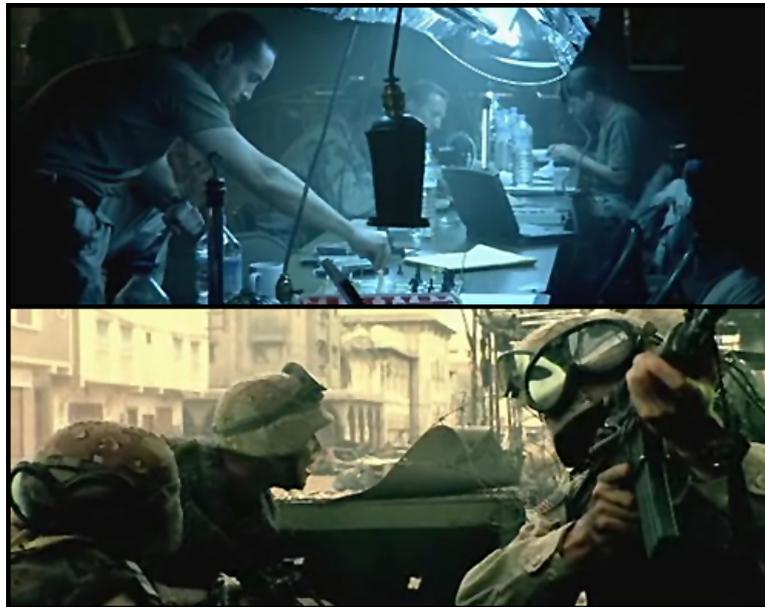


Abbildung 2.14: Verdrehte Farbsymbolik in *Black Hawk Down*. Links: In warmen, hellen Farben gehaltene Schlachtfeldszenen. Rechts: kühl, blau beleuchtete Quartiere.

Bisweilen kann es jedoch sehr hilfreich sein mit den üblichen Regeln und somit den Erwartungen der Zuschauer zu brechen. Beispielsweise verdrehte Ridley Scott die gewöhnliche Farbwahrnehmungsregeln in *Black Hawk Down*, sodass eine grell blaue Lichtstimmung nicht Unsicherheit und Kälte suggerierte, sondern eine sichere und behagliche Umgebung darstellte (vgl. Abb. 2.14) [35].

2.4.5 Weitere Beleuchtungseigenschaften

Neben den bisher genannten Punkten gibt es noch einige weitere Aspekte, die zunächst nicht direkt mit Eigenschaften von Licht in Verbindung gebracht werden, welche aber dennoch eine wichtige Rolle bei der Wahrnehmung der Szenerie spielen.

Lichtreflexionen

Die Reflexion von Licht an Objekten ermöglicht es nicht nur, dass sie überhaupt sichtbar für unsere Augen werden, sondern ihre Art und Größe geben auch genauere Auskunft über die Beschaffenheit und Materialität eines Objektes [46].

Außerdem gibt uns die Reflexion des Objektes Auskunft über seine Farbe, da nur die Wellenlängen reflektiert werden, die der Farbe des Objekts ent-

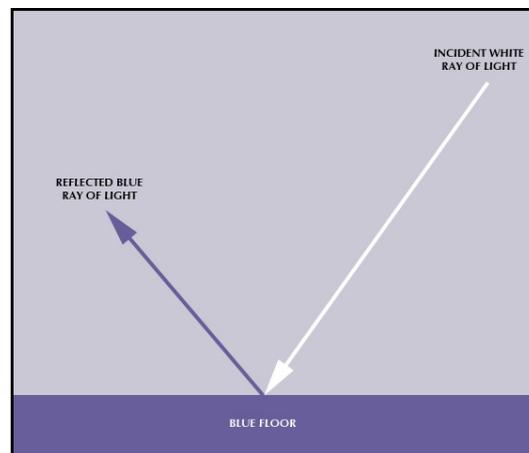


Abbildung 2.15: Prinzip der Lichtreflexion. Eintreffendes, weißes Licht wird entsprechend seinem Einfallswinkel von einer Oberfläche reflektiert. Die Oberfläche absorbiert dabei alle Lichtstrahlen, die nicht seiner Farbe entsprechen, weshalb nur blaues Licht reflektiert wird. Bildquelle: [33].

sprechend. Der Rest wird absorbiert, wobei die Helligkeit und Intensität der Objektfarbe den Grad der Reflexion beeinflussen. Ein helles Rot reflektiert beispielsweise mehr Licht, als ein dunkles Blau [33].

Schatten

Mittels gezielter Schatten ist es möglich sowohl eine spezielle Atmosphäre erzeugen, als auch dabei Plastizität darzustellen und Elemente in der Tiefe zu strukturieren und vom Hintergrund abzuheben [2].

Unsere drei-dimensionalen Seherfahrungen besagen, dass Objekte abhängig von Ihrer Form, Oberfläche und Größe, Licht auf eine ganz bestimmte Art reflektieren und entsprechende Schatten werfen. Dunklere Stellen werden dabei als weiter entfernt interpretiert, hellere meist als näher [46]. Der Bedeutsamkeit von Schatten und ihr gezielter Einsatz stellte bereits Adolphe Appia (1862-1928), einer der revolutionären Personen in Bezug auf expressionistische Inszenierung, heraus. Für ihn waren Schatten ebenso wichtig wie das Licht selbst und daher Maß der Manipulation von Beidem große Wichtigkeit zu [4]. Außerdem kann mit Schatten gezielt einzelne Bereiche abgedunkelt werden und somit beispielsweise Halbprofile bei Gesichtern schaffen, indem man die Gesichtshälfte, die größer zu sehen ist, in den Schatten legt. Auch ist es mit Hilfe von Schatten möglich Bildteile, wie die Silhouette bzw. Form der Rückseite einer Person oder auch die räumliche Umgebung zu definieren, die sonst aus Sicht der Kamera nicht zuerkennen wären [2].

Lichttextur

Eine Lichttextur ermöglicht eine weitere Anpassung der Lichtquelle. Durch die Verwendung von so genannten Cookies, anderen mustergebenden oder halbtransparenten Objekten, kann eine subtile und feine Unterteilung des Lichts erzielt werden. Dadurch können entweder Lichter näher charakterisiert werden, wenn auf diese Art zum Beispiel Lichteinfall durch ein mit Jalousien versehenes Fenster simuliert wird oder gezielt Formen und Muster mit Licht in die Szene gezeichnet werden [2, 4].

Lichtbewegung

Nicht zu vergessen ist zudem die Tatsache, dass Lichter sich bewegen können. Vorbeifahrende Autos, Blaulichter oder eine aufgehende Sonne sind hier die offensichtlichen Varianten. Aber durch gezielte, subtile Bewegungen des Lichts kann eine Szene außerdem bedeutend realer und lebendiger wirken [4].

2.4.6 Kontinuität und Zusammenspiel der Beleuchtungseigenschaften

All die genannten Eigenschaften und Manipulationsmöglichkeiten der Beleuchtung haben für sich gesehen jeweils eigene Ausprägungen und Wirkungen. Essentiell ist aber vor allem ihr Zusammenspiel. Nur durch eine durchdachte und gezielte Kombination der diversen Eigenschaften, kann die beabsichtigte Stimmung, oder Atmosphäre der Beleuchtung erreicht werden.

Ebenso wichtig ist dabei, dass die einzelnen Szenen so beleuchtet werden, dass sie im Schnitt ohne das Auftreten von Sprüngen in der Lichtverteilung zusammengefügt werden können [46].

2.5 Basisinformationen der Beleuchtung

Das vorangegangene Kapitel hat die wichtigen Basisinformationen und Hintergründe zur Verwendung von Licht geliefert. Es wurden die grundlegenden Aufgaben und die verschiedenen Eigenschaften der Beleuchtung dargelegt und ausgeführt, wie ihre Manipulation die gewünschten Funktionen erzielen und beeinflussen kann.

Außerdem wurden viele beleuchtungsspezifische Begrifflichkeiten erläutert, sodass neben einem klareren Verständnis auch die einzelnen Zusammenhänge der diversen Eigenschaften und Funktionen verdeutlicht sind.

Diese Informationen stellen somit das Fundament für die weiteren Betrachtungen der Beleuchtung in Filmen und Spielen dar und dienen zudem als gemeinsamer, einheitlicher Bezugspunkt.

Kapitel 3

Licht im Film

Nachdem im vorangegangenen Text die grundlegenden Funktionen und Eigenheiten von Beleuchtung im Allgemeinen aufgezeigt wurden, widmet sich das folgende Kapitel nun konkret der Beleuchtung in Filmen.

Da Filme ein deutlich älteres Medium als Spiele sind, liefern sie wichtige Erfahrungswerte und erprobte Herangehensweisen und bieten folglich eine sinnvolle Ausgangsbasis und grundlegende Muster für den Einsatz von Licht in Spielen.

Grundsätzlich gibt es verschiedene, technische Eigenheiten, die im Film mit der Beleuchtung in Verbindung stehen. Es muss beispielsweise bei der analogen Aufzeichnung auch das Aufnahme Material beachtet werden, da verschiedene Emulsionen unterschiedlich in der Empfindlichkeit der einzelnen Farben sind und auch bei digitalen Aufzeichnungen gibt es dahingehend einige Dinge zu beachten. Da sich diese Arbeit aber mit ästhetischen Aspekten beschäftigt, soll dies zwar nicht unerwähnt bleiben, aber auch nicht weiter vertieft werden.

Viele Kameraleute beschreiben ihr Handwerk als "Malen mit Licht". Jedoch gerät dieser Vergleich etwas zu kurz. Zwar ist Film ein passives Medium, das wir über eine zwei-dimensionale Fläche aufnehmen, im Gegensatz zur Malerei ist es aber nicht statisch und involviert verschiedene Formen von Bewegungen sowie den Faktor Zeit [12]

„In live production we also must deal with the motion of the camera, the motion of the actors, and even the passage of time. In some cases, lights will actually have to move during shots. Lighting for video or film is much more complex than lighting for a still painting or portrait.“

Doch zunächst soll eine kurze Ausführung zur Filmgeschichte Dauer und Prozesse darlegen, die zum heutigen Wissens- und Erfahrungsstand geführt haben.

3.1 Aktuelle Situation Film

Eadweard Muybridges Serienfotografien eines galoppierenden Pferdes aus 1872 und die erste öffentliche Filmvorführung durch die Brüder Lumière in 1895, werden als die Wiege des Films gesehen [39].

Über die Jahre vollzogen sich immer wieder starke, meist technisch begründete Veränderungen, die auch die Entwicklung der Beleuchtung des Films maßgeblich beeinflussten. Licht hatte zunächst vor allem die Aufgabe dafür zu sorgen, dass die Szenen intensiv genug ausgeleuchtet waren, um sie mit dem damals verwendeten Filmmaterial aufzeichnen zu können. So waren die Pioniere des Films vor allem auf die Sonne angewiesen, weshalb beispielsweise die amerikanischen Filmemacher ihre gläsernen Filmstudios im sonnigen Kalifornien errichteten [46].

Mit der Einführung des Farbfilms, der bereits 1908 mit *A visit to the seaside* das erste Mal auf die Kinoleinwände projiziert wurde, sowie des Tonfilms Anfang der 1920er, gab es für die Beleuchtung weitere wichtige Anforderungen. Das Zusammenspiel von Leuchteinheiten und Filmmaterial spielte eine entscheidende Rolle für die Farbdarstellung und zudem durften die Scheinwerfer dabei auch nicht zu lautstark arbeiten.

Im Laufe der Zeit verbesserten sich aber sowohl die Empfindlichkeit und Qualität der Filmmaterialien, als auch die Eigenschaften der Leuchtmittel. Mussten zunächst beispielweise beim *Technicolor Verfahren*¹, das Anfang der 1930er dem Farbfilm zum Durchbruch verhalf, Farbbalance und Beleuchtung noch sehr präzise abgestimmt werden, ermöglichen die technischen Entwicklungen uns heute, den Fokus auf die gestalterische Anwendung von künstlichem Licht zu setzen [4].

Die grundlegenden Gesetze der Lichtführung haben dabei heute noch die gleiche Gültigkeit, wie schon vor 70 Jahren, was mit dem natürlichen Seheempfinden, der alltäglichen Erfahrung des Sonnenlichts und den kulturellen Gegebenheiten zu tun hat [46]. Zwar gibt es auch heute noch technische Limitierungen, die jedoch vor allem logistische Aspekte, wie die Platzierung der entsprechend großen Scheinwerfer sowie deren adäquate Stromversorgung betreffen und somit kreative Lösungsansätze für die gewünschte Ausleuchtung einer Szene erfordern.

Die Filmindustrie hat in ihrer Entwicklung verschiedene Beleuchtungstechniken und Tricks entwickelt, um Bilder zu erzeugen, die der Interpretation unseres Gehirns dessen entsprechen, was die Augen sehen. Sie sind Teile einer visuellen Filmsprache, die zwar nicht immer realistisch und exakt sind, aber einen entscheidenden Faktor innehaben: Sie funktionieren. Mit der Zeit wurden sie erprobt, weiterentwickelt und sind vom Publikum akzeptiert und ihm durch Jahre des Betrachtens von Hollywoodproduktionen eingängig vertraut [12].

¹[http://de.wikipedia.org/wiki/Technicolor_\(Verfahren\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Technicolor_(Verfahren))

Diese Techniken, Tricks und Herangehensweisen werden auf den folgenden Seiten nun näher betrachtet.

3.2 Beleuchtung einer Szene

Abschnitt 2.3 und 2.4 haben bereits die grundlegenden Funktionen und Eigenschaften von Beleuchtung dargestellt. Auf welche Weise und in welcher Reihenfolge nun konkret die diversen Eigenschaften von Licht so eingesetzt werden, damit das Bild angemessen ausgeleuchtet, eine glaubhafte Illusion von Tiefe und eine bestimmte Stimmung erzeugt werden, zeigt nun der folgende Abschnitt auf. Die Grundvoraussetzung für eine ansprechende, gute und dem Zielgedanken entsprechende Ausleuchtung ist zunächst vor allem eine genaue Beobachtung von natürlichen Lichtverhältnissen [12]:

„In order to light either a set or a real location in a manner that allows the camera to capture the experience of the eye, the lighting director must have spent a lot of time observing natural lighting with an artist’s eye. How do shadows fall? How does the spill from a table lamp change the color of the wall? How does the eye perceive the color variations between sunlight and incandescent light-or firelight? You can’t replicate these impressions on camera if you don’t know what they are.“

Der weitere Ablauf der Beleuchtung einer Szene lässt sich laut Jackman dann wie folgt zusammenfassen [12]:

1. Die Szene blocken und wichtige Positionen markieren.
2. Mit Schauspielern oder stand-Ins grob beleuchten.
3. Kamera und Licht auf einander abstimmen.
4. Beleuchtung anpassen und optimieren.
5. Die Szene drehen.

Damit mit Hilfe dieses Schemas, das in Abschnitt 3.2.4 noch detaillierter aufgeschlüsselt wird, einen Film erfolgreich ausgeleuchtet werden kann, ist es wichtig noch einige Hintergrundinformationen über die Eigenheiten der Wahrnehmung durch die Kamera, sowie der zur Verfügung stehenden Beleuchtungsmitteln zu kennen.

3.2.1 Film und Realität (Kamera vs. menschliches Auge)

Dem genannten Ratschlag einer genauen Observation des Verhaltens von Licht in der Realität folgend, muss zudem die unterschiedliche Wahrnehmung von Kamera und dem menschlichen Auge beachtet werden.

Beleuchtung formt nicht nur die Wirklichkeit vor der Linse und trägt die zu erzählende Geschichte. Im Film liegt die Schwierigkeit vielmehr darin, nicht eins zu eins eine Realität aufzuzeichnen, wie sie unsere Augen sehen,

sondern die Interpretation unseres Gehirns dessen, was unsere Augen wahrnehmen [12]. Ein merklicher Unterschied und wichtiger Grundgedanke, der im Hinterkopf behalten werden sollte.

Hinzu kommt, dass das menschliche Auge um ein Vielfaches mehr Information an Licht und Kontrast aufnehmen kann. Aktuell wird von circa dem Vierfachen des Kontrastumfangs einer Kamera gesprochen, der auch als „Belichtungsspielraum“ bezeichnet wird [12]. Noch deutlicher wird die Diskrepanz bei sich ändernden Lichtverhältnissen. Eine sichtbare Veränderung wird erst erzielt, wenn sich die Lichtmenge verdoppelt oder halbiert. Dieser Faktor ist es auch, der bei der Blendentechnik zugrunde liegt: Die nächst größere Blendenzahl halbiert die Menge des durch die Linse einfallenden Lichts [51].

Ein wichtiger Faktor bei der Aufnahme ist der Belichtungsbereich, den eine Kamera in Kombination mit einer bestimmten Blende erfassen kann: vom niedrigsten Helligkeitswert, bei dem noch Details erkannt werden können, bis zum Wert des hellsten reflektierten Lichts, der noch nicht in weiß ausbrennt. Diese Spanne wird als Kontrastverhältnis bezeichnet. Das durchschnittliche menschliche Auge verfügt dabei über einen sechs- bis achtmal größeres Kontrastverhältnis als die besten Kameras und nimmt dazu Bilder etwa 60 mal detaillierter war, was etwa 120 Megapixeln entspricht [12].

John Jackman betont, dass diese Unterschiede unbedingt Beachtung geschenkt werden müsse, um eine gute Beleuchtung erzielen zu können [12]:

„The most common basic mistake made in television and video lighting is to assume that the camera is going to react to a scene the same as the eye. It just ain't so, and if you don't grasp the huge difference between your camera and your eye, your lighting will never look right.“

3.2.2 Beleuchtungselemente und Beleuchtungszubehör

An dieser Stelle soll noch eine kurze Übersicht über einige aktuell verwendete Beleuchtungselemente und ihre unterschiedlichen Merkmale und Gestaltungsmöglichkeiten gegeben werden. Dies gewährleistet nicht nur einen groben Überblick über die gängigen Modelle und somit die Arbeitsutensilien eines Beleuchters, sondern ist zudem interessant für das gestalterische Verständnis zur Nachahmung in Spielen [4, 37]. Es gibt eine Vielzahl von Lampen und Lichtmitteln, die sich in Bauweise, Größe, Leistungsstärke, Lichttemperatur und der verwendeten Technik unterscheiden. Da eine detaillierte Auflistung für diese Arbeit nicht zielführend wäre, werden hier einige häufig verwendete Beispiele genannt und kurz im Allgemeinen auf die unterschiedlichen Lampentypen und ihre Bezeichnungen eingegangen.

Tunsten, *HMI* oder *Flo* (fluoreszierende Lampen) definieren den Lampentyp. *Tunsten* bezeichnet sowohl Kunstlicht im Allgemeinen als auch konkret Glühlampen, die einen Wolframdraht enthalten. Diese Lampen waren in der

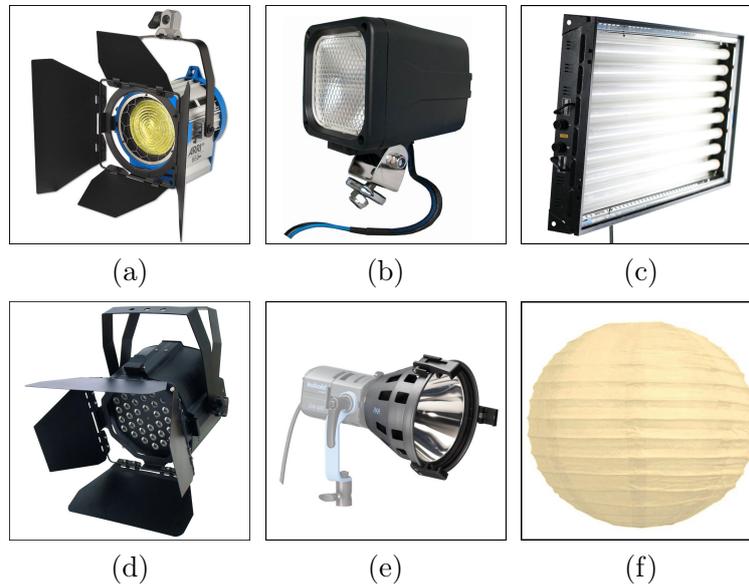


Abbildung 3.1: Häufig verwendete, filmische Beleuchtungselemente: Arri Tungsten Lampe mit Fresnel-Linse (a), extrem leuchtstarker Scheinwerfer mit Xenon-Leuchtmittel (b), Kino-Flo Flächenleuchte (c), LED-Scheinwerfer (d), Halogendampflampe (e), Chinesische Laterne, die oftmals als mobile, weiche Lichtquelle verwendet wird (f).

jüngeren Vergangenheit am weitesten verbreitet, da ihre Farbtemperatur von etwa 3400 Kelvin auf die Empfindlichkeit der gängigen Film-Emulsionen abgestimmt war. Halogendampflampen, *HMIs*, zeichnen sich durch ihre tageslichtähnliche Farbtemperatur und eine sehr effiziente Lumen-per-Watt Leistung aus. Ein sehr weiches Licht und eine gute Farbwiedergabe, sowohl im Kunstlicht- als auch im Tageslichtbereich, produzieren Leuchtstoffröhren, die unter anderem von der bekannten Firma *Kino Flo* hergestellt werden. Jedoch sind sie noch ähnlich teuer wie *HMIs* und unhandlich zu transportieren [4].

Immer häufiger finden zudem *LED*-Lampen ihren Einsatz. Gerade in engen Räumen, wie zum Beispiel in Innenräumen von Autos, werden sie auf Grund ihrer sehr kompakten und effizienten Bauweise eingesetzt. Außerdem erzeugen sie kaum Wärme im Betrieb.

Bei vielen Lampen ist zudem der Zusatz *PAR* zu lesen. Dies bedeutet, dass ein Parabol-Reflektor verbaut wurde, wodurch das austretende Licht noch verstärkt wird. *Open Face* oder *Fresnel* spezifizieren die Linsenbeschaffenheit und somit, wie das Licht durch die Linsen gebrochen wird und wieder austritt. Neben verbauten Reflektoren und speziellen Linsen gibt es noch weiteres Beleuchtungszubehör, das in vielen Situationen benötigt wird. Gerade für spezielle oder sehr gezielte Beleuchtungsaufgaben sind diese Hilfsmittel ein wichtiger Baustein.

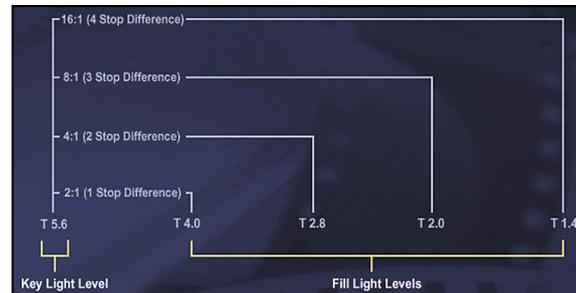


Abbildung 3.2: Beleuchtungsverhältnisse von *Key* und *Fill Light*. Ein Faktor, bei dem die „1“ immer für den *Fill* steht, beschreibt das Kontrastverhältnis einer Einstellung. Bildquelle: [22].

Scheunentore, *Fahnen* und *Black Wrap* dienen dazu, den Lichtschein einer Lampe zu begrenzen und somit sehr gezielt zu steuern. Farb- und Diffusionsfolien ermöglichen ein Licht „weich“ zu machen oder ihm eine bestimmte Farbe zu verleihen. Spezielle Schattenmuster lassen sich mit Schablonen und sogenannten *Cookies* erzeugen [38].

3.2.3 Drei-Punkt-Beleuchtung

Der meist verwendete Standard-Ansatz eines Beleuchtungsaufbaus ist die Drei-Punkt-Beleuchtung. Sie besteht aus einem Führungs-Licht, dem *Key Light*, dem Fülllicht, *Fill Light*, sowie dem meist als Spitz- oder Gegenlicht bezeichneten *Back Light* [4]. Das *Key Light* ist in diesem Szenario die stärkste Lichtquelle und wird üblicherweise in einem Winkel von 30-45 Grad seitlich oder über dem Objekt positioniert.

Je nach Einstrahlrichtung gibt es verschiedene Ausdrücke, wie *High Angle*, *Far Side* oder das als typisches „Hollywood-Glamour-Lighting“ bekannte *Butterfly Lighting*, das durch sein frontal von oben einfallendes Licht die Wangenknochen betont, Hautfalten minimiert und einen Schmetterlingsförmigen Schatten unter der Nase produziert (vgl. Abschnitt 2.4.3) [22].

Nach dem als Hauptlichtquelle zuerst eingerichteten *Key*, wird das *Fill Light* auf der gegenüberliegenden Seite der Kamera positioniert, um die Schattenbereiche aufzuhellen und ihnen etwas Struktur zu verschaffen.

Das für jede Szene festgelegte Beleuchtungsverhältnis von *Key* zu *Fill* gibt dabei die Kontraststärke an und beschreibt den Lichtstil: *Low-Key* Einstellungen haben ein deutlich höheren Kontrast, als *High-Key* Szenen (siehe Abb. 3.2 und vergleiche Abschnitt 2.4.1).

Als drittes wird das *Back Light* von hinten auf das Objekt gerichtet, um es mit Hilfe einer Lichtkante vom Hintergrund abzuheben. Dabei gilt es zu beachten, dass Licht, welches zur Kamera hin gerichtet ist, deutlicher stärker wirkt und ein Spitzlicht daher höchstens die Hälfte der Lichtintensität des

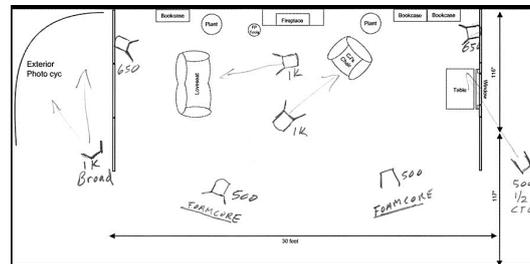


Abbildung 3.3: Ein möglichst genaues Beleuchtungsdiagramm ist die Ausgangsbasis für jedes Beleuchtungssetup. Bildquelle: [12].

Key Lights haben sollte. Auf diese Weise lässt sich ein deutlich subtilerer Effekt erzeugen [12].

Die Möglichkeit *Key* und *Fill* zu vertauschen, also einen *Onside* oder *Off-side Key* zu verwenden, stellt zudem eine Beleuchtungsvariation dar. Jedoch reichen diese drei Lichter selten aus, um eine ganze Szene zu beleuchten. Der Hintergrund und andere Elemente im Bild benötigen ebenfalls weitere Lichter (oder zumindest Reflektoren), um den gewünschten Beleuchtungsstil zu erreichen [4].

In Abschnitt 2.4 wurden bereits weitere Wege für den konkreten Einsatz von zusätzlichen Lichtquellen beschreiben. Wichtig ist in jedem Fall, mit den vorhandenen Möglichkeiten vertraut zu sein und diese auf kreative Weise zielführend zu kombinieren.

3.2.4 Beleuchtungsablauf

Für die gute Beleuchtung einer Szene gibt es zwar keine eindeutige und immer zutreffende Anleitung, jedoch gibt es verschiedene Anhaltspunkte für den Aufbau eines Beleuchtungssetups. Die folgenden Punkte dienen daher als ein konkreter Ablaufplan, an dem sich in fast jeder Situation orientiert werden kann.

Beleuchtungsdiagramm

Als ersten Schritt gilt es ein theoretisches Konzept zu erstellen, wie der Beleuchtungsstil der Szene konkret aussehen soll. Wichtig ist zunächst festzulegen, ob nach dem *Motivated Lighting* Prinzip arbeitet wird oder frei von den vorhandenen Lichtquellen verschiedene *Lighting Planes* erstellt werden (vgl. Abschnitt 2.3.2).

Dieses Konzept wird dabei maßgeblich von der Story und dem Regisseur bestimmt, jedoch auch durch weitere Faktoren, wie Budget, verwendeter Kamertechnik und vorhandenem Lichtequipment beeinflusst [12]. An diesen Vorgaben muss sich der Beleuchter nun orientieren und dementsprechend

werden reale und fiktive Lichtquellen ausgelegt und Aufbau und Ausrichtung mittels einer Grafik vorgeplant (siehe Abb. 3.3)).

Die folgenden Fragen müssen dabei mit Hilfe des Beleuchtungsdiagramms beantwortet werden [22]:

- Welche Tageszeit herrscht bei der Aufnahme und welches Licht ist schon vorhanden (*available Light*)?
- Was ist die Hauptlichtquelle?
- Sind Lichtquellen im Bild zu sehen (*Practicals*) und wie können sie (bei *logischer Beleuchtung*) nachempfunden werden?
- Welche Elemente im Raum sollen besonders hervorgehoben werden?
- Wie und wo entstehen Schatten und Highlights?
- Welche (farblichen) Reflektionen entstehen von bestimmten Objekten und welche anderen Objekte oder gar Schauspieler werden von diesen getroffen?

Diese Fragen bieten konkrete, hilfreiche Anhaltspunkte, die für nahezu jede Beleuchtungssituation als Leitfaden herangezogen werden können. Ein wichtiger Punkt, der zusätzlich beachtet werden sollte ist, ob sich Elemente im Verlauf der Szene verändern. Wechselt beispielsweise die Position einer Person oder gar einer sichtbaren Lichtquelle, muss dies folglich bei der Bearbeitung dieser Fragen mit in Betracht gezogen werden.

Stimmung und Beleuchtungsschwerpunkte

Im zweiten Schritt wird konkretisiert, welche Lichtstimmung (vgl. Abschnitt 2.3.1) vorherrschen und wo der Blick mittels Beleuchtung hingerrichtet werden soll. Welche Bereiche sind wichtig und wie sehen die Kameraeinstellungen konkret aus? Auch gilt es hier schon zu berücksichtigen, ob es Nahaufnahmen von bestimmten Objekten geben soll, für die eine spezielle Lichtsituation benötigt wird [12].

Lichtstil und Helligkeit

Die Lichtmenge wird daraufhin entsprechend der gewählten Stimmung und der festgelegten Blende der Kamera bestimmt. Auch der Lichtstil und somit das Kontrastverhältnis der hellen und dunklen Bereich im Bild werden an dieser Stelle eingestellt.

Zudem wird hier auch über die Qualität des Lichtes entschieden (siehe Abschnitt 2.4.2). Ist der Einsatz von hartem Licht erforderlich oder wird ausschließlich auf weiche, diffuse Lichtquellen gesetzt? An dieser Stelle gilt es zu bedenken, dass eine Szene für den Zuschauer nicht künstlich beleuchtet aussehen soll. Da in der Regel auf eine realistische Lichtsetzung abgezielt wird, werden nur vereinzelt harte Lichtquellen verwendet, da diese auch in

der Natur nur sehr selten vorkommen – zum Beispiel an einem klaren Sommertag oder bei der Verwendung einer Taschenlampe – und zumindest ein geringer diffuser Anteil vorhanden ist [3].

Führungslichter

Als nächstes werden die Führungslichter ausgerichtet. Die Vorgaben des Beleuchtungsdiagramms geben dazu die Ausgangsinformationen. Jedoch sollten hier nun unbedingt die Schauspieler oder gleich große *Stand-Ins*² zu Zuge kommen, mit denen die Szenenabläufe „geblockt“ und grob durchgegangen werden. Dadurch sieht man, wie sich die Beleuchtung aus Sicht der Kamera genau verhält, wenn sich die Schauspieler in der Szene bewegen.

Grundsätzlich sollte durch eine gezielte Ausrichtung darauf geachtet werden, den Lichtkegel aller Lichter auf die Schauspieler zu zentrieren und problematische Schattenwürfe auf andere Objekte, die den Betrachter ablenken könnten, zu minimieren. Hilfreich ist es dabei, die Schauspieler möglichst weit entfernt von Objekten oder Wänden zu positionieren [12].

Lichtakzente

Sichtbare Sonnenstrahlen, die durch ein Fenster fallen, das Flackern eines Feuers oder durch Jalousien oder andere Objekte erzeugte Schattenmuster sind Lichtakzente, die eine flache Beleuchtung aufbrechen und realistische Lichttexturen erzeugen. Nachdem das Setzen der Führungslichter sich auf die Protagonisten konzentriert, geht es hier um die Ausleuchtung des umgebenden Raumes und seine visuelle Aufwertung. Dies dient sowohl der festgelegten Lichtstimmung als auch der Tiefenwirkung des Raumes, wie in Abschnitt 2.3.3 ausgeführt wurde [12].

Füll- und Spitzlichter

Nun gilt es mit Fülllichtern die Schattenbereiche entsprechend des gewählten Lichtstils aufzuhellen und, wie in vorigen Abschnitt beschrieben, Spitzlichter zu platzieren. Diese sollten dabei nicht über das ganze Set gleichmäßig intensiv sein, sondern durch eine punktuelle und gezielte Betonung die Lichtstimmung unterstützen. Außerdem lässt sich durch deutliche Lichtunterschiede der Fülllichter sehr gut die Aufmerksamkeit des Betrachters lenken.

Feinabstimmung

Als Letztes werden noch einige Detaileinstellungen der Beleuchtung durchgeführt. Durch das Abschatten von Bereichen mit *Fahnen* oder dem Einsatz

²Als *Stand-Ins* werden Personen bezeichnet, die an Stelle eines Schauspielers dessen Position und Bewegungen vor dem eigentlichen Dreh nachahmen, um z.B. die Ausleuchtung der Szene genauer planen zu können. <http://en.wikipedia.org/wiki/Stand-in>

von Diffusions-Folien (vgl. Abschnitt 3.2.2) können zu hell beleuchtete Bereiche noch angepasst werden, sollten bestimmte Bewegungen der Schauspieler oder der Kamera dies erfordern.

Auch durch das gezielte Hinzufügen von Schatten lassen sich der Realismusgrad der Szene sowie die Tiefenwirkung nochmals verstärken und flach beleuchtete Abschnitte aufbrechen [12].

3.3 Beleuchtungsanalysen

Nachdem der theoretische Aufbau und Ablauf eines Beleuchtungsszenarios, sowie die Grundfunktionen und Eigenschaften von filmischer Beleuchtung betrachtet wurden, wird der folgende Abschnitt das Lichtsetup zweier Filme untersuchen. Im Zuge dessen soll neben einer optischen Analyse auch auf die Intentionen der Filmemacher eingegangen werden, um einen Einblick in den Beleuchtungsprozess zu bekommen und einige Fragen nach dem „warum?“ zu beantworten. Denn wie bereits mehrfach angemerkt wurde, handelt es sich bei Beleuchtung vor allem um eine kreative Tätigkeit, bei der es das Ziel ist mittels der bekannten Techniken dem Bild eine Seele zu verleihen und die Wahrnehmung des Zuschauers zu lenken.

3.3.1 Pan´s Labyrinth – Zwei Welten

Die spanische Produktion *Pan´s Labyrinth*³ von Regisseur Guillermo del Toro wurde zur Analyse ausgewählt, da dieser Film auf eine sehr klare und vor allem im Umgang mit Farben sehr definierte Beleuchtung setzt. Zudem war es die Intention von Kameramann Guillermo Navarro die Welt des Films zusammen mit der Hauptdarstellerin Ofelia zu entdecken und daher viele Verfolgerperspektiven einzusetzen, wie sie auch bei 3rd-Person-Adventures vorzufinden sind [36]. Dies und die Tatsache, dass ein großer Fokus auf der Beleuchtung der Welt und Umgebung, durch die sich Ofelia bewegt, gelegt wird, sind sehr hilfreiche Aspekte um später konkreter einen Vergleich zum Spiele-Medium anstellen zu können.

Der ganze Film findet in zwei unterschiedlichen Welten statt. Zum einen wird die reale, kalte und düstere Welt stets in blauen, tief grauen und grünlichen Farben und Schattierungen dargestellt, was dem Publikum klar vor Augen hält, dass dies kein angenehmer Ort ist. Im Gegensatz dazu wird Ofelia Fantasiewelt in warmen, organischen Gold- und Orangetönen illustriert, die ein Gefühl von Wärme und Sicherheit ausstrahlen (siehe Abb. 3.4).

Dieses Farbkonzept zieht sich konsequent durch den gesamten Film. Wann immer Szenen in dem vom Antagonisten Captain Vidal kontrollierten Ort spielen, wird durch hartes, blaues Mondlicht die düstere und ungerechte Stimmung klar definiert. Und wenn am Ende Vidals Machtbereich von sei-

³<http://www.imdb.com/title/tt0457430/>



Abbildung 3.4: Zwei Farbwelten: Links: Reale Welt, die in kalten Blau-tönen gehalten ist. Rechts: Fantasiewelt, die mit warmen Farben Sicherheit vermittelt. Bildquelle: [24].



Abbildung 3.5: Große Lichtquellen erzeugen in Ofelias Fantasiewelt weiche Lichtkanten. Die minimalen *Fill Lights* unterstützen einen mysteriös wirkenden *Low-Key* Lichtstil. Bildquelle: [24].

nen Widersachern überfallen und seine Herrschaft beendet wird, brechen die warmen, rötliche Lichtstrahlen der Explosionen auch seinen Einfluss auf der visuellen Ebene des Films.

Die Lichtqualität des Films betrachtend fällt auf, dass auch hier eine klare Trennung und emotionale Unterscheidung der beiden Welten unterstützt wird. Ofelias Märchenwelt ist fast durchgängig in weiches Licht getaucht, das oftmals mittels großer, goldener, segelartiger Reflektoren erzielt wurde und in starkem Kontrast zum sehr gerichteten und kantige, dunkle Schatten produzierenden Licht der realen Welt steht [24].

Die Beleuchtung versucht bei *Pan's Labyrinth* sehr direkt die Wahrnehmung des Zuschauers zu beeinflussen und ihm zu suggerieren, wie er in einer bestimmten Szene fühlen soll.

Anhand einer konkreten Szene aus Ofelias Fantasiewelt (vgl. Abb. 3.5) soll die Beleuchtung im Folgenden noch einmal detaillierter und in konkretem Bezug auf ihre in Kapitel 2 beschriebenen Eigenschaften analysiert werden. Neben den warmen, orangenen Lichtfarben fällt zunächst vor allem der kontraststarke Lichtstil ins Auge. Zwar wird die Szene von sehr großen, weichen Führungslichtern bestimmt, die teils durch große, silberne Reflektoren erzielt wurden, wie *Key Grip* Rick Stribling in einem Artikel im ASC Journal vom Januar 2007 ausführt [36].

Jedoch wurden die Fülllichter auf ein solch niedriges Level eingestellt, dass die Schatten und dunklen Stellen im Bild gerade so noch etwas Zeichnung erhalten und das mysteriös wirkende *Low-Key* Setting klar zum Tragen kommt. Das mit Ausnahme des dezenten Augenlichts (was deutlich an der kleinen Reflektion in den Pupillen erkannt werden kann) hauptsächlich von oben einfallende Licht unterstützt mit seiner klaren Lichtrichtung diesen Effekt dabei noch zusätzlich.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass *Pan 's Labyrinth* viele Informationen und Emotionen über das Visuelle und vor allem die Beleuchtung transportiert. Ein klarer Fokus liegt dabei auf der Lichtfarbe und einem klaren Lichtstil. Interessant ist der Aspekt, dass trotz des starken Kontrastverhältnisses viel mit weichen Lichtquellen gearbeitet wird.

3.3.2 Shutter Island – Bewegliche Lichtquellen

*Shutter Island*⁴ wurde als zweiter Analysegegenstand ausgewählt, da dieser Film in einer Szene eine intensiv von einer Technik gebraucht macht, die vielfach in Spielen vorzufinden ist: Lichtquellen, die sich dynamisch bewegen. Hauptprotagonist Daniels erkundet in diesem Abschnitt einen ominösen Bereich der Psychiatrie, in dem die gewaltbereitesten Patienten in gefängnisartigen Zellen dahinrotten.

Das, mittels von der Decke hängenden, spärlich verteilten Glühlampen und von einem Streichholz ausgehende, motivierte Licht orientiert sich deutlich an einem Drei-Punkt-Licht Aufbau (siehe Abschnitt 3.2.3). Als *Key Light* fungiert in diesem Fall die Flamme des Streichholzes bzw. die eingesetzten, speziellen Butangasbrenner, auf die im weiteren Verlauf noch näher eingegangen wird. Die starken und harten Lichter, die den hängenden Deckenlampen entsprechen, fungieren in den zu sehenden Einstellungen (siehe Abb. 3.6) als intensives *Back Light*, das zudem Umgebungselemente, wie die Gitterstäbe mit erhellt. Zudem hebt es die Darsteller deutlich vom Hintergrund ab und prägt maßgeblich den kontraststarken *Low-Key* Stil. Dezente *Fill Lights* verschaffen den beiden Personen erkennbare Strukturen in den Schattenbereichen und positionieren sie somit klar auf einer eigenen, der Kamera nahen, Ebene.

⁴<http://www.imdb.de/title/tt1130884/>



Abbildung 3.6: Beleuchtung in *Shutter Island*. Motiviertes Drei-Punkt-Licht mit intensivem *Back Light* und dynamischen Führungslichtern. Bildquelle: [23].

Wie bereits erwähnt, bedienten sich Kameramann Robert Richardson und die Beleuchtungscrew Butangasbrennern, die von zwei Lichttechnikern in Einklang mit der Kamera bewegt wurden. Wenn Daniels' Streichholz erlosch, wurden auch die Flammen dieser Lichteinheiten gelöscht, die somit eine sehr realistische und exakt den Eigenschaften einer realen Flamme entsprechende Beleuchtung erzeugten. Zudem waren die unregelmäßig flackernden Bewegungen dieser Lichtquellen für Richardson ein wichtiges Argument gegenüber den ansonsten oftmals verwendeten elektrischen Dimmern [52].

Farblich wurde sich ebenfalls an den im Bild zu sehenden Lichtquellen orientiert, wenn auch das *Back Light* deutlich kühler ausfällt, als es Glühbirnen eigentlich tun sollten. Auf diese Weise wird, neben den harten Schattenkanten, die es erzeugt, in subtiler Form die düstere Stimmung unterstützt. Auch die Lichtrichtung fördert dies zusätzlich, indem das Führungslicht leicht unterhalb der Gesichter platziert wurde.

Die Beleuchtung von *Shutter Island* setzt somit auf klassische Techniken und unterstützt auf subtile aber kontinuierliche Weise Stimmung und Aussage des Films. Die Verwendung der mobilen Butangas-Lichteinheiten verdeutlicht allerdings, das auch bei gewöhnlichen Herangehensweisen kreatives Denken und Handeln gefragt ist und sich nicht allein auf die gängigen Beleuchtungsmittel beschränkt werden sollte.

3.4 Beleuchtung im Film

Neben grundlegendem Hintergrundwissen zur Filmgeschichte, Funktionen und Eigenschaften der Beleuchtung, hat dieses Kapitel gerade anhand der Analysen verdeutlicht, dass es zwar wichtig ist, mit den grundlegenden Techniken und Hilfsmitteln vertraut zu sein, es jedoch aber vor allem eine kreative Aufgabe ist, Beleuchtungselemente so zu kombinieren, dass ein ansprechendes Ergebnis erzielt wird.

John Jacksman fasst dies in *Lighting for digital Video and Television* [12] treffend zusammen, wenn er betont, dass Beobachtungsgabe, Flexibilität und Vorstellungskraft die bedeutendsten Hilfsmittel für Beleuchtung im Film darstellen.

Kapitel 4

Licht in 1st- und 3rd-Person Spielen

Lenken wir nun den Blick weg auf vom passiven Medium Film und hin zum interaktiven Medium Spiele. Und zwar konkret auf Vertreter dieses Genres, die in der *Ich-* oder der *Verfolger-*Perspektive gespielt werden. Der Fokus soll auch hier klar auf dem gestalterischen Aspekt und dem Einsatz von Licht in Game Engines gelegt werden und auf technische Dinge nur grundlegend eingegangen werden. Dieses Kapitel geht dazu auf den aktuellen Stand und die verwendeten Beleuchtungsansätze ein und wird zeigen, dass Licht in Spielen mindestens so viel Bedeutung beizumessen ist wie in Filmen. Denn sein Zweck geht weit darüber hinaus, dass es dem Spieler lediglich die Möglichkeit verschafft die Spielwelt zu sehen und wahrzunehmen. Licht bringt auch hier seine in Kapitel 2 genannte Funktionen ein und steigert das dreidimensionale Gefühl und lenkt den Spieler durch das interaktive Erlebnis [6].

4.1 Aktuelle Situation Spiel

Die Entwicklung der Beleuchtungsprinzipien ist bei Computerspielen eng mit dem Fortschritt der technischen Möglichkeiten verwoben. Nachdem Spiele Anfang der 1950er Jahre ihr Dasein in einfarbigem Gewand starteten, entwickelte der japanische Spieleentwickler *Namco* mit *Galaxians* schließlich das erste Spiel in Farbe¹ [13].

Im Laufe der Jahre wurde sich vor allem aus ästhetischer Sicht an Gestaltungsprinzipien des Films orientiert. Schließlich verfügt das Medium über eine bedeutend längere Geschichte, in der bereits vieles erprobt wurde. Jedoch mussten zunächst immer Umwege gefunden werden, die beabsichtigten

¹Nur ein Jahr später veröffentlichte das gleiche Entwicklerteam übrigens mit *Pac-Man* eines der bekanntesten Spiele aller Zeiten

Lichtstimmungen mit den zur Verfügung stehenden technischen Mitteln umzusetzen.

So wurde zu Anfang vor allem die Technik verwendet, einen Großteil der Beleuchtungsinformation in die Texturen der einzelnen Objekte zu integrieren, damit diese nicht dynamisch berechnet werden müssen [16].

Aktuell wird sich diesem Trick aus Performancegründen zwar teilweise noch immer bedient, doch Dank des technischen Fortschritts kann der Fokus von der kreativen Umgehung der technischen Beschränkungen auf die gestalterischen Aspekte gelegt werden.

Grundsätzlich ist es immer das Ziel, eine Mischung aus bestmöglicher Performance und ansprechender, konsistenter Ästhetik zu finden, denn ist die Performance so gering, dass die Spielbarkeit beeinflusst wird, funktionieren folglich auch die gestalterischen Prinzipien nicht mehr richtig [8].

Als Vergleich zu den aufgezeigten Beleuchtungselementen im Film, bietet der nächste Abschnitt einen Überblick über die aktuell zur Verfügung stehenden Möglichkeiten und verwendeten Herangehensweisen zur Beleuchtung einer Spielwelt.

4.2 Beleuchtung einer Welt

Die Bezeichnung dieses Abschnitts verdeutlicht bereits den Unterschied zur filmischen Beleuchtung, die in Kapitel 3 behandelt wurde. Die Beleuchtung beschränkt sich bei 1st- und 3rd-Person Spielen nicht auf eine Szene, die eine festgelegte Kamerabewegung besitzt, sondern betrifft eine interaktive Welt, die aus den Winkeln betrachtet wird, die der Benutzer selbst wählt.

Die Herangehensweise gestaltet sich dabei sehr ähnlich zur Beleuchtung einer Filmszene. Es gilt am Anfang zu klären, was mit der Beleuchtung konkret erreicht werden soll und in welcher Form sich die in Abschnitt 2.3 genannten Funktionen genau äußern sollen. Und auch bei der Verwendung von simulierten, digitalen Lichtquellen ist es wichtig mit den grundlegenden Eigenschaften und dem Verhalten von natürlichem Licht vertraut zu sein und dieses immer wieder als Referenz heran zu ziehen [2].

Bevor in Abschnitt 5.1 konkreter auf die Unterschiede zur filmischen Beleuchtung eingegangen werden soll, lässt sich zunächst hervorheben, dass bei Spielen bereits deutlich mehr und genauere Festlegungen in der Konzeptionsphase entstehen. Anhand dieser Vorgaben wird dann später das Licht mit den entsprechenden, technischen Möglichkeiten der verwendeten Game Engine (siehe Abschnitt 4.2.3) und auf Basis eines gewählten Beleuchtungsmodells (vgl. Abschnitt 4.3) gesetzt [15].

Der folgende Abschnitt soll dafür zunächst einen Überblick über die digitalen Beleuchtungselemente und ihre Einstellungsmöglichkeiten geben und somit die grundlegenden „Werkzeuge“ eines digitalen Beleuchters vorstellen.

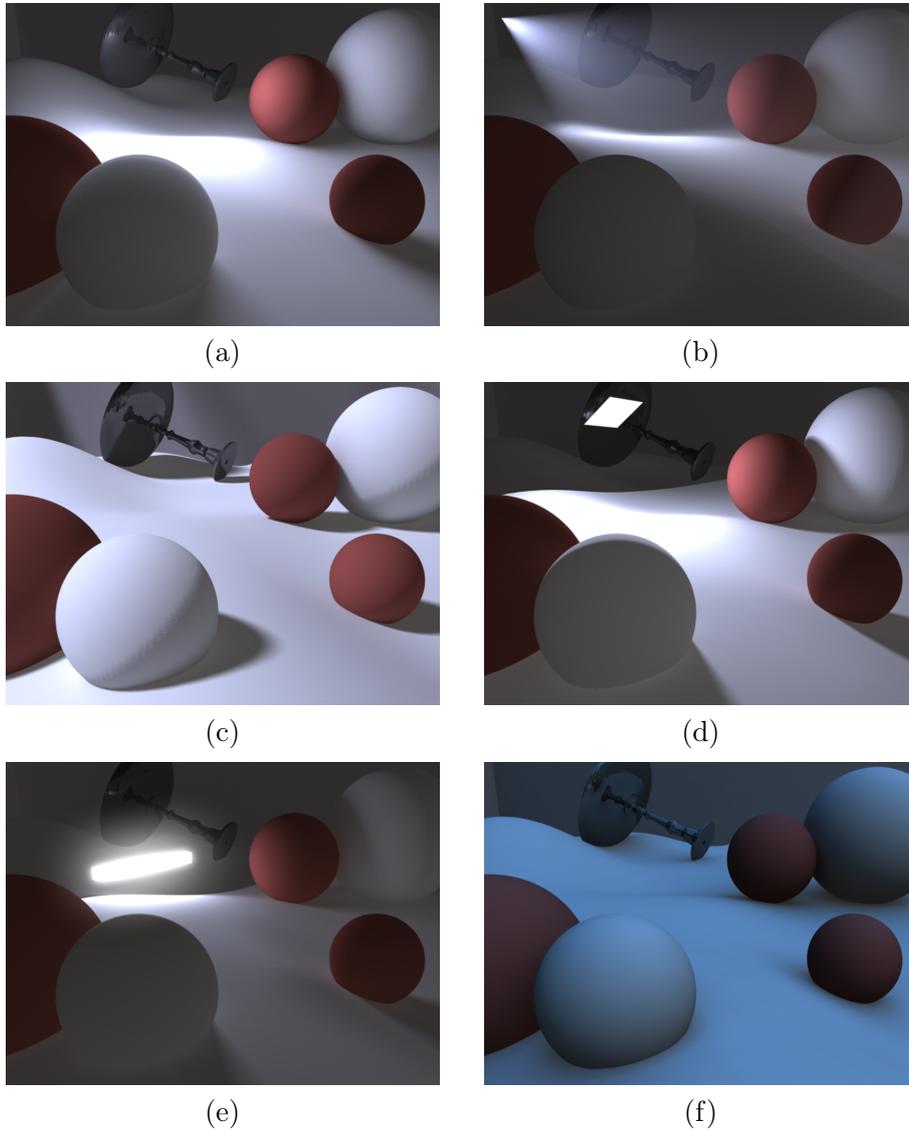


Abbildung 4.1: Übersicht zu den beschriebenen, digitalen Beleuchtungselementen: Point Light (a), Spot Light (b), Directional Light (c), Area Light (d), Model serving as a light (e), Environment Sphere (f).

4.2.1 Digitale Beleuchtungselemente

Analog zu den Beleuchtungsmitteln im Film gibt es ein vielfältiges Set an Lichtquellen im digitalen Bereich. Sie alle orientieren sich dabei in ihren grundlegenden Eigenschaften und Aufgaben an realen Beleuchtungselementen, sowie den speziellen Anforderungen des digitalen Mediums (siehe Kapitel 5), wie Sudeep Rangaswamy von den *Pixar Animation Studios* betont [48].

Die folgende Übersicht (vergleiche dazu Abb. 4.1) orientiert sich maßgeblich an Jeremy Birns Buch *Digital Lighting and Rendering* [2], das von vielen als Standardwerk in diesem Bereich angesehen wird. Zudem werden die korrekten englischen Begrifflichkeiten verwendet, wie sie sich in den meisten 3D Programmen und Spiele Engines bzw. deren Editoren vorfinden.

Point Lights

Punktlichter, auch *Omnidirectional lights* genannt, geben Licht gleichmäßig in jede Richtung ab. Alle Lichtinformation geht dabei von einem einzigen Punkt im Raum aus.

Sie sind in ihrer Eigenheit etwa vergleichbar mit Glühbirnen oder *Chinesischen Laternen*, die in Filmen immer häufiger Verwendung als portable, omnidirektionale Lichtquellen finden [4].

Spot Lights

Spotlichter erzeugen einen gerichteten Lichtkegel, dessen Radius und Winkel angepasst werden kann und bieten somit eine sehr gut kontrollierbare und vielseitig anpassbare Lichtquelle. Wie bei einem Point Light wird auch hier jegliche Lichtinformation von einem einzigen Punkt gesendet.

Sie sind die am meisten verwendeten Lichtquellen und ähneln in ihrer grundlegenden Verwendung sehr stark den üblichen, gerichteten Scheinwerfern beim Film.

Directional Lights

Direktes Licht, das keinen Lichtabfall besitzt und jedes Objekt aus demselben Winkel, unabhängig von der Position der Lichtquelle im Raum, beleuchtet, wird als *Directional Light* bezeichnet.

Diese Form der Lichtquelle wird als grundlegende Aufhellung einer Szene verwendet und ist dem Licht der Sonne nachempfunden, die bekanntlich soweit von der Erde entfernt ist, dass ihre Lichtstrahlen nahezu parallel bei uns auftreffen.

Area Lights

Das Pendant von filmischen Flächenleuchten simuliert eine physikalische Lichtquelle und ist in vielen Formen verfügbar. Lichtstärke und Beleuchtungswinkel sind dabei abhängig von Größe und Positionierung im Raum.

Im Vergleich zu den bisher genannten Lichtquellen beanspruchen *Area Lights* deutlich mehr Rechenleistung, bieten dafür jedoch eine qualitativ hochwertigere Beleuchtung.

Models serving as lights

Noch performancelastiger als *Area Light* sind Lichtquellen, die Lichtstrahlen von einem geometrischen Objekt aussenden. Damit lassen sich beispielsweise Neonröhren nachahmen und weitere sehr spezielle Effekte erzielen.

In der Regel werden diese Beleuchtungselemente dazu wie digitale *Practicals* verwendet und die ausstrahlenden Objekte sichtbar in die Spielwelt integriert.

Environment Spheres

Beleuchtung, die vom Inneren einer Kugel erzeugt wird, die eine Szene umschließt, wird als *Environment Spheres* oder *Sky Dome* bezeichnet. Farben und deren Intensität des auf der Kugel befindlichen Bildes bestimmen dabei die Beleuchtung. Dieses Verfahren wird als *Image-based Lighting*² bezeichnet.

Auf diese Weise kann die Beleuchtung der Szene in einer gezielt gewählten Umgebung simuliert werden.

4.2.2 Attribute digitaler Lichtquellen

Am Filmset haben Beleuchter die Möglichkeit mittels Dimmer, Farbfolien oder Cookies die Lichtquellen zu beeinflussen. Digitale Lichter lassen sich hingegen deutlich einfacher und vielfältiger regulieren.

Wie auch bei der filmischen Beleuchtung werden Lichter am besten einzeln ausgewählt und eingestellt, damit Veränderungen konkret gesehen werden können. Die folgenden Attribute geben dazu einen Überblick, bei welchen Eigenschaften dies möglich ist. Die exakten Bezeichnungen können jedoch je nach verwendeter Software leicht variieren [33, 2].

Intensität

Die Helligkeit einer Lichtquelle wird über die Lichtintensität geregelt. Ein numerischer Wert stellt das digitale Pendant eines analogen Dimmers dar.

Lichtabfall

Natürliches Licht verliert mit der Entfernung an Intensität. Dieser Abfall geschieht mit dem Quadrat der Entfernung, bei doppelter Entfernung einer Lichtquelle weist sie somit lediglich ein Viertel ihrer eigentlichen Intensität auf [11].

Digitale Lichtquellen besitzen diese Eigenschaft grundsätzlich nicht. Ihr Lichtabfall kann jedoch meist über eine vordefinierte Auswahl oder zumindest über eine Radius-Variable bestimmt werden. Als Voreinstellung ausge-

²http://en.wikipedia.org/wiki/Image_based_lighting



Abbildung 4.2: Diffuse- und Speculareben einer Szene in der *CryEngine 3*. Die blaugefärbten Bereiche verdeutlichen wo die entsprechende Beleuchtung in welchem Umfang wirkt. Bildquelle: [29]

wählt können üblicherweise *none* (kein Lichtabfall), *linear* (linearer Lichtabfall), *quadratic* (natürlicher Lichtabfall) oder *cubic* (Lichtabfall ist doppelt so hoch wie in der Natur). Ist eine Lichtquelle im Bild zu sehen, sollte mit einer *quadratic* Einstellung gearbeitet werden. *Cubic* bietet sich hingegen bei Lichtquellen im Nebel oder in trüben Gewässern an.

Lichtfarbe

Mittels der RGB-Farbpalette [20] kann die Farbe eines Lichtes genau bestimmt werden. Die Farbe beeinflusst dabei nicht nur den Lichtstrahl selbst, sondern ist auch entscheidend für die Darstellung der Oberfläche, die es beleuchtet.

Diffuse und Specular

Die Oberflächenbeschaffenheit eines Objektes bestimmt auch die Art der Reflektion des Lichtes. Der *Diffuse*- und *Specularwert* einer Lichtquelle bestimmt dabei wie stark das Licht diffus und somit in alle Richtungen brechend und gleichmäßig aufhellend wirkt bzw. wie sehr die Lichtstrahlen nicht gebrochen, sondern in parallelen Strahlen reflektiert werden und *Highlights* entstehen.

Schattenwurf

Bei digitalen Lichtquellen kann explizit festgelegt werden, ob sie einen Schatten erzeugen. Dies ist nicht nur aus Performancegründen sehr hilfreich, sondern erlaubt auch eine deutlich gezieltere Beleuchtung und mehrere Lichtquellen.

Light-Linking

Es kann außerdem festgelegt werden, welche Objekte eine Lichtquelle beleuchten soll und welche nicht betroffen werden. Auf diese Weise wird ei-

ne sehr kontrollierbare, selektive Beleuchtung ermöglicht, um zum Beispiel *Highlights* in den Augen einer Figur zu erzeugen.

Licht-Texturen

Die Verwendung von Lichttexturen, Cookies oder Flügeltoren ist im digitalen Bereich ebenfalls möglich und wird in der Regel mittels Textur-Schablonen erzielt, die für eine Lichtquelle ausgewählt werden können [48].

Effekt

Außerdem können oftmals spezielle Effekte und Lichtanimationen ausgewählt werden. Eine flackernde Neonröhre oder der Schein eines Lagerfeuers lassen sich dadurch sehr schnell erzielen.

4.2.3 Technische Besonderheiten digitaler Beleuchtung

Die Tatsache, dass im digitalen Medium jegliche natürliche und physikalische Effekte nachempfunden und berechnet werden müssen, bedingt einige technische Besonderheiten. Zum einen ist es daher beispielsweise möglich mit negativen Lichtern zu arbeiten, die Helligkeitsinformationen subtrahieren statt diese zu addieren. Zum anderen müssen natürliche Phänomene wie Lichtreflexion und die dadurch resultierende, zusätzliche Beleuchtung extra berücksichtigt und berechnet werden.

Ohne einen tiefgreifenden technischen Exkurs zu starten, soll an dieser Stelle kurz auf zwei Aspekte eingegangen werden, die bei der digitalen Beleuchtung einer Szene unbedingt notwendig sind.

Texturen und Shader

In der Natur bestimmt die Oberfläche eines Objektes, wie es durch Licht beeinflusst wird und dieses reflektiert. Bei digitalen Objekten wird diese Information mit *Texturen* und *Shadern* definiert. Denn genau genommen ist Licht lediglich eine Funktion, die die Oberflächencharakteristik eines Objektes beeinflusst [48].

Texturen bestimmen mit Hilfe einer Grafik das Aussehen eines Objektes und Shader definieren dazu die Materialeigenschaften des Objektes, also wie die angewendete Grafik durch die Lichtstrahlen beeinflusst bzw. verändert wird³.

Die Beleuchtung eines Objektes hängt folglich massiv davon ab, wie seine Oberflächeneigenschaft definiert ist. Oftmals ist es daher nötig, nicht das Licht, sondern die Textur oder den Shader anzupassen, da diese quasi die Basis der Beleuchtung darstellen [6].

³[http://de.wikipedia.org/wiki/Textur_\(Computergrafik\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Textur_(Computergrafik))



Abbildung 4.3: Rendering ohne (links) und mit Global Illumination (rechts). Bildquelle: [30]

Global Illumination

Indirekte digitale Beleuchtung kann entweder durch zusätzlich platzierte Lichter erzeugt werden, die das durch Reflektionen entstehende indirekte farbige Licht simulieren, oder durch *Global Illumination*. Diese Technik bezeichnet einen Algorithmus, der die gegenseitigen Reflektionen zwischen den einzelnen Oberflächen berechnet und darstellt. Es gibt verschiedene Ansätze und Algorithmen [50], doch zielen alle auf das gleiche Ergebnis ab: Eine realistische indirekte Beleuchtung der Szene [2].

4.2.4 Beleuchtung auf Basis einer Spiele Engine

Nachdem die diversen digitalen Beleuchtungselemente und ihre Einstellungsmöglichkeiten vorgestellt wurden, gilt es nun einen Blick darauf zu werfen, wie und in welchem Rahmen sie eingesetzt werden.

Damit sich ein Entwicklerteam während der Gestaltungsphase eines Projektes nicht zu sehr mit vielen verschiedenen Softwareprodukten und deren oftmals noch unterschiedlichen technischen Einschränkungen und Algorithmen herumschlagen muss, wird eine eigene Game Engine erstellt oder lizenziert [10]. Eine Game Engine ist eine Art Grundgerüst, aus deren Basis das Spiel erstellt und mit Hilfe eines dazugehörigen Editors die einzelnen Level kreiert werden. Dieser bietet eine Art Baukasten, der verschiedene Elemente bereitstellt, Berechnungen durchführt und den Game Designern und Level Artists hilft, sich auf die Spielinhalte konzentrieren zu können. Jeff Ward führt dazu in seinem Artikel *What is a Game Engine?* aus [53]:

„Generally though, the concept of a game engine is fairly simple: it exists to abstract the (sometime platform-dependent) details of doing common game-related tasks, like rendering, physics, and input, so that developers (artists, designers, scripters and, yes, even other programmers) can focus on the details that make their games unique. [...]Engines offer reusable components that can be manipulated to bring a game to life.“

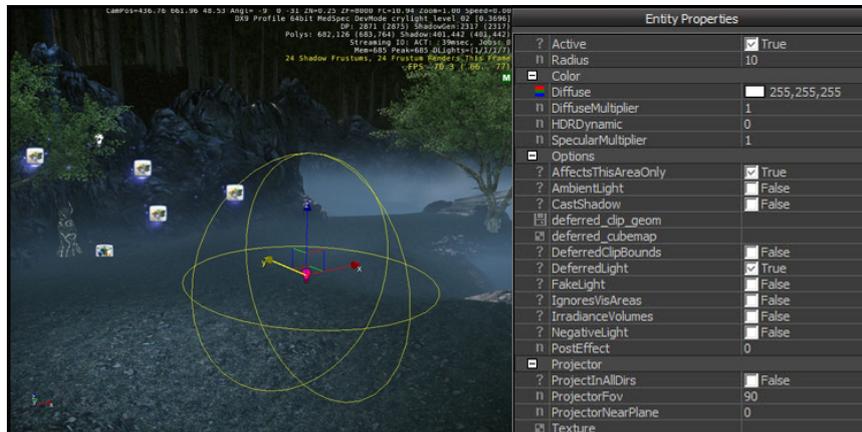


Abbildung 4.4: Licht-Objekt in der CryEngine 3 und die konfigurierbaren Attribute.

Diese Engine bzw. der Editor bestimmen daher auch mit welchen Beleuchtungselementen gearbeitet werden kann und welche Attribute sich konkret modifizieren lassen. Zudem ermöglichen sie eine Echtzeitdarstellung der Veränderungen und somit ein zur filmischen Beleuchtung ähnliches Vorgehen, jedoch ohne Kabel und räumliche Begrenzungen. Abbildung 4.4 zeigt eine Lichtquelle und ihre konfigurierbaren Eigenschaften in der *CryEngine 3*⁴, die auch beim thesisebegleitenden Projekt verwendet wurde.

Der Umstand, dass die Editoren von Game Engines oftmals eigene Variationen der vorgestellten Beleuchtungselemente einsetzen, wird in der *CryEngine* zum Beispiel daran deutlich, dass es keine separaten Point- und Spot-Lights gibt, sondern diese Charakteristik über das Attribut *Projector* bestimmt wird.

Neben einzelnen, platzierbaren Lichtquellen existieren noch weitere Beleuchtungsmöglichkeiten, die auf den genannten digitalen Lichtquellen basieren, jedoch aus Gründen der einfacheren und schnelleren Handhabung angepasst wurden. So lässt sich beispielsweise die Tageszeit mit Sonnenstand sowie Farbe und Licht des Himmels definieren, was letztlich jedoch auch nur Formen von *Directional Lights* und *Environment Spheres* sind.

4.3 Spiel-spezifische Beleuchtungstechniken

Unter Zuhilfenahme von Game Engines haben sich im Laufe der Zeit verschiedene Beleuchtungstechniken etabliert, die sich zum einen am filmischen Vorbild aber vor allem auch an technischen bzw. leistungsbedingten Einschränkungen orientiert haben.

⁴<http://www.crytek.com/cryengine/cryengine3/overview>

Die folgende Auflistung erfolgt dabei sowohl in chronologischer als auch performancespezifischer Reihenfolge, beginnend mit der ältesten bzw. am wenigsten rechenintensiven Technik.

Zum Ablauf des Beleuchtungsprozesses ist anzumerken, dass dieser schon bei der Planung intensiv berücksichtigt wird und die Umsetzung bereits startet, wenn das grundlegende Layout eines Spieles erstellt worden ist. Dies betrifft die Positionierung der Spielelemente, Erstellung von Animationen und Objekten, sowie vor allem deren Texturen und Shadern [2]. Denn bevor die Beleuchtung final abgeschlossen wird, werden immer wieder die Oberflächeneigenschaften der Objekte, Attribute der Lichtquellen und auch deren Animationen und Positionierung angepasst. Jeremy Birn beschreibt daher die Beleuchtung im digitalen Bereich mit folgenden Worten [2]:

„The Art of lighting is essentially the art of revising lighting, to get it to look as good as possible by your deadline.“

4.3.1 Umgebungsbeleuchtung

Das einfachste Beleuchtungsmodell wird als *Ambient Lighting* oder Umgebungsbeleuchtung bezeichnet. Bei dieser Technik erhalten alle Objekte in einem Level konstante Helligkeitswerte, die zwar für eine gute Sichtbarkeit sorgen, aber kaum eine realistische oder dramatische Lichtstimmung zu erschaffen vermögen.

Das Licht wird dabei nicht nur durch einzelne Lichtquellen erzeugt, sondern in den Oberflächeneigenschaften der Objekte gespeichert, was somit sehr wenig Rechenaufwand während des Spielens bedarf [8].

Die in Abschnitt 2.3 beschriebenen Aufgaben, die durch eine entsprechende Beleuchtung erzielt werden sollen, können auf diese Weise kaum erreicht werden. Die sehr gleichmäßig ausfallende Beleuchtung vermag es kaum eine spezielle Stimmung zu erzeugen oder den Blick des Spielers gezielt zu lenken (vergleiche Abb. 4.5).

4.3.2 Statische Beleuchtung

Statische Beleuchtung entspricht vom Aufbau her am meisten den Tätigkeiten eines Film-Beleuchters. Die Positionierung und Eigenschaft einer jeden Lichtquelle muss bei diesem Verfahren genau vorbestimmt und manuell platziert werden.

Es sollte dabei darauf geachtet werden, eine klar motivierte Lichtsetzung zu verfolgen. Für jedes Licht wird folglich eine sichtbare Lichtquelle benötigt, sowie der Eindruck, dass das Licht auch durch diese Lichtquelle entsteht. Diese lässt sich vor allem dadurch verdeutlichen, dass das Licht nahe der Quelle am hellsten ist und mit der Entfernung sichtbar abnimmt [6]. Dazu wird in der Regel mittels *Global Illumination* (vergleiche Abschnitt 4.2.3) die indirekte Beleuchtung des Raumes berechnet und als eine sogenannte

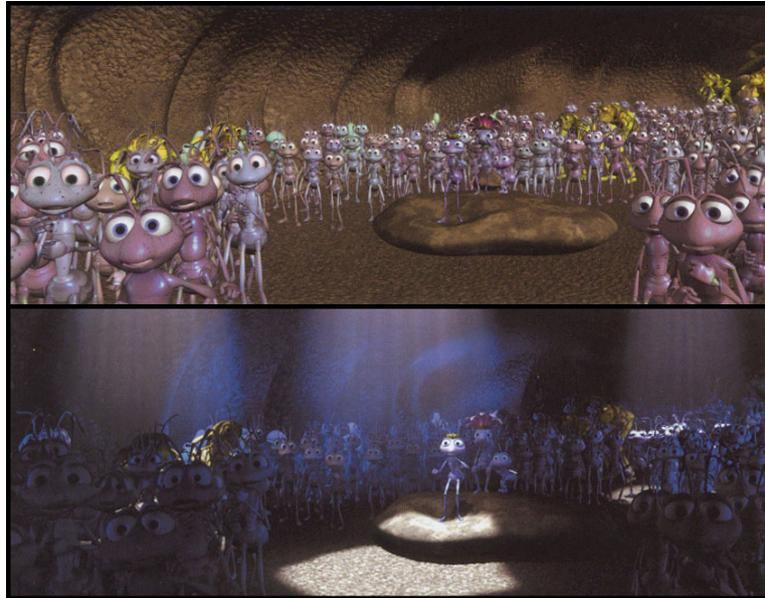


Abbildung 4.5: Vergleich: Ambiente Beleuchtung (oben), die nahezu ausschließlich die Funktion der Sichtbarkeit bietet, und der finalen Beleuchtung der Szene aus dem Film *Ants*. Bildquelle: [5].

*Lightmap*⁵ (Eine Art Textur, die nur die auftreffende Beleuchtungsinformation, wie Schatten und Lichtfarbe enthält) mit der Textur kombiniert (multipliziert). Wie die Abbildung 4.6 zeigt, lässt sich auf diese Weise eine stimmungsvolle und zielgerichtete Beleuchtung generieren. Jedoch kann dieses Beleuchtungsmodell nicht auf die dynamischen Bewegungen des Spielers eingehen und führt dazu, dass manche angestrebten Funktionen, wie die durchgängige Sichtbarkeit, nicht erreicht werden können [7]. Dies wirkt sich sowohl negativ auf die visuelle Erfahrung, als auch auf den narrativen Kontext aus [9].

4.3.3 Dynamische Beleuchtung

Eine Beleuchtung, bei der sich während des Spielens Eigenschaften und Positionen von Lichtern in Echtzeit ändern, werden als dynamische Beleuchtung bezeichnet.

Auf Grund der Echtzeitberechnung der Beleuchtung ist dieses Verfahren sehr rechenintensiv und wird daher oft mit statischen Lichtquellen kombiniert. Es ermöglicht dafür eine stärkere visuelle Bindung und Rückmeldung für den Spieler. Außerdem können deutlich dunklere Abschnitte erzeugt werden, da diese mit dynamischen Lichtern erhellt werden können und nicht das

⁵http://www.flipcode.com/archives/Lightmaps_Static_Shadowmaps.shtml



Abbildung 4.6: Statische Beleuchtung bietet in Verbindung mit Global Illumination ansprechende Ergebnisse, lässt aber den Spieler entsprechend der gewählten Lichtsetzung teilweise, im wahrsten Sinne des Wortes, im Dunkeln stehen. Bildquelle: [44].

Problem entsteht, diese Abschnitte im Vorfeld hell genug ausgeleuchtet zu müssen, ohne dass dort ein für den Spieler undefinierter Raum entsteht.

*Doom 3*⁶ war eines der ersten Spiele, das von dieser Technik Gebrauch machte und dadurch die emotionale Bindung und Immersion zum Spiel enorm stärkte. Wie auch noch heute meist verbreitet, wurde die dynamische Beleuchtung mit statischen Lichtquellen kombiniert, um somit eine gezielte Stimmung und Spielerführung erzeugen zu können [8].

Das Spiel musste aus Performancegründen jedoch zwei deutliche Zugeständnisse bei der Beleuchtung machen, die sich negativ auf das Erlebnis auswirkten: Zum einen wurde keine Global Illumination mit angewendet, wie es aktuell üblich ist, und dadurch von Lichtquellen unberührte Bereiche vollständig schwarz waren. Dieser Umstand, dass das Spiel somit selbst für das Horror-Genre zu dunkel war, wurde in vielfacher Form kritisiert [42]. Zum anderen wurden viele Lichtänderungen gezielt gescriptet und lediglich bestimmte Routinen ausgelöst, die sich teilweise wiederholten. Dieses Vorgehen limitiert den dynamischen Charakter der Beleuchtung, da die Designer alle bestehenden Informationen und geschehenen Abläufe sowie die gezielten Veränderungsmöglichkeiten mit berücksichtigen. Da dies bei einem interaktiven Medium einen riesigen Umfang ausmachen kann, beschränkte sich *Doom 3* auf diverse repetitive „Light Patterns“ [8].

Aktuelle Spiele Engines wie die *CryEngine 3* ermöglichen eine weit größere Freiheit der dynamischen Beleuchtung. Ein kontinuierlicher Tageszeitenwechsel und Global Illumination Verfahren, sowie von der KI erzeugte Lichtquellen, erzeugen eine sehr dichte und glaubhafte Atmosphäre. Bestimmte

⁶<http://www.idsoftware.com/games/doom/doom3/>



Abbildung 4.7: Dynamische Beleuchtung in *Doom 3*: Das Mündungsfeuer erzeugt in Echtzeit eine Lichtquelle an der Spitze der Waffe, die die anrückenden Gegner beleuchtet.



Abbildung 4.8: Dynamische Beleuchtung in *Crysis 3*: Verschiedene dynamische Lichtquellen beleuchten die Spielfigur und den Level Abschnitt. Bildquelle: [31].

Events werden dabei noch immer per Script initiiert, aber es müssen bedeutend weniger Parameter vom Designer festgelegt werden, da diese von der Engine aus gespeichert werden und somit eine kontinuierliche dynamische Beleuchtung gewährleistet wird.

4.4 Der nächste Schritt: Interaktive Beleuchtung

Trotz der technischen Eigenheiten und Beschränkungen bei der Verwendung von digitalen Lichtquellen in Spielen, zielt die Beleuchtung doch auf die gleichen Aufgaben ab wie in Filmen. Lediglich der Schwerpunkt der einzelnen Funktionen wird etwas verschoben. Das Ziel bleibt jedoch das gleiche, wie es Sudeep Rangaswamy in *Visual Storytelling through Lighting* [48] betont:

„While these techniques may be different than the ones used in live-action, the role of lighting remains the same: to engage the viewer and enhance the story.“

Aktuelle Titel wie *Crysis* und die verwendeten Game Engines erzielen mit Hilfe von dynamischer Beleuchtung schon sehr eindrückliche und immersive Szenarien, die dem Spieler das Gefühl vermitteln, sich in einer realen Welt zu bewegen. Das Ziel ist jedoch noch einen Schritt weiterzugehen und den Spieler diese Welt direkt beeinflussen zu lassen und somit den Ausgangspunkt der Beleuchtung von der Spielwelt auf den Spieler zu verlagern. Die Lichtelemente sollten nicht nur in sich dynamisch sein, sondern ihre Manipulation dem Spieler in interaktiver Form ermöglicht werden, um dessen Verbindung zum Spiel und zur Spielwelt noch enger zu knüpfen.

Kapitel 5

Cineastische Spiele-Beleuchtung

Nachdem die Beleuchtung in Filmen und Spielen in ihrer Entwicklung und aktuell eingesetzten Techniken näher betrachtet wurde, sollen an dieser Stelle ein kurzer Vergleich und ein daraus resultierendes Zwischenfazit erfolgen.

Zunächst ist festzustellen, dass Filme aufgrund ihrer längerwährenden Historie über vielfach erprobte Erfahrungen bei der Herangehensweise und speziellen Techniken der Beleuchtung verfügen (vergleiche Abschnitt 3.1 und 4.1). Die Tatsache, dass Spiele sich daher intensiv an deren Vorbild und Regeln orientieren, erscheint somit durchaus legitim.

John Jackman betont zudem, dass der Grundgedanke der Beleuchtung in beiden Medien ein gemeinsamer ist [12]:

„Like a magician, we’re trying to convince the viewer of something that isn’t quite true.“

Allerdings unterscheiden sich Filme und Spiele sowohl in ihrer grundlegenden Ausrichtung als passives bzw. aktives Erlebnis und verfügen zudem über jeweilige Eigenheiten, die bei der Beleuchtung unbedingt mit in Betracht gezogen und berücksichtigt werden müssen.

So gilt es abzuwägen, welche Dinge Spiele von filmischer Beleuchtung noch lernen können und was aufgrund der eigenen, charakteristischen Merkmale angepasst und weitergedacht werden muss.

5.1 Unterschiede der Beleuchtung in Spiel und Film

Licht, als physikalisches Phänomen mit all seinen Eigenschaften und Wirkungen, ist der Basisstoff und somit ein wichtiger, gemeinsamer Faktor der Beleuchtung von Filmen und Spielen. Die Unterschiede bestimmen sich durch die jeweiligen Eigenheiten und Zielgedanken der beiden Medien.

Denn auch wenn sie jeweils vor allem durch ihre Unterhaltungsabsicht und die Tatsache, dass man sie üblicherweise auf einem flachen Bildschirm oder einer Leinwand verfolgt, definiert werden, gibt es doch wichtige Unterschiede, die sie als etwas jeweils Eigenständiges charakterisieren.

Im Folgenden sollen daher die definierenden Unterschiede beider Medien unter dem Aspekt betrachtet werden, welche Konsequenzen sich daraus für das Konzept der interaktiven Beleuchtung als Spielmechanik ergeben.

5.1.1 Passives vs. aktives Medium

Filme und Spiele unterscheiden sich in erster Linie darin, dass letztere kein passives Medium sind, bei dem der Konsument rein auf das Zuschauen limitiert ist. Im Gegenteil, gerade die Möglichkeit des Spielers (inter-)aktiv in die Geschehnisse der Spielwelt einzugreifen und einzutauchen ist ihr prägendes Merkmal.

Der Verlauf eines Films und seine visuelle Struktur sind mit der immer gleichbleibenden Reihenfolge, den gleichen Bildausschnitten und den gleichen Handlungen der Protagonisten vorbestimmt.

Bei Spielen variieren diese Faktoren hingegen je nach Spieler und bei jedem Durchlauf in gewissem Grad. Auch die zeitliche Abfolge ist nicht fixiert, sodass es bei Spielen deutlich schwieriger ist über die Beleuchtung und die visuelle Ebene die Geschichte voran zu treiben und den Spieler daran zu fesseln [15].

Eine klare fortlaufende Handlung ist das inhaltliche geradlinige Grundgerüst, mit dem Filme unterhalten wollen. Das Element der Narration steht viel mehr im Vordergrund als bei Spielen, schließlich besitzen Filme keine Mechaniken oder ähnliches, die neben der Story eine wichtige Rolle einnehmen (vergleiche Abschnitt 6.1).

Beide Medien wollen eine Geschichte erzählen und den Konsumenten entweder in 1st- und 3rd-Person Spielen daran aktiv teilhaben und sie beeinflussen lassen oder ihn durch unvorhergesehene Wendungen im Film und intensive Emotionen bewegen.

Durch die interaktive, unmittelbare Einflussnahme des Spielers auf die narrativen Abläufe und Position von Objekten und seiner Spielfigur entstehen dynamische und teilweise unvorhersehbare Ereignisse, die es bei der Lichtsetzung zu berücksichtigen gilt [8].

Folglich muss die Beleuchtung in Spielen daher nicht nur schwerpunktmäßig emotionale Funktionen bedienen, sondern auch einen stärkeren Fokus auf die Übermittlung von Informationen, sowie Sichtbarkeit und visuelle Lenkung des Spielers richten.

Aufgrund der Bewegungsfreiheit des Spielers reicht es zudem nicht aus eine Szene möglichst stimmungsvoll und emotional aus einem bestimmten Blickwinkel zu beleuchten, sondern es gilt eine entsprechende Wirkung auf den Spieler zu entfalten, egal aus welchem Blickwinkel er sie betrachtet.

Auch ist die visuelle Kontinuität noch wichtiger als im Film, in dem der Betrachter einfache Veränderungen akzeptiert, da er diese nicht beeinflussen kann und er über Jahre daran gewöhnt wurde, um den Spieler nicht aus der Spielwelt und der gewünschten Immersion herauszureißen [8].

5.1.2 Lichtquellen und ihre Eigenschaften

Die zur Verfügung stehenden Lichtquellen von Spielen betrachtend, lässt sich feststellen, dass diese ihren analogen Pendanten in nichts nachstehen und mit ihnen grundsätzlich jedes analoge Lichtsetup nachgebildet werden kann.

Es sind die konfigurierbaren Eigenschaften der digitalen Lichtquellen und die Tatsache, dass sie ohne sichtbare Geometrie und physische Limitierung frei platziert und manipuliert werden können, die sie von den filmischen Beleuchtungselementen abheben.

Die größeren Justierungsmöglichkeiten werden lediglich dadurch eingeschränkt, dass die Spielszenen in Echtzeit dargestellt werden müssen.

Das Vorgehen beim Platzieren der digitalen Lichtquellen ist dabei der filmischen Herangehensweise sehr ähnlich (vergleiche Abschnitt 3.2.4). Ihre Platzierung wird genau geplant: Sie werden in der Regel einzeln, nacheinander und mit den Umgebungslichtern beginnend platziert und zum Schluss wird die Feinabstimmung der Beleuchtung durchgeführt.

Ein wichtiger Unterschied ist ferner, dass beim digitalen Verfahren die Oberflächeneigenschaften der Objekte beachtet und entsprechend angepasst werden müssen, wie *Pixars Sharon Calahan in Storytelling through Lighting, a Computer Graphics Perspective* betont [5]:

„In CG, lighting involves not only the lights but also a description of the surface characteristics of our objects.“

Zudem werden Beleuchter von Computerspielen vielfach mit der stetigen Weiterentwicklung und Variation der verwendeten Software, Game Engines und Editoren konfrontiert. Schließlich wird stets danach gestrebt, die zugrunde liegende Technik so weiter zu entwickeln, dass der erwähnte Echtzeit-Faktor weiter verringert und die gestalterischen Freiheiten weniger limitiert werden.

5.1.3 Eigenheiten und Stärken

Eine Zusammenfassung der Eigenheiten und Stärken der beiden Medien lässt sich in prägnanten Stichpunkten wie folgt festhalten:

Filme

- Führen dem Zuseher fantastische und emotionale Bilder vor Augen, die ihn durch ein eindruckliches Erlebnis lenken.

- Eine intensive und gezielte Emotionalisierung über eine klar definierte visuelle Ebene ist ein wesentliches Merkmal.
- Die Beleuchtung kann gezielt auf Narration und Emotion bzw. deren festen linearen Ablauf ausgerichtet werden.
- Elemente können gezielt ausblendet und vor dem Blick des Betrachters verborgen werden.
- Langjährige Erfahrungswerte haben wirksame und ansprechende Beleuchtungstechniken geprägt.

Spiele (1st- und 3rd-Person)

- Interaktive Handlungsmöglichkeiten des Spielers prägen das Erlebnis und ermöglichen eine intensive Immersion mit dem Spiel.
- Der Spieler beeinflusst Ablauf und Blickwinkel auf das Geschehen.
- Die Beleuchtung muss neben emotionalen Funktionen vor allem auch Sichtbarkeit von Objekten und Orientierung in der Spielwelt gewährleisten.
- Vielfache und detaillierte Konfigurationsmöglichkeiten der Lichtquellen ermöglichen nicht nur eine gezielte Nachahmung von realistischen Szenarien, sondern auch Manipulationen, die in der Natur so nicht möglich sind.
- Durch erforderliche Echtzeitdarstellbarkeit begrenzt.

Diese Übersicht verdeutlicht, dass Spiele und Filme eine große Schnittmenge verschiedener Eigenheiten aufweisen, auch wenn sie sich durch ihre aktive bzw. passive Charakteristik in grundsätzlichen Faktoren unterscheiden.

Beide Medien zielen darauf ab, den Konsumenten mit einer interessanten Geschichte zu unterhalten und ihm ein emotionales, audio-visuelles Erlebnis zu bieten, bei dem der Einsatz der Beleuchtung ein wichtiges Hilfsmittel für das Erreichen dieser Absicht ist.

Filme setzen einen deutlich stärkeren Fokus auf die narrative Ebene und verwenden die Beleuchtung ausschließlich um diese zu unterstützen. Spiele müssen zusätzlich die Einflussnahme des Spielers über die Spielmechaniken berücksichtigen, was laut Jesse Schell ihren größten Unterschied verdeutlicht [17]:

„If you compare games to more linear entertainment experiences (books, movies, etc.), you will note that while linear experiences involve technology, story, and aesthetics, they do not involve mechanics, for it is mechanics that make a game a game.“

Diese Tatsache führt zu dem Schluss, dass Spiele Beleuchtung nicht im gleichen Maße wie Filme einsetzen können und die dort praktizierten Techniken zunächst an die nonlinearen, interaktiven Merkmale angepasst werden

müssen. Filmische Beleuchtungsprinzipien funktionieren zwar für emotionale Aspekte in beiden Medien, jedoch besitzen Spiele darüber hinaus weitere Faktoren, die durch eine entsprechende Beleuchtung bedient werden müssen.

Im Gegenzug bedeutet dies, dass in Spielen eine solch intensive Emotionalisierung über die Beleuchtung wie es in Filmen der Fall ist, nicht möglich ist und andere Elemente dies kompensieren müssen, um eine ähnlich starke Bindung zum Medium erzeugen zu können.

Eine Zusammenfassung dieser Erkenntnisse zeigt, dass filmische Beleuchtungstechniken, die bereits viele Jahre erfolgreiche angewendet werden, als Ausgangsbasis für den Einsatz in Spielen dienen können, wenn sie an deren entsprechende Eigenheiten angepasst werden. Da in diesem Zusammenhang die Beleuchtung auch Faktoren bedient, die das Gameplay betreffen, liegt eine Verknüpfung von Beleuchtung und Spielmechanik nahe und bekräftigt den Zielgedanken dieser Arbeit.

5.2 Filmische Beleuchtung als Ausgangsbasis

Die in Abschnitt 2.3 beschriebenen Beleuchtungsregeln haben ihren Ursprung im Film und sind das große Vorbild und oftmals Richtlinie bei der visuellen Gestaltung eines Spiels.

Das Medium Film und dessen Beleuchtung hatte seinerseits im Theater eine Vorlage an der es sich orientiert konnte. Im Laufe der Jahre wurden schließlich verschiedene Elemente übernommen und infolgedessen spezifische und erforderliche Anpassungen vorgenommen (siehe Abschnitt 2.2).

Diesen Weg beschreitet aktuell auch das Medium Spiel, wenn es gezielt in Filmen erprobte Techniken adaptiert. Flackernde Lichter und betonte Dunkelheit sind beispielsweise aus dem Horror-Genre bekannte Muster, die in Spielen wie *Silent Hill*¹ oder *Doom 3* verwendet wurden. Weitere Techniken wie eine intensive und zunehmende Saturierung einer Szenerie erzeugen ebenfalls einen starken emotionalen Effekt. Jedoch leiden oftmals andere Beleuchtungsfunktionen, wie die nötige Sichtbarkeit und das Erzeugen von Tiefe, darunter [9].

Werden filmische Effekte direkt übernommen, wirken sie teils zu aufdringlich oder beeinflussen andere wichtige Aspekte negativ, wie das in Abschnitt 4.3.3 beschriebene Beispiel *Doom 3* veranschaulicht: Heftiges Lichtflackern und eine intensive, rote Farbsättigung wurden eingesetzt, um das Gefühl von Gefahr und Bedrohung zu steigern. Was zu Anfang meist gut funktionierte, zeigte jedoch schon bald den Nebeneffekt, dass dies von Spielern wegen der Aufdringlichkeit des Effektes und dem Einbußen der Sichtbarkeit negativ wahrgenommen wurde [42].

Wie im vorigen Abschnitt hervorgehoben wurde, ist vor allem die Emotionalisierung von Bildern die Stärke des Films. Spiele können von den glei-

¹[http://en.wikipedia.org/wiki/Silent_Hill_\(video_game\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Silent_Hill_(video_game))



Abbildung 5.1: Starke Saturierung und Lichtflackern setzen bei Gefahr in *Doom 3* ein. Dies steigert die emotionale Wirkung, reduziert die Orientierung für den Spieler aber deutlich.



Abbildung 5.2: Filmische Effekte in *Thief: Deadly Shadows*: Nähert sich ein Gegner einer elektrischen Lichtquelle, beginnt diese leicht zu flackern. Bildquelle: [32].

chen Techniken ebenfalls Gebrauch machen, müssen sie aber entsprechend der Eigenheiten und Anforderungen ihres Mediums anpassen. Ein positives und anschauliches Beispiel bietet in diesem Zusammenhang das von Jordan Thomas gestaltete Level *The Cradle* in *Thief: Deadly Shadows*².

Im gesamten Level programmierte er bestimmte Glühbirnen so, dass diese heftig zu flackern begannen, sobald sich ein Gegner näherte. Jedoch blieb der restliche Teil der Beleuchtung unverändert. Ein aus Filmen bekannter Effekt,

²http://en.wikipedia.org/wiki/Thief:_Deadly_Shadows

der gezielt an eine Spielsituation angepasst wurde, wie Jordan Thomas in einem Interview mit dem *Escapist* Magazin ausführte [40]:

„So the result was that you could feel them stalking you by watching and listening for those disruptions, no matter where you tried to hide. That, obviously, was meant to leave a mark – and while hardly an original idea in film, I had never seen it done in a simulation.“

Dieses Beispiel orientiert sich bereits in Richtung interaktiver Beleuchtung und somit dem Kernaspekt dieser Arbeit, der in Kapitel 6 näher betrachtet werden soll.

Es bleibt an dieser Stelle festzuhalten, dass erprobte filmische Effekte mit ihrer Stärke auf der emotionalen Ebene durchaus als Vorlagen für eine entsprechende Adaption in Spielen fungieren können. Sie erfordern jedoch in den meisten Fällen eine gezielte Anpassungen an die dargelegten Eigenheiten von Spielen, um ihre positiven Eigenschaften erfolgreich übertragen können.

Diese sollte zudem in einer Weise geschehen, die nicht nur dynamische Veränderungen ermöglicht, sondern dem interaktiven Charakter als prägendes Merkmal von Spielen entspricht.

Kapitel 6

Interaktive Beleuchtung als Spielmechanik

Der Grundgedanke dieser Arbeit beschäftigt sich mit dem Ansatz, Beleuchtung, als ein ästhetisches Element, in den Bereich der Spielmechanik zu überführen und dem Benutzer so die Möglichkeit zu bieten, direkt und interaktiv auf das Licht Einfluss nehmen zu können.

Nachdem die Funktionen und das Potential von Beleuchtung mit filmischer Ausgangsbasis näher betrachtet wurde, gilt es nun näher auf die grundlegenden Bestandteile von Spielen einzugehen. Dies soll verdeutlichen, welche Elemente der Spieleentwicklung konkret beeinflusst werden und wo die im Titel angesprochene Transferierung stattfinden soll.

Dazu sei an dieser Stelle noch einmal betont, dass der Fokus dieser Arbeit dabei auf 1st- und 3rd-Person Spielen liegt.

6.1 Grundbestandteile von Spielen

Nach einer ansprechenden Gliederung von Jesse Schell, lassen sich die Elemente von Spielen in vier Bereiche unterteilen, die in ihrer gegenseitigen Beziehung das Spielerlebnis bestimmen, was in Abbildung 6.1 verdeutlicht wird [17].

Die zugrunde liegende Technologie definiert die wesentlichen, technischen Möglichkeiten und Einschränkungen des Spiels, die zum Großteil durch die verwendete Game Engine bestimmt werden. Die Story beschreibt die handelnde Geschichte, die auf dieser technischen Basis im Zusammenspiel mit den Spielmechaniken die ästhetische Ebene bestimmt.

Letztgenannte stellt die direkte Beziehung zum Spieler dar und ist daher wichtig. Sie bestimmt, wie ein Spiel aussieht, klingt und sich anfühlt. Die Ästhetik des Spiels eröffnet dem Spieler eine Welt und ein Erlebnis, bei dem Story, Technologie und Spielmechaniken so gestaltet werden, dass sie dieses Erlebnis formen und fördern, sowie dem Spieler das Gefühl geben, tief in die

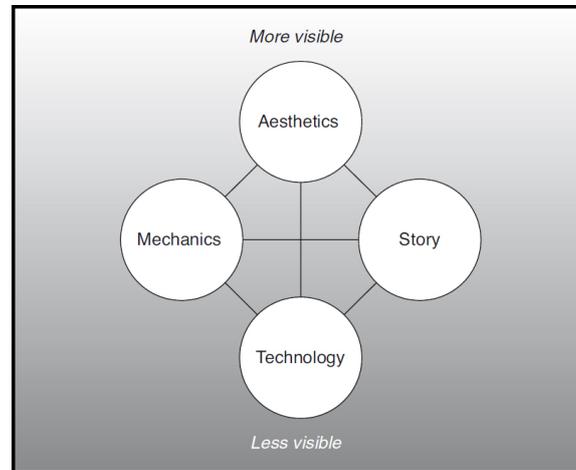


Abbildung 6.1: Die vier Hauptelemente von Spielen nach Jesse Schell. Bildquelle: [17].

Spielwelt eintauchen zu können oder andere Schwerpunkte und Zielvorstellungen zu erreichen, die von den Spieldesignern beabsichtigt wurden.

Im bisherigen Teil dieser Arbeit wurde bereits herausgearbeitet, welchen Einfluss Beleuchtung, als Element der ästhetischen Ebene, auf das emotionale Erlebnis von Filmen und Spielen hat. Da es das Ziel dieser Arbeit ist, diesen ästhetischen Aspekt auf die Ebene der Spielmechanik zu überführen, soll diese im folgenden Abschnitt detaillierter betrachtet werden.

6.1.1 Spielmechanik

Spielmechaniken werden oft schlicht mit Spielregeln gleichgesetzt. Doch diese Beschreibung ist deutlich zu kurz gefasst, wie Miguel Sicart in seinem Artikel *Defining Game Mechanics* [18] betont. Er kommt in seinen Analysen zu der Definition, dass sich dieser Begriff auf Methoden und Abläufe bezieht, die durch den Spieler aufgerufen werden, um mit der Spielwelt zu interagieren.

Sie legen fest, welche Aktionen ein Spieler ausführen und auf welche Arten er auf seine Umgebung Einfluss nehmen kann und welche Regeln ihn dabei begrenzen.

Spielmechaniken lassen sich in *Primär-* und *Sekundärmechaniken* unterteilen. *Primärmechaniken* zeichnen sich dadurch aus, dass sie vom Spieler wiederholt angewendet werden, um die vom Spiel gestellten Herausforderungen, die auf das Spielziel hinleiten, zu lösen. Sie stehen dem Spieler bereits in einem sehr frühen Stadium des Spiels zur Verfügung und bleiben konsistent während des gesamten Spielerlebnisses. *Sekundärmechaniken* ergeben sich oftmals als Konsequenz aus den *Primärmechaniken*, müssen vielfach in

Kombination mit diesen angewandt werden und erleichtern und erweitern dem Spieler die Interaktion mit der Spielwelt. Sie besitzen nicht die Notwendigkeit der *primären*, stellen aber eine konkrete Hilfe für das Erreichen des Spielzieles dar [18].

In *Grand Theft Auto IV*¹ sind beispielsweise die *Primärmechaniken* Fahren und Kämpfen (Nahkampf und Schießen). Das Deckungssystem erweitert diese als *sekundäre Mechanik*, da es das Schießen erweitert und das Erreichen des Spielziels erleichtert, aber nicht notwendig dafür ist.

Jesse Schell unterteilt die Spielmechaniken zudem in die sechs Bereiche Raum, Objekte (und ihre Eigenschaften), Aktionen, Regeln, Fertigkeit und Chance und streicht ihre Bedeutung und den Zusammenhang mit den oben genannten drei weiteren Elementen des Spiels heraus [17]:

„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.“

Die genannten sechs Punkte beschreiben jeweils einen Teil der Spielmechaniken, die für das gesamte Spieldesign verantwortlich sind. Ihre Gewichtung wechselt dabei je nach Art des Spiels und teilweise sogar zwischen einzelnen Levels. Dabei ist es nicht nur wichtig, dass alle Elemente in einem Spiel bedacht werden, sondern vor allem, dass sie in einer ausgewogenen Balance zueinander stehen. Denn diese Balance ist die Basis für ein spannendes, unterhaltsames Erlebnis, das nicht durch Monotonie oder unbalancierte und gar unfaire Aufgaben getrübt wird.

Bei der Ausarbeitung und Festlegung von neuen Spielmechaniken gilt es diese Unterteilungen und vor allem den schwierigen Punkt der Balance gut zu beachten. Auch der Einfluss auf und die Zusammenhänge mit den anderen Ebenen muss bedacht werden, damit das beabsichtigte Gameplay ein packendes Erlebnis kreiert.

Somit sind wichtige Eckpunkte dargelegt, *wie* eine neue Spielmechanik integriert wird und welche Punkte dabei zu beachten sind. Bevor konkrete Möglichkeiten und Beispiele für ihre Umsetzung betrachtet werden, soll der nächste Abschnitt die Frage nach der Motivation beantworten: *Warum* gerade Beleuchtung?

6.2 Warum Beleuchtung

Nach der Definition des vorherigen Abschnitts bestehen Spiele aus den vier Elementen: Technologie, Story, Spielmechanik und Ästhetik. Der primäre Zielgedanke bei der Entwicklung von Spielen ist nun aber nicht, diese Bestandteile zu einem funktionierenden Spiel zusammen zu setzen. Es geht um

¹<http://www.rockstargames.de/IV/>

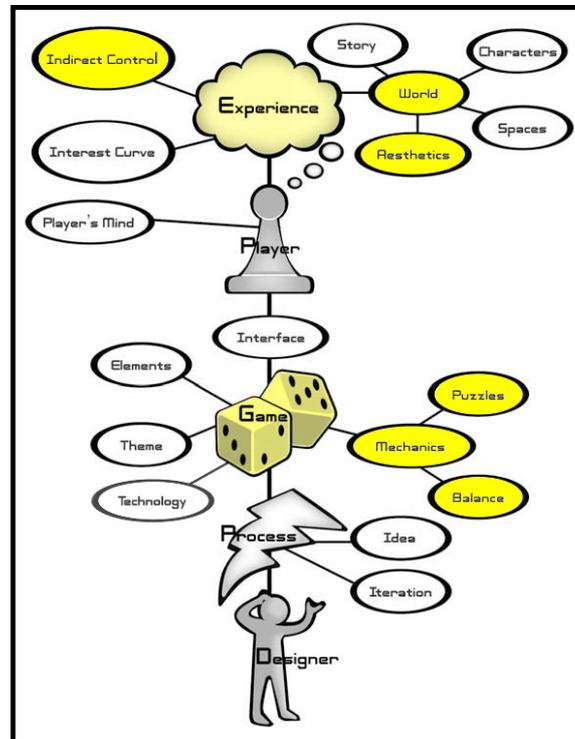


Abbildung 6.2: Aus *The Art of Game Design* [17] modifizierte Grafik, die die Bereiche beim Spieldesign hervorhebt, die durch interaktive Beleuchtung als Spielmechanik beeinflusst werden.

das Erlebnis, das durch das Spiel und das Zusammenwirken seiner Elemente entsteht.

Dabei gilt das gleiche Prinzip wie bei einem Film, dessen Ziel nicht bloß darin besteht, in drei Akten nach den Prinzipien der *Reise des Helden* [19] eine Abfolge von möglichst zusammenhängenden Bildern auf die Leinwand zu bringen oder eine Szene so zu beleuchten, dass sie einer exakten Nachahmung der Realität entspricht (siehe Abschnitt 3.2.1).

Den Kinobesucher an den Sitz zu fesseln und ihn emotional tief zu berühren oder den Spieler gänzlich in eine Welt eintauchen zu lassen und eine möglichst immersives Erlebnis zu erzielen, ist es, warum Filme und Spiele gemacht werden. Und wie im bisherigen Teil dieser Arbeit herausgearbeitet wurde, spielt Beleuchtung dabei, als Element der ästhetischen Ebene, eine ganz entscheidende Rolle.

Abbildung 6.2 verdeutlicht dazu die Zusammenhänge des Gestaltens von Spielen und hebt zudem die Bereiche hervor, die durch Beleuchtung als Spielmechanik betroffen werden. Sie verdeutlicht zudem den grundlegenden Aufbau der Spieleentwicklung: Der Designer verfolgt eine Idee, die er in einem

kreativen und iterativen Prozess in ein Spiel überträgt. Dieses Spiel besteht aus den Grundelementen Technik, Story und Spielmechanik, die im vorigen Abschnitt bereits ausgeführt wurden, und tritt über die ästhetische Ebene bzw. das Interface mit dem Spieler in Verbindung. Durch das Spielen des Spieles und dem Zusammenwirken der verschiedenen Elemente entsteht ein Erlebnis beim Spieler. Und dieses Erlebnis ist es, dass der Spieledesigner laut Jesse Schell zu kreieren versucht und nicht das Spiel selbst [17].

Farblich hervorgehoben sind die Spielmechaniken, die einen direkten Einfluss auf das Spielhaben, sowie die Elemente der ästhetischen Ebene, die durch Beleuchtung geprägt werden und direkt auf das Erlebnis einwirken.

Außerdem ist Licht nicht nur ein wichtiger Faktor der ästhetischen Ebene. Eine Aussage von Jordan Thomas stellt heraus, dass das Potential von Beleuchtung den Spieler auch indirekt und unterbewusst beeinflusst [40]:

„In the absence of their sibling senses – smell, touch, and taste – sound and vision have had to grow up swiftly in the gaming space, [...] essentially – lighting allows you to shout in subtext.“

Wird Beleuchtung zudem als Spielmechanik verwendet, wirkt sie sich auf drei Bereiche aus, die für die Art des Spielerlebnisses von großer Bedeutung sind: Die grundsätzliche Regeln und vom Spieler aufgerufene Methoden, die die Eckpunkte des Gameplays bestimmen, die visuelle, ästhetische Ebene, die den direkten Zugang des Spielers darstellt und die indirekte Beeinflussung durch die emotionalen und unterbewussten Beeinflussungen durch Beleuchtung.

6.3 Interaktive Ästhetik

Der Motivationsgrund Beleuchtung als Spielmechanik einzusetzen, sowie die nähere Betrachtung dieser beiden Punkte wurde durchgeführt. Der folgende Abschnitt widmet sich dem dritten Faktor des Konzeptes dieser Arbeit: Interaktivität.

Werden Spiele mit anderen audiovisuellen Medien verglichen, ist dies der entscheidende Faktor, der Spiele in ihrer grundlegenden Eigenheit charakterisiert und sie von Filmen und anderen, passiven Unterhaltungsformen abhebt. Bob Bates führt dazu in seinem Buch *Game Design* aus [1]:

„The basic interaction between a player and a game is simple: The player does something. The game does something in response. This feedback is what distinguishes a game from every other form of entertainment. It’s the interactivity that makes our games unique. Without it, the player would just be watching a movie on the screen. Every input the player makes in the game should give him a discernible response.“

Die Reaktion des Spiels und somit eine visuelle oder akustische Rückmeldung an den Spieler wird dabei über die ästhetische Ebene übermittelt. Schließlich ist sie die direkte Verbindung zu ihm. Als Bestandteil dieser Ebene überträgt auch Beleuchtung einen Teil der entsprechenden Rückmeldung des Spiels.

Der Zielgedanke ist aber, dass Beleuchtung nicht nur als Feedbackmöglichkeit fungiert, sondern interaktiv verändert werden kann und somit selbst eine Rückmeldung erzeugt. Es gilt dem interaktiven Charakter von Spielen mehr Rechnung zu zollen und Beleuchtung, als mächtigen Baustein dieses Erlebnisses, in die Ebene der Spielmechanik zu überführen und somit den nächsten Schritt von der dynamischen Beleuchtung (vergleiche Abschnitt 4.3.3) zur interaktiven Beleuchtung zu vollziehen. Die Beleuchtung sollte sich nicht bloß entsprechend der Aktionen des Spielers ändern, sondern (inter-)aktiv vom Spieler verändert werden.

Von außerordentlicher Bedeutung bei diesem Vorhaben ist der bereits in Abschnitt 6.1.1 beschriebene Aspekt der Balance. Gerade bei den vielen grundlegenden Funktionalitäten von Beleuchtung (vgl Abschnitt 2.3) ist es entscheidend, wie viel Kontrolle an den Spieler abgegeben werden kann und welche Eigenschaften nicht verändert werden dürfen, um grundlegende Dinge, wie die Stimmung, Sichtbarkeit oder Spielerführung nicht zu gefährden. Jesse Schell betont, dass gerade das entscheidende Maß an Kontrolle essentiell für den Grad an Immersion und Interaktivität ist [17]:

„Games are interactive, and the point of interactivity is to give the player control, or freedom, over the experience. But how much control? [...] One simple kind of game balance that every designer must consider is where to give the player freedom, and how much freedom to give. [...] meaningful control is essential for immersive interactivity.“

Es stellt sich die Frage, welche interaktiven Beeinflussungsmöglichkeiten von Licht und Beleuchtung sich anbieten und dabei bewusst der Interaktivität des Mediums Rechnung tragen. Und in welche Form lassen sich diese Möglichkeiten als Spielmechanik anwenden, ohne die beleuchtungsspezifischen Stärken einzubüßen und somit theoretisch gegen andere Elemente austauschbar zu werden?

Der folgende Abschnitt analysiert einige bereits angewendete Konzepte und beachtet dabei die angesprochenen Faktoren, wie Balance, sinnvoller Einsatz der Eigenheiten und der Förderung des interaktiven Charakters von Spielen.

Mit Hilfe dieser Erkenntnisse werden anschließend eigene Methoden entwickelt und diese praktisch in einem, diese Arbeit begleitendem Projekt – einem 3rd-Person-Adventure – angewandt.

6.4 Formen der interaktiven Beleuchtung

Betrachten wir zunächst, wie interaktive Beleuchtung grundsätzlich aussehen kann und verdeutlichen dies an einem einfachen, bereits vielfach in Spielen verwendeten Beispiel: Der Taschenlampe. Wie in Abschnitt 4.3.3 beschrieben, wurde sie bereits in *Doom 3* einem der ersten Spiele mit dynamischer Beleuchtung verwendet. Diese Lichtquelle verhält sich nicht nur dynamisch im Level und reagiert auf bestimmte Geschehnisse im Spiel, sondern ihre Position und Ausrichtung wird vom Spieler aktiv und frei wählbar gesteuert. Die Funktion und Wirkung einer solchen interaktiven Lichtquelle beschreibt Jordan Thomas mit folgenden Worten [40]:

„It creates a sensation of panicky myopia. It invites you to genuinely notice your limited field of view again, with an imaginary assumption that if you're not directly looking at something, it's somehow faster and more dangerous.“

Dieses Element, das in Bezug auf die Sichtbarkeit von Level und Gegnern eine Spielmechanik in *Doom 3* darstellte, war jedoch die einzige interaktive Lichtquelle im Spiel. Denn die im genannten Abschnitt beschriebenen Beleuchtungsänderungen wurden lediglich durch den Spieler ausgelöst und konnten in keiner ihrer Eigenschaften direkt von ihm beeinflusst werden. Dies stellt den entscheidenden Unterschied von dynamischer und interaktiver Beleuchtung dar.

Das genannte Beispiel stellt eine sehr rudimentäre Form der interaktiven Beleuchtung dar, funktioniert jedoch schon als Spielmechanik. Zudem wurde diese Technik, die auf die Beleuchtungsfunktionen der Sichtbarkeit und der Stimmungserzeugung setzt, bereits auch in einigen weiteren Titeln, wie *The Elder Scrolls IV: Oblivion*² verwendet [15]. Weitere Formen interaktiver Beleuchtung und ihre Verwendung als Spielmechaniken sollen nun noch am Beispiel der folgenden beiden Abschnitte betrachtet werden.

6.4.1 Licht als Waffe in *Alan Wake*

*Alan Wake*³ ist, als Spiel aus dem Horror-Genre, prädestiniert für den Einsatz von Beleuchtung als Spielmechanik. Und so verwundert es nicht, dass dieses Spiel sich nicht nur auf die bereits beschriebene Verwendung einer Taschenlampe setzt, sondern ihre Funktion noch ausbaut und zudem weitere Beleuchtungselemente in die Spielmechanik involviert.

In einer Spielwelt, die von Dunkelheit beherrscht wird, ist eine Taschenlampe mit (wieder aufladbarer) begrenzter Energie der wichtigste Gegenstand für den Spieler. Jedoch ist ihre Verwendung nicht auf die Funktion der

²In *Oblivion* waren viele unterirdische Levelabschnitte so dunkel beleuchtet, dass man Lichtelement, wie Fackeln oder leuchtende Zaubersprüche einsetzen musste, um dort sehen zu können, <http://www.elderscrolls.com/oblivion/>

³<http://www.alanwake.com/>



Abbildung 6.3: Beleuchtungsspezifische Spielmechaniken in *Alan Wake*: Der Schein der Taschenlampe offenbart versteckte Hinweise (links). Lichtinseln symbolisieren eine sichere Umgebung (rechts).

Sichtbarkeit und die bedrohliche Stimmung beschränkt, sondern bildet den Ausgangspunkt für zwei weitere Spielmechaniken.

Zum einen werden durch ihren Lichtschein, versteckte und zuvor unsichtbare Hinweise und Symbole im Level sichtbar, die dem Spieler den Weg zu hilfreichen Orten zeigen. Zum anderen birgt sie eine waffenartige Funktion, in dem ihr Lichtstrahl eine Art „Schattenrüstung“ der Gegner schädigt und diese zudem verlangsamt [49]. Schusswaffen zeigen nur bei Gegnern Wirkung, deren „Schattenschild“ bereits durch die Taschenlampe (oder eine andere, vom Spieler aktivierte Lichtquelle, z.B. eine Leuchtfackel) aufgelöst wurde.

Licht, als wichtigste Ressource für den Spieler, avanciert zur primären Spielmechanik, indem der Spieler es auf verschiedene Arten einsetzen und auch mit anderen Fähigkeiten, wie dem Erschießen von Gegnern, kombinieren muss. Diese Spielmechanik konzentriert sich nicht nur auf die Taschenlampe des Spielers. Wichtige und sichere Orte in der Spielwelt sind durch helle Lichtquellen gekennzeichnet, die vieler Orts erst vom Spieler aktiviert werden müssen.

Die Beleuchtung definiert zudem die Bereiche der Spielwelt. Licht bedeutet Sicherheit, befindet sich der Spieler im Schatten droht Gefahr. Diese Mechanik prägt konsequent das gesamte Spielgeschehen und vermittelt dem Spieler durch die Menge des vorhandenen Lichts in seiner Umgebung, wie sicher er sich fühlen kann. Allerdings ist sie nur bedingt interaktiv, wenn sich einzelne Lichter ein- und ausschalten oder minimal in ihrer Ausrichtung verändern lassen.

Somit setzt dieses Spiel, das auf der ästhetischen Ebene in jeder Szene eine große Anzahl dynamischer Lichtquellen darstellt, auf eine einzige, interaktive Spielmechanik: Licht wird zur Waffe und kann vom Spieler auf verschiedene Arten erzeugt werden und nimmt fortan sichtbaren und (für die Gegner) spürbaren Einfluss auf die Spielwelt. Die erforderliche Balance gelingt daher problemlos, jedoch hat dieses Spiel deutlich mehr Potential in Bezug auf interaktive Lichtquellen.



Abbildung 6.4: Schutz der Dunkelheit als Spielmechanik in *Thief: Deadly Shadows*. Die Anzeige am unteren Bildschirmrand zeigt an, wie sichtbar der Spieler für Feinde ist.

6.4.2 Licht und Dunkelheit in *Thief: Deadly Shadows*

Wie der Name des Spiels bereits erahnen lässt, versetzt das 2004 erschene *Thief: Deadly Shadows* den Spieler in die Rolle eines Diebes, der sich im Schutz der Dunkelheit durch die Level bewegt. Ein Lichtkristall am unteren Bildrand zeigt dem Spieler dabei an, wie gut ihn die Dunkelheit vor den Blicken der Wachen verbirgt.

Als symbolischer Vertreter für das gesamte Schleich-Genre, setzt das Spiel auf die gleiche Spielmechanik, wie *Alan Wake*. Jedoch vertauscht es die Funktion von Licht und Dunkelheit. Es gibt dem Spieler zudem die Möglichkeit, die für ihn sicheren, dunklen Bereich zu vergrößern, indem er die meisten Lichtquellen durch den Einsatz von Eispilen oder ähnlichen Fähigkeiten ausschaltet und somit den betreffenden Bereich in Dunkelheit tauchen kann.

Thief: Deadly Shadows setzt allerdings noch stärker und in verschiedenen Variationen auf den gezielten Einsatz von Beleuchtung. Bereits in Abschnitt 5.2 wurde der Einsatz von Gegner-sensitiven Lichtquellen beschrieben. Dies entspricht einer Spielmechanik, die zwar nicht durch den Spieler direkt beeinflusst wird, aber durch die in Echtzeit stattfindende Reaktion der Beleuchtung auf nicht festgelegte Veränderungen in der Spielwelt den interaktiven Charakter von Spielen fördert.

Außerdem verwendete Game Designer Jordan Thomas einzelne dynamische Lichtquellen so, dass ihre Wirkung nicht bloß auf die Beleuchtung des Levels, sondern die unterbewusste Wahrnehmung des Spielers abzielte. Eine Technik, die klar von filmischen Beleuchtungstechniken inspiriert ist. Sie ist jedoch im besten Fall als dynamische Beleuchtung zu bezeichnen und weder interaktiv noch eine Spielmechanik.



Abbildung 6.5: Tritt der Spieler ins Licht verschwimmt seine Sicht und er kann die "Darkness"-Fähigkeiten nicht einsetzen.

Um ein stetig bedrohliches und überwollendes Gefühl in einer alten psychiatrischen Anstalt zu vermitteln, ließ er die Helligkeit jeglicher elektrischer Lichtquellen in dem Haus langsam zu und wieder abnehmen. Und dies derart langsam, dass der Spieler es nicht direkt sichtbar wahrnehmen, aber auf subtile Weise spüren konnte. Thomas betont, dass er damit das Gefühl vermitteln wollte, als ob das Haus in atmet [40].

Das Gameplay in *Thief: Deadly Shadows* setzt somit auf eine gezielte Beleuchtung, die teilweise durch mit Fackeln ausgestattete Gegner dynamisch variiert und mit einer einfachen Unterteilung dem Spieler die klare Spielmechanik verdeutlicht: Dunkelheit bedeutet Sicherheit, Lichtquellen gilt es zu daher zu meiden.

Da vor allem die Atmosphäre in diesem Genre von großer Bedeutung ist, darf der Spieler die Lichtquellen nur in einer Form verändern: ausschalten. Ein interaktiver Vorgang, jedoch wiederum in einfacher Ausführung.

6.4.3 Die Macht der Finsternis in *The Darkness*

Ein weiterer Titel, der die Abwesenheit von Licht als wichtige Spielmechanik definiert, ist das 2007 von *2K Games* veröffentlichte *The Darkness*⁴.

Befindet sich der Spieler in Bereichen, die von keiner sichtbaren Lichtquelle erfasst werden, verleiht ihm das nicht nur Sicherheit, sondern gewährt ihm den Einsatz der mächtigen „Darkness“-Fähigkeit. Diese erlaubt ihm die Verwendung von dämonischen Nah- und Fernkampfattacken, die der Protagonist zusätzlich zu seiner bleihaltigen Bewaffnung einsetzen kann.

Allerdings handelt es sich um keine beleuchtungsspezifischen Elemente und somit bleibt dem Spieler nur die Möglichkeit direkt auf die Beleuchtung Einfluss zu nehmen, in dem er diverse Formen von Lichtquellen im Level deaktiviert, auch wenn die Bezeichnung der beschriebene Fähigkeit eine grö-

⁴<http://www.2kgames.com/thedarkness/>

ßere Einflussnahme suggeriert. Diese Spielmechanik bietet folglich nur ein Mindestmaß an Interaktion und bedient mehr das Element der Story, als den interaktiven Charakter von Spielen.

6.5 Fazit

Die Analyse der drei gewählten Titel zeigt, dass Beleuchtung bereits als Spielmechanik verwendet wird. Jedoch beschränkt sich dieser Gedanke zu meist auf den Gegensatz von Licht und Dunkelheit. Für den Spieler ergibt sich daraus die einfache Information, dass er das eine meiden soll und das andere ihm Sicherheit und Vorteile bietet.

Wird die Argumentation aus Abschnitt 6.2 herangezogen, dass Beleuchtung aufgrund ihres großen Potentials und ihrer Wirkungsmöglichkeit sowohl als Spielmechanik, als auch als ästhetisches Element noch stärker eingesetzt werden kann, sind die Möglichkeiten in den betrachteten Spielen bei weitem nicht ausgeschöpft.

In einzelnen Abschnitten von *Thief* wurden zwar, neben einer aus Stimmungsaspekten animierten Beleuchtung, auch einzelne Lichtquellen dynamisch mit der Spielwelt verbunden, indem sie auf gegnerische Präsenz reagierten. Jedoch stehen auch hier lediglich zwei unterschiedliche Zustände zu Buche, deren Änderung sich allerdings dynamisch am Spielgeschehen orientiert, was zumindest den interaktiven Grundgedanken von Spielen fördert.

Doch diese Funktion hätte auch als Spielmechanik adaptiert werden können, wenn man dem Spieler selbst ermöglicht solche gegnersensitiven Lichtquellen (begrenzt) zu erzeugen oder bestimmte Lichtquellen im Level so zu manipulieren, dass sie den beschriebenen Effekt ausführen. Verfolgt man dies mit dem Gedanken einer begrenzt einsetzbaren Ressource, entfalten sich viele neue Möglichkeiten, ohne dem vorhandenen Szenario und der Geschichte zu schaden. Eine weitere Möglichkeit besteht zudem darin, verschiedene Lichtquellen zum Einsatz bringen, mit denen auf verschiedene Weise interagiert werden kann oder gar muss und über solch *sekundäre Spielmechaniken* dem Spieler eine breite Lösungsvielfalt anzubieten.

Denn so fällt auf, dass außer einer erweiterten Funktionalität einer Taschenlampe kaum weitere, direkte Manipulationsmöglichkeiten der Beleuchtung für den Spieler angeboten werden. Dabei zeigt gerade das Konzept von *Alan Wake* interessant Ansätze, wenn es Licht als Waffe und *Primärmechanik* einsetzt und mittels Taschenlampe, Leuchtfackeln und Leuchtpistolen, Lichtquellen in der Spielwelt erschafft, die direkt vom Spieler ausgerichtet bzw. positioniert werden. Und diese Lichtquellen nehmen wiederum direkten Einfluss auf die Spielwelt und die künstliche Intelligenz.

Werden die unterschiedlichen Verwendungen von Beleuchtung verglichen, kristallisiert sich heraus, dass der Spieler jeweils nur eine Eigenheit der Beleuchtung beeinflussen kann: Ob es vorhanden und aktiviert ist oder nicht.

Die vielen Eigenschaften und Attribute der Beleuchtung sind jeweils fest vorgegeben und können nicht verändert werden. Die grundlegenden Funktionen, wie Stimmung, Sichtbarkeit oder Spielerführung werden zu stark gewichtet, als dass mehr Kontrolle an den Spieler abgegeben wird.

Durch die Begrenzung auf zwei Status wird die Handlungsvielfalt des Spielers nicht nur begrenzt, sondern es besteht zudem die Gefahr, dass seine Handlungen einen zu sehr repetitiven Charakter annehmen, wenn es immer wieder darum geht ein Licht auszuschalten oder zu aktivieren, bevor er dem Spielziel ein Stück näher kommen kann.

Dieses duale Prinzip zu brechen und neben Licht und Dunkelheit, Schwarz und Weiß auch die Graustufen mit zu betrachten und in die Spielmechaniken mit aufzunehmen birgt großes Potential. Schließlich besitzen digitale Lichtquellen eine Vielzahl an Attributen, deren Beeinflussung sich auf verschiedene Weise anbietet.

In Bezug auf die Taschenlampe könnte beispielsweise unterschiedliche Lichtfarbe verschiedene Hinweise offenbaren oder auf unterschiedliche Gegner wirken. Zudem könnte man dem Spieler die Anpassung der Lichtintensität in Abhängigkeit zur Reichweite und Größe des Lichtstrahls offenstellen und somit unterschiedliche Spielstile fördern.

Ein allgemeines Problem besteht darin, dass viele Entwickler auf zuvor erprobte Mechaniken setzen oder diese nur um Nuancen erweitern. Da die Historie der Spiele noch nicht sonderlich lange währt, ist auch dieser Erfahrungsfundus noch recht begrenzt.

Ein interessanter Gedanke wäre zudem die Ausgangsbetrachtung nicht auf die Funktion einer Mechanik zu legen, sondern auf die vielen Eigenschaften von Lichtquellen und wie diese in das Gameplay (und sei es als und *Sekundärmechanik*) eingefügt werden können. Dieser Ansatz, der den Fokus darauf richtet, mit welchen Lichteigenschaften man etwas bewirken kann und nicht zuerst zu betrachten was man manipulieren kann, wäre der Sache sicher dienlich.

Licht und Beleuchtung lässt sich außerdem auf verschiedene grundsätzliche Arten verwenden. Es lassen sich interessante Rätsel und Puzzles unter Verwendung seiner diversen Eigenschaften und Charakteristiken erstellen, aber es funktioniert auch wenn es, wie in *Alan Wake*, als strategische Resource zum Einsatz kommt.

Es stellt sich die Frage, welche weiteren Möglichkeiten bestehen, dem Spieler mehr Einfluss und Interaktionsmöglichkeiten mit Elementen der Beleuchtung zu verschaffen, ohne das gesamte Spielerlebnis zu beeinträchtigen, indem die wichtigen Grundfunktionen nicht mehr zum Tragen kommen und die entsprechende Balance gefährdet ist.

Diese Frage soll Anhand des begleitenden Projektes behandelt und verschiedene Lösungsvorschläge entwickelt und erprobt werden.

Kapitel 7

Thesis-Projekt: CryLight

Der bisherige Inhalt dieser Arbeit hat die Grundlagen von Beleuchtung, sowie ihre aktuelle Verwendung in Film und in Spielen theoretisch betrachtet und einige Beispiele analysiert, wie Lichter als interaktive Spielmechaniken eingesetzt werden können. Auf Basis dieser gewonnenen Erkenntnisse widmet sich dieser Abschnitt weiterführenden Konzepten und ihrer praktischen Umsetzung in einem, in der CryEngine 3 umgesetzten, 3rd-Person-Adventure. Bevor die verschiedenen konzipierten Varianten der interaktiven Beleuchtung als Spielmechanik näher betrachtet werden, wird zunächst ein Überblick über das Projekt selbst gegeben.

7.1 3rd-Person-Adventure in der der CryEngine 3

Die Darlegung der grundlegenden Elemente des Spiels soll vor allem ermöglichen, dass die später beschriebenen Spielmechaniken in einen bekannten und verständlichen Rahmen eingeordnet werden können. Die Gliederung des Abschnittes orientiert sich an den Elementen eines Spiels nach Jesse Schell [17].

7.1.1 Technik

Wie bereits mehrfach angedeutet wurde und auch der Name selbst impliziert, basiert *CryLight* auf Basis des *CryEngine 3 SDK*¹ und wurde mit Hilfe des dazugehörigen Sandbox Editors erstellt.

Im Vorfeld wurden zudem *Unity 3d*² und das *Unreal Development Kit*³ näher betrachtet, doch vor allem auf Grund der ansprecheren Leistung und Möglichkeiten in Bezug auf dynamische Lichtquellen, wurde die CryEngine ausgewählt.

¹Software Development Kit

²<http://unity3d.com/>

³<http://www.unrealengine.com/udk/>



Abbildung 7.1: Essyllt, die vom Spieler gesteuerte Protagonistin in CryLight.

7.1.2 Story

Die zu Grunde liegende Handlung des Spiels, ist die Geschichte der jungen Frau Essyllt. Sie basiert auf einigen endzeitlichen Sagen der nordischen Mythologie und soll an dieser Stelle kurz zusammengefasst werden.

Nachdem die Sonnengöttin Sol in die Unterwelt entführt wurde, wird der Spieler vom Mondgott Mani beauftragt diese wieder zu befreien. Dazu muss sie den versteckten, irdischen Eingang zum Sonnentempel finden, der ein geheimes Tor zur Unterwelt beinhaltet. Da Mani seine Lebensenergie von der Sonnengöttin bezieht, drängt nun die Zeit, bevor die Erde in ewige Dunkelheit stürzt.

Die Spielwelt, des umgesetzten Abschnittes, ist ein dunkler Wald, der an eine weite Bucht grenzt und zur anderen Seite von einer Hügelkette begrenzt wird. Der Spieler kann diesen Level nach einer einführenden Begegnung mit Mani frei erkunden und sich an verschiedenen Orten die grundlegenden Spielmechaniken anhand von diversen Aufgaben lernen. In einer fortgeschrittenen Form des *Level Diagramms* (siehe Abb. 7.2) sind diese Orte entsprechend hervorgehoben. Verbunden sind diese mit einer wechselnden Mischung aus schmalen Pfaden und offenen Waldstücken.

7.1.3 Ästhetische Ebene

Die beschriebene Spielwelt zeichnet sich auf ästhetischer Seite durch eine sehr dunkle Umgebung aus, die nicht nur durch die Hintergrundgeschichte motiviert ist, sondern auch den Wunsch des Spielers und die Berechtigung des Einsatzes verschiedener Lichtquellen fördert. Der Spieler erlebt das Spielgeschehen dabei durch eine Verfolger-Kamera, die Essyllt aus kurzer Distanz über die Schulter blickt.

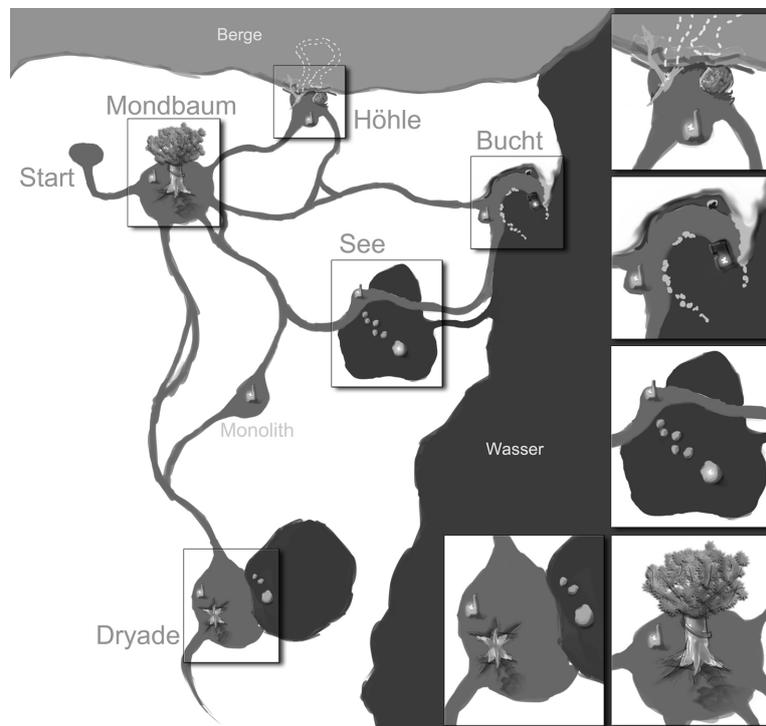


Abbildung 7.2: Level Diagramm der Spielwelt mit den hervorgehobenen Aufgabenbereichen.

Da der Fokus bei diesem Projekt auf den eingesetzten Spielmechaniken lag, wurde ein Großteil der Welt mit Hilfe der bereits in der Sandbox verfügbaren Assets erstellt, wodurch das Aussehen des Spiels maßgeblich beeinflusst wurde. Interaktive Objekte und für die Spielmechaniken benötigte Objekte wurden wie auch die Spielfigur in Eigenarbeit erstellt.

Die Beleuchtung des Spiels lässt sich in drei Unterpunkte gliedern. Die globale, dynamische Beleuchtung, die durch intensives Mondlicht bestimmt und lokal durch vereinzelte, biolumineszierende Objekte unterstützt wird. Hinzu kommen verschiedene interaktive Lichtquellen, die vom Spieler in diversen Eigenschaften manipuliert werden können und eine Beleuchtungselemente, die direkt von der Spielfigur aus erzeugt werden. Die beiden letztgenannten werden im folgenden Abschnitt der Spielmechanik nun näher vorgestellt.

7.1.4 Spielmechaniken

Die elementaren Spielelemente von *CryLight* konzentrieren sich neben den genretypischen Bewegungsmöglichkeiten auf die Erzeugung und Manipulation von Licht. Die Bewegungsfreiheit wird lediglich dadurch begrenzt, dass die



Abbildung 7.3: Screenshot, der die Kameraperspektive, dunkle Beleuchtung und grundsätzliche Lichtstimmung von *CryLight* verdeutlicht.

Protagonistin, motiviert durch den schweren Mondmantel, nicht schwimmen kann.

Die Interaktion des Spielers ist entsprechend der unterschiedlichen Beleuchtungsformen in drei Bereiche aufgliedert.

Lichtquellen, die für die grundsätzliche Sichtbarkeit des Levels und die Erzeugung der beabsichtigten Stimmungen verantwortlich sind (globale Beleuchtung, biolumineszierende Flora und Fauna, statisch platzierte Lichtquellen), können vom Spieler nicht beeinflusst werden.

Eine Möglichkeit zur Interaktion besteht mit den sogenannten *Lichtgeistern*, auf die in 7.2.2 näher eingegangen wird. Dies sind Lichtquellen, die in verschiedenen Formen in der Spielwelt vorkommen und vom Spieler eingesammelt und an anderer Stelle eingesetzt werden können. Sie unterscheiden sich in ihrer visuellen Erscheinung und lassen sich mit bestimmten, interaktiven Objekten in der Spielwelt kombinieren. Beispielsweise lässt sich ein Feuer-*Lichtgeist* auf eine Fackel schicken, sodass diese entzündet wird.

Die Steuerung dieser *Lichtgeister* wird mit Hilfe der linken Maustaste und dem Maus-Rad bewerkstelligt. Bei gedrückter Taste, wird das anvisierte, interaktive Objekt ausgewählt, was durch einen visuellen Auswahleffekt verdeutlicht wird, und per Scrollen kann bestimmt werden, welcher verfügbare *Lichtgeist* zum aktuellen Ziel geschickt werden soll. Wird die linke Maustaste losgelassen, macht sich der *Lichtgeist* auf den Weg (vergleiche Abb. 7.4).

Die zweite Variante der interaktiven Beleuchtung besteht darin, drei verschiedene Arten von Mondlicht-Fähigkeiten einzusetzen.

Die erste Form ermöglicht dem Spieler einen, als *Mond-Leuchten* bezeichneten Lichtschein gleichmäßig in alle Richtungen auszusenden und somit seine unmittelbare Umgebung zu erhellen. Außerdem werden auf diese Weise die im entsprechenden Umkreis befindlichen *Lichtgeister* angelockt. Einmal



Abbildung 7.4: Der farbige Auswahleffekt zeigt an, welcher *Lichtgeist* mit dem anvisierten Objekt kombiniert werden soll.

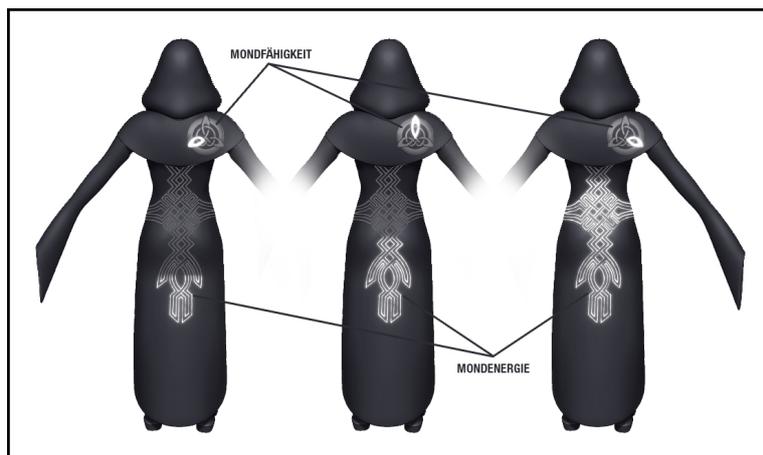


Abbildung 7.5: Das Symbol auf der rechten Schulter der Spielfigur zeigt den ausgewählten Effekt an. Die Mondenergie wird durch den vertikalen Balken am Rücken visualisiert.

angelockte *Lichtgeister* folgen dem Spieler daraufhin auf allen seinen Wegen.

Die nächste Möglichkeit besteht darin, einen gebündelten *Mond-Strahl* zu erzeugen, der dafür verwendet wird, bestimmte Objekte zu aktivieren oder bei einigen *Lichtgeistern* eine zusätzliche Reaktion auszulösen.

Zudem kann der Spieler die *Mond-Sicht* aktivieren, die sein Sichtfeld abdunkelt und ausschließlich interaktive Objekte hell zu leuchten beginnen.

Jede der drei genannten Mondlicht-Fähigkeiten, die per Maus-Rad ausgewählt und mit der rechten Maustaste aktiviert werden, verbraucht Mon-

denergie. Diese regeneriert sich langsam von selbst, sowie mit Hilfe von bestimmten Objekten. Wie viel Mondenergie dem Spieler noch zur Verfügung steht und welche der drei Fähigkeiten gerade ausgewählt ist, verdeutlicht die diegetische⁴Anzeige auf dem Mantel von Essyllt, wie Abbildung 7.5 illustriert.

Die genauen Verwendungsmöglichkeiten und das zu Grunde liegende Konzept werden im nächsten Abschnitt näher vorgestellt.

7.2 Designstrategie der interaktiven Beleuchtung

Die in Abschnitt 6.4 durchgeführten Überlegungen zur interaktiven Beleuchtung und die dahingehende Analyse der gewählten Spiele haben gezeigt, dass dem Spieler meist nur sehr begrenzte und in den verschiedenen Titeln sehr ähnliche Beeinflussungsmöglichkeiten eingeräumt werden.

Eines der Hauptziele dieses Projektes war es daher verschiedenen Spielmechaniken zu entwickeln, die unterschiedliche Interaktionsmöglichkeiten mit der Beleuchtung im Spiel bieten und dabei eine Manipulation von mehreren Attributen der Lichtquellen zulassen.

Bei der Konzeption wurde zunächst die Frage gestellt, auf welche Arten der Spieler mit Beleuchtung interagieren kann und welche Lichtquellen sich dafür anbieten. Dabei galt es stets den Gedanken an die notwendige Balance der Beleuchtungsfunktionen nicht zu vernachlässigen und somit eine negative Beeinträchtigung des Spielerlebnisses zu verhindern.

Im Zuge dessen wurden die Beleuchtungselemente in drei unterschiedliche Bereiche aufgeteilt, wodurch eine gezieltere Betrachtung der jeweiligen Bezugspunkte mit dem Spieler ermöglicht wurde.

Diese Unterteilung gliederte sich zum einen in Lichtquellen, die von der Spielfigur ausgehend erzeugt werden, zum anderen in Lichter, die in der Filmsprache als *Practicals* bezeichnet werden (siehe Abschnitt 3.2.4) und im Level durch sichtbare Geometrien dargestellt werden und zum dritten in die grundlegende und stimmunggebende globale Beleuchtung, zu der auch gezielt platzierte Lichtquellen zählen, die keine Geometrie besitzen.

Die getroffene Gliederung orientiert sich zudem an den in Abschnitt 3.2.4 beschriebenen Unterteilungen beim Beleuchtungsablauf einer Filmszene. Es wird an der genannten Stelle ausgeführt, dass nach der grundsätzlichen Beleuchtungsplanung als erstes eine grundlegende Aufhellung der Szenerie sowie die Etablierung der gewünschten Stimmung vorgenommen werden. Dies bildet die Ausgangsbasis für jegliche weitere Beleuchtung und wird später nur verändert, um einen zeitlichen Fortschritt zu verdeutlichen. Bezogen auf die beschriebene Unterteilung betrifft dies den dritten Bereich.

⁴Als diegetisch wird eine Anzeige bezeichnet, die direkt in der Spielwelt eingebettet ist und ohne zusätzliche Bildschirmenebene auskommt. http://www.gamasutra.com/view/feature/4286/game_ui_discoveries_what_players_.php?print=1

In Folge dessen wurde der Gedanke verfolgt, dass der Spieler diese Beleuchtungselemente nicht direkt verändern kann, sondern sie zeitliche und inhaltliche Fortschritte widerspiegeln. Außerdem sind sie ein entscheidender Faktor der grundlegenden Beleuchtungsfunktionen, wie Stimmung, zeitliche Definition und Sichtbarkeit (siehe Abschnitt 2.3) und sollen daher nur bedacht geändert und ihre direkte Manipulationsmöglichkeit somit dem Spieler besser vorenthalten werden.

Führungslichter und Lichtakzente sind beim filmischen Beleuchtungsablauf der nächste Schritt und bieten den passenden Bezug zum zweiten Gliederungspunkt. Schließlich liegt ihre Aufgabe vor allem darin, als motivierte Lichtquellen gezielt Objekte zu betonen, den Blick zu lenken und die Stimmung zu unterstützen. Flackernder Kerzenschein oder bewegliche Lichtquellen, wie sie am Beispiel von *Shutter Island* in Abschnitt 3.3.2 aufgezeigt wurden, verdeutlichen das Potential einer Positions- und Attributänderung der entsprechenden Lichtquellen. Es ist jedoch zu beachten, dass diese Veränderungen meist nur in gezielter und dezenter Art und Weise durchgeführt werden, um nicht punktuell die grundlegende Beleuchtung und die von ihr bestimmte Stimmung zu brechen.

Außerdem haben die Spiele-Analysen in Abschnitt 6.4 gezeigt, dass gerade einfache Zustandsänderungen, wie das de- und aktivieren einzelner Lichtquellen eine oftmals verwendete und erprobte Interaktionsmöglichkeit darstellen.

Bleiben noch die Lichtquellen, die direkt vom Spieler ausgehend erzeugt werden. Hier misslingt ein direkter Bezug zum Film, da die Spielfigur und ihre Fähigkeit, frei bestimmt die Spielwelt zu betrachten und sich darin zu bewegen, der wesentliche Faktor ist, der Spiele von Filmen abgrenzt. Folglich lässt sich argumentieren, dass an dieser Stelle die größte Freiheit besteht, Beleuchtungsquellen als interaktive Spielmechanik einzusetzen.

Auf Basis dieser Überlegungen wurden nun verschiedene Prototypen entwickelt, die eine praktische Untersuchung dieser Ansätze gewährten und mit deren Hilfe diverse Tests durchgeführt wurden. Daraus kristallisierten sich Techniken, die in den folgenden Abschnitten näher ausgeführt werden.

7.2.1 Mondlicht – Der Spieler als Lichtquelle

Die verfügbare Freiheit, die laut der vorangegangenen Argumentation vorherrscht, wenn vom Spieler ausgehende Lichtquellen als Spielmechaniken eingesetzt werden, war der Grund in diesem Bezug drei verschiedene Fähigkeiten zu konzeptionieren.

Die *Mond-Leuchten* getaufte Variante stellt das direkte Pendant der aus *Alan Wake* oder *Doom 3* bekannten Taschenlampe dar. Allerdings wird hier nicht ein Spotlicht in Blickrichtung des Spielers erzeugt, sondern ein Punktlicht, das entsprechend der Tastendruck-Dauer mit einem gleichmäßig skalierenden Radius in alle Richtungen leuchtet. Diese Fähigkeit beschränkt sich



Abbildung 7.6: Die drei Mondlicht-Fähigkeiten im direkten Vergleich: (von links) Mond-Leuchten, Mond-Sicht und Mond-Strahl.

aber nicht nur auf die Funktion die Umgebung zu erhellen. Es werden auch alle *Lichtgeister* angelockt, die sich innerhalb dieses Leuchtradius befinden.

Durch diesen Ansatz verkommt diese Spielmechanik nicht nur zu einer primär optischen und stimmunggebenden Funktion, sondern stellt eine direkte Verknüpfung mit einer weiteren Spielmechanik her. Beleuchtungstechnisch gesehen kann der Spieler mit dieser Fähigkeit also den Aktivierungsstatus, sowie die Intensität und den Leuchtradius einer Lichtquelle beeinflussen und zudem die Position weiterer Lichter manipulieren.

Ein Spotlicht wird ferner durch die *Mond-Strahl*-Fähigkeit generiert. Mit dieser Methode wird das in Abschnitt 6.4.1 untersuchte Prinzip verfolgt, Licht als Waffe einzusetzen. Auf diese Weise lassen sich bestimmte Objekte aktivieren und in Verbindung mit speziellen *Lichtgeistern* besondere Effekte erzielen (näheres dazu in Abschnitt 7.2.2).

Die dritte Einsatzmöglichkeit der Mondlicht-Ressource ist die *Mond-Sicht*. Sie verbindet das entdecken versteckter Zeichen wie in *Alan Wake*, mit der *Adlersicht* aus *Assassins Creed*⁵, die unwichtige Elemente entsättigt und wichtige visuell hervorhebt. Wie bereits erwähnt, wird dazu die komplette Anzeige abgedunkelt und ausschließlich interaktive und questspezifische Objekte hervorgehoben, indem diese zu leuchten beginnen.

Abbildung 7.6 stellt die drei Spielmechanik, deren Beleuchtung direkt vom Spieler ausgeht, in einer grafischen Übersicht dar. Als nächsten werden die bereits mehrfach erwähnten *Lichtgeister* näher behandelt, deren Fokus vor allem auf dem interaktiven Charakter dieser Spielmechaniken liegt.

7.2.2 *Lichtgeister* – Interaktive Lichteinheiten

In einem Level befindet sich üblicherweise eine Vielzahl von verschiedenartigen Lichtquellen, wie Fackeln, Schweinwerfer oder auch magische leuchtende

⁵<http://assassinscreed.ubi.com>



Abbildung 7.7: Die im Tutorial-Level verfügbaren *Lichtgeist*-Arten in *CryLight*: *Feuer-Lichtgeister* (rot), *Magie-Lichtgeister* (blau) und *Energie-Lichtgeister* (grün).

Objekte. Die Motivation bei der Entwicklung dieser Spielmechanik bestand zunächst darin, direkten Einfluss auf diese Objekte und ihre Beleuchtungseigenschaften zu nehmen.

Die Möglichkeit in *Thief: Deadly Shadows* Lichtquellen per Eis-Pfeil zu deaktivieren oder Leuchtfackeln in *Alan Wake* gezielt durch das Level zu werfen, bildeten einen Anhaltspunkt bei der Entwicklung der *Lichtgeister*. Zusätzlich war es das Ziel, neben dem Aktivierungsstatus und der Position der Lichtquellen, auch weitere Attribute interaktiv beeinflussen zu können.

Wie bereits erwähnt ist nur ein bestimmter Manipulationsgrad möglich, damit die Balance zwischen wichtigen Faktoren, wie Stimmung, Sichtbarkeit und Spielerführung, nicht beeinträchtigt werden. Aus diesem Grund wurde der Fokus dieser Spielmechanik darauf gesetzt, mit unterschiedlichen Lichtquellen interagieren und verschiedene Veränderungen und Auswirkungen damit erzielen zu können.

Daher wurden vier verschiedene, gezielt gestaltete Typen von *Lichtgeistern* entwickelt: *Feuer-Lichtgeister*, die es ermöglichen einfache Lichtquellen, wie Fackeln und Lampen zu erzeugen, *Magie-Lichtgeister*, mit deren Hilfe mit magischen Objekten interagiert werden kann, *Energie-Lichtgeister*, die heftige Explosionen und Blitzlichter erzeugen und *Schwarze-Lichtgeister*, die von der Möglichkeit Gebrauch machen, im digitalen Medium negative Lichtquellen erzeugen zu können.

Das Funktionsprinzip besteht darin, dass einer der genannten *Lichtgeister* ausgewählt und mit einem interaktiven Objekt kombiniert wird. Ein *Feuer-Lichtgeist* wird beispielsweise auf eine Fackel gesandt, um diese zu entzünden. Es ist auch möglich *Lichtgeister* Objekten zuzuweisen, deren Kombination



Abbildung 7.8: Auswahl und erzielter Effekt mit einem *Lichtgeist*: Aktivierung eines Speicherpunktes und Wiederaufladung der Mondlicht-Ressource.

keinen besonderen Effekt erzielt und das Resultat lediglich darin besteht, dass der *Lichtgeist* und die mit ihm verbundene, farbige Lichtquelle, sich zu einer bestimmten Position bewegt.

Die Bewegung und somit die Positionierung dieser speziellen Lichtquellen ist der spürbarste interaktive Faktor bei dieser Spielmechanik. Die weiteren Möglichkeiten sind nur eine Auswahl aus vordefinierten Veränderungen. Dies stellt einen Kompromiss an die bereits angesprochene Balance der Beleuchtungsfunktion dar. Zugleich wird der interaktive Charakter dieser Spielmechanik durch die freie Bewegungsmöglichkeiten und die Kombination mit den zuvor beschriebenen *Mondlicht-Fähigkeiten* betont. Die *Mond-Sicht* lässt mit *Lichtgeistern* kombinierbare Objekte leuchten und der *Mond-Strahl* aktiviert oder verstärkt bestimmte ihrer Fähigkeiten – beispielsweise sorgt er für eine heftige Explosion eines *Energie-Lichtgeists*.

Wird die Spielmechanik der *Lichtgeister* als Ganzes betrachtet, wird deutlich, dass der Spieler zwar die Möglichkeit erhält, verschiedene Lichtquellen mit unterschiedlichen Eigenschaften in ihrer Position zu beeinflussen und mit unterschiedlichen Objekten zu kombinieren. Allerdings entspricht letzteres mehr einer Auswahl vorgegebener Zustände, als einer direkten, interaktiven Manipulation. Der Fokus rückt somit mehr auf den Puzzle-Charakter dieser Mechanik, als auf den ästhetischen Aspekt, der mit Beleuchtung verbunden ist.

Dies leitet zum dritten Teil Beleuchtungsgliederung über, dessen Schwerpunkt am stärksten auf den Funktionen von Beleuchtung liegt. Wie die globale Beleuchtung dennoch dynamisch mit dem Spieler, seinen Handlungen und anderen Spielmechaniken verknüpft werden kann, zeigt der nächste Abschnitt.



Abbildung 7.9: Die Anzahl der aktivierten Monolithen verdeutlicht den Fortschritt des Spielers und beeinflusst die globale Beleuchtung.

7.2.3 Dynamische, globale Beleuchtung

Die globale Beleuchtung hat ihren Fokus auf der ästhetischen Ebene. Als Spielmechanik bietet sich nur an, dass der Spieler die Tageszeit oder die globale Sichtbarkeit beeinflussen kann. Dies bringt allerdings nur in seltenen Fällen einen Nutzen und so bietet es sich an, diese Form der Beleuchtung zu nutzen, um dem Spieler Rückmeldungen auf seine Aktionen zu geben und seinen Fortschritt zu verdeutlichen.

Der letzte Satz des Zitates von Jesse Schell in Abschnitt 6.3 betont, dass der interaktive Charakter eines Spieles vor allem auch darin besteht, dass der Spieler eine klar sichtbare Reaktion des Spiels erhält. Aus diesem Grund wird in CryLight die globale Beleuchtung anhand der aktivierten *Monolithen* verändert. Diese, als Speicher- und Wiederaufladepunkte der Mondlicht-Ressource fungierende Objekte, sind an gezielt ausgewählten Positionen platziert, die der Spieler nach der erfolgreichen Erfüllung einer Aufgabe oder am Ende einer ausführlichen Erkundung der Spielwelt erreicht.

Mit jedem aktivierten *Monolithen* nimmt die starke Dunkelheit der Spielwelt folglich ab und beeinflusst somit auch die bedrohliche Stimmung in positiver Form. Dies entspricht nicht einer interaktiven Spielmechanik, aber zumindest einer dynamischen Beleuchtung, die auf eine Spielmechanik reagiert und dem Spieler ein visuelles Feedback gibt.

In Zuge dieses Projektes wurde zudem noch eine filmische Beleuchtungstechnik eingesetzt und an den interaktiven Charakter von Spielen angepasst. Das eingesetzte, dynamische 3-Punkt-Licht bietet nach dem in Abschnitt 3.2.3 beschriebenen Aufbau sowohl ein emotionales und stimmungsvolles Licht-Setup, als auch die erforderliche Dynamik, da es direkt an die Position des Spielers geknüpft ist und mit der globalen Beleuchtung in enger Verbindung steht.

Abbildung 7.10 zeigt die Kombination der beiden verwendeten Lichtquellen, die als *Key Light* und *Rim Light* fungieren. Die globale Beleuchtung übernimmt dazu die Rolle des *Fill Light*.



Abbildung 7.10: Vergleich der Charakter-Beleuchtung ohne (links) und mit (mitte) dynamische 3-Punkt-Licht, sowie das Licht-SetUp im Editor.

Dies stellt kein interaktives Licht dar, aber es nutzt die Stärke der filmischen Beleuchtungstechnik und überführt sie durch eine einfache, dynamische Anpassung in das interaktive Medium Spiel. In diesem Fall bietet das filmische Prinzip ein gutes und nachahmenswertes Vorbild, das der ästhetischen Ebene dieses Projektes dienlich ist. Inwiefern die vorgestellten Beleuchtungstechniken als Spielmechaniken sinnvolle und ansprechende Methoden darstellen, wird im folgenden Fazit noch einmal zusammenfassend betrachtet.

7.3 Fazit

Der erste Punkt, der beim Resümee dieses Kapitel auffällt, ist die hilfreiche Unterteilung der Beleuchtungsvarianten in die drei beschriebenen Segmente. Diese war sowohl bei der theoretischen Konzeption der Spielmechaniken, als auch bei der praktischen Umsetzung im Sandbox-Editor des *Cryengine 3 SDK* sehr dienlich.

Bereits dort fällt auf, dass mit den verfügbaren Möglichkeiten eine direkte Beeinflussung der globalen Beleuchtung nur über Umwege möglich ist. Vielmehr gibt es ein abgekapseltes „Time of Day“ System, dessen detaillierte Einstellungen und das dynamische Verhalten während des Spiels im Vorfeld genau festgelegt werden können. Direkte, bereitgestellte Anknüpfungspunkte sind nicht vorhanden.

Dies ist kein entscheidendes Argument die globale Beleuchtung grundsätzlich auszuschließen, wenn es um die Konzeption von Spielmechaniken geht. Wenn bedacht wird, dass dieser Editor von tausenden Leuten genutzt wird und aktuell ein Vielzahl von Entwicklern diese Engine lizenziert ha-

ben⁶, verdeutlicht dies einen zurückhaltenden Standpunkt gegenüber dem Gedanken dem Spieler direkte Einflussnahme auf "Time of Day" Variablen oder ähnliches zu gewähren.

Auch die direkte Arbeit am Projekt hat verdeutlicht, dass Beleuchtung zu erst eingesetzt wird, um die Spielwelt zu erhellen und ein gezielte und ansprechende Stimmung zu erzeugen. Die in Abschnitt 3.2.4 beschriebene Herangehensweise bei der filmischen Beleuchtung, hat sich dabei als sehr hilfreich erwiesen die wichtigen Funktionen der Beleuchtung in sinnvoller Reihenfolge in ein Spiel zu integrieren.

Der Ansatz, den Spieler als Lichtquelle zu nutzen oder von seiner Position ausgehend bestimmte Beleuchtungsmuster zu erzeugen, ist daher der zuverlässigste Ansatz. Denn zu diesem Zeitpunkt ist eine globale Balance der Beleuchtung bereits sichergestellt und wird vom Spieler nur punktuell und temporär beeinflusst, wenn die verwendeten Techniken betrachtet werden. Wenn eine solche Fähigkeit als primäre Spielmechanik eingesetzt werden soll, wie dies auch bei CryLight der Fall ist, bedarf es einer gewissen Abstimmung mit der globalen Beleuchtung. Aus diesem Grund wurde bei diesem Projekt ein nächtliches Szenario gewählt, da der Einsatz von Licht in solch einer Umgebung mehr Einfluss zeigt und auch die Motivation begründeter ist. Der Spieler wird somit genötigt, seine Umgebung zu erleuchten oder per *Mond-Sicht* näher zu betrachten und sich an den wenigen Lichtquellen, die dafür umso auffälliger sind, zu orientieren.

An diesem Punkt kommen die Lichtgeister ins Spiel. Diese kleinen, beweglichen Lichtquellen bieten dem Spieler verschiedene Interaktionsmöglichkeiten und können auch von den Designern gezielt genutzt werden. Im Besonderen bieten sie sich als auffälliges Element bei der Spielerführung an. Ein zu Beginn durch das Level fliegender Lichtgeist wurde von nahezu allen Testprobanden unmittelbar bemerkt und dessen Verfolgung aufgenommen.

Doch liegt der Zielgedanke vor allem auf der Interaktion und der möglichen Verwendung dieser Lichtquellen. Die Spielmechanik, diese Lichtgeister nun mit verschiedenen Objekten in der Welt kombinieren können, bietet dem Spieler eine direkte und interaktive Verbindung zur Spielwelt und ermöglicht es ihm dort Spuren zu hinterlassen. Und dieses, bereits in Abschnitt 6.3 angesprochene Prinzip der (visuellen) Rückmeldung betont die Stärke und Charakteristik des Spiele-Mediums.

Auf den Beleuchtungsaspekt bezogen, ist zudem festzuhalten, dass der Spieler zwar nur aus einer vordefinierten Auswahl wählen kann, aber er nicht nur einfache Objekte verschiebt oder Puzzles löst. Er setzt verschiedene Funktionen der Beleuchtung frei, wenn er beispielsweise mit einem *Feuer-Lichtgeist* eine Fackel entzündet, die ihm daraufhin den Weg weist und die Umgebung mit ihrem flackernden, warmen Licht in eine deutlich positivere Stimmung als zuvor taucht.

⁶<http://en.wikipedia.org/wiki/CryEngine>

Somit bleibt fest zu halten, dass der Ansatz, Beleuchtungselemente in der Spielwelt zu verändern und diese als Spielmechanik in gezielter Form nutzen zu können, der vielversprechendste ist. Die diversen Lichteigenschaften bieten zudem eine große Bandbreite an Interaktionsmöglichkeiten. Die globale Beleuchtung funktioniert vor allem unterstützend und bietet den wichtigen, stimmunggebenden und eingrenzenden Rahmen.

Der sinnvollste Einsatz von Fähigkeiten, die von der Spielfigur ausgehen, liegt darin, die Brücke zu bilden, die die interaktiven Objekte und die Spielwelt verbinden. Die sekundäre Einsatzmöglichkeit des *Mond-Leuchtens*, das es ermöglicht Lichtgeister anzulocken und diese zu veranlassen dem Spieler zu folgen, verdeutlicht diesen Gedanken.

Es ist das gezielte Zusammenspiel der drei beschriebenen Beleuchtungsbereiche, das sich die im Film erprobten Funktionen und Abläufe zu Nutze macht und dem Spieler eine interaktive Beeinflussung einzelner Eigenschaften erlaubt.

Kapitel 8

Conclusio

Die vorliegende Arbeit hat sich mit dem Ansatz beschäftigt, Beleuchtung in 1st- und 3rd-Person Spielen interaktiv beeinflussbar zu machen und somit dieses ästhetische Element als Spielmechanik zu verwenden.

Dazu wurden zunächst die grundlegenden Funktionen und Eigenschaften von Licht und Beleuchtung eruiert und auch die historische Entwicklung seiner Verwendung betrachtet. Unter diesem Aspekt wurde die Beleuchtung im Film, als zeitlicher Vorgänger und direktes Vorbild für die Lichtsetzung in Spielen, in ihren Ansätzen und Abläufen untersucht.

Der große Erfahrungsschatz und die entwickelten Techniken, die dort im Laufe der letzten 100 Jahre entstanden, sowie eine Analyse der Beleuchtungsprinzipien und Herangehensweisen in aktuellen Werken stellte sich als hilfreiche und wichtige Basis für die weiteren Überlegungen heraus.

Unter Berücksichtigung der Unterschiede, die das digitale Medium Spiel im Vergleich zur analogen Filmbeleuchtung mit sich bringt, wurden die aktuell verwendeten Techniken der Spielebeleuchtung vorgestellt. Es zeigte sich, dass zwar in der Vergangenheit viele Kompromisse auf Grund technischer Limitierungen von Spielen eingegangen werden mussten, aber die Fortschritte der letzten Jahre haben dazu geführt, dass Spieledesigner nun in der Lage sind, den Fokus fast ausschließlich auf die gestalterischen Aspekte legen zu können. Dazu werden in den meisten Fällen diverse Spiele Engines und deren dazugehörige Editoren eingesetzt, um den Beleuchtungsprozess zu erleichtern und eine direkte Darstellung der vorgenommenen Einstellungen zu geben.

Bei der konkreten Herangehensweise der Lichtsetzung in Spielen wird aktuell auf eine kombinierte Verwendung statischer und dynamischer Lichtquellen gesetzt, während die leistungssparende Umgebungsbeleuchtung nur noch sehr selten zum Einsatz kommt.

Die Entwicklung, nicht mehr nur statische Lichtquellen in einem Level zu platzieren, sondern die Beleuchtung dynamisch an die Handlungen der Spieler und die damit verbundenen Geschehnisse im Spiel anzupassen, stellt

die Ausgangslage für den Zielgedanken dieser Arbeit dar. Es geht darum, an dieser Stelle den nächsten Schritt zu vollziehen und die Beleuchtung nicht nur gänzlich dynamisch auf den Spieler anzupassen, sondern sie darüber hinaus noch interaktiv beeinflussbar zu machen. Schließlich ist der interaktive Charakter von Spielen, der das direkte Eingreifen und gezielte Veränderungen ermöglicht, ein wesentliches Merkmal, welches das Erlebnis in Spielen vom passiven Medium Film abhebt.

In Abschnitt 5.1 wurden zudem weitere wichtige Eigenheiten und Unterschiede dargelegt, die es zu beachten gilt, wenn man filmische Beleuchtungsprinzipien als Vorbild für die Lichtsetzung in Spielen verwenden möchte. So liegt die Stärke von Filmen im Besonderen darin, dem Zuschauer intensive und emotionale Bilder vor Augen zu führen und seinen Blick gezielt entlang einer linearen Handlung zu leiten. Der gezielte Einsatz der Lichtsetzung und der unterschiedlichen Eigenschaften der Beleuchtung, die in Abschnitt 2.4 detailliert aufgeführt wurden, wissen dabei ein eindruckliches Erlebnis zu generieren.

Der Beleuchter im Film profitiert dabei von der Tatsache, dass der Betrachtungswinkel des Zuschauers fest definiert ist und auch von diesem nicht manipuliert werden kann. In Spielen muss folglich nicht nur eine gewisse Szene beleuchtet werden, sondern eine ganze Welt, die der Spieler aus (nahezu) frei wählbaren Perspektiven betrachten kann. Hier ist zu beachten, dass sich diese Arbeit auf 1st- und 3rd-Person Spiele bezieht. In anderen Spieleformen kann es durchaus festgelegte Kameraperspektiven und auch weitere Unterschiede geben, die in dieser Arbeit aber nicht betrachtet werden.

Diese Bewegungsfreiheit bedingt jedoch den Umstand, dass der Spieler neben emotionalen Eindrücken auch mit inhaltlichen Informationen versorgt werden muss. Er muss sich in der Welt orientieren und seinen Standpunkt einordnen können, weshalb der Faktor der Sichtbarkeit aller Objekte im Bild einen wesentlich höheren Stellenwert als im Film hat.

In diesem Zusammenhang ist die deutlich größere Attribut-Palette digitaler Lichtquellen ein dienlicher Faktor. Die Möglichkeit, mit bestimmten Lichtquellen nur einzelne Objekte zu beeinflussen oder den Schattenwurf deaktivieren zu können, sind bei der Beleuchtung ein ähnlich nützlicher Faktor wie das Auskommen ohne sichtbare Geometrie und versorgen den digitalen Beleuchter mit bedeutend mehr Möglichkeiten als reale Beleuchtungselemente sie besitzen.

Anhand der näheren Betrachtung von Spielmechaniken, der weiteren Elemente von Spielen, die sich nach Jesse Schell in die zu Grunde liegende Technik, die Story und die ästhetische Ebene unterteilen lassen (vgl. Abschnitt 6.1)) und der Analyse dreier exemplarischer Titel wurden konkrete Anknüpfungspunkte zur Verwendung von Lichtquellen als Spielmechanik herausgearbeitet.

Die vorgenannte Analyse verdeutlicht, dass Licht und Dunkelheit in ihrer Gegensätzlichkeit auch aus narrativen Gesichtspunkten klare Ansatzmöglich-

keiten für den Zielgedanken dieser Arbeit bieten. Vor allem die Verwendung einer von der Position des Spielers aus gerichteten Lichtquelle, wie z.B. einer Taschenlampe, findet bereits vielfach Verwendung. In *Alan Wake* werden neben der Funktion der stimmungsprägenden Orientierungshilfe auch noch weitere Mechaniken mit dieser Lichtquelle verknüpft. Sie dient dazu, ansonsten nicht sichtbare Elemente im Level aufzudecken und wirkt zum anderen als eine Art Waffe gegen die Kreaturen der Dunkelheit. Die lokale Beleuchtung wird somit direkt vom Spieler erzeugt.

Dieser Ansatz wurde auch bei der Konzeption interaktiver Beleuchtungsmöglichkeiten im Zusammenhang mit dem Thesis-Projekt aufgenommen. Die Beleuchtung in die in Abschnitt 7.2 beschriebenen drei Segmente zu unterteilen, hat sich als äußerst hilfreich herausgestellt.

Zusammen mit den zuvor gewonnen Erkenntnissen über die Beleuchtungsprinzipien im Film, den diesbezüglichen Unterscheidungen des digitalen Mediums und den grundsätzlichen Stärken von Spielen wurden verschiedene Spielmechaniken entwickelt und praktisch umgesetzt. Es konnte gezeigt werden, dass sich Beleuchtung als interaktive Spielmechanik verwenden lässt.

Als wesentliches Ergebnis dieses Prozesses hat sich gezeigt, dass vom Spieler ausgehende und erzeugbare Lichtquellen zwar den direktesten und auch einfachsten Ansatz bieten, eine interaktive Manipulation von Lichtquellen in der Spielwelt aber das bessere Ergebnis erzielt. Nicht nur die Rückmeldungen aus den diversen Tests, die während der Entwicklung durchgeführt wurden, sondern auch die in Abschnitt 6.3 betonte Aussage von Jesse Schell, dass die Interaktion mit dem Spiel und der Spielwelt, sowie die daraus resultierende Rückmeldung an den Spieler, der wichtigste Faktor für ein immersives Spielerlebnis ist, unterstreichen diese Aussage. Spuren in der Spielwelt hinterlassen und dabei auf verschiedene Elemente Einfluss nehmen zu können, sind ein essentieller Teil von 1st- und 3rd-Person-Adventures. Damit dieses Erlebnis zudem in einer stimmungsvollen Welt stattfindet, die dem Spieler auch eine klare Orientierung verschafft, ist ein enges Zusammenspiel mit der dritten, als global definierten Beleuchtungsebene, sinnvoll. Diese lässt sich zwar nicht direkt beeinflussen, kann aber temporäre und inhaltliche Fortschritte, die mittels der anderen beiden Ebenen erzielt wurden, dem Spieler sehr gut verdeutlichen.

Bei diesem Zusammenspiel ist, wie beim Einsatz der Beleuchtungsfunktionen an sich, eine gezielte Balance der einzelnen Aspekte von enormer Bedeutung. Daher ist es sehr sinnvoll, die Beeinflussungsmöglichkeiten durch den Spieler klar zu regulieren und in gewisser Form einzuschränken. Denn damit der Spieler tief in die Welt eintauchen kann, sollte er nicht durch einzelne, unausgewogene Elemente aus dieser herausgerissen werden können.

In Zukunft werden sicher noch einige Spiele die beachtlichen Möglichkeiten und Funktionen von Beleuchtung aufgreifen und unterschiedliche Spielmechaniken damit entwickeln. Dazu lohnt es meiner Ansicht nach, einen Blick auf die filmische Beleuchtung zu werfen. Dabei sollte man weniger dar-

auf achten, welche Effekte verwendet werden, sondern eher wie man diese erzielt und welche unterschiedlichen Herangehensweisen es für einen speziellen Effekt gibt. All das kann konkrete Ideen und Vorlagen liefern, welche Beeinflussungsmöglichkeiten man dem Spieler zur Verfügung stellt, wenn er mit Lichtquellen interagiert.

Die im begleitenden Projekt *CryLight* eingesetzten interaktiven und dynamischen Lichtquellen, sind als primäre Spielmechanik sicher ein interessanter Ansatz, schöpfen allerdings nicht alle Möglichkeiten aus. Die Grundlagen und Zusammenhänge der Eigenschaften und Funktionen von Beleuchtung sind bekannt und ihr Einsatz im Film kann in vielfacher Form als Vorbild dienen. Nun gilt es, weitere zielführende Kombinationen dieser Zusammenhänge zu erforschen und daraus unter Berücksichtigung der Balance und des interaktiven Charakters von Spielen neue Spielmechaniken zu entwickeln, die ein deutlich intensiveres und emotionaleres Erlebnis bieten.

Anhang A

Inhalt der DVD

Format: DVD-R, Single Layer, ISO9660-Format

A.1 Masterthesis

Pfad: /

Pfeifer_Johannes_2012.pdf Masterthesis.

A.2 Literatur

Pfad: /Literatur/

/ Verwendete Papers und Artikel.

Online/ Archivierte Online-Quellen.

A.3 Projekt

Pfad: /Projekt/

Dokumentation/ Game Design Dokument, High Concept und weitere Dokumentationen.

Media/ Concept Arts, Screenshots und Grafiken zum Projekt.

Projektdateien/ Projektdateien mit dem kompletten Spiel.

A.4 Grafiken

Pfad: /Grafiken/

/ In der Arbeit verwendete Grafiken.

Quellenverzeichnis

Literatur

- [1] Bob Bates. *Game Design*. Boston, MA: Muska & Lipman Pub, 2004.
- [2] Jeremy Birn. *Digital Lighting & Rendering*. 2. Aufl. Berkeley, CA: New Riders, 2006.
- [3] Blain Brown. *Cinematography: theory and practice*. 2. Aufl. Waltham, MA: Focal Press, 2012.
- [4] Blain Brown. *Motion Picture and Video Lighting*. 2. Aufl. Burlington, MA: Focal Press, 2008.
- [5] Sharon Calahan. „Storytelling through lighting“. In: *Siggraph Course Notes, Pixel Cinematography: a lighting approach to computer graphics*. Siggraph '96. 1996, S. 11–39. URL: <http://education.siggraph.org/resources/cgsource/instructional-materials/archives/courses/s96-c30>.
- [6] Sjoerd De Jong. *The Hows and Whys of Level Design*. Raleigh, NC: Lulu Enterprises, Inc., 2011.
- [7] Magy Seif El-Nasr. *Automatic Expressive Lighting for Interactive Scenes*. Techn. Ber. Evanston, IL: Computer Science Department, Northwestern University, Apr. 2003.
- [8] Magy Seif El-Nasr. „Intelligent Lighting for Game Environments“. In: *Journal of Game Development* 1.2 (März 2005), S. 17–50.
- [9] Magy Seif El-Nasr, Joseph Zupko und Priya Almeida. „Projecting tension in virtual environments through lighting“. In: *Proceedings of the 2006 ACM SIGCHI international conference on Advances in computer entertainment technology*. ACE '06. Article No. 63, doi: 10.1145/1178823.1178898. New York, NY: ACM, Juni 2006.
- [10] Magy Seif El-Nasr u. a. „Dynamic Lighting for Tension in Games“. In: *Game Studies* 7.1 (Aug. 2007). URL: http://www.gamestudies.org/0701/articles/elnasr_niedenthal_knez_almeida_zupko.
- [11] Fil Hunter, Steven Biver und Paul Fuqua. *Light: Science & Magic*. 4. Aufl. Waltham, MA: Focal Press, 2012.

- [12] John Jackman. *Lighting for Digital Video and Television*. 3. Aufl. Burlington, MA: Focal Press, 2010.
- [13] Steven L. Kent. *The Ultimate History of Video Games*. New York, NY: Three Rivers Press, 2001.
- [14] Hsien-Che Lee. *Introduction to Color Imaging Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- [15] Rich Newman. *Cinematic Game Secrets for Creative Directors and Producers*. Burlington, MA: Focal Press, 2009.
- [16] Matthew Omernick. *Creating the Art of the Game*. Berkeley, CA: New Riders, 2004.
- [17] Jesse Schell. *The Art of Game Design: A Book of Lenses*. Burlington, MA: Morgan Kaufmann, 2008.
- [18] Miguel Sicart. „Defining Game Mechanics“. In: *Game Studies* 8.2 (Dez. 2008). URL: <http://gamestudies.org/0802/articles/sicart>.
- [19] Christopher Vogler und Michele Montez. *The Writer's Journey: Mythic Structure for Writers*. Studio City, CA: Michael Wiese Prod., 2007.
- [20] Norbert Welsch und Claus C. Liebmann. *Farben: Natur, Technik, Kunst*. 3. Aufl. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2012.
- [21] Richard Yot. *Light for Visual Artists*. London: Laurence King Publishers, 2010.

Filme und audiovisuelle Medien

- [22] *Kodak: Art of Lighting for Film*. DVD. Eastman Kodak Company. 2003.
- [23] *Shutter Island*. Film. Regie: Martin Scorsese. 2010.
- [24] Guillermo del Toro. *Pans Labyrinth: 3-Disc Collector's Edition*. DVD. Making Of. 2006.

Online-Quellen

- [25] Bildquelle. URL: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:EM_spectrum.svg (besucht am 22.09.2012).
- [26] Bildquelle. URL: <http://library.calvin.edu/hda/node/1822> (besucht am 22.09.2012).
- [27] Bildquelle. URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:ColorChecker100423.jpg> (besucht am 22.09.2012).
- [28] Bildquelle. URL: <http://www.flickr.com/photos/mtreinik/458144943/in/photostream/> (besucht am 22.09.2012).

- [29] Bildquelle. URL: <http://www.crydev.net/viewtopic.php?t=67672&threadview=1&highlight=&highlightuser=8801&page=3> (besucht am 04.10.2012).
- [30] Bildquelle. URL: <http://forums.n4g.com/tm.aspx?high=&m=899158&mpage=1#899226> (besucht am 22.09.2012).
- [31] Bildquelle. URL: http://mywidescreenwallpapers.com/wallpapers/games_166/s4077631274.jpg (besucht am 22.09.2012).
- [32] Bildquelle. URL: <http://www.the-nextlevel.com/reviews/xbox/thief-deadly-shadows/thief-deadly-shadows-b.jpg> (besucht am 22.09.2012).
- [33] Amaan Akram. URL: <http://www.amaanakram.com/lightingT/part1.htm> (besucht am 22.09.2012).
- [34] Chris Bateman. *The Inefficiency of Games as a Narrative Medium*. Juni 2007. URL: http://onlyagame.typepad.com/only_a_game/2007/06/the_inefficienc.html (besucht am 03.10.2012).
- [35] Isaac Botkin. *Color Theory for Cinematographers*. März 2009. URL: <http://www.outside-hollywood.com/2009/03/color-theory-for-cinematographers/> (besucht am 03.10.2012).
- [36] John Calhoun. *Pans Labyrinth: Fear and Fantasy*. Jan. 2007. URL: http://www.theasc.com/ac_magazine/January2007/PansLabyrinth/page1.php (besucht am 03.10.2012).
- [37] Nigel Cooper. *Lighting Info Base*. 2005. URL: <http://www.dvuser.co.uk/lighting.php> (besucht am 03.10.2012).
- [38] *Die Beleuchtung - Grundlagen und Theorie*. 2004. URL: <http://www.hackermovies.com/die-beleuchtung-grundlagen-und-theorie> (besucht am 03.10.2012).
- [39] *Filmgeschichte*. URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Filmgeschichte> (besucht am 22.09.2012).
- [40] Kieron Gillen. *The Illuminated Ones*. Juli 2007. URL: http://www.escapistmagazine.com/articles/view/issues/issue_107/1303-The-Illuminated-Ones (besucht am 03.10.2012).
- [41] Kris Graft und Christian et al. Nutt. *Ask Gamasutra: The video games and narrative debate*. Feb. 2012. URL: http://gamasutra.com/view/news/162363/Ask_Gamasutra_The_video_games_and_narrative_debate.php#.UGswRE26csc (besucht am 03.10.2012).
- [42] Topi Kauppinen. *The Power of Indirect Light*. Mai 2012. URL: <http://pixelcounterrr.com/category/lighting/> (besucht am 03.10.2012).
- [43] *Lichtgestaltung im Film*. URL: [http://de.wikipedia.org/wiki/Lichtgestaltung_\(Film\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Lichtgestaltung_(Film)) (besucht am 22.09.2012).

- [44] *Light Prototype: Faking Dynamic Global Illumination in Unity - Part 1*. 2011. URL: <http://www.interstellarmarines.com/articles/development/light-prototype-fakegi-part1/> (besucht am 03.10.2012).
- [45] Randy Lundeen. *L4D Art Direction, Part 2: Stylized Darkness*. Jan. 2009. URL: <http://www.l4d.com/blog/post.php?id=2129> (besucht am 03.10.2012).
- [46] *Movie-College: Filmschule: Licht*. URL: <http://www.movie-college.de/filmschule/licht/> (besucht am 22.09.2012).
- [47] *Rampenlicht*. URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Rampenlicht> (besucht am 22.09.2012).
- [48] Sudeep Rangaswamy. *Visual Storytelling through Lighting*. 2000. URL: http://www.frankwbaker.com/visual_storytelling_through_lighting.htm (besucht am 03.10.2012).
- [49] Peter Rizkalla. *Alan Wake: Game Production Focus*. Mai 2010. URL: http://www.cgsociety.org/index.php/CGSFeatures/CGSFeatureSpecial/alan_wake (besucht am 22.09.2012).
- [50] Mike Seymour. *The art of rendering*. Apr. 2012. URL: <http://www.fxguide.com/featured/the-art-of-rendering/> (besucht am 03.10.2012).
- [51] Sascha Steinhoff. *Die Blende*. URL: <http://www.scandig.info/Blende.html> (besucht am 22.09.2012).
- [52] Patricia Thomson. *Shutter Island: Mind Games*. März 2010. URL: http://www.theasc.com/ac_magazine/March2010/ShutterIsland/page1.php (besucht am 03.10.2012).
- [53] Jeff Ward. *What is a Game Engine?* Apr. 2008. URL: http://www.gamecareerguide.com/features/529/what_is_a_game.php?print=1 (besucht am 03.10.2012).
- [54] Larry Wild. *A Brief Outline of the History of Stage Lighting*. Apr. 2012. URL: <http://www3.northern.edu/wild/LiteDes/ldhist.htm> (besucht am 03.10.2012).