

**Production Design von
extraterrestrischen Landschaften in
Science-Fiction-Filmen im Wandel der
Zeit**

GERALD WIESINGER

MASTERARBEIT

eingereicht am
Fachhochschul-Masterstudiengang

DIGITAL ARTS

in Hagenberg

im September 2013

© Copyright 2013 Gerald Wiesinger

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 27. September 2013

Gerald Wiesinger

Inhaltsverzeichnis

Erklärung	iii
Kurzfassung	vii
Abstract	viii
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Struktur	1
1.3 Begriffsdefinition	2
1.3.1 Production Design	2
1.3.2 Mise-en-scène	2
2 Filmeffekte	4
2.1 Begriffe	4
2.2 Stopptrick	5
2.3 Modelle	6
2.4 Matte Painting	8
2.4.1 Glass shot	8
2.4.2 Original Negative Matte Painting	9
2.4.3 Rear Projection	9
2.5 CG-Elemente	9
2.5.1 3D-Modelle	10
2.5.2 Digitale Matte Paintings	10
2.5.3 Rendern	11
3 Wiss. Erkenntnisse der Astronomie	12
3.1 Zur Geschichte der Astronomie bis 1900	12
3.2 Mond	13
3.2.1 Geschichte der Mondbeobachtung	13
3.2.2 Oberfläche	14
3.3 Mars	14
3.3.1 Geschichte der Marserforschung	15
3.3.2 Oberfläche	17

3.4	Venus	18
4	Filmanalyse	20
4.1	A Trip to the Moon	21
4.1.1	Handlung	21
4.1.2	Mise-en-scène	22
4.1.3	Filmeffekte	22
4.1.4	Wissenschaftliche Ansätze	24
4.1.5	Conclusio	24
4.2	Forbidden Planet	24
4.2.1	Handlung	25
4.2.2	Mise-en-scène	25
4.2.3	Filmeffekte	26
4.2.4	Wissenschaftliche Ansätze	26
4.2.5	Conclusio	27
4.3	Genesis-Effekt in Star Trek II: The Wrath of Khan	28
4.3.1	Mise-en-scène	28
4.3.2	Filmeffekte	28
4.3.3	Conclusio	29
4.4	Avatar	29
4.4.1	Handlung	30
4.4.2	Mise-en-scène	31
4.4.3	Filmeffekte	33
4.4.4	Wissenschaftliche Ansätze	34
4.4.5	Conclusio	35
4.5	Prometheus	35
4.5.1	Handlung	36
4.5.2	Mise-en-scène	36
4.5.3	Filmeffekte	38
4.5.4	Wissenschaftliche Ansätze	39
4.5.5	Conclusio	41
4.6	John Carter	41
4.6.1	Handlung	42
4.6.2	Mise-en-scène	42
4.6.3	Filmeffekte	44
4.6.4	Conclusio	44
5	Zusammenfassung	45
A	Inhalt der CD-ROM/DVD	48
A.1	Hauptdokument	48
A.2	Online-Quellen	48
A.3	Abbildungen	48

Inhaltsverzeichnis	vi
Quellenverzeichnis	49
Literatur	49
Filme und audiovisuelle Medien	50
Online-Quellen	50

Kurzfassung

Science-Fiction-Filme orientieren sich oft an aktuellen wissenschaftlichen und technischen Möglichkeiten der jeweiligen Zeit und erweitern sie um einen fiktiven Aspekt. Die vorliegende Masterarbeit setzt sich mit der Entwicklung des Production Designs von extraterrestrischen Landschaften in Science-Fiction-Filmen auseinander. Sie thematisiert die Inszenierung und Realisierung der Landschaften im Wandel der Zeit. Die Analyse wichtiger Vertreter des Genres beleuchtet die Zusammenhänge von Production Designs und Filmeffekten. Die Untersuchung von Special und Visual Effects in ihrem zeitlichen Umfeld spiegelt die aktuellen technischen Möglichkeiten zum Zeitpunkt der Filmproduktion wider. Um den wissenschaftlichen Einfluss auf die Inszenierung hervorzuheben, wird zuerst eine Unterscheidung in Science und Fiction getroffen. Die Einteilung erfolgt nach dem jeweils aktuellen Stand der Wissenschaft im Bereich der Astronomie, welcher chronologisch aufgelistet wird. Auf diese Weise kann der Prozess des Production Designs im Wandel der Zeit verfolgt und verglichen werden.

Abstract

Departing from the scientific and technical extents of their time, science-fiction films expand the technological possibilities with a fictitious aspect. The presented thesis deals with the development of the production designs of extraterrestrial landscapes in science fiction films. The thesis focuses on the change of the landscape's staging and realization through the time. The relationships of production styles and film effects is analysed under the light of significant representatives of the genre. Close analysis of the special and visual effects, while also regarding the chronological environment of a film, provides an insight into the technical possibilities at the time of the production of the movie. In order to highlight the scientific influence on the movie's stage, Science and Fiction must first be distinguished. This classification is carried out according to the state of science in the field of Astronomy at a given time, and these states are then chronologically listed. By doing so the processes of the production designs can be pursued and compared through time.

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Motivation

Fremde Umgebungen waren schon seit jeher ein wichtiger Bestandteil in Science-Fiction-Filmen. Den Anfang machte A TRIP TO THE MOON [13] (1902, Georges Méliès), der als erster Science-Fiction-Film gehandelt wird und knapp 60 Jahre vor der ersten bemannten Mondlandung entstanden ist. Bis heute folgten zahlreiche weitere, von denen einige ihrer Zeit voraus waren und neue Meilensteine im Science-Fiction-Genre setzten. Science-Fiction orientiert sich oft an realen wissenschaftlichen und technischen Möglichkeiten und erweitert sie um einen fiktiven Aspekt. Diese alternativen Ansichten können später durch wissenschaftliche Erkenntnisse widerlegt oder bestätigt werden. Dadurch ergibt sich eine kontinuierliche Entwicklung, die die Filmemacher dazu zwingt den Aspekt „Fiktion“ neu zu interpretieren. Im Rahmen der Arbeit sollen die Zusammenhänge zwischen der Inszenierung extraterrestrischer Landschaften und technischen sowie wissenschaftlichen Erkenntnissen untersucht werden. Inwiefern veränderten sich das Design und die Umsetzung über die Jahre? Welchen Einfluss hatten neue wissenschaftliche Ansichten und welche Änderungen brachten technische Errungenschaften im Bereich der Filmeffekte?

1.2 Struktur

In Kapitel 2 wird zunächst ein Überblick über die Entwicklung und den Einsatz relevanter Filmeffekte gegeben. Dazu werden sowohl konventionelle als auch moderne Techniken zur Erzeugung von Landschaften untersucht.

Science-Fiction entwirft Konstellationen des Möglichen, welche meist auf realen wissenschaftlichen und technischen Grundlagen basieren. In Kapitel 3 werden deshalb wissenschaftliche Erkenntnisse auf dem Gebiet der Astronomie betrachtet. Dies dient der zeitlichen Zuordnung der Filme zur aktuellen Weltanschauung und in Folge Gemeinsamkeiten der realen Aspekte und der

filmischen Varianten zu finden. Neben einer geschichtlichen Abhandlung wird auch die Beschaffenheit des Mondes sowie der Planeten Mars und Venus untersucht. Sie sind bis heute die einzigen Himmelskörper auf welchen eine Sonde weich aufsetzte und detaillierte Bilder von der Oberfläche lieferte.

Beginnend bei den historischen Anfängen bis zur Gegenwart werden in Kapitel 4 wichtige Vertreter des Genres analysiert und miteinander verglichen. Eine Gegenüberstellung des aktuellen wissenschaftlichen Standes zur Zeit des Erscheinens und der verwendeten Technik gewährt Einblicke in das Production Design.

1.3 Begriffsdefinition

1.3.1 Production Design

Production Design versteht die Entwicklung des gesamten Filmstils. Die Arbeit des dafür zuständigen Production Designers erstreckt sich dabei fast über die gesamte Produktionsdauer. Sie beginnt mit dem Lesen des Drehbuches und der Konzipierung der darin vorkommenden Orte. Er entwickelt Raum- und Farbkonzepte und bestimmt somit die Wirkung und Atmosphäre der Szenen. Unter Production Design fällt ebenfalls die gesamte Arbeit des Art Departments, welches der Production Designer beaufsichtigt. Arbeiten, beginnend beim Storyboard und der Konzeptzeichnung, Konstruktion des Sets bis zur Dekoration und Ausstattung der Szenen, werden vom Production Designer betreut. Der Filmstil hat dabei große Auswirkung auf die technische Umsetzung der Filmszenen und somit auf die zum Einsatz kommenden Filmeffekten. In Absprache mit dem Visual Effects Supervisor werden die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Methoden besprochen und die Umsetzung der einzelnen Szenen festgelegt. Der Begriff Production Design kann in zwei Bereiche unterteilt werden. Einerseits gibt es die Inszenierung des Filmes, welche folgend als *Mise-en-scène* bezeichnet wird, und andererseits den Einsatz von Filmeffekten um die Umsetzung des visuellen Konzeptes zu gewährleisten.

1.3.2 *Mise-en-scène*

Der französische Ausdruck *Mise-en-scène* wird allgemein verwendet um die Inszenierung einer Theater- oder Filmszene zu beschreiben. Bezogen auf den Film umfasst er alle visuellen Elemente vor der Kamera. Dabei spielt die räumliche Anordnung der Elemente im Bild eine besondere Rolle. David Bordwell und Kristin Thompson, Autoren des Buches *FILM ART: AN INTRODUCTION*, teilen die *Mise-en-scène* hierfür in vier Bereiche: Setting, Costumes and Makeup, Lighting und Staging [2, S. 115]. Für die Inszenierung von Landschaften, wie in dieser Arbeit beschrieben, haben Kostüme und Makeup keine tragende Rolle, deshalb beschränkt sich die Verwendung des

Begriffes auf die Bereiche Setting, Lighting und Staging. Das Setting beschreibt den Ort der Handlung. Dieser kann im Film eine weit aktivere Rolle einnehmen als in einem Theaterstück und in den Vordergrund der Handlung treten. Zum Setting zählen Bordwell und Thompson die Ausstattung bzw. Elemente in einer Szene. Ebenfalls Teilbereich des Settings sind Farbgebung und Framing, welche es ermöglichen den Fokus des Zusehers zu lenken. Ein weiteres Element sind sogenannte Props - kurz für Properties. Diese sind jene Elemente, die eine bedeutende Funktion in der Szene spielen. Großer Einfluss auf die Mise-en-scène kommt von der Einstellung des Lichtes. Es wird häufig als Stilmittel eingesetzt, unterstützt die Komposition einer Szene und hilft die Aufmerksamkeit des Zusehers zu beeinflussen. Unter dem Begriff Staging werden die Bewegungen und die Performance einer Szene zusammengefasst. Dabei muss es sich nicht notwendigerweise um Menschen handeln, sondern es können auch Tiere, Roboter, Objekte oder einfach Formen in Szene gesetzt werden.

Kapitel 2

Filmeffekte

Filmeffekte ermöglichen es, den Zuschauer in fremde Welten zu entführen, sie an nicht existierende Orte zu bringen und ihnen Dinge zu zeigen, die nur in unserer Vorstellung möglich sind. Sie sind seit jeher ein wichtiger Bestandteil des Science-Fiction-Filmgenres. Bereits 1902 inszenierte der französische Filmpionier Georges Méliès eine damals glaubhafte Landung auf dem Mond in *A TRIP TO THE MOON* unter Zuhilfenahme verschiedener Filmeffekte. Dieser Film, der als erster Science-Fiction-Film gelistet wird, und die darin enthaltenen Effekte gelten als Meilensteine der Filmgeschichte. In den über hundert Jahren seit der Entstehung des Filmes gab es eine enorme Weiterentwicklung der Filmeffekte. Dennoch wird auch heutzutage auf Techniken von damals zurückgegriffen. Modelle, wie sie von Méliès verwendet wurden, finden immer noch Anwendung in modernen Blockbustern, in erster Linie für Effekte, die pyrotechnische Einsätze bzw. die Zerstörung des Objektes erfordern. Das Digital Matte Painting (siehe Abschn. 2.5.2) wiederum hat seinen Ursprung in konventionellen Techniken. Der Prozess selbst ist ähnlich der ursprünglichen Technik, kann jedoch Nachteile der konventionellen Methode durch die Unterstützung des Computers beheben. Das folgende Kapitel stellt Techniken von Filmeffekten zur Erzeugung oder Manipulation des vorhandenen Environments vor und soll einen Überblick über die Entwicklung und den Einsatz der verschiedenen Effekte geben.

2.1 Begriffe

Als Filmeffekt versteht man die Illusion in der Filmindustrie, die es ermöglicht, eine außergewöhnliche Erscheinung zu erzeugen. Mit dem Aufkommen von digitaler Filmtechnik wurde eine Unterscheidung der konventionellen Techniken am Set und jener in der Postproduktion eingesetzten Techniken getroffen. Deshalb wird heutzutage meist zwischen Special Effect und Visual Effect unterschieden. Der Begriff Special Effect wird vorwiegend für den Einsatz von mechanischen und chemischen Techniken am Set verwendet. Visual

Effect hingegen beschreibt die meist digital am Computer erzeugten Effekte in der Postproduktion. Im Alltagsgebrauch werden die beiden Begriffe relativ ungenau verwendet und oft als Synonym gebraucht. Dies kann vermutlich darauf zurückgeführt werden, dass es keine einheitliche Definition der Begriffe gibt und einige Methoden in beide Bereiche eingeordnet werden können. So kann der Begriff des Matte Paintings nur nach genauerer Unterteilung zwischen konventionellen und digitalen Verfahren dem jeweiligen Begriff zugeordnet werden. Ein klassisches Ordnungssystem für Special- und Visual Effects wird in VISUAL EFFECTS: FILMBILDER AUS DEM COMPUTER [4] vorgestellt. Barbara Flückiger teilt die unterschiedlichen Methoden anhand ihrer zeitlichen Organisation in die Bereiche: „Vor der Kamera“, „In der Kamera“ und „In der Postproduktion“. Flückiger weist selbst darauf hin, dass auch dieses System keine eindeutige Kategorisierung zulässt, da sich viele Prozesse über mehrere Bereiche erstrecken. Sie definiert dabei den Bereich der Visual Effects für alle Verfahren in der Postproduktion, welche sowohl die Prozesse zur digitalen Bilderzeugung und der digitalen Bildbearbeitung, aber auch Wandermasken auf Basis von Greenscreen-Aufnahmen, Motion-Control-Aufnahmen und digitale Matte Paintings einschließen [4, S. 23f.]. In dieser Arbeit wird die gleiche Kategorisierung verwendet, da sie eine bessere Übersicht über die einzelnen Techniken erlaubt. Die Beschreibung der Special Effects in den Unterkapiteln erfolgt auf den Grundlagen von Richard Rickitt in SPECIAL EFFECTS: THE HISTORY AND TECHNIQUE [11].

2.2 Stopptrick

Bei diesem Filmtrick wird eine Einstellung aufgenommen und anschließend wird die Kamera gestoppt. Bei angehaltener Kamera werden nun Elemente im Bild verändert z. B. Gegenstände entfernt, hinzugefügt oder mit anderen Objekten vertauscht. Nun wird die Kameraaufnahme fortgesetzt. Wird die gesamte Aufzeichnung der Szene betrachtet, entsteht der Eindruck als würden die Elemente plötzlich verschwinden oder neue erscheinen. Diese Technik wurde bereits in THE EXECUTION OF MARY, QUEEN OF SCOTS (1895, Alfred Clark) angewendet. Dieser gilt als erster Special Effects Film der Geschichte. Um die Illusion der Enthauptung von Mary Stuart zu erzeugen, filmte Clark zuerst die kniende Königin. Nachdem der Scharfrichter die Axt gehoben hatte, wurde der Film angehalten und die Darstellerin mit einer Puppe getauscht. Die Aufnahme wurde fortgesetzt und die Axt niedergeschlagen um den Puppenkopf vom Rest zu trennen. Unabhängig von Alfred Clark wurde dieser Trick 1896 auch von Georges Méliès entdeckt, der ihn in zahlreichen seiner Filme einsetzte. Eine Analyse seines Filmes A TRIP TO THE MOON ist in Abschnitt 4.1 zu finden.



Abbildung 2.1: Full-Size-Modell eines Felsen im Film PROMETHEUS. Quelle: [18].

2.3 Modelle

Seit den Anfängen der Filmgeschichte wurden Modelle verwendet um Gebäude, Landschaften oder Fahrzeuge zu repräsentieren. Der Einsatz wird durch verschiedene Vereinfachungen begründet. Sie werden gebaut, da diese Objekte oder Landschaften nicht existieren, ein maßstabsgetreues Modell zu teuer oder unmöglich zu bauen ist oder die Modelle einfacher zu handhaben sind. Dabei wird zwischen Miniaturmodellen und Full-Size-Modellen unterschieden. Full-Size-Modelle werden in originaler Größe gebaut und häufig eingesetzt, wenn eine Interaktion der Darsteller mit der Umgebung erforderlich ist. Abbildung 2.1 zeigt den Einsatz eines Full-Size-Modell im Film PROMETHEUS [20] (2012, Ridley Scott). Als Miniaturmodell werden Modelle bezeichnet bei denen eine verkleinerte Version das Original repräsentiert. Um die Illusion der im Film gezeigten Größe zu wahren ist eine sorgfältige Planung und Umsetzung notwendig. Dass die wahre Größe des Miniaturmodell für das Publikum nicht erkennbar ist, hängt nicht nur von der Qualität des Miniaturmodells ab. Das wichtigste Element ist vielmehr die Art das Modell zu filmen. Ein bedeutender Faktor bei der Aufnahme von Miniaturmodellen ist die Schärfentiefe. Damit die Modelle den echten Objekten ähnlich sehen, muss die Kamera näher an das Modell rücken. Dies führt bei den meisten Linsen dazu, dass der Hintergrund unschärfer aufgenommen wird. Die Schärfentiefe kann in der Kamera mit der Öffnung der Blende reguliert werden. Eine kleinere Blendenöffnung ergibt dabei einen größeren Schärfbereich. Um korrekt belichtete Miniaturmodelle bei kleiner Blendenöffnung

zu erhalten, muss auch die Beleuchtung angepasst werden. Mit abnehmender Blendenöffnung fällt weniger Licht in das Objektiv und die Aufnahme erscheint dunkler. Als Gegenmaßnahme kann das Modell stärker belichtet werden um den geringeren Lichteinfall zu kompensieren. Ein weiterer Faktor, der vor allem bei Aufnahmen von Landschaften von Bedeutung ist, ist der Aspekt der Luftperspektive. Die Luftperspektive ist ein wichtiger Faktor für die menschliche Wahrnehmung, wenn es darum geht Distanzen zu bestimmen. Durch diesen Effekt wird die Farbe von weit entfernten Objekten aufgehellt und es kommt zu einer leichten Blaufärbung von distanzierten Objekten. Es wird, verursacht durch die Streuung des Lichtes, auf dem Weg zum Betrachter gebrochen. Im Gegensatz dazu wird Sonnen- sowie Himmelslicht hinzugefügt [9, S. 10]. Unabhängig von der Farbe kommt es, mit zunehmender Entfernung, auch zu einem Unschärfefeffer. Um also ein skaliertes Modell realistisch erscheinen zu lassen, muss auch die Atmosphäre im selben Maßstab skaliert werden, das bedeutet die Atmosphäre um den Skalierfaktor dichter zu machen. Aufnahmen, die eine solche künstliche Atmosphäre benötigen, werden in einem geschlossenen und luftdichten Studio gefilmt. Um die korrekte Dichte zu erhalten wird das Studio mit Rauch gefüllt. Modelle von Landschaften zu erzeugen bringt eine besondere Herausforderung mit sich, da Landschaften im Gegensatz zu von Menschen erstellten Objekten vollkommen zufällig aufgebaut sind. Die Techniken, die zur Erzeugung von Architekturmodellen herangezogen werden, können nur eingeschränkt übernommen werden. Wiederholungen im Muster werden rasch vom Betrachter ausgemacht. Glücklicherweise kommen viele Objekte in der Natur in einer verkleinerten Form vor, die dem Original sehr ähnlich sind. So können junge Bäume als Modelle von ausgewachsenen Varianten benutzt werden. Kieselsteine können für die Darstellung von Felsen verwendet werden und bestimmte Moosarten werden herangezogen um Wiesen zu simulieren. Größere Objekte können ebenfalls aus Gips hergestellt werden, welcher über ein Drahtgerüst geformt und bemalt wird. Mit der Anwendung eines Verfahrens zur Nachstellung von Witterungseffekten kann eine hohe Authentizität erreicht werden.

Zur Kombination von Miniaturmodellen und realem Set wurde von Eugen Schüfftan 1923 das nach ihm benannte Schüfftan-Verfahren entwickelt. Das Verfahren nutzt einen Spiegel, der in einem Winkel von 45 Grad zur Kamera geneigt wird. Das Modell wird 90 Grad zur Kamera aufgestellt, so dass aus Sicht der Kamera die Reflexion des Modells gesehen wird. Jene Bereiche, die später durch das reale Set ersetzt werden sollen, werden auf dem Spiegel angezeichnet. Die silberne Hintergrundfarbe des Spiegels wird anschließend in diesen Bereichen entfernt. Das Resultat ist eine reflektierende Fläche, welche ein Loch enthält, durch die der Hintergrund sichtbar ist. Das Set wird so hinter dem Spiegel aufgebaut, dass es sich mit dem Loch deckt und ein gesamtes Bild ergibt. Das Verfahren fand häufig Anwendung in der ersten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts und wurde dann durch Wandermasken

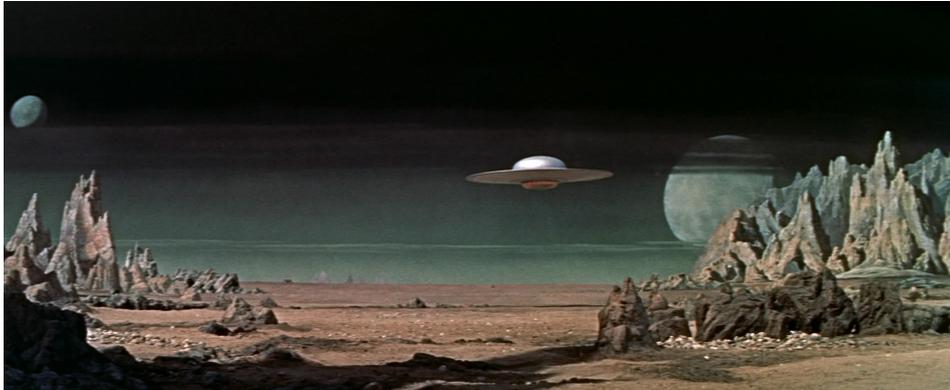


Abbildung 2.2: Matte Painting einer extraterrestrischen Landschaft in FORBIDDEN PLANET. Quelle: [15].

und der Bluescreen-Technik abgelöst.

2.4 Matte Painting

Als Matte Painting werden Teile einer Kulisse bezeichnet, die auf eine Leinwand oder auf Glas aufgemalt sind. Diese erlauben es die Filmkulisse künstlich zu erweitern und bieten eine einfache und kosteneffiziente Möglichkeit eine komplexe Umgebung zu schaffen. Matte Paintings werden häufig benutzt um Umgebungen zu erzeugen, die zu teuer oder unmöglich zu bauen sind bzw. nicht existieren oder um an Orten zu drehen, die so nicht erreichbar sind z. B. fremde Planeten (siehe Abb. 2.2). Es werden ebenfalls gewöhnliche Umgebungen als Matte Paintings erstellt um Probleme beim Dreh durch störenden Verkehr oder wechselnde Wetterbedingungen zu vermeiden.

2.4.1 Glass shot

Glass shots war die erste eingesetzte Methode um Matte Paintings zu erzeugen. Beim Glass shot wird eine Glasscheibe zwischen Kamera und Szene aufgestellt. Für die Erzeugung des Paintings sieht der Künstler durch den Sucher der Kamera und gibt Anweisungen an einen Assistenten, der jene Stellen markiert, wo die echte Szene in die gemalte übergeht. Die gewünschte Erweiterung wird nun direkt auf die Glaswand gemalt. Bereiche, die in der realen Szene vorkommen, werden ausgespart und später durch die Glasscheibe hindurch gefilmt. Diese Methode bringt einige Nachteile mit sich. Die Kamera und die Glasscheibe dürfen nicht verschoben werden, sonst würde der reale Hintergrund nicht mehr mit dem Matte Painting übereinstimmen. Des Weiteren müssen schon während dem Malen die später beim Filmen vorherrschenden Licht- und Schattenverhältnisse berücksichtigt werden, damit

die Elemente nicht wahrnehmbar verschmelzen.

2.4.2 Original Negative Matte Painting

Bei diesem Verfahren werden Teile der Szene bereits bei der Aufnahme verdeckt. In einem Studio wird der Film anschließend auf eine Glaswand projiziert. Die zuvor unbelichteten Teile werden nun durch Malereien auf der Glasfläche erweitert. Der Rest der Glasfläche, der Teile der Filmaufnahme enthält wird mit schwarzer Farbe bemalt und erzeugt eine sogenannte Counter-Matte. Der fertige Film entsteht durch das erneute Abfilmen der beiden Teile mit geeigneter Beleuchtung der Counter-Matte. Die Original Negative Matte Painting Methode umgeht einige Nachteile der Glass shot Technik und gibt dem Matte Painting Künstler mehr Freiheiten. Es erlaubt dem Künstler das Gemälde in einem Studio ohne den Zeitdruck am Set fertigzustellen. Die Lichtverhältnisse müssen nicht im Voraus eingeplant werden und können beim Malen an das bereits gefilmte Material angepasst werden. Kreative Entscheidungen bezüglich der gemalten Elemente können auch noch Monate nach der Aufnahme gefällt werden.

2.4.3 Rear Projection

Die Rear Projection ist eine einfache und effektive Methode, um Matte Paintings auf konventionelle Weise ohne Computerunterstützung zu erstellen. Dabei wird die Einstellung ohne Masken gefilmt und anschließend im Studio so auf die Rückseite einer Glaswand projiziert, dass sie auf der Vorderseite der Glasfläche richtig erscheint. Der Künstler kann nun die Kulisse direkt auf der Glaswand erweitern. Nach der Fertigstellung der Malerei wird ein Milchglas hinter die unbemalten Bereiche der Aufnahme befestigt. Dabei wird der projizierte Film sichtbar und ermöglicht es beide Teile mit einer Kamera auf der Vorderseite zu einer einheitlichen Komposition zusammenzufügen.

2.5 CG-Elemente

Mit dem Einzug von computergenerierten Inhalten in den Film vollzog die Special Effects Industrie einen starken Wandel. Bereits 1963 erzeugte Edward Zajac die erste Computersimulation [7, S. 351]. Der wissenschaftliche Film, genannt SIMULATION OF A TWO-GIRO GRAVITY ATTITUDE CONTROL SYSTEM, ist eine Studie über die Bewegung von Satelliten bei der Umkreisung der Erde. Als Darstellung der Erde dient dabei eine sich drehende Kugel, dargestellt mit simplen Linien entlang der geographischen Länge und Breite. Der erste Einsatz von animierten CG-Elementen in einem Feature Film taucht in WESTWORLD (1973, Michael Crichton) auf. Mit Hilfe von Bildverarbeitungsalgorithmen wurde eine pixelartige Darstellung der Bilder erreicht, die die Wahrnehmung aus Sicht eines Androiden vortäuschte. Die

Fortsetzung *FUTUREWORLD* (1976, Richard T. Heffron) gilt als erster Feature Film, der computergenerierte 3D-Animationen enthält. In diesem Film sind eine computergenerierte Hand sowie ein ebenfalls am Computer entstandener Kopf zu sehen [8, S. 11]. Ein bedeutender Schritt in der Generierung von Landschaften gelang im Jahr 1980. Auf der SIGGRAPH Konferenz wurde ein Algorithmus zur Generierung von fraktalen Landschaften vorgestellt und anhand der zweiminütigen Animation *VOL LIBRE* (siehe [22]) demonstriert [4, S. 66, S. 116].

Mitte der 1980er Jahre war die Qualität der Visual Effects soweit ausgereift, dass computergenerierte Elemente für mehr als nur zur Darstellung auf Monitoren im Film genutzt werden konnten [8, S. 11]. In den darauffolgenden Jahren kam eine Vielzahl neuer Technologien hinzu. Erstmals wurde ein animierter CG-Charakter in einem Spielfilm eingesetzt. Eine in Echtzeit gerenderte und dargestellte Figur wurde auf der SIGGRAPH 1988 vorgestellt. Trey Stokes schuf einen CG-Charakter, der durch die Bewegung seines Fingers animiert werden konnte. Die ersten Einsätze von digitalen Morphes erfolgten Ende der 1980er Jahre.

2.5.1 3D-Modelle

Modellieren ist der erste Schritt in der Erstellung von digitalen Elementen. Die Modelle werden dabei in vier Typen aufgeteilt [8, S. 591]:

- Character Modeling
- Prop Modelling
- Hard Surface Modeling
- Environmental Modeling

Unter Character Modeling werden alle Modelle zusammengefasst, die im klassischen Sinne als Schauspieler gelten. Prop Models werden zur Interaktion mit einem Charakter herangezogen. Sie bewegen sich üblicherweise nicht von sich aus, sondern werden von einer Person verwendet. Hard Surface Models werden von sonstigen Props abgegrenzt und beinhalten technische Gegenstände wie Autos. Als Environment Model wird die gesamte Umgebung bezeichnet, wobei die Grenze zu Prop Models nicht immer klar gezogen werden kann. 3D-Modelle können als unterschiedliche Datentypen erstellt werden. Heute werden großteils Polygone sowie Nurbs für technische Teile verwendet. In Zukunft könnte eine Verlagerung zu Voxels, einem volumenbasierten Modell, erfolgen [8, S. 595].

2.5.2 Digitale Matte Paintings

Mitte der 1980er Jahre wagte *INDUSTRIAL LIGHT & MAGIC* den Schritt in die digitale Zukunft für Matte Paintings. Damit die Szene des animierten Ritters in *YOUNG SHERLOCK HOLMES* (1985, Barry Levinson) realisiert

werden konnte, wurde dieser zuerst in Acryl gemalt und anschließend eingescannt. Das Bild wurde mittels Lucasfilm eigenem Bildbearbeitungsprogramm digital manipuliert, welches Funktionen eines digitalen Airbrushes, Kopierstempels sowie Farbkorrekturen ermöglichte. Einer der Gründe für diese Entscheidung war die Möglichkeit das Bild pulsieren zu lassen bevor der Ritter aus dem Gemälde springt. Dies sollte den Eindruck verstärken, dass das Bild zum Leben erweckt wird [12, S. 217]. Bis zur vollständigen Ablösung der herkömmlichen Methode durch die digitale Technik vergingen noch einige Jahre.

2.5.3 Rendern

Eine möglichst natürliche Lichtsituation einzufangen ist in digitalen Paintings ein wichtiger Aspekt. 3D-Modelle und rechnerunterstützte Lichtberechnung ermöglichen heute eine physikalisch korrekte Darstellung der CG-Elemente. Solch eine exakte Berechnung war zu Beginn durch technische Einschränkungen jedoch nicht gegeben. Die Genesis-Effect Szene ist bei Weitem nicht fotorealistisch. Trotzdem war der Effekt überzeugend und half den Vorgang auf spektakuläre visuelle Art zu erzählen – etwas, das zu dieser Zeit nur mit Hilfe von computergenerierten Inhalten möglich war.

Die Durchsetzung von computergenerierten Elementen wurde unter anderem durch die rasche Steigerung der Computerleistung ermöglicht. Das Rendern, bei dem das Bild einer 3D-Szene berechnet wird, ist ein komplexer mathematischer Vorgang, der meist vom Computerprozessor übernommen wird. Trotz moderner Renderfarms beansprucht die Berechnung viel Zeit. Eine objektive Bewertung ist hier schwierig, da die genauen Daten der verwendeten Computer meist nicht bekannt sind. Trotzdem sollen einige ausgewählte Beispiele einen Überblick über diesen zeitintensiven Prozess geben. VOL LIBRE benötigte ca. 20-40 Minuten pro Frame auf einem 5MHz starken Prozessor [22]. Die Spitze in STARSHIP TROOPERS (1997, Paul Verhoeven) liegt bei über 60 Stunden pro Bild [11, S. 182]. AVATAR [14] (2009, James Cameron) setzte neue Maßstäbe im Hinblick auf die Komplexität und den Realismus einer CG-Umgebung. Diese aufwendigen Szenen wurden mit Hilfe von 40 000 Prozessorkernen berechnet [28]. Erst die hohe Leistung moderner Computer ermöglicht es diese Welten in solcher Qualität auf die Leinwand zu bringen.

Kapitel 3

Überblick über wissenschaftliche Erkenntnisse im Bereich der Astronomie und der erdnahen Planeten

Wie der Name Science-Fiction bereits andeutet vereint der Begriff zwei gegensätzliche Ansichten. In diesem Kapitel wird nun der wissenschaftliche Aspekt und Erkenntnisse in Bezug auf die Erforschung von Himmelskörpern behandelt. Dies erlaubt eine Gegenüberstellung zu den filmischen Versionen und ermöglicht Aussagen betreffend der Realitätsnähe der im Film dargestellten Environments. Zunächst wird die Geschichte der Astronomie bis Anfang des 20. Jahrhunderts erläutert. Es wird damit ein Überblick über den Wissensstand zur Zeit des Aufkommens der ersten Science-Fiction-Filme gegeben. Weiters werden Mars, Venus sowie der Erdmond beleuchtet. Durch ihre Nähe zur Erde sind sie die am weitesten erforschten Himmelskörper. Mars und Venus sind außerdem die einzigen Planeten auf welche eine Sonde weich aufsetzte und detaillierte Bilder von der Oberfläche lieferte.

3.1 Zur Geschichte der Astronomie bis 1900

Zur Zeit des Aufkommens der ersten Science-Fiction Filme wurde unser Sonnensystem bereits von vielen Wissenschaftlern erforscht und beschrieben. Die Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn sind mit bloßem Auge am Nachthimmel sichtbar und wurden bereits in der Antike beschrieben. Nur mit bloßem Auge war es nicht möglich Eigenschaften der Planetenoberfläche zu erkennen. Einzig die Position und die Umlaufbahn einiger Planeten waren bekannt. Die Erfindung des Fernrohres Anfang des 17. Jahrhunderts ermöglichte schließlich genauere Untersuchungen und führte zu zahlreichen

neuen Erkenntnissen. Noch im selben Jahrhundert wurden die ersten Mondkarten veröffentlicht und eine Nachbargalaxie entdeckt. Mit Hilfe des Fernrohres konnten ebenfalls detaillierte Informationen über den 6. Planeten des Sonnensystems, Saturn, gewonnen werden. Die mit freiem Auge nicht sichtbaren Saturnringe konnten nachgewiesen und korrekt als Ansammlung von Partikel beschrieben werden. Im darauffolgenden Jahrhundert erfolgte die Entdeckung des Planet Uranus. Uranus war bereits knapp 100 Jahre zuvor gesichtet, fälschlicherweise jedoch als Fixstern kategorisiert. Ein großer Schritt brachte die Erfindung der Fotografie im 19. Jahrhundert, welche eine objektive Beobachtung ermöglichte und die Möglichkeit bot lichtschwache Objekte detaillierter zu erforschen. Mitte des 19. Jahrhunderts wurde schließlich Neptun, der achte Planet in unserem Sonnensystem, gefunden [33].

3.2 Mond

Der Mond ist der am nächsten stehende Himmelskörper der Erde und nach der Sonne das hellste Objekt unseres Himmels. Dies ermöglichte bereits sehr früh genauere Beobachtungen und macht den Mond zum am besten erforschten Himmelskörper. Er ist der einzige, der bisher von Menschen betreten wurde.

3.2.1 Geschichte der Mondbeobachtung

Die gut mit freiem Auge erkennbaren Details des Mondes werden als Mondgesicht bezeichnet, da sie an ein menschliches Gesicht erinnern. Die dunklen Teile des Mondgesichtes werden Mare genannt. Den Ursprung hat der Name dabei im 17. Jahrhundert. Er geht auf die Annahme zurück, dass es sich dabei um Meere handelt [6, S. 64]. Nach der Erfindung des Fernrohres wurde begonnen Mondkarten zu zeichnen. Diese sind nur zum Teil mit Landkarten zu vergleichen. Die klassischen Mondkarten zeigen den Mond aus der Sicht von der Erde. Die Darstellung zeigt also eine runde Scheibe mit den markanten dunklen und hellen Flecken des Mondes. Die Gebiete am Rand werden dabei stark verzerrt dargestellt, wie sie von der Erde aus zu sehen sind. Mitte des 17. Jahrhunderts wurden genauere Mondkarten gezeichnet, welche zahlreiche Benennungen der Krater sowie anderer Formationen enthielten. In weiterer Folge wurde begonnen Mondatlanten – systematisch angelegte kartografische Dokumentation der Oberfläche – in Buchform herauszubringen. Die ersten, gezeichneten Mondatlanten wurden kurz darauf durch eine fotografische Kartierung ersetzt. 1840 fotografierte John William Draper erstmals den Mond. Es ist die älteste Aufnahme – eine Daguerreotypie – des Erdtrabanten und die erste gesicherte Astrofotografie der Welt [1, S. 85]. Wegen seiner an die Erde gebundenen Rotation ist die Mondrückseite von der Erde aus niemals sichtbar und konnte erst 1959 auf Bildern der Raumsonde Luna 3 aufgenommen werden [6, S. 78].

3.2.2 Oberfläche

Die markante, von der Erde aus sichtbare Teilung in dunkle und helle Stellen des Mondes ergibt sich aus der unterschiedlichen Beschaffenheit der Oberfläche. Diese wurde in der Frühphase des Mondes gebildet, als der Mondmantel noch flüssig war. Bei großen Einschlägen wurde der Mondmantel durchbrochen und die entstandenen Krater mit Magma geflutet. Die Maria sind keine – wie ursprünglich angenommen – Meere sondern erstarrte Lavadecken. Sie treten hauptsächlich auf der erdnahen Seite auf, da die Krustendicke auf dieser Seite weit geringer ausfällt als auf der gegenüberliegenden [39]. Die hellen Teile des Mondes, die Hochländer, werden als Terrae bezeichnet, da sie früher als Kontinente interpretiert wurden [6, S. 64]. Die Oberfläche des Mondes ist übersät von Kratern unterschiedlichen Ausmaßes. Sie entstanden größtenteils durch Asteroiden-Einschläge in der Frühzeit des Mondes. Die Größten erreichen dabei einen Durchmesser von mehreren hundert Kilometern. Im Gegensatz zur dynamischen Erde gibt es am Mond nur wenige Veränderungen an der Oberfläche. So sind auf der Erde nur wenige Einschläge aus der Frühzeit, jedoch sämtliche am Mond erhalten [6, S. 196]. Mit Hilfe eines Teleskops ist es möglich mehrere tausend Krater auf der Vorderseite zu erkennen. Die Rückseite bietet noch ein Vielfaches mehr. Die Oberfläche des Mondes wird beinahe vollständig von einer Staubschicht bedeckt (siehe Abb. 3.1). Dieser trockene, graue Staub wird als Regolith bezeichnet. Regolith entsteht durch den Einschlag von Meteoriten auf der Oberfläche. Beim Auftreffen werden die Gesteine pulverisiert und hinterlassen Staub- und Sandkörner. Weiters besteht er im Hochland aus Krustengestein und in den Maria aus pulverisierter Lava [6, S. 89]. Selbst in den Anfängen der Raumfahrt war noch nicht geklärt, welche Eigenschaften die Mondoberfläche hatte. Den ersten Astronauten wurde noch prophezeit bei einer Landung im Mondstaub zu versinken. Auch die ersten Raumsonden, die hart auf der Mondoberfläche aufschlugen, konnten keine Messungen durchführen. Erst 1966 gelang eine weiche Landung einer Sonde auf dem Mond und der Nachweis, dass es sich um festen Boden handelt [6, S. 89,94].

3.3 Mars

Aus wissenschaftlicher Sicht ist der Mars der wahrscheinlich interessanteste Planet in unserem Sonnensystem. Seine vergleichsweise geringe Entfernung vereinfacht die Erkundung des sogenannten Roten Planeten erheblich. Nicht nur seine relativ geringe Distanz zu Erde macht ihn interessant, auch seine Beschaffenheit und seine Bedingungen sind von großer Bedeutung. Er ist, neben der Erde, der einzige Planet, welcher im richtigen Abstand zur Sonne steht, so dass bei geeigneten atmosphärischen Bedingungen Wasser in flüssigem Zustand auftreten kann. Die am Mars vorherrschenden Temperaturen sind weit niedriger als auf der Erde, bewegen sich jedoch in ei-



Abbildung 3.1: Aufnahme der Mondoberfläche von 1969. Quelle: [23].

nem für Menschen erträglichen Bereich. Dies gibt immer wieder Anlass für Spekulationen für eine dauerhafte Besiedelung des Planeten durch den Menschen. Der Umstand, dass man lange Zeit Leben auf dem Mars vermutete und die vorherrschenden Konditionen, machen den Mars zu einer beliebten Literaturvorlage. Er ist Thema zahlreicher Romane und wird in mehreren Science-Fiction-Filmen behandelt.

3.3.1 Geschichte der Marsforschung

Der Mars war aufgrund seiner großen Helligkeit bereits im Altertum bekannt. Bis Anfang des 17. Jahrhunderts war nur seine Position und seine elliptische Bahn berechnet. Durch die Beobachtung mit dem Fernrohr wurde eine genauere Beschreibung möglich. Kurz darauf wurde die Eigenrotation und die Neigung des Planeten bestimmt [38]. Eine klare Beschreibung der

Oberfläche war jedoch noch längere Zeit nicht gegeben. Bis Ende des 18. Jahrhunderts war es unter Wissenschaftlern umstritten, ob die beiden weißen Polkappen aus fester Materie bestehen oder ob es sich dabei um Wolken handelt. Der britische Astronom William Herschel erkannte, dass es sich bei den meisten Strukturen um eine feste Oberfläche handelt, die ebenfalls von einer dünnen Wolkenschicht bedeckt ist. Gemeinsam mit seiner weiteren Entdeckung, dass es Jahreszeiten, ähnlich jener auf der Erde gibt, kam er zu der Schlussfolgerung, dass sich die Planeten nur gering unterscheiden. In einer Veröffentlichung von 1784 kam er zu dem Schluss [10, S. 31f.]:

Seine Bewohner erfreuen sich einer Situation, die der unseren in vielerlei Hinsicht ähnelt.

Mit dem neu gewonnenen Wissen, dass es sich um Strukturen einer festen Oberfläche handelt, wurde mit der Vermessung und Kartierung des Planeten begonnen und schließlich 1830 die ersten Marskarten angefertigt. Im Laufe der Zeit gab es immer wieder Spekulationen über intelligentes Leben auf dem Mars, die durch verschiedene Beobachtungen angeheizt wurden. Im 18. Jahrhundert untersuchte man die Veränderung der Flecken auf der Marsoberfläche. Die dunklen Flecken änderten ihre Farbe und ihre Größe, deshalb interpretierte man sie als Vegetationszonen, die sich mit den Jahreszeiten änderten [38]. Linienstrukturen, die durch einfache Fernrohre sichtbar waren, wurden als Rinnen beschrieben. Percival Lowell kam zu dem Schluss, dass es sich dabei um Kanäle handeln müsse um Wasser zu transportieren. Die vermuteten Vegetationszonen waren umgeben von hellen Bereichen, welche für Wüsten gehalten wurden. Er folgerte daraus, dass die Kanäle von Marsbewohnern gebaut wurden, um Wasser von den Polen in die trockenen Gebiete zu leiten. Seine Theorie löste 1894 einen enormen Medienrummel und eine hitzige Diskussion aus. Obwohl viele Wissenschaftler seine Theorie anzweifeln, konnte sie nicht eindeutig widerlegt werden. Sie wurde noch 1901 von Alfred Norris Russel, dem späteren Doyen der amerikanischen Astronomie, als die „vielleicht beste Theorie“ bezeichnet [10, S. 41f.]. Bis zur Widerlegung 1907 hatte die Vorstellung einer hochentwickelten Marszivilisation bereits Einzug in zahlreiche Science-Fiction-Romane, unter anderem H.G. Wells *KRIEG DER WELTEN*, gehalten. Bereits früh wurde von Kritikern vermutet, dass es sich bei den Kanälen um optische Täuschungen handelt, die bei der Beobachtung mit kleinen Fernrohren zu sehen waren. Diese Theorie konnte jedoch erst mit dem Vorbeiflug der ersten Marssonde eindeutig belegt werden [38]. Die erste Landung einer unbemannten Raumsonde auf dem Mars glückte in den 1970er Jahren. Die Sonde lieferte erstmals Aufnahmen von der Oberfläche des Roten Planeten. Abbildung 3.2 zeigt die erste Farbaufnahme von Viking Lander 1 aus dem Jahr 1976.

Seitdem wurden zahlreiche weitere Sonden zum Mars gesandt. Zu den bedeutendsten gehören die US-amerikanischen Sonden *Mars Pathfinder*, *Opportunity* sowie der Rover *Curiosity*. Mars Pathfinder setzte den ersten Mars-



Abbildung 3.2: Erste Farbaufnahme der Marsoberfläche von 1976 durch Viking Lander 1. Quelle: [24].

Rover auf die Marsoberfläche ab. Dieser ermöglichte es Gesteinsproben zu analysieren. Ziel der Sonde Opportunity war die geologische Erkundung des Mars in ehemals wasserführenden Bereichen. Ein Durchbruch gelang ihr mit dem Beweis, dass der Mars einst tatsächlich ein warmer und feuchter Planet war. Curiosity ist seit November 2011 auf der Marsoberfläche unterwegs. Ziel des Projektes ist die geologische Analyse des Planeten [38].

3.3.2 Oberfläche

Auffälligstes Merkmal des Planeten ist seine rote Färbung. Diese wird durch Eisenoxid-Staub hervorgerufen, welcher sich auf der Oberfläche und in der Atmosphäre verteilt. Die markante, rote Staubdecke ist in der Regel nur wenige Millimeter dick. Die darunterliegende Schicht ist dunkler und bräunlich-grau [10, S. 139f.]. Die nördliche und die südliche Hemisphäre des Mars unterscheiden sich deutlich in ihrer Topografie. Auf den sogenannten Tiefebene

des Nordens, der nördlichen Hemisphäre, dominieren sand- und staubbedeckte Ebenen. Der maximale Höhenunterschied erreicht in diesem Teil nur 300 Meter und stellt praktisch eine riesige Einöde dar [10, S. 107]. Im Gegensatz dazu liegt die südliche Hemisphäre um durchschnittlich fünf Kilometer über dem Niveau der nördlichen Tiefebene und wird deshalb auch als Hochland des Südens bezeichnet. Die Topografie unterscheidet sich deutlich von jener der nördlichen Halbkugel. Sie besteht aus geologisch älteren Formationen [38] und ist durch eine Vielzahl von Kratern gekennzeichnet [10, S. 108]. Der Ursprung der Zweiteilung ist nicht eindeutig geklärt. Es wird vermutet, dass sie durch innere Prozesse verursacht wurde. Ebenfalls könnte sie durch einen Einschlag eines Himmelskörpers in der Frühzeit hervorgerufen worden sein [38]. Interessant sind auch die topografischen Strukturen des Mars. Der Höhenunterschied übersteigt mit ungefähr 30 Kilometer jenen der Erde, dennoch besitzt der Mars nach heutigem Stand der Wissenschaft kein durch Auffaltung entstandenes Gebirge [10, S. 114]. Die Berge sind ausschließlich Vulkane, die meist isoliert von anderen Formationen als freistehende Kegel in der Landschaft auftreten [10, S. 111]. Die Marsatmosphäre ist relativ dünn, weshalb es zu großen Temperaturunterschieden an der Oberfläche kommt. Diese reichen von 20°C am Tag bis zu -85°C in der Nacht. Der Himmel erscheint in einem orangen Farbton bedingt durch die Staubteilchen in der Atmosphäre. An den Polkappen kann es durch das reichliche Vorkommen an Wassereis zur Bildung von Zirruswolken kommen [38].

3.4 Venus

Mit einem Abstand von 38 Millionen Kilometer kommt die Venus der Erde näher als jeder andere Planet. Wegen ihrer Größe und ihrem Aufbau wird sie auch als Zwilling der Erde bezeichnet. Durch ihre Nähe zur Sonne wurde sie in den ersten Vorstellungen als lebensfreundlich und warm beschrieben [43]. Man mutmaßte, dass sich unter ihrer undurchsichtigen Wolkendecke eine Dschungel- und Wüstenlandschaft verbarg. Diese Vorstellung fand rasch Einzug in mehrere literarische Werke und so sind neben den Marsianer auch die Venusianer ein beliebtes Thema in diversen Science-Fiction-Romanen und -Filmen wie Edgar Rice Burroughs AMTOR-ZYKLUS oder QUEEN OF OUTER SPACE (1958, Edward Bernds). Tatsächlich ist jedoch eher das genaue Gegenteil der Fall, denn die Venus ist durch die Beschaffenheit ihrer Atmosphäre ein äußerst lebensfeindlicher Planet. Die hauptsächlich aus Kohlendioxid bestehende Atmosphäre ist rund 90-mal massereicher als jene der Erde. Dadurch entsteht ein Druck von 92 bar an der Oberfläche und kommt somit einem Druck in rund 900 Meter Meerestiefe gleich. Der gesamte Planet ist von einer 20 Kilometer dicken, undurchsichtigen Wolkendecke umgeben. Diese reflektiert und absorbiert den Großteil des einfallenden Sonnenlichts. Nur 2% der Sonnenstrahlen erreichen die Oberfläche und begrenzen den Licht-

einfall auf ca. 5 000 Lux. Dennoch herrschen ständig Temperaturen von 400° C bis knapp 500° C vor [43].

Kapitel 4

Filmanalyse

Im folgenden Kapitel werden nun unterschiedliche Science-Fiction-Filme im Hinblick auf ihr Production Design betrachtet.

Mise-en-scène: Eine Analyse der visuellen Elemente des Filmes. Weiterführend zur Betrachtung der Aspekte Setting, Lighting und Staging wird ebenfalls versucht eine Verknüpfung zu etwaigen literarischen Vorlagen bzw. Inspirationsquellen herzustellen und Ähnlichkeiten mit diesen aufzuzeigen. Diese stehen in direktem Zusammenhang mit jenen der Mise-en-scène und verdeutlichen die Einflüsse der Vorlage auf die Inszenierung des Filmes.

Filmeffekte: Ein Einblick in die Entstehung der extraterrestrischen Landschaften. Beginnend mit der Konzeption bis zur technischen Umsetzung werden Produktionsschritte verfolgt. Welche konventionellen oder modernen Filmeffekte kamen zum Einsatz um das finale Szenenbild zu erstellen?

Wissenschaftliche Ansätze: Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit dem „Science“-Teil des Filmes. Es erfolgt eine Untersuchung auf wissenschaftlich korrekte Ansätze im Hinblick auf die gezeigten Landschaften. Dabei wird auch eine Verbindung zu den wissenschaftlichen Vorstellungen zur Zeit der Entstehung des Filmes berücksichtigt.

Die Auswahl der Filme erfolgte auf Grund ihrer zeitlichen Distanz zueinander bzw. ihren unterschiedlichen Herangehensweisen bezüglich des Production Designs. Dies bietet ein breites Spektrum an Ansätzen und soll somit einen Überblick über die Methoden und die Entwicklung des Production Designs liefern. Die Analyse erfolgt in chronologischer Reihenfolge und beinhaltet folgende Filme:

A TRIP TO THE MOON (1902)

A TRIP TO THE MOON ist der älteste Science-Fiction-Film und zeigte erstmals die Inszenierung einer extraterrestrischen Landschaft.

FORBIDDEN PLANET (1956)

FORBIDDEN PLANET ist für seine herausragenden Special Effects bekannt und dient als Beispiel eines konventionellen Production Designs ohne digitale Effekte.

STAR TREK II: THE WRATH OF KHAN (1982)

Die Analyse beschränkt sich hier auf die Genesis-Sequenz im Film STAR TREK II: THE WRATH OF KHAN [21]. Diese wurde auf Grund ihrer damals revolutionären Technik im Bereich der digitalen Filmeffekte gewählt. Für die Sequenz wurde erstmals eine Landschaft prozedural generiert und Partikelsimulationen eingesetzt.

AVATAR(2009)

Ein Beispiel für den heutigen Stand der CG-Technik und ein modernes Production Design. AVATAR setzt 2009 einen Meilenstein in der technischen Realisierung einer fotorealistischen CG-Umgebung.

PROMETHEUS (2012)

Prometheus wurde auf Grund seiner erstklassigen Inszenierung einer extraterrestrischen Umgebung gewählt. Der Film ist ein, zumindest indirektes, Prequel der Alien-Reihe, welche zu den wichtigsten Vertretern des Science-Fiction-Genre zählen.

JOHN CARTER (2012)

JOHN CARTER [16] ist die Verfilmung eines 100 Jahre zuvor erschienenen Buches. Hier ist vor allem die Auswirkung der wissenschaftlichen Entwicklung zwischen Erscheinen des Buches und des Filmes auf das Production Design interessant.

4.1 A Trip to the Moon

A TRIP TO THE MOON wird als erster Science-Fiction-Film gelistet und von vielen Experten zu den bedeutendsten Filmen unserer Zeit gezählt. Die Geschichte basiert lose auf Romanen von Jules Verne und H.G. Wells und erzählt die Reise von sechs Wissenschaftlern zum Mond.

4.1.1 Handlung

Der Kurzfilm beginnt mit dem Vorschlag eines Wissenschaftlers, mit Hilfe einer riesigen Kanone zum Mond zu fliegen. Nach kurzer Diskussion der anwesenden Forscher wird die Idee angenommen und mit dem Bau der Kanone begonnen. Nach der Fertigstellung besteigen sechs Wissenschaftler die Kapsel, die als Geschoss dient, und werden kurz darauf Richtung Mond abgefeuert. Am Mond gelandet, bewundern sie zuerst die eigenartige Mondlandschaft und die im Hintergrund aufgehende Erde. Ermüdet von der Reise legen sie sich schlafen. Kurz darauf werden sie von einem Schneesturm geweckt und flüchten in eine Höhle, in der riesige Pilze wachsen. In der Höhle werden sie von den Seleniten, den Mondbewohnern, angegriffen und zu deren Herrscher gebracht. Es gelingt den Wissenschaftlern den Herrscher zu überwältigen und zu entkommen. Sie schaffen es zur Kapsel zurückzukehren und diese über einen Abgrund zu schieben und so wieder zurück zur Erde

zu fallen. Auf der Erde angekommen, landet die Kapsel im Ozean und wird schließlich von einem Schiff an Land geschleppt. Dort wird die Rückkehr der Wissenschaftler gefeiert.

4.1.2 Mise-en-scène

A TRIP TO THE MOON enthält erstmals eine Darstellung der Mondlandschaft in einem Spielfilm. Méliès Mondoberfläche sowie die Mondhöhle wie sie im Film zu sehen sind, sind in Abbildung 4.1 zu sehen. Wie bereits anfangs erwähnt, wurde der Film von Werken von Jules Verne und H.G. Wells beeinflusst, wobei im ersten Teil des Filmes bis zur Landung starke Ähnlichkeiten zu Jules Vernes VON DER ERDE ZUM MOND (1865) auftreten und der zweite Teil maßgeblich von Wells DIE ERSTEN MENSCHEN AUF DEM MOND (1901) geprägt ist. Jules Verne lieferte offensichtlich die Vorlage für den Flug zum Mond. Wie im Roman lässt Méliès die Wissenschaftler mit Hilfe einer riesigen Kanone Richtung Mond schießen. Im Gegensatz zur Vorlage gelingt es dem Wissenschaftler in Méliès Film tatsächlich auf dem Mond zu landen. Die Inszenierung der Mondoberfläche und der Bewohner weisen einige Parallelen zu H.G. Wells DIE ERSTEN MENSCHEN AUF DEM MOND auf. In Wells Version ist der Boden bei der Ankunft der Wissenschaftler in der Nacht mit Schnee bedeckt und zu einem späteren Zeitpunkt beginnt ein Schneesturm zu toben. In Méliès Fassung beginnt es ebenfalls in der Nacht zu schneien und die Wissenschaftler flüchten vor dem Schneesturm. Ähnlich zu Méliès Inszenierung wachsen in Wells Roman riesige Pilze und Pflanzen auf dem Mond, welche in Höhlen und an der Oberfläche zu finden sind. An der oberen Bildkante bilden Wolkenformationen den Abschluss. Diese wurden womöglich mit den seitlich angebrachten Felsen eingesetzt um ein besseres Framing zu erhalten.

4.1.3 Filmeffekte

Berühmt wurde der Film unter anderem für seine damals beeindruckenden Effekte und die aufwendigen Kulissen. Die Verschiebung der räumlich angeordneten Elemente suggeriert eine perspektivische Veränderung und zählt zu Méliès einflussreichsten Effekten [11, S. 13]. Méliès setzte häufig den Stopp-Trick (siehe Abschn. 2.2) ein um die Geschichte zu erzählen. So verwandeln sich in der ersten Einstellung die Fernrohre der Wissenschaftler in Stühle, damit diese sich zum Diskutieren zusammensetzen können. Am Mond angekommen, lassen die Wissenschaftler die Kapsel verschwinden um eine bessere Sicht auf die Landschaft zu erhalten. In einer weiteren Einstellung verwandelt sich ein am Boden abgestellter Regenschirm in einen riesigen Pilz. Aufwendig inszeniert wurden ebenfalls die Kämpfe gegen die Bewohner des Mondes. Als sich die Wissenschaftler gegen die Seleniten wehren, verpuffen diese plötzlich in einer Rauchwolke. Die berühmteste Szene des Filmes ist



Abbildung 4.1: Mondlandschaft in Georges Méliès A TRIP TO THE MOON.
Quelle: [13].

wohl die Landung des Geschosses im rechten Auge des Mondes. Diese wurde durch Doppelbelichtung und dem Stopptrick-Verfahren realisiert.

4.1.4 Wissenschaftliche Ansätze

Méliès Version des Mondes zeigt eine großteils felsige Landschaft auf welcher auch Pflanzen wachsen. Die Darstellung der unterirdischen Höhle weist fließendes Wasser und unterschiedliche Pflanzen und Pilze auf. Der Film entstand knapp 60 Jahre vor der ersten nicht bemannten Mondlandung und zu einer Zeit, in der eine tatsächliche Reise zum Mond wahrscheinlich für unmöglich gehalten wurde. Zu dieser Zeit war aber schon viel über den Erdtrabanten bekannt (siehe Abschn. 3.2). So wurde bereits Ende des 19. Jahrhunderts, vor dem Erscheinen von Wells Roman, die Mondoberfläche mit dem Fehlen einer Atmosphäre, dem Nichtvorhandensein von Wasser an der Oberfläche und dem Vorherrschen kraterförmiger Ringgebirge beschrieben [39]. In einer Szene tauchen unterschiedliche Vorkommnisse am Himmel auf. Im Gegensatz zur restlichen Darstellung basieren diese jedoch auf wissenschaftlichen Fakten. Zuerst erscheinen sieben Sterne mit Frauengesichtern. Diese symbolisieren das Sternbild GROSSER WAGEN. Am Nachthimmel über den Wissenschaftlern erscheint außerdem ein Planet. Dabei handelt es sich um Saturn, erkennbar an den markanten Ringen, welche bereits im 16. Jahrhundert entdeckt und beschrieben wurden.

4.1.5 Conclusio

Méliès war in diesem Film unter anderem als Regisseur, Produzent, Drehbuchautor tätig und weiters auch für die Filmeffekte verantwortlich [5, S. 129]. Die Kulissen sind in Méliès typischem Stil gehalten. Viele Teile des Szenenbildes sind von Méliès selbst im Trompe-l'œil-Stil bemalt und schaffen somit die Illusion einer Tiefe [11, S. 13]. Méliès zählt zu den Pionieren der Filmeffekte. Für die Darstellung des Mondes griff er unter anderem auf Modelle, Doppelbelichtung, perspektivische Verschiebungen und den Stopptrick zurück. Er war fasziniert von den Möglichkeiten, mit Hilfe des Films fantasievolle Geschichten zu erzählen. Im Gegensatz zu den meisten Anfang des 20. Jahrhunderts entstandenen Filmen, war Méliès berühmt dafür Filme abseits der Realität zu erschaffen. Es verwundert also nicht, dass seine Darstellungen zum Teil stark von den wissenschaftlichen Erkenntnissen zu seiner Zeit abweichen.

4.2 Forbidden Planet

FORBIDDEN PLANET ist ein Science-Fiction-Film aus dem Jahr 1956. Er gilt als Meilenstein des Science-Fiction-Genres und hat viele nachfolgende Filme wie STAR TREK und STAR WARS inspiriert [26]. Der Film wurde mit ei-

nem für damalige Zeiten enormen Budget finanziert, das den Film qualitativ über die sonst üblichen als B-Movie produzierten Science-Fiction-Filme heben sollte [29]. Der kommerzielle Erfolg des Filmes war beschränkt [26], der Film erhielt jedoch eine Oscarnominierung in der Kategorie Best-Special-Effects.

4.2.1 Handlung

Kapitän Adams und seine Crew sind auf dem Weg zum Planeten Altair-4, wo zwanzig Jahre zuvor ein Raumschiff mit einer Gruppe Kolonisten verschwand. Auf dem Planeten treffen sie jedoch nur auf Dr. Morbius, seine Tochter Altaira und den von ihm konstruierten Roboter Robby. Morbius erklärt, dass alle Kolonisten von einer unsichtbaren Kraft getötet worden waren. Nur er und seine Frau überlebten. Diese starb jedoch kurz nach der Geburt ihrer Tochter. Morbius versucht Adams und seine Crew schnellstmöglich wieder loszuwerden, da er befürchtet, die schrecklichen Ereignisse könnten sich wiederholen. Eine Sabotage am Raumschiff verhindert jedoch die geplante Abreise. Nachdem Adams geheime Forschungsunterlagen in Morbius Labor findet, erklärt dieser die wahren Umstände auf dem Planeten. Jener war Heimat der Krell, eines technisch sehr fortschrittlichen Volkes, welches plötzlich auf unerklärliche Weise verschwand. Übriggeblieben sind jedoch unterirdische Forschungseinrichtungen und funktionierende Maschinenanlagen. Morbius eignete sich Wissen der Krell an und lernte die Apparaturen zu bedienen. Als kurz darauf ein weiterer Angriff durch das unsichtbare Wesen erfolgt, stirbt ein Teil der Crew. Adams beschließt den Planeten zusammen mit Altaira und Morbius zu verlassen. Morbius weigert sich jedoch und als Altaira beschließt ihren Vater zu verlassen, greift das Monster das Haus von Morbius an in dem sich die drei befinden. Adams lüftet das Geheimnis des Monsters, bei dem es sich um eine Materialisierung des Unterbewusstseins von Dr. Morbius handelt. Dies wurde durch die Benutzung der Krell-Maschine hervorgerufen, was ebenfalls den Untergang der Krell-Zivilisation erklärt. Morbius erkennt seine Schuld und es gelingt ihm so sein eigenes Monster zu besiegen.

4.2.2 Mise-en-scène

Schauplatz des Filmes ist der vierte Planet des Altair-Systems. Der Landeort des Raumschiffes und die umliegende Gegend erinnern dabei an irdische Wüsten. Der Boden besteht aus festem, sandigem Untergrund. In unregelmäßigen Abständen ragen Felsformationen unterschiedlicher Größe aus dem Boden. Die Opening-Shots weisen auf einen kargen Planeten ohne Vegetation hin. Ausnahme dabei ist das Haus von Dr. Morbius, welches einen Kontrast zur restlichen Landschaft darstellt. In unmittelbarer Nähe des Hauses wächst eine Vielzahl unterschiedlicher Bäume und Büsche. Auffallendes Merkmal

der Pflanzen ist ihre Färbung. Der Einsatz unterschiedlicher Farbtöne findet sich nicht nur in der Vegetation, sondern in abgeschwächter Form auch in der übrigen Landschaft wieder. Die Felsformationen schimmern häufig in einem Rot-, Blau- bzw. Grünton und verleihen der Landschaft ein surrealistisches Aussehen. Diese untypische Farbgebung zieht sich weiter bis zur Darstellung des Himmels, welcher in einem grünen Farbton gehalten ist. Dieser Farbton wird auch im Film explizit angesprochen und von einem Protagonisten mit der Aussage „Blau ist mir lieber“ kommentiert.

4.2.3 Filmeffekte

Zur Realisierung der extraterrestrischen Landschaft wurde auf unterschiedliche Special-Effects-Techniken zurückgegriffen. Die Filmtechniken beschränken sich dabei auf bereits zuvor bekannte Methoden [29]. Das Budget von FORBIDDEN PLANET erlaubte es jedoch, diese in einer bis dahin unerreichten Qualität zu erstellen. Unter den Filmeffekten befinden sich Matte Paintings, Miniaturmodelle und Full-Size-Modelle, deren Einsatz je nach Kameraeinstellung variierte. Die Sicht auf Morbius Haus und den Friedhof wurden als Matte Paintings realisiert. Die Landeeinstellung des Raumschiffes ist eine Kombination aus Matte Painting und Miniaturmodellen. Der Boden und das Raumschiff sind dabei Miniaturmodelle vor einer gezeichneten Kulisse. Alle weiteren Einstellungen des Landeplatzes wurden in einem Studio nahe Los Angeles gedreht. Dafür wurden Teile des Raumschiffes mit einem Durchmesser von ca. 50 Meter gebaut. Steine und Felsformationen im Vordergrund wurden als Full-Size-Modelle im Studio aufgestellt. Die Studioumgebung bestand aus einem 100 Meter langen Cyclorama [29]. Dabei handelt es sich um einen bemalten Hintergrund, welcher meist zylinderförmig um ein Studio aufgestellt wird. Abbildung 4.2 zeigt das konstruierte Set. Die Aufnahmen im Studio wurden schließlich mit Matte Paintings erweitert. Abbildung 4.3 veranschaulicht den beinahe nahtlosen Übergang zwischen Studioaufnahme und Matte Painting.

4.2.4 Wissenschaftliche Ansätze

Mit FORBIDDEN PLANET ist die Handlung eines Filmes erstmals außerhalb unseres Sonnensystems angesiedelt. Die Landschaft wurde deshalb so konzipiert, dass sie nicht nur fremdartig wirkt, sondern sofort als extraterrestrisch erkannt wird. Dies führte auch zur Entscheidung dem Himmel einen grünen Farbton zu verleihen. Regisseur Fred M. Wilcox ließ sich dabei von Wissenschaftlern beraten, um eine möglichst authentische Umgebung zu schaffen, [31]. Eine Annahme des Filmes wurde jedoch schon kurz nach Veröffentlichung von der Realität eingeholt. In der Eröffnungsszene wird postuliert, dass am Ende des 21. Jahrhunderts erstmals Menschen auf dem Mond landen. Tatsächlich erfolgte die erste bemannte Mondlandung bereits 13 Jahre

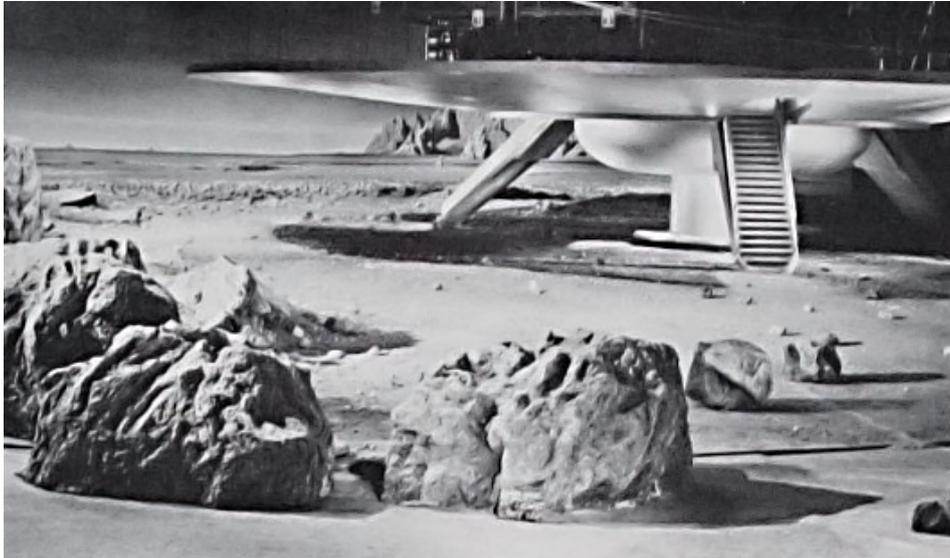


Abbildung 4.2: Die Umgebung des Raumschiffes im Studio. Quelle: [25].

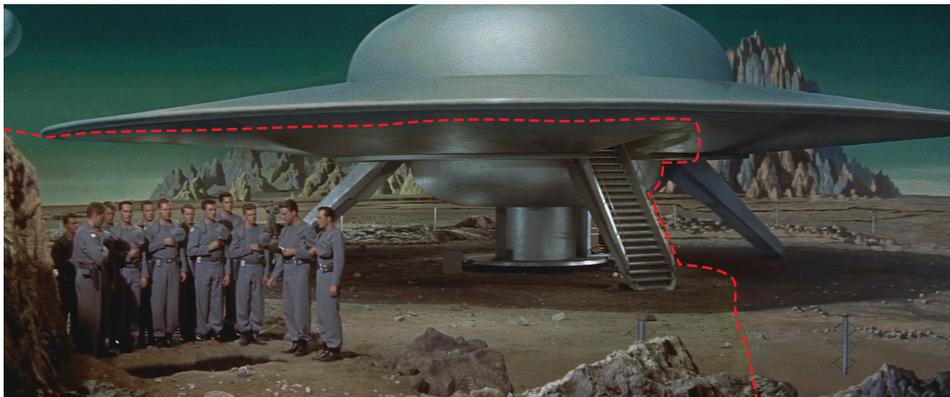


Abbildung 4.3: Einsatz eines Matte Paintings in FORBIDDEN PLANET [15]. Die rote Linie zeigt den Übergang zwischen realer Aufnahme im linken, unteren Bereich und dem Matte Painting.

nach Erscheinen des Filmes.

4.2.5 Conclusio

Mit FORBIDDEN PLANET unternahm die Produktionsfirma Metro-Goldwyn-Mayer erstmals den Versuch, Science-Fiction-Filme aufwendiger als die bisher in diesem Genre üblichen B-Movies zu produzieren [29]. Auch wenn der große kommerzielle Erfolg zu seiner Zeit ausblieb, gilt der Film heute als Klassiker. FORBIDDEN PLANET diente als Inspiration für eine Vielzahl an

nachfolgenden Science-Fiction-Produktionen, darunter das STAR TREK- und STAR WARS-Franchise [31], [30]. Der Film entstand bereits 10 Jahre vor der ersten Roverlandung (siehe 3.2) und bevor Aufnahmen anderer Planetenoberflächen bekannt waren. Das Design der Landschaft entspringt komplett der Fantasie der Production Designer. Es wurde von Null an konzipiert und äußerst kostenaufwendig umgesetzt. Den Kultstatus verdankt FORBIDDEN PLANET jedoch anderen Filmeffekten, wie dem Roboter Robby, der Krell-Einrichtung sowie dem außergewöhnlichen Soundtrack des Filmes.

4.3 Genesis-Effekt in Star Trek II: The Wrath of Khan

STAR TREK II: THE WRATH OF KHAN [21] ist ein Science-Fiction-Film aus dem Jahr 1982. Die Analyse beschränkt sich hier auf eine Szene des Filmes, bekannt als Genesis-Effekt. Die Szene zeigt die Behandlung eines unbelebten Planeten mit dem Genesis-Verfahren und das daraus folgende Terraforming. Sie ist vor allem durch seinerzeit revolutionäre Visual Effects bekannt.

4.3.1 Mise-en-scène

Die Szene beginnt mit Sicht auf den Planeten auf den das Genesis-Projektile abgefeuert wird. Das Projektil schlägt auf dem Planeten ein und vom Zentrum des Einschlagortes aus beginnt sich ein Feuersturm über die Oberfläche des leblosen Planeten auszubreiten. Die Kamera dreht sich um den Planeten, der immer weiter vom Feuer überzogen und langsam umgestaltet wird. Teile des Planeten werden von Wasser überschwemmt und schneebedeckte Berge entstehen. Die Kamera entfernt sich wieder von der Oberfläche und gibt den Blick auf den gesamten Planeten frei, der starke Ähnlichkeiten mit der Erde aufweist (siehe Abb. 4.4).

4.3.2 Filmeffekte

Die Szene gilt in mehrfacher Hinsicht als Meilenstein in der Geschichte der Visual Effects. Anstelle der sonst üblichen Modelle oder Paintings wurde die gesamte ca. einminütige Szene am Computer generiert und gilt somit als erste reine Visual Effects Szene in einem Film [11, S. 204]. Zur Schaffung der Landschaft wurde dabei auf einen Algorithmus zur fraktalen Generierung von Landschaften zurückgegriffen. Dieser basiert auf dem Algorithmus der bereits zuvor bei VOL LIBRE verwendet wurde [22]. Ebenfalls erstmals wurden Partikel zur Simulation von Naturphänomenen – wenn auch nicht fotorealistisch – eingesetzt [8, S. 11]. Mit Hilfe einer simplen Zeichensoftware wurden die Texturen der Planetenoberfläche [11, S. 204] und der Wolkenformationen [12, S. 213] erstellt und auf das 3D-Modell angewendet.



Abbildung 4.4: Eine fraktal generierte Landschaft in STAR TREK II: THE WRATH OF KHAN. Im oberen Bild sind der tote Planet und die Ausbreitung des Feuersturmes zu sehen. Das untere Bild zeigt die erdähnliche Landschaft nach der Behandlung mit dem Genesis-Verfahren. Quelle: [21].

4.3.3 Conclusio

Die Genesis-Sequenz in STAR TREK II: THE WRATH OF KHAN läutete einen Umbruch in der Erstellung von extraterrestrischen Umgebungen ein. Erstmals war es möglich fraktale und somit authentische Landschaften am Computer zu erzeugen. Die Szene wurde beeindruckend inszeniert, ist aber keineswegs realistisch. Die Darstellung des Effektes als Teil einer Simulation auf einem Monitor ist vermutlich nicht zufällig gewählt und hilft den Effekt für den Zuseher glaubhafter zu vermitteln.

4.4 Avatar

AVATAR wurde im Dezember 2009 veröffentlicht. Regie führte James Cameron, der ebenfalls das Drehbuch für den Film schrieb. Mit einem Einspielergebnis von 2,78 Milliarden US-Dollar ist er der erfolgreichste Film aller

Zeiten. Die Entwicklungsarbeiten an AVATAR begannen laut James Cameron bereits 1995, das Projekt wurde jedoch verschoben, da zu dieser Zeit die technischen Möglichkeiten nicht ausreichten um Camerons Version des Filmes zu realisieren. Der Film wurde schließlich 2005 mit 3D-Technologie umgesetzt, welche gemeinsam mit den Visual Effects zu den Highlights des Filmes zählen. AVATAR wurde für neun Oscars nominiert, wovon er drei gewann, darunter BEST VISUAL EFFECTS. Der Fokus der Analyse in diesem Abschnitt liegt auf dem komplett computergenerierten Dschungel.

4.4.1 Handlung

Der Film spielt zeitlich im Jahre 2154. Der ehemalige, von der Hüfte abwärts gelähmte Marinesoldat Jake Sully wird auf den erdähnlichen Mond Pandora gebracht. Dort soll er eine diplomatische Mission seines verstorbenen Zwilingsbruders fortführen. Auf dem Mond baut der Konzern RDA den Rohstoff Unobtanium ab. Die Abbauarbeiten werden jedoch von den Na'vi, dem einheimischen, humanoiden Volk, erschwert. Diese wollen eine Zerstörung ihrer Umwelt durch den Menschen verhindern. Sully soll im Auftrag von RDA die Na'vi dazu bringen, ihren Widerstand aufzugeben und so einen permanenten Abbau des begehrten Rohstoffes gewährleisten. Der Kontakt zu den Ureinwohnern soll mit Hilfe von Avataren, künstlichen Nachbildungen der Na'vi-Körper, erfolgen. Diese werden durch Gedankenübertragung gesteuert und ermöglichen es dem gelähmten Sully wieder zu laufen. Sie erlauben ebenfalls eine freie Fortbewegung auf dem Mond, dessen Atmosphäre für Menschen ohne Sauerstoffmaske tödlich wäre. Gemeinsam mit einer Gruppe von Wissenschaftlern beginnt er eine Expedition auf Pandora. Dabei wird Sully von seinem Team getrennt. Als er in der Nacht von Raubtieren angegriffen wird, rettet ihn die Na'vi Neytiri. Diese bringt ihn zu ihrem Stamm, wo er mit der Kultur und den Bräuchen des Volkes bekannt gemacht wird. Er absolviert die Prüfung zum Krieger und beginnt eine Liebesbeziehung mit Neytiri. Sully wird schließlich in den Stamm aufgenommen und hört von einer spirituellen Kraft die alle Lebewesen und Pflanzen auf Pandora verbindet. Da die Na'vi ihre Heimat nicht aufgeben wollen, kommt es zu einem militärischen Angriff durch RDA. Im Zuge dessen wird die Heimat des Stammes zerstört und Sully schließt sich den Na'vi an. Sully gelingt es ein drachenähnliches Tier zu zähmen, welches von den Na'vi gefürchtet wird. Damit gelingt es ihm die unterschiedlichen Stämme der Ureinwohner zu vereinen und die Menschen in einem finalen Kampf zu besiegen. Sully, der bis zur dieser Zeit den Na'vi-Körper nur gesteuert hat, kann mit Hilfe der spirituellen Kraft seinen Körper verlassen und wird endgültig ein Na'vi.

4.4.2 Mise-en-scène

Schauplatz des Filmes ist der Mond Pandora, der um den Planeten Polyphemus kreist. Mit Steppen, Wäldern, Bergen sowie Küsten werden vier geographisch abgegrenzte Gebiete gezeigt. Pandora ähnelt im Aufbau und der Atmosphäre der Erde mit einigen Besonderheiten. Der Mond weist eine geringere Gravitation als die Erde auf und ist von einem starkem Magnetfeld umgeben.

Flora und Fauna

Aufgrund der besonderen Gegebenheiten auf Pandora sind Flora und Fauna einzigartig. Der Mond bietet eine vielfältige, exotische Pflanzenwelt und ist Heimat zahlreicher Lebewesen. Mit Ausnahme der Na'vi weisen alle Lebewesen ein gemeinsames Merkmal auf: Sie sind Hexapoden d. h. sie besitzen sechs Gliedmaßen. Die Variation in der Tierwelt reicht dabei von Insekten über Raubtiere bis zu Flügeltiere, welche am ehesten mit Drachen oder Flugsauriern verglichen werden können. Ähnlich wie die meisten Lebewesen sind auch Bäume und Sträucher auf Pandora um ein vielfaches größer als ihre irdischen Varianten. Einige wenige Bäume wachsen weit über die obere Grenze des Dschungels hinaus. Sie werden von den Na'vi als Heimat genutzt und bieten Zuflucht für ganze Na'vi-Stämme. Einer dieser Bäume nimmt eine zentrale Rolle im Film ein und wird während eines Kampfes von Menschen gefällt. Wie auf der Erde sind die Pflanzen grün, ursprünglich war jedoch geplant den Dschungel in einem blauen Farbton zu halten. Dies führte jedoch dazu, dass die blauen Na'vi vor einem blauen Hintergrund standen und von einem blauen Himmelslicht beleuchtet wurde. Um mehr Akzente und eine bessere Farbbalance zu erhalten, wurde der Dschungel schließlich in eine grüne Farbpalette überführt [27]. Tagsüber dominiert eine relativ homogene Beleuchtung. Diese wird nur an einigen Stellen aufgebrochen, an denen Licht durch die dicht gewachsenen Baumkronen fällt und zur Bildung von Strahlenbüschel führt. Abbildung 4.5 zeigt den Dschungel untertags. Nach dem Sonnenuntergang verändert sich jedoch das gesamte Erscheinungsbild des Dschungels. In der Dunkelheit beginnen Pflanzen sowie Tiere zu leuchten (siehe Abb. 4.6). Diese Biolumineszenz hüllt den gesamten Dschungel in einen Blauton. Violett und Rot leuchtende Pflanzen sorgen für einen Farbkontrast. Es gibt einige berührungsempfindliche Pflanzenarten, darunter ein Moos das beim Aufsetzen des Fußes zu leuchten beginnt. Eine Eigenheit der Pflanzen- und Tierwelt auf Pandora ist ihre universelle Vernetzung. Der gesamte Mond ist von einem neuronalen Netzwerk durchzogen. Über Kontaktstellen erhalten die Lebewesen von Pandora Zugang zu diesem Netzwerk.



Abbildung 4.5: Der Dschungel auf Pandora während des Tages. Quelle: [14].



Abbildung 4.6: Lumineszierende Pflanzen in der Nacht. Quelle: [14].

Farbe

Ein wichtiger Aspekt der Mise-en-scène im Film ist der bewusste Einsatz der Farbpalette. Diese verändert sich im Fortlauf der Handlung und orientiert sich an der fortgeschrittenen Erkundung des Mondes. Production-Designer Rob Stromberg begründet die Motivation hinter diesem Schritt in [17]:

When you first get there, it's actually a very scary place. [...]

But then over time as the characters develop, so does the environment. It develops into beauty and you get to respect it, much as the people who live there respect it.

Schauplatz zu Beginn des Filmes ist die Militärbasis „Hell´s Gate“. Die von Beton und Metall geprägte Umgebung wird hier in einem farbarmen Grau gehalten. Die Farben sind während dieser Anfangsszenen stark entsättigt. Mit der ersten Expedition in den Dschungel wird der Farbkontrast und -umfang merklich erhöht. Die blauen Avatare heben sich deutlich vom grünen Hintergrund ab. Das Grün des Dschungels wird dabei durch zurückhaltend gesetzte Farbakzente durchbrochen. Das dominierende Grün spiegelt dabei die Gefahren und das Unwissen der Protagonisten über den Dschungel wider. Erst in der Nacht, nachdem Sully und Neytiri aufeinander treffen, wird der Dschungel schließlich in voller Pracht dargestellt. Selbst kurz zuvor, als es bereits dunkel und Sully auf sich alleine gestellt ist, sind die lumineszierenden Pflanzen nicht zu sehen. Dies wurde geschickt umgangen indem Sully eine Fackel anzündet, die als Lichtquelle dient. Als Neytiri die Fackel auslöscht beginnen die Pflanzen im Hintergrund zu leuchten. Dieses Farbkonzept durchzieht ebenfalls die gesamte Tierwelt und hebt die Kreaturen in AVATAR von vielen anderen Filmen ab. Mit Ausnahme von wenigen Raubtieren weisen sämtliche Tiere eine farbenreiche Pigmentierung auf. Inspiriert wurden die Designs dabei von irdischen Giftfröschen und tropischen Fischen [17].

4.4.3 Filmeffekte

Am Beginn der Produktion stand eine einjährige Research-Phase, welche 2005 startete. Für diese Zeit wurden zwei unabhängige Teams gebildet. Ein Team spezialisierte sich auf die technische Seite und war unter anderem für den Research der Performance-Capturing-Technologie verantwortlich. Das zweite Team befasste sich mit den kreativen Aspekten des Projektes. Verantwortlich für die Gestaltung der Umgebung waren die Production-Designer Rob Stromberg und Rick Carter [17]. Inspiration für die Landschaften auf Pandora lieferten Gebiete um Guilin und Zhangjiajie in China und Regenwälder in Venezuela. Für die vielfältige Vegetation griffen sie auf irdische Referenzen zurück. Als Vorlage für Alien-Pflanzen dienten Flechten und Sukkulente, die auf eine enorme Größe skaliert wurden. Die Landschaften wurden schließlich, basierend auf den vorliegenden Konzepten, komplett digital erstellt. Für die Realisierung war die Visual-Effects-Firma Weta Digital¹ zuständig. In dem Artikel *Avatar Production Focus* [27] geben Mitarbeiter von Weta Digital einen Einblick in die Erstellung des Dschungels. Ein Teil der Vegetation wurde prozedural mit einer eigens programmierten L-System-Software generiert. Damit wurden rund 2000 Variationen von Bäumen und Sträuchern erstellt. Diese waren bereits geriggt und konnten für Interaktio-

¹www.wetafx.co.nz

nen und dynamische Effekte verwendet werden. Weta Digital schrieb noch weitere Programme zur Generierung der Vegetation, die unter anderem auf Wachstumsregeln von Pflanzen aufbauten. Alle Pflanzen wurden mit dem Gedanken erstellt, dass sie auch im Vordergrund komplett realistisch wirken. Deshalb mussten sie einen hohen Detailgrad aufweisen. Einfache Pflanzen bestanden durchschnittlich aus 50 000 Polygonen. Aufwendigere Modelle wiesen bis zu 1,2 Millionen Polygone auf. Zur Verteilung der Pflanzen am Untergrund wurde Massive², ein Programm zur Gruppensimulation, eingesetzt. Massive wurde 2001 im Auftrag von Weta Digital entwickelt um Kampfszenen für die Herr-der-Ringe-Trilogie zu simulieren. In Avatar wurden, statt Bewegungsregeln für Menschen zu simulieren, Wachstumsregeln für Pflanzen festgelegt, die sich an den natürlichen Verfügbarkeiten orientieren. Dies erlaubt, den Wald in Echtzeit wachsen zu lassen. VFX-Supervisor Eric Saindon beschreibt den Vorgang [27]:

With this elegant solution, the big trees would grow first, then the smaller trees would die off as the big trees took away the light, the smaller trees would fight for position, the ground cover would fill in where it could get light.

Die primäre Belichtung der Szenen wurde mit bildbasierter Beleuchtung mittels HDR-Bildern umgesetzt. Um diese enormen Umgebungen rendern zu können, waren unterschiedliche Optimierungstechniken erforderlich. Darunter befindet sich SPHERICAL HARMONICS LIGHTING, eine Methode zur effizienten Lichtberechnung. Eine weitere Methode ist das STOCHASTIC PRUNING. Diese erlaubt es, die Auflösung der Modelle nach Distanz anzupassen ohne die Silhouette zu zerstören. Ein Baum mit Millionen Polygone kann dabei auf weniger als 30 Polygone reduziert werden. Das Prinzip ähnelt jenem von LEVEL OF DETAIL, die Modelle müssen für STOCHASTIC PRUNING jedoch nicht in mehreren Detailstufen erstellt werden. Ebenfalls müssen nicht zwei Versionen des Baumes geladen werden um einen Übergang zwischen den Detailstufen zu schaffen.

4.4.4 Wissenschaftliche Ansätze

Das Ziel James Camerons war, so viel Wissenschaft wie möglich einzubringen. Dazu stellte James Cameron Fachberater an, welche die Aufgabe hatten Flora und Fauna auf Pandora wissenschaftlich erklärbar zu machen [37]. Wie auf der Erde wird der Wuchs der Pflanzen auf Pandora stark von Licht und der Sonneneinstrahlung beeinflusst. Der Gigantismus der Pflanzen wird durch die allgemein reduzierte Gravitation und die stellenweise auftretenden Gravitationsanomalien erklärt [17]. Pflanzen wurden an die vorherrschenden Bedingungen auf Pandora angepasst. Dabei wurden Faktoren wie Licht,

²www.massivesoftware.com

Sonneneinstrahlung, Gravitation und die Auswirkung des Magnetfeldes berücksichtigt [17]. Pflanzenwachstum wurde simuliert um eine natürliche Verteilung der Pflanzenarten zu generieren. Eine detailliertere Beschreibung des Vorganges wird in Abschnitt 4.4.3 gegeben. Auf Pandora existieren Rohstoffe, die auf der Erde nicht vorkommen. Für die Handlung relevant ist dabei Unobtanium, ein wertvolles Mineral, das in Zusammenhang mit dem auf Pandora vorherrschenden Magnetfeld zu Gravitationsanomalien führt. Die Auswirkungen werden z. B. in den sogenannten Hallelujah-Bergen sichtbar. Dabei handelt es sich um Gesteinsmassen die über der Oberfläche von Pandora schweben. Das Phänomen der schwebenden Berge kann durch eine Verbindung des Unobtanium und den starken Magnetfeldern mit dem Meißner-Ochsenfeld-Effekt erklärt werden. Dieser erlaubt es einen Supraleiter über einem Magneten schweben zu lassen.

4.4.5 Conclusio

Für AVATAR wurden CG-Landschaften in bis dahin unerreichter Qualität erstellt. Der Großteil des Filmes spielt in Wäldern, welche starke Ähnlichkeiten mit irdischen Regenwäldern aufweisen. Der Dschungel ist durch seine exotischen Pflanzen und Tiere sofort als extraterrestrisch erkennbar. Die beheimatete Flora und Fauna weist neben dem Gigantismus ein einzigartiges Farbkonzept auf. Dieses trägt zur Erzeugung der befremdlichen Atmosphäre bei und wird über den Film clever als narratives Stilmittel eingesetzt. Aus technischer Sicht ist AVATAR der bis heute wohl aufwendigste Science-Fiction-Film. Für das Erzeugen des Dschungel wurde auf modernste CG-Techniken zurückgegriffen und weiters individuelle Software dafür entwickelt. Diese erlauben es die detailreiche Umgebung zu erzeugen und realistisch zu rendern. Die Landschaft wurde nicht nur auf visueller Ebene völlig realistisch gehalten, sondern entspricht auch den theoretischen Erkenntnissen der Wissenschaft. Sämtliche Pflanzen und Tiere wurden mit Hinblick auf die vorherrschenden Bedingungen auf Pandora konzipiert. Dies reicht soweit, dass sich die Gestaltung des Dschungels zum Teil automatisch aus Wachstumsregeln ergibt, welche jenen der irdischen Vegetation nachempfunden sind.

4.5 Prometheus

PROMETHEUS ist ein Science-Fiction-Film aus dem Jahr 2012 von Regisseur Ridley Scott. PROMETHEUS spielt im – von Scott erfundenen – Alien Universum, welches seine Anfänge im Film ALIEN (1979, Ridley Scott) hat. Dem ersten ALIEN Film folgten drei Sequels sowie zwei Ableger der ALIEN vs. PREDATOR Reihe. PROMETHEUS war anfangs als Prequel zur Alien-Reihe geplant, entwickelte sich jedoch nach Aussagen von Ridley Scott zu einer eigenen Geschichte und wird als Neuanfang des Franchise gesehen [18]. Dennoch weist der Film viele Gemeinsamkeiten mit den ursprünglichen Filmen

auf.

4.5.1 Handlung

Die Handlung im Film ist zeitlich im 21. Jahrhundert angesetzt und spielt vor jener von ALIEN. Ein Archäologenpaar findet in einer Höhle auf der Erde Wandmalereien, welche sie als Einladung von Außerirdischen deuten. Diese Außerirdischen werden als Schöpfer der Menschen angesehen und von ihnen als Konstrukteure bezeichnet. Um dieser Einladung zu folgen wird eine Expedition zum Planetensystem Zeta² Reticuli gestartet, wo der Heimatort der Konstrukteure vermutet wird. Dieses System ist ebenfalls Schauplatz des Geschehens in den ersten beiden Alien-Filmen. Das Raumschiff landet in einem Tal auf LV-223, in dem sich mehrere kuppelartige Gebilde befinden. Die Forscher untersuchen eines dieser Gebilde, in welchen sie Überreste von Außerirdischen sowie mehrere Urnen finden. Die Erkundung wird wegen des herannahenden Sturms abgebrochen. Bei einer weiteren Untersuchung am darauffolgenden Tag entdeckt eines der Mitglieder einen lebenden, jedoch schlafenden Außerirdischen. Durch eine Infektion bzw. durch eine Mutation eines Mitgliedes kommt der Großteil der Besatzung ums Leben. Die Überlebenden entdecken bei weiteren Untersuchungen ein Raumschiff im Inneren des Gebildes. Sie kommen zum Schluss, dass die Konstrukteure auf dem Weg zur Erde waren um alles Leben darauf zu zerstören. Nur eine unbekannte Katastrophe konnte dies verhindern. Sie wecken den zuvor gefundenen Konstrukteur aus seinem Kälteschlaf. Dabei kommt es zu einem Kampf, in dem der Konstrukteur beinahe alle Anwesenden tötet. Anschließend versucht dieser seinen ursprünglichen Auftrag, die Erde zu zerstören, fortzusetzen. Dies kann in letzter Minute vom Kapitän des Raumschiffes verhindert werden, der dabei ums Leben kommt. Es kommt zu einem weiteren Kampf zwischen dem Konstrukteur und dem letzten lebenden Besatzungsmitglied, bei dem der Konstrukteur durch ein weiteres fremdes Wesen getötet wird. Am Ende des Films bricht aus dem Brustkorb des toten Konstrukteurs eine Kreatur, die starke Ähnlichkeiten mit dem Monster aus den Alien-Filmen aufweist.

4.5.2 Mise-en-scène

Der Schauplatz des Filmes beschränkt sich fast ausschließlich auf ein kleines Gebiet von LV-223. Der Großteil der Handlung spielt in einem Tal mit wenig Aussicht auf die umliegenden Gebiete. Nur bei der Landesequenz des Raumschiffes bekommt man Ausblicke auf weitere Teile des Planeten zu sehen. Ziel von Regisseur Ridley Scott war die Größe der Landschaft sichtbar und spürbar zu machen. Deshalb wird während der Anflugszene eine weite Sicht über die umliegende Landschaft gegeben [18]. Der Film sollte ursprünglich auf dem Planeten des ersten Alien-Filmes spielen, welcher eine sehr dichte Atmosphäre besaß. Um diese Unterschiede zu erklären, entschied



Abbildung 4.7: Landeszene in PROMETHEUS. Quelle: [20].

man sich, die Wetterbedingungen anzupassen. So kommt es auf dem Planeten zu starken Wetterschwankungen. Diese erlauben die Konditionen auf dem Planeten nach Erfordernis zu ändern. Während der Landeszene ist im Hintergrund ein Sturm zu sehen, welcher später im Film auch in den Vordergrund tritt und somit die Verbindung zu den ersten Teilen der Alien-Reihe herstellt. In einer früheren Variante sollte die Anflugsequenz dramatischer inszeniert werden [18]. Die Landschaft war übersät mit Vulkanen, aus denen riesige elektrisch geladene Rauchwolken aufstiegen. Das Raumschiff sollte dabei durch eine solche Lavawolke fliegen, wobei der Besatzung jegliche Sicht genommen wird. Erst beim Austreten aus der Wolke sollte die Landschaft zu sehen sein mit einem Hinweis auf den konstruierten Hügel. Die finale Version fällt weit ruhiger aus. In langsamen Kamerafahrten wird der Überflug des Raumschiffes über die Landschaft gezeigt. Nur selten schlägt auch im Vordergrund ein Blitz ein. Die enorme Skalierung der Umgebung wird dabei unter anderem durch eine winzige Darstellung des Raumschiffes erzeugt. So ist das Raumschiff in manchen Szenen als Punkt auszumachen, welcher nur durch den hinterlassenen Schweif identifiziert werden kann (siehe Abb. 4.7). Der Überflug zeigt eine Oberfläche, die eine karge Landschaft birgt, welche zum größten Teil aus Gestein besteht. Sie ist gekennzeichnet durch enorme Berge, die sich bis zu 16 000 Meter erheben [20]. Alle Ereignisse nach der Landung finden in dem anfangs erwähnten Tal statt. Die Talsohle ist dabei völlig eben, mit Ausnahme mehrerer konstruierter Hügel welche sich auf einer Linie befinden. Die Oberfläche besteht aus einem sandigen, jedoch festen Untergrund. Aus dem Boden ragen Steine und Felsen unterschiedlicher Größe, welche relativ gleichmäßig über das gesamte Tal verteilt sind (siehe Abb. 4.8). In der Mitte des Tales verläuft eine Straße. Sie ist eindeutig als künstlich angelegt erkennbar und stellt im Film die Verbindung zwischen Raumschiff und Hügel dar.

Wichtiges Element zur Erzeugung der Atmosphäre war, laut Ridley Scott,



Abbildung 4.8: Landschaft in PROMETHEUS. Quelle: [20].

eine dramatische Beleuchtung [18]. Die Außenbereiche sind in einem natürlichen Licht gehalten, wobei die Lichtquelle im Film nicht gezeigt wird. Der Himmel ist den ganzen Film über dicht mit Wolken bedeckt. Nur an wenigen Stellen fällt direktes Sonnenlicht ein. Dadurch ergibt sich ein hoher Kontrast zwischen den Schattenbereichen und den wenigen Bereichen, die direkt angestrahlt werden.

4.5.3 Filmeffekte

Ausgangspunkt für die Umsetzung der extraterrestrischen Landschaft von LV-223 war eine von Ridley Scott gefertigte Skizze [19]. Sie zeigt eine im Wadi Rum aufgenommene Landschaft, über die Scott seine Ideen skizzierte. Das Wadi Rum ist ein ausgetrocknetes Flusstal in Jordanien, dessen Felswände aus Sandstein und Granit bestehen. Durch Erosion des Sandsteins wurde es in seine außergewöhnliche Form geschliffen. Das Gebiet ist schwierig zu erreichen und ein Dreh mit dem kompletten Filmteam wäre sehr aufwendig. Deshalb wurde beschlossen, das Tal digital nachzubauen [19]. Für die Umsetzung war die Produktionsfirma MPC³ verantwortlich [32]. In einem Interview beschreibt VFX Supervisor Richard Stammers die Schritte zum fertigen 3D-Modell des Tales [19]. Mit Hilfe von Höhendaten wurde eine grobe digitale Repräsentation erstellt, welche vor allem in der Pre-Visualisierung zur Planung der Kameraeinstellungen diente. Die Skalierung des Tales wurde angepasst und die Alienbauwerke eingefügt. Bei einem Fotoshooting vor Ort wurden Bilder aufgenommen und daraus eine detailgetreue, digitale Rekonstruktion der Umgebung erstellt. Das Team nahm ebenfalls High-Dynamic-Range-Bilder vom Landeplatz des Raumschiffes zu verschiedenen Tageszeiten auf. Diese ermöglichten es, die Bilder als Hintergrundelemente zu verwenden und sie der Lichtsituation der später gedrehten Szenen anzupassen [32]. Die

³www.moving-picture.com

finale Version des Environments ist jedoch nicht komplett digital am Computer gefertigt, sondern vielmehr eine Kombination aus mehreren Techniken. Nachfolgend wird ein Einblick in die verwendeten Techniken gegeben. Informationen diesbezüglich wurden aus dem Making-Of Teil der Blue-Ray entnommen (siehe [18]). Die Außenszenen wurden in Hekla Valley gedreht, einem Gebiet im Süden Islands. Der Boden in diesem Gebiet besteht aus Vulkangestein und Vulkanasche. Die Oberfläche wirkt weich, ähnlich einer Wüste, mit Steinen die in fast regelmäßigen Abständen aus dem Boden ragen. Ein Team legte die Straße an, welche im Film in der Mitte des Tales liegt. Die bereits vorhandenen Felsen in der Umgebung wurden mit Real-Size-Modellen erweitert (siehe Abb. 2.3. Diese wurden hauptsächlich bei Szenen am Ende des Filmes eingesetzt, wo die Protagonisten mit der Umgebung interagieren. Steine, die weiter im Hintergrund liegen, wurden als digitale Modelle eingefügt. Für den Film war nur der Boden des Hekla Valley von Bedeutung. Die Umgebung wurde komplett in der Postproduktion ersetzt. Hier kam die bereits erwähnte Rekonstruktion des Wadi Rum Tales zu Einsatz. Je nach Szene erstellte das Team weitere Elemente als digitale Matte-Paintings, so z. B. Berge, die hinter dem Tal liegen und Effekte zur Erzeugung der Atmosphäre. Durch die Komplexität der Szene lässt sich keine allgemeine Aussage über den Einsatz der einzelnen Filmeffekte treffen. Diese variieren von Einstellung zu Einstellung. Für den Großteil der Außenszenen trifft jedoch folgendes zu: Vordergrund und Boden bilden reale Landschaften, welche mit Modellen ergänzt wurden. Dies ist jener Teil in dem sich die Schauspieler bewegen und mit ihrer Umgebung interagieren. Der Mittelteil ist als 3D-Landschaft realisiert und in der Postproduktion eingefügt. Dieser deckt jene Bereiche ab, die hinter den Schauspielern beginnen und reichen bis inklusive den umliegenden Felswänden, welche als 3D-Modell erstellt sind. Elemente, die darüber hinaus zu sehen sind, sind digitale Matte-Paintings bzw. Fotos. Aufnahmen in denen nur Landschaften zu sehen sind, sind teilweise komplett digital erzeugt. Abbildung 4.9 zeigt ein Beispiel einer solchen Szene. Die fertige Version dieser Szene ist in Abbildung 4.8 zu sehen.

4.5.4 Wissenschaftliche Ansätze

Für die Schöpfung von LV-223 wurde ein NASA-Mitarbeiter konsultiert, welcher die nötigen wissenschaftlichen Erklärungen lieferte [44]. So ist es kein Zufall, dass LV-223 der Mond eines Gasriesen ist. Diese Monde sind durch Astronomen einfacher aufzuspüren und sind die bis heute am häufigsten entdeckten. Das Erscheinungsbild des Gasriesen basiert wiederum auf dem Jupitermond Enceladus [32]. Bei LV-223 handelt es sich um einen real existierenden Mond im Sternsystem Zeta Reticuli [41]. Zeta Reticuli ist 39 Lichtjahre von der Erde entfernt und ebenfalls Schauplatz des ersten Alien-Teiles. Die tödliche Atmosphäre auf LV-223 wird im Film mit einem drei-prozentigen Anteil an Kohlenstoffdioxid erklärt, welche in zwei Minuten zum Tod führt.



Abbildung 4.9: Schritte in der Entstehung der Landschaft. Quelle: [19].

Dies ist nicht korrekt, da erst eine Kohlenstoffdioxid-Konzentration von 8% nach etwa 30 Minuten tödlich ist.

4.5.5 Conclusio

Die Atmosphäre des Filmes wird durch die hervorragend inszenierte Landschaft unterstützt. Die unbelebte, mit Felsen übersäte Landschaft wirkt bedrohlich. Dies wird durch die Unterschiede in den Größenverhältnissen zusätzlich verstärkt. Das Raumschiff und die Besatzung sind fast verschwindend klein im Gegensatz zu der enormen Umgebung in der sie sich befinden. Die kontrastreiche Belichtung der Szenen hilft weiters eine düstere Stimmung zu erzeugen. Ridley Scott wollte den Film möglichst plausibel halten und ein Universum schaffen, welches in naher Zukunft wirklich denkbar wäre [34]. Dies spiegelt sich in der Ausstattung und Technik des Raumschiffes und dem Equipment der Besatzung wider. Wissenschaftliche Erklärungen beschränken sich dabei hauptsächlich auf das gesamte Erscheinungsbild und die astronomische Lage des Mondes. Die Realisierung der Landschaft beinhaltet unterschiedliche Special und Visual Effects, welche zudem je nach Szene variieren. Ridley Scott ist bekannt für seine konventionelle Herangehensweise beim Einsatz von Filmeffekten. Wenn möglich greift er auf Special Effects zurück und setzt nur in Ausnahmefällen auf Visuelle Effekte. Daraus resultiert auch die Erzeugung der extraterrestrischen Landschaft, welche den Einsatz konventioneller und digitaler Effekte verbindet.

4.6 John Carter

JOHN CARTER ist ein Science-Fiction-Film aus dem Jahr 2012. Der Film wurde von Walt Disney Pictures produziert, Regie führte Andrew Stanton. Die Handlung basiert auf dem 1917 erschienenen Buch DIE PRINZESSIN VOM MARS von Edgar Rice Burroughs und spielt größtenteils auf dem Mars. DIE PRINZESSIN VOM MARS ist das erste von insgesamt elf Büchern der Science-Fiction-Reihe JOHN CARTER VOM MARS. Eine Blockbuster-Verfilmung der Romane scheiterte bereits dreimal zuvor [35]. Den ersten Versuch unternahm MGM 1931. Die Produktion wurde jedoch eingestellt, nachdem ein zu Testzwecken gedrehtes Filmmaterial negative Kritik vom Publikum bekam. Ein weiteres Mal wurde die Verfilmung des Romans durch Walt Disney Pictures 1980 gestoppt, weil der Regisseur die Technik der Visual Effects für nicht ausgereift hielt. Ein dritter Versuch die Romane zu verfilmen scheiterte schließlich 2006. Die Produktionsfirma, diesmal Paramount Pictures, stellte das Projekt nach kurzer Zeit ein.

Durch die lange Verzögerung bis zur Verfilmung des Stoffes, liegen nun genau 100 Jahre zwischen dem ersten Erscheinen der Geschichte als Magazin 1912 und der Veröffentlichung des Filmes. Wie in Abschnitt 3.3.1 erläutert, haben sich Vorstellungen und Wissen über den Mars in dieser Zeit massiv

geändert. Im nachfolgendem Abschnitt wird dieser Umstand genauer beleuchtet und deren Auswirkung auf das Production Design untersucht.

4.6.1 Handlung

Die Geschichte wird in Form eines Tagebuches, welches von John Carters Neffen gelesen wird, erzählt. Darin wird erklärt, dass der Offizier John Carter sich auf der Flucht in einer Höhle versteckt. Als plötzlich ein Fremder erscheint, tötet ihn Carter in Notwehr und wird durch dessen Medaillon zum Mars teleportiert. Sein Körper bleibt dabei ebenfalls in einem koma-tösen Zustand auf der Erde zurück. Am Mars trifft er auf grüne vierarmige Marsianer, genannt Tharks. Neben den Tharks existieren noch weitere Marsvölker, darunter ein menschenähnliches Volk. Die geringere Schwerkraft auf dem Mars und seine Knochendichte verleihen Carter Superkräfte, die es ihm ermöglichen weit zu springen oder schwere Gegenstände zu heben. In einem Nebenstrang wird die Geschichte von Dejah, der Prinzessin von Helium erzählt. Helium befindet sich in einem langanhaltenden Krieg, welcher durch eine Zwangshochzeit beigelegt werden soll. Dejah kann jedoch fliehen. Carter rettet ihr das Leben und schlägt ihre Verfolger zurück. Gemeinsam suchen sie einen Weg um Carter zurück zur Erde zu bringen. Sie studieren die Funktionsweise des Medaillons, welches Carter auf den Mars gebracht hat. Überzeugt, dass Carter den Mars wieder verlassen wird, willigt sie schließlich der Hochzeit ein. Carter wird kurz darauf von Shang gefangen-genommen. Shang und sein Volk leben ewig und steuern die Zivilisation auf verschiedenen Planeten. Carter erfährt von Shangs Absichten die Prin-zessin kurz nach der Hochzeit zu töten. Carter gelingt die Flucht und mit Hilfe der Tharks kann er die Hochzeit und Ermordung von Dejah verhin-dern. Carter und Dejah heiraten, jedoch wird Carter von Shang zurück zur Erde teleportiert. Auf der Erde gelingt es Carter Shang auszutricksen und dessen Medaillon zu erlangen. Damit ist es ihm wieder möglich zum Mars zurückzukehren.

4.6.2 Mise-en-scène

Schauplatz von John Carter ist die Erde am Ende des 19. Jahrhunderts sowie der Mars. Wie bereits zuvor erwähnt, wurde die Vorlage des Filmes bereits 100 Jahre zuvor geschrieben. Regisseur Andrew Stanton hält sich mit der Verfilmung bewusst an die überholte Anschauung der Romane [42]. In Kapi-tel 3.3 wurden die verbreiteten Ansichten Anfang des 20. Jahrhunderts über die Marslandschaft und eine mögliche Zivilisation erläutert. Diese Ansich-ten spiegeln sich auch in den Romanen von Edgar Rice Burroughs und dem Film John Carter wider. Bei der Ankunft auf dem Planeten erwacht Carter in einer Wüste. Bei der Inszenierung hält sich Stanton dabei strikt an die Vorlage. John Carter liegt in der Mitte von gelben, moosähnlichen Pflanzen.



Abbildung 4.10: Darstellung der Marsoberfläche in John Carter. Zu sehen ist das in DIE PRINZESSIN VOM MARS beschriebenen gelbe Moosgewächs. Quelle: [16].

Es ist Mittagszeit und die Sonne brennt vom Himmel. Abbildung 4.10 zeigt die Landschaft bei der Ankunft auf dem Mars im Film. Zum Vergleich dazu die Beschreibung aus DIE PRINZESSIN VOM MARS [3]:

I found myself lying prone upon a bed of yellowish, mosslike vegetation which stretched around me in all directions for interminable miles. [. . .] It was midday, the sun was shining full upon me and the heat of it was rather intense upon my naked body, yet no greater than would have been true under similar conditions on an Arizona desert.

Wie von William Herschel beschrieben (siehe Kapitel 3.3.1), wird die Situation auf dem Planeten erdähnlich dargestellt. Die Atmosphäre hat eine ähnliche oder gleiche Zusammensetzung wie auf der Erde. Der blaue Himmel wird nur von wenigen Wolken verdeckt. Carter kann problemlos atmen, er muss sich nur auf die geringere Schwerkraft einstellen. Im Verlauf des Filmes sind häufig Ruinen in der Landschaft zu sehen. Diese werden im Film als Folge eines Krieges erklärt. Ihr Ursprung kann auf die Anfang des 19. Jahrhunderts verbreitete Idee zurückgeführt werden, dass die Marszivilisation wegen Ressourcenknappheit vom Aussterben bedroht ist [10, S. 42]. In einer weiteren Szene schiffte Carter in einer Schlucht mit einem Floss entlang eines Flusses. Dieser ist auf beiden Seiten von meterhohen Felswänden umgeben und die einzige Wasserquelle in der sonst trockenen Umgebung. Der Ursprung bzw. Zweck des Flusses wird im Film nicht weiter erklärt. Die wasserführende Schlucht erinnert jedoch stark an die auf der Marsoberfläche auftretenden Rillen, welche als konstruierte Kanäle zum Wassertransport interpretiert wurden (siehe Abschn. 3.3.1).

4.6.3 Filmeffekte

Andrew Stanton beschloss den Film in echten Umgebungen zu drehen [42]. Das Filmteam suchte nach Landschaften, in denen die jahrhundertelange Erosion an den Felsen erkennbar war. Diese fanden sie in der Wüste von Utah, wo der Film schließlich gedreht wurde. Die Felslandschaft erlaubte es, Teile des Filmes real zu drehen und mittels CG-Elementen in das gewünschte Ergebnis zu verwandeln. Ein Beispiel hierfür sind die Ruinen. Diese sind reale Felsformationen, die mit geringfügigen Änderungen zu zerfallenen Bauwerken umgeformt wurden. Andere Szenen wiederum wurden komplett am Computer erzeugt. Darunter die Eröffnungsszene, welche von VFX-Supervisor Jon Neill als die größte Herausforderung des Filmes bezeichnet wird [36]. Diese zeigt eine Kamerafahrt, welche zuerst den Mars aus dem Weltall zeigt. Sie nähert sich schließlich dem Planeten und durchdringt die Wolkendecke. Die Kamerafahrt wird fortgesetzt mit einem Überflug über die Oberfläche des Planeten und landet schließlich bei Zodanga, einer sich fortbewegenden Stadt. Die Szene besteht aus einer durchgehenden Kamerafahrt mit mehr als 1 000 Frames. Für die Realisierung der Visual Effects war die VFX-Firma Cinesite⁴ verantwortlich.

4.6.4 Conclusio

JOHN CARTER orientiert sich stark an seiner Buchvorlage. Es gibt zwar einige Eingriffe in die Erzählstruktur und Abwandlungen der Charaktere, diese dienen aber vor allem dazu die Geschichte verständlicher und für ein breites Publikum zugänglich zu machen [40]. Das Setting auf dem Mars und die vorherrschenden Bedingungen wurden aus der Vorlage übernommen. Es steht damit in starkem Kontrast zu anderen modernen Blockbustern wie PROMETHEUS oder AVATAR (siehe Abschn. 4.4 und 4.5). Anstatt den Film oder Teile davon wissenschaftlich erklärbar zu halten, wurden gezielt veraltete Ansichten adaptiert. Regisseur Andrew Stanton versuchte erst gar nicht den Film an den heutigen Wissensstand über den Mars anzupassen sondern zelebrierte die altmodischen Ansichten [42]:

It's science fiction seen through the eyes of somebody at the turn-of-the-century.

Die Filmeffekte sind am Stand der Technik. Auf visueller Ebene erreicht der Film jedoch – trotz größerem Filmbudget – nicht die Qualität von PROMETHEUS oder AVATAR.

⁴www.cinesite.com

Kapitel 5

Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war, einen Einblick in die Entwicklung des Production Designs extraterrestrischer Landschaften zu geben. An dieser Stelle wird angemerkt, dass nur ein geringer Teil der existierenden Science-Fiction-Filme einer näheren Betrachtung unterzogen wurde. Die Komplexität des Production Designs sowie die teils stark unterschiedliche Herangehensweise in den einzelnen Filmen erschweren zusätzlich eine allgemein gültige Aussage. Trotzdem zeichnen sich einige Gemeinsamkeiten ab und lassen gewisse Trends erkennen.

Im Bereich der Filmeffekte gab es eine klare Entwicklung, welche stark durch den Einzug digitaler Technik geprägt ist. Viele der konventionellen Effekte – vor allem in der Post-Produktion – wurden durch digitale ersetzt. Das bedeutet nicht, dass diese älteren Methoden verloren gingen. Vielmehr kann von einer Weiterentwicklung der konventionellen Techniken gesprochen werden. Die digitalen Techniken erlauben vor allem weit komplexere Szenen zu erstellen, was die Beispiele AVATAR und PROMETHEUS demonstrieren.

Ein weiterer Aspekt, welcher in der Filmanalyse näher behandelt wurde, ist jener der wissenschaftlichen Korrektheit. Beim Betrachten eines Science-Fiction-Filmes erwartet der Zuseher fiktive Elemente beziehungsweise nimmt diese oft ohne sie zu hinterfragen zur Kenntnis. Dennoch ist ein steigendes Bedürfnis an wissenschaftlich korrekten Erklärungen in den Filmen bemerkbar. Bereits in FORBIDDEN PLANET wurden Forscher zu Rat gezogen um die fremde Landschaft möglichst authentisch zu erschaffen (siehe Abschn. 4.2). Dieser Trend, eine möglichst plausible fremde Welt zu kreieren, hat sich bis heute noch weiter verstärkt und veranlasst Filmemacher möglichst viele Elemente wissenschaftlich erklärbar zu halten. Im Jahr 2008 wurde zu diesem Zweck das SCIENCE & ENTERTAINMENT EXCHANGE¹ Programm gestartet. Dabei handelt es sich um eine Zusammenarbeit der NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES und Hollywood, welche eine direkte Beratung von Filmemachern

¹www.scienceandentertainmentexchange.org

durch Experten ermöglicht. Unter anderem wurden Fachleute für PROMETHEUS und AVATAR durch das SCIENCE & ENTERTAINMENT EXCHANGE Programm vermittelt, welche bei technischen Entscheidungen in den Filmen halfen [44]. Eine direkte Verbindung zu bereits erforschten extraterrestrischen Oberflächen ist in keinem der analysierten Filme nachzuweisen. Die wissenschaftlichen Ansätze beziehen sich vielmehr auf eine Umlegung irdischer Verhältnisse, wie am Beispiel AVATAR oder auf die Darstellung beziehungsweise Lage der Himmelskörper, wie in PROMETHEUS, JOHN CARTER und auch A TRIP TO THE MOON zu sehen ist.

Fast gänzlich außer Acht gelassen werden wissenschaftliche Ansätze bezüglich der Planetenoberfläche in den Filmen A TRIP TO THE MOON und JOHN CARTER. Das Production Design ist hier stark von den jeweiligen literarischen Vorlagen geprägt. Auf oben genannte Filme beschränkt, bedeutet dies, dass literarische Vorlagen eine höhere Relevanz für das Production Design als wissenschaftliche Erkenntnisse haben. Diese These kann zusätzlich mit dem Film PROMETHEUS, welcher auf dem ersten Teil der Alien Reihe basiert, untermauert werden. Um eine abrupte Abweichung von der Vorlage zu vermeiden, wird die Atmosphäre des Planeten um eine schlüssige meteorologische Facette erweitert. Die schwankenden Wetterbedingungen, welche als Erklärung dienen, erlauben es ein neues Setting zu erzeugen und dennoch dem Vorgänger treu zu bleiben.

Abbildung 5.1 zeigt eine Gegenüberstellung der analysierten Filme, dem erstmaligen Einsatz der Filmeffekte, Meilensteine auf dem Gebiet der Astronomie sowie Vorlagen bzw. Inspirationsquellen der jeweiligen Filme. Dies hilft Zusammenhänge und chronologische Abläufe zu erkennen und gestattet einen Überblick über die Entwicklung des Production Design.

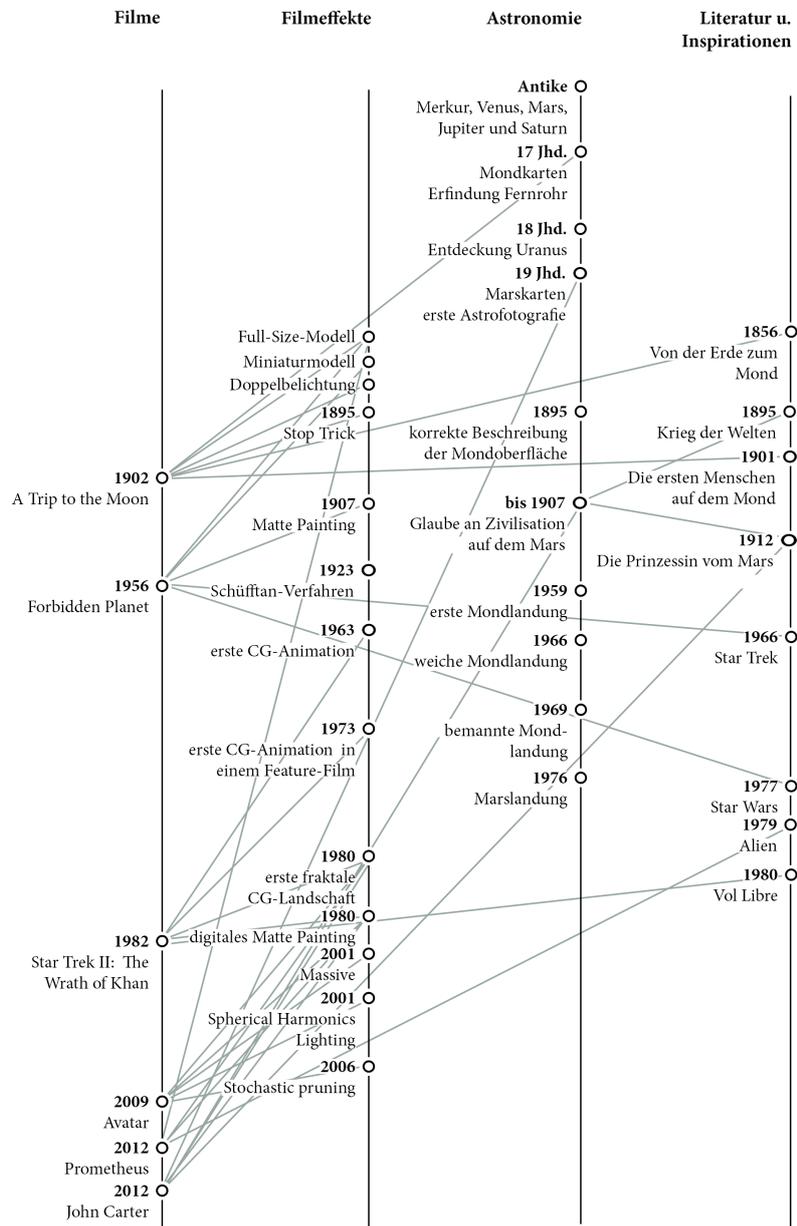


Abbildung 5.1: Chronologische Gegenüberstellung der Filme und ihrer Einflüsse.

Anhang A

Inhalt der CD-ROM/DVD

Format: CD-ROM, Single Layer, ISO9660-Format

A.1 Hauptdokument

Pfad: /

Wiesinger_Gerald_2013.pdf Masterarbeit

A.2 Online-Quellen

Pfad: /Online-Quellen/

*.pdf Archivierte Online-Quellen im PDF-Format

A.3 Abbildungen

Pfad: /Bilder/

*.jpg Verwendete Rasterbilder im JPEG-Format

*.png Verwendete Rasterbilder im PNG-Format

Quellenverzeichnis

Literatur

- [1] M. Susan Barger und William B. White. *Daguerreotype: Nineteenth-Century Technology and Modern Science*. John Hopkins University Press, 2009.
- [2] David Bordwell und Kristin Thompson. *Film Art: An Introduction*. 8. Aufl. Mcgraw-Hill, 2006.
- [3] Edgar Rice Burroughs. *A Princess of Mars. Phoenix Science Fiction Classics*. Phoenix Rider, 2009.
- [4] Barbara Flückiger. *Visual Effects: Filmbilder aus dem Computer*. Schüren Verlag, 2008.
- [5] Rolf Giesen und Claudia Meglin. *Künstliche Welten*. Europa Verlag Hamburg, 2000.
- [6] Ralf Jaumann und Ulrich Köhler. *Der Mond. Entstehung, Erforschung, Raumfahrt*. Fackelträger-Verlag, 2009.
- [7] Paul Martin Lester. *Visual Communication: Images with Messages*. Wadsworth Publishing, 2005.
- [8] Jeffrey A. Okun und Zwerman Susan. *The VES Handbook of Visual Effects: Industry Standard VFX Practices and Procedures*. Focal Press, 2010.
- [9] A. J. Preetham, Peter Shirley und Brian Smits. *A practical analytic model for daylight*. Techn. Ber. University of Utah, 1999. URL: www.cs.utah.edu/~shirley/papers/sunsky/sunsky.pdf.
- [10] Ulf von Rauchhaupt. *Der neunte Kontinent: Die wissenschaftliche Eroberung des Mars*. Fischer Taschenbuch Verlag, 2010.
- [11] Richard Rickitt. *Special Effects: The History and Technique*. Billboard Books, 2000.
- [12] Mark Cotta Vaz und Craig Barron. *The Invisible Art: The Legends of Movie Matte Painting*. Chronicle Books, 2002.

Filme und audiovisuelle Medien

- [13] *A Trip to the Moon*. Film. Regie/Drehbuch: Georges Méliès. Originaltitel: *Le Voyage dans la Lune*. 1902.
- [14] *Avatar*. Film. Regie/Drehbuch: James Cameron. 2009.
- [15] *Forbidden Planet*. Film. Regie: Fred M. Wilcox, Drehbuch: Cyril Hume. 1956.
- [16] *John Carter*. Film. Regie: Andrew Stanton, Drehbuch: Andrew Stanton, Mark Andrews, Michael Chabon. 2012.
- [17] *Making of Avatar*. Blu-ray. Aus dem Bonusmaterial von *Avatar* Collectors Edition. 2010.
- [18] *Making of Prometheus*. Blu-ray. Aus dem Bonusmaterial von *Prometheus - Dunkle Zeichen* Collectors Edition. 2012.
- [19] *Prometheus - creating LV-223*. Director: Ridley Scott, Overall VFX Supervisor: Richard Stammers, MPC VFX Supervisor: Charley Henley. URL: <http://www.moving-picture.com/showreels/making-of/creating-alien-environments> (besucht am 12.06.2013).
- [20] *Prometheus*. Film. Regie: Ridley Scott, Drehbuch: Jon Spaihts, Damon Lindelof. 2012.
- [21] *Star Trek II: The Wrath of Khan*. Film. Regie: Nicholas Meyer, Drehbuch: Jack B. Sowards, Harve Bennett. 1982.
- [22] *Vol Libre*. Film. Regie: Loren Carpenter. 1980. URL: <http://vimeo.com/5810737> (besucht am 15.04.2013).

Online-Quellen

- [23] URL: <http://spaceflight.nasa.gov/gallery/images/apollo/apollo11/html/as11-40-5954.html> (besucht am 16.06.2013).
- [24] URL: <http://photojournal.jpl.nasa.gov/targetFamily/Mars?subselect=Mission%3AViking%3A&start=100> (besucht am 16.06.2013).
- [25] URL: <http://www.nzpetesmatteshot.blogspot.ca/2011/03/forbidden-planet-shakespeare-in-space.html> (besucht am 11.07.2013).
- [26] *Alarm im Weltall*. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Alarm_im_Weltall (besucht am 09.07.2013).
- [27] Renee Dunlop. *Avatar Production Focus*. URL: <http://www.cgsociety.org/index.php/CGSFeatures/CGSFeatureSpecial/avatar> (besucht am 19.06.2013).
- [28] Jim Ericson. *Processing Avatar*. URL: http://www.information-management.com/newsletters/avatar_data_processing-10016774-1.html (besucht am 19.04.2013).

- [29] *Forbidden Planet Documentary 1 of 2*. URL: http://www.youtube.com/watch?v=BD_Ns-Gcnnl (besucht am 20.07.2013).
- [30] *Forbidden Planet Documentary 2 of 2*. URL: <http://www.youtube.com/watch?v=AK3czDsHZbE> (besucht am 20.07.2013).
- [31] *Forbidden Planet Trivia*. URL: http://www.imdb.com/title/tt0049223/trivia?ref_=tt_trv_trv (besucht am 11.07.2013).
- [32] Vincent Frei. *Prometheus: Charley Henley - VFX Supervisor - MPC*. URL: <http://www.artofvfx.com/?p=2842> (besucht am 12.06.2013).
- [33] *Geschichte der Astronomie*. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Astronomie (besucht am 29.05.2013).
- [34] Trevor Hogg. *Alien Territory: The Making of Prometheus*. URL: <http://www.flickeringmyth.com/2012/07/alien-territory-making-of-prometheus.html> (besucht am 14.06.2013).
- [35] *John Carter - Zwischen zwei Welten*. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/John_Carter_-_Zwischen_zwei_Welten (besucht am 25.06.2013).
- [36] *Jon Neill Talks John Carter*. URL: <http://www.cinesite.com/podcasts/3> (besucht am 25.06.2013).
- [37] Lori Kozlowski. *Inventing the plants of Avatar*. URL: articles.latimes.com/2010/jan/02/science/la-sci-avatar-q-and-a-2-2010jan02 (besucht am 15.09.2013).
- [38] *Mars (Planet)*. URL: [http://de.wikipedia.org/wiki/Mars_\(Planet\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Mars_(Planet)) (besucht am 29.05.2013).
- [39] *Mond*. URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Mond> (besucht am 29.05.2013).
- [40] Fred Perry. *The difference between the books and the movie: John Carter*. URL: <http://perrynomasia.blogspot.co.at/2012/03/difference-between-books-and-movie-john.html> (besucht am 25.06.2013).
- [41] *Prometheus - Featurette Origins*. URL: <http://www.youtube.com/watch?v=17YFZrOMJRM> (besucht am 06.06.2013).
- [42] Barbara Robertson. *John Carter Production Focus*. URL: http://www.cgsociety.org/index.php/CGSFeatures/CGSFeatureSpecial/john_carter (besucht am 25.06.2013).
- [43] *Venus (Planet)*. URL: [http://de.wikipedia.org/wiki/Venus_\(Planet\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Venus_(Planet)).
- [44] Dan Vergano. *Ridley Scott movie Prometheus rests on some real astronomy*. URL: <http://usatoday30.usatoday.com/tech/science/columnist/vergano/story/2012-06-09/prometheus-science/55476010/1> (besucht am 14.06.2013).