

»Der Triumph eines Fotografen ist es, Ordnung aus dem Chaos zu schaffen, ohne das Chaos dabei zu verraten.« Richard Avedon, amerikanischer Fotograf

## 02 Fototechnik im Überblick

Um die vielen einzelnen Einstellgrößen der Fotografie richtig einsetzen zu können, ist es wichtig und sinnvoll, als erstes den Gesamtzusammenhang zu verstehen. Durch diesen Überblick wird es für Sie einfacher sein, die jeweilige Einflussgröße im fotografischen Gesamtablauf einzuordnen, und zu begreifen, welche Auswirkung genau diese Veränderung auf den Gesamtvorgang hat.

In der Fotografie gibt es sehr viele Parameter, die Sie als Fotograf beeinflussen können und beherrschen müssen, um ein Bild gezielt zu gestalten. Blende und Belichtungszeit sind dabei die beiden zentralen Größen, aber auch Ihre Entscheidungen zu Kamera-Einstellungen wie ISO-Zahl, Weißabgleich, Messmethode oder Brennweite haben ebenso einen Einfluss auf das Ergebnis wie technische Faktoren außerhalb der Kamera: Der Einsatz von Stativ, Blitz oder Kunstlicht sowie die Wahl der Location, die Entfernung zum oder die Blickrichtung auf das Motiv etc.

In diesem Kapitel geben wir Ihnen einen Überblick über die grundlegenden Zusammenhänge der verschiedenen physikalischen Themenbereiche und technischen Systeme, die bei jeder Fotografie zusammenspielen – als da wären Optik, Fokussierung, Belichtungsmessung und -steuerung. Erst danach nehmen wir uns diese einzelnen Systeme im Detail vor.





## 2.1 Der Ablauf des Fotografierens

Bei der Fotografie geht es darum, aus einem kontinuierlichen Lichtstrom eine ganz bestimmte Menge Licht herauszutrennen und zu speichern. Dazu muss ermittelt werden, wie viel Licht vorhanden ist (Ist-Wert), wie viel Licht für ein richtig belichtetes Bild benötigt wird (Soll-Wert), um dann in einem Soll-Ist-Abgleich die Menge und die Zeit festzulegen, die das Licht auf ein lichtempfindliches Medium einwirken soll. Dieses Medium – ob Film oder Sensor – sammelt die Lichtmenge und speichert sie.

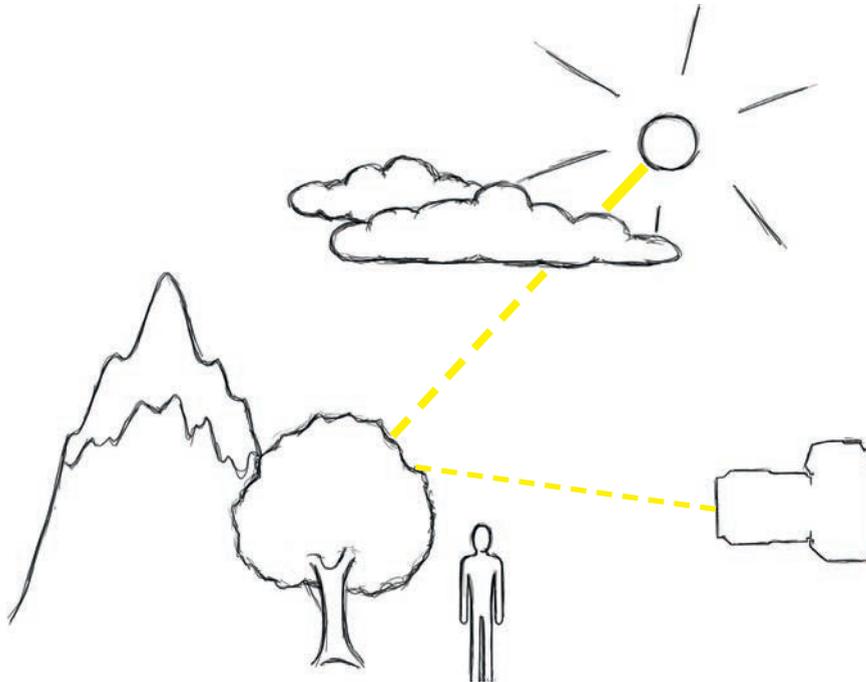
Im Folgenden zeigen wir den idealtypischen Ablauf des fotografischen Vorgangs gedanklich in seine Einzelschritte zerlegt. Natürlich fallen in der Praxis mehrere Schritte zusammen oder sind so schnell, dass wir sie nicht einzeln wahrnehmen können. Für das Verständnis ist diese Aufschlüsselung jedoch sehr hilfreich.

Dabei stellen wir den Vorgang anhand einer Spiegelreflexkamera dar, bei anderen Kameratypen (s. Seite 172) können sich leichte Abweichungen in einzelnen Schritten ergeben, das Grundprinzip bleibt jedoch auch bei diesen Kameras gleich.

### Optik

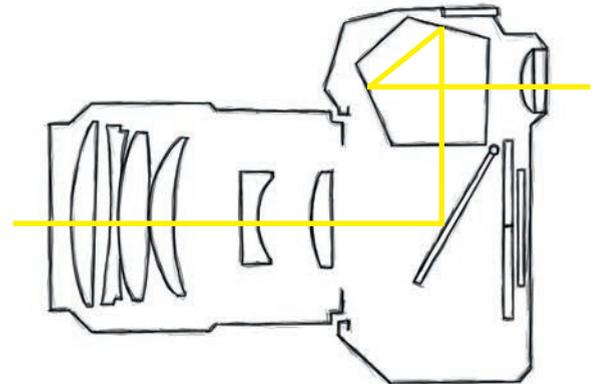
Unter dem Begriff Optik fassen wir alle Schritte zusammen, die mit der Abbildung eines Ausschnitts der Realität auf einer bestimmten Fläche zu tun haben. Es geht um die Physik des Lichts und die Funktion von Objektiven. Dieser Teil des Fotografierens funktioniert grundsätzlich auch ohne Kamera.

1. Eine Lichtquelle strahlt kontinuierlich Licht in Form von Energie aus.
2. Dieses Licht fällt auf das Motiv, das einen Teil der ankommenden Lichtenergie absorbiert. Die restliche, nicht aufgenommene Energiemenge wird reflektiert und weitergeschickt (s. Seite 40).
3. Ein Teil der reflektierten Lichtstrahlen kommt – immer noch kontinuierlich – bei der Kamera, dem Objektiv und dem menschlichen Auge an.
4. Das Objektiv fängt – je nach Bildwinkel – einen bestimmten Ausschnitt (s. Seite 43) der in seine Richtung reflektierten Lichtstrahlen ein, bündelt sie und leitet sie an die Kamera weiter.



**Abb. 2.1**  
Das von der Sonne kommende Licht wird bereits durch Atmosphäre, Wolken und Staubteilchen gefiltert und reflektiert. Das verbleibende Licht fällt auf Natur, Gegenstände oder Lebewesen, die einen Teil davon aufnehmen. Der reflektierte Rest ist das Licht, was wir sehen und fotografieren können.

5. Im Kameragehäuse wird das Licht über den Spiegel in das gläserne Pentaprisma gelenkt.
6. Im Pentaprisma wird das Lichtbild seitenrichtig gespiegelt und kontinuierlich in Echtzeit als Abbild der Realität durch den Sucher der Kamera ausgegeben.
7. Der Fotograf beurteilt im Sucher das Bild, richtet die Kamera auf das Motiv, bis er zufrieden ist, und wählt so den gewünschten räumlichen Ausschnitt aus der Szenerie (s. Seite 134).



**Abb. 2.2**  
Das Licht wird durch das Objektiv eingefangen und gebündelt an die Kamera übergeben. Über den Spiegel wird das Lichtbild in das Pentaprisma geleitet, in dem das seitenverkehrte Bild gespiegelt und richtig in den Sucher der Spiegelreflexkamera ausgegeben wird. So können Sie den Bildausschnitt genau beurteilen.

## Fokussierung

Bei der Fokussierung werden die Linsen und Linsengruppen eines Objektivs so zueinander verschoben, dass das Abbild des Motivs scharf auf der Film- oder Sensorebene abgebildet wird. Dabei kann jedoch immer nur genau eine Ebene – die in der Regel parallel zur Sensorebene liegt – scharf fokussiert werden. Alle Punkte, Gegenstände oder Bildelemente, die sich vor oder hinter dieser Ebene befinden, werden nicht mehr vollkommen scharf abgebildet.

8. Der Fotograf legt mittels Autofokus oder manueller Fokussierung fest, auf welchem Teil des Bildes die Schärfe liegen soll und hebt dadurch ein Bildelement beziehungsweise einen Teil des Bildes besonders hervor (s. Seite 54).

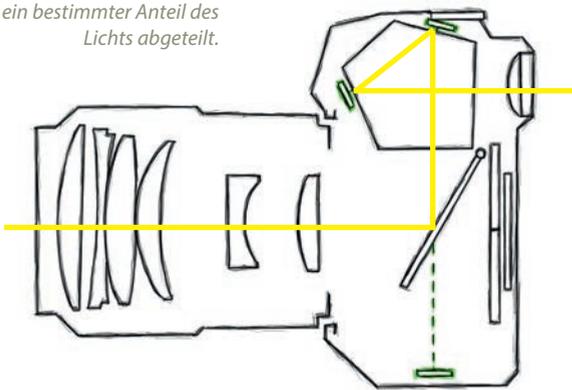
Nur jeweils eine Ebene des Bildes kann vollkommen scharf abgebildet werden. Diese Ebene wird durch die Fokussierung vom Fotografen gewählt. Die Schärfewirkung der Ebenen davor und dahinter wird durch andere Faktoren bestimmt.  
**85-mm-Festbrennweite**  
**1:1,4 mit 13-mm-Zwischenring, Blende 2, 1/250 s, ISO 100, Tageslicht**



## Belichtungsmessung

Mit der Lichtmessung ermitteln Sie das vorhandene und fotografisch nutzbare Licht. Diesen Wert benötigt Ihre Kamera, um das Foto richtig zu belichten beziehungsweise um Ihnen eine Über- oder Unterbelichtung als solche anzuzeigen. Der in der Kamera integrierte Belichtungsmesser misst das vom Motiv zur Kamera hin reflektierte und nicht das allgemein vorhandene Licht, was zu Fehlern führen kann (s. Seite 78). Eine genaue und bewusste Belichtungsmessung ist deshalb der Grundstein für eine gezielte Fotografie. Dazu muss der Fotograf wissen, was er wie und warum misst.

**Abb. 2.3**  
 Der Belichtungsmesser ist – je nach Bauweise – an unterschiedlichen Punkten im Innenraum der Kamera untergebracht. Dabei wird mittels einer teildurchlässigen spiegelnden Oberfläche ein bestimmter Anteil des Lichts abgeteilt.



9. Der Fotograf benutzt den Belichtungsmesser, der die vom Motiv reflektierte Helligkeit misst. Dabei wählt er sowohl die Messmethode als auch, in welchem Teil des Bildes er misst (s. Seite 81).
10. Der Belichtungsmesser misst die einfallende Helligkeit und berechnet anhand des Werts »Neutralgrau« (s. Seite 78), der eine Näherung für die reflektierte Lichtmenge ist, die für die Aufnahme zur Verfügung stehende Gesamthelligkeit. Diesen Wert übergibt der Belichtungsmesser an den Kameraprozessor.
11. Aus dem eingestellten ISO-Wert (s. Seite 91) und der gemessenen Motivhelligkeit ermittelt der Prozessor den dazu passenden Lichtwert (s. Seite 88) als Basis für die Belichtungssteuerung.

## Belichtungssteuerung

Der Begriff Belichtungssteuerung hat sowohl eine technische als auch eine gestalterische Komponente. Technisch wird darunter die Steuerung der Menge und der Dauer des Lichts verstanden, die auf das lichtempfindliche Medium in der Kamera fallen, um ein ausreichend belichtetes Foto zu erhalten (s. Seite 84). Aber auch die gezielte Beeinflussung des Bildgestaltungsmittels Licht wird Belichtungssteuerung genannt. Hier wird besonders deutlich, dass die Technik immer zu einem fotografischen Zweck eingesetzt wird, weswegen der Fotograf an dieser Stelle besonders oft steuernd eingreifen sollte.

12. Der Kameraprozessor liest die zu dem Lichtwert passenden und möglichen Blende-Zeit-Kombinationen aus.
13. Der Fotograf oder die Kameraautomatik beurteilen die möglichen Blende-Zeit-Kombinationen in Bezug auf die bildgestalterischen und aufnahmetechnischen Auswirkungen und deren Eignung für das Motiv.
14. Der Fotograf oder die Kameraautomatik wählen eine konkrete Blende-Zeit-Kombination und stellen sie an der Kamera ein (s. Seite 90).



*Bei Motiven mit einem solch hohen Kontrast ist die Helligkeit schwierig zu messen. Der Fotograf muss sich entscheiden, ob er in den hellen oder in den dunklen Bildbereichen messen möchte.*

*25-mm-Festbrennweite  
1:2,8 mit Blende 4, 1/40 s,  
ISO 400, Tageslicht*

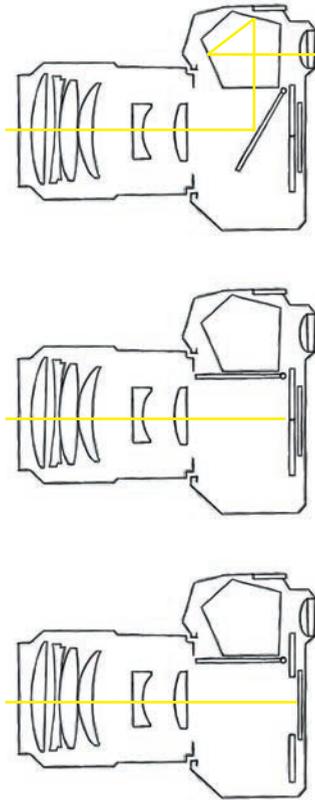
*Die Verschlusszeit ist ein Bildgestaltungsmittel, das sowohl eine technische als auch eine kompositorische Komponente besitzt.*  
*50-mm-Festbrennweite  
1:1,4 mit Blende 22, 1/6 s,  
ISO 200, Tageslicht*

Abb. 2.4

Im Ruhezustand der Kamera wird das durch das Objektiv einfallende Licht über den Spiegel und das Pentaprisma in den Sucher gespiegelt [o.]. Nach dem Druck auf den Auslöser wird der Spiegel hochgeklappt, verdeckt somit den Strahlengang zum Sucher und gibt gleichzeitig den Strahlengang zum Sensor frei [m.]. Erst wenn der Verschluss geöffnet wird, kann das Licht tatsächlich auf den Sensor gelangen und dort ein Bild erzeugen [u.]. Nach der Belichtung schließt sich der Verschluss und der Spiegel wird wieder heruntergeklappt.

Bei der Lichtführung über den Spiegel in den Sucher kann der Fotograf die Bildkomposition so beurteilen, wie sie anschließend auch auf dem Bild erscheinen wird und den Ausschnitt gezielt wählen.

[l.] 105-mm-Makro 1:2,8 mit Blende 2,8, 1/1000 s, ISO 400, Tageslicht; [r.] 105-mm-Makro 1:2,8 mit Blende 2,8, 1/80 s, ISO 400, Tageslicht



## Auslösevorgang

Das Auslösen einer Kamera wirkt für uns nur wie ein einziges, kurzes »Klack«, wie ein einziger Moment, in dem alles auf einmal passiert. In der Kamera laufen jedoch in winzigen Sekundenbruchteilen eine ganze Reihe von einzelnen Schritten nacheinander und zeitgleich ab.

15. Der Fotograf drückt den Auslöser ganz durch.
16. Die Blende wird auf den voreingestellten Wert geschlossen.
17. Parallel dazu wird der Spiegel nach oben geklappt und verdeckt den Strahlengang zum Sucher.
18. Der Kameraverschluss öffnet sich für den eingestellten Bruchteil einer Sekunde.
19. Dadurch fällt das vom Motiv reflektierte und vom Objektiv gebündelte Licht auf den Kamerasensor (s. Seite 120).
20. Der Sensor ermittelt und sammelt die einfallende Lichtmenge gleichzeitig für jedes Pixel (s. Seite 114).
21. Der Verschluss schließt sich wieder.
22. Der Spiegel klappt wieder herunter.
23. Zeitgleich wird die Blende wieder ganz geöffnet.
24. Der Kameraprozessor liest die Daten aus dem Sensor aus, bearbeitet sie und speichert sie zusammen in einer Datei ab.
25. Die Kamera ist wieder betriebsbereit für das nächste Foto.

Natürlich gibt es durchaus noch weitere Schritte wie beispielsweise der gezielte Einsatz einer künstlichen Lichtquelle, die dieses idealtypische Vorgehen im Einzelfall erweitern und den Ablauf verändern können. Auf diese wird in den folgenden Kapiteln näher eingegangen.





## 2.2 Einflussmöglichkeiten des Fotografen

Anhand dieses konkreten Ablaufs wird deutlich, welche unterschiedlichen Einflussgrößen – schon im einfachsten Fall – auf das Endergebnis Foto einwirken. Als Fotograf sollten Sie bei jedem Schritt wissen, was passiert und zielgerichtet eingreifen. Wenn Sie dies nicht können oder wollen und alle technischen Entscheidungen der Kamera überlassen, erhalten Sie eher durch Zufall technisch und bildgestalterisch gut zu Ihrem Motiv passende Bilder – nicht aber regelmäßig ...

### Einschränkungen

Beim Festlegen der einzelnen Parameter sind Sie immer wieder Einschränkungen unterworfen, die Ihnen nur eine ganz bestimmte Bandbreite an Auswahlmöglichkeiten lassen. Die Fotografie ist deshalb ein wenig wie eine Gleichung mit sehr vielen Unbekannten in der Mathematik: es gilt für jede der Variablen einen Wert auszuwählen – und das aus einer immer wieder anderen Mengen möglicher Werte. Diese Entscheidungen für eine bestimmte Lichtsituation, ISO-Zahl, Belichtungsmessmethode und so weiter löst die Gleichung irgendwann so weit auf, dass Sie eine Blende und eine Verschlusszeit haben, die Sie – wiederum im Rahmen der Möglichkeiten – gegeneinander verschieben können (s. Seite 90).

Die Limitierung selbst entstehen durch die technischen Grenzen Ihrer Ausrüstung und durch die äußeren Bedingungen während der konkreten Aufnahmesituation: So stellt Ihnen Ihre Kamera beispielsweise nur einen bestimmten ISO- oder Verschlusszeitenbereich zur Verfügung, ebenso wie das gewählte Objekt

*Nicht immer wählt der Fotograf gezielt den Bildausschnitt – wenn der Zufall mithilft, liegt seine kreative Leistung eher in der Bildauswahl. 85-mm-Festbrennweite 1:1,4 mit Blende 5,6, 1/250 s, ISO 100, Tageslicht*



*Wenn die gegebene Lichtsituation keine sinnvolle Belichtung mehr zulässt, hat ein Fotograf zwei Möglichkeiten: Entweder er verändert die Helligkeit der Szenerie, indem er Licht mittels Lampen oder Reflektoren hinzufügt beziehungsweise durch Lichtschlucker abhält. Oder er verändert die Empfindlichkeit seines Films oder Sensors, je nachdem, welche Parameter er beeinflussen kann – und will.*

*[l.] 85-mm-Festbrennweite 1:1,4 mit Blende 1,4, 1/30 s, ISO 100, Tageslicht; [r.] 105-mm-Makro 1:2,8 mit Blende 3,2, 1/500 s, ISO 125, Tageslicht*

tiv einen minimalen und einen maximalen Blendenwert hat. Weiter begrenzen Fragen wie »Bewegt sich das Motiv?«, »Wie viel Licht ist vorhanden?«, »Arbeiten Sie mit Stativ oder ohne?« oder »Wie nah kommen Sie an Ihr Motiv heran?« die Wahlmöglichkeiten der fototechnischen Einflussgrößen.

Als Fotograf ist es also rein theoretisch Ihre Aufgabe, jede der Einschränkungen zu erkennen und einzuschätzen, inwieweit sich diese auf Ihr Bild auswirken, und nach Abwägen der Vor- und Nachteile gezielt die sinnvollsten Parameter zu wählen. Sie bewegen sich also in einem multidimensionalen Entscheidungsraum, der sich in jeder fotografischen Situation verändert. Im Laufe der Zeit wählen Sie die einzelnen Werte automatischer und bewusster – sei es durch Übung, den Blick für gute Gegebenheiten oder durch den Erwerb von zusätzlicher, spezieller Fototechnik.

### Fünf zentrale Einflussgrößen

Natürlich ist es für keinen Fotografen möglich, wirklich alle Einflussgrößen gleichermaßen zu beherrschen. Je nach Neigung und Interesse werden Sie sich um einzelne mehr, um andere kaum oder gar nicht kümmern. Was die korrekte Belichtung eines Fotos angeht, haben Sie jedoch fünf zentrale Einstellgrößen, die Sie beeinflussen können und beherrschen sollten, wenn Sie gezielt fotografieren wollen:





Mit einer langen Verschlusszeit bilden Sie Bewegungen ab – wie hier die der Kamera. 35-210-mm-Zoom 1:2,8-4,8 mit 35 mm, Blende 8, 1/30 s, ISO 80, Tageslicht

Die Wahl der Blende hat Einfluss auf den scharf abgebildeten Bereich im Bild, die des Objektivs auf den Bildwinkel und auf die Verzeichnung.

[u.] 105-mm-Makro 1:2,8 mit Blende 3,5, 1/500 s, ISO 100, Tageslicht; [ganz u.] 16-mm-Festbrennweite 1:5,6 mit Blende 5,6, 1/320 s, ISO 100, Tageslicht

1. Helligkeit: Sie können künstliches Licht hinzufügen oder ausschalten, raus- oder reingehen, auf Sonne oder Wolken warten, Aufheller oder Lichtschlucker verwenden.
2. Lichtempfindlichkeit: Sie können die ISO-Zahl und damit die Lichtempfindlichkeit Ihrer Kamera verändern.
3. Objektiv: Sie können ein anderes Objektiv mit einer anderen Brennweite und Lichtstärke wählen.
4. Blende: Sie können die Blendenöffnung in ganzen und – je nach Kamera – teils auch halben oder drittel Stufen verändern.
5. Zeit: Sie können die Verschlusszeit in ganzen und – je nach Kamera – teils auch halben oder drittel Stufen verändern.

Jede Veränderung eines dieser Parameter hat seine ganz spezifischen Auswirkungen auf das Bild. Diese zu kennen und zu wissen, wann Sie welche wie beeinflussen, um welchen Effekt im Bildergebnis zu erreichen, ist Ihre Aufgabe als Fotograf. Unser Ziel der nächsten Kapitel ist es, Sie auf dem Weg dahin zu leiten und zu unterstützen.

