



Tobias Gawrisch

*Für bessere Fotos  
von Anfang an!*

# Zeitrafferfotografie

**Schritt für Schritt zum professionellen Timelapse-Video**

- *Der perfekte Start in die anspruchsvolle Timelapse/Zeitrafferfotografie*
- *Grundlagen, Methoden & Technik für beeindruckende Zeitrafferaufnahmen*

**Verlag:** BILDNER Verlag GmbH  
Bahnhofstraße 8  
94032 Passau  
<http://www.bildner-verlag.de>  
[info@bildner-verlag.de](mailto:info@bildner-verlag.de)  
Tel.: + 49 851-6700  
Fax: +49 851-6624

**ISBN: 978-3-8328-5325-9**

**Covergestaltung:** Christian Dadlhuber

**Produktmanagement  
und Konzeption:** Lothar Schlömer

**Layout und Gestaltung:** Astrid Stähr

**Autor:** Tobias Gawrisch

**Herausgeber:** Christian Bildner

© 2017 BILDNER Verlag GmbH Passau

## Wichtige Hinweise

Die Informationen in diesen Unterlagen werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag und Herausgeber dankbar.

Fast alle Hard- und Softwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen, die in diesem Buch erwähnt werden, können auch ohne besondere Kennzeichnung warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

Das Werk einschließlich aller Teile ist urheberrechtlich geschützt. Es gelten die Lizenzbestimmungen der BILDNER-Verlag GmbH Passau.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einführung in die Zeitrafferfotografie .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Dafür werden Zeitraffer eingesetzt .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Grundlagen der Filmtechnik .....</b>	<b>13</b>
Zeitraffer beschleunigen die Zeit .....	13
<b>1.3 Besondere Herausforderungen bei der         Zeitrafferfotografie .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4 Die technischen Grundlagen .....</b>	<b>17</b>
Die Bildwiederholfrequenz im Zeitraffer .....	17
Das Intervall und seine Bedeutung .....	19
Die Sequenz (Anzahl der Bilder) .....	22
<b>2. Das richtige Equipment .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1 Unterschiede in der Hardware .....</b>	<b>27</b>
Die Aufnahmehardware im Vergleich .....	28
Stativ und Stativkopf .....	39
Fernauslöser und Intervallometer .....	49
Graufilter zur Lichtreduktion .....	53
Stromversorgung bei langen Aufnahmen .....	62
Die richtige Speicherkarte .....	65
Motion-Hardware für bewegte Zeitraffer .....	66
Externe Belichtungskontrolle für Ihre Kamera .....	71
<b>2.2 Software für die Nachbearbeitung .....</b>	<b>73</b>
Bilder verwalten mit Adobe Lightroom .....	73
Zeitraffer nachbearbeiten mit LRTimelapse .....	74
Videoschnittprogramme für den letzten Schliff .....	76





<b>3. Das passende Motiv für einen Zeitraffer .....</b>	<b>81</b>
3.1 Empfohlene erste Motive für einen Zeitraffer .....	82
3.2 Weniger geeignete Szenen für einen Zeitraffer .....	91
3.3 Beispielszenen und ihre Intervalle .....	95
<b>4. Die erste Zeitrafferaufnahme: der einfache Weg für den Einstieg .....</b>	<b>99</b>
4.1 Zeitraffer on the go mit dem Smartphone .....	100
4.2 Besonders flexible Action-Kameras .....	113
4.3 Zeitraffer mit einer Kompaktkamera aufnehmen .....	121
<b>5. Zeitraffer für Fortgeschrittene mit der DSLR oder Systemkamera .....</b>	<b>125</b>
5.1 Kameraeinstellungen für Ihren Zeitraffer .....	126
5.2 Manuelle und automatische Belichtungskorrektur .....	131
5.3 Bewegte Zeitraffer mit der DSLR .....	149
Einfache Bewegungen mit der DSLR – Slider und Drehteller .....	150
Bewegte Zeitraffer mit mehrachsigen Systemen .....	163
<b>6. Nachbearbeitung der Zeitraffersequenzen .....</b>	<b>181</b>
6.1 RAW-Sequenzen mit Lightroom und LRTimelapse bearbeiten .....	184
Import einer RAW-Sequenz in Lightroom .....	184

Öffnen der Sequenz in LRTimelapse und Festlegen der Key Frames .....	188
Bearbeiten der Key Frames in Lightroom .....	190
Übergänge und Deflickern in LRTimelapse .....	198
Exportieren der Zeitraffersequenz .....	202
Rendern des Zeitraffers in LRTimelapse .....	205
<b>6.2 Analoge Bearbeitung von JPEG-Sequenzen .....</b>	<b>209</b>
Import einer JPEG-Sequenz in Lightroom .....	209
Anpassungsmöglichkeiten in Lightroom .....	210
Deflickern von JPEG-Sequenzen .....	211
<b>7. Schneiden eines Zeitrafferfilms .....</b>	<b>213</b>
7.1 Die passende Musik auswählen .....	215
7.2 Zusammenschnitt in DaVinci Resolve .....	218
<b>8. Tipps und Tricks aus der Praxis .....</b>	<b>225</b>
8.1 Wetter-Apps für das perfekte Zeitrafferwetter .....	226
8.2 Weitere Helfer-Apps .....	228
8.3 Praxistipps für ein Zeitraffershooting .....	232
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>236</b>





 **LSQ**  
Sky Chefs





The image shows a long, modern bridge with a wavy, undulating deck supported by numerous concrete pillars. The bridge is illuminated at dusk, with warm lights glowing from within the arches and under the deck. The sky is a deep blue, and the overall scene is captured in a long-exposure style, characteristic of time-lapse photography.

# Einführung in die Zeitrafferfotografie

Die Zeitrafferfotografie erlaubt es Ihnen wie kein anderes Genre, Fotografie und Film zu kombinieren. Erleben Sie, wie Ihre Fotos zum Leben erweichen und Bewegungen sichtbar machen, die dem Auge normalerweise verborgen bleiben. Um zu verstehen, wie genau dies funktioniert, beschäftigen wir uns in diesem Kapitel mit den Grundlagen der Zeitrafferfotografie.

Für einen Zeitraffer (englisch: Timelapse) wird eine Szene nicht einfach mit einer Filmkamera abgefilmt, sondern er entsteht aus einer Aneinanderreihung einzelner Fotos, die dann anschließend zu einem Film zusammengesetzt werden. Durch die schnelle Bildfolge im späteren Film mit mindestens 24 Bildern pro Sekunde, entsteht der Eindruck eines wesentlich schnelleren Zeitablaufs. Zeitraffer sind aus meiner Sicht deshalb die perfekte Symbiose aus Fotografie und Videografie, weil sie eine Abfolge einzelner Fotos nutzen, um daraus einen flüssigen Film entstehen zu lassen.

Da das Ausgangsmaterial für einen Zeitrafferfilm aber immer einzelne Fotos sind, wird von der **ZEITRAFFERFOTOGRAFIE** gesprochen. Und um diese Spielart der Fotografie soll es in diesem Buch gehen.

*Zeitrafferfotografie ist die perfekte Symbiose aus Fotografie und Film.*

Zeitrafferfilme oder kurz Zeitraffer faszinieren uns, da sie die Wirklichkeit auf eine Weise darstellen, die uns mit bloßem Auge verborgen ist.

Die beschleunigte Darstellung von sehr langsamen Prozessen erlaubt es uns, Muster und Formen zu sehen, die bei normaler Geschwindigkeit unsichtbar sind. Ein Zeitraffer kann uns das Vergehen der Zeit beeindruckend visualisieren und es ist gar nicht schwierig ihn selbst aufzunehmen.

Sie werden mit diesem Buch lernen, wie Sie mit einfachsten Mitteln beeindruckende Zeitrafferaufnahmen erstellen können. Ein aktuelles Smartphone oder eine normale Kompaktkamera mit Zeitrafferfunktion sind schon ausreichend. Natürlich werden auch die erweiter-



ten Möglichkeiten, die so ein Zeitrafferprojekt bietet, in diesem Buch ausführlich vorgestellt. Hierzu gehören z. B. Schwenks, Kamerafahrten oder Beschleunigungen mit entsprechendem Equipment, das ein Zeitraffervideo zusätzlich interessant und abwechslungsreich macht. Damit ist dieses Buch Ihr treuer Begleiter: Nicht nur, wenn Sie noch ein Einsteiger in die Zeitrafferfotografie sind, sondern auch, wenn Sie sich

bereits an fortgeschrittene Techniken heranwagen möchten. Damit können Sie Ihre Zeitrafferfilme auf das nächste Level heben.

Und weil es sich am Ende immer um Filme handelt, wird dem Thema Videoschnitt und Nachbearbeitung der Bilder und Videos ebenfalls entsprechend breiter Raum in diesem Buch eingeräumt.

## 1.1 Dafür werden Zeitraffer eingesetzt

Wie schon eingangs erwähnt, handelt es sich bei einem Zeitraffer um einen Film, der das Vergehen der Zeit beschleunigt darstellt. Damit eignen sich Zeitraffer besonders zur Darstellung von Abläufen, die sich in der Natur nur

sehr langsam oder nicht wahrnehmbar abspielen. Einige Beispiele dafür sind das Vorbeiziehen von Wolken, das Wachsen von Pflanzen oder auch der Sonnenaufgang bzw. -untergang. Solche Vorgänge lassen sich mit der Zeitraffer-

*Aufziehende Stürme bringen besonders eindrucksvolle Wolkenformationen mit sich, die ein ideales Zeitraffermotiv abgeben.*





*Wolken, Wasser und Dampf oder Rauch geben ihre ansonsten sehr langsamen Bewegungen in einem Zeitraffer eindrucksvoll preis.*

technik visuell beschleunigen und in ein paar Sekunden oder Minuten erfahrbar machen.

Der Schneefall eines ganzen Tages lässt sich in einem 30-sekündigen Video zusammenfassen. Auf diese Weise steigt der Schnee gut sichtbar immer weiter an und macht ein Phänomen erfassbar, das wir mit bloßem Auge kaum wahrnehmen könnten.

Zeitraffer können in bestimmten Situationen auch zur weiteren Beschleunigung von ohnehin schon schnellen Abläufen eingesetzt werden. Beliebt ist beispielsweise die Darstellung von Großstadtverkehr an einer Ampel, Kreuzung oder von Fußgängern in einer Einkaufsstraße. Durch die Beschleunigung solcher Gescheh-

nisse wird ein fast surrealer Effekt erzeugt, der ebenfalls nicht mit unseren Alltagserfahrungen übereinstimmt. Die Hektik und Geschwindigkeit unseres modernen Lebens wird plakativ beleuchtet. Je nach Motiv und Geschwindigkeit kann der Effekt auch humorvoll wirken, ähnlich einer Slapstick-Aufführung. Das macht einen Zeitraffer so interessant und sehenswert. Zuletzt ist ein Zeitraffer immer eine Erweiterung der Fotografie, um besondere Ereignisse für den Betrachter noch beeindruckender zu machen. Der faszinierende Sonnenuntergang mit dem letzten Aufblitzen der Sonne, kurz bevor diese vollends hinter dem Horizont verschwindet, lässt sich in einem Zeitraffervideo häufig noch beeindruckender darstellen, als es ein einzelnes Foto könnte.

## 1.2 Grundlagen der Filmtechnik

Um die Technik hinter Zeitraffern besser verstehen zu können, sollten Sie auch wissen, wie ein Film im Allgemeinen funktioniert. Eine Bewegung, die in einem Film dargestellt wird, wirkt flüssig und fließend. Dieser Eindruck entsteht, weil die Bewegung mit vielen einzelnen Aufnahmen abgebildet wurde, die schnell hintereinander abgespielt werden. Jede Aufnahme ist dabei ein kleiner Teilaspekt der Bewegung.

Den Effekt kennen Sie womöglich von einem Daumenkino. Jedes Einzelbild bildet dabei nur eine Momentaufnahme der Bewegung ab. Ab etwa 16 Bildern pro Sekunde ist das menschliche Auge nicht mehr in der Lage, die einzelnen Bilder voneinander zu unterscheiden. Die einzelnen statischen Bilder fließen ineinander und es entsteht die Illusion einer mehr oder weniger flüssigen Bewegung.

Wird die Wiedergabe der Einzelbilder weiter beschleunigt und noch mehr Bilder pro Sekunde gezeigt, wirkt die Bewegung immer flüssiger, weil das Auge die Unterschiede zwischen den Einzelbildern immer weniger wahrnehmen kann.

Aus diesem Grund haben sich für den Kinofilm 24 Bilder pro Sekunde und für das Fernsehen 25 Bilder pro Sekunde als gebräuchlichste Werte für die Aufnahme herauskristallisiert. Aber auch deutlich höhere Werte werden immer häufiger benutzt, um Bewegungen noch flüssiger darzustellen. Es entsteht ein hyperrealistischer Eindruck.

### Zeitraffer beschleunigen die Zeit

Ein Film wird typischerweise mit der gleichen Geschwindigkeit (Bilder pro Sekunde) aufgenommen, mit der er später abgespielt werden soll (für einen Kinofilm etwa 24 echte Einzelbilder pro Sekunde). Der wesentliche Unterschied zum Zeitraffer ist nicht die Anzahl der Bilder pro Sekunde. Sie könnte im Kinofilm z. B. auch bei 30, 50 oder 60 Bildern pro Sekunde liegen. Der Unterschied liegt vielmehr in der Darstellung in „Echtzeit“. Das bedeutet, der Film wird mit der gleichen Anzahl Bilder pro Sekunde aufgenommen, mit der er später auch abgespielt wird. Bewegungen und Abläufe laufen dann im Film mit der gleichen Geschwindigkeit, wie sie auch in der Realität vorhanden waren.

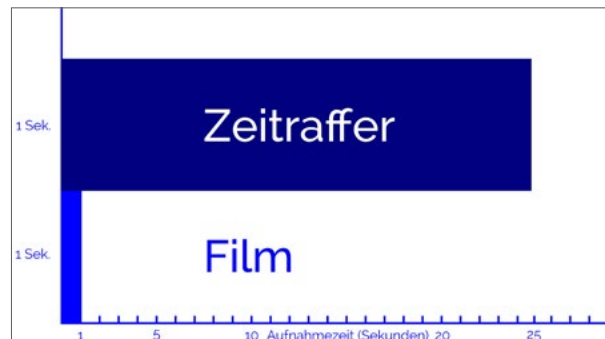
Beim Zeitraffer ist der Abstand zwischen den Einzelbildern bei der Aufnahme viel größer als bei der Wiedergabe, es werden also viel weniger Aufnahmen pro Zeiteinheit gemacht. So kann beispielsweise ein Bild alle fünf Sekunden aufgezeichnet werden, oder auch nur ein Bild alle zehn Minuten.

Der Abstand, der für einen Zeitraffer zwischen den Einzelbildern gewählt wird, variiert stark. Durch diese Verlängerung der Aufnahmedauer wird bei der späteren Wiedergabe des Zeitraffervideos in normaler Geschwindigkeit die Aufnahme als stark beschleunigte Bewegung dargestellt. Wenn statt 24 Bildern pro Sekunde nur ein Bild pro Sekunde aufgezeichnet wird, ist die spätere Darstellung im Video 24x schneller.



Sturmwolken und vorbeifahrende Fahrzeuge sind gute Motive für eine Zeitrafferaufnahme.

Nimmt die Filmkamera hingegen beispielsweise 50 Bilder in nur einer Sekunde auf und werden diese später mit nur 25 Bildern pro Sekunde abgespielt, benötigt die Wiedergabe des Films zwei Sekunden für Abläufe, die die Kamera in nur einer Sekunde aufgenommen hat - die Zeit vergeht also scheinbar nur halb so schnell. Es entsteht eine Zeitlupe.



### Besondere Filmeffekte

Natürlich können durch die Veränderung der Aufnahme- oder Wiedergabegeschwindigkeit im Film ebenfalls Zeitraffer- oder Zeitlupeneffekte realisiert werden. Wir wollen an dieser Stelle die Darstellung aber nicht durch alle machbaren Möglichkeiten unnötig verkomplizieren.

*Eine Filmaufnahme nimmt pro Sekunde typischerweise 25 oder 30 Bilder auf. Ein Zeitraffer kann z. B. ein Bild pro Sekunde aufnehmen. Die Aufnahmezeit verlängert sich dadurch deutlich, obwohl das fertige Video in beiden Fällen nur eine Sekunde lang ist. Die während der Aufnahmedauer des Zeitraffers eingefangenen Bewegungen werden auf eine Sekunde komprimiert und dadurch stark beschleunigt.*

Ganz allgemein gilt: Werden weniger Bilder pro Zeiteinheit aufgenommen als später abgespielt werden, so beschleunigen sich Bewegungen und der gesamte Ablauf. Umgekehrt gilt: Werden mehr Bilder pro Zeiteinheit aufgenommen, so verlangsamen sich alle Abläufe.

Das Verhältnis von aufgenommenen und wiedergegebenen Bildern pro Sekunde ist fast

beliebig anpassbar. Zumindest in der Zeitlupe hat es sich jedoch etabliert, meist mit einem Vielfachen der ursprünglichen Bildanzahl zu agieren. Bleiben wir bei den typischen 25 Bildern pro Sekunde, wird für eine Zeitlupe dann mit 50, 75, 100 usw. Bildern aufgenommen, um den Film später 2x, 3x, 4x usw. langsamer abspielen zu lassen. Für Timelapse-Aufnahmen gibt es hingegen keine allgemeinen Regeln, denn die Motive und deren Bewegungen sind zu unterschiedlich.

## 1.3 Besondere Herausforderungen bei der Zeitrafferfotografie

Die Herausforderung bei der Zeitrafferfotografie ist in erster Linie die Kontrolle der Zeit selbst. Möchten Sie beispielsweise das Wachsen einer Pflanze in einem Zeitraffer festhalten, brauchen Sie ein sehr langes Intervall zwischen den Einzelaufnahmen. Je langsamer der Prozess abläuft, desto länger sollte das Intervall zwischen den einzelnen Fotos gewählt werden. Damit erreichen Sie später eine möglichst flüssige Darstellung und einen beeindruckenden visuellen Beschleunigungseffekt.

### Zeitrafferaufnahmen können sehr lange dauern

Um z. B. das Wachstum einer Pflanze festzuhalten, muss sichergestellt werden, dass jeden Tag aus der gleichen Position ein paar Bilder geschossen werden können. Das bedeutet im Praxisfall, dass eine Kamera fest an einem Ort vor der Pflanze installiert

*Je langsamer der Prozess abläuft, desto länger sollte das Intervall zwischen den einzelnen Fotos gewählt werden.*





*Planen Sie genügend Zeit für Ihr Zeitraffershooting ein, vor allem dann, wenn Sie den Übergang vom Tag zur Nacht festhalten wollen.*

werden sollte und dass diese Kamera dort mehrere Stunden, Tage oder gar Wochen jeden Tag Aufnahmen macht. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Kamera immer am exakt gleichen Ort steht, dass sie immer ausreichend Strom hat, dass die Speicherkarte nicht vollgeschrieben und dass nichts am Motiv selbst verändert wird. Dies bedeutet einen hohen organisatorischen Aufwand für ein paar Sekunden Film.

In urbanen Gegenden ist das praktisch oft nicht umsetzbar, da schon allein die Diebstahlfahr einer unbeaufsichtigten Kamera viel zu hoch ist. Sie müssten also während des Zeitraffers vor Ort sein um sicherzustellen, dass an der Kamera nichts verstellt oder diese sogar

gestohlen wird. Ein Zeitraffer ist damit immer auch eine logistische Herausforderung mit der Frage: Haben Sie gerade die Zeit, sich unter Umständen mehrere Stunden neben Ihrer Kamera aufzuhalten? Hält das Wetter während der Aufnahme? Kann Kamera und Equipment solange an der Stelle aufgebaut werden? Sie sehen schon, neben dem Zeitfaktor gibt es weitere wichtige Kriterien, die maßgeblich die Planung eines Zeitraffershooting und auch das Shooting selbst beeinflussen.

Glücklicherweise benötigen viele Motive nicht gleich mehrere Tage Zeit, um aus ihnen einen beeindruckenden Zeitraffer zu machen. Sie können auch mit nur ein paar Stunden bereits spannende Zeitraffervideos erstellen.



## 1.4 Die technischen Grundlagen

In diesem Kapitel werden einige Begriffe eingeführt, die in der Zeitrafferfotografie gängig sind und auch immer wieder in diesem Buch auftauchen werden. Das Verständnis um diese Begriffe ist daher wichtig für das Verständnis der weiterführenden Techniken. Für die Zeitrafferfotografie sind diese Grundlagen deshalb so wichtig, weil Sie bei jedem Projekt neu bedacht werden wollen. Ähnlich wie mit Blende, Belichtungszeit und ISO-Empfindlichkeit verhält es sich bei der Zeitrafferfotografie mit der Framerate, dem Intervall und der Anzahl der Bilder.

Diese Faktoren sind die wichtigsten Kennzahlen für einen Zeitraffer und mit Ihnen können Sie diesen entscheidend beeinflussen.

### Die Bildwiederholfrequenz im Zeitraffer

Vielleicht etwas überraschend fängt diese Darstellung beim fertigen Timelapsefilm und dessen Bildwiederholfrequenz an. Diese regelt die Wiedergabegeschwindigkeit. Soll der fertige Filmclip die richtige Wirkung entfalten, muss man ihn quasi vom Ende her denken, um zu Beginn alles richtig planen zu können. Die Bildwiederholfrequenz wurde bereits in Kapitel „1.2 Grundlagen der Filmtechnik“ kurz angesprochen. Gebräuchlicher ist jedoch die englische Bezeichnung **FRAMERATE**. Sie bildet eine der Grundlagen für die Planung eines Zeitraffers und spielt deshalb immer wieder eine Rolle.

Die Framerate bestimmt, mit wie vielen Bildern pro Sekunde ein Film abgespielt wird. Dazu wird sie oft hinter der entsprechenden Zahl mit **fps (frames per second)** abgekürzt. Für die Framerate gibt es mehrere Standards und Werte, die Sie kennen sollten:

- 24 Bilder pro Sekunde ist beim Kinofilm gebräuchlich.
- 25 Bilder pro Sekunde ist der in Europa vorherrschende Standard für Fernsehen (PAL).
- 30 Bilder pro Sekunde ist der in den USA vorherrschende Standard für Film und Fernsehen (NTSC).

Mittlerweile hat es sich in weiten Teilen etabliert, jeweils doppelt so hohe Framerrates zu benutzen, um einem Film einen noch flüssigeren Look zu verleihen. Welche Framerate am Ende benutzt wird, hängt dabei auch vom Ausgabemedium ab. Auf Online-Videoplattformen wie YouTube oder Vimeo sind nahezu alle Framerrates möglich.

Auf klassischen Video-DVDs ist hingegen die Framerate auf 25 fps bzw. 30 fps beschränkt, je nach Ländercode des verwendeten DVD-Players. Analog zu PAL und NTSC benötigen DVDs für Europa eine Bildwiederholfrequenz von 25 fps, für die USA 30 fps. Aus diesem Grund ist es erst einmal ratsam, bei der Standard-Framerate von 25 oder 30 zu bleiben, wenn Sie die Option haben möchten, Ihren Zeitraffer später auf DVD brennen zu wollen.

Für die Darstellung auf einem Computer oder von einer Videodatei aus auf einem Fernseher ist die Festlegung auf die eine oder andere Framerate hingegen nicht nötig. Die Entscheidung wird hier nur noch durch die Wirkung beeinflusst. Je höher die Framerate, desto flüssiger wirkt ein Film und eine dargestellte Bewegung. Da Sie durch den Konsum von Fernsehsendungen und Kinofilmen aber eine Framerate von 24 bzw. 25 Bildern pro Sekunde gewöhnt sind, kann eine deutlich höhere Framerate erst einmal eine ungewohnte Erfahrung sein. Experimentieren Sie daher ruhig mit verschiedenen Werten für die Framerate. Sinnvoll ist es aber, jeweils etwa ein ganzes Vielfaches dieser Werte einzusetzen. Eine höhere Framerate als 60 fps macht derzeit aber nur für spezielle Anwendungsfälle Sinn. Dieses Buch wird sich weitgehend auf die Standardwiedergaberaten stützen.



### Fernseher mit über 200 Hz

Vielleicht ist Ihnen aufgefallen, dass die Bildwiederholffrequenz moderner Fernseher von den Herstellern viel höher angegeben wird als mit 25 oder 30 Bildern pro Sekunde. Manche Fernseher laufen mit 400, 800 oder noch mehr Hz. Die Filme werden aber wie gewohnt mit niedrigen Bildwiederholraten aufgenommen. Die Hersteller arbeiten dann mit echten Verbesserungen, aber auch allerhand Tricks, um eine vermeintlich sehr hohe Bildwiederholffrequenz zu erreichen. Dazu werden z. B. Zwischenbilder berechnet, um die Bewegungen flüssiger erscheinen zu lassen. Dann gibt es noch Techniken wie z. B. Scanning- und Blinking-Backlight, wie auch das gezielte Aufdrehen und Dimmen der Hintergrundbeleuchtung in hellen bzw. dunklen Szenen. All diese Techniken werden dann addiert und ergeben sehr hohe Raten. Die genaue Berechnung wird von den einzelnen Herstellern unterschiedlich gehandhabt.

## Bildwiederholffrequenz und Belichtungszeit

Folgendes Beispiel verdeutlicht die Grundidee: Stellen Sie sich eine Person vor, die einen Weg entlanggeht. Von dieser Person soll nun ein ganz normaler Film gedreht werden. Die Kamera nimmt 25 Bilder pro Sekunde auf. Das hat zur Folge, dass die Verschlusszeit der Filmkamera pro Einzelbild maximal  $1/25$  Sekunde lang sein darf. Ist die Verschlusszeit länger, schafft die Kamera es nicht, 25 Bilder in nur einer Sekunde zu schießen. Es gehen einzelne Fotos verloren und der Film läuft abgehackt. Die Verschlusszeit darf natürlich kürzer sein, also auch  $1/50$  Sekunde oder  $1/100$  Sekunde, sie darf aber nie länger als  $1/25$  Sekunde werden, um die Bewegung der Person in Echtzeit abzubilden. Echtzeit bedeutet in diesem Fall, dass die Kamera in einer Sekunde genauso viele Bilder schießt, wie später im Film in einer Sekunde abgespielt werden. Ist die Verschlusszeit der Kamera auf  $1/50$  Sekunde oder auch  $1/100$  Sekunde eingestellt, dürfte sie trotzdem nur 25 Bilder pro Sekunde aufnehmen und müsste entsprechende Pausen einlegen (s. „Auswirkungen eines variablen Intervalls“ ab Seite 21), um die spätere Darstellung in Echtzeit zu gewährleisten.

Wird die Anzahl der Einzelaufnahmen verändert, sodass sie von der Wiedergabegeschwindigkeit abweicht, ergibt sich die Möglichkeit, die Zeit im Film länger oder kürzer erscheinen zu lassen. Wenn die Filmkamera jetzt z. B. nur ein Foto pro Sekunde aufnimmt und deshalb 25 Sekunde braucht, um 25 Bilder zu schießen, hat das zur Folge, dass später im Film in einer Sekunde das dargestellt wird, wofür die Kame-



*Entwicklungen, die über einen langen Zeitraum ablaufen, lassen sich mit einem Zeitraffer kompakter darstellen.*

ra 25 Sekunden zum Aufnehmen gebraucht hat – die Zeit im Film beschleunigt sich. Ein längerer Zeitabschnitt wird in eine kurze Filmsequenz „gequetscht“. Voraussetzung: die spätere Abspielgeschwindigkeit des fertigen Films bleibt konstant bei 25 Bildern pro Sekunde. Das ist das Prinzip der Zeitrafferaufnahme.

## Das Intervall und seine Bedeutung

Das Intervall bezeichnet die Zeit, die zwischen den Aufnahmen von zwei Bildern vergeht. Es hängt unmittelbar mit der Anzahl der Bilder pro Sekunde zusammen. Je größer das Intervall, desto weniger Bilder pro Zeiteinheit können aufgenommen werden. Mit entsprechend großen Intervallen zwischen den einzelnen Aufnahmen können also auch sehr langsame

Bewegungen stark beschleunigt werden. Für solche Aufnahmen ist die Zeiteinheit Sekunde nicht mehr praktisch anwendbar, da die Intervalle Stunden oder sogar Tage betragen können.

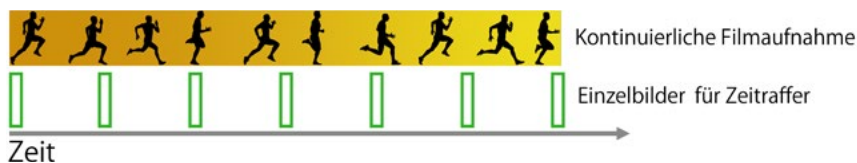
Das Intervall ist als Wert völlig variabel. Für welches Intervall Sie sich entscheiden, hängt davon ab, welchen Effekt und welche Beschleunigung Sie im abgeschlossenen Video erzielen wollen. Für viele Szenarien, wie z. B. ziehende Wolken, Schiffe auf dem Wasser oder langsam spazierende Menschen, ist ein Intervall von zwei bis fünf Sekunden ein guter Richtwert.

Wenn zwei Sekunden Zeit zwischen jedem Bild vergeht, brauchen Sie zum Aufnehmen der nötigen 25 Bilder für eine Sekunde Film ganze 50 Sekunden. 50 Sekunden werden auf eine

Sekunde komprimiert, die Bewegung wird also 50x schneller dargestellt als in Echtzeit.

Für ein 30-sekündiges Zeitraffervideo werden dann insgesamt 750 Bilder benötigt. Wollen wir jetzt einen Zeitraffer von ziehenden Wolken aufnehmen und dazu einen zwei Sekunden langen Intervall anwenden, dann benötigen Sie für die Aufnahme aller 750 Bilder jetzt 25 Minuten ( $750 \text{ Bilder} \times 2 \text{ Sekunden} \div 60 \text{ Sekunden}$ ).

Dieses Rechenbeispiel zeigt deutlich, dass Zeitraffer von sehr langsamen Abläufen auch sehr lange Aufnahmezeiträume mit sich bringen. In Kapitel 1.3 wurde das Beispiel einer wachsenden Pflanze mit einem Intervall von einem Bild pro Tag angegeben. Bezogen auf unser 30-sekündiges Beispielvideo würde das einen Aufnahmezeitraum von 750 Tagen (1 Bild pro Tag bei 750 Bildern Gesamtmenge) oder etwas über 2 Jahre mit sich bringen – ein sehr langer Zeitraum für gerade einmal 30 Sekunden Video. Das Intervall erlaubt die Berechnung der gesamten Aufnahmezeit und ist daher für die Planung eines Zeitraffers wichtig.



Die Abstimmung des Intervalls an die Bewegungen im späteren Film ist wichtig. Werden z. B. schnelle Bewegungen mit einem zu großen Intervall aufgenommen, so wirkt die Bewegung im Film abgehakt und ruckartig. Es wird zu viel Bewegung zwischen zwei Fotos übersprungen, als das noch eine zusammen-

hängende, geschmeidige Bewegung darstellbar wäre. Das taugt dann bestenfalls noch für Slapstick-Aufnahmen. Umgekehrt wird ein kurzes Intervall bei sehr langsamen Bewegungen einen uninteressanten und ermüdenden Film als Ergebnis haben, da die Bewegungen im Film nicht ausreichend beschleunigt werden.

## Das Intervall und lange Belichtungszeiten

Alle vorangegangenen Beispiele sind stillschweigend davon ausgegangen, dass die Belichtungszeit pro Bild deutlich kürzer als das gewählte Intervall ist. Was passiert aber, wenn die Belichtungszeit länger wird, um beispielsweise Effekte einer Langzeitbelichtung in den Zeitraffer mit aufzunehmen? Wie auch noch in Kapitel „Graufilter zur Lichtreduktion“ beschrieben wird, können Langzeitbelichtungen Bewegungen geschmeidiger und dynamischer darstellen. So lassen sich schnelle Bewegungen auch mit längeren Intervallen aufnehmen. Belichtungszeiten, die von der Größenordnung her in den Bereich des Intervalls selbst reichen, müssen bei der

Wahl des Intervalls berücksichtigt werden. Grundsätzlich sollte das Intervall so eingestellt werden, dass es von der Länge der Belichtungszeit unabhängig ist.

Ein Beispiel: Es sollen Fotos mit einer verlängerten Belichtungszeit von vier Sekunden geschossen werden. Das eingestellte Intervall beträgt fünf Sekunden. Der Abstand vom Beginn einer Aufnahme bis zum Beginn der nächsten Aufnahme ist also weiterhin 5 Sekunden. Da jede

Aufnahme aber einen Zeitraum von 4 Sekunden im Bild festhält, ist das Intervall zwischen zwei Bildern tatsächlich nur noch eine Sekunde lang. Soll das Intervall wieder 5 Sekunden betragen, stellen Sie am Intervallometer ein Intervall von 9 Sekunden ein.

***Einzustellendes Intervall =  
gewähltes Intervall + Belichtungszeit***

Bei kurzen Belichtungszeiten fällt diese Differenz nicht ins Gewicht. Bei mehrsekündigen Belichtungszeiten hingegen schon, weshalb Sie den obenstehenden Merksatz immer im Kopf haben sollten, wenn Sie mit Langzeitbelichtungen während eines Zeitruffers arbeiten.



### **Unterschiedliches Intervall**

Die Messung des Intervalls wird von verschiedenen Kameras und Geräten (z. B. Intervallometer) unterschiedlich behandelt. Einmal reicht ein Intervall exakt vom Zeitpunkt der Auslösung bis zu seinem Ende, ohne Berücksichtigung der Belichtungszeit.

Andere Geräte behandeln das Intervall als die Zeit zwischen zwei kompletten Aufnahmen, berücksichtigen also die Belichtungszeit. Dieses verschiedenartige Verhalten wird erst bei längeren Belichtungszeiten relevant und sollte deshalb von Ihnen entsprechend kontrolliert werden.“

## **Auswirkungen eines variablen Intervalls**

Ist das Intervall in einer Sequenz nicht vollkommen gleichmäßig, dann variiert auch die Beschleunigung im späteren Zeitraffervideo – ein interessanter, aber nicht immer erwünschter Effekt. Wird das Intervall während der Auf-

nahme einer Sequenz variiert, das fertige Video aber wieder mit der konstanten Frame-rate abgespielt, erfährt die Bewegung im Video eine Be- bzw. Entschleunigung, je nach Varianz des Intervalls.

Wird das Intervall während einer Sequenz zunehmend verkürzt, wird die Bewegung im späteren Video kontinuierlich langsamer werden. Wird das Intervall hingegen während der Aufnahme immer länger, dann erzeugt das im fertigen Zeitraffer eine Beschleunigung der Bewegung.

Es ist sehr sinnvoll, dass die Verkürzung bzw. Verlängerung des Intervalls kontinuierlich geschieht. Einzelne Bilder sollten nicht einfach ein vollkommen anderes Intervall aufweisen als die Bilder davor und danach. Eine solche kontinuierliche Steigerung kann beispielsweise so aussehen: Das Grundintervall ist eine Sekunde und nach jedem Bild verlängert sich das Intervall um eine Sekunde, sodass folgende Reihe entsteht (jeweils in Sekunden angegeben): 1, 2, 3, 4, 5 usw.

Das Intervall nach jedem Bild ist damit immer eine Sekunde länger als das vorherige Intervall. Eine solche Reihe würde zu einem sehr deutlichen Beschleunigungseffekt im Verlauf des Zeitraffervideos führen und kann sehr spannend aussehen.

Nicht jedes Intervallometer ist jedoch in der Lage, dieses Warming, also die zwischenzeitliche Veränderung eines voreingestellten Intervalls, vorzunehmen. Hier können Smartphone-Apps helfen, die oftmals umfassendere Funk-

tionen besitzen als separat zu erwerbende Intervallometer. Dazu mehr unter „Fernauslöser und Intervallometer“ ab Seite 49.

## Die Sequenz (Anzahl der Bilder)

Die Sequenz umfasst die Anzahl der aufgenommenen Bilder und ist damit eine weitere Bestimmungsgröße für die spätere Länge des Zeitraffervideos. Eine Sequenz ist also ein abgeschlossenes Zeitraffershooting, aber noch kein fertiges Video. Sie ist erst einmal nur eine Ansammlung von Bildern, die mit einem bestimmten Intervall aufgenommen wurden.

Die Sequenz, bzw. die Anzahl der geschossenen Bilder, wird dann wichtig, wenn Überlegungen zur späteren Länge des Videos angestellt werden sollen.

Zu Anfang wird es Ihnen noch schwerfallen, die ideale Zeitspanne für Ihre Zeitrafferaufnahmen zu bestimmen. Sie finden sich erst in diese Thematik ein und möchten natürlich spannende Bewegungen möglichst detailliert abbilden. Oft führt das aber zu Zeitrafferaufnahmen, die durch ihre Länge schnell langweilig wirken.

Eine dramatisch ziehende Wolkenstruktur ist sicherlich spannend anzusehen. Aber ist sie das auch noch nach 30 Sekunden? Oder nach einer Minute? Viele Bewegungen verlieren ihren Reiz, wenn die Sequenz zu lang wird. Es gibt

kein Patentrezept für die optimale Videolänge. Kürzere Sequenzen sind in der Regel aber interessanter als lange.

Sie können sich aber sehr leicht an den eigenen Vorlieben orientieren und die unzähligen Videos auf Plattformen wie YouTube oder Vimeo zu Hilfe nehmen. Suchen Sie auf einer der Plattformen einmal nach **ZEITRAFFER** und sehen Sie sich verschiedene Videos an. Sie werden schnell feststellen, dass Ihnen manche Videos besser gefallen als andere. Woran liegt das? Achten Sie einmal genau darauf, wie lang in einem Video die einzelnen Sequenzen sind. Wie lang wird Ihnen eine bestimmte Szene gezeigt? Oft sind es nur wenige Sekunden bevor ein Schnitt gemacht und zu einer anderen Szene gesprungen wird. Es ist daher kaum nötig, Sequenzen mit einer hohen, drei- oder gar vierstelligen Bildanzahl zu machen. Für ein 10 Sekunden langes Video mit einer Frame-rate von 25 fps benötigen Sie gerade einmal 250 Bilder.

Lange Sequenzen ergeben erst dann Sinn, wenn Sie die Sequenz in Ihrem späteren Zeitraffervideo zerschneiden und an verschiedenen Stellen jeweils einen Ausschnitt der gesamten Sequenz zeigen möchten. Oder auch, wenn Sie sich noch nicht sicher sind, welcher Ausschnitt einer Sequenz die Bewegung tatsächlich am besten abbildet. Dann können Sie eine lange Sequenz als Puffer erstellen, um die besten Szenen später herauszuschneiden zu können.



