
BACHELORARBEIT

Herr
Michael Arras

**Der heilige Gral der Zeitraffer
Kinematografie**

**Möglichkeiten zur Erstellung von
Tag zu Nacht Zeitraffern mit
DSLR Kameras**

2014

BACHELORARBEIT

Der heilige Gral der Zeitraffer Kinematografie

Möglichkeiten zur Erstellung von Tag zu Nacht Zeitraffern mit DSLR Kameras

Autor:
Herr Michael Arras

Studiengang:
Medientechnik

Seminargruppe:
MT10wF-B

Erstprüfer:
Prof. Christof Amrhein

Zweitprüfer:
M.Sc. Rika Fleck

Einreichung:
Leipzig, 05.07.2014

BACHELOR THESIS

The Holy Grail of timelapse cinematography

**Options to create day to night
timelapses with DSLR cameras**

author:

Mr. Michael Arras

course of studies:

Media Engineering

seminar group:

MT10wF-B

first examiner:

Prof. Christof Amrhein

second examiner:

M.Sc. Rika Fleck

submission:

Leipzig, 05.07.2014

Bibliografische Angaben

Arras, Michael:

Der heilige Gral der Zeitraffer Kinematografie

Möglichkeiten zur Erstellung von Tag zu Nacht Zeitraffern mit DSLR Kameras

The Holy Grail of timelapse cinematography

Options to create day to night timelapses with DSLR cameras

116 Seiten, Hochschule Mittweida, University of Applied Sciences,
Fakultät Medien, Bachelorarbeit, 2014

Abstract

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem heiligen Gral der Zeitraffer Kinematografie. Es werden verschiedene Aufnahmemethoden vorgestellt, mit denen es möglich ist, einen Zeitraffer vom helllichten Tag bis in Nacht aufzunehmen. Bevor auf die Herausforderung einer solchen Aufnahme eingegangen wird und die Vor- und Nachteile jedes einzelnen Aufnahmeverfahrens aufgezeigt werden, sollen die Grundlagen zur Spiegelreflexkamera und allgemein zu Zeitraffern geschaffen werden. Mit Hilfe von Experteninterviews und Testaufnahmen soll dem Leser ein Grundverständnis über die Arbeitstechniken für einen Holy Grail Zeitraffer näher gebracht werden und die Wahl der Aufnahmemethode erleichtert werden.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	VII
Formelverzeichnis.....	X
Abbildungsverzeichnis	XI
Tabellenverzeichnis	XIII
1 Einleitung.....	1
1.1 Thema.....	1
1.2 Ziel der Arbeit.....	2
1.3 Aufbau der Arbeit	2
2 Die digitale Spiegelreflexkamera.....	4
2.1 Geschichte der DSLR Technik	4
2.2 Aufbau und Funktion einer DSLR Kamera	6
2.2.1 Objektiv und Blende.....	7
2.2.2 Kameraverschluss und Belichtungszeit.....	11
2.2.3 Der CMOS-Sensor.....	13
2.2.4 Camera RAW.....	15
3 Der Zeitraffer	17
3.1 Historischer Exkurs- Beginn der Zeitraffer-Kinematografie	18
3.2 Allgemeine Produktionstechniken	20
3.2.1 Aufnahme in Echtzeit	22
3.2.2 Undercranking.....	24
3.2.3 Intervallaufnahme	26
3.3 Zeitraffer im Intervall-Modus mit DSLR Kameras.....	28
3.3.1 Vorbereitung	28
3.3.2 Produktion.....	28
3.3.3 Postproduktion.....	31
4 Der heilige Gral - Tag zu Nacht Zeitraffer	34
4.1 Zeitautomatik	37
4.2 Bulb Ramping	41
4.2.1 Triggertrap Mobile.....	42
4.2.2 Timelapse+	44
4.2.3 Promote Control.....	46

4.2.4	GBTimelapse	49
4.3	LR Timelapse	56
4.4	Dslr Dashboard - Auto Holy Grail	61
4.5	Elysia Visuals Ramper Pro	65
4.6	Time Study-Verfahren	68
4.6.1	Blending	68
4.6.2	HDR Blending	70
5	Zusammenfassung und Fazit	73
	Literaturverzeichnis	XIV
	Anlagen	XXI
	Eigenständigkeitserklärung	XL

Abkürzungsverzeichnis

A/D	Analog/Digital
AEB	Automatic Exposure Bracketing
App	Application
APS-C	Advanced Photo System Classic
Av/AV	Aperture Value
B	Bulb
BBC	British Broadcasting Corporation
ca.	circa
CF	Compact Flash
CCD	Charge Coupled Device
CMOS	Complementary metal-oxide-semiconductor
DSLR	digital single-lens reflex (camera)
ESO	European Southern Observatory
EV	Exposure Value
f/	F-Stop
FAT 32	File Allocation Table
fps	frames per second
FTP	File Transfer Protocol
GB	Giga Byte
GBT	GBTimelapse
GPS	Global Positioning System

JPEG	Joint Photographic Experts Group
h	Stunde
HD	High Definition
HDR	High Dynamic Range
Li-Ionen	Lithium-Ionen (Akku)
LR	Lightroom
LRT	LRTimelapse
LW	Lichtwert
M	Manuell
MB	Mega Byte
MAVICA	Magnetic Video Camera
MoCo	Motion Control
mm	Millimeter
ND	Neutrale Dichte oder Neutral Density
NLE	Non-linear editing
NTSC	National Television Systems Committee
OTG	On The Go
p	Progressiv
PAL	Phase Alternating Line
SD (Karte)	Secure Digital (Karte)
SLR	single-lens reflex (camera)
Tiff	Tagged Image File Format
Tv	Time Value

u.a.	unter anderem
UHD	Ultra High Definition
US	United States
USB	Universal Serial Bus
Wlan	Wireless Local Area Network
XMP	Extensible Metadata Platform
z.B.	zum Beispiel

Formelverzeichnis

Formel 1: Speicherbedarf für 5 Stunden Aufnahme in Echtzeit der EOS 5D Mark III...23

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Sony MAVICA.....	5
Abbildung 2: Strahlengang in einer DSLR	7
Abbildung 3: Brennweitenvergleich	9
Abbildung 4: Blendenöffnungen von f/2-22.....	10
Abbildung 5: Prinzip des Schlitzverschlusses	12
Abbildung 6: Prinzip Farbsensor mit Bayer-Matrix.....	14
Abbildung 7: Foto im RAW-Format. Links: unbearbeitet Rechts: bearbeitet	16
Abbildung 8: Bewegungsstudie eines Pferdes.....	18
Abbildung 9: eMotimo TB3 Schwenk/Neige-Kopf mit Slider (vom Autor bearbeitet).....	21
Abbildung 10: Schema Zeitraffer in Echtzeit.....	24
Abbildung 11: Schema Undercranking	25
Abbildung 12: Schema Intervallaufnahme	26
Abbildung 13: Zusammenhang Intervall-Belichtungszeit	30
Abbildung 14: Benutzeroberfläche Adobe Lightroom 4.....	32
Abbildung 15: Aufnahme bei Tageslicht und in der Nacht.....	34
Abbildung 16: Verschiedene Lichtsituationen mit dem selben Motiv	36
Abbildung 17: Helligkeitsverlauf der Sequenz. Links: ohne Bearbeitung. Rechts: nach zweistufigem Deflickern.....	40
Abbildung 18: Triggertrap mit Smartphone und DSLR.....	43
Abbildung 19: Timelapse+	44
Abbildung 20: Promote Control	47
Abbildung 21: Promote Advanced Bulb Menü (vom Autor bearbeitet)	48

Abbildung 22: Links: Aperture-Ramping-Setup auf eMotimo. Rechts Blendensteuerung an Rokinon Cine Lens (vom Autor bearbeitet).....	53
Abbildung 23: Benutzeroberfläche GBTimelapse	54
Abbildung 24: Anzeige der Belichtungsmessung einer Canon DSLR (vom Autor bearbeitet).....	57
Abbildung 25: Keyframes markieren Belichtungssprünge in LRTimelapse	58
Abbildung 26: Benutzeroberfläche DSLR Dashboard Auto Holy Grail	62
Abbildung 27: Benutzeroberfläche LRTimelapse im Auto Holy Grail Workflow	64
Abbildung 28: Elysia Visuals Ramper Pro	66
Abbildung 29: schematische Darstellung des Blending mit 5 einzelnen Zeitraffern, Erhöhung der Belichtung um 2 Blendenstufen.....	69
Abbildung 30: Überblendung der drei Zeitraffer in Premiere.....	72

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispielübersicht Intervall, Bildbedarf, Länge des fertigen Films.....	27
Tabelle 2: Dichte von ND Filtern mit Verlängerungsfaktor und Blendenwert.....	31
Tabelle 3: Übersicht Belichtungswerte/Blendenstufen	35
Tabelle 4: Objektiv-Korrektur-Tabelle für ein Sigma 17-70 f/2.8-4.0 bei 50mm an einer EOS 60D.....	51

1 Einleitung

1.1 Thema

Um den heiligen Gral ranken sich seit Jahrhunderten viele Mythen, Legenden und Spekulationen. Der Begriff "der heilige Gral" findet sich in zahlreichen Genres und Epochen der Literatur wieder. Diesem Kelch werden magische Fähigkeiten nachgesagt, so soll er dem Besitzer ein ewiges Leben versprechen. Meist wird der heilige Gral mit dem Motiv der Suche in Zusammenhang gebracht. Der Gral gilt als vollständig verschwunden oder wird von einer abgeschlossenen Gesellschaft aufbewahrt und ist somit nur sehr schwer zu erreichen.¹

Auch in einem der wichtigsten filmischen Elemente um Zeit darzustellen, dem Zeitraffer, gab es lange Zeit einen solchen, nur schwer erreichbaren "Mythos". Die Rede ist von einem Zeitraffer mit Übergang vom helllichten Tag bis in die Nacht beziehungsweise das Pendant von der Nacht in den Tag hinein. Langezeit war es nahezu fast unmöglich, einen solchen Zeitraffer mit weichen, flackerfreien Übergängen in einem Stück aufzunehmen. Und wenn doch, dann wurde dies mit Profiequipment aufgenommen und in mühevoller Handarbeit angeglichen oder mit Hilfe von Überblendungen mehrerer Zeitrifferaufnahmen realisiert.

Mit dem Aufkommen bezahlbarer, digitaler Spiegelreflexkameras wurde somit auch dem Amateur und semiprofessionellen Anwender möglich, sich mit der Zeitraffer Kinematografie zu beschäftigen.² Durch die Zeitrifferfilme von Tome Lowe³, Dustin Farrell⁴ und weiterer Größen der Szene und nicht zuletzt durch Programme wie LRTimelapse von Gunther Wegner, die die Bearbeitung der Zeitriffer erheblich vereinfachen, wurde ein regelrechter Boom ausgelöst, langsam ablaufende Prozesse in einer Sequenz zu visualisieren. Auf den Videoplattformen Youtube und Vimeo finden sich zahlreiche Meisterwerke engagierter Hobbyfotografen und Profis. So war es nur eine Frage der Zeit, bis immer mehr Methoden und Steuergeräte entwickelt wurden, um die Belichtung während der Aufnahme anzupassen und einen heiligen Gral aufzunehmen.

¹ Vgl. Mende, Der heilige Gral, [Stand:27.06.2014].

² Vgl. kids-of-all-ages.de, Timelapse, [Stand:27.06.2014].

³ <https://vimeo.com/dreamcorepics> [Stand:27.06.2014].

⁴ <https://vimeo.com/dustinfarrell> [Stand:27.06.2014].

1.2 Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit soll es sein, die Erstellung von Zeitraffervideos mit Tag zu Nacht Übergängen zu erläutern. Als Basiswissen zur Thematik sollen die Kapitel zur digitalen Spiegelreflexkamera und zum Zeitraffer dienen. Es soll erläutert werden, welche Aufnahmeverfahren es für Tag zu Nacht Zeitraffer gibt, was die Idee dahinter ist und wo die Vor- und Nachteile der einzelnen Produktionsschritte liegen. Ebenso wird auf das notwendige Equipment und Software eingegangen. Des Weiteren soll erklärt werden, was die Herausforderungen für einen Holy Grail Timelapse sind und wieso ein Fotoapparat das geeignete Aufnahmemedium für eine solche Art von Zeitraffer ist. Durch die detaillierte Wissensvermittlung und Aussagen von Experten kann diese Arbeit als Nachschlagewerk für Interessierte dienen, die einen Zeitraffer mit Tag zu Nacht Übergang aufnehmen möchten. Auf eine Erklärung der einzelnen Arbeitsschritte zur Bedienung der Controller bis ins kleinste Detail wird verzichtet. Dafür stehen zahlreiche Tutorials und Handbücher der Hersteller im Internet zur Verfügung. Es soll dem Leser ein Grundverständnis über die Arbeitstechniken für einen Holy Grail Zeitraffer näher gebracht werden und die Wahl der Aufnahmemethode erleichtern.

1.3 Aufbau der Arbeit

Zu Beginn der Arbeit soll der Leser ein theoretisches Grundwissen über digitale Spiegelreflexkameras und allgemein zu Zeitraffern erhalten. Neben grundlegenden Aspekten werden auch historische Ereignisse beleuchtet. Es werden der Aufbau und die Funktionsweise spezieller Komponenten einer DSLR untersucht, die die Zeitrafferaufnahme beeinflussen. Zum Thema Zeitraffer werden verschiedene Produktionstechniken vorgestellt, die im Foto-Modus aber auch im Video-Modus mit einer digitalen Spiegelreflexkamera oder Videokamera möglich sind. Speziell wird auf den allgemeinen Bearbeitungsworkflow der Zeitraffer-Fotografie eingegangen. Es werden die Schritte der Vorproduktion, der Produktion und der Postproduktion behandelt. Diese Kapitel dienen dazu, einen leichteren Zugang zur Thematik zu bekommen sowie nachfolgende Problematiken von Grund auf zu verstehen.

Im Kapitel 4 geht es um den heiligen Gral der Zeitraffer Kinematografie. Es wird aufgezeigt, was die Herausforderungen für eine Zeitrafferaufnahme mit Tag zu Nacht Übergang sind. Für eine solche Art von Sequenzen sind spezielle Controller und Arbeitstechniken für die Aufnahme und Nachbearbeitung notwendig. Das Kapitel beschäftigt sich mit den verschiedenen Aufnahmemethoden der Tag/Nacht Zeitraffer. Hierfür werden das Prinzip und die Funktionsweise der Hard- und Software gestützten

Methoden untersucht sowie die Vor- und Nachteile ab gewägt. Dazu wurden Zeitrafferexperten befragt und Testaufnahmen durch den Autor dieser Arbeit durchgeführt. Im letzten Kapitel werden die gewonnenen Erkenntnisse zusammengefasst und ein Fazit gezogen.

Im Verlauf dieser Arbeit werden Tag zu Nacht Übergänge im Zusammenhang mit dem heiligen Gral der Zeitraffer Kinematografie gebracht. Der heilige Gral bezieht sich nicht nur auf Übergänge von hell nach dunkel, sondern kann auch umgekehrt von der Nacht in den Tag angewendet werden. Damit keine Verwirrung entsteht, wird sich, wenn nicht anders ausgeschrieben, immer auf ein Tag zu Nacht Übergang bezogen.

Ein Großteil der vorgestellten Aufnahmemöglichkeiten beziehen sich auf die Kamerasysteme von Canon. Für die Testaufnahmen kamen ebenfalls Canon Kameras zum Einsatz. Das bedeutet jedoch nicht, dass nur Kameras dieser Marke für solche Produktionen eingesetzt werden können. Abhängig vom verwendeten Aufnahmeverfahren können auch mit DSLRs anderer Hersteller dieselben Ergebnisse erzielt werden, sofern diese unterstützt werden.

2 Die digitale Spiegelreflexkamera

Die Fotografie ist heutzutage ein fester Bestandteil unseres Lebens. Tausende Fotos werden auf Festplatten und in Fotoalben aufbewahrt und dokumentiert - ein Umstand, der vor knapp 200 Jahren unvorstellbar war. Joseph Nicéphore Niépce gelang es im Jahr 1826, ein Bild auf einer Zinnplatte dauerhaft festzuhalten. Die Belichtungszeit betrug acht Stunden.⁵ Heute hingegen sind digitale Spiegelreflexkameras das "Maß der Dinge". Die Hersteller überbieten sich mit der Auflösung, Lichtempfindlichkeit und anderen Neuerungen mit jedem Modell gegenseitig. Das folgende Kapitel wird neben dem geschichtlichen Exkurs zur Spiegelreflexkamera den Aufbau und die Funktionsweise erläutern. Dabei wird wesentlich auf spezielle Komponenten und Funktionen eingegangen, die wichtig für die Zeitraffer-Fotografie sind.

2.1 Geschichte der DSLR Technik

Die "digitale Revolution" begann im Jahr 1969. Die US Forscher Willard S. Boyle und George E. Smith erfanden den CCD-Sensor. Dieser ist beziehungsweise war Bestandteil der meisten Digital- und Videokameras. Mittlerweile wurden die CCD-Chips teilweise durch lichtempfindlichere und stromsparendere CMOS-Sensoren ersetzt.⁶

1981 stellte Sony der Fachpresse ein neuartiges System vor, welches die Fotobranche revolutionieren sollte. Die Sony MAVICA besaß für die Aufnahme einen CCD Chip und speicherte die Fotos auf zwei Zoll großen Disketten. 50 Farbbilder konnten auf den sogenannten "Mavipaks" abgelegt werden. Dennoch war nicht von einer Digitalkamera die Rede, da die Signale nicht digital sondern über ein analoges Videosignal auf der Diskette gespeichert wurden. Die Wiedergabe der Fotos war über einen Fernseher und einem geeigneten Wiedergabegerät möglich. Des Weiteren konnten die Fotos über einen A/D Wandler auf einem Computer angesehen werden. Somit war kein chemischer Prozess zur Entwicklung der Bilder notwendig. Der Aufbau der Magnetic Video Camera, kurz MAVICA ähnelte dem einer Spiegelreflexkamera und besaß ein Anschluss für Wechselobjektive. Der 10 x 12 mm kleine CCD-Chip besaß eine Auflösung von 570 x 490 Pixeln und hatte eine festeingestellte Empfindlichkeit von ISO

⁵ Vgl. Schmid, 2011: 11.

⁶ Vgl. digitalkamera-land.de, Physik-Nobelpreis geht 2009 an CCD-Erfinder, [Stand:14.05.2014].

200. Da auch die Verschlusszeit mit einer 1/60 Sekunde nicht regulierbar war, mussten die Lichtverhältnisse manuell über die Blende gesteuert werden.⁷



Abbildung 1: Sony MAVICA

URL: <http://www.digicamhistory.com/Sony%20Mavica%2081%20Big%20Color.jpg> [Stand: 14.04.2014]

Zahlreiche Kamerahersteller sahen in dem MAVICA-System das Potential und entwickelten es auf dessen Basis weiter. Zu den olympischen Sommerspielen 1984 in Los Angeles erprobte Canon die drahtlose Übertragung von Bildern mit der Canon RC-701. Die Fotos wurden mit einem Transmitter über die Telefonleitung an eine japanische Tageszeitung geschickt. Nach knapp 30 Minuten Übertragungszeit konnten die empfangenen Fotos in der aktuellen Ausgabe gedruckt werden. Zwei Jahre später war die RC-701 reif für den Markt. Der 2/3"-CCD-Chip hatte eine Auflösung von 187.200 Pixel und eine Empfindlichkeit von ISO 200. Die Verschlusszeit konnte zwischen 1/2000 und 1/8 Sekunde gewählt werden. Die RC-701 war mit einer Blendenautomatik, Programmautomatik sowie einer Serienbildfunktion von 10 Bildern pro Sekunde ausgestattet. Genau wie bei Sony's MAVICA wurden die Bilder auf 2 Zoll Disketten gespeichert.⁸

"1990 fiel dann der wirkliche Startschuss für die digitale Fotografie: Kodak stellte die DCS-100 vor. Die DCS-100 war eine modifizierte Nikon F3, bei der fast die gesamte

⁷ Vgl. Boers, Die Geschichte der Digitalfotografie (Teil 1), [Stand: 14.05.2014].

⁸ Vgl. ebd.

Elektronik (inkl. eines S/W-Monitors zur Wiedergabe der aufgenommenen Bilder) in einem fünf Kilo schweren Umhängepack untergebracht war. Der DSU-Einheit (für "Digital Storage Unit") getaufte Umhängepack war per Kabel mit einer speziellen Kamerarückwand verbunden, in der ein 1,3-Megapixel-CCD den Platz des Filmes einnahm.⁹ Die Fotos wurden auf der 200 Megabyte großen Festplatte der DSU Einheit gespeichert. Verkauft wurde dieses Gerät umgerechnet für rund 25.000 Euro. Von da an war die Digitalfotografie nicht mehr auf zu halten. 1990 stellte Adobe die erste Version des Bildbearbeitungsprogramms Photoshop vor. 1991 setzte Fujifilm Speicherkarten für ihre Digitalkameras ein. Das Interesse für die digitale Fotografie wuchs nach und nach. Es kamen immer mehr Digitalkameras mit zahlreichen Funktionen und benutzerfreundlicher Ausstattung auf den Markt. Dabei gab es Kameras für normale Nutzer zu bezahlbaren Preisen, aber auch Modelle für das Profi-Segment.¹⁰ Im Jahr 2000 erschien die erste DSLR der Canon EOS-Serie, die EOS D30. Zwischen 1995 und 1999 wurden mehrere Modelle von Kodak auf Basis von Canon-Kleinbild-Spiegelreflexkameras unter dem Namen Canon EOS vertrieben.¹¹ Mit der Entwicklung von Digitalkameras kamen zahlreiche Einstellungsmöglichkeiten hinzu, die es bei den analogen Vorgängern nicht gab, z.B. die Bildgröße, Auflösung, Lichtempfindlichkeit und der Weißabgleich.¹²

2.2 Aufbau und Funktion einer DSLR Kamera

Eine DSLR besteht maßgeblich aus einem Wechselobjektiv, dem Kamerabody, einem Speichermedium (meist SD oder CF Karte) sowie dem Akku für die Stromversorgung. Das Grundprinzip ist dasselbe wie bei dem analogen Vorläufer. Ein Lichtstrahl wird durch das Objektiv auf einen Schwingenspiegel gelenkt, der das aufzunehmende Bild auf der Mattscheibe abbildet. Bei alten Spiegelreflexkameras wurde das Bild direkt von oben auf der Mattscheibe betrachtet. Dieser Lichtschachtsucher hatte zur Folge, dass das Bild spiegelverkehrt abgebildet wurde. Bei den heutigen SLR's kommt ein Pentaprisma beziehungsweise Dachkantenprisma zum Einsatz. Dieses dreht das seitenverkehrte Bild wieder um und vergrößert es, sodass sich die Schärfe und der Bildaufbau besser beurteilen lassen. Des Weiteren wird dadurch der gerade Suchere Einblick hinter der Kamera ermöglicht. Wenn der Auslöser betätigt wird, klappt

⁹ Boers, Die Geschichte der Digitalfotografie (Teil 1), [Stand: 14.05.2014].

¹⁰ Vgl. ebd.

¹¹ Vgl. Medicus, Canon: Alle EOS-DSLRs im Test, [Stand: 14.05.2014].

¹² Vgl. Freeman, 2014: 611.

der Spiegel hoch und der Kameraverschluss öffnet sich. In diesem Moment wird der lichtempfindliche Sensor belichtet. Während der Belichtung ist im Sucher kein Bild zusehen. Wo heute der Sensor sitzt, war früher der Film, auf dem das Bild projiziert wurde.¹³ Anschließend wird das aufgenommene Bild zur Bilddatenverrechnung an den Bildprozessor weitergegeben, bevor es auf der Speicherkarte abgelegt wird.

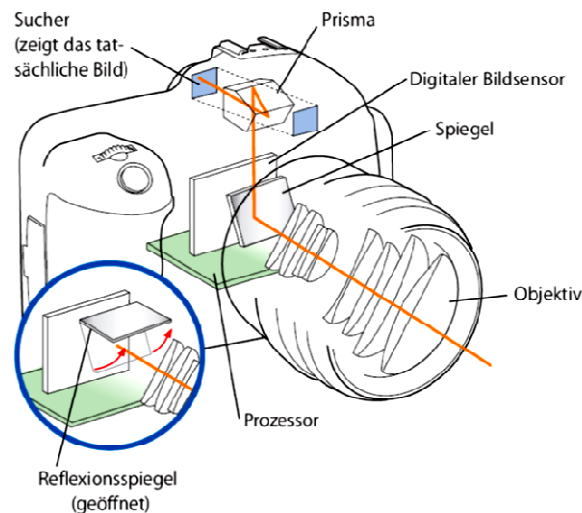


Abbildung 2: Strahlengang in einer DSLR

URL: <http://web.lbvo.ch/~andra1/images/fotokurs5.png> [Stand: 15.05.2014]

2.2.1 Objektiv und Blende

Objektive sind eine wesentliche Komponente von Spiegelreflexkameras. In einem heißumkämpften Markt gibt es für jeden Anwendungsfall das richtige Modell. Das Objektiv hat die Aufgabe, das einfallende Licht durch das Linsensystem auf dem Sensor der Kamera zu bündeln. Dabei wird über die Blende die Lichtmenge reguliert. Die wichtigsten Kenngrößen für ein Objektiv sind die Brennweite und die maximale Öffnung der Blende. Dadurch ergeben sich alle erdenklichen Preis/Leistungskategorien vom Einsteiger-Kit-Objektiv bis zum lichtstarken Superteleobjektiv.

Die Brennweite ist für den Bildausschnitt verantwortlich, der mit der Kamera aufgenommen werden kann. Sie ist der Abstand zwischen Sensor und der Objektiv-Hauptebene und wird in Millimeter angegeben. Je größer die Brennweite, desto größer

¹³ Vgl. Gradias, Lektion 13: Kameraaufbau, [Stand: 15.05.2014].

ist das in der Kamera abgebildete Motiv. Die Objektive werden nach ihrer Brennweite in verschiedene Klassen eingeteilt:

- Normalobjektiv
- Teleobjektiv
- Weitwinkelobjektiv
- Superweitwinkelobjektiv

Normalobjektive haben eine Brennweite, die ungefähr der Bilddiagonalen entspricht. Auf das Kleinbildformat (24 x 36 mm) bezogen beträgt dies ungefähr 40 bis 50 mm. Der Bildausschnitt entspricht der natürlichen Sehweise des Auges.

Teleobjektive haben eine lange Brennweite und einen kleineren Bildwinkel als Normalobjektive. Solche Optiken werden eingesetzt, wenn große Distanzen zwischen Kamera und Motiv überwunden werden müssen. Die Brennweite einer Teleoptik am Kleinbildformat beginnt ab circa 70mm.

Weitwinkel haben eine Brennweite von 28 bis 35 mm, mit einem Bildwinkel von 63° - 75°. Ein Weitwinkelobjektiv bietet die Möglichkeit, soviel wie möglich von einem nahen Motiv zu erfassen. Außerdem wird die Wahrnehmung der Tiefe erhöht.

Ab 24mm Brennweite wird von einem Superweitwinkel gesprochen. Diese werden besonders gerne in der Zeitrafferfotografie verwendet, da sie einen großen Bildwinkel besitzen. Ziehende Wolken oder gar die Milchstraße lassen sich damit eindrucksvoll abbilden. Neben dieser groben Einteilung gibt es noch verschiedene andere Arten wie z.B. Fischaugenobjektive mit einer extremen Verzerrung, Tilt-Shift Objektive¹⁴ oder Makrooptiken.¹⁵

¹⁴ Tilt-Shift Objektive werden häufig in der Architekturfotografie eingesetzt. Zusätzlich lässt sich der Miniatur-Effekt erzielen.

¹⁵ Vgl. Hurni, 30.04.2014, Schöner fotografieren, Objektivtypen, [Stand: 15.05.2014]

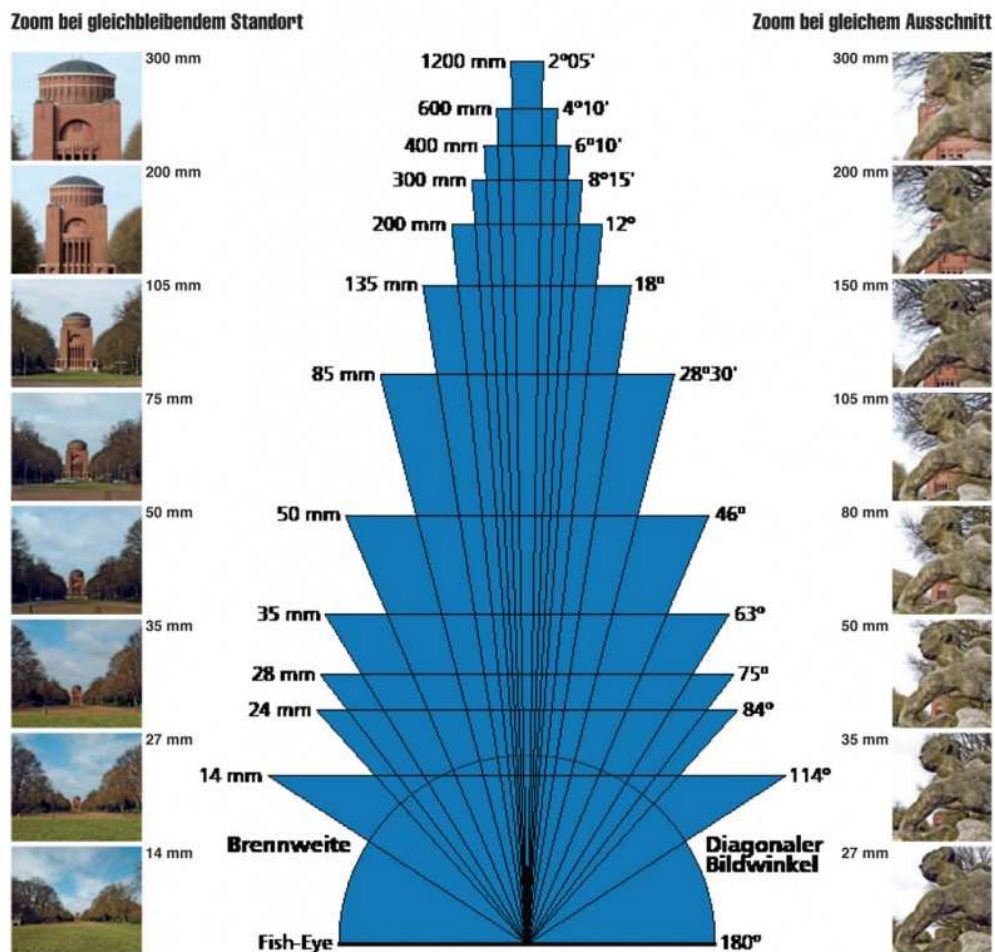


Abbildung 3: Brennweitenvergleich

URL: <http://www.fotomagazin.de/praxis/fotoschule/detail.php?objectID=5239&class=25>, [Stand: 15.05.2014]

Des Weiteren werden die Objektive nach ihrer Bauart unterschieden. Es gibt Festbrennweiten und Zoomobjektive. Festbrennweiten haben nur eine Brennweite, z.B. 24 mm. Dadurch, dass weniger Linsen verbaut werden als in einem Zoomobjektiv, ist die optische Qualität, Schärfe und die Lichtstärke von Festbrennweiten meist höher. Nachteilig ist, dass der Fotograf unflexibler ist und die Optiken öfters wechseln muss da er nicht eben aus dem Tele- in den Weitwinkelbereich wechseln kann. Zoomoptiken haben einen Brennweitenbereich. Über einen dreh- oder verschiebbaren Zoomring werden die Linsen verschoben, um die Brennweite zu ändern. Dadurch wird eine hohe Flexibilität gewährleistet, die meist auf Kosten der Lichtstärke und der optischen Qualität geht.

Durch die Vielfalt der Sensorgrößen, die von den Kameraherstellern gebaut werden, verlieren die Objektiveneigenschaften Brennweite und Bildwinkel ihre Aussagekraft. In der Fotografie fest verwurzelt hingegen sind die Angaben bezogen auf das Kleinbildformat mit 24 x 36 mm von Kleinbildkameras. Für Kameras mit Vollformat-

Sensoren wie der Canon EOS 5D oder der Nikon D800 verlieren die Angaben ihre Gültigkeit nicht. Bei Kameras mit beispielsweise den kleineren APS-C-Sensoren¹⁶ wird die kleinbildäquivalente Brennweite angegeben, die dem Objektiv an einer Kleinbildkamera/Vollformatsensor entsprechen würde. Dabei wird die Brennweite mit dem Crop-Faktor¹⁷ multipliziert. Bei Canon Kameras mit APS-C Sensoren beträgt dieser 1,6.¹⁸ Ein Zoomobjektiv mit einer Brennweite von 24-70 mm hätte an einer Crop-Kamera eine kleinbildäquivalente Brennweite von ca. 39 bis 112mm.

Des Weiteren wird an einem Objektiv die Schärfe eingestellt. Diese wird über die Verschiebung des Brennpunktes am Fokusrad reguliert. Liegt der Brennpunkt auf der Sensorebene, wird das Bild scharf abgebildet. Liegt er vor oder hinter der Schärfenebene, ist das Bild unscharf. Abhängig vom Objektiv kann dies über den Autofokus oder manuell per Hand geschehen.

Die Blende dient in erster Linie dazu, die Lichtmenge, die in das Objektiv fällt, zu regulieren. Die zentral öffnende und schließende Irisblende funktioniert dabei wie die Regenbogenhaut des menschlichen Auges. Je kleiner die Blendenzahl ist, desto weiter geöffnet ist die Blende. Je größer die Blendenzahl ist, desto weniger Licht kann passieren. Außerdem wird mit der Blende die Schärfentiefe¹⁹ eines Bildes beeinflusst. Je kleiner die Blende ist, desto größer ist der Schärfebereich im Bild.



Abbildung 4: Blendenöffnungen von f/2-22

URL: http://www.sony.net/Products/di/de/translation_img/learnmore/knowledge/06/knowledge6_1_3.jpg
[Stand: 16.05.2014]

¹⁶ APS-C Sensoren haben eine Größe von 22,2 x 14,8mm

¹⁷ Crop-Faktor ist der Beschnitt des Bildfeldes

¹⁸ Vgl. Freeman, 2009: 623.

¹⁹ Die Schärfentiefe ist abhängig von der Blende, der Brennweite und dem Abstand zum Motiv

Die Irisblende wird in verschiedene Typen unterteilt:

- Rasterblende
- Vorwahlblende
- Vorwalspringblende
- Automatische Springblende
- Stufenlose Blende

Die Rasterblende rastet bei Drehung des Blendenrings an einem bestimmten Blendenwert ein. Bei der Vorwahlblende wird ein Blendenwert vorgewählt. Jedoch ist die Blende solange geöffnet, bis der Blendenmitnehmer gedrückt wird. Bei der Vorwalspringblende hingegen springt nach der Betätigung des Auslösers die Blende selbstständig zu dem Wert, der vorgewählt wurde. Erst nachdem der Film weiter transportiert wurde, öffnet sich wieder die Irisblende.²⁰ Die bisher vorgestellten Typen kommen vor allem bei älteren und analogen Optiken zum Einsatz. Die modernen Objektive werden mit automatischen Vorwalspringblenden ausgestattet. Diese neuere Blendensteuerung funktioniert genauso wie die Vorwalspringblende, mit dem Unterschied, dass sie sich nach der Auslösung automatisch wieder öffnet.²¹ Die stufenlose Blende kommt vor allem bei Videokameras zum Einsatz. Dadurch, dass sie keine Blendenrasterung besitzt, kann die Helligkeit gleichmäßig und stufenlos eingestellt werden. Mit dem Aufkommen der Videofunktion für DSLR Kameras führten auch die Objektivhersteller eigene videotaugliche Objektivserien ein.

2.2.2 Kameraverschluss und Belichtungszeit

Der Kameraverschluss ist ein weiteres Bauteil, welches die eintreffende Lichtmenge reguliert. Über die Belichtungszeit wird entschieden, wie lange der Verschluss geöffnet sein soll und somit den Sensor belichtet. Der Verschluss ist ein mechanisches Bauteil, welches vom Kameraprozessor gesteuert wird.²² Vor allem in der Zeitrafferfotografie

²⁰ Vgl. Marchesi, Photokollegium, Band 3, 2011: 23.

²¹ Vgl. ebd.

²² Vgl. Marchesi, Photokollegium, Band 3, 2011: 20.

kann es schnell zu Verschleißerscheinungen des Verschlusses kommen, da Sequenzen mit über eintausend Bildern keine Seltenheit sind. Canon gibt an, dass der Kameraverschluss der 5D Mark III mit 150.000 Auslösezyklen ausgelegt ist.²³ Jedoch muss der Verschluss nach 150.000 Auslösungen nicht kaputt sein. Dies ist ein Richtwert der Kamerahersteller.

Es gibt zwei Arten von Kameraverschlüssen, den Zentralverschluss und den Schlitzverschluss. Beim Zentralverschluss befindet sich ein Metall-Lamellensystem meistens direkt im Objektiv. Beim Betätigen des Auslösers öffnet sich der Verschluss vom Zentrum aus und schließt sich nach Ablauf der Belichtungszeit.²⁴ Durch die starke mechanische Beanspruchung der Bauteile liegt die bisher kürzeste gemessene Belichtungszeit bei einer 1/1000 Sekunde. Diese Verschlussart wird vor allem bei Kompakt-, Mittelformat- und Großformatkameras verwendet.²⁵

Der Schlitzverschluss hingegen ist fest in der Kamera verbaut. Durch den Einsatz von Wechselobjektiven wird der Schlitzverschluss vor allem bei Spiegelreflexkameras eingesetzt. Dieser besteht aus zwei Verschlussvorhängen, die nacheinander ablaufen. Vor der Belichtung deckt der erste Vorhang das Bild lichtdicht ab. Wird der Auslöser gedrückt, fällt der erste Vorhang und gibt den Sensor zum Belichten frei. Nach kurzem Zeitversatz fällt der zweite Verschlussvorhang herunter und schließt den Bildsensor wieder.²⁶ Mit diesem System können effektive Belichtungszeiten von bis zu 1/12000 Sekunde erreicht werden. Dabei wird das gesamte Bildfeld gleichmäßig belichtet.²⁷



Abbildung 5: Prinzip des Schlitzverschlusses

URL: <http://www.andreashurni.ch/blitz/bilder/verschluss1.png> [Stand: 16.05.2014]

Die Belichtungszeit oder auch Verschlusszeit ist die Zeitspanne, die der Verschluss geöffnet ist und somit den Sensor belichtet. Abhängig vom Kameramodell können

²³ Vgl. canon-europe.com, Technische Daten EOS 5D III, [Stand: 16.05.2014].

²⁴ Vgl. Eibelhäuser, 2005:40.

²⁵ Vgl. Steinhoff; Wagner, Der Verschluss - Steuerung der Belichtung, [Stand: 16.05.2014].

²⁶ Vgl. ebd.

²⁷ Vgl. Marchesi, Photokollegium, Band 3, 2011: 20.

Belichtungszeiten von einer 1/8000 Sekunde bis 30 Sekunden in unterschiedliche Zwischenzeiten erreicht werden. Im sogenannten Bulb-Mode lassen sich noch längere Zeiten realisieren. Dabei ist der Verschluss so lange geöffnet, wie der Auslöser betätigt wird.²⁸ Auch in der Zeitrafferfotografie, speziell für Tag zu Nacht Übergänge spielt der Bulb-Mode eine wichtige Rolle.

Weiterhin wird durch die Belichtungszeit Einfluss auf die Bildgestaltung genommen. Mit einer sehr kurzen Belichtungszeit lassen sich Bewegungen regelrecht "einfrieren". Minimalste Zeitausschnitte in einem Geschehen können so sichtbar gemacht werden. Bei langen bzw. sehr langen Belichtungszeiten ist der Effekt umgekehrt. Die Bewegungsabläufe verwischen und wirken dadurch weicher, als wären sie miteinander verschmolzen.²⁹ Ein klassisches Beispiel dafür sind die Lichtstreifen fahrender Autos bei Nacht.

2.2.3 Der CMOS-Sensor

Wie bereits im Kapitel 2.1. erwähnt, wurde der CCD-Sensor größtenteils durch den CMOS-Sensor ersetzt. CMOS-Sensoren werden fast ausschließlich in DSLR's verbaut. Dieser hat den Vorteil, dass er einen geringeren Stromverbrauch hat, die Erwärmung geringer und insgesamt weniger störanfällig ist. "Die grundlegende Funktion solcher Sensoren ist beim Lichteinfall ähnlich wie bei CCD-Elementen: Das einfallende Licht wird ebenfalls von der Fotodiode in eine elektrische Ladung umgewandelt, aber anders als bei CCD nicht in einer Kondensatorfunktion zwischengelagert, sondern über die Feldeffekt-Transistoren verstärkt und weiterverarbeitet. [...] Auf diese Weise ist die Verstärkung des Bildsignals und dessen Sampling (A/D-Wandlung) für jeden Pixel einzeln möglich."³⁰ Dadurch wird eine schnelle und direkte Datenauslesung gewährleistet.

Die Sensoren können nur Helligkeitsunterschiede erkennen und sind somit "farbenblind". Für die Farbinformation wird deshalb vor jedem Pixel ein Farbfilter vorgelagert. Diese sogenannte Bayer-Matrix ist ein schachbrettartiges Muster und besteht aus den Farben Rot, Grün und Blau. Durch die Empfindlichkeit des

²⁸ Vgl. Marchesi, Photokollegium, Band 3, 2011: 21.

²⁹ Vgl. Marchesi, Photokollegium, Band 3, 2011: 21 f.

³⁰ Marchesi, Photokollegium, Band 4, 2011: 25.

menschlichen Auges auf Grüntöne setzt sich der Filter aus 50% grünen, 25% roten und 25% blauen Anteilen zusammen. Jedes Pixel repräsentiert dabei die Helligkeit einer bestimmten Farbe. Die fehlenden Angaben der anderen beiden Farben werden durch die benachbarten Pixel mit einem bestimmten Algorithmus interpoliert.³¹ Eine Alternative zu dem Bayer-Filter wäre der X3-Sensor von Foveon. Dieses System wird bisher in DSLR's von Sigma eingesetzt.³²

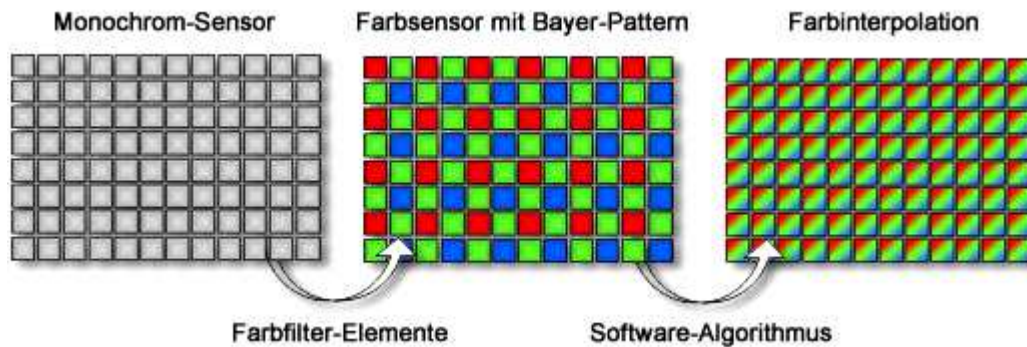


Abbildung 6: Prinzip Farbsensor mit Bayer-Matrix

URL: http://referate.mezdata.de/sj2009/dslr_sinan-saglam/res-visdoc/farbsensor_bayer.jpg
[Stand: 19.05.2014]

Über den ISO-Wert kann an der Kamera die Lichtempfindlichkeit des Sensors eingestellt werden. Mit Erhöhung der ISO-Werte entsteht eine geringe elektrische Hintergrundladung im Bildsensor. Durch diese Verstärkung wird ein Rauschen im Bild hervorgerufen. Ist die induzierte Ladung durch die Belichtung deutlich höher als die Hintergrundladung, stört dieses Rauschen nicht. Sollte der ISO-Wert bei schlechten Aufnahmeverhältnissen oder einer starken Sensorerwärmung zu hoch gewählt sein, kann es zu einer groben Körnigkeit bis hin zu Pixeln mit fehlerhaften Farben kommen.³³ Die meisten Sensoren haben eine Grundempfindlichkeit von ISO 100 und können abhängig vom Modell auf bestimmte Werte erhöht werden. Das Rauschverhalten ist jedoch sehr stark abhängig von der Qualität der Kamera. Bis zu einem bestimmten Grad lässt sich das Bildrauschen in der Postproduktion mit Programmen wie z.B. Adobe Lightroom entfernen.

Wie bereits erwähnt, gibt es verschiedene Sensorgrößen, die von den Herstellern verbaut werden. Als gängige Größen wären der Vollformat-Sensor mit 24 x 36 mm und der

³¹ Vgl. Haarmeyer, Westphalen, Canon EOS 60D, 2011: 53.

³² Vgl. Sigma-Foto.de, Foveon X3 Direkt-Bildsensor, [Stand: 19.05.2014]

³³ Vgl. Marchesi, Photokollegium, Band 4, 2011: 40.

APS-C-Sensor zu nennen. Dieser hat eine Abmessung von ca. 15 x 23 mm. Die Kamerahersteller weichen von diesem Wert minimal ab, dennoch werden sie unter dem Begriff APS-C zusammengefasst.³⁴ Die unterschiedlichen Sensorgrößen beeinflussen in Abhängigkeit des Crop-Faktors die Brennweite. Um mit einem APS-C-Sensor den gleichen Bildausschnitt eines Vollformat-Sensors zu erzeugen, müssen kürzere Objektivbrennweiten verwendet werden. Damit sich die Angaben standardisieren lassen, wurde sich darauf geeinigt, die Brennweiten bezogen auf das Kleinbildformat anzugeben. Ein 50 mm Objektiv an einer Vollformat-Kamera würde an einer APS-C Kamera eine Brennweite von 80 mm haben.³⁵

Wird die Anzahl der Megapixel/Fotodioden verglichen, so fällt auf, dass diese von Vollformat- und APS-C-Sensoren fast gleich sind. Dies hat zur Folge, dass auf der kleineren APS-C-Sensor-Fläche die Fotodioden kleiner sein müssen als beim Vollformat. Dadurch sind APS-C-Sensoren lichtschwächer als Vollformat-Sensoren, da sie weniger Licht aufnehmen können. Des Weiteren haben sie eine geringere Detailauflösung sowie die größere Schärfentiefe.³⁶

2.2.4 Camera RAW

In einer DSLR stehen unterschiedliche Aufnahmeformate zur Verfügung. Es kann zwischen JPEG und RAW in verschiedenen Auflösungen gewählt werden. In dem Datenkompressionsformat JPEG werden die Rohdaten vom Prozessor ausgelesen und nach einem vorgegebenen Algorithmus mit einer Bittiefe von 8 Bit pro Kanal als JPEG-Datei herunter gerechnet, bevor sie auf die Speicherkarte geschrieben werden. Trotz der Verlustbehaftung durch die Komprimierung erreichen die JPEG's eine sehr gute Qualität bei einer verhältnismäßigen geringen Datenmenge.

Beim digitalen Rohbildformat RAW wird mit bis zu 14 Bit pro Farbkanal vom Sensor ausgelesen und unbehandelt und ohne Komprimierung gespeichert. Dadurch stehen wesentlich mehr Informationen zur Verfügung als beim komprimierten JPEG.³⁷ So ergeben sich in der Nachbearbeitung sehr viele Vorteile im Bearbeitungsspielraum, was besonders für Nacht- und Restlichtfotografie sowie der Zeitraffer-Kinematografie

³⁴ Vgl. Fotohits, Auf dem Weg zum Vollformat , 04/2014: 39f.

³⁵ Vgl. Kapitel 2.2.1 Objektiv und Blende

³⁶ Vgl. Gradias, Die große Fotoschule: DSLR-Sensoren, [Stand: 19.05.2014].

³⁷ Vgl. Marchesi, Photokollegium, Band 5, 2011: 14f.

wichtig ist. Fotografin Meike Fischer beschreibt die Vorteile wie folgt: "Dunkle Bildbereiche, die kaum Durchzeichnung aufzuweisen scheinen, können in vielen Fällen so weit aufgehellt werden, dass sie durchzeichnet sind, und >>ausgefressene<< Lichter können in Maßen wiederhergestellt werden [...] Und beim Weißabgleich bieten RAW-Daten die Möglichkeit, die Farbtemperatur im Nachhinein anzupassen."³⁸ Leider benötigt das RAW-Datenformat sehr viel Speicherplatz und ist 2-3mal so groß wie eine JPEG. Fast jeder Hersteller hat sein eigenes RAW-Format entwickelt. Mit universellen Programmen wie Photoshop oder Lightroom lassen sich aber alle gängigen RAW-Formate am Computer entwickeln. Jedoch kommt es zu einem erhöhten Rechenaufwand gegenüber JPEG-Fotos.



Abbildung 7: Foto im RAW-Format. Links: unbearbeitet Rechts: bearbeitet

URL: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=289523261075070&set=a.289523244408405.83485.184717594888971&type=3&theater> [Stand: 19.05.2014]

³⁸ Fischer, 2013: 59.

3 Der Zeitraffer

Bei Zeitrafferaufnahmen werden Stunden zu Sekunden. Dies ist eine spezielle Aufnahmetechnik, durch die der Zuschauer Bewegungen wahrnehmen kann, die für das menschliche Auge kaum oder nur sehr schwierig zu erfassen sind, da sich die Bewegung in Echtzeit nur sehr langsam abspielt. Durch die Zeitraffer-Technik ist es möglich, Sonnenuntergänge, ziehende Wolken am Himmel oder wandernde Schatten in wenigen Sekunden zu visualisieren. Grundsätzlich gibt es dafür 3 verschiedene Methoden, wie sich solche Aufnahmen realisieren lassen. Diese werden in den nachfolgenden Kapiteln untersucht.

Zeitrafferaufnahmen finden sich in vielen verschiedenen Genres wieder. Im Fernseh- und Kinobereich werden sie als Zwischensequenzen beziehungsweise als bildliche Brücke zu einem neuen Thema oder neuen Tag eingesetzt. Ebenso kann es den hektischen Alltag der Menschen in Szene setzen. Das Intro der US-amerikanischen Serie "House of Cards"³⁹ besteht komplett aus über 30 Zeitraffern, die in Washington DC von Andrew Geraci produziert wurden.⁴⁰

Aber auch in Naturdokumentationen werden eindrucksvolle Aufnahmen von wachsenden Pflanzen und Landschaften produziert, beispielsweise in der sechsteiligen Serie "The Private Life of Plants" von 1995, die unter kontrollierten Bedingungen in Gewächshäusern gedreht wurden. In dieser überzeugt David Attenborough zum ersten Mal mit einer bewegten Kamerafahrt während einer Zeitrafferaufnahme.⁴¹ Ebenso spektakulär sind Aufnahmen des NASA Astronauten und Astrofotografen Dr. Donald Pettit, der den Flug über die Erde in der Internationalen Raumstation ISS im Zeitraffer aufzeichnete.⁴² Aber auch bei Baudokumentationen, die beispielsweise die Errichtung eines Gebäudes zeigen, oder für wissenschaftliche Analysen kommt die Zeitraffertechnik zum Einsatz.

Nach einem kurzen historischen Exkurs und allgemeinen Techniken zur Aufnahme von Zeitraffern wird im Kapitel 3.3 speziell auf die Arbeitsweise mit DSLR Kameras für Zeitrafferaufnahmen eingegangen.

³⁹ Intro House of Cards, <http://www.alexandrosmaragos.com/2013/02/andrew-geraci-interview.html> [Stand:20.05.2014].

⁴⁰ Vgl. Maragos, Andrew Geraci Interview, [Stand: 20.05.2014].

⁴¹ Vgl. Becker, 2004: 183f.

⁴² Vgl. Malin, Earth through the lens of an astronaut - background info on my new ISS shortfilm documentary, [Stand:20.05.2014].

3.1 Historischer Exkurs- Beginn der Zeitraffer-Kinematografie

Mitte des 19. Jahrhunderts beschrieb der Zoologe Karl Ernst von Baer in einem Aufsatz die frühen Formen des Zeitraffers. In seinem Gedankenexperiment schildert er den Verlauf eines Jahres mit dem rasanten Wechsel der Jahreszeiten aus Sicht des Betrachters mit einem Pulsschlag, der 1000-mal so langsam ist.⁴³ In diesem Gedankenexperiment konnte sich Baer den Effekt des Zeitraffers vorstellen, jedoch war es zu dieser Zeit noch nicht möglich, es technisch umzusetzen und festzuhalten.

Eine frühe Form der Kinematografie und des Zeitraffers entwickelte der Chronofotograf Eadweard Muybridge Anfang 1870. Der damalige kalifornische Gouverneur Leland Stanford besaß ein Rennpferd und suchte eine Antwort auf die Frage, ob ein galoppierendes Pferd kurzzeitig alle vier Hufen in der Luft hat. Daraufhin beauftragte er Eadweard Muybridge mit der Lösung dieser Frage. Um die Bewegungsphasen des Pferdes festzuhalten, stellte Muybridge mehrere Kameras an der Rennstrecke auf. Diese waren miteinander verbunden und wurden über einen Zugdraht vom Tier selbst ausgelöst.⁴⁴

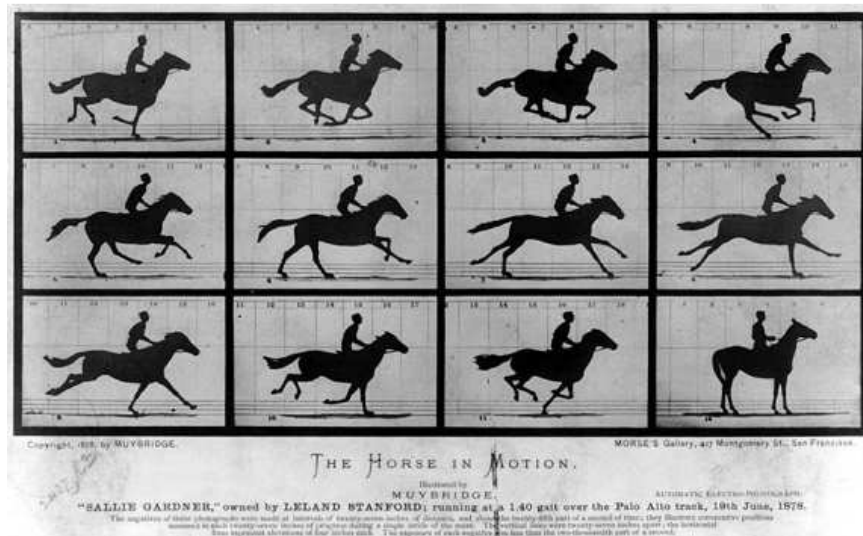


Abbildung 8: Bewegungsstudie eines Pferdes

URL: <http://www.lomography.de/magazine/lifestyle/2011/11/03/film-pionier-eadweard-muybridge-und-das-zoopraxiskop> [Stand: 21.05.2014]

⁴³ Vgl. Becker, 2004: 40.

⁴⁴ Vgl. lomography.de, Film Pionier: Eadweard Muybridge und das Zoopraxiskop, [Stand: 20.05.2014].

Zahlreiche Bewegungsstudien folgten und seit 1879 konnten mit Hilfe des von ihm konstruierten Zoopraxiskops die Bildserien wiedergegeben werden. Per Hand wurden die Bilder auf eine Glasscheibe kopiert und in eine Art Filmprojektor eingespannt. Mit einer Kurbel wurde die Scheibe angetrieben und so wurde die lebensgroße, flackernde Bildserie an eine Wand projiziert.⁴⁵

Die Kinematografie ist seit jeher eng mit der Wissenschaft verwurzelt. Zur Erforschung des Wachstums von Pflanzen wurde das Medium Film intensiv eingesetzt. In der Mikrokinematografie wurden 10-fach beschleunigte Zeitraffer mit 2 Bildern pro Sekunde Normalfrequenz gedreht. Dem Leipziger Botaniker Wilhelm Pfeffer gelangen im Jahr 1898 erste Zeitrafferaufnahmen von wachsenden Tulpen. Das Interesse an gleichmäßig aufgenommenen Bewegungsabläufen wuchs mit der Möglichkeit zur Vorführung in Kinosälen.⁴⁶ Neben den wissenschaftlichen Filmen entstanden auch Filme, die zur Unterhaltung dienten, wie zum Beispiel Frederick S. Armitages Film "Demolishing and Building up the Star Theatre"⁴⁷. Der von 1901 stammende zweiminütige Film zeigt den Abriss des New Yorker Star Theaters.⁴⁸ Armitage machte 30 Tage lang, 8 Stunden am Tage, alle 4 Minuten ein Foto. Die Belichtungszeit betrug 15 Sekunden pro Foto.⁴⁹ Neben dem Abriss des Gebäudes lassen sich der Verkehr und die wandernden Schatten der Gebäude beobachten. Auch in Slapstick-Komödien⁵⁰ wird die Zeitraffertechnik verwendet. Schnellablaufende Verfolgungsjagden mit der Polizei oder übertrieben hektisch laufende Darsteller wirken lustig und sind aus diesem Genre bekannt.⁵¹

⁴⁵ Vgl. Becker, 2004: 85.

⁴⁶ Vgl. Reichert in Wagner/Greenlee/Wolff, 2009: 94.

⁴⁷ Vgl. Star Theatre, <https://www.youtube.com/watch?v=bFmCO0wcqX4> [Stand: 22.05.2014]

⁴⁸ Vgl. Becker, 2004: 111.

⁴⁹ Vgl. Martea, Demolishing and Building up the Star Theatre, [Stand: 22.05.2014].

⁵⁰ Filmgenre mit Situationskomik durch körperbezogene Aktionen.

⁵¹ Vgl. camgaroo.com, Wie im Flug - Zeitrafferaufnahmen leicht gemacht, [Stand: 22.05.2014].

3.2 Allgemeine Produktionstechniken

Für die Produktion eines Zeitrafferclips gibt es verschiedene Möglichkeiten. Diese Methoden lassen sich bereits mit den meisten Kamerasystemen aus dem professionellen und semiprofessionellen Bereich realisieren. Dabei können sowohl Camcorder als auch Spiegelreflexkameras oder spiegellose Systemkameras zum Einsatz kommen und sehr hochwertige Ergebnisse erzielen.

Damit die Kamera während der Aufnahme nicht verwackelt, ist es sinnvoll, ein Stativ einzusetzen. Schon minimale Änderungen im Bildausschnitt sowie kleinste Wackler wirken sich bei dem beschleunigten Abspielen störender aus als bei normalabgespielten Sequenzen. Deshalb ist die Stabilisierung und Befestigung enorm wichtig. "Grundsätzlich eignet sich fast jedes Stativ zum Aufnehmen von Zeitraffern, sofern es möglichst stabil ist. Wichtig dabei ist die insgesamt Stabilität der Kamera/Stativ/Kopf-Kombination"⁵² argumentiert Zeitraffer-Fotograf Gunther Wegner. Um gegen starke Windstöße gewappnet zu sein, empfiehlt sich, das Stativ mit zusätzlichem Gewicht zu beschweren. Des Weiteren ist es wichtig, auf den Untergrund zu achten. Steht die Kamera samt Stativ auf einer Brücke, können sich die Vibrationen der Brücke durch vorbeifahrende Autos auf das Stativ übertragen. Aber auch am Strand kann nicht verdichteter Sand nachgeben und den Bildausschnitt ungewollt verändern.⁵³

Zeitraffer sind keineswegs nur statische Aufnahmen. Mit zusätzlichem Motion-Control⁵⁴ Equipment lassen sich die verschiedensten Fahrten und außergewöhnliche Bewegungen realisieren. Dabei kommen für lineare Fahrten meist Slider- oder Dolly Systeme zum Einsatz. Der Kameraslides besteht aus Metall oder Karbonprofilen, auf denen sich ein Kugel-oder Gleitlager-Schlitten bewegt. Auf diesen Schlitten wird mittels eines Stativkopfes die Kamera befestigt und kann je nach Aufstellrichtung des Sliders horizontal, vertikal oder diagonal bewegt werden. In der Sequenz wird so die beschleunigte Bewegung des Zeitraffers mit der zeitlupenartigen Bewegung des Kameraslides kombiniert. Diese Art von Bewegung wirkt viel natürlicher als in der Postproduktion nachträglich animierte Fahrten oder Zooms. Bei der Bewegung löst sich der Vordergrund vom Hintergrund. Diese Veränderung der Perspektive wird als Parallaxen-Verschiebung bezeichnet.⁵⁵ Die linearen Fahrten lassen sich z.B. auch mit

⁵² Wegner, 2014: 20.

⁵³ Vgl. Wegner, 2014: 20.

⁵⁴ Motion Control - kontrollierte Bewegung die meist mit Elektromotoren realisiert wird

⁵⁵ Vgl. Wegner, 2014: 23.

der Bewegung eines motorisierten Schwenk/Neige Kopfes kombinieren. So lässt sich bei einer gegenläufigen Bewegung der Effekt erzielen, als würde um das Objekt herumgefahren werden. Mit entsprechend technischem Aufwand steuern ambitionierte Zeitraffer Kinematografen weitere Achsen wie Schärfe und Zoom. Angetrieben werden diese Motion-Control Systeme von Elektromotoren. Dafür werden Gleichstrom- oder Schrittmotoren eingesetzt. Die Steuerung übernehmen programmierbare Motion-Controller. So lässt sich beispielsweise ein sanftes Anfahren oder langsames Abbremsen erzeugen.⁵⁶



Abbildung 9: eMotimo TB3 Schwenk/Neige-Kopf mit Slider (vom Autor bearbeitet)

URL: <http://emotimo.com/wp-content/uploads/2014/03/rhinospage-image.jpg> [Stand 24.04.2014]

Während einer Zeitrafferaufnahme arbeitet die Kamera permanent. Abhängig davon, was in der Sequenz gezeigt werden soll, kann eine Aufnahme mehrere Stunden dauern. Aus diesem Grund ist es enorm wichtig, dass genügend Speicherplatz auf dem Aufnahmemedium und ausreichend Akkuleistung vorhanden ist. Ein Unterbrechen der Aufnahme durch Wechseln des leeren Akkus oder der vollen Speicherkarte führt zu ungewollten Zeitsprüngen. Daher sollte auf Akkus mit einer höheren Leistung oder auf eine externe Stromversorgung zurückgegriffen werden. Bei einigen Kameratypen ist es möglich, während der Aufnahme das Display abzuschalten. Dadurch wird der Akku geschont und eine längere Laufzeit ist möglich

⁵⁶ Vgl. Wegner, 2013: 104 ff.

3.2.1 Aufnahme in Echtzeit

Der Produktionsaufbau für dieses Verfahren ist relativ simpel. Die Kamera wird auf ein Stativ gestellt und filmt das gewünschte Szenario in Echtzeit. Abhängig von der Bildwechselfrequenz werden pro Sekunde 25 oder 50 Bilder aufgenommen. Diese Werte basieren auf der europäischen Fernsehnorm PAL. In den USA und in Japan wird das NTSC Verfahren verwendet. Die Bildwechselfrequenz beträgt 29,97 beziehungsweise 59,94 Frames pro Sekunde.⁵⁷ Im Kinobereich wird hingegen häufig mit 24 Bildern pro Sekunde gearbeitet. Der Vorteil dieses Aufnahmeverfahrens ist, dass die Kamera sofort einsatzbereit ist. Das Aktivieren und Programmieren eines externen oder in der Kamera integrierten Intervallometers entfällt. Zusätzlich wird während der Echtzeitaufnahme der atmosphärischer Ton die ganze Zeit mit aufgezeichnet.

Ende August 2008 kam die erste Spiegelreflexkamera mit Filmfunktion auf den Markt. Die Nikon D90 konnte mit ihrem APS-C Sensor Videos mit einer Auflösung von 1280 x 720 aufnehmen. Bereits einen Monat später präsentierte Canon auf der Photokina⁵⁸ die überarbeitete 5D Mark II. Die mit einem Vollformat-Sensor ausgestattete DSLR ist mit einem 1920 x 1080 Raster Full HD fähig.⁵⁹ Durch das sehr große Angebot an Wechselobjektiven, dem attraktiven "Kinolook" und einem verhältnismäßig günstigen Preis sind DSLR Kameras sehr beliebt bei Hobby- und Profifilmern. Für Zeitrafferaufnahmen ist die Videofunktion von Spiegelreflexkameras auf Grund des verwendeten Dateisystems des Datenspeichers jedoch nur beschränkt einsatzfähig. SD- und CF-Speicherkarten sind mit FAT 32 formatiert. Die Daten können mit einer Größe von bis zu 4 GB verwaltet werden. Dies reicht für ungefähr 12 Minuten in Full HD Auflösung. Überschreitet die Aufnahme die 4 GB, wird diese automatisch abgebrochen. Unmittelbar nach dem Abbruch kann die Aufzeichnung fortgeführt werden.⁶⁰ Die tatsächliche Cliplänge kann abweichen, da die Kameras mit einer variablen Bitrate aufzeichnen. Bei der 5D Mark III und den neueren Generationen der Canon EOS Reihe werden abhängig von der gewählten Videokomprimierung (All-I oder IPB), die 4 GB bereits nach 5 beziehungsweise 16 Minuten erreicht. Ist das maximale Dateilimit von 4 GB erreicht, bricht die Aufnahme nicht ab. Automatisch und framegenau wird eine neue Datei angelegt.⁶¹ So können vollautomatisch Clips mit

⁵⁷ Vgl. Schmid, 2011: 95 ff.

⁵⁸ Die Photokina ist internationale Leitmesse rund um die Fotografie

⁵⁹ Vgl. Luszkat, 2011: 3.

⁶⁰ Vgl. Schwabe, 2011: 167.

⁶¹ Vgl. Haarmeyer, Westphalen, Canon EOS 5D Mark III 2012: 165 ff.

einer Länge von 29min59s "stückchenweise" in neue Videodateien auf der Speicherkarte abgelegt werden. Anschließend muss die Aufnahme von Hand neu gestartet werden.⁶² "Grund für die Unterbrechung sind zollrechtliche Vorschriften, die eine DSLR mit einem höheren, für Camcorder geltenden Zolltarif belegen würden."⁶³

Ein weiterer Nachteil von Zeitrafferaufnahmen in Echtzeit sind die internen Temperaturprobleme der DSLR's. Im Dauerbetrieb lassen sich die Sensoren nicht ausreichend kühlen. Wird trotz der Warnmeldung die Aufnahme fortgesetzt, bricht das Recording ab. Dann muss solange gewartet werden, bis sich die Kamera abgekühlt hat. Die hohe Sensor-Temperatur kann sich negativ auf das Rauschverhalten der Kamera niederschlagen.⁶⁴ Außerdem ist anzumerken, dass eine sehr große Datenmenge produziert wird, die im Verhältnis zur Länge des fertig gerafften Clips sehr ineffizient ist.

Ein kleines Rechenbeispiel: In der speicherschonenden Interframe IPB-Variante ist eine Minute Full HD-Video ca. 235 Megabyte groß.⁶⁵ Das zu filmende Szenario soll 5 Stunden lang aufgenommen werden. Daraus ergibt sich ein Speicherbedarf von rund 70 GB. Für eine Sequenz, die am Ende auf beispielsweise 10 Sekunden gerafft wird, ist das Aufnahmeverfahren in Echtzeit eine sehr ineffiziente Methode für Zeitrafferaufnahmen.

Länge des Szenario=5 Stunden =300min

X=Speicherbedarf

$$X = \frac{\text{Länge Szenario} * \text{Speicherbedarf}}{1 \text{ min}} = \frac{300 \text{ min} * 235 \text{ MB}}{1 \text{ min}}$$

$$X = 70500 \text{ MB} \approx 70 \text{ GB}$$

Formel 1: Speicherbedarf für 5 Stunden Aufnahme in Echtzeit der EOS 5D Mark III

Erst in der Postproduktion an einem nonlinearen Schnittsystem wie AVID, Premiere oder Final Cut entsteht der eigentliche Zeitraffereffekt. Dabei wird die Bildfrequenz der Aufnahmezeit für die Wiedergabe verringert. Durch Weglassen bestimmter Frames

⁶² Vgl. Gross, Canon EOS 70D - Der Test, Teil3, [Stand: 25.04.2014].

⁶³ Gross, Canon EOS 70D - Der Test, Teil3, [Stand: 25.04.2014].

⁶⁴ Vgl. Luszkat, 2011: 18.

⁶⁵ Vgl. Haarmeyer, Westphalen, 2012: 167.

entsteht die Raffung des Videos. In der Abbildung 10 wird dies noch einmal für eine 2-fache Raffung der Sequenz verdeutlicht.⁶⁶

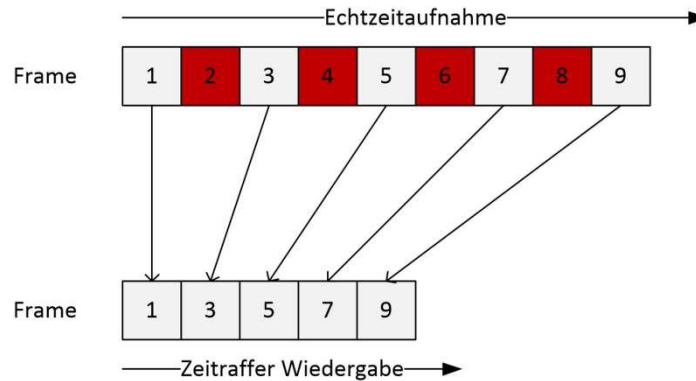


Abbildung 10: Schema Zeitraffer in Echtzeit

Mit diesen sogenannten Timewarp-Effekten lassen sich unterschiedliche Stärken der Zeitraffung realisieren. Mit der Hilfe von Keyframes⁶⁷ können auch Rampen realisiert werden. So startet der Zeitraffer z.B. mit einer 4-fachen Raffung, danach beschleunigt er im Mittelteil der Sequenz mit einer 100-fachen Raffung und endet mit einer 10-fachen Zeitraffung. Da sehr viel Rohmaterial zur Verfügung steht, gibt es für den zeitlichen Aspekt kaum eine Einschränkung.

3.2.2 Undercranking

Das Under- beziehungsweise Overcranking Verfahren basiert auf unterschiedlichen Bildraten in der Aufnahme und Wiedergabe. Dieser Begriff stammt aus den ersten Jahrzehnten der Filmgeschichte, in der die Kamera und der Filmprojektor mit Handkurbeln bedient wurden. Die Geschwindigkeit der projizierten Szenen hing von den Kameraleuten und Filmvorfühern ab.⁶⁸ Heute funktioniert dies ähnlich. Das an der Kamera eingestellte Aufnahmeformat beträgt beispielsweise 720/24p. Die erstellte Sequenz soll später ebenfalls mit 24 Bildern pro Sekunde wiedergegeben werden. Wenn im Kameramenü eine Aufnahmebildrate zwischen 1 und 23 Bildern pro Sekunde gewählt wird, lässt sich somit in der Wiedergabe ein Zeitraffer erzielen. Wie in

⁶⁶ Vgl. Fröde, 2006: 60.

⁶⁷ Keyframes - Begriff aus der Animationstechnik, steht für Schlüsselbilder

⁶⁸ Vgl. Becker, 2004: 11f.

Abbildung 11 dargestellt, werden jede Sekunde anstatt der 24 Bilder nur 5 Bilder pro Sekunde aufgenommen. Dabei wird vom Undercranking, zu Deutsch "Unterdrehen" gesprochen. Das Gegenteil vom Undercranking ist Overcranking, dem Überdrehen. Dafür muss die verwendete Bildrate zwischen 25 und 60 fps liegen. Das Resultat ist ein Zeitlupeneffekt.⁶⁹ Bei Sony Camcordern heißt diese Funktion "Slow & Quickmotion". Durch eine native Aufzeichnung müssen die Einzelbilder nicht interpoliert werden. Die Aufnahme steht direkt nach dem Recording, ohne an einem nonlinearen Schnittsystem bearbeitet zu werden, zum Abspielen bereit.⁷⁰

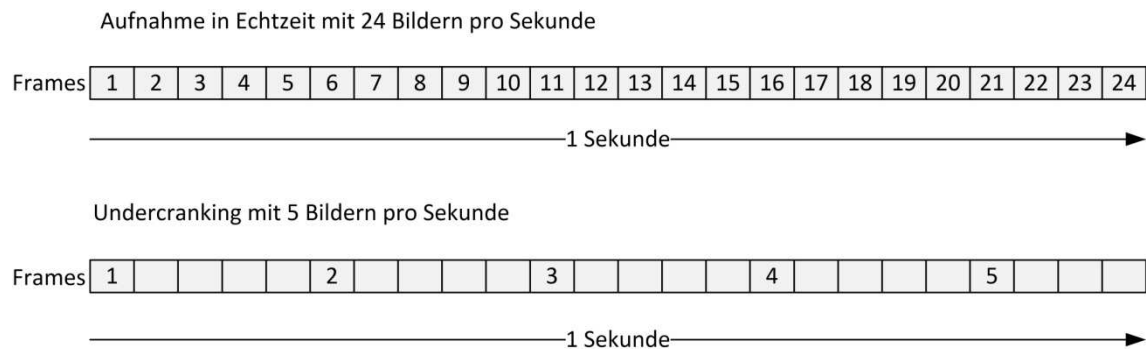


Abbildung 11: Schema Undercranking

Undercranking ist auch mit digitalen Spiegelreflexkameras der Firma Canon eine Option, Zeitraffersequenzen zu erstellen. Dazu wird die unabhängige Firmware-Erweiterung von Magic Lantern benötigt, die auf der Speicherkarte abgelegt ist. Hier heißt die Funktion "FPS Override". Genau wie bei Sony's "Slow & Quickmotion" wird ein kontinuierliches Video mit selbstgewählter Anzahl von Bildern pro Sekunde erstellt. Die Spannweite reicht von 0,2 bis 65 Frames pro Sekunde. Mit "FPS Override" ist es möglich, die Belichtungszeit bis auf eine Sekunde hochzusetzen, was ein Vorteil für Nachtaufnahmen ist.⁷¹ Durch die interne Verarbeitung der Frames in der Kamera entfällt die Postproduktion. Der Clip kann sich direkt nach der Aufnahme angeschaut werden. Das Resultat ist ein Video mit sehr flüssigen Bewegungen wie im Beispielvideo "Sweden Timelapse"⁷² von Alexej Mecheriakov zu sehen ist. Dies ist ein eigener spezieller Look eines Zeitraffers.

⁶⁹ Vgl. Sony, Bedienungsanleitung Sony PMW-EX3: 81.

⁷⁰ Vgl. Sony Professional, Produktinformation PMW-EX3 - Leistungsmerkmale, [Stand: 28.04.2014].

⁷¹ Vgl. magiclantern.fm, Magic Lantern v2.3 - User's Guide, [Stand: 29.04.2014].

⁷² Mecheriakov, <https://vimeo.com/84579492>, [Stand: 29.05.2014].

3.2.3 Intervallaufnahme

Bei einer Intervallaufnahme werden periodisch einzelne Fotos beziehungsweise Frames in einem vorgegebenen Zeitintervall aufgezeichnet. Die Intervallaufnahme ist sehr effizient. Jedes aufgenommene Bild wird auch für die Wiedergabe verwendet. Dieses Verfahren ist besonders für lange Zeitraffer Szenarien geeignet, da der Abstand zwischen den Bildern frei gewählt werden kann. Abhängig davon, in welcher Geschwindigkeit sich das Motiv verändert, der Dauer des fertigen Zeitrafferclips und dem Wiedergabeformat, lässt sich das Intervall im Sekunden-, Minuten-, oder Stundentakt einstellen.⁷³

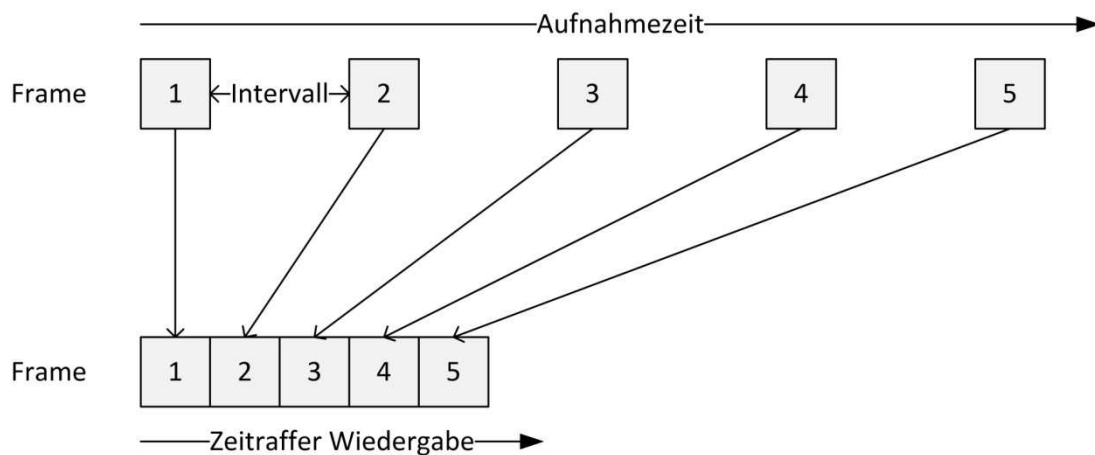


Abbildung 12: Schema Intervallaufnahme

Anhaltspunkte für die Wahl des richtigen Intervalls:

- 1 - 2 Sekunden: Sehr schnell ziehende Wolken
- 3 - 5 Sekunden: Schnell ziehende Wolken, Passanten in Fußgängerzone, fahrende Autos, bewegte Objekte
- 6 - 10 Sekunden: hohe Wolken Sonnenuntergänge, langsame Objekte, länger dauernde Sequenzen

⁷³ Vgl. Weber, Timelapse Zeitraffer Videos erstellen, [Stand: 30.04.2014].

- 15 - 30 Sekunden: Sternenhimmel, wandernde Schatten, wenig bewegte Szenen⁷⁴

Time lapse Video		Intervall										
25	FPS	1	2	3	4	5	10	20	30	60	120	300
Länge in sec	Anz. Bilder											
1	25	0:00:25	0:00:50	0:01:15	0:01:40	0:02:05	0:04:10	0:08:20	0:12:30	0:25:00	0:50:00	2:05:00
3	75	0:01:15	0:02:30	0:03:45	0:05:00	0:06:15	0:12:30	0:25:00	0:37:30	1:15:00	2:30:00	6:15:00
5	125	0:02:05	0:04:10	0:06:15	0:08:20	0:10:25	0:20:50	0:41:40	1:02:30	2:05:00	4:10:00	10:25:00
8	200	0:03:20	0:06:40	0:10:00	0:13:20	0:16:40	0:33:20	1:06:40	1:40:00	3:20:00	6:40:00	16:40:00
10	250	0:04:10	0:08:20	0:12:30	0:16:40	0:20:50	0:41:40	1:23:20	2:05:00	4:10:00	8:20:00	20:50:00
12	300	0:05:00	0:10:00	0:15:00	0:20:00	0:25:00	0:50:00	1:40:00	2:30:00	5:00:00	10:00:00	25:00:00
15	375	0:06:15	0:12:30	0:18:45	0:25:00	0:31:15	1:02:30	2:05:00	3:07:30	6:15:00	12:30:00	31:15:00
20	500	0:08:20	0:16:40	0:25:00	0:33:20	0:41:40	1:23:20	2:46:40	4:10:00	8:20:00	16:40:00	41:40:00
25	625	0:10:25	0:20:50	0:31:15	0:41:40	0:52:05	1:44:10	3:28:20	5:12:30	10:25:00	20:50:00	52:05:00
30	750	0:12:30	0:25:00	0:37:30	0:50:00	1:02:30	2:05:00	4:10:00	6:15:00	12:30:00	25:00:00	62:30:00
40	1000	0:16:40	0:33:20	0:50:00	1:06:40	1:23:20	2:46:40	5:33:20	8:20:00	16:40:00	33:20:00	83:20:00
50	1250	0:20:50	0:41:40	1:02:30	1:23:20	1:44:10	3:28:20	6:56:40	10:25:00	20:50:00	41:40:00	104:10:00
60	1500	0:25:00	0:50:00	1:15:00	1:40:00	2:05:00	4:10:00	8:20:00	12:30:00	25:00:00	50:00:00	125:00:00
120	3000	0:50:00	1:40:00	2:30:00	3:20:00	4:10:00	8:20:00	16:40:00	25:00:00	50:00:00	100:00:00	250:00:00
300	7500	2:05:00	4:10:00	6:15:00	8:20:00	10:25:00	20:50:00	41:40:00	62:30:00	125:00:00	250:00:00	625:00:00

Time-Lapse Zeit-Tabelle powered by Sebastian Muthwill - www.waszumkuckuck.de

Tabelle 1: Beispielübersicht Intervall, Bildbedarf, Länge des fertigen Films

URL: <http://www.waszumkuckuck.de/2011/03/kleine-time-lapse-helferlein-zeiten-tabelle/> [Stand: 30.04.2014]

Bei zahlreichen Camcorder-Herstellern ist die Intervallfunktion bereits in der Kamera integriert und kann über das Menü aufgerufen werden. Bei Spiegelreflexkameras ist sie abhängig vom Hersteller. Nikon bietet bei einigen Modellen ein eingebautes Intervallometer an. Bei Canon ist dies bisher nicht so. Besitzer einer Canon DSLR müssen auf ein externes Intervallometer zurückgreifen. Über die Firmware-Erweiterung Magic Lantern ist auch eine softwarebasierte Intervallfunktion für Canon DSLRs möglich. Wenn für die Intervallaufnahme eine Kamerabewegung implementiert wird, z.B. mit einem Kameraslides, sollte die Auslösesteuerung direkt vom Motion-Controller übernommen werden. Der sogenannte Shoot-Move-Shoot Mode des Controllers verhindert Verwacklungen und Bewegungsunschärfe bei längeren Belichtungszeiten. Der Motor fährt nach jeder Aufnahme ein kleines Stück weiter und schaltet sich ab. Danach löst die Kamera aus und belichtet auf die vorgegebene Zeit. Ist die Belichtung beendet, gibt der Controller dem Motor das Signal zum Weiterfahren.⁷⁵

Genau wie beim Undercranking entfällt die Postproduktion bei Camcordern, da der Bearbeitungsprozess kameraintern passiert. Der fertige Zeitraffer kann sich direkt in der Kamera angeschaut werden. Werden Fotos im Intervall ausgelöst, müssen diese in der Nachbearbeitung zu einem Film zusammen gesetzt werden. Die kann u.a. mit AVID, Final Cut, Virtual Dub oder Adobe Premiere bzw. After Effects geschehen.

⁷⁴ Vgl. Wegner, 2014: 43.

⁷⁵ Vgl. Wegner, 2013: 101.

3.3 Zeitraffer im Intervall-Modus mit DSLR Kameras

3.3.1 Vorbereitung

Ist eine geeignete Location sowie die Wahl des Motivs getroffen, ist es wichtig ungefähr abzuschätzen, wie stark beziehungsweise was sich in dem Motiv innerhalb der Zeitrafferaufnahme verändert. Dies ist von vielerlei Faktoren abhängig, die zum Teil nicht beeinflussbar sind. Dabei spielt das Wetter, Sonnenstand, Uhrzeit und die mögliche Kunstlichtbeleuchtung eine wichtige Rolle. Mittlerweile gibt es zahlreiche Apps für das Smartphone, die zum Einholen dieser Informationen wie den Sonnenverlauf oder Zeitpunkt des Sonnenauf- oder Untergangs dienen. Ist ein Zeitraffer von einem prachtvollen Sternenhimmel oder gar der Milchstraße geplant, gilt es abzuwägen, in wie weit dies durch Lichtverschmutzung⁷⁶ möglich ist. Dafür gibt es im Internet viele Übersichtskarten mit Fakten zu Erhellung der Nacht. Aber auch eine Besichtigung vor Ort und Probeaufnahmen an der Location vorweg können viele Informationen liefern.

3.3.2 Produktion

Bevor mit der Aufnahme des Zeitraffers begonnen werden kann, müssen an der Kamera einige Parameter eingestellt werden. Grundsätzlich ist es immer zu empfehlen, sofern genügend Speicherplatz vorhanden ist, das Aufnahmeformat auf RAW mit höchster Auflösung zu wählen. Durch das RAW-Format und dem damit verbundenen höheren Dynamikumfang ergeben sich viele Vorteile in der Postproduktion.⁷⁷ Das heutzutage gängige Full-HD Format hat eine Auflösung von 1920 x 1080 Pixeln, was knapp 2 Megapixeln entspricht. Aktuelle DSLRs haben eine Auflösung von ca. 22 Megapixeln und mehr. Dadurch sind Aufnahmen bis 6k möglich, die viel Spielraum für Korrekturen am Bildausschnitt und künstliche Zoomfahrten in das Bild zulassen. Während der Aufnahme ist es zwingend erforderlich, dass der Autofokus sowie der Bildstabilisator abgeschaltet sind. Die Kamera würde versuchen, jedes Bild neu zu fokussieren beziehungsweise Verwackelungen zu vermeiden, was sich bei der Wiedergabe negativ auswirken würde.

⁷⁶ Aufhellung des Nachthimmels durch Lichtquellen

⁷⁷ Vgl. Kapitel 2.2.4. Camera RAW.

Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten, die Belichtung der Kamera zu beeinflussen: die Blende, Belichtungszeit sowie den ISO-Wert. Damit die Automatik keine ungewollten Änderungen macht, müssen alle Einstellungen im manuellen Modus betrieben werden. Bei normalen Aufnahmen empfiehlt es sich, das Rauschen und somit den ISO-Wert so gering wie möglich zu halten. Sind die Lichtverhältnisse schlecht, muss zwangsläufig ein höherer Wert eingestellt werden. Abhängig von der Umgebungshelligkeit für Zeitraffer des Nachthimmels oder der Milchstraße können ISO-Werte von 2000 bis 6400 verwendet werden.

In der Zeitraffer-Fotografie sollte möglichst immer mit Offen-Blende gearbeitet werden, da es sonst bei der Wiedergabe zu sogenannten Flickern kommen kann. Der Grund dafür ist die Bauart des mechanischen Bauteils.⁷⁸ In einer Serie von aufeinanderfolgenden Bildern kommt es zu minimalen Differenzen in der Größe der Blendenöffnung, wodurch es zu Helligkeitsunterschieden von Bild zu Bild kommt. Mit kleinen Blendenzahlen, also weit offener Blende, wird das Blenden-Flickern minimiert.⁷⁹ Abhilfe könnte ein Objektiv mit einem manuellen Blendenring schaffen, der nicht von der Kamera gesteuert wird. Ein weiterer Trick, auf den einige Zeitraffer-Fotografen setzen, wenn eine Offen-Blende nicht möglich ist, ist der "Lens-Twist". Mit gedrückter Abblendtaste wird das Objektiv zum Teil aus dem Bajonett herausgedreht. Somit sind die elektronischen Kontakte der Optik nicht mit denen der Kamera verbunden und die automatische Springblende kann nicht angesteuert werden. Jedoch ist dies ein sehr riskantes Verfahren, da das Objektiv leicht zu Boden fallen kann.⁸⁰

Genau wie bei der Blende kommt es bei dem elektronisch gesteuerten Verschluss zu Schwankungen. Diese sind jedoch nicht so stark ausgeprägt wie das Blenden-Flickern. Deshalb ist es empfehlenswert, möglichst lange Belichtungszeiten zu nutzen.

Ein kleines Beispiel: Ein Kameraverschluss hat für die Belichtungszeit eine Toleranz von +/- 1/10000 Sekunde. Wird ein Foto mit einer 1/30 Sekunde belichtet, liegt die Schwankung unter 1%. Wird eine Belichtungszeit von 1/4000 Sekunde bei gleicher Toleranz gewählt, liegt die Schwankung bei +/- 40%. Diese Schwankung würde sich deutlich als Flickern in der fertigen Sequenz widerspiegeln.⁸¹ Des Weiteren nimmt die Belichtungszeit Einfluss auf die Stärke der Bewegungsunschärfe. Ist die Belichtungszeit zwischen den Intervallen zu kurz, wird die Bewegung von laufenden

⁷⁸ Vgl. Kapitel 2.2.1. Objektiv und Blende.

⁷⁹ Vgl. Posehn, *The Time-lapse Holy Grail*, 2012:12.

⁸⁰ Vgl. Wegner, 2013:23.

⁸¹ Vgl. Wegner, 2013:24.

Passanten zum Beispiel regelrecht eingefroren. Dadurch wirkt der Zeitraffer sehr abgehackt und unnatürlich. Wird mit einer längeren Belichtungszeit die Bewegung der Passanten eingefangen, entsteht eine gewisse Bewegungsunschärfe und der fertige Film wirkt flüssiger. Dies ist abhängig davon, welcher künstlerische Effekt erzielt werden möchte.⁸² Die Belichtungszeit ist jedoch auch vom gewählten Intervall abhängig und darf dieses nicht überschreiten. Es sollte auch ein kleiner Zeitpuffer von 2-3 Sekunden eingeplant werden, damit die Kamera ausreichend Zeit hat, die RAW-Datei zu speichern und gegebenenfalls manuelle Einstellungen der Kamera zu verändern.

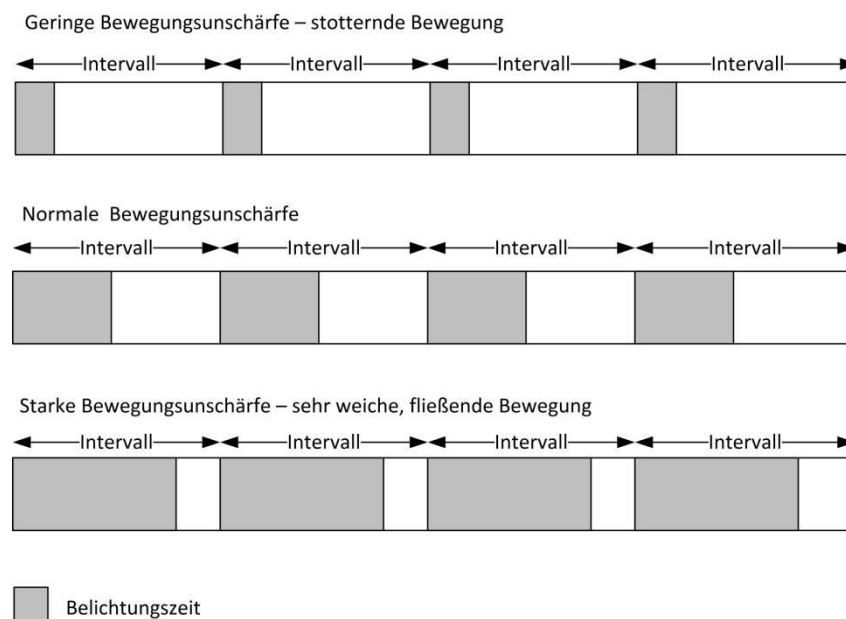


Abbildung 13: Zusammenhang Intervall-Belichtungszeit

Damit am helllichten Tag eine Kombination aus möglichst offener Blende und ausreichend langer Belichtungszeit nicht zu einer Überbelichtung führt, müssen sogenannte Graufilter beziehungsweise ND-Filter vor das Objektiv geschraubt oder gesteckt werden. Der ND-Filter verringert abhängig von der Dichte des Filters das einfallende Licht. Daraus resultiert ein Verlängerungsfaktor, mit der die Belichtungszeit verlängert werden kann oder auch die Anzahl der Blendenstufen, die durch den Filter "eingespart" werden. Alle sichtbaren Anteile des Lichts werden durch den Graufilter gleichmäßig gedämpft. Geschieht dies nicht, kann es zu Farbstichen kommen. In der Postproduktion können diese teilweise korrigiert werden.⁸³ Des Weiteren können

⁸² Vgl. Wegner, 2013:26.

⁸³ Vgl. Fehr, Wie grau sind denn eigentlich Graufilter?, [Stand: 23.05.2014].

Verlaufsfilter verwendet werden, die es in verschiedenen Stärken und abgestuften Verläufen gibt. In der Zeitraffer-Fotografie werden diese häufig bei direktem Sonnenlicht eingesetzt.

Neutrale Dichte	0,3	0,6	0,9	1,8	3,0	4,0	6,0
Verlängerungsfaktor der Verschlusszeit	2x	4x	8x	64x	1000x	10 000x	1 000 000x
Dämpfung in Blendenstufen	1	2	3	6	10	13	20

Tabelle 2: Dichte von ND Filtern mit Verlängerungsfaktor und Blendenwert

Wurden alle Einstellungen an der Kamera getroffen und das Intervallometer programmiert⁸⁴, kann die Aufnahme begonnen werden. Es ist darauf zu achten, dass keine störenden Faktoren auf die Aufnahme Einfluss nehmen können. Dies können z.B. Unterbrechungen im Intervall oder ungewollte Bewegungen am Stativ sein, die beim Abspielen als Sprung sichtbar werden. Aber auch Objekte, die unbeabsichtigt das Motiv verändern oder gar verdecken, können als störend empfunden werden.

3.3.3 Postproduktion

Ist die Zeitrafferaufnahme abgeschlossen, kann mit der Postproduktion begonnen werden. Um das volle Potenzial der RAW-Aufnahmen auszuschöpfen, steht zuerst die Entwicklung der Fotos an. Dafür ist besonders die Software Adobe Lightroom geeignet. Dieses Programm bietet viele intuitive Werkzeuge, mit der sich die Fotos einfach und problemlos bearbeiten lassen: angefangen vom Beschnitt des Bildes, über die Farbtemperatur, Belichtung, Kontrast, Sättigung, Verlaufsfilter, Objektivkorrektur, Nachschärfen und Rauschreduzierung. Zusätzlich lassen sich die veränderten Parameter auf alle anderen Fotos anwenden. Jedoch ist es nicht möglich, einen zeitlichen Verlauf der veränderten Parameter zu generieren. Die Bearbeitungsschritte werden nicht im Original, sondern in einer sogenannten Sidecar gespeichert. Diese XMP-Datei wird im gleichen Verzeichnis und mit gleichen Namen wie die dazugehörige RAW-Datei abgelegt. Wird die Datei gelöscht, ist das Foto wieder im Originalzustand.

⁸⁴ Vgl. Kapitel 2.3.2. Intervallaufnahme

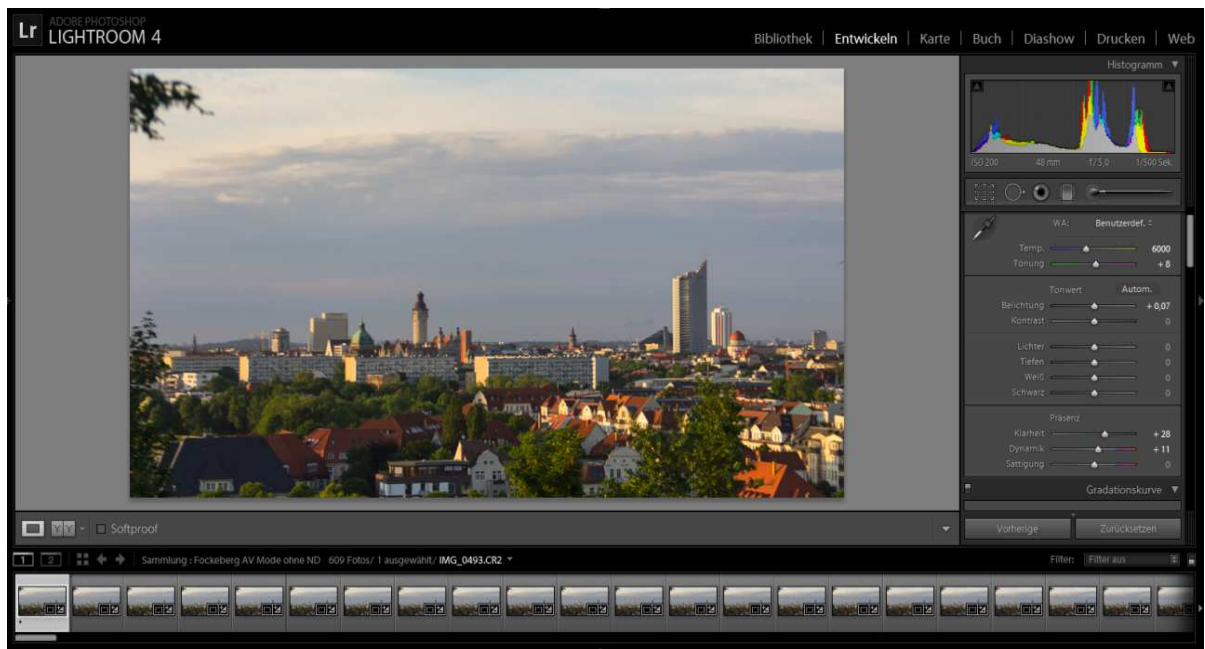


Abbildung 14: Benutzeroberfläche Adobe Lightroom 4

Eine sehr hilfreiche und bequeme Software für die Bearbeitung von Zeitraffern ist LRTimelapse, welches von Gunther Wegner aus Deutschland entwickelt und programmiert wurde. Die Idee hinter LRTimelapse ist, die Entwicklungseinstellungen von Adobe Lightroom/Adobe Camera RAW über einen zeitlichen Verlauf nach dem Keyframe-Prinzip⁸⁵ anzupassen und zu berechnen.⁸⁶ Der Austausch der Informationen zwischen LRTimelapse und Lightroom ist basierend auf XMP-Dateien. Für sanfte Verläufe lassen sich u.a. Parameter wie Belichtung, Farbtemperatur und Verlaufsfiler über die Zeit ändern. LRT nimmt einem dabei sehr viel Arbeit ab. Denn um denselben Effekt zu erzielen, müsste jedes einzelne Foto von Hand bearbeitet werden, um einen Verlauf darzustellen, was fast unmöglich ist. Außerdem ist es mit diesem Programm und einem bestimmten Aufnahmeworkflow möglich, Zeitraffer mit Übergängen vom Tag in die Nacht zu realisieren. Außerdem lassen sich die geringen Helligkeitsunterschiede, die als Flackern wahrgenommen werden, mit LRTimelapse korrigieren.

Eine andere Möglichkeit in Zeitraffer-Sequenzen das Flackern zu beseitigen, ist GBDeflicker als Plug-in für After Effects und Premiere oder MSU Deflicker als Plug-in

⁸⁵ Begriff aus der Animationstechnik, steht für Schlüsselbilder.

⁸⁶ Vgl. gwegner.de, LRTimelapse-Software zum Bearbeiten und Rendern von Zeitraffer Videos mit Lightroom, [Stand: 26.05.2014].

für VirtualDub.⁸⁷ Als eigenständiges Programm für MAC basierende Systeme bietet die Firma Frosthaus das Programm Sequence an, welches ebenso das störende Flickern entfernt.

Damit aus den einzelnen Fotos ein Videoclip wird, müssen diese mit einem Schnittprogramm zusammengeführt werden. Dies kann mit den gängigen Programmen von Avid, Adobe oder anderen Herstellern geschehen. Im Internet stehen auch einige Programme zur Verfügung, die kostenfrei sind. Die exportierte Foto-Sequenz aus Lightroom lässt sich ebenfalls von LR Timelapse zu einem fertigen Clip zusammenrendern. Abhängig von der verwendeten LRT Version kann eine MP4-Datei mit H264 Codec oder ProRes-Datei in verschiedenen Auflösungen von 720p bis 6K ausgegeben werden. Zusätzlich kann die Ausgabesequenz geschärft und eine gewisse Bewegungsunschärfe hinzugefügt werden.⁸⁸

Eine ausführliche Anleitung sowie detaillierte Tutorials zum Umgang mit LR Timelapse sind im Internet unter <http://lrtimelapse.com/> sowie im E-Book von Gunther Wegner zu finden.

⁸⁷ Vgl. Chylinski, in Time-lapse Tutorial part 2- Combating DSLR flicker, [Stand: 26.05.2014].

⁸⁸ Vgl. Wegner, 2014: 69ff.

4 Der heilige Gral - Tag zu Nacht Zeitraffer

Der heilige Gral ist ein Begriff, der häufig in der Zeitrafferszene Verwendung findet. "The Holy Crail", wie er im Englischen genannt wird, beschreibt in der Zeitraffer-Kinematografie den Übergang vom helllichten Tag in die Nacht oder umgekehrt von der Nacht in den Tag. Dies ist ein sehr komplexes Aufnahmeverfahren, was eine Zeit lang als fast unmöglich galt. "Das haben viele versucht, wenn man sich mal alte BBC Aufnahmen anschaut, die haben viel getrickst. Man hat dann tagsüber und in der Nacht aufgenommen und dann überblendet. Das geschulte Auge sieht, dass es nicht komplett und nicht echt ist."⁸⁹ so Gunther Wegner. Das Hauptproblem ist der sehr große Unterschied zwischen der Belichtung am Tag und in der Nacht. Dieser Dynamikumfang liegt bei über 20 Blendenstufen⁹⁰. Eine Blendenstufe ist ein relativer Messwert für das Licht. Damit sich die Blendenstufe um einen Wert erhöht, muss die Lichtmenge verdoppelt werden. Wird die Lichtmenge um die Hälfte reduziert, verringert sich die Blendenstufe um einen Wert.⁹¹ Diese Wechselwirkung von Blende und Belichtungszeit verhält sich reziprok. Zusätzlich kann die Anzahl der Blendenstufen vom ISO-Wert und ND Filtern beeinflusst werden. Nachfolgend ein Vergleich desselben Motives, welches bei Tageslicht mit Blende 16 bei einer Belichtungszeit von 1/100 Sekunde und ISO 100 aufgenommen wurde. Die zweite Aufnahme wurde mit Blende 2,8; ISO 3200 und 30 Sekunden in der Nacht belichtet.



Daylight: f/16, ISO 100, 1/100 sec



Night: f/2.8, ISO 3200, 30 seconds

Abbildung 15: Aufnahme bei Tageslicht und in der Nacht

URL: <http://www.granitebaysoftware.com/downloads/whitepaperholygrail.pdf> [28.05.2014]

⁸⁹ Wegner, Experteninterview, 19.05.2014, s. Anhang.

⁹⁰ Blendenstufe oder auch Belichtungswert, Lichtwert (LW), Exposure Value (EV)

⁹¹ Vgl. Posehn, The Time-lapse Holy Grail, 2012:3.

Der Dynamikumfang von Blende 16 zu Blende 2,8 beträgt 5 Blendenstufen. Die Erhöhung des ISO von 100 auf 3200 wird mit ebenfalls mit 5 Blendenstufen bewertet. Die Belichtungszeit, die von 1/100 Sekunde bis auf 30 Sekunden zunahm sind über 11 Blendenstufen. Werden diese Blendenwerte addiert, wird ein Gesamtumfang des Lichtwechsels von 21 Blendenstufen erreicht.⁹²

Belichtungs werte	Tv	Av	ISO	ND
11	20"			
10	10"			
9	5"			
8	2.5"			
7	1.3"	f/1.4	12800	
6	0.6"	f/2.0	6400	
5	0.3"	f/2.8	3200	
4	1/6	f/4.0	1600	
3	1/13	f/5.6	800	
2	1/25	f/8	400	
1	1/50	f/11	200	
0	1/100	f/16	100	
-1	1/200	f/22	50	ND 0.3 2x
-2	1/400	f/32		ND 0.6 4x
-3	1/800	f/45		ND 0.9 8x
-4	1/1600			ND 1.2 16x
-5	1/3200			

Tabelle 3: Übersicht Belichtungswerte/Blendenstufen

URL: <http://www.granitebaysoftware.com/downloads/whitepaperholygrail.pdf> [28.05.2014]

Während eines Holy Grail-Zeitraffers ändern sich nicht nur die Lichtverhältnisse dramatisch, zusätzlich kommt die sich ständig ändernde Farbtemperatur hinzu, die angepasst werden muss: angefangen vom Tageslicht über den Sonnenuntergang bis zur blauen Stunde und vom Zwielflicht bis in die Dunkelheit der Nacht. Darüber hinaus kann der Grad der Bewölkung sowie mögliches Mischlicht den Weißabgleich beeinflussen.

⁹² Vgl. Posehn, The Time-lapse Holy Grail, 2012:3.



Abbildung 16: Verschiedene Lichtsituationen mit dem selben Motiv

URL: <https://www.facebook.com/TimestormFilms/photos/pb.311157712315362.-2207520000.1401277896./533140993450365/?type=3&theater> [Stand:28.05.2014]

Um einen Übergang vom Tag in die Nacht zu realisieren, muss die Helligkeit der Aufnahme gleichmäßig nachgeführt werden. Bis zu einem bestimmten Punkt und in Abhängigkeit von dem Motiv ist dies auch mit einer Videokamera möglich. Vor allem bei Motiven, die eine gewisse Grundhelligkeit durch Kunstlicht haben, ist dies mit der Blendenautomatik einer stufenlosen Blende machbar. Sobald es darum geht, einen Übergang zu einem nächtlichen Sternenhimmel zu realisieren, reicht die längste Belichtungszeit der Videokamera von 1/25 Sekunde nicht aus.⁹³ Dasselbe gilt für die Videofunktion der DSLR Kameras. Bei einer Canon 5D Mark II kann die Belichtungszeit zwischen 1/30 und 1/125 Sekunde nachregeln. Bei einer Videoaufnahme darf die Belichtungszeit nicht länger als die Bildwiederholrate sein, da es sonst zu einer Kollision kommen würde.⁹⁴

Durch die Fotografie ist es möglich, die Belichtungszeit sehr lange auszudehnen. Im manuellen Modus kann bis zu 30 Sekunden belichtet werden. In den meisten Fällen ist dies auch ausreichend. Jedoch gibt es genau wie bei der Videofunktion eine Reglementierung durch die Intervallzeit. Die Belichtungszeit darf nicht länger sein als das gewählte Intervall. Ist diese Grenze erreicht und das Bild zu dunkel, muss der ISO-Wert erhöht werden.

⁹³ Vgl. Wegner, Experteninterview, 19.05.2014, s. Anhang.

⁹⁴ Vgl. Kraus, 2010: 89.

Um die richtige Kombination aus Intervall und der maximalen Belichtungszeit zu treffen, ist es wichtig ungefähr abzuschätzen, mit was für Belichtungsverhältnissen zu rechnen ist sowie den maximalen ISO Wert der Kamera zu kennen, bei dem das Rauschen akzeptierbar ist. Dies sind Erfahrungswerte, wofür es kein Patentrezept gibt.

Für die Zeitrafferaufnahme eines heiligen Grals gibt es verschiedene Techniken, die Belichtung nachzuführen. Dies kann zum Teil manuell, mit Kameraautomatiken, zusätzlichen Steuergeräten oder spezieller Software bereits während der Aufnahme oder zum Teil in der Postproduktion realisiert werden. Jede Methode hat hier Vor- und Nachteile, die sich die Zeitraffer-Fotografen zu Nutze machen. Dabei haben viele ihr eigenes System und eigenen Workflow in der Kombination aus Produktion und Postproduktion entwickelt, um optimale Ergebnisse für einen Heiligen-Gral-Zeitraffer zu erzielen.

Um einen Einblick in die verschiedenen Workflows zu bekommen, wurden Testaufnahmen der verschiedenen Aufnahmeverfahren produziert. Da der Testzeitraum beschränkt war, wurde eine Location gewählt, bei der die Veränderung im zeitlichen Verlauf tages- und wetterunabhängig ist und immer gleich beziehungsweise sehr ähnlich aussieht. Diese Kriterien erfüllte das Skyline-Motiv von Leipzig, welches vom Fockeberg aus fotografiert wurde. Die Veränderung findet in der Form statt, dass es dunkel wird und die Beleuchtung der Stadt eingeschaltet wird. Das Wetter war an den Testtagen verschieden und schwankte zwischen bewölktem Himmel, bedecktem Himmel und Regen.

4.1 Zeitautomatik

Eine naheliegende Methode, die Belichtung automatisch nachzuführen, ist die Verwendung von Kameraautomatiken. Mit der Zeitautomatik lässt sich die Belichtung in relativ kleinen Schritten steuern, was gegenüber der Blendenautomatik nicht der Fall ist. Bei der Zeitautomatik wird die Blende auf einen festen Wert gelegt, die passende Belichtungszeit wird von der Kamera berechnet und automatisch eingestellt. Abhängig vom Hersteller muss das Programmwahlrad bei Canon auf "AV" beziehungsweise auf "A" für Nikon Modelle gestellt werden. Die Abkürzung steht für Aperture Value oder Aperture. Wenn festgestellt wird, dass die Kamera etwas über oder unter belichtet,

kann dies über die Belichtungskorrektur nachgestellt werden. Die Belichtungszeit wird in 1/3 Stufen verlängert oder verkürzt.⁹⁵

Der Vorteil der Zeitautomatik ist die einfache Handhabung, da die korrekte Belichtung automatisch über den gesamten Aufnahmezeitraum von der Kamera übernommen wird.⁹⁶ Jedoch ist dies mit einigen Nachteilen behaftet. An Hand der verwendeten Belichtungsmessung wird die Verschlusszeit gesteuert. Die geschieht abhängig davon, was im Motiv passiert. Wenn beispielsweise eine Person während des Zeitraffers durch das Messfeld der Kamera läuft, ist die Belichtung anders als ohne Person im Messfeld. Die Kamera wird immer versuchen, das Bild korrekt zu belichten. Bereits durch kleine Veränderungen von Bild zu Bild und der damit verbundenen unterschiedlichen Belichtungszeit entsteht ein starkes Flackern bei der Wiedergabe der Sequenz, was auch in dieser Aufnahme⁹⁷ zu sehen ist. Fotograf Martin Heck empfiehlt, die Belichtungsmessung auf das größtmögliche Messfeld zu legen. Dadurch wird eine ausgewogene Belichtung erzielt, welche am wenigsten auf kleine Bildänderungen wie Vögel oder ähnlichem reagiert.⁹⁸ Gunther Wegner hingegen ist kein Verfechter den Heiligen Gral mit der Zeitautomatik zu erstellen. Jedoch empfiehlt er an Stelle der großflächigen Mehrfeldmessung⁹⁹ die Spotmessung¹⁰⁰. Sinnvoll sei es, den Messpunkt in einen Bereich zu legen, der kaum durch Belichtungsschwankungen beeinflusst wird. Ein Beispiel wäre ein Bereich, der permanent im Schatten liegt.¹⁰¹

Außerdem ist es schwierig, das Intervall abzuschätzen. Wie bereits beschrieben, ist dieses abhängig von der längsten Belichtungszeit der Zeitraffer-Sequenz. Die Kamera wird im Dunkeln immer versuchen, automatisch die maximale-theoretische Belichtungszeit von 30 Sekunden zu erreichen. Wenn das Intervall unterhalb von 30 Sekunden liegt, kann es zu einer Überschneidung mit der Belichtungszeit kommen. Somit beträgt das einzig "sichere" Intervall mindestens 32 Sekunden. Mit Erhöhung des ISO-Werts zu Aufnahmebeginn wird am Anfang mit kürzeren Zeiten fotografiert und somit das Erreichen der maximalen Belichtungszeit verzögert. Kurze Belichtungszeiten bedeuten jedoch wieder die Zunahme des Verschluss-Flackerns. Für einen Übergang von der Nacht in den Tag ist es einfacher, da für einen

⁹⁵ Vgl. Fischer, 2013: 56.

⁹⁶ Vgl. Heck, Experteninterview, 05.05.2014, s. Anhang.

⁹⁷ Testaufnahme01, Zeitautomatik ohne Deflicker, s .DVD im Anhang.

⁹⁸ Vgl. Heck, Experteninterview, 05.05.2014, s. Anhang.

⁹⁹ Belichtungsmessung mit vielen Messfeldern aus denen ein Mittelwert gebildet wird.

¹⁰⁰ Belichtungsmessung in einem kleinen Bereich des Bildes. Der Rest wird ignoriert.

¹⁰¹ Vgl. Wegner, 2013: 30.

Sonnenaufgang mit der längsten Belichtungszeit begonnen wird und im Verlauf verringert werden muss.¹⁰²

"Die AV-Methode funktioniert am besten bei klarem Himmel und keinen anderen Faktoren wie zum Beispiel einer Straße, deren vorbeifahrende Autos mit ihren Lichtern die automatische Belichtung der Kamera irritieren könnte. Auch bei schnell ziehenden Wolken oder Aufnahmen am Meer würde ich diese Methode nicht empfehlen, da zu viele zufällige Faktoren im Bild sind."¹⁰³ so Martin Heck. Des Weiteren empfiehlt Heck, die Zeitautomatik für statische Aufnahmen zu verwenden. Ein bewegender Vordergrund, wie es mit einer Sliderfahrt möglich wäre, würde sich negativ auf die Automatik-Belichtung beeinflussen.¹⁰⁴

Für die Aufnahme eines heiligen Gral-Zeitraffers im AV-Mode müssen viele Kompromisse eingegangen werden. Durch die Verwendung von kürzeren Belichtungszeiten, gepaart mit der Anfälligkeit auf die Belichtungsschwankungen entsteht ein starkes Flackern in der Sequenz. Dadurch ergibt sich ein höherer Aufwand in der Postproduktion, da verstärkt deflickert werden muss.¹⁰⁵

Für eine Testaufnahme¹⁰⁶ mit der Zeitautomatik wurde die Skyline von Leipzig als Motiv gewählt. In einem Zeitraum von 2,5 Stunden wurden 600 Fotos im RAW Format mit einem Intervall von 15 Sekunden geschossen. Das verwendete Equipment bestand aus einer Canon EOS 60D Spiegelreflexkamera, Canon 18-135mm Objektiv sowie einem Stativ und einem Pixel TC-252 Fernauslöser, der die Auslösungen im Intervall steuert. Die Kamera wurde auf Blende f/5,0 und ISO 200 eingestellt und während der Aufnahme nicht verändert. Für ein ausgewogenes Belichtungsverhältnis zwischen Himmel und Häusern wurde als Messmethode die Mehrfeldmessung gewählt. Die Belichtungszeit des ersten Fotos, welche durch den AV-Mode automatisch eingestellt wurde, betrug 1/500 Sekunde. Während der Aufnahme konnte sehr häufig beobachtet werden, wie die Belichtungszeit zwischen zwei Werten hin und herspringt. Nachdem die Belichtungszeit von fünf Sekunden erreicht war, musste aus dem AV-Modus in den manuellen Modus gewechselt werden. Durch die Beleuchtung einzelner Gebäude wäre bei einem erneuten Verlängern der Belichtungszeit mit Übersteuerung beziehungsweise Ausbrennen in den Lichtern zu rechnen gewesen. Diese Schäden lassen sich nur im geringen Maße in der Postproduktion wiederherstellen. Das Problem

¹⁰² Vgl. Heck, Experteninterview, 05.05.2014, s. Anhang.

¹⁰³ Heck, Experteninterview, 05.05.2014, s. Anhang.

¹⁰⁴ Vgl. ebd.

¹⁰⁵ Vgl. ebd.

¹⁰⁶ Testaufnahme02_ Zeitautomatik, s. DVD im Anhang.

ist, dass der Wechsel von AV nach M sowie die passenden Parameter Blende, Belichtungszeit und ISO im manuellen Modus sehr schnell geschehen muss. Nachdem das Intervall abgelaufen ist, wird ein neues Foto ausgelöst. Sind die Werte des letzten Fotos im AV Modus noch nicht in den manuellen Modus übertragen, kommt es zu Sprüngen in der Sequenz.

Im Anschluss wurde die Zeitraffer-Sequenz in LRTimelapse und Adobe Lightroom importiert und bearbeitet. Dabei konnte der Weißabgleich sowie Höhen und Tiefen angepasst werden. Im Anschluss wurde das sehr starke Flackern in einem zweistufigen Deflicker Workflow beseitigt. Dabei wird die einfach deflickerte Sequenz in Lightroom exportiert und erneut in LR Timelapse importiert und ein zweites Mal deflickert. In Abbildung 17 wird links anhand der gezackten blauen Kurve der Helligkeitsverlauf der gesamten Sequenz und somit das stark ausgeprägte Flackern sichtbar. Rechts hingegen ist eine glatte Belichtungskurve ohne Spitzen nach dem zweistufigen Deflicker-Vorgang sichtbar.

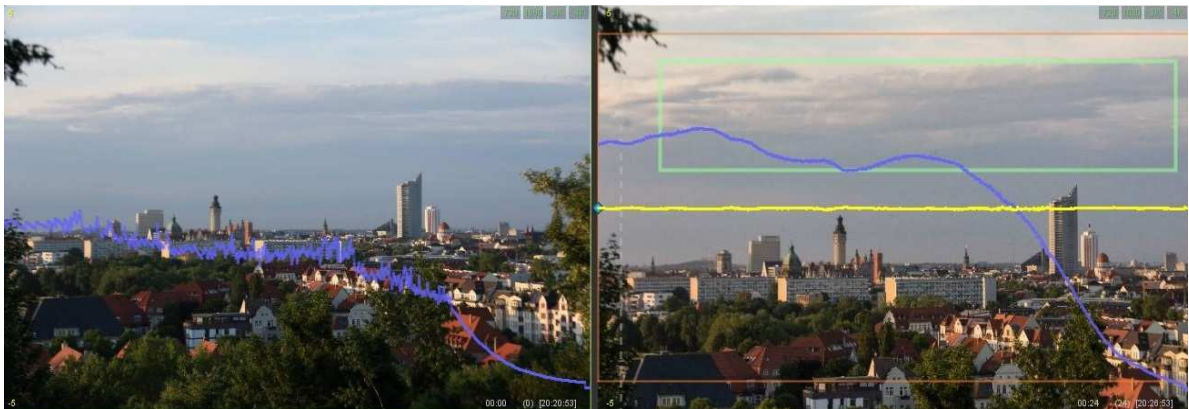


Abbildung 17: Helligkeitsverlauf der Sequenz. Links: ohne Bearbeitung. Rechts: nach zweistufigem Deflickern

Wie in der Testaufnahme¹⁰⁷ zu sehen, ist der Übergang von hell zu dunkel sauber und ohne Helligkeitssprünge. Dies ist durch den höheren Postproduktionsaufwand und dem damit verbundenen mehrstufigen deflickern möglich. Für diese Methode müssen viele Kompromisse in der Wahl des Intervalls, Blende, ISO und Belichtungszeit eingegangen werden. Obendrein kann dieses Aufnahmeverfahren durch die automatische Belichtungszeitanpassung sehr leicht durch äußere Einflüsse verfälscht werden, was ein gewisses Risiko birgt, wenn die Sprünge zu groß sind und sich in der Postproduktion nicht korrigieren lassen.

¹⁰⁷ Testaufnahme02_ Zeitautomatik, s .DVD im Anhang.

4.2 Bulb Ramping

Der Begriff "Bulb" stammt aus der früheren Zeit, als der Kameraverschluss über ein pneumatisches System ausgelöst wurde, eine Art Blasebalg. Wurde der Blasebalg gedrückt, öffnete sich der Kameraverschluss. Wurde er wieder losgelassen, schloss sich der Verschluss wieder. Heute hingegen geschieht dies nicht mehr auf pneumatischem Weg, sondern über ein elektronisches Signal.¹⁰⁸ Wird der Kameraauslöser betätigt, öffnet sich der Verschlussvorhang und bleibt solange geöffnet, wie der Auslöser gedrückt ist. Mit Hilfe eines Fernauslösers wird dies vor allem in der Nachtfotografie eingesetzt, um Belichtungszeiten von über 30 Sekunden zu erzielen.

Durch den Bulb-Modus der Kamera lässt sich die Belichtungszeit in sehr kleinen Abstufungen von 0,001 Sekunden regeln. Durch jede kleinste Veränderung der Belichtungszeit wird eine ebenso kleine Änderung der Helligkeit im Bild hervorgerufen. Dadurch wird es möglich, im Idealfall einen stufenlosen Übergang der Belichtung im Zeitraffer zu realisieren.¹⁰⁹ Die Steuerung der Bulb-Belichtungszeiten übernimmt ein externes Steuergerät, welches die Zeiten während der Aufnahme verlängert oder verkürzt. Dabei wird von "Ramping" gesprochen, da die Belichtungskurve wie eine Rampe aussieht. Mit einem Großteil der Bramper¹¹⁰ ist es möglich, nicht nur die Belichtungszeit automatisch zu verändern, zusätzlich lassen die ISO-Werte herauf oder herunter rampen.

Jedoch hat auch das Bulb Ramping-Verfahren einige Nachteile. Der Bramper muss programmiert werden und wissen, in welchem Zeitraum er die Veränderungen anpassen soll und wie stark die Korrektur von Foto zu Foto sein muss. So soll die Belichtungszeit in den folgenden zwei Stunden von 1/50 Sekunde auf zwei Sekunden verlängert werden. Abhängig vom Wetter, der Jahreszeit, Uhrzeit und dem geografischen Breitengrad ist es schwierig die vorherrschende Belichtung zwei Stunden später vorauszusagen.¹¹¹ Ist die Zeitspanne, in dem das Bulb Ramping erfolgen soll, falsch programmiert, können die Bilder während der Aufnahme ungewollt über- oder unterbelichten. Um diese ungewollten Korrekturen zu verhindern, besitzen einige Bramper wie beispielsweise der "Timelapse+" eine Fotozelle, mit der die Belichtung der Umgebung gemessen wird. Jedoch kommen dieselben Probleme wie

¹⁰⁸ Vgl. Posehn, The Time-lapse Holy Grail, 2012:6.

¹⁰⁹ Vgl. ebd.

¹¹⁰ Bramper ist Steuergerät für das Bulb Ramping. Zusammensetzung aus Bulb und Ramping.

¹¹¹ Vgl. Wegner, 2013: 32f.

bei der AV-Methode zu tragen, da die Fotozelle genau wie die Kamera nicht zwischen "gewollter" und "ungewollter" Helligkeitsänderung unterscheidet. Um die Werte besser abschätzen zu können, empfiehlt es sich, am Tag zuvor Testaufnahmen zu machen. Jedoch können diese Aufnahmen nur als ungefähre Richtwert dienen.

Nachfolgend werden einige ausgewählte Geräte für das Bulb Ramping vorgestellt. Um den Rahmen dieser Arbeit nicht zu sprengen, können nicht alle Geräte berücksichtigt werden.

4.2.1 Triggertrap Mobile

Der Triggertrap ist ein Auslöser, der von einer App über das Smartphone oder Tablet gesteuert wird. Der Fernauslöser funktioniert auf Apple iOS oder Android basierenden Betriebssystemen. Über den sogenannten Triggertrap Dongle wird die Kamera mit dem Kopfhörerausgang des Smartphones verbunden. Dabei werden Kameraanschlüsse zahlreicher Hersteller mit individuellen Kabeln unterstützt. Den Dongle mit dem passenden Kabel gibt es für ca. 30€ zu kaufen.¹¹² Die dazugehörige App ist kostenfrei. Der Triggertrap bietet verschiedene Möglichkeiten, die Kamera auszulösen, z.B. durch Lautstärke oder Vibration. Zusätzlich bietet der Triggertrap verschiedene Modi für Zeitraffer. Er kann als normales Intervallometer genutzt werden und besitzt neben dem Bulb Ramping die Möglichkeit für HDR-Zeitraffer sowie für Distance Lapse und weitere andere Funktionen.¹¹³ In der Bramping-Eingabemaske ist die Anzahl der Bilder, das Intervall sowie der Start- und Endwert für die Bulb-Belichtung einzutragen. Anhand dieser Werte werden die Belichtungszeit und dessen Abstufungen für die Aufnahme errechnet. Dadurch, dass der Endwert der Belichtungszeit geschätzt werden soll, ist der Triggertrap Mobile relativ ungeeignet für Holy Grail Zeitraffer. Außerdem gibt es keine Möglichkeit, in die Einstellungen manuell einzugreifen und eine Tendenz anzugeben, ob die Aufnahme zu hell oder zu dunkel ist.

¹¹² Vgl. kids-of-all-ages.de, Triggertrap Fernauslöser mit Kamerakabel [Stand 04.06.2014].

¹¹³ Vgl. Triggertrap.com, Triggertrap Mobile User Manual for iOS, 12, [Stand: 04.06.2014].



Abbildung 18: Triggertrap Mobile Dongle mit Smartphone und DSLR

URL: <http://fotobeam.de/wp-content/uploads/2013/06/triggertrap-fazit.jpg?4074d1> [Stand: 04.06.2014]

Für eine Testaufnahme stand dem Autor der Triggertrap zu Verfügung. Die Triggertrap App wurde auf ein iPad 2 geladen. Die kürzeste Belichtungszeit des Triggertrap ist im Bulb-Modus auf 1/16 Sekunde reglementiert. Damit die passende Blende ermittelt werden konnte, wurde im manuellen Modus bei 1/16 Sekunde und ISO 100 die passende Blende ermittelt. Daraufhin wurde die Canon EOS 60D im Bulb-Modus auf Blende f/9 und ISO 100 eingerichtet. Als Startwert wurde die kürzeste Belichtungszeit von 1/16 Sekunde gewählt. Die End-Belichtungszeit wurde auf 5 1/3 Sekunden geschätzt. Leider war es nicht möglich, einen Übergang vom Tag in die Nacht zu realisieren. Bereits nach 5-6 Fotos wurde die Belichtungszeit so stark erhöht, dass das Bild ausbrannte. Die Vermutung hat sich bestätigt. Die Daten, die dem Triggertrap zur Verfügung stehen, um die Abstufungen zu berechnen, sind nicht ausreichend und durch die Schätzung der Werte zu ungenau.

4.2.2 Timelapse+

Der Timelapse+ ist ein Zeitraffer Controller, der von Elijah Parker entwickelt wurde. Finanziert wurde dieses Projekt über die Crowdfunding Plattform Kickstarter. Bereits nach 5 Tagen hatte der Timelapse+ 30.000 Dollar eingespielt, welches das eigentliche Ziel um 10.000 Dollar übertraf. Das Projekt spielte 165.000 Dollar ein und dabei wurden insgesamt 1249 Geräte vorbestellt.¹¹⁴ Zurzeit kostet der Timelapse+ Controller 199\$.¹¹⁵



Abbildung 19: Timelapse+

URL: <https://www.timelapseplus.com/> [Stand:05.06.2014]

Bisher können nur bestimmte Canon und Nikon Kameras den vollen Funktionsumfang des Bulb Rampers nutzen. Kameras anderer Hersteller sind in der Funktion des Controllers beschränkt.¹¹⁶ Über das Fernauslösekabel beziehungsweise einem USB Kabel und OTG Adapter¹¹⁷ lässt sich der Timelapse+ mit der Kamera verbinden und steuern. Der eingebaute Li-Ionen Akku versorgt den Bramper mit Strom. Über den zweiten USB Anschluss kann das Gerät auch während der Aufnahme extern mit Strom versorgt werden. Der Timelapse+ funktioniert auch im Zusammenspiel über ein Blitzsynchronkabel mit dem Schwenk/Neige Kopf von Emotimo.¹¹⁸

¹¹⁴ Vgl. Parker, timelapseplus.com, History, [Stand: 05.06.2014].

¹¹⁵ Vgl. Parker, timelapseplus.com, Buy, [Stand: 05.06.2014].

¹¹⁶ Vgl. Parker, , timelapseplus.com , Supported Cameras, [Stand: 05.06.2014].

¹¹⁷ Kabel mit USB Kupplung Typ A und männlichen Micro USB Stecker Typ B.

¹¹⁸ Vgl. emotimo.com, eMotimo TB3 buying guide, [Stand: 07.06.2014].

Neben dem klassischen Bulb Ramping hat der Benutzer die Wahl, ob er zusätzlich den ISO Wert oder die Blende und ISO rampen möchte. Elijah Parker empfiehlt jedoch, es bei Bulb und ISO zu belassen, da es sonst zu Blendenflickern kommt, wodurch ein Mehraufwand in der Postproduktion entsteht.¹¹⁹ Der eingebaute Lichtsensor misst die Helligkeit in der Umgebung. Neben der Automatik, bei der die Berechnung für das Ramping auf den Daten des Lichtsensors und den Anfangswerten beruht, können mit Hilfe verschiedener Presets, diverse Belichtungsszenarien als Richtwert eingestellt werden. Durch diesen Zielwert für die Nacht kann der Lichtsensor genauer zwischen "dunkel" und "sehr dunkel" differenzieren. Somit ist die Berechnung für die Belichtung akkurater. Zu Wahl stehen Milky Way, Dim Moon, Half Moon, Full Moon, City Lights, Bright und Brighter. Wer diese Presets nicht nutzen möchte, kann den Zielwert manuell einstellen.¹²⁰

Das Intervall lässt sich auf einen festen oder variablen Wert einstellen. Ist "Fixed Intervall" aktiviert, bleibt während der gesamten Aufnahme das Intervall gleich. Mit einem variablen Intervall passt sich das Intervall der Bulb-Belichtungszeit an. So ist das Intervall während des Sonnenuntergangs kürzer und es werden mehr Fotos geschossen. Wenn es nach dem Sonnenuntergang dunkler wird, verlängert sich das Intervall, da eine längere Belichtungszeit benötigt wird. Durch die Minimum- und Maximumwerte lässt sich das Intervall begrenzen.¹²¹

Neben der automatischen Anpassung der Bulb-Zeit, kann über "Guided Mode" in die Belichtung eingegriffen werden. "...all ramping calculations are based on a value that is manually entered by the user. The value has units of "stops per hour", which is the ramp rate (change in exposure per unit time) [...] A good value for ramp rate can be determined by monitoring the histogram on the camera."¹²², so Parker in seinem Benutzerhandbuch zum Timelapse+. Ebenso ist es möglich, das Bulb Ramping über Keyframes zu steuern.

Um die richtigen Anfangswerte für ISO und Blende zu finden, müssen Testaufnahmen im manuellen Modus gemacht werden. Die Belichtungszeit ist auf die kürzeste Bulb-Zeit zu stellen. Wenn keine andere Zeit eingestellt wurde, liegt diese bei 1/20 Sekunde. Daraufhin kann die Blende und ISO eingestellt werden, bis die gewünschte Belichtung

¹¹⁹ Vgl. Parker, Timelapse+ Auto Bulb Ramp Tutorial, [Stand: 05.06.2014].

¹²⁰ Vgl. Parker, Timelapse+ Documentation, [Stand: 05.06.2014].

¹²¹ Vgl. Parker, Timelapse+ Auto Bulb Ramp Tutorial, [Stand: 05.06.2014].

¹²² Parker, Timelapse+ Documentation, [Stand: 05.06.2014].

des Bildes erreicht wird. Sind die passenden Kameraparameter gefunden, müssen sie auf den Bulb-Mode der Kamera übertragen werden.

Der Weißabgleich kann nicht über den Timelapse+ gesteuert werden. Damit die Farbtemperatur angepasst wird, müsste in der Kamera der automatische Weißabgleich gewählt sein. Eine andere Möglichkeit wäre, eine feste Farbtemperatur für die Aufnahme auszuwählen und anschließend über eine Keyframe-Anpassung mit LRTimelapse und Lightroom anzugleichen. Wie in der Aufnahme¹²³ von Elijah Parker zu sehen ist, funktioniert der Übergang von Tag in die Nacht flickerfrei. Lediglich ein paar Anpassungen mit Hilfe der Keyframes über LR Timelapse und Lightroom wurden getätigt.¹²⁴

4.2.3 Promote Control

Der Promote Control verfügt neben dem Bulb Ramping über zahlreiche andere Funktionen. So kann er für HDR, zum Focus Stacking¹²⁵, als Intervallometer oder Fernsteuerung im Videomodus genutzt werden. Genau wie beim Timelapse+ ist es dem Promote möglich, neben der Bulb-Zeit, den ISO Wert zu rampen.¹²⁶ Ein Lichtsensor zur Helligkeitsmessung ist nicht vorhanden. Dafür unterstützt der Promote ND Filter. Im "Advacend Bulb Ramping"-Modus werden bis zu drei ND Filter unterstützt. Die Stromversorgung übernehmen zwei handelsübliche Mignon-Batterien.¹²⁷ Der Promote Control kann von aktuelleren Canon und Nikon DSLRs genutzt werden. Für Sony-Kameras werden nicht alle Funktionen unterstützt.¹²⁸ Des Weiteren werden die Motioncontroller der von Dynamic Perception, cinetics und eMotimo unterstützt.¹²⁹ Preislich liegt der Controller bei 339€.¹³⁰

Damit die DSLR im Bulb-Modus vom Promote gesteuert werden kann, muss sie über das USB Kabel, das Auslösekabel sowie einem speziellen Blitzsynchronisationskabel

¹²³ Parker, Timelapse+ Auto Bulb Ramp Tutorial, <https://vimeo.com/97141464>, [Stand: 06.06.2014].

¹²⁴ Vgl. Parker, Timelapse+ Auto Bulb Ramp (Edited Version), [Stand: 06.06.2014].

¹²⁵ Schärfentieferweiterung, durch eine Bildfolge mehrerer Fotos mit unterschiedlichem Fokus, die in der Postproduktion zusammen gerechnet werden.

¹²⁶ Vgl. Revision, Promote Control User Manual v3.0, [Stand:06.06.2014].

¹²⁷ Vgl. ebd.

¹²⁸ Vgl. promote-control.com, compatibility, [Stand: 06.06.2014].

¹²⁹ Vgl. promote-control.com, Resources Page, [Stand: 06.06.2014].

¹³⁰ Vgl. kids-of-all-ages.de, Promote Control [Stand: 06.06.2014].

von Promote verbunden werden. Der Blitzsynchronanschluss ist vor allem bei teureren Kameras vorhanden. Jedoch kann dieser Anschluss für alle Kameras als Blitzschuh-Adapter nachgerüstet werden.



Abbildung 20: Promote Control

URL: <http://pctrl1.files.wordpress.com/2014/02/pe-pc-promote.jpg?w=580&h=318> [Stand:06.06.2014]

Neben der Zeitspanne, in der das Bulb Ramping erfolgen soll, kann die Vorlaufzeit sowie die Zeit nach dem Ramping programmiert werden. Dafür werden die Startwerte beziehungsweise die erreichten Endwerte der Belichtung genutzt. Jedoch resultiert dies wieder aus einer Schätzung des Fotografen, zu welchem Zeitpunkt sich die Lichtverhältnisse ändern. Die Begrenzung des ISO Wertes ist wieder abhängig vom Kameramodell. Dies hängt vom Rauschverhalten der Kamera ab, wie gut oder schlecht der Sensor mit hohen ISO Werten umgehen kann. Je höher die Spanne zwischen niedrigsten und höchsten ISO Wert ist, desto besser können die flexiblen Anpassungsmöglichkeiten des Promote Control berechnet werden.¹³¹

Die Bulb-Begrenzung beträgt genau wie bei den anderen Geräten eine 1/20 Sekunde. Es empfiehlt sich mit Neutrale-Dichte Filtern zu arbeiten, um eine möglichst offene Blende zu erhalten. Damit die ND Filter in den Berechnungsalgorithmus einbezogen werden können, muss die Anzahl der verringerten Blendenstufen der ND Filter in die Eingabemaske eingetragen werden. Die Einteilung geschieht in 0,1EV Schritten¹³². Es kann gewählt werden, ob die Filter während der gesamten Sequenz genutzt werden möchten oder nur am Anfang oder Ende der Sequenz. Dies ist davon abhängig, ob ein Tag zu Nacht oder Nacht zu Tag Übergang realisiert werden möchte. Durch die

¹³¹ Vgl. Promote Control, Advanced Bulb Ramping Tutorial with Promote Control, [Stand: 06.06.2014].

¹³² EV- Exposure Value, Blendenwert

Angabe der Filterstärke wird berechnet, wann die einzelnen Filter entfernt werden sollen. Dafür wird die Aufnahme pausiert und der Controller zeigt an, dass der ND Filter entfernt werden soll. Um ein schnelles Wechseln zu gewährleisten, sind Filter mit einem Stecksystem zu empfehlen. Während der Aufnahme ist die Möglichkeit gegeben, über "live modification" die Tendenz der Belichtung zu ändern, falls diese nicht korrekt sein sollte.¹³³

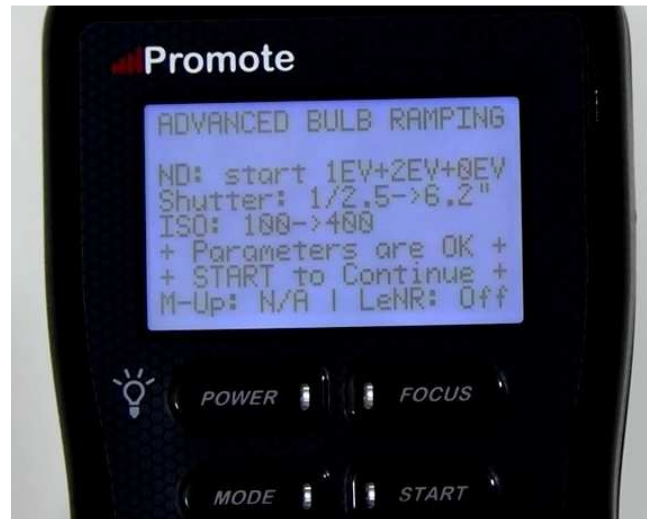


Abbildung 21: Promote Advanced Bulb Menü (vom Autor bearbeitet)

URL: <https://www.youtube.com/watch?v=-0UJH4GIT7M> [Stand:06.06.2014]

Durch "Kids of all ages" Inhaber Matthias Uhlig wurde der Promote Control für eine Testaufnahme¹³⁴ bereitgestellt. Für die Aufnahme kam eine EOS 5D Mark II mit einem 50mm f/1,8 zum Einsatz. Da die kürzeste Belichtungszeit auf 1/20 Sekunde begrenzt war, wurde die Kamera mit Blende f/6,3 und ISO 100 gestartet. Zusätzlich kam ein Vario ND Filter¹³⁵ zum Einsatz, der mit einer festen Einstellung ca. 4 Blendenstufen "schluckt". Das Intervall wurde auf 15 Sekunden festgelegt. 45 Minuten nach dem Start pausierte der Promote, da der ND Filter entfernt werden sollte. Die Unterbrechung wurde zu spät bemerkt, wodurch ein deutlicher Sprung in der fertigen Sequenz sichtbar wird. Die Unterbrechung betrug eine Minute und acht Sekunden. Die in der fertigen Sequenz schnell ziehenden Wolken sind dem relativ lang gewählten Intervall von 15 Sekunden geschuldet. Ein kürzeres Intervall hätte der Sequenz mehr Ruhe gegeben,

¹³³ Vgl. Promote Control, Advanced Bulb Ramping Tutorial with Promote Control, [Stand: 06.06.2014].

¹³⁴ Testaufnahme03_ Promote Control, s. DVD im Anhang.

¹³⁵ Vario ND oder variabler ND Filter oder ND Fader, besteht aus 2 Polfiltern, die verdreht werden. Dadurch entsteht eine Abdunkelung in verschiedenen Stufen.

da die Wolken langsamer ziehen. In LR Timelapse wurde der Weißabgleich angepasst und zusätzlich deflickert. Das Flackern hätte bereits während der Aufnahme mit dem "Lens-Twist"¹³⁶ vermieden werden können. Eine andere Möglichkeit wäre ein stärkerer beziehungsweise ein weitere ND Filter gewesen, der es ermöglicht, mit Offen-Blende zu arbeiten. Auf der Internetseite des amerikanischen Zeitrafferfotografen Joel Schat¹³⁷ finden sich einige Presets für verschiedene Szenarien, auf die der Promote Control eingestellt werden kann. Diese sind besonders für Einsteiger geeignet.

4.2.4 GBTimelapse

GBTimelapse ist eine Software für die Zeitraffer Fotografie. Mike Posehn von Granite Bay Software begann bereits 2005 mit der Entwicklung dieses Programms. Mittlerweile gibt es GBTimelapse in der dritten Auflage. Die Standardlizenz von GBTimelapse kostet 99\$, eine Pro-Version 198\$.¹³⁸ Während einer Zeitrafferaufnahme kann GBTimelapse im "Auto Ramp-Modus" bis zu sechs Parameter steuern und rampen. Dies geschieht live und kann während der Aufnahme verändert werden. Die Parameter sind:

- Belichtungszeit/Bulb-Zeit
- Blende
- ISO
- Farbtemperatur
- Intervall
- Luminanz (Zielwert)

Zusätzlich ist es möglich, sich während der Aufnahme eine Filmvorschau der letzten 100 Fotos anzeigen zu lassen.¹³⁹ Obendrein kann GBTimelapse die Steuerung für HDR Aufnahmen übernehmen. In der Pro-Version ist es möglich, mehrere Kameras

¹³⁶ Vgl. Kapitel 3.3.2. Produktion.

¹³⁷ <http://joelschat.com/bulb-ramping/#more-632> [Stand: 07.06.2014].

¹³⁸ Vgl. granitebaysoftware.com, Purchase, [09.06.2014].

¹³⁹ Vgl. Malin, Experteninterview, 16.05.2014, s. Anhang.

synchron zu steuern. Außerdem lässt sich mit einer Pro-Lizenz von GBT die Aufnahme von Langzeit-Zeitraffer-Projekten in einem Zeitraum von mehreren Tagen, Wochen oder Monaten steuern und via Email-Monitoring und FTP-Foto-Upload überwachen.¹⁴⁰ Eine Einsatzmöglichkeit wäre beispielsweise eine Baudokumentation im Zeitraffer. GBTimelapse ist auf Windows-Systeme beschränkt und kann nur mit Kameras von Canon benutzt werden, was den Nutzerkreis erheblich einschränkt. Über ein USB Kabel wird die Kamera mit dem Computer verbunden. Dadurch werden der Datenaustausch, die Bedienung sowie das Auslösen gewährleistet. Der User kann entscheiden, ob die Aufnahmen auf der Kamera und/oder auf dem PC gespeichert werden sollen. Des Weiteren ist GBT für die Nutzung des Schwenk/Neige Kopfes von eMotimo sowie Dynamic Perception's Motioncontroller ausgelegt.¹⁴¹

Um Flickern in der Sequenz zu vermeiden, wird bereits während der Aufnahme versucht, dass Flickern zu unterbinden. Damit längere Belichtungszeiten realisiert werden können, werden bis zu drei ND Filter unterstützt. Das Problem ist, dass die Angaben zum ND Filter nur Näherungswerte sind und somit nicht genau übereinstimmen. Ein ND8 Filter, der drei Blendenwerte "schluckt", kann von seinem Wert um bis zu 10 Prozent abweichen. In der Normalfotografie ist die Abweichung von keiner großen Bedeutung, jedoch kann es zu Reziprozitätsfehlern bei der Berechnung der Bulb-Zeiten kommen, was zu Helligkeitsschwankungen führt.¹⁴² Aus diesem Grund ist es zu empfehlen, die ND Filter vor der Aufnahme einzumessen. GBTimelapse bietet dafür einen einfachen automatisierten Arbeitsablauf an. Auch die Blende der Kamera ist nicht immer mathematisch exakt. Dadurch kann es bei Blendenwechsel ebenfalls zu kleinen Änderungen der Luminanz kommen, da die Berechnung nicht exakt ist. Um dem entgegenzuwirken, lassen sich im GBTimelapse Objektiv-Korrektur-Tabellen erstellen, die in den Algorithmus einbezogen werden. Die Tabelle ist abhängig von der verwendeten Kamera und dem Objektiv und der Brennweite.¹⁴³

Bei der Canon EOS 60D in Kombination mit dem Sigma 17-70 f/2.8-4.0 ergaben sich bei 50mm Brennweite folgende Abweichungen:

¹⁴⁰ Vgl. granitebaysoftware.com, Products, [Stand: 09.06.2014].

¹⁴¹ Vgl. ebd.

¹⁴² Vgl. Posehn, The Time-lapse Holy Grail, 2012:8.

¹⁴³ Vgl. Granite Bay Software, GBTimelapse 3 (EOS) User's Guide, 2014: 150.

Blende	Gemessener Wert	Blende	Gemessener Wert
<i>f/4.0</i>	3,791	<i>f/14.0</i>	13,514
<i>f/5.0</i>	4,697	<i>f/16.0</i>	16.000
<i>f/6.3</i>	6,121	<i>f/18.0</i>	18,078
<i>f/7.1</i>	6,658	<i>f/20.0</i>	19,954
<i>f/8.0</i>	7,675	<i>f/22.0</i>	22,683
<i>f/9.0</i>	8,684	<i>f/25.0</i>	25,792
<i>f/10.0</i>	9,430	<i>f/29.0</i>	28,471
<i>f/11.0</i>	11,002	<i>f/32.0</i>	31,275
<i>f/13.0</i>	12,448		

Tabelle 4: Objektiv-Korrektur-Tabelle für ein Sigma 17-70 f/2.8-4.0 bei 50mm an einer EOS 60D

Diese Objektivkalibrierung ist sehr zeitintensiv, da sie für jede Brennweite über das automatisierte Script erfolgen muss. Dieser Aufwand lohnt sich, da so ein exaktes Berechnen und Nachführen der Bulb-Zeit gewährleistet werden kann. Über die GPS Koordinaten, die eingetragen werden können, lässt sich die Belichtungskompensation für den Sonnenauf- und -untergang des Projektes bestimmen. Zusätzlich wird das Histogramm der aufgenommenen Fotos analysiert. Die Erkenntnis aus diesen Daten fließen zusätzlich in die Berechnung der Bulb-Zeit mit ein.¹⁴⁴

Viele Zeitraffer-Fotografen, die vor allem in der Natur unterwegs sind empfinden die Notwendigkeit des Laptops als Nachteil. Zum einen wegen des zusätzlichen Gewicht des Laptops, zum anderen wegen der externen Stromversorgung, die gegebenenfalls mitgeführt werden muss, um den Laptop über einen längeren Zeitraum mit Strom zu versorgen. "Man sollte mit dieser mächtigen Steuerungssoftware hardwareseitig auch

¹⁴⁴ Vgl. Posehn, The Time-lapse Holy Grail, 2012:17.

nicht unter Core i5 Level gehen, ein Atom Prozessor ist definitiv zu langsam."¹⁴⁵ empfiehlt Christoph Malin.

Im Benutzerhandbuch sind verschiedene Arbeitsabläufe beschrieben, wie GBTimelapse genutzt werden kann. Sie sind unterteilt in: Basic Method, Advanced Method, Expert Methods, Enthusiast Method und Perfectionist Method.¹⁴⁶ Diese unterscheiden sich darin, ob nur die Bulb-Zeit oder auch die Blende und andere Parameter geramt werden sollen. Des Weiteren gibt es einen abweichenden Workflow, wenn ND Filtern eingesetzt werden oder eine die Blende stufenlos nachgeführt wird.

Der österreichische Astro- und Zeitraffer-Fotograf Christoph Malin nutzt GBTimelapse sehr intensiv. Malin, der bereits Aufnahmen für die Europäische Raumfahrtbehörde sowie für verschiedene Dokumentationen für Arte, BBC, den Bayrischen Rundfunk und Discovery Channel realisiert hat, ist ein Profi und Perfektionist, um den hohen Ansprüchen der Sender gerecht zu werden. Seine GBTimelapse Roboter, wie er sie selber bezeichnet, arbeiten völlig autonom. Für die "ESO UHD Expedition" in Chile wurden Zeitraffer-Aufnahmen mit Tag-Nacht-Tag-Übergängen realisiert, die zwischen 17.00Uhr und 8.30Uhr aufgenommen wurden. Ausschnitte dieser Zeitraffer¹⁴⁷ sind auf www.eso.org zu sehen. Das verwendete Equipment ist für den Einsatz von Kinoproduktionen und Dokumentarfilmen konzipiert. Einer dieser "Roboter" kostet inklusive jeglicher Hardware ca. 6.000€.¹⁴⁸

Um das Flickern vollständig zu vermeiden und somit den Postproduktionsaufwand so gering wie möglich zu halten, wird neben dem Bulb Ramping das sogenannte Aperture-Ramping angewendet. Dabei wird die Blende über einen Schrittmotor stufenlos verstellbar. Dies kann zum einen mit Cine-Lenses gesehen, die einen stufenlosen Blendenring haben. Über ein Zahnrad wird der Blendenring vom Schrittmotor angetrieben. Solche Motoren stammen zum Teil aus Follow-Focus-Systemen¹⁴⁹ von Filmkameras. Das Steuersignal wird wiederum vom eMotimo gegeben. So kann die Blende flüssig auf elektronischem Weg nachgeführt werden.¹⁵⁰ Um die Vorzüge einiger Nikon Objektive zu nutzen, verwendet Christoph Malin einen

¹⁴⁵ Malin, Im Regen: Tests des GBT Rigs vor der ESO Ultra HD Expedition, [Stand: 10.06.2014].

¹⁴⁶ Vgl. Granite Bay Software, GBTimelapse 3 (EOS) User's Guide, 2014: 35f.

¹⁴⁷ http://www.eso.org/public/videos/uhd_timelapse_compil/. [Stand:10.06.2014].

¹⁴⁸ Vgl. Malin, Experteninterview, 16.05.2014, s. Anhang.

¹⁴⁹ Elektronische Schärfeschiebvorrichtung, die vom Kameraassistent bedient wird.

¹⁵⁰ Vgl. tlapse.blogspot.de, New Feature: Eliminate flicker with Aperture Ramping, [Stand:10.06.2014].

speziellen Adapter von der Firma Novoflex, mit dem es möglich ist, die Blende des Nikon-Objektives stufenlos zu regulieren und an eine Canon EOS 6D zu adaptieren.¹⁵¹

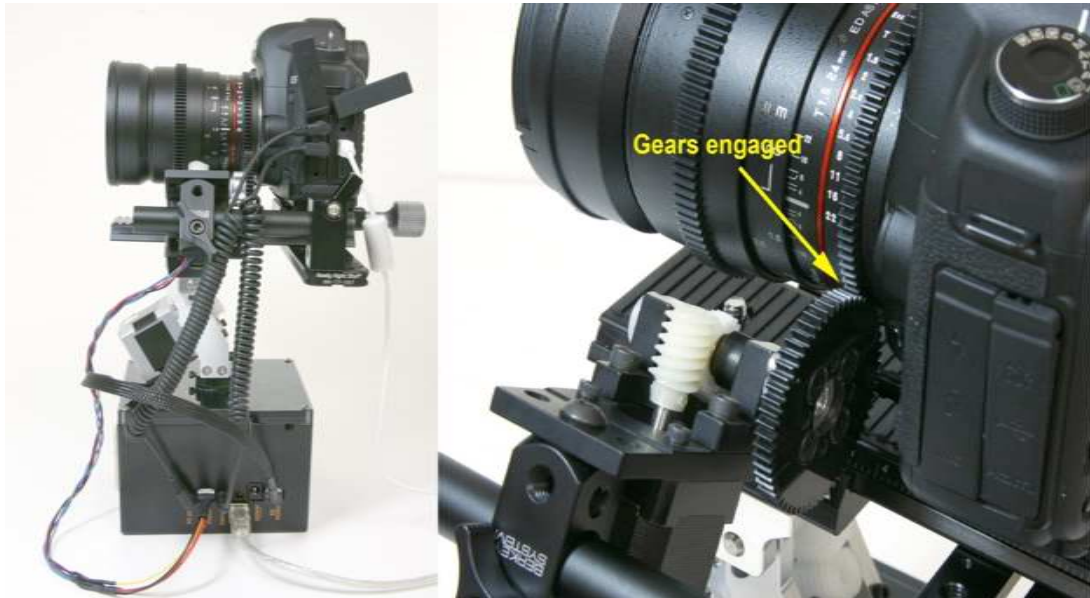


Abbildung 22: Links: Aperture-Ramping-Setup auf eMotimo. Rechts Blendensteuerung an Rokinon Cine Lens (vom Autor bearbeitet)

URL: <http://tlapse.blogspot.de/2013/08/new-feature-eliminate-flicker-with.html> [Stand:10.06.2014]

Durch die freundliche Unterstützung von Mike Posehn wurde dem Autor eine kostenfreie Lizenz für Testaufnahmen zur Verfügung gestellt. Auf den ersten Blick erscheint GBTimelapse ziemlich schwierig und komplex, da sich hinter den zahlreichen Tabs sehr viele Einstellungen verbergen. Dies legt sich jedoch nach einer kurzen Eingewöhnungsphase mit dem Programm. Insgesamt wurden zwei Testaufnahmen mit GBTimelapse durchgeführt. Als Equipment wurde eine Canon EOS 60D mit Sigma 17-70mm f/2.8-4.0 -Objektiv sowie einem Lenovo Ultrabook mit i5 Prozessor und 8GB RAM eingesetzt. In der ersten Aufnahme¹⁵² wurde ausschließlich die Bulb-Zeit und das ISO geramt. Da die kürzeste Bulb-Zeit bei 1/30 Sekunde lag, musste dementsprechend die Blende geschlossen werden. Über den "Lens-Twist" wurde der Kontakt zwischen Kamera und Objektiv unterbrochen und die Blende bei f/14 fest eingestellt. Nachdem die Aufnahme begonnen wurde, regelte GBTimelapse die Bulb-Zeit kontinuierlich nach. Als der Schwellwert der Belichtungszeit erreicht wurde, erhöhte sich der ISO-Wert um eine Blendenstufe und gleichzeitig verkürzte sich wieder die Bulb-Zeit. Dieser Vorgang

¹⁵¹ Vgl. Malin, New Prototype in use: GBTimelapse/Emotimo Aperture Ramping with Nikon G-Lenses, [Stand:10.06.2014].

¹⁵² Testaufnahme04_ GBTimelapse Bulb Ramping, s .DVD im Anhang.

wiederholte sich so lange, bis das maximale ISO erreicht wurde. Während der Aufnahme wurde das Maximum von ISO 3200 auf 1600 herabgesetzt.

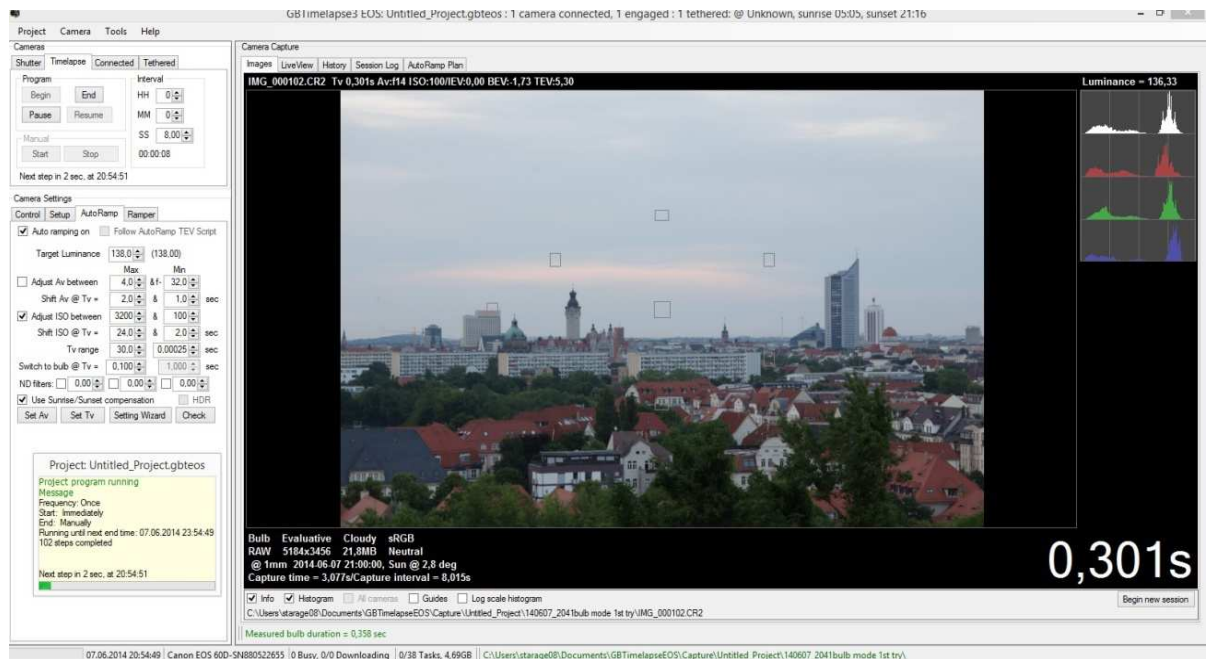


Abbildung 23: Benutzeroberfläche GBTimeLapse

Auf eine zusätzlich Stromversorgung, die durch einen Lithium-Polymer-Akku realisiert werden kann, wurde verzichtet. Der Laptop-Akku besaß genug Kapazität für die 3-stündige Aufnahme. Wird der Laptop während der Aufnahme länger nicht benutzt, ist es wichtig den automatischen Standby-Modus des Laptops zu deaktivieren. Sonst könnte sich z.B. die Festplatte abschalten und GBTimeLapse kann nicht mehr arbeiten. Da die Festplatte genügend Speicherkapazität hatte, wurden die RAW-Dateien direkt auf dem Laptop gespeichert. Somit entfiel der Kopiervorgang von der Speicherkarte auf die Festplatte des Computers. Im Anschluss wurden mit Hilfe von Lightroom und LRTimelapse die Lichter und Schatten sowie der Weißabgleich angepasst. Der Deflicker-Aufwand war minimal. Das Resultat der Testaufnahme¹⁵³ ist ein sehr sauberer und weicher Übergang von hell zu dunkel.

Für die zweite Testaufnahme¹⁵⁴ wurde neben der Bulb-Zeit, der ISO-Wert, die Blende, die Farbtemperatur und die Ziel-Helligkeit als veränderbare Parameter geramt. Das Hauptziel dieses Versuchs war es, zu überprüfen, in wie weit die Anpassung der

¹⁵³ Testaufnahme04_ GBTimeLapse Bulb Ramping, s .DVD im Anhang.

¹⁵⁴ Testaufnahme05_ GBTimeLapse Aperture Bulb Ramping, s .DVD im Anhang.

Belichtungszeit auf die verschiedenen Blendenöffnungen funktioniert. Vor der Aufnahme wurde das Objektiv auf 50mm Brennweite kalibriert und über die Objektiv-Korrektur-Tabelle abgerufen. Daraufhin wurde eine Testaufnahme zur Bestimmung der Anfangsblende und des Luminanz-Zielwertes gemacht. Danach folgten die Anfangs- und Endfarbtemperatur und das Intervall, welches eingestellt werden musste. Die Zeitrafferaufnahme hat mit einer Blende von $f/29$ begonnen. Die Belichtungszeit bewegte sich zwischen ein und zwei Sekunden. Wurde die zwei Sekundenmarke überschritten, öffnete sich die Blende um einen Blendenwert. Dieser Vorgang wurde bis zur Offen-Blende von $f/3,5$ automatisch wiederholt. Dann erhöhte sich die Belichtungszeit bis auf sechs Sekunden und der ISO-Wert erhöhte sich um eine Blendenstufe. Gegen Ende der Aufnahme wurde mit Blende $f/3,5$; ISO 400 und 6 Sekunden belichtet. Das Sigma Objektiv ist ein klassisches Fotoobjektiv mit automatischer Springblende. Dadurch, dass die Blende verändert wurde, war von vornherein klar, dass mit leichten Blendenflackern zu rechnen ist. Dieses konnte problemlos mit LRTimelapse beseitigt werden. Trotz der Automatisierung des Weißabgleichs wurde dieser in der Postproduktion minimal angepasst. Wenn die Testaufnahme¹⁵⁵ genauer betrachtet wird, fällt auf, dass auf der linken Seite des Bildes mehrere Flecken zu sehen sind. Am Anfang der Sequenz sind diese noch sehr stark zu sehen. Im zeitlichen Verlauf lässt die Intensität nach und am Ende sind die Flecken verschwunden. Der Grund für diese Flecken ist eine Verunreinigung des Sensors. Diese Staubkörnchen werden besonders bei einer großen Schärfentiefe, also weit geschlossener Blende, sichtbar. Da die Blende im zeitlichen Verlauf geöffnet wird und somit die Schärfentiefe abnimmt, verändert sich auch die Intensität der abgebildeten Verunreinigung. Auch Christoph Malin ist dieses Problem bekannt: "...um im Bulb-Modus zu bleiben fährt das System die Blende auf die maximal beim Objektiv vorgegebene Blende hoch, da siehst bei $f/22$ natürlich jeden Krümel auf dem Chip, Sensorreinigung vor Shots ist mandatory."¹⁵⁶ Eine andere Möglichkeit ist, einen starken oder mehrere ND-Filter zu benutzen um die Blende weiter zu öffnen. Während des Zeitraffers müssten diese per Hand entfernt werden. Allerdings besteht bei ND Filtern wiederum die Gefahr, dass es zu Farbstichen kommt. Ebenso kann sich die Vignettierung¹⁵⁷ ändern, die in der Postproduktion angepasst werden müsste. Eine zweite Möglichkeit wäre, den Tag zu Nachtzeitraffer solange im manuellen Modus zu rampen, bis die Bulb-Zeitbeschränkung erreicht wird. Ist die kürzeste Bulb-Zeit erlangt, muss vom manuellen Aufnahmemodus in den Bulb-Modus gewechselt werden. Der Vorteil ist, dass im manuellen Modus die Blende durch eine kurze Belichtungszeit

¹⁵⁵ Testaufnahme05_GBTimelapse Aperture Bulb Ramping, s. DVD im Anhang.

¹⁵⁶ Malin, Experteninterview, 16.05.2014, s. Anhang

¹⁵⁷ Abdunkelung in den Randbereichen des Bildes

begrenzt werden kann. Nachteilig ist, dass die Anpassung in größeren Belichtungszeit-Schritten erfolgt, wodurch kleine Belichtungssprünge entstehen können. Diese müssen mit LR Timelapse oder GBDeflicker bearbeitet werden. Dennoch ist die Anpassung im manuellen Modus sehr genau. Abhängig vom Kameratyp kann der Wechsel von Manuell auf Bulb softwaremäßig von GB Timelapse automatisch gesteuert werden. Dies funktioniert jedoch nur mit älteren Canon Modellen wie der 7D oder 5D Mark II. Die neueren DSLRs wie die 60D, 6D und 5D Mark III müssen auf Grund des veränderten Software Development Kits von Hand über das Programm-Wahlrad umgeschaltet werden. Christoph Malin arbeitet derzeit an der automatisierten Umschaltung des Programmrädchens, dass über einen Schrittmotor gedreht werden soll.¹⁵⁸

4.3 LR Timelapse

Mit der von Gunther Wegner entwickelten Software lässt sich nicht nur das störende Flickern beseitigen und Verläufe der Farbtemperatur berechnen. Mit einem bestimmten Aufnahmeworkflow ist es möglich, einen Holy Crail Zeitraffer zu erstellen. Auch LR Timelapse gibt es in verschiedenen Versionen. Die kostenfreie Testversion ist auf 400 Fotos begrenzt und besitzt nicht so viele Features für den Export. Die Professional-Licence bietet im Vergleich zur Private-Licence beispielsweise Auspielmöglichkeiten bis zu 6K, 4:2:2 und 4:4:4 Farbsampling, unkomprimiertes Tiff¹⁵⁹ und kann für kommerzielle Zwecke genutzt werden.¹⁶⁰ In Deutschland ist die Private-Licence für rund 118€ und die Professional-Licence für rund 297€ zu erhalten.¹⁶¹ Da LR Timelapse nur die Berechnungen realisiert, wird zusätzlich ein Programm benötigt, was die Entwicklungseinstellungen ausführt. Am besten ist dafür Adobe Lightroom geeignet. Lightroom kostet aktuell in der 5. Version 111€.¹⁶² Da kein zusätzliches Steuergerät neben dem Intervallometer zum Einsatz kommt, kann die Intervallauslösung auch von sämtlichen Motion Controllern übernommen werden. Des Weiteren gibt es keine Beschränkung des Kameraherstellers. Es kann jede beliebige Kamera eingesetzt werden, mit der es möglich ist, die Belichtungswerte manuell einzustellen und Intervallaufnahmen im RAW-Format zu machen.

¹⁵⁸ Vgl. Malin, Experteninterview, 16.05.2014, s. Anhang.

¹⁵⁹ Dateiformat für Bilder mit einer sehr hohen Farbtiefe.

¹⁶⁰ Vgl. Irtimelapse.com, Features, [Stand: 12.06.2014].

¹⁶¹ Vgl. Irtimelapse.com, shop, [Stand: 12.06.2014].

¹⁶² Vgl. Amazon.de, Adobe Photoshop Lightroom 5 WIN & MAC [Stand: 13.06.2014].

Bei dieser Aufnahme-Methode des heiligen Gral Zeitraffers wird die Belichtungszeit oder die ISO per Hand nachgeregelt. Dafür ist es zwingend erforderlich, dass der Belichtungsmodus der Kamera auf Manuellen-Modus gestellt wird. Außerdem muss zwischen der Belichtungszeit und dem Intervall genügend Zeit sein, damit die variablen Parameter nachgeführt werden können. Empfehlenswert sind mindestens drei Sekunden und mehr. Mit dem Histogramm lässt sich die Belichtung der aufgenommenen Fotos kontrollieren. Wird festgestellt, dass das Histogramm nach links läuft, also zu dunkel wird, muss die Belichtungszeit oder die ISO erhöht werden. Zur weiteren Orientierung kann der Belichtungsmesser der Kamera genutzt werden, der als Balken im Sucher oder auf dem Display dargestellt wird (siehe Abbildung 24). Eingeteilt ist dieser in Blendenstufen. Wird es im Laufe der Aufnahme dunkler, wandert der Balken nach links in den negativen Bereich. Über die Erhöhung der Belichtungszeit und ISO kann die Anzeige wieder auf die optimale Belichtung eingestellt werden. Dabei ist es unabhängig davon, wo die optimale Belichtung liegt. Diese kann ebenso im negativen Bereich liegen um beispielsweise ausgebrannte Lichter des Sonnenuntergangs zu verhindern.¹⁶³ Tendenziell wird aber eher zu einem unterbelichtetes Bild geraten, da dieses vor allem im RAW-Format aufgehellt werden kann. Ist unter Umständen der Himmel ausgebrannt, lässt sich dieser nur im geringen Maße wieder herstellen. Da bei dieser Aufnahmemethodik vorerst Belichtungsprünge entstehen, ist es zwingend erforderlich, dass die Fotos als RAW gespeichert werden. Die Restzeit zwischen Belichtungszeit und Intervall beträgt meist nur wenige Sekunden. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass das Wechseln der Parameter sehr zügig geschieht. Der Weißabgleich ist auf einen fixen Wert zu setzen. Die Veränderung der Farbtemperatur wird in der Postproduktion angeglichen.



Abbildung 24: Anzeige der Belichtungsmessung einer Canon DSLR (vom Autor bearbeitet)

URL: http://www.photoplusmag.com/files/2012/02/Canon_tutorials_DSLR_tips.aperture2.jpg [Stand: 12.06.2014]

¹⁶³ Vgl. Wegner, 2013: 33f.

Ist die Aufnahme beendet, müssen die Dateien in Lightroom importiert sowie in LRTimeLapse initialisiert werden. Nach einer kurzen Ladezeit werden die Fotos ausgelesen und eine blaue Belichtungskurve wird geschrieben. Durch das Nachregeln der Kamera sind Belichtungssprünge entstanden, die sich als Zacken in der Kurve widerspiegeln. Diese Zacken werden mit Keyframes markiert. Das orangene Dreieck mit der Spitze nach rechts markiert das letzte Bild vor der Belichtungsänderung. Der dazugehörige zweite Keyframe markiert das erste Bild nach der Belichtungsänderung und hat die Spitze links. Alle Belichtungssprünge müssen auf diese Weise markiert werden. Die Sprünge werden zum Großteil automatisch erkannt und gekennzeichnet. Im Anschluss werden u.a. die Keyframes in XMP-Dateien abgespeichert.

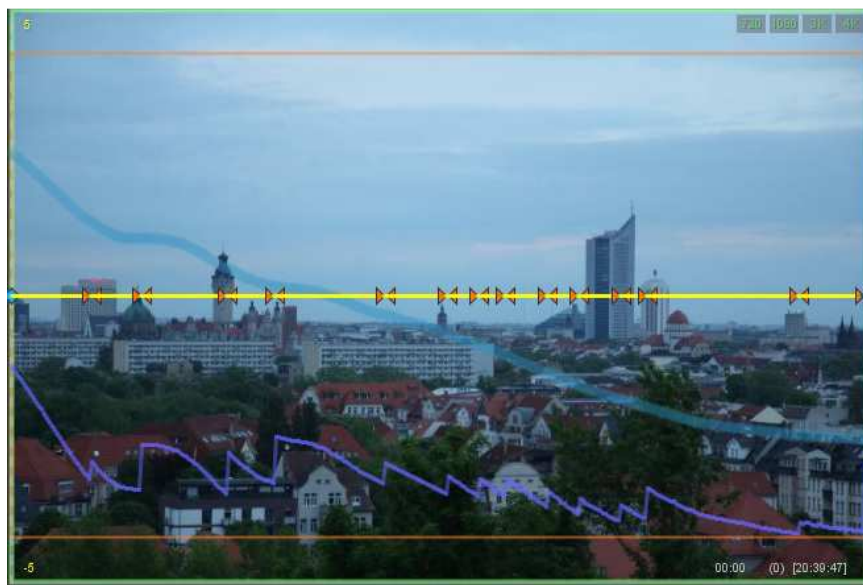


Abbildung 25: Keyframes markieren die Belichtungssprünge in LRTimeLapse

In Lightroom muss nun die importierte Zeitraffer-Sequenz geöffnet und alle Bilder markiert werden. Über die Funktion "Aus Metadateien lesen" werden die zuvor abgespeicherten XMP-Daten aus LRT in Lightroom übertragen. Werden die LRT-Sternchen-Filter aktiviert, werden anstelle der kompletten Sequenz nur die ausgewählten Schlüsselbilder sichtbar. Diese bestehen aus dem Anfangs- und Endbild der Sequenz sowie den Keyframes für die Belichtungssprünge. Das Anfangs- und Endbild wird immer mit einem " * " Filter gekennzeichnet. Das Bild vor dem Belichtungssprung wird mit " ** " und das nach dem Sprung mit " *** " markiert. Nachdem das Anfangsbild bearbeitet wurde müssen alle getätigten Einstellungen kopiert und auf dem nächsten Keyframe-Bild eingefügt werden. Bei diesem " *** "-Bild können Anpassungen wie z.B. Farbtemperatur, Lichter und Tiefen gemacht werden. Diese Veränderungen sind auf das dazugehörige " *** "-Bild zu kopieren. Über die Funktion "Belichtung angleichen" wird die Belichtung des " ** "-Bildes auf das " *** "-Bild angepasst, sodass diese gleich aussehen. Ist dies nicht der Fall, muss das " *** "

per Hand angepasst werden bis das Pärchen identisch aussieht. Gelingt dies nicht, wird dies durch einen Sprung in der fertigen Sequenz sichtbar. Dieser Vorgang wiederholt sich nun für alle anderen Belichtungssprünge. Wenn alle Pärchen gleich ausschauen, muss noch das Endbild der Sequenz bearbeitet werden. Ist dies auch erledigt, müssen wiederum alle Keyframes markiert werden und über "In Metadateien speichern" werden die Änderungen der Keyframes in XMP-Dateien gespeichert. In LRTimeLapse müssen die XMPs neu geladen werden. Im Anschluss wird über "Auto-Übergang" ein sanfter Verlauf zwischen den veränderten Keyframes berechnet. Anschließend kann, falls notwendig, die Sequenz deflickert werden. Da LRTimeLapse die berechneten Verläufe nur in den XMPs schreibt, müssen diese erneut gespeichert und an Lightroom übergeben werden. Dafür muss in LR die komplette Sequenz markiert werden. Über "Aus Metadaten lesen" werden die XMP-Dateien aus LRTimeLapse den Fotos in Lightroom zugeordnet und angewendet. Danach können die Fotos exportiert und zu einem fertigen Clip gerendert werden. Der Rendervorgang kann in LRTimeLapse, Adobe After Effects oder mit einem Schnittprogramm geschehen.

Im Endeffekt wird mit den Sidecar-Files der RAW-Fotos (XMPs) zwischen LRTimeLapse und Lightroom hin und her jongliert. Dabei wird Lightroom nur für die Bearbeitung und Ausgabe der Bilder genutzt. Die Berechnung der Verläufe und des Deflickerns wird von LRTimeLapse übernommen.

Der Vorteil an dieser Methode ist, dass nur die Software und gegebenenfalls ein Intervallometer notwendig ist, um einen Holy Grail zu erstellen. Zusätzliches Equipment, was transportiert werden muss und abhängig von einer Stromversorgung ist, wird nicht benötigt. Da der Benutzer die Belichtungseinstellungen selber steuert, entfällt die Programmierung des Controllers. Das Setup ist sehr schnell aufgebaut und einsatzbereit. Zum einen ist es ein großer Vorteil, dass der User die Belichtungseinstellungen selbst übernimmt, da entschieden werden kann, ob in die sich ändernden Lichtverhältnisse eingegriffen werden soll oder nicht und mit welcher Intensität (Anzahl Blendenstufen) dies geschehen soll. Gleichzeitig ist es aber auch ein großer Nachteil, da der Zeitrafferfotograf vor Ort und in "Bereitschaft" sein muss. Des Weiteren muss beim Nachführen der Parameter auf den Dynamikumfang¹⁶⁴ der Kamera geachtet werden. Wird dieser Spielraum überschritten, z.B. bei einer Aufnahme direkt in die Sonne, kann es in den hellen Bereichen zu Überstrahlungen kommen, die sich nicht wiederherstellen lassen. In dem Moment, wo das gesamte Bild

¹⁶⁴ Unterschied zwischen hellen und dunklen Bereichen im Bild

zu dunkel wird und die Belichtung um eine Blendenstufe in der Kamera erhöht wird, wächst der überbelichtete Bereich wieder an. Geschieht dies mehrmals hintereinander, fängt die Sonne an mit "pumpen".¹⁶⁵ In der Testsequenz¹⁶⁶ wird dieses Problem deutlich sichtbar. Die anfängliche Nachführung der Belichtung von einer 2/3 Blendenstufe war zu groß. Eine Nachregelung in 1/3 Blendestufe wäre in diesem Fall besser gewesen. Zusätzlich hätte die Aufnahme mehr unterbelichtet werden müssen, um die ausgebrannten Lichter zu vermeiden. Dasselbe gilt auch für einzelne Farbkanäle. Bei Sonnenuntergängen werden abgeschnittene Rottöne zu orange. Wird daraufhin kürzer belichtet, sodass der Rotkanal nicht mehr abgeschnitten wird, würde es zu einer Farbverschiebung kommen.¹⁶⁷ Zusätzlich kann es durch das häufige Nachregeln zu leichten Erschütterungen der Kamera kommen, die in der fertigen Sequenz sichtbar werden. Eine Lösung dafür könnte eine Fernsteuerung für die Kamera sein. Für Smartphones und Tablets gibt es zahlreiche Apps verschiedener Hersteller, die eine Remote-Verbindung herstellen können. Die Verbindung wird über ein USB-Kabel oder WLAN realisiert. Dslr Dashboard ist eine App, die dafür verwendet werden könnte. Die Postproduktion ist relativ zeitintensiv, da die Anpassung der Keyframe-Pärchen sehr genau erfolgen muss. Manche Sprünge fallen erst in der fertigen Sequenz auf. Dadurch ist es erforderlich nachzuarbeiten, wodurch sich auch die Export- und Render-Vorgänge wiederholen.

Für die Testaufnahme¹⁶⁸ wurden folgende Parameter gewählt: Manueller Modus, Offen-Blende f/4, Startwert Belichtungszeit 0,4 Sekunden, ISO 160, Intervall 10 Sekunden. Insgesamt wurden 328 Fotos gemacht. Über das Histogramm wurde die Belichtung kontrolliert. Zuerst wurde die Belichtungszeit Stück für Stück bis auf 5 Sekunden verlängert. Danach wurde der ISO-Wert bis auf ISO 640 gerammt. Im Anschluss wurde nach dem vorgeschriebenen Workflow die 13 Keyframe-Pärchen angepasst, die Bilder exportiert und mit LRT zu einem Film gerendert. Ab und zu ist in dem Clip eine leichte Vibration zu sehen, welche durch die Berührung der Kamera beim Nachführen des ISO-Wertes und der Belichtungszeit entstanden ist.

¹⁶⁵ Vgl. Wegner, Experteninterview, 19.05.2014, s. Anhang.

¹⁶⁶ Testaufnahme06_ LRTimelapse Sonnen-Pumpen, s. DVD im Anhang.

¹⁶⁷ Vgl. Wegner, Experteninterview, 19.05.2014, s. Anhang.

¹⁶⁸ Testaufnahme07_ LRTimelapse Belichtung nachführen per Hand, s. DVD im Anhang.

4.4 Dslr Dashboard - Auto Holy Grail

Dslr Dashboard war ursprünglich eine App für Android-Geräte, mit es möglich war, Nikon Kameras über das Handy oder Tablet zu steuern. Mittlerweile werden auch zahlreiche Canon Kameras sowie Betriebssysteme von Microsoft, Linux und Apple (Mac OS) unterstützt. Entwickler Zoltan Hubai bietet dieses Programm kostenlos beziehungsweise als Donationware¹⁶⁹ zum Download an. Wird Dslr Dashboard mit einem Laptop verwendet, reicht ein USB-Kabel zur Verbindung mit der Kamera. Bei Handys oder Tablets mit Android-Betriebssystem wird neben dem USB Kabel ein OTG-Adapter benötigt. Weiterhin kann eine kabellose Verbindung über ein Netzwerk in Verbindung mit einem portablen Router (TP Link TL-MR 3040) oder über den Wlan-Adapter von Nikon Kameras aufgebaut werden. Die Wlan-Funktion von Canon Kameras wird derzeit noch nicht unterschützt, ist jedoch in Arbeit.¹⁷⁰

Mit Dslr Dashboad ist es nicht nur möglich, die Kameraparameter zu verändern, obendrein wird der Benutzer bei der Aufnahme eines Holy Grail Timelapse unterstützt. Auf Basis der Aufnahmemethode von LRTimelapse verändert Dslr Dashboard automatisch die Belichtungszeit und den ISO-Wert. Im Auto Holy Grail-Modus kann zwischen Sonnenauf- und Untergang unterschieden werden. Des Weiteren kann gewählt werden, wie groß die Belichtungssprünge sein sollen. Die Anpassung kann zwischen einer, 2/3 und 1/3 Blendenstufen gewählt werden. Ebenso muss für den Sonnenuntergang die längste Belichtungszeit und der höchste ISO-Wert angegeben werden. Damit die App weiß, wann die Parameter verändert werden müssen, werden JPEG-Dateien von der Kamera geladen und anhand des Histogramms analysiert und berechnet. Dafür ist es notwendig, dass die Kamera neben einer RAW-Datei noch zusätzlich ein JPEG-Foto abspeichert. Über die Plus- und Minus-Taste kann der Referenzwert in 10%-Schritten während der Aufnahme angepasst werden, wenn sich herausstellt, dass die Fotos zu hell oder zu dunkel sind. Das Auslösen der Kamera muss von einem externen Intervallometer übernommen werden.¹⁷¹

¹⁶⁹ Donationware: Kostenlose Software, der Entwickler bittet um eine Spende um die Kosten der Weiterentwicklung zu decken.

¹⁷⁰ Vgl. dslrdashboard.info, Introduction, [15.06.2014].

¹⁷¹ Vgl. Wegner, 2014:39ff.



Abbildung 26: Benutzeroberfläche DSLR Dashboard Auto Holy Grail

LRTimelapse Entwickler Gunther Wegner ist auf Zoltan Hubai zugegangen und hat ihm die Idee einer automatischen Nachführung der Kameraparameter vorgestellt. Daraufhin entwickelten beide gemeinsam den Auto Holy Grail-Mode für Dslr Dashboard.¹⁷² "Der Hintergrund war, dass das manuelle Rampen auf Dauer nervig und auch fehlerträchtig ist. Ich hab bei meinem Film "African Skies 2" alle Anpassungen manuell gemacht bei den Holy Grail Zeitraffern. Das führt halt dazu, dass du die ganze Zeit beschäftigt bist. Für die Filmemacher ist das nicht durchführbar, die wollen nicht abends 3 h aller 5 Minuten die Kamera nachregeln und das Problem ist auch du vergisst es halt dann leicht. Beim Sonnenuntergang okay, dann wird's dann nur dunkel, aber beim Sonnenaufgang ist das fatal, weil du kurz etwas anderes machst und du vergisst nachzustellen und dann wird's dann einfach zu hell und du kannst deine Sequenz wegschmeißen."¹⁷³, so Gunther Wegner über die Notwendigkeit einer automatisierten Nachführung. Des Weiteren wird es durch die Automatisierung möglich, dass der Zeitraffer-Fotograf eine zweite Kamera mit einem anderen Bildausschnitt aufstellen kann, ohne permanent zwischen beiden Kameras hin und her zu laufen und zu überprüfen, in wieweit sich die Belichtungsverhältnisse geändert haben.

Dslr Dashboard steuert lediglich das Nachführen der Kameraparameter. Die dadurch entstanden Helligkeitssprünge müssen in der Postproduktion angeglichen werden, was mit Hilfe von LRTimelapse geschieht. Wird für die automatisierte Aufnahme eine Schrittweite von 1/3 oder 2/3 Blendenstufen gewählt, kommt es während der Aufnahme

¹⁷² Vgl. Wegner, Experteninterview, 19.05.2014: s. Anhang.

¹⁷³ Wegner, Experteninterview, 19.05.2014: s. Anhang.

zu sehr vielen Belichtungssprüngen, die alle angepasst werden müssen. Wenn man bedenkt, dass das Bild vor und nach dem Belichtungssprung gleich aussehen muss, ist die Bearbeitung von 40-50 Belichtungssprüngen in LRTimelapse über die **/** Methode extrem zeitaufwendig.¹⁷⁴ Zudem ist es schwierig, bei so vielen Keyframes den Weißabgleich anzupassen, da dieser ja eher linear verlaufen soll. Um den Workflow in der Postproduktion zu vereinfachen, wurde im "Heiligen-Gral-Workflow" der sogenannte "Heilliger-Gral-Wizard" implementiert.¹⁷⁵ Mit diesem Wizard¹⁷⁶ werden alle Angleichungen automatisch vorgenommen. Über zwei Regler wird in LRT der Helligkeitsverlauf der Sequenz grob eingestellt. Anschließend werden die Metadaten an Lightroom übergeben, wo über die Keyframes kontrolliert werden kann, ob der globale Helligkeitsverlauf passt. Wenn dieser nicht den Vorstellungen entspricht, z.B. wenn es während der Dämmerung heller wird, muss über die Schieberegler in LRTimelapse nachgearbeitet werden und dann erneut an Lightroom zu Überprüfung übergeben werden. Stimmt der Helligkeitsverlauf überein, kann in LRT eine "zweite Ebene" von Keyframes erstellt werden, durch die es möglich wird, den Weißabgleich anzupassen oder Verlaufsfiler zu verwenden. Die in LRT durch ein grünes Viereck gekennzeichneten Keyframes werden erneut als XMP-Daten gespeichert und an Lightroom übergeben. Über den ****-Filter lassen sich die Keyframes der "zweiten Ebene" in Lightroom auswählen. Bei der Bearbeitung dieser ****-Keyframes ist es wichtig, dass der Belichtungsregler nicht verändert wird. Sonst würde die zuvor automatisierte Helligkeitsanpassung zerstört werden. Sind die ****-Keyframes bearbeitet, werden diese gespeichert und erneut in LRTimelapse geladen, wo mit "Auto Übergang Spezial" die Übergänge berechnet werden. Danach können die gespeicherten Metadaten wieder in Lightroom geladen und die Fotos exportiert sowie die Sequenz gerendert werden.¹⁷⁷

Abhängig von der Aufnahmesituation, der Kamera und durch starke Bearbeitung in Lightroom kann es vorkommen, dass die automatisierte Belichtungsangleichung nicht hundertprozentig exakt ist. Dadurch werden in der fertigen Sequenz die Übergänge leicht sichtbar. Laut Gunther Wegner wirken die Nicht-Linearen Regler wie Kontrast, Klarheit, Lichte und Tiefen, die für die zweite Ebene der Keyframes genutzt werden, bei einem hellen Bild anders als auf einem dunklen. In diesem Fall muss über die **/**-Keyframe- Methode die Belichtung aller Keyframe-Pärchen nachgearbeitet werden. Ist dies erledigt, müssen im LRTimelapse die Übergänge für die **/**-

¹⁷⁴ Vgl. Kapitel 4.3 LRTimelapse

¹⁷⁵ Vgl. Wegner, 2014: 91.

¹⁷⁶ zu deutsch Zauberer

¹⁷⁷ Vgl. Wegner, 2014: 93ff.

Keyframes berechnet werden, bevor die Bilder ein zweites Mal exportiert und gerendert werden können. Auch durch das Deflicker-Verfahren kann es zu unsauberem Übergängen kommen. Umso wichtiger ist es, bereits während der Aufnahme darauf zu achten, dass das Flickern vermieden wird. Möglichkeiten wären beispielsweise mit Offen-Blende zu arbeiten oder das Objektiv über den "Lens-Twist" zu entkoppeln. Leichtes Flackern kann mit dem Standard-Deflicker-Workflow entfernt werden. Ist das Flickern stärker, empfiehlt Gunther Wegner, das zweistufige Deflickern anzuwenden.¹⁷⁸

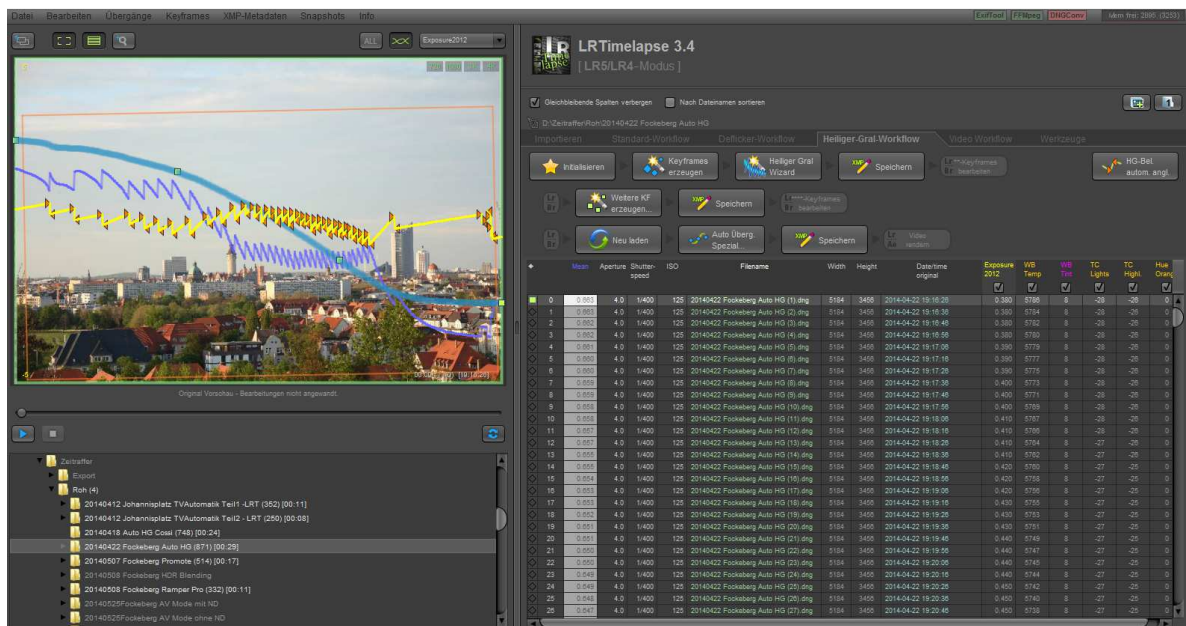


Abbildung 27: Benutzeroberfläche LRTimelapse im Auto Holy Grail Workflow

Für den Test¹⁷⁹ mit Dslr Dashboard Auto Holy Grail-Mode wurde die Android-Variante auf einem Acer Tablet verwendet. Die EOS 60D mit dem Sigma 17-70 f/2,8-4,0 hat insgesamt 871mal im Intervall von 10 Sekunden ausgelöst. Damit während der gesamten Aufnahme mit Offenblende von f/4,0 gearbeitet werden konnte, musste die Verschlusszeit am Anfang entsprechend verkürzt werden. Diese betrug 1/400 Sekunde und wurde während der Aufnahme bis auf 5 Sekunden automatisch verlängert. Die 5 Sekunden wurden deshalb gewählt, damit DSLR Dashboard innerhalb des Intervalls genügend Zeit hat, die JPEG Datei von der Kamera zu laden, auszuwerten und gegebenenfalls die Anpassung zu treffen. Nachdem die 5 Sekunden erreicht waren,

¹⁷⁸ Vgl. Wegner, 2014: 98f.

¹⁷⁹ Testaufnahme08_ Dslr Dashboard Auto Holy Crail, s .DVD im Anhang.

wurde der ISO Wert von 125 auf 320 geramt. Danach wurde das Ramping abgebrochen, da sonst durch die starke Beleuchtung einiger Gebäude mit ausgebrannten Bereichen zu rechnen gewesen wäre. Die Farbtemperatur wurde wieder auf einen fixen Wert gespeichert. Insgesamt passte Dslr Dashboard die Belichtung 39mal an. Im LRTimelapse wurde über den "Heiligen Gral Wizard" die 39 Sprünge geglättet. Über 4 weitere Keyframes der "zweiten Ebene" wurden der Weißabgleich sowie die Lichter und Tiefen aufeinander abgestimmt. Im Anschluss wurde die Sequenz deflickert, exportiert und gerendert. Mit der Dslr Dashboard Auto Holy Grail Methode ist es durch die Automatisierung bei der Aufnahme und in der Postproduktion möglich, sofern sauber gearbeitet wurde, mit relativ geringem Aufwand einen heiligen Gral Zeitraffer zu produzieren.

4.5 Elysia Visuals Ramper Pro

Der Ramper Pro, der Firma Elysia Visuals ist ein kleiner, handlicher Timelapse-Controller, mit dem es möglich ist, vollautomatische Tag-Nacht oder Nacht-Tag Übergänge zu realisieren. Der niederländische Entwickler André Crone verfolgt mit dem Ramper Pro einen ähnlichen Ansatz wie die Auto Holy Grail Methode in Dslr Dashboard. Der Ramper Pro kann sowohl als Exposure Ramper (Belichtungszeit und ISO) aber auch als Bulb Ramper eingesetzt werden. Über einen externen Licht-Sensor wird der Trend des Umgebungslichtes gemessen. Zusätzlich wird das Histogramm der aufgenommenen JPEGs analysiert.¹⁸⁰ Die durch das Exposure Ramping entstandenen Belichtungssprünge bilden genau wie bei der Dslr Dashboard Auto Holy Grail Methode eine Zick-Zack- Helligkeitskurve. Der Unterschied ist jedoch, dass der Ramper Pro automatisch die Korrekturwerte berechnet, die aus der gezackten Kurve eine harmonische Helligkeitskurve generiert. Diese Korrekturwerte werden in XMP-Dateien auf der SD Karte des Ramper Pro gespeichert. Bevor die Fotos in Lightroom geladen werden, müssen die XMPs den dazugehörigen Fotos beigefügt werden. Jedoch korrigiert der Ramper Pro nur die Helligkeitswerte. Die Farbtemperatur müsste wieder über LRTimelapse angepasst werden.¹⁸¹ Alternativ könnte der automatische Weißabgleich der Kamera verwendet werden. Des Weiteren kann mit dem Ramper Pro das Intervall während der Aufnahme verkürzt oder verlängert werden. Das hat den Vorteil, dass das Intervall am Tag nicht abhängig von der längsten Belichtungszeit in

¹⁸⁰ Vgl. elysiavisuals.com, ElysiaVisuals Ramper Pro, [Stand: 18.06.2014].

¹⁸¹ Vgl. Wegner, Experteninterview, 19.05.2014, s. Anhang.

der Nacht ist. Das Besondere ist, dass mit dem Ramper Pro zwei Kameras gleichzeitig gesteuert werden können. Unabhängig davon, ob beide Kameras mit unterschiedlichen Einstellungen betrieben werden oder die Parameter synchron angepasst werden sollen, was für einen Zeitraffer in Stereo 3D wichtig ist. Es kann auch eine Canon und Nikon Kamera gleichzeitig verwendet werden. Die Verbindung zwischen Kamera und dem Controller besteht aus einem USB-Kabel, Kamera-Auslösekabel und dem Blitzsynchronisationskabel. Letzteres ist besonders für das Bulb Ramping wichtig, damit die genaue Belichtungszeit im Bulb-Modus gemessen werden kann. Wenn zwei Kameras verwendet werden, kann durch die vielen Kabel leicht der Überblick verloren gehen. Es ist darauf zu achten, dass alle Steckverbindungen richtig angeschlossen sind, sonst kann es zu Fehlern kommen. Die Stromversorgung muss über einen externen Akku erfolgen. Der Akku kann eine Spannung von 5 Volt oder 12 Volt haben.¹⁸²



Abbildung 28: Elysia Visuals Ramper Pro

URL: http://www.elysiavisuals.com/sites/default/files/D3_connected2.jpg [Stand: 18.06.2014]

Unterstützt werden Kamerahersteller von Canon und Nikon. Ebenso können Motion Controller von Dynamic Perception und eMotiomo Schwenk/Neige Köpfe angeschlossen werden. Der Ramper Pro fungiert dabei als externes Intervallometer für diese Geräte. Zusätzlich gibt es zwei Anschlüsse, die das MoCoBus Protokoll unterstützen. Dadurch können Schrittmotoren für bewegte Zeitraffer angesteuert

¹⁸² Vgl. [elysiavisuals.com](http://www.elysiavisuals.com), ElysiaVisuals Ramper Pro, [Stand: 18.06.2014].

werden.¹⁸³ Mit externem Lichtsensor kostet das Gerät rund 570,- €.¹⁸⁴ Seit Anfang 2014 ist der Ramper Pro verfügbar. Laut Gunther Wegner ist er jedoch noch nicht intuitiv genug. Problematisch ist, dass der Ramper Pro sehr viele Einstellungen hat, die konfiguriert werden müssen, was den unerfahrenen User schnell überfordern kann. Wurde eine Einstellung vergessen oder falsch gesetzt, kann der Holy Grail misslingen.¹⁸⁵ "Du hast halt genau nur einen Shot. Du kannst das nicht einfach nochmal machen, sondern musst halt wieder den nächsten Abend abwarten. Und dann regnet es vielleicht oder sonst irgendwas. Das ist ein wichtiger Punkt, die Zuverlässigkeit bei all diesen Dingen. In dem Moment wo du das professionell nutzen willst, muss es zuverlässig sein"¹⁸⁶

Zur Zeit ist die Zuverlässigkeit noch nicht hundertprozentig gewährleistet. Während einer Testaufnahme des Autors ist die Stromversorgung unterbrochen wurden. Der Versuch sollte am nächsten Tag wiederholt werden, jedoch war dies nicht möglich, da sich der Ramper Pro nicht mehr anschalten ließ. Später stellte sich heraus, dass durch die abgebrochene Stromversorgung der Ramper Pro nicht ordnungsgemäß heruntergefahren wurde und somit die Firmware zerstört wurde. Durch den Hersteller konnte die Firmware wieder aufgespielt werden.

Der Entwickler André Crone zeigt bei Vimeo verschiedene Testaufnahmen mit dem Ramper Pro. Zum einen die Aufnahme, bei der die Sonne direkt im Bild untergeht¹⁸⁷. Die Schwierigkeit dabei ist, dass die untergehende Sonne nicht zu stark überbelichtet wird und die Sprünge der Nachführung nicht zu groß sein sollten. Geschieht dies doch, wächst beim Nachregeln der überbelichtete Bereich an, was mit einem "pumpen" der Sonne und somit deutlichen Sprung in der fertigen Sequenz sichtbar wäre. Das Video zeigt, dass der Übergang vom Sonnenuntergang in die Dunkelheit sehr sauber und flickerfrei ist. Durch die kontinuierliche Messung des Lichtsensors und der JPG-Analyse konnte eine Überbelichtung vermieden werden. Im zweiten Video wird ein Zeitraffer vom Sonnenuntergang bis zum Aufgang der Sterne gezeigt¹⁸⁸. In dieser Szene werden 15 Blendenstufen automatisch geramt. Der Ramping-Algorithmus nutzt dafür wieder die Daten des ausgelesenen Histogramms sowie des Licht-Sensors. Bei einer Belichtungszeit, die länger als eine Sekunde ist, empfiehlt André Crone den Bulb-

¹⁸³ Vgl. elysiavisuals.com, ElysiaVisuals Ramper Pro, [Stand: 18.06.2014].

¹⁸⁴ Vgl. kids-of-all-ages.de, Elysia Visuals Ramper Pro Kit, [18.06.2014].

¹⁸⁵ Vgl. Wegner, Experteninterview, 19.05.2014, s. Anhang.

¹⁸⁶ Wegner, Experteninterview, 19.05.2014, s. Anhang.

¹⁸⁷ Crone, RamperPro full auto test straight into the sun, <https://vimeo.com/89099577> [Stand: 19.06.2014].

¹⁸⁸ Crone, RamperPro 15 stops automatic ramping from sunset to stars, <https://vimeo.com/96981811> [Stand: 19.06.2014].

Modus zu nutzen, da dieser akkurater arbeitet als die manuellen 1/3 Blendenstufen-Sprünge.¹⁸⁹ Die Farbtemperatur wurde in diesem Videoclip nicht angepasst. Es wäre möglich, den Verlauf des Weißabgleichs mit LRTimelapse zu berechnen. Dennoch wird in dem Video deutlich, dass der Ramper Pro einen flickerfreien Holy Grail erzeugen kann.

4.6 Time Study-Verfahren

Beim Time Study-Verfahren werden mindestens zwei oder mehrere Aufnahmen, die zur verschiedenen Zeiten dasselbe Motiv aufgenommen haben, in der Postproduktion überblendet. Dabei ist es grundsätzlich egal, ob es sich um eine Aufnahme in Echtzeit, eine Undercanking- oder Intervall-Aufnahme handelt. Time Study wird oft für Langzeit-Zeitrafferaufnahmen verwendet. Die BBC nutzt diese Technik häufig, um die Veränderung von Landschaften zu unterschiedlichen Jahreszeiten darzustellen wie im Timestudy-Showreel zu sehen ist.¹⁹⁰ Die Schwierigkeit besteht darin, die exakte Kameraposition beziehungsweise das aufzunehmende Motiv deckungsgleich mit der vorherigen Aufnahme abzubilden, wenn die Kamera während des Aufnahmezeitraumes bewegt wurde.¹⁹¹ Das Prinzip der Überblendung von mehreren einzelnen Zeitrafferaufnahmen kann auch für einen heiligen Gral Zeitraffer angewendet werden. Dafür gibt es zwei verschiedene Aufnahme-Techniken. Der Zeitaufwand in der Postproduktion ist jedoch gegenüber den anderen Holy Grail-Aufnahmemethoden um einiges höher.

4.6.1 Blending

Soll ein Tag/Nacht Übergang mit dem normalen Blending-Verfahren aufgenommen werden, müssen mehrere Einzelzeitraffer von exakt derselben Kameraposition produziert werden. Die gewünschte Belichtung wird eingestellt und während der Aufnahme wird die Einstellung nicht verändert. Wird im Verlauf der Zeit die Aufnahme zu dunkel, kann die Aufnahme kurz unterbrochen und die Belichtung wieder auf das

¹⁸⁹ Vgl. Crone, RamperPro 15 stops automatic ramping from sunset to stars, [Stand: 19.06.2014].

¹⁹⁰ bbc.co.uk, Timestudy showreel, <http://www.bbc.co.uk/programmes/p01hjmzq>, [Stand:23.06.2014].

¹⁹¹ Vgl.zeitrafferfilm.tv, glossar, [Stand: 23.06.2014].

gewünschte Maß angepasst werden. Je öfter dieser Vorgang wiederholt wird, desto mehr Einzel-Zeitraffer-Sequenzen entstehen. Theoretisch können diese auch im Videomodus aufgenommen worden sein. Wird die Intervall-Foto-Methode verwendet, ist darauf zu achten, dass zwischen dem Intervall genügend Zeit vorhanden ist, um die Belichtung zu korrigieren. Gunther Wegner empfiehlt mindestens 3 Sekunden und mehr.¹⁹² Neben ISO, Belichtungszeit und Blende ist es auch möglich, die Belichtung über einen Vario ND oder mehrere ND Filter Stück für Stück anzupassen. Anschließend werden die einzelnen Zeitraffersequenzen in einem Videoschnittprogramm ineinander verblendet und zu einer Sequenz gerendert. Durch das Überblenden geht etwas Zeit im Zeitraffer verloren, was kaum auffällt. Jedoch muss darauf geachtet werden, zu welchem Zeitpunkt überblendet wird. Vor allem bei bewegten Objekten im Motiv, wie vorbeiziehenden Wolken. Dadurch wird die Überblendung ungewollt sichtbar. Auf einen sich verändernden Bildausschnitt oder Perspektivwechsel, wie er durch einen Kameraslides oder Schwenk/Neige-Köpfe realisiert werden kann, muss bei dieser Aufnahmemethode verzichtet werden. Es kann nicht ohne Bewegungssprung überblendet werden, da sich die Kamera zwischenzeitlich bewegt hat. Des Weiteren ist mit einem erhöhten Postproduktionsaufwand zu rechnen. Am Beispiel von Abbildung 29 müssen fünf einzelne Zeitraffer bearbeitet und gerendert werden. Anschließend folgt die Überblendung zu einer kompletten Sequenz, die ein sechstes Mal vom Computer gerendert werden muss.

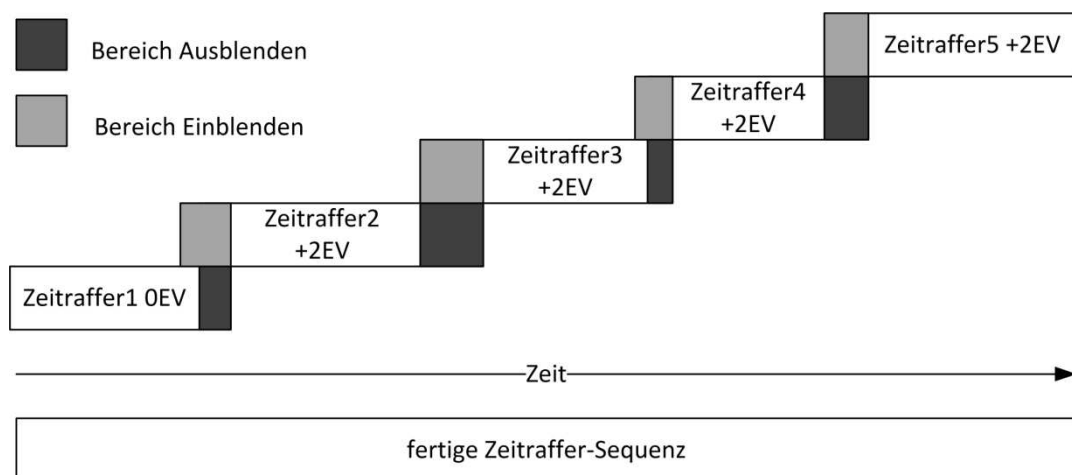


Abbildung 29: schematische Darstellung des Blending mit 5 einzelnen Zeitraffern, Erhöhung der Belichtung um 2 Blendenstufen

¹⁹² Vgl. Wegner, 2013, 31.

Bei der Testaufnahme¹⁹³ kam erneut eine Canon EOS 60D mit Sigma 17-70 f/2,8-4,0 zum Einsatz. Damit zu Beginn der Aufnahme längere Belichtungszeiten verwendet werden konnten, wurde die Kamera mit Blende f/8 betrieben. Über den "Lens-Twist" konnte somit das Blendenflackern eliminiert werden. Begonnen wurde mit einer 1/80 Sekunde. Anhand der Beobachtung des Belichtungsmessers der Kamera wurde bei einer Verdunkelung von ca. zwei Blendenstufen die Belichtungszeit um 2 Blendenstufen erhöht. Auf diese Weise entstanden im Intervall von 11 Sekunden 873 Fotos. Insgesamt wurde die Belichtung fünf Mal nachgeregelt, wodurch letztendlich sechs Einzelzeitraffer entstanden. Die einzelnen Sequenzen wurden mit LRTimelapse und Lightroom angepasst und korrigiert. Da bereits während der Aufnahme das Flackern minimiert wurde, konnte auf ein Deflicker-Vorgang verzichtet werden. Der Himmel war an dem Aufnahmetag bedeckt, folglich gab es keine Probleme, die sechs Einzel-Zeitraffer ineinander zu einer finalen Sequenz zu verblenden. Dafür wurde die Schnittsoftware Adobe Premiere genutzt, mit der auch die Testaufnahme exportiert wurde.

4.6.2 HDR Blending

Eine weitere Möglichkeit, mit der ein Holy Grail aufgenommen werden kann, ist das HDR Blending. HDR steht für High Dynamic Range und ist eine Aufnahmetechnik, bei der eine Belichtungsreihe aufgenommen wird. Die Belichtungsreihe besteht meist aus drei oder mehreren Bildern mit unterschiedlichen Blendenstufen. Es ist ein optimal belichtetes -, ein unterbelichtetes - und ein überbelichtetes Foto vorhanden. Die Belichtungsreihe wird von einer Software zu einem Foto mit hohem Dynamikumfang zusammengefügt. Dadurch können Unter- und Überbelichtungen in einem Bild vermieden werden. Dieses Verfahren kann für einen Tag zu Nacht Übergang zweckentfremdet werden. Anstatt einem Bild werden immer drei Bilder hintereinander in einem Intervall aufgenommen. Diese haben beispielsweise einen Abstand von 2 Blendenstufen. Im Anschluss werden die Fotos nach ihren Belichtungseinstellungen sortiert und daraus 3 separate Zeitraffer-Sequenzen erstellt, die wiederum in einem Schnittprogramm an einer geeigneten Stelle ineinander geblendet werden.¹⁹⁴ "Beim HDR Blending ist das wichtigste Element zunächst die korrekte Einstellung des Bracketing Abstands. Man muss abschätzen, wieviel dunkler/heller es im Laufe der

¹⁹³ Testaufnahme09_Blending, s .DVD im Anhang.

¹⁹⁴ Vgl. Wegner, 2013, 31.

Aufnahme wird und dadurch die Anzahl an Belichtungsreihen und den EV-Abstand zueinander auswählen."¹⁹⁵ so Zeitraffer Fotograf Martin Heck, der dieses HDR-Verfahren häufig verwendet. Des Weiteren muss der erhöhte Speicherbedarf einkalkuliert und ein längeres Intervall verwendet werden, da mehrere Bilder auf einmal auf die Speicherkarte geschrieben werden müssen. Außerdem richtet sich das Intervall an der längsten Aufnahme der HDR-Reihe.¹⁹⁶ Das HDR Blending-Verfahren lässt sich auch mit Motion Control kombinieren, da in jeder Position, die beispielsweise der Slider mit der Kamera abfährt, die komplette Belichtungsreihe aufgenommen wird. Dadurch ergeben sich keine Probleme bei der Überblendung. Die Belichtungsreihe kann von einem Controller wie dem Timelapse+ oder dem Promote gesteuert werden, die eine HDR Zeitrafferfunktion besitzen. Es funktioniert aber auch ein normales Intervallometer wie der Pixel TC-252. Wird zum Beispiel der Pixel TC 252 verwendet, muss die DSLR in den Belichtungsreihen-Modus versetzt werden wo auch der Abstand der Blendenstufen eingestellt wird. Bei Canon heißt der Modus AEB und steht für Automatic Exposure Bracketing.

Für die Testaufnahme¹⁹⁷ wurde der Triggertrap Mobile in Kombination mit einem iPad und der EOS 60D betrieben. Der Triggertrap bietet die Funktion HDR-Zeitraffer. Die Belichtungsreihe wird durch den Bulb-Modus der Kamera realisiert. Dafür muss die DSLR auf Bulb gestellt werden. In die Eingabemaske der App muss die mittlere Belichtungszeit, das Intervall sowie die EV-Schrittweite angegeben werden. Im Intervall von 15 Sekunden wurden jeweils drei RAW-Fotos gemacht. Während der Aufnahme blieben die eingestellten Parameter unverändert. Die mittlere Belichtung wurde so eingestellt, dass "das dunkle Bild der Belichtungsreihe" korrekt belichtet ist. Nach dem die Aufnahme beendet war, wurden die Fotos nach ihrer Belichtungsreihe in die Ordner "Hell", "Mittel" und "Dunkel" sortiert. Danach wurden die drei Sequenzen bearbeitet und in LRT deflickert, bevor sie in Premiere zu einer kompletten Zeitraffer-Sequenz zusammengefügt und überblendet wurden (Abbildung 30). Problematisch war, dass der Triggertrap vor allem bei kurzen Bulb-Zeiten (unterbelichtete Reihe) sehr ungenau gearbeitet hat, was sich in einem sehr starken Flackern widerspiegelte. Der Zeitraffer der dunkeln Belichtungsreihe wurde mit den zweistufigen Deflicker-Workflow in LRTimelapse bearbeitet. Die anderen beiden Sequenzen "Mittel" und "Hell" mussten einfach deflickert werden. Trotzdem ist noch ein leichtes Flackern zu sehen.

¹⁹⁵ Heck, Experteninterview, 05.05.2014, s. Anhang.

¹⁹⁶ Vgl. Heck, Experteninterview, 05.05.2014, s. Anhang.

¹⁹⁷ Testaufnahme10_ HDR Blending, s .DVD im Anhang.

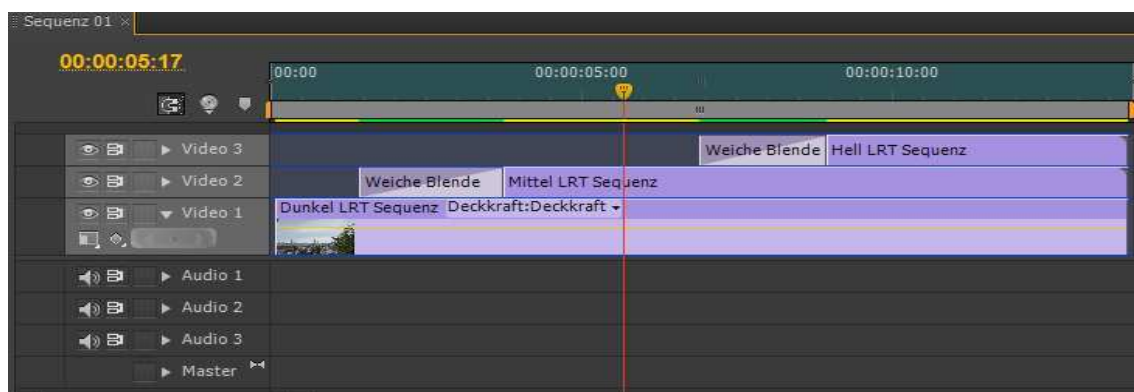


Abbildung 30: Überblendung der drei Zeitraffer in Premiere

Um das Flackern bereits während der Aufnahme zu vermeiden, wäre es besser gewesen, die Blendenstufen nicht über die Bulb-Mode, sondern über den manuellen Modus der Kamera und einem normalen Intervallometer zu realisieren. Das HDR Blending ist ein eher ineffizientes Verfahren für einen heiligen Gral Zeitraffer, da sehr viel über- und unterbelichtetes Material entsteht, was in der Sequenz nicht verwendet werden kann. In der fertigen Sequenz wird nur der Teil der einzelnen Zeitraffer gezeigt, die eine korrekte Belichtung aufweisen.

5 Zusammenfassung und Fazit

Das Ziel der Arbeit war es, die verschiedenen Möglichkeiten vorzustellen, wie ein Zeitraffer mit Tag zu Nacht Übergang mit einer DSLR produziert werden kann. Die Schwierigkeit eines Holy Grail ist die Helligkeit der Aufnahme, die einen Dynamikumfang von über 20 Blendenstufen haben kann, nachzuführen. Zusätzlich muss die Veränderung der Farbtemperatur angepasst werden.

Unabhängig davon, ob der Video- oder der Fotomodus einer digitalen Spiegelreflexkamera verwendet werden soll, gibt es generell drei verschiedene Aufnahmeverfahren, einen normalen Zeitraffer aufzunehmen. Die beiden videobasierenden Methoden sind zum einen die Aufnahme in Echtzeit, wo das aufgenommene Material in der Postproduktion beschleunigt wird. Zum anderen gibt es das Undercranking. Beim sogenannten Unterdrehen werden die Bilder mit einer geringeren Rate aufgenommen als sie abgespielt werden. Beide Verfahren, die nur im Videomodus der DSLR funktionieren sind wenig geeignet für einen heiligen Gral Zeitraffer. Dafür gibt es mehrere Gründe:

- Beschränkung der Aufnahmedauer durch zollrechtliche Bestimmungen
- Beschränkung der Aufnahmedauer durch FAT32 Dateisystems (nur bei älteren EOS Modellen)
- Temperaturprobleme durch zu geringe Kühlung im Dauerbetrieb
- hoher Energie- und Speicherbedarf
- zu kurze Belichtungszeiten im Videomodus
- keine Möglichkeit der automatisierten, stufenlosen Helligkeitsnachführung
- wenig Möglichkeiten zur Nachbearbeitung

Soll ein Zeitraffer mit Tag/Nacht oder Nacht/Tag Übergang aufgenommen werden, empfiehlt es sich, die Aufnahme im Intervallmodus zu machen. Dabei werden mehrere Fotos in einem bestimmten Zeitabstand kontinuierlich aufgezeichnet und zu einem Film zusammengefügt. Durch die hohe Auflösung der DSLRs sind Aufnahmen von 4k und höher kein Problem. Soll ein normales HD Video ausgegeben werden, entsteht dadurch sehr viel Spielraum für die Korrektur des Bildausschnittes sowie animierte Zooms und Fahrten. Des Weiteren ist es möglich im RAW-Format aufzuzeichnen, ohne eine extrem hohe Speicherkapazität zu benötigen, wie es bei der Video-Variante der Fall wäre. Daraus ergibt sich ein immenser Vorteil in der Entwicklung der Fotos und für

die Aufnahme eines Holy Grail. Durch die Möglichkeit, die Belichtungszeit bis auf 30 Sekunden und länger auszudehnen, lässt sich der nächtliche Sternenhimmel und sogar die Milchstraße abbilden. Obendrein gibt es gleich mehrere Verfahren, die Belichtung sehr genau für einen Holy Grail Timelapse anzupassen.

Werden hunderte oder gar tausend Fotos hintereinander aufgenommen und abgespielt, kann ein störendes Flackern in der Sequenz auftreten. Grund dafür sind minimale Belichtungsänderungen zwischen den Einzelaufnahmen, was durch kleinste Ungenauigkeiten der Blendenöffnung und des Verschlussvorhangs hervorgerufen wird. In der Postproduktion kann das Flackern mit Programmen wie LRTimelapse oder GBDeflicker entfernt werden. Besser ist es, bereits während der Aufnahme das Flackern zu minimieren. Die Möglichkeiten um das Flackern zu vermeiden sind:

- lange Belichtungszeiten
- Aufnahme mit Offen-Blende
- Lens-Twist (Objektiv vom Kamera-Body/Kamera-Elektronik entkoppeln)
- manuelle Objekte verwenden

In Kapitel 4 wurden insgesamt sechs verschiedene Methoden vorgestellt, mit denen Holy Grail Timelapses realisiert werden können. Die Ansätze der Methoden unterscheiden sich in der Wahl des verwendeten Kameraprogramms. So kann die Halbbautomatik AV (Aperture Value), der manuelle Modus und der Bulb-Modus verwendet werden. Die Anpassung der Helligkeit wird entweder von der Kamera selbst, per Hand, von einem spezielleren Hardware-Controller oder einer Software gesteuert. Durch die Analyse des Histogramms der aufgenommenen Bilder, durch Lichtsensoren, Referenz-, Minimal- und Maximalwerten oder zusätzlichen GPS-Koordinaten werden die Algorithmen zur Berechnung der Helligkeitsanpassung berechnet. Abhängig vom verwendeten Verfahren lassen sich neben der Belichtungszeit und ISO auch die Blende, Intervall, Ziel-Luminanz und Farbtemperatur im zeitlichen Verlauf rampen. Bei einigen Aufnahmemethoden werden die vorher aufgenommenen Belichtungssprünge erst in der Postproduktion geglättet. Die Angleichung der Sprünge geschieht mit der Software LRTimelapse und Adobe Lightroom. Der Austausch der Informationen zwischen beiden Programmen basiert auf XMP-Metadaten. Darüber hinaus lässt sich durch LRTimelapse und Lightroom der Weißabgleich und andere Anpassungen wie Helligkeit, Tiefen oder Lichter korrigieren und über die gesamte Länge der Sequenz animieren. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, die beiden Programme für die Postproduktion zu verwenden, unabhängig davon ob, für die Aufnahme ein Controller wie der Timelapse+ oder Promote verwendet wurde oder nicht.

Die Testaufnahmen zeigen, dass es mit jeder der vorgestellten Methoden möglich ist, einen heiligen Gral Zeitraffer aufzunehmen. Etwas Übung im Umgang mit den Controllern und zusätzliche Erfahrungswerte sind von Vorteil und teilweise notwendig, um hochwertige Aufnahmen zu erzielen. Wenn eine Aufnahme misslingt, ist meist der Benutzer schuld, der das Nachregeln vergessen hat, einen falschen Haken gesetzt oder einen verkehrten Schwellwert eingegeben hat, wodurch der Controller oder die Software einen falschen Wert berechnet. Jedoch gibt es Unterschiede im Aufwand der Postproduktion. Eine Bulb-Ramping Aufnahme mit GBTimelapse ist in der Nachbearbeitung weniger zeitintensiv als das Anpassen mehrerer Belichtungssprünge in LRTimelapse und Lightroom oder mehrstufiger Deflickervorgänge. So stellt sich heraus, je sauberer und akkurater der Zeitraffer aufgenommen wurde, desto geringer ist der Aufwand in der Postproduktion. Ein weiteres Auswahlkriterium für die Wahl der Aufnahmemethode ist die Möglichkeit der Verwendung von Motion Control.

Für alle Einsteiger, die sich mit dem Thema des heiligen Grals der Zeitraffer Kinematografie beschäftigen wollen, ist die LRTimelapse-Methodik zu empfehlen. Die kostenlose Testversion ist auf 400 Fotos beschränkt. Dadurch, dass per Hand der ISO-Wert und die Belichtungszeit nachgeführt wird, ist neben dem Intervallometer kein weiteres Equipment notwendig. Die Bearbeitung der Belichtungssprünge erfolgt am Computer. Auch mit dieser Methode lassen sich sehr professionelle Ergebnisse erzielen, wie am Beispiel von Gunther Wegners "African Skies 2"¹⁹⁸ zu sehen ist. Diejenigen, die ein Android Tablet oder Laptop besitzen, können sich mit Hilfe von Dslr Dashboard die Belichtungssprünge automatisch angleichen lassen. Dslr Dashboard wird kostenlos als Donationware angeboten, wodurch die weitere Entwicklung finanziert wird. Bei Fragen und Problemen gibt es einen sehr guten Support durch die Entwickler selbst, aber auch über Foren durch andere Nutzer und Tutorial-Videos. Die anderen vorgestellten Aufnahmemöglichkeiten sind teurer. Bis auf den Triggertrap Mobile, der meines Erachtens nicht für den heiligen Gral geeignet ist, lassen sich mit den übrigen Controllern professionelle Tag zu Nacht Übergänge erzeugen. Dabei muss jeder für sich selbst entscheiden, was der Controller für zusätzliche Optionen haben soll und was ausgegeben werden möchte.

Für Zeitrafferfotograf Christoph Malin ist GBTimelapse die Zukunft. "Es ist wirklich aussergewöhnlich, und überrascht mich immer wieder aufs neue, wie extrem genau GBTimelapse die automatische Luminanzkontrolle und autonome Belichtung derartiger Zeitraffer bewältigt [...] Und dazu auch noch einen 2-Achsen Roboter, den Emotimo

¹⁹⁸ Wegner, African Skies 2, <https://vimeo.com/78610518>, [Stand 29.06.2014].

steuert. Das Canon spezifische Bulb Ramping, also die Steuerung der Kamera im Zehntelsekundenbereich anstatt von groben Drittelsekunden, macht schon Sinn, und ergibt RAW Footage die ausser beim Color Grading in der Regel keine weitere Nachbearbeitung mehr benötigt.¹⁹⁹ Dieses System ist für hochwertige Dokumentationen und Kinoproduktionen konzipiert, was sich auch in den Anschaffungskosten für die komplette Hardware widerspiegelt.²⁰⁰

Der derzeitige Markt für Zeitraffer-Equipment wird sich wahrscheinlich noch stärker als bisher in zwei Richtungen entwickeln. Zum einen werden bezahlbare Lösungen für Hobby-Zeitrafferfotografen und Prosumer entwickelt, die einfach und übersichtlich in der Anwendung sind. Zum anderen werden deutlich aufwendigere Geräte mit mehr individuellen Einstellungsmöglichkeiten und zu einem höheren Verkaufspreis angeboten werden, die für das Profisegment bestimmt sind.

Auch Gunter Wegner wird sein LRTimelapse weiterentwickeln und verbessern. Im Interview hat er von einer kleinen Revolution gesprochen, über die sich die Zeitraffer-Community freuen kann. Jedoch konnte er noch keine Details preisgeben.²⁰¹

Mit dieser Arbeit wurde gezeigt, dass jeder, der etwas fotografisches sowie filmisches Verständnis hat und genügend Zeit für die Aufnahme mitbringt, heutzutage einen Holy Grail Zeitraffer mit seiner digitalen Spiegelreflexkamera aufnehmen kann. Was früher noch nahezu unmöglich erschien, ist heute umsetzbar und einfach wie nie zuvor.

¹⁹⁹ Malin, Im Regen: Tests des GBT Rigs vor der ESO Ultra HD Expedition, [Stand: 29.06.2014].

²⁰⁰ Vgl. Malin, Experteninterview, 16.05.2014, s. Anhang.

²⁰¹ Vgl. Wegner, Experteninterview, 19.05.2014, s. Anhang.

Literaturverzeichnis

AMAZON.de: Adobe Photoshop Lightroom 5 WIN & MAC. URL:
http://www.amazon.de/Adobe-Photoshop-Lightroom-WIN-Download/dp/B00D6NWMIQ/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1403118179&sr=8-1&keywords=lightroom+5, Stand: 13.06.2014.

BBC.CO.uk: Timestudy showreel. A collection of timestudies created for The Great British Year. Online verfügbar unter <http://www.bbc.co.uk/programmes/p01hjmzq>, Stand: 23.06.2014.

BECKER, Andreas: Perspektiven einer anderen Natur. Zur Geschichte und Theorie der filmischen Zeitraffung und Zeitdehnung. Bielefeld 2004.

BOERES, Yvan: Die Geschichte der Digitalfotografie (Teil 1). URL:
http://www.digitalkamera.de/Meldung/Die_Geschichte_der_Digitalfotografie_Teil_1/1595.aspx, Stand: 14.05.2014.

CAMGAROO.com: Wie im Flug - Zeitrafferaufnahmen leicht gemacht. URL:
<http://www.camgaroo.com/camgaroo-academy/artikel/details/wie-im-flug-zeitrafferaufnahmen-leicht-gemacht>, Stand: 22.05.2014.

CANON-EUROPE.com: Technische Daten EOS 5D Mark III. URL: http://cpn.canon-europe.com/de/content/education/technical/inside_canon_eos_5d_mark_iii.do, Stand:16.05.2014.

CHYLINSKI, Ryan: Time-lapse Tutorial part 2 - Combating DSLR flicker. URL:
<https://vimeo.com/35864194>, Stand:26.05.2014.

CRONE, André: RamperPro 15 stops automatic ramping from sunset to stars. URL:
<https://vimeo.com/96981811>, Stand:19.06.2014.

CRONE, André: RamperPro full auto test straight into the sun. URL:
<https://vimeo.com/89099577>, Stand: 19.06.2014.

DIGITALKAMERA-LAND.de: Physik-Nobelpreis geht 2009 an CCD-Erfinder. URL:
<http://www.digitalkamera-land.de/news/physik-nobelpreis-geht-2009-an-ccd-erfinder/176.html>, Stand:14.05.2014.

DSLRDASHBOARD.info: Introduction. URL: <http://dslrdashboard.info/introduction/>,
Stand:15.06.2014.

EIBELSHÄUSER, Eib: Fotografische Grundlagen. Vom Bild zum Wissen. Heidelberg
2005.

ELYSIAVISUALS.com: ElysiaVisuals Ramper Pro. URL:
<http://www.elysiavisuals.com/content/elysiavisuals-ramper-pro-3d-ramper-usb-timelapse-controller>, Stand:18.06.2014.

ESO.org: ESO Ultra HD Time-lapse Compilation. URL:
http://www.eso.org/public/videos/uhd_timelapse_compil/ Stand:10.06.2014.

FEHR, Uli: Wie grau sind denn eigentlich Graufilter?. URL:
<http://timelapsevideo.eu/wie-grau-sind-denn-eigentlich-graufilter/>, Stand: 23.05.2014 .

FISCHER, Meike: Nacht- und Restlichtfotografie. Stimmungsvolle Fotos von der
Dämmerung bis zum Morgengrauen. Heidelberg 2013.

FOTOHITS: Auf dem Weg zum Vollformat. In: *Fotohits* 4/2014, S.38-41.

FREEMAN, Michael: Alles über Digitalfotografie. Köln 2009.

FRÖDE, Christian: Zeitlupe und Zeitraffer bei der Wegbeschreibung. Dresden:
Technische Universität Dresden, Diplomarbeit, 2006.

GRADIAS, Michael: Lektion 13: Kameraaufbau. Die große Fotoschule: Teil 1 - 2009.
URL: <http://www.gradias.de/fachartikel-pc-praxis/articles/aufbau-einer-digitalen-slr.html>, Stand:15.05.2014.

GRADIAS, Michael: Die große Fotoschule: DSLR-Sensoren. URL:
<http://www.gradias.de/fachartikel-pc-praxis/articles/mit-system.html>, Stand:19.05.2014.

GRANITE BAY SOFTWARE: New Feature: Eliminate flicker with Aperture Ramping.
URL:<http://tlapse.blogspot.de/2013/08/new-feature-eliminate-flicker-with.html>, Stand:
10.06.2014.

GRANITE BAY SOFTWARE: GBTimelapse 3 (EOS) User's Guide. URL:
<http://www.granitebaysoftware.com/downloads/GBTEOS%20Users%20Guide.pdf>,
Stand: 10.06.2014.

GRANITEBAYSOFTWARE.com: Products. URL:
<http://www.granitebaysoftware.com/Default.aspx>, Stand: 09.06.2014.

GROSS, Stefan: Canon EOS 70D. Der Test, Teil 3. URL:
<http://www.traumflieger.de/reports/Kamera-Tests/Canon-EOS-DSLR/EOS-70D/Canon-EOS-70D-Der-Test-Teil-3::537.html>, Stand:25.04.2014.

GWEGNER.de: LRTimelapse – Software zum Bearbeiten und Rendern von Zeitraffer Videos mit Lightroom. URL: <http://gwegner.de/lrtimelapse/>, Stand: 26.05.2014.

HAARMEYER, Holger; WESTPHALEN, Christian: Canon EOS 60D. Das Kamerahandbuch. Bonn 2011.

HAARMEYER, Holger; WESTPHALEN, Christian: Canon EOS 5D Mark III. Das Kamerahandbuch. Bonn 2012.

HURNI, Andreas: Schöner fotografieren. Objektivtypen. URL:
http://www.andreashurni.ch/equipment/objektive_typen.htm#zoom, Stand: 15.05.2014.

KIDS-OF-ALL-AGES.de: Elysia Visuals Ramper Pro Kit. URL: <http://shop.kids-of-all-ages.de/timelapse/aufnahme/timer-controller/elysia-visuals-ramper-pro-kit>
Stand:18.06.2014.

KIDS-OF-ALL-AGES.de: Promote Control. URL: <http://shop.kids-of-all-ages.de/promote-control>, Stand: 06.06.2014.

KIDS-OF-ALL-AGES.DE: Timelapse. URL: <http://shop.kids-of-all-ages.de/timelapse>,
Stand: 27.06.2014.

KIDS-OF-ALL-AGES.de: Triggertrap Fernauslöser mit Kamerakabel. URL:
<http://shop.kids-of-all-ages.de/timelapse/aufnahme/timer-controller/triggertrap-fernausloeser-mit-kamera-anschlusskabel#prettyPhoto>, Stand: 04.06.2014.

KRAUS, Helmut: HD-Filmen mit der Spiegelreflex. Mit der DSLR-Kamera zum perfekten Film-Look in HD und Full-HD. Heidelberg 2010.

LOMOGRAPHY.de: Film Pionier: Eadweard Muybridge und das Zoopraxiskop. URL: <http://www.lomography.de/magazine/lifestyle/2011/11/03/film-pionier-eadweard-muybridge-und-das-zoopraxiskop> Stand:20.05.2014.

LRTIMELAPSE.com: Features. LRTimelapse 3 Feature-Matrix. URL: <http://lrtimelapse.com/features/>, Stand: 12.06.2014.

LUSZNAT, Hans-Albrecht: DSLR-Kameras für Filmer. In: *Film & TV Kameramann* April 2011.

MAGICLANTERN.fm : Magic Lantern v2.3 - User's Guide. URL: http://wiki.magiclantern.fm/userguide#fps_override, Stand: 29.04.2014.

MALIN, Christoph: Im Regen: Tests des GBT Rigs vor der ESO Ultra HD Expedition. URL: <http://christophmalin.com/2014/02/im-regen-tests-des-gbt-rigs-vor-der-eso-ultra-hd-expedition/?lang=de>, Stand: 29.06.2014.

MALIN, Christoph: Earth through the lens of an astronaut – background info on my new ISS shortfilm documentary. URL: <http://christophmalin.com/2013/03/the-earth-from-above-my-new-iss-shortfilm-doc/>, Stand: 20.05.2014.

MALIN, Christoph: NEW PROTOTYPE in use: GBTimelapse / Emotimo Aperture Ramping with Nikon G-Lenses. URL: <http://christophmalin.com/2013/10/new-prototype-in-use-gbtimelapse-emotimo-aperture-ramping-with-nikon-g-lenses/#>, Stand:10.06.2014.

MARAGOS, Alexandros: Andrew Geraci Interview. Netflix -House of Cards: The Making of The Opening Sequence. URL: <http://www.alexandrosmaragos.com/2013/02/andrew-geraci-interview.html>, Stand: 27.06.2014.

MARCHESI, Jost J.: Photokollegium. Band 3 Kamera, Beleuchtung, Aufnahmetechnik. Schaffhausen 2011.

MARCHESI, Jost J.: Photokollegium. Band 4 Theorie und Grundlagen der digitalen Fotografie. Schaffhausen 2011.

MARCHESI, Jost J.: Photokollegium. Band 5 Aufnahme & Bildbearbeitung in der digitalen Fotografie. Schaffhausen 2011.

MARTEA, Ion: Demolishing and Building Up the Star Theatre. URL: <http://www.culturewars.org.uk/EF/ef8.htm>, Stand: 22.05.2014.

MECHERIAKOV, Alexej: SWEDEN Timelapse. URL: [//vimeo.com/84579492](http://vimeo.com/84579492), Stand: 29.05.2014.

MEDICUS, Manuel: Canon: Alle EOS-DSLRs im Test. URL: <http://www.colorfoto.de/kaufberatung/canon-alle-eos-kameras>, Stand: 14.05.2014.

MENDE, Iris: Der Heilige Gral. URL: [//www.kinderundjugendmedien.de/index.php/stoffe-und-motive/221-der-heilige-gral](http://www.kinderundjugendmedien.de/index.php/stoffe-und-motive/221-der-heilige-gral), Stand: 27.06.2014.

PARKER, Elijah: Timelapse+ Auto Bulb Ramp (Edited Version). URL: <https://vimeo.com/97141464>, Stand: 06.06.2014.

PARKER, Elijah: Timelapse+ Auto Bulb Ramp Tutorial. URL: <https://vimeo.com/81274593>, Stand: 05.06.2014.

PARKER, Elijah: Timelapse+ Documentation. Manual/Intervalometer Modes. URL: <http://docs.timelapseplus.com/Manual/IntervalometerModes>, Stand: 05.06.2014.

PARKER, Elijah: Timelapseplus.com. URL: <https://www.timelapseplus.com/>, Stand: 05.06.2014.

POSEHN, Mike (2012): The Time-lapse Holy Grail. How to use GBTimelapse with Autoramp For Expert Users – and the curious! URL: <http://www.granitebaysoftware.com/downloads/whitepaperholygrail.pdf>, Stand: 23.05.2014.

PROMOTE CONTROL: Advanced Bulb Ramping Tutorial with Promote Control. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=-0UJH4GIT7M>, Stand: 06.06.2014.

PROMOTE-CONTROL.com: Resources Page. URL: <http://www.promote-control.com/resources>, Stand: 06.06.2014.

PROMOTE-CONTROL.com: Supported Cameras. URL: <http://www.promote-control.com/compatibility>, Stand: 06.06.2014.

REICHERT, Ramón: Kinematographie der Objektivität. Zur Medienästhetik des Wissens um 1900. In: Wagner Christoph, Mark Greenlee; Christian Wolff (Hg.): Aisthesis. Wahrnehmungsprozesse und Visualisierungsformen in Kunst und Technik. Regensburg 2012, S. 93–105.

REVISION, Manual: Promote Control User Manual v3.0. URL: <https://www.promotesystems.com/downloads/manuals/pctrl1/html/>, Stand: 06.06.2014.

SCHMIDT, Ulrich: Digitale Film- und Videotechnik. 3., erw. Aufl. München 2011.

SCHWABE, Martin: Canon EOS 60D. München 2011.

SIGMA-FOTO.de: Foveon X3 Direkt-Bildsensor. URL: <http://www.sigma-foto.de/fotowelt/fototipps/fotowissen/technik/artikel/article/foveon-x3-direkt-bildsensor.html>, Stand: 19.05.2014.

SONY CORPORATION: Bedienungsanleitung PMW-EX3. URL: http://www.sony.de/pro/support/attachment/1237486642920/1237486623764/-pdf?token=dm13n2D-prTkqXRw85iXmZXmn9ndp7-tqPZfm7DNavQUWwFZT8jhp9Gi4kfUdzEk_IHk3lflcWckZHbMFDgWb0rZx2oHkaT80u2X5J5T3gGQ2MY, Stand: 28.04.2014.

SONY PROFESSIONAL: Produktinformation PMW-EX3 - Leistungsmerkmale. URL: <http://www.sony.de/pro/product/broadcast-products-camcorders-xdcam/pmw-ex3/features#features>, Stand: 28.04.2014.

STEINHOFF, Sascha; WAGNER Patrick: Der Verschluss - Steuerung der Belichtung. URL: <http://www.scandig.info/Verschluss.html>, Stand: 16.05.2014.

TRIGGERTRAP.com: Triggertrap Mobile User Manual for iOS. URL: <http://triggertrap.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2014/05/Triggertrap-Mobile-iOS-Manual-2.3.pdf>, Stand: 04.06.2014.

WEBER, Jenso: Timelapse Zeitraffer Videos erstellen. URL
<http://perimetrik.de/fotografie-video/tutorial-timelapse-zeitraffer-videos-selbst-erstellen/>,
Stand: 30.04.2014.

WEGNER, Gunther: African Skies 2. URL: <https://vimeo.com/78610518>, Stand:
29.06.2014.

WEGNER, Gunther: Zeitraffer-Fotografie. Aufnahme, Bearbeitung und Produktion von
Time Lapse-Videos. Heidelberg, München, Landsberg, Frechen, Hamburg 2013.

WEGNER, Gunther: Zeitraffer Aufnahmen und Bearbeiten 2014. 4. Aufl. URL:
<http://gwegner.de/know-how/ebook-zeitraffer-aufnahmen-und-bearbeiten/>, Stand:
23.04.2014.

ZEITRAFFER-FILME.tv: Glossar -Time Study. URL: <http://www.zeitraffer-filme.tv/glossar/>, Stand: 23.06.2014.

Anlagen

Anlage 1: DVD:

Testaufnahme01_ Zeitautomatik ohne Deflicker
Testaufnahme02_ Zeitautomatik
Testaufnahme03_ Promote Control
Testaufnahme04_ GBTimelapse Bulb Ramping
Testaufnahme05_ GBTimelapse Aperture Bulb Ramping
Testaufnahme06_ LRTimelapse Sonnen-Pumpen
Testaufnahme07_ LRTimelapse Belichtung nachführen per Hand
Testaufnahme08_ Dslr Dashboard Auto Holy Crail
Testaufnahme09_ Blending
Testaufnahme10_ HDR Blending

Anlage 2: Schriftliches Experteninterview mit Martin Heck
(Timestormfilms.com) vom 05.05.2014.

Anlage 3: Schriftliches Experteninterview mit Christoph Malin (christophmalin.com)
vom 16.05.2014.

Anlage 4: Skype-Interview mit Gunther Wegner (gwegner.de) vom 19.05.2014

Anlage 2: Schriftliches Interview mit Martin Heck (www.timestormfilms.com) vom 05.05.2014**1. In einem Vorgespräch hast du erzählt, dass du für Holy Grail Timelapse am liebsten den AV-Mode und HDR-Blending einsetzt. Was sind die Vorteile vom AV Mode und welche gibt es beim HDR Blending? Worin siehst du die Schwächen dieser Methoden?**

Beim AV-mode liegt der Vorteil meiner Meinung nach klar bei der einfachen Handhabung. Man stellt die Kamera quasi auf „Auto“-Modus und man muss sich um nicht viel mehr kümmern. Je nach Kameramodell unterscheiden sich die Resultate teils deutlich. So kommt es bei günstigeren Kameramodellen (Canon APS-C Modelle → 1200D, 700D, 70D, 7D und deren Vorgänger) verstärkt zu flackern wohingegen die Vollformat Modelle akzeptabel bis sehr gut abschneiden. Die Canon 5DMkIII und Canon 1DX/1DC erzeugen dabei eine fast flackerfreie Sequenz, die entsprechend leicht zu optimieren sind.

Die leichte Handhabung in diesem Modus wird allerdings durch den etwas höheren Postproduktions-Aufwand durch „deflickering“ kompensiert.

Beim HDR-Blending gibt es ganz klar den Vorteil das man absolut flackerfreie Aufnahmen erzeugen kann indem man mehrere verschiedene Belichtungssequenzen in der Postproduktion überblendet. Der Nachteil ist der deutlich höhere Speicherverbrauch und der Postproduktionsaufwand, da man jede Sequenz einzeln rendern muss und zum Schluss die Überblendung nochmals. Damit käme man beispielsweise bei 3 Belichtungsreihen auf 4 Rendervorgänge.

Ein weiterer Vorteil ist, das ein sich ändernder Vordergrund, wie er bei bewegten Kamerafahrten stattfindet, keinen Einfluss auf die Belichtung ausübt, wie es beim AV-mode der Fall wäre.

2. In welcher Situation/Szenario nutzt du die AV Methode? Wann machst du die Fotos mit einer Belichtungsreihe?

Die AV-Methode funktioniert am besten bei klarem Himmel und keinen anderen Faktoren wie z.B einer Straße deren vorbeifahrende Autos mit ihren Lichtern die automatische Belichtung der Kamera irritieren könnte. Auch bei schnell ziehenden

Wolken oder Aufnahmen am Meer würde ich diese Methode nicht empfehlen da zu viele zufällige Faktoren im Bild sind.

3. Was ist besonders wichtig, wenn man Tag zu Nacht Zeitraffer mit HDR Blending erstellen möchte?

Beim HDR Blending ist das wichtigste Element zunächst die korrekte Einstellung des Bracketing Abstands. Man muss abschätzen wie viel dunkler/heller es im Laufe der Aufnahme wird und dadurch die Anzahl an Belichtungsreihen und den EV-Abstand zueinander auswählen. Außerdem muss man den erhöhten Speicherplatzbedarf einkalkulieren.

Ein weiterer Faktor ist, das man gezwungen wird ein längeres Intervall zu verwenden, da immer mehrere Bilder auf einmal gespeichert werden müssen. Auch orientiert sich das Intervall an der längsten Aufnahme der HDR-Reihe.

4. Worauf ist beim AV Mode zu achten?

Beim AV-mode sollte man die Belichtungsmessung auf das größtmögliche Feld einstellen um eine möglichst ausgewogene Belichtungsmessung zu erzielen, die am wenigsten von kleineren Bildänderungen (z.B Vögel) beeinflusst wird. Je nach Situation kann man sich entscheiden ob man die Empfindlichkeit manuell festlegt oder sie automatisch durch die Kamera angepasst wird.

Schwierig abzuschätzen ist das Intervall, da dieses sich nach der längsten Belichtung in der Sequenz richtet. Da diese jedoch von der Kamera automatisch gewählt wird und theoretisch bis zu 30s lang sein kann ist das einzig „sichere“ Intervall 32 Sekunden. Stellt man die ISO bereits vorher so hoch ein, das die automatische, maximale Belichtungszeit kürzer ist, kann man auch ein kürzeres Intervall wählen. Dies sind alles Erfahrungswerte die man irgendwann rausbekommt. Beim Sonnenaufgang ist dies leichter da man ja mit der längsten Aufnahme beginnt.

Auch eignet sich der AV-mode vorwiegend nur für statische Aufnahmen der ein sich bewogender Vordergrund die automatische Belichtung negativ beeinflussen kann.

5. Wie ist dein Workflow in der Postproduktion?

Je nach Aufnahme-Typ etwas angepasst:

Standard Timelapse, AV-Mode:

Lightroom (Edit der Keyframes)

LRTimelapse (Keyframe-Übergänge + Deflickering)

After Effects (Rendern der Sequenz in Videodatei)

HDR Blending:

Lightroom (Edit der Keyframes)

LRTimelapse (Keyframe-Übergänge)

After Effects (Rendern der Sequenzen in Videodateien)

After Effects (Überblenden der zuvor gerenderten Sequenzen und nochmaliges rendern)

Je nach Computerstärke kann man auch schon in Punkt 3 die Originalsequenzen überblenden und sich ein zweites rendern sparen.

Mit den fertigen Videodateien schneide ich dann einen Video mit Musik und allem was dazu gehört.

Anlage 3: Schriftliches Experteninterview mit Christoph Malin (www.christophmalin.com) vom 16.05.2014.

1. Vor der ESO Ultra HD Expedition hast du ja einige Tests zu GBTimelapse und dem Aperture Ramping/ Bulbramping gemacht. Ist es nach wie vor deine

favorisierte Aufnahmemethode für Holy Grail Zeitraffer? Worin siehst du die Stärken und Schwächen von GBT?

Meine beiden GBTimelapse Roboter haben 2 Wochen lang bei der Chile ESO UHD Expedition (bis auf einen Windows 7 Zeitzonen Bug an den ersten beiden Tagen, der behoben werden konnte) völlig autonom von meistens 17:00 Abends bis 08:30 Früh komplette D2N2D Transition Timelapses erstellt. Wie auch schon bei den Tests seit Winter. Für mich die Zukunft, allerdings ist das System nicht für den Hobbyisten und geht ganz klar in Richtung Einsatz bei Kinoproduktionen, Dokumentarfilmen. Ein Roboter kostet ca 6000 EUR inkl aller Hardware. Das ist allerdings für Produktionsfirmen oder Rentals kein Problem, und in diese Richtung ist das System konzipiert.

JA, Bulb Ramping ist nach wie vor mein Favorit, da durch die sehr genaue Steuerung Flicker schon von Vornherein deutlich reduziert wird.

Vorteile:

- Es werden während des Timelapses 6 Parameter live gesteuert und geramped die zudem auch jederzeit während der laufenden Aufnahmen verändert werden können:

- * Luminanz (Zielwert)
- * Belichtung
- * Intervall
- * Blende
- * ISO
- * Farbtemperatur

Dazu wird ebenso live ein Deflicker vorgenommen (GBDeflicker ist eingebaut) sowie kann jederzeit eine „Film“ Vorschau der letzten 100 Bilder des Timelapses angezeigt werden.

Nachteile:

- * auf Windows OS beschränkt
- * Bedingt durch Canon Software SDK Limitationen ist ein GBT gesteuertes Umschalten von Bulb auf M bei neueren Canon Kameras (ab 5DMK3 und 6D) nicht möglich, d.h. um im Bulb Modus zu bleiben fährt das System die Blende auf die maximal beim Objektiv vorgegebene Blende hoch, da siehst bei f22 natürlich jeden Krümel auf dem Chip, Sensorreinigung vor Shots ist mandatory
- * benötigt Hardware ab Core i5, damit es gut und flüssig läuft

2. Was für zusätzliches Equipment kommt bei dir zum Einsatz, wenn du Holy Grail Zeitraffer mit GB Timelapse produzierst?

- * Ein Netbook zur Steuerung
- * 12V LiPo's
- * sowie die Blendensteuerung über Stepper Motor

3. In wie weit müssen die Clips in der Postproduktion bearbeitet werden? Wie ist dein Postpro-Workflow?

- 1) RAW Sequenz vom Netbook laden
 - 2) in AfterEffects rendern
 - 3) und dazu manchmal einen GBDeflicker Run, ist aber nicht immer notwendig
- FERTIG

Nein, im Ernst, obiger Workflow ist theoretisch wenn das Color Grading von der Produktionsfirma gemacht werden würde.

Da ich aber auch Stock Material anbiete, mache ich das Color Grading selber, deshalb schaut der Workflow dann so aus

- 1) RAW Sequenz vom Netbook laden
 - 2) In LRTimelapse initialisieren
 - 3) Standard Previews in LR5 für die Sequenz erzeugen, Preview anschauen
 - 3) Einstellungskeyframes für WB, WBTint, Highlights und Shadows in LRT erzeugen und in LR5 graden
 - 4) Kontrolle und dann Metadaten in LR5 speichern
 - 5) in AE rendern
- Fertig

4. Welche Vorteile beziehungsweise Nachteile hat das Zeitrafferverfahren mit GB Timelapse gegenüber LR Timelapse von Gunther Wegner?

Es werden nicht nur Blende und ISO geramped sondern alle anderen relevanten Parameter für qualitativ hochwertigste Timelapses.

5. Du hast auch schon für ARTE, BBC, Discovery Channel gearbeitet. Gibt es Unterschiede, ob du einen Zeitraffer für das Fernsehen oder für das Internet produzierst?

Ja. Die Ansprüche der ARTE, BBC usw an Timelapse sind sehr hoch. Ich muss in der Post Flugzeuge oder Satelliten per Rotoscoping entfernen, sehr aufwändig.

6. Wie geht es zukünftig weiter mit den Tag zu Nacht Zeitraffer. In welche Richtung könnten sich die Produktionsprozesse entwickeln?

Aus meiner Sicht

- Plattformunabhängigkeit (also nicht nur Win sondern OSX, iOS, Android usw)
- leichter und kompakter (der Elysia Ramper ist da ein schönes Beispiel), aber die UI/Useability muss gewährleistet sein
- eventuell dann für FX Kameras die ohne Spiegel auskommen

Zwei Richtungen am Markt:

- Prosumer, Hobbyisten

- Profis (Dokumentarfilme, Kino, Natur usw)

Ganz wichtiges Thema wäre mir der Timelapse Markt insgesamt: viel zu viele Young Guns die teilweise Gratis arbeiten.

Die Kritik geht ja schon dahin dass immer mehr Filmhochschulen immer mehr Absolventen ausbilden, auf einem Markt in Europa der viel zu wenig Arbeit bietet.

Dasselbe bei Timelapse. Gute Arbeit wird noch honoriert, aber zuviele auch unprofessionelle Anbieter machen den Markt langfristig kaputt.

Nachtrag

habe noch vergessen zu erwähnen dass wir an einer manuellen Umschaltung der Canon 6D oder 5DMK3 per weiterem Stepper der den Knopf dreht, arbeiten.

Dann wäre das Problem auch behoben und man kann sag ich mal in den Tag rein bei Blende 5.6 aufhören, da wird ja ein 14-26/2.8 ultrascharf und andere Prime Zooms leisten da schon gute Performance. Und man sieht Dreck auf dem Sensor eben noch nicht.

Bei Elysia wollte ich noch anmerken:

- Gefällt mir sehr gut (Grösse, Kompaktheit)
- setzt halt LRT im weiteren Workflow zwingend voraus
- kann derzeit nur ISO und Zeit Rampen (soweit ich das verstanden habe) (was DSLRDashBoard mit einem Android Tab ja an sich auch kann, aber das hat ganz andere Probleme)
- weiteres kann ich Dir nach La Palma sagen, ich freu mich schon dort Erfahrungen mit Elysia Ramper Pro sammeln zu können

Was ich ebenfalls noch vergessen habe zu sagen:

- Ich wünsche mir mehr Hardware und Software aus Europa generell, kann nicht sein dass das alles aus den USA kommt (mit der gesamten Zoll-, Support-, ET Problematik)
- ich wünsche mir generell in Zukunft bessere Systemintegration und Bedienbarkeit von 4-Achs Systemen
- sowie einen Dachverband der Zeitrafferfilmer oder Fotografen
- ausserdem wünsche ich mir besseren Support von ADOBE für Zeitrafferfotografen, bessere Multicore Unterstützung von Lightroom usw

Hardwaretechnisch schaut die High-End Zukunft halt so aus, aber wird nie leistbar sein... ;)

<http://www.botndolly.com>

Viele Grüsse

Christoph

Anlage 4: Skype-Interview mit Gunther Wegner (www.gwegner.de) vom 19.05.2014**Autor: 1. Woher stammt der Begriff Heilige Gral der Zeitraffer Fotografie?**

Gunther Wegner: Das geht auf die Zeiten zurück, wo man gesagt hat, es ist eigentlich nicht möglich, einen lückenlosen Übergang zwischen Tag und Nacht als Zeitraffer aufzunehmen. Das haben viele versucht, wenn man sich mal alte BBC Aufnahmen anschaut, die haben viel getrickst. Man hat dann tagsüber und in der Nacht aufgenommen und dann überblendet. Das geschulte Auge sieht, dass es nicht komplett und nicht echt ist. Da hat man lange Zeit gedacht, dass man das gerne aufnehmen könnte, aber es ging halt nicht.

Das war damals auch bei mir der Anfang, was mich interessiert hat. Wie kann man das machen und wie kann man da einen Weg finden, dies umzusetzen. So wie die Kameras mehr Dynamikumfang bekamen, das ist ja noch nicht so lange her, dass man eine Kamera hat wie z.B. eine D 800 mit 14 Blendenstufen, wo man mit dem Dynamikumfang hinterher rumspielen kann. So wie das sich in den letzten 5; 6; 7 Jahren entwickelt hat, kam dann auch die Möglichkeit, insbesondere mit der verbesserten RAW-Entwicklung, was Adobe mit dem Camera-RAW- Modul gemacht hat und letztendlich dem Consumer mit Lightroom zur Verfügung gestellt hat, ohne das er Tausende von Euro für Software ausgeben musste. All das kam zusammen und da kam ich auf die Idee, das alles zusammenzubringen und zu versuchen, mit der Camera-Raw-Engine einfach durch vorheriges Anpassen der Aufnahmeparameter, also das sukzessives Nachstellen bei der Belichtungszeit oder der ISO und dass dann in der Nachbearbeitung ausgleicht und sich somit den großen Dynamikumfang zu Nutze macht und so einen übergangslosen Übergang vom Tag in die Nacht, ohne dass eine Zeit dazwischen fehlt, herzustellen.

So wie es in der Realität ist, wo man den riesigen Dynamikumfang wie ein Sonnenuntergang hat, also von tagsüber bis zum Sternenhimmel sind es ungefähr 22 Blendenstufen, dass man dies in den Dynamikumfang reinbringt, den man als Film darstellen kann. Da der viel geringer ist, würde man sonst nichts sehen können. Aus einer steilen Kurve macht man eine flache Kurve, die dann auf dem Bildschirm sichtbar wird. Was in der Realität das menschliche Auge tut, indem es sich anpasst, dass es lichtempfindlicher wird zur Nacht hin, das versuchen wir halt in eine Sequenz zu

bringen, die dann auch auf dem Fernseher mit einem recht geringen Dynamikumfang den diese Medien haben.

Autor: Wieso heißt das jetzt speziell der heilige Gral?

Gunther Wegner: Das ist so eine Redewendung, etwas Unerreichbares erreichbar zu machen. Das habe auch ich mir nicht ausgedacht, diese Redewendung gab es schon im Bereich der Zeitraffer schon mal. Mittlerweile müsste man es jetzt umbenennen, weil es mittlerweile ja mehrere Möglichkeiten gibt, diese Aufnahmen zu machen. Ich hab irgendwann angefangen, die Technik so zu nennen und das hat sich mittlerweile eingebürgert und es spricht jeder davon. Im LRTimelapse heißt es ja auch so - Holy Grail Workflow- um einfach klar zu machen, dass es um diese Technik geht. Im Endeffekt ist es ein Exposure Ramping, was wir da machen.

Autor: Wie wurden Zeitraffer mit Tag zu Nacht Übergang vor der DSLR-Zeit realisiert?

Gunther Wegner: Das weiß ich nicht, ich weiß, dass sie ziemlich aufwendige Aufnahmen gemacht haben, aber diese Tag zu Nacht Aufnahmen haben sie meiner Meinung nach aller eher überblendet. Ich denke, wenn ein Nachtzeitraffer involviert ist, kannst du es nicht mit Video aufnehmen. Wenn es so dunkel wird, dass die Sterne sichtbar werden, musst du mit langen Belichtungszeiten arbeiten und bei Videos ist die längste Belichtungszeit 1/30 oder 1/25 Sekunde. Solche Nachtaufnahmen müssen dann schon als Einzelaufnahmen gemacht worden sein.

Die Technik mit einzelnen Bilder ist ja schon älter, das ist ja jetzt nichts, was man in den letzten 5 Jahren erst entwickelt hat, nur die Art und Weise mit der speziellen Entwicklung, dann hinter her am Rechner mit den Werkzeugen zu kombinieren, das ist jetzt relativ neu.

Autor: Gab es vor LRTimlapse die Möglichkeit, die Anpassung zu automatisieren? Oder musste jedes einzelne Foto in Handarbeit angepasst werden?

Gunther Wegner: Mir ist da keine Lösung bekannt. Als ich damals angefangen habe, gab es da nichts, da gab es eine paar Freaks im Netz, die dann eine Handvoll Skripte gebaut haben, um das mal auszuprobieren, wie man Parameter automatisiert überblenden könnte z.B. mit dem Weißabgleich einen Übergang zu machen, das gab es, aber es gab keine richtige Lösung für Tag Nacht Übergänge, es gab Ideen, aber es hat keiner programmiert und da hab ich mich hingeworfen und das ganze programmiert. Dass das cool werden wird, wusste ich ja vorher auch noch nicht. Und ich hab das eigentlich auch nur für mich geschrieben und hab es dann zum Download zur Verfügung gestellt und irgendwann stellte man dann fest, dass sich immer mehr Leute dafür interessieren. Und ich stellte vor allem fest, das funktioniert ja richtig gut. Man kann damit was machen und da kam eins zum Anderen. Aber so eine Möglichkeit gab es nicht und gibt es eigentlich in der Form bis heute nicht, was diesen Umfang anbietet und auf der RAW-File-Basis arbeitet.

Autor: Es gibt ja unterschiedliche Szenarien von Holy Grail Zeitraffern. Dunkel werden mit Aufgang der Sterne, das allmähliche Einschalten der Straßen- und Fahrzeugbeleuchtung im Stadtgebiet, mit Sonne direkt im Bild.

Worin bestehen die Herausforderungen der einzelnen Szenarien und worauf muss bei Aufnahme und Nachbearbeitung geachtet werden?

Gunther Wegner: Das ist eigentlich die größte bzw. einzige Herausforderung mit sehr hellen Partien umzugehen, man muss gucken, dass man den Dynamikumfang aufnimmt, also der Unterschied zwischen hell und dunkel wenn der zu groß ist, also schon in der aktuellen Szene, also in dem Bild, was du gerade aufnimmst, kannst du ja mit der Kamera nachführen, um den Holy Grail zu kriegen, aber wenn das einzige Bild schon einen Dynamikumfang hat, was den Spielraum der Kamera überschreitet, dann wird's natürlich schwierig, dann musst du irgendwo abschneiden. In dem Moment, wo du oben abschneidest, also in den hellen Bereichen, da hast du immer das Problem, das dieses Abschneiden immer an einer anderer Stelle stattfindet, nachdem du die Belichtung nachregelst und somit bekommst du dieses pumpen, die Sonne ist überbelichtet, der Kreis der Sonne, der weiß ist, ist deutlich größer als die Sonne selbst, danach regelst du irgendwann deine Belichtungszeit nach, die wird dann kürzer und dann ist der Kreis der Sonne halt kleiner, weil er weniger überbelichtet ist und wenn du das ein paarmal hintereinander machst, da siehst du dieses pumpen. Die

einzigste Möglichkeit ist damit umzugehen, ist weniger belichten, du musst schauen, dass du eine Überbelichtung bei solchen Aufnahmen vermeidest. Es ist ja nicht nur die Sonne, sondern die einzelnen Farbkanäle. Beim Sonnenuntergang hast du immer einen ziemlichen Rotanteil, der wird natürlich leicht abgeschnitten, du musst immer auf das Histogramm schauen, wenn du merkst, dass das Rothistogramm abgeschnitten ist, dann würden die Rottöne an dieser Stelle orange werden. Wenn dann nach dem Nachstellen der Belichtungszeit du weniger, also kürzer belichtest, dann würde dieser Rotkanal nicht mehr ausgefressen sein und dann hast du plötzlich eine Farbverschiebung drin, weil du jetzt plötzlich mehr rot drin hättest als vorher. Das pulsiert dann halt, das heißt, du musst gucken, wo die Bilder am hellsten sind, trotzdem nicht überbelichten. Das heißt, bei solchen Aufnahmen eher ein bisschen unterbelichten und dann spielen auch die neuen Sensoren in die Hände, dass du da einen ziemlichen Spielraum nach unten hast, also alles was dunkel ist, kannst du gut aufhellen und das führt dann dazu, dass man zu viel verschenkt, wenn man die Bilder zu hell macht. In den dunklen Bereichen hast du noch ganz viele Informationen, aber wenn die hellen Bereiche rechts abgeschnitten sind, da kann auch keine Software der Welt das retten. Alles, was weg ist, ist weg und kann man auch nicht mehr retten. Es gibt halt 2 Strategien, das in den Griff zu bekommen, das eine ist stark unter zu belichten, also auf die hellen Partien zu belichten, so dass die nicht ausfressen. Dazu ist die Histogrammanalyse sehr wichtig, dass man sich das immer anschaut. In dem Moment, wo das Histogramm abgeschnitten wird, sofort nachregelt, bzw. beim Sonnenuntergang genau umgekehrt gar nicht zu weit nach rechts wandert. Und das zweite ist, die Sprünge kleiner zu machen, also die Schritte kleiner machen, dass man nicht in vollen Blendenstufen arbeitet sondern in nur noch in drittel Blendenstufen arbeitet. Dann kommt man natürlich zu dem nächsten Punkt, drittel Blendenstufen manuell nachzustellen ist halt nervig. Es ist sowieso schwierig, die Stufen manuell exakt nachzustellen, weil du die ganze Zeit beschäftigt bist. Da gibt es ja mittlerweile einige Lösungen, wie man basierend auf dieser Technik das automatisieren kann.

Autor: Gibt es speziell mit Aufgang der Sterne etwas bestimmtes, was man beachten muss? Beispielsweise den Weißabgleich?

Gunther Wegner: Den Weißabgleich musst du immer animieren, das ist aber unabhängig von der Holy Grail Technik. Vom Nachführen der ISO und der Belichtungszeit ist der Weißabgleich erst einmal unabhängig. Wo man mit 1/3 Blendenstufen arbeitet, da hat man teilweise 40-50 Nachführungen in einer endgültigen

Sequenz drin. Um den Weißabgleich zu animieren, arbeitet man dann mit 4; 5; 6; Keyframes, um dann hinterher entsprechend nachzuführen. Das ist eine relative lineare Interpolation die man für den Weißabgleich macht. Der ändert sich vom Tag über die blaue Stunde bis hin zur Nacht zu den Sternen und das ändert sich relativ häufig, selbst wenn du über die ganze Nacht z.B. die Milchstraße aufnimmst, brauchst du für den Weißabgleich dann nochmal 6; 7; 8 Keyframes, weil sich die Farbtemperatur ständig ändert. Das sind die 2 Dinge, die ich voneinander getrennt sehe. Das eine ist, den Helligkeitsverlauf sauber hinzukriegen und das spiegelt sich ja auch im LRTimlapse 3 in dem Holy Grail Workflow wieder, dass man erst einmal die Anpassung macht, um den Helligkeitsverlauf hinzukriegen und dann als zweiten Schritten separate Keyframes generiert, um die Farben zu korrigieren und das ist unabhängig zu sehen. Da brauchst du deutlich weniger Keyframes dafür.

Autor: In welchen Momenten nutzt du die DSLR Dashboard Auto Holy Grail Methode und wann triffst du die Belichtungseinstellungen manuell?

Gunther Wegner: Der Hintergrund war, dass das manuelle Rampen auf Dauer nervig und auch fehlerträchtig ist. Ich hab bei meinem Film "African Skies 2" alle Anpassungen manuell gemacht bei den Holy Grail Zeitraffern. Das führt halt dazu, dass du die ganze Zeit beschäftigt bist. Für die Filmemacher ist das nicht durchführbar, die wollen nicht abends 3 h aller 5 Minuten die Kamera nachregeln und das Problem ist, auch du vergisst es halt dann leicht. Beim Sonnenuntergang okay, dann wird's dann nur dunkel, aber beim Sonnenaufgang ist das fatal, weil du kurz etwas anderes machst und du vergisst nachzustellen und dann wird's dann einfach zu hell und du kannst deine Sequenz wegschmeißen. Da habe ich dann Kontakt mit den Anbietern von solchen Smartphone-Apps aufgenommen und einige waren überhaupt nicht interessiert, weil Thema Zeitraffer ist ja nicht so richtig spannend ist und der Zoltan Hubai, der DSLR Dashboard macht, der fand das dann cool und hat sich angeboten, eine solche Automatik einzubauen. Die Smartphone-Controller oder die eine Kamera steuern sind ja erst einmal nicht für Zeitraffer ausgelegt. Die haben ja solche Funktionen nicht drin, sei es ein Camranger oder wie auch immer. Aber ich hab halt gesagt, ich weiß eigentlich genau was ich will, dass das Histogramm analysiert wird, also genau das, was ich manuell mache z.B. bei einem Sonnenaufgang, wenn das Histogramm nach rechts läuft und heller wird, da will ich das automatisch analysieren und das dann automatisch runter stellen. Im Endeffekt ist das ja eine Aufgabe für doofe du musst halt neben deiner Kamera sitzen und die ganze Zeit nachstellen. Das kann

man ja eigentlich auch automatisieren. Das war die Idee dahinter und da haben wir dann relativ lange daran herum getüftelt. Er hat es dann programmiert und ich hab ihm gesagt, wie er das machen soll. Und daraus ist jetzt diese Lösung entstanden. Es funktioniert einfach gut, das funktioniert mit fast allen Kameras von Canon und Nikon und die mittlerweile neue Version die dann auch auf dem PC funktioniert und glaub ich auch auf dem Mac funktioniert und Linux, also eine plattformübergreifende Variante, so dass man relativ viel abdeckt. Von der Technik bis auf die Histogrammanalyse ist es jetzt erst einmal gar nicht so etwas Besonderes. Es stellt halt einfach die Kamera nach. Wichtig an der Stelle ist, dass die Technik zuverlässlich funktioniert. Ich setzte das immer ein, ich mach das eigentlich nicht mehr von Hand, in dem Moment, wo ich solche Aufnahmen mache, ist mir das ehrlich gesagt viel zu aufwendig und ich bin auch viel zu bequem geworden, das jetzt noch von Hand zu machen, weil das schön funktioniert. Das Einzige ist, wenn ich mit 2 Kameras arbeite und habe nur ein Tablet dabei, womit ich nur eine Kamera steuern kann, da führe ich dann die andere Kamera von Hand nach. Das geht genauso, man muss nur unheimlich aufpassen, dass man das nicht verbummelt, bzw. vergisst nach zu regeln. Aber insgesamt ist die Lösung wirklich cool, ich hab das jetzt auch in Patagonien mitgehabt und habe da alle Aufnahmen damit gemacht und auch die Teilnehmer unterwegs. Die haben sich die Software auf ihr Handy geladen oder dann per USB Kabel verbunden, die die jetzt kein W-LAN hatten. Selbst die, die bis jetzt noch nie Zeitraffer aufgenommen haben, können jetzt ein Holy Grail. Erinnern wir nochmal kurz dran, wo der Name her kommt, das ist was, was man vor ein paar Jahren noch nicht machen konnte und die konnten ohne großartige Vorbildung eine perfekte Aufnahme zaubern. Die dann zwar erst einmal noch diese Sprünge drin hat, was man dann im LRTimlapse mit 2;3 Clicks beheben kann. Der macht ja nichts anderes, als die XMP-Dateien so zu bearbeiten, das er die Sprünge zusammenzieht und danach eine glatte Kurve macht.

Autor: In welchen Situationen stößt DSLRDashboard Auto Holy Grail an seine Grenzen?

Gunther Wegner: Da muss ich selber überlegen, ich hab jetzt nicht die riesigen Ideen, wo man das noch verbessern könnte, das Einzige, was er jetzt noch nicht hat, ist iOS-Support, also auf den mobilen Apple Devices läuft es halt noch nicht, da ist er, glaub ich, auch schon dran, vielleicht bekommt er das mit der plattformübergreifenden Geschichte hin, das wäre jetzt so das einzige, was mir gerade einfallen würde. Ich hab jetzt die letzten 3 Wochen in Patagonien damit gearbeitet, ich habe auch nichts

Wirkliches gefunden, wo ich gesagt hätte, bau jetzt hier nochmal dies und jenes um. Das funktioniert wirklich erstaunlich gut, ohne einzugreifen, man kann ja eingreifen, also interaktiv, wenn man während der Aufnahme merkt, es wird ja zu hell oder zu dunkel, da drückt man einfach Plus oder Minus und dann wird er insgesamt heller oder dunkel, das heißt, man kann auch einen Semiautopiloten nutzen, aber ich hab das, ehrlich gesagt kaum gebraucht. Ich bin selber überrascht, dass dieser Algorithmus so gut funktioniert, diese Histogrammanalyse. Dass man es eigentlich einfach durchlaufen lassen kann und extrem gute Ergebnisse bekommt. Wenn ich da Ideen habe, geb ich die natürlich auch weiter, da schaut er halt, was er da machen kann. Was ich erstaunlich finde, dass er die nach wie vor kostenlos zur Verfügung stellt. Find ich unglaublich.

Autor: Worin siehst du die Vorteile bzw. Nachteile in der Erstellung von Holy Grail Zeitraffern mit der von dir entwickelten LRTimelapse Methode gegenüber dem Ramper Pro bzw. GB Timelapse?

Gunther Wegner: Ich habe es selber noch nicht eingesetzt, ich weiß aber ungefähr, wie es funktioniert. Es ist ja so eine ähnliche Geschichte, wo der Rechner die Kamera steuert mit unterschiedlichen Möglichkeiten. Ich denke insgesamt, LRTimelapse ist ja was anderes. LRTimelapse hat ja einen anderen Ansatz als GBTimelapse, dass man jetzt nicht miteinander vergleichen kann, weil LRTimelapse ja für die Nachbearbeitung ist, also wie bekomme ich aus den RAW-Dateien eine möglichst super bearbeitete Zeitraffersequenz. Wo man LRTimelapse und Ramper Pro vergleichen könnte, wäre mit der DSRL-Dashboard Methode. Der sogenannte LRTimelapse-Modus, den haben wir aber eigentlich nur so genannt, damit es ein paar Leute hinzieht und seine App einsetzen und weil ich es mit entwickelt habe von der Idee her. Aber das kann man miteinander vergleichen, weil LRTimelapse selbst, ist eine Nachbearbeitungssoftware, die da in einer anderen Liga spielt. Das GBTimelapse funktioniert meines Wissens nur mit Canon Kameras und WindowsPCs und ist für mich persönlich eine Einschränkung, ich nutze zwar selber Windows, aber das ist ja für viele User Mist, in dem Moment wo du Nikon einsetzt, bist du raus und in dem Moment, wo du Mac einsetzt bist du raus. Soweit ich weiß, der Christoph Malin nutzt das sehr intensiv. Er hat sich da riesige Apparate gebaut und mit Laptops, die er da vor Ort positioniert und und und. Er bekommt da sehr gute Ergebnisse heraus, das ist aber Nerdzeugs, um das mal so zu sagen. Es ist etwas für Profis, die damit ihr Geld verdienen. Ein normaler User baut sich sowas nicht und ein normaler User stellt auch keinen Laptop neben die Kamera.

Ein Beispiel, wenn wir da in Patagonien mit einer Gruppe unterwegs sind, die Leute wollen einfach mal Zeitraffer machen, aber da möchte keiner sein Laptop über Nacht stehen lassen. Ich persönlich mache das nicht, man hat genügend Equipment draußen stehen, das kann kaputt gehen, das kann geklaut werden, letztens in Afrika hat eine Hyäne mein Zeug zerpfückt, das war so schon schlimm genug. Der Kamera ist zum Glück nichts passiert, aber da noch den Laptop aufzustellen, wäre mir persönlich zu umständlich. Von daher finde ich die Idee von einem Smartphone, einen möglichst kleinem Device zu machen, oder halt über ein Tablett zu machen, persönlich charmanter. Das ist auch für die meisten User spannender. Für solche Leute wie Christoph, die fast jede Nacht draußen sind und Aufnahmen machen ohne Ende, da lohnt sich das, sowas spezielles zu bauen. Er hat da noch ganz andere Methoden, seine Blenden motorisch zu ändern und und und. Aber das ist einfach zu abgefahren und nutzen vielleicht 0,1 % der Zeitrafferfotos und ziemlich kompliziert. Ich glaube das GBTimelapse eine coole Software ist, jedoch ziemlich speziell und nicht einfach, es einfach so mal zu bedienen. Den Ramper Pro habe ich selber auch hier, find ich eine gute Sache, der verfolgt einen ähnlichen Ansatz wie ich es jetzt mit dem DSRL-Dashboard mit umgesetzt habe. Er versucht die Helligkeit nachzuführen, indem er nicht wie früher diese Bulbramper... ich kann mal noch weiter ausholen. Die Kameras hat man in den Bulb-Modus gesetzt und dann hat man versucht, die Zeiten zu verändern, das hat mal mehr oder weniger geklappt, bei einigen Kameras lässt sich dieser Bulb-Modus nicht exakt steuern. Und daher kommt diese ganzen Bulb Ramping auch der Timelapse+ die funktionieren glaub ich alle so. Was jetzt Andre gemacht hat, ist jetzt diese Exposure-Ramping und ISO-Ramping eingebaut. Er steuert im Endeffekt die Kamera genauso wie wir es über das Tablett mit DSRL-Dashboard machen können und verändert nicht die Bulbzeit, das kann er zwar auch, aber er verändert halt in diskreten Schritten die Belichtungszeit und die ISO. Im Endeffekt kommt da genau so eine Zick Zack Kurve wie bei der DSRL-Dashboard-APP heraus. Und dann kannst du diese Korrekturwerte, die LRTimelapse berechnet für die Belichtungszeit, die schreibt er dann in die XMP-Daten, man könnte sich gleich XMP-Daten von dem Device ziehen und man hätte dann einen relativ glatten Übergang. Was du natürlich nicht machen kannst, dieses 2. Level, also was im LRTimelapse geht die Farbe anzupassen, etc....und deswegen arbeite ich auch mit ihm zusammen, also wenn du eine Ramper Pro Sequenz mit diesen XMP-Dateien in LRTimelapse lädst, dann nimmt er diese Daten und du kannst dann die zweite Ebene darüber legen und die restlichen Anpassungen machen, aber im Endeffekt braucht du die XMP Daten im LRTimelapse gar nicht, sondern du kannst die Sequenzen direkt rein laden und dann über den Holy Grail wizard die Stufen anpassen lassen. Das funktioniert ja genauso. Das Prinzip ist

das Gleiche und was er halt hat mit dem Ramper Pro ist halt eine nette kleine Kiste, die alles drin hat und alles macht. Also die Kameraeinstellungen. Ist erst einmal stand alone. Man ist ein bisschen eingeschränkt mit dem Display, gerade wenn man verwöhnt ist von dem Tablett mit 7" seine Histogramme und Vorschaubilder hat. Das ist für mich der Komfortaspekt, warum ich lieber mit dem Tablett arbeite. Die Technik, die dahinter liegt, ist die Gleiche und die Ergebnisse sind sehr ähnlich. Ich finde das cool, dass immer mehr unterschiedliche Devices auf dem Markt kommen und mit denen man sowas machen kann. Das kann ja nur gut sein für die Zeitraffercommunity, dass es da unterschiedliche Ansätze gibt. Das sind die 3 Geschichten, ich meine DSLRDashboards ist ja natürlich auch kostenlos, dass muss man auch mal sehen und wenn man dann schon ein Androidgerät hat, der hat überhaupt keine zusätzliche Kosten. Für den Ramper Pro musst du natürlich erstmal ordentlich in die Tasche greifen, ich will nicht sagen, dass der zu teuer ist, der ist sicherlich sein Geld wert, aber für denjenigen, der einsteigen will und mit der Thematik erst anfangen will sich damit zu beschäftigen, das ist natürlich die kostenlose Variante erstmal die spannendere. Da man meines Erachtens dann noch die gleichen Ergebnisse bekommt. Ich hab da keinen Unterschied feststellen können in meinen Tests. Ich würde jetzt den Ramper Pro nehmen, wenn ich eine zweite Kamera einsetzen muss und das mache ich auch, aber von der Bedienung find ich ihn noch teilweise ein bisschen kompliziert. Der Einsteiger wird auch damit etwas überfordert sein, weil es zu viele Möglichkeiten gibt. Aber da hab ich auch schon mit dem Andre gesprochen, er will da auch noch dran arbeiten, muss er meiner Meinung nach auch, sonst sind die Leute überfordert.

Die Idee dahinter ist gut, aber er hat so viele Einstellungen. Das Problem ist, wenn du eine vergisst oder falsch machst, du weißt nicht, wie die miteinander interagieren und ich will einfach nur einen Automatikmodus, der die Einstellungen nachführt. Ich habe das jetzt auch mehrfach mit Andre besprochen, mach dass doch als Standard. Der unbedachte User geht raus, stellt das Ding auf und bekommt ein gutes Ergebnis. Im Moment ist es so, du musst extrem viel konfigurieren, er ist mit mir durch alle Einstellungen durch gegangen, hat mir alles erklärt, wie ich es machen muss. Ich finde im Moment ist es mir einfach nicht intuitiv genug. Und ich bin jemand, der sich mit der Materie auskennt. Für User, die neu drin sind, ist es meines Erachtens zu kompliziert. Die kaufen sich für 600 Euro ein Gerät und stellen hinterher fest, dass sie nicht zurecht kommen. Wie gesagt, da muss er dringend was machen. Die ganze Idee dahinter ist total cool, das Konzept ist gut, aber die Umsetzung ist meiner Meinung nach zu kompliziert. Deswegen tu ich mich im Moment ein bisschen schwer, wenn mich jemand fragt, was ich empfehlen würde. Ich würde sagen, probier erstmal die kostenlose Variante aus, wenn du Android hast, guck mal, wie du damit klar kommst. Einfach

Anschalten und fertig. Du musst nicht groß konfigurieren, brauchst du auch gar nicht. Und bekommst auch gute Ergebnisse. Bei den Ramper Geschichten war es bei mir so, dass 50% nix geworden sind. Wenn ich das auf meiner Terrasse mache ist das egal. Aber wenn ich unterwegs bin.... Also ich hatte ihn auch in Patagonien dabei, da hatte ich allerdings nicht so oft die Gelegenheit, weil ich mit Teilnehmern unterwegs war und musste mich um die Gruppe kümmern. Und wenn ich mal einen Zeitraffer hingestellt habe, dann hatte ich genau eine Chance, weil am nächsten Tag waren wir weg. Da war mir das einfach zu heikel mit dem Ramper zu arbeiten, er hätte sich abgeschaltet oder hätte nicht nachgestellt. Das hab ich alles hier gehabt, noch und nöcher. Da wär mir das Risiko zu groß gewesen, dass es nicht funktioniert. Und das ist schlecht für solche Geräte, die einen professionellen Anspruch befriedigen sollen. Der Filmemacher, der BBC Typ, der irgendwo in Afrika ist und eine Nacht hat eine Aufnahme zu machen und am nächsten Tag weiter fährt, wenn er die dann versemzelt, dass geht einfach nicht. Das Ding muss intuitiv sein und bei Zeitraffern ist das halt so. Du hast halt genau nur einen Shot. Du kannst das nicht einfach nochmal machen, sondern musst halt wieder den nächsten Abend abwarten. Und dann regnet es vielleicht oder sonst irgendwas. Das ist ein wichtiger Punkt, die Zuverlässigkeit bei all diesen Dingen. In dem Moment wo du das professionell nutzen willst, muss es zuverlässig sein. Oder du machst es wie Christoph und GBTimelapse und ist sehr zufrieden damit. Warum nicht? Wenn du sagst, du nutzt ein Windows Laptop und hast eine Canon-Kamera und bist bereit, da einen Laptop hinzustellen und das alles so zu machen, dann ist das sicher auch eine gute Lösung. Aber dafür muss man sehr viel Aufwand betreiben. Das Ding muss ja auch mit Strom versorgt werden. So ein Laptop zieht deutlich mehr als ein Smartphone, den ich an meinen normalen Akku mit Dranhängen kann. Ich habe die XP Powerbanks und da kann ich die ganze Nacht den Slider, Rotationskopf, Kamera und ein Tablett betreiben und das Ding hat am nächsten Morgen immer noch Saft. Wenn ich ein Notebook anschließen würde, müsste ich ganz andere Batterien mitschleppen. Aber du siehst, es gibt viele Facetten, über die man da sprechen kann und beachten muss bei all diesen Dingen. Aber insgesamt muss ich sagen, es ist cool, was sich da tut und dass sich soviel tut in diesem Bereich. Im Endeffekt, die Ergebnisse sprechen für sich. Heute bekommt man den sogenannten Holy Grail mit relativ wenig Aufwand hin.

Autor: LRTimelapse wird ja ständig weiter entwickelt. Auf welche neuen Features und Verbesserungen können wir uns in der Zukunft freuen? Kannst du dazu schon was sagen oder ist das noch Top Secret?

Gunther Wegner: Im Moment ist das noch ein bisschen Top Secret. Es wird richtig geile Sachen geben, ich hab ein paar Sachen, wo ich im Moment dran arbeite, die eine kleine Revolution sind, aber die will ich im Moment noch nicht preisgeben. Das weiß noch keiner, und das dauert auch ein Weilchen, bis das fertig ist. Es kommen sehr, sehr coole Sachen, worüber sich die Zeitraffer-Community sehr drüber freuen wird.

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Leipzig, 05.07.2014



Ort, Datum

Vorname Nachname