

Die große Fotoschule

Handbuch zur digitalen Fotografie

» Hier geht's
direkt
zum Buch

DIE LESEPROBE

Kapitel 4: Licht

Fotografie heißt, aus dem Griechischen übersetzt, nichts anderes als Zeichnen mit Licht. Licht und ein lichtempfindliches Medium sind das Einzige, was Sie notwendigerweise für die Fotografie benötigen. Dieses Kapitel wird sich zum Großteil auf das natürliche Licht beschränken, denn bevor Sie anfangen, künstliches Licht gezielt zu setzen, sollten Sie sich mit dem natürlichen Licht auseinandergesetzt haben.

4.1 Grundlagen

Die Physik des Lichts gehört zum Faszinierendsten überhaupt. Ein Photon, ein Lichtteilchen, hat zum Beispiel keine Ruhemasse, aber einen Impuls. Für ein Photon vergeht auf seinem Weg keine Zeit, weil die Zeit bei Lichtgeschwindigkeit stillsteht und sich die Entfernung auf null verkürzt. Licht verhält sich mal wie eine Welle und mal wie ein Teilchen. Wenn wir uns Licht genauer anschauen, landen wir ganz schnell bei der Relativitätstheorie und der Quantenphysik und stoßen auf verrückte Dinge. So kann zum Beispiel ein einziges Lichtteilchen als Welle mit sich selbst interferieren. Albert Einstein hat einmal gesagt: »50 Jahre intensiven Nachdenkens haben mich der Antwort auf die Frage »Was sind Lichtquanten?« nicht nähergebracht. Natürlich bildet sich heute jeder Wicht ein, er wisse die Antwort. Doch da täuscht er sich.«

Ein großer Teil der Physik des Lichts ist für die Fotografie unwichtig, sodass es in diesem Kapitel hauptsächlich um die Erscheinungsformen und den fotografischen Nutzen des Lichts gehen wird.

Was ist Licht?

Licht ist der Wellenlängenbereich der elektromagnetischen Strahlung, der von der Wärmestrahlung (Infrarotlicht) zum sichtbaren Licht reicht und sich dahinter mit UV-Licht und Röntgenstrahlung fortsetzt.

Der für uns interessante sichtbare Bereich erstreckt sich allerdings nur von etwa 380 bis 780 nm. Dieser Wellenlängenbereich bildet das Farbspektrum von Blauviolett nach Rot. Das bedeutet, die längste Wellenlänge, die wir sehen können, ist nur gut zweimal so lang wie die kürzeste. Das ist ein winziger Bereich des elektromagnetischen Spektrums, dessen Bandbreite statt bei 1:2 ca. bei 1:10²⁵, also 10 Quadrillionen, liegt. Interessanterweise wird fast alles, was eine

◀◀ Abbildung 4.1

Ein 22°-Halo um den Mond. Dieser Effekt kommt durch die Lichtbrechung in feinen Eiskristallen in der Atmosphäre zustande.

24 mm (19 mm Vollformat) | f4 | 30 s | ISO 400 | Canon TS-E 24 mm f3,5L II | Mittelformat | Ausschnitt aus Querformat

kürzere Wellenlänge als sichtbares Licht hat, von unserer Atmosphäre geblockt, abgesehen von den UV-Strahlen, die Sonnenbrand oder Hautkrebs verursachen können. Alles mit noch kürzerer Wellenlänge wäre schnell tödlich für uns. Im Infrarotbereich unter dem, was wir als Wärmestrahlung über unsere Haut wahrnehmen, blockt die Atmosphäre auch das meiste, sodass wir Weltraumteleskope benötigen, um diesen Bereich aufzuzeichnen. Unsere Atmosphäre schützt uns nur, weil das Magnetfeld der Erde die energiereichere Sonnenstrahlung ablenkt, sonst würde diese auf Dauer die Atmosphäre und das Wasser in den Weltraum schießen. Der Mars hat sein Magnetfeld schon vor Milliarden Jahren verloren. Deswegen ist eine Besiedelung durch Menschen auch keine gute Idee.

Der sichtbare Bereich des Spektrums könnte also etwas größer sein, und bei vielen Tieren ist er das auch, aber nicht beliebig viel größer, weil diese Strahlung gar nicht bei uns ankommt oder von geringem Informationswert wäre.

► **Abbildung 4.2**

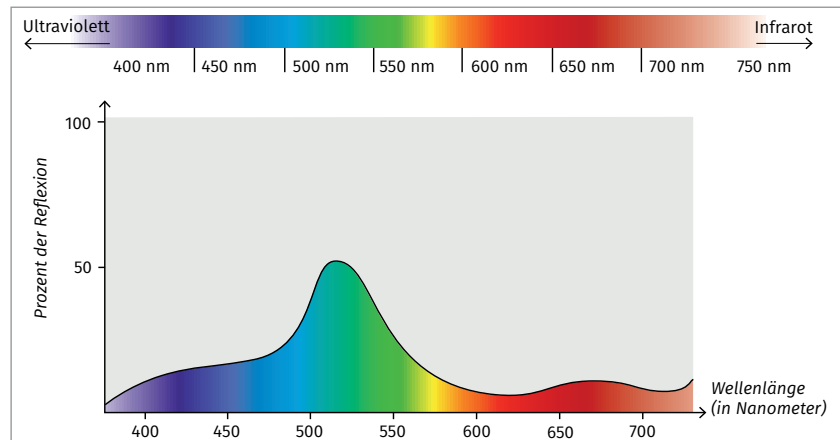
Das Farbspektrum umfasst den Bereich der elektromagnetischen Strahlung von ca. 380 bis 780 nm.



Das farbige Licht, das wir sehen, hat meist nicht nur eine einzige Wellenlänge, sondern erstreckt sich über das ganze sichtbare Spektrum mit veränderlichen Helligkeitsanteilen.

► **Abbildung 4.3**

Reine Spektralfarben sehen wir nur sehr selten. Häufig ist eine Farbe aus Licht des gesamten Spektrums zusammengesetzt. Die unterschiedlichen Intensitäten erzeugen dabei den Farbeindruck, hier zum Beispiel ein leicht kühles Grün.



So ist ein Grün in der Natur nicht einfach nur Licht mit 550nm Wellenlänge, sondern Licht, das im Grünbereich viel heller strahlt als in den anderen Farben. Je weniger die anderen Farben am Gesamteindruck beteiligt sind, desto höher

erscheint uns die Farbsättigung. Und je größer die Menge des einstrahlenden Lichts ist, desto heller erscheint es uns. Wenn wir von einem gedeckten Hellgrün sprechen, verwenden wir genau diese drei Eigenschaften der Farbe: Sättigung, Helligkeit und Farbwert. Der sprachliche Farbraum wird also nicht durch die Koordinaten Rot, Grün und Blau gebildet, sondern durch den subjektiven Eindruck des Lichts.

Brechung

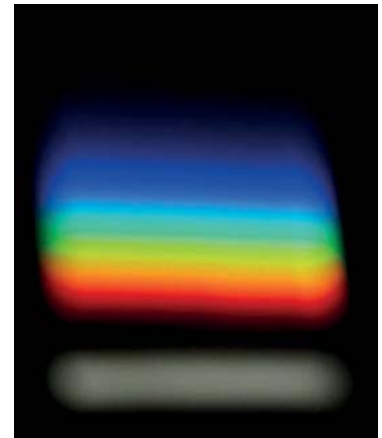
Wenn Licht durch eine Mediumgrenze wie zum Beispiel von Luft zu Glas (oder auch Wasser) geht, wird der Lichtstrahl abgelenkt. Und zwar umso mehr, je höher der Brechungsindex des Mediums ist, in das der Lichtstrahl eintritt, und je geringer der des Mediums ist, aus dem der Lichtstrahl kommt. Und ebenfalls umso mehr, je kürzer die Wellenlänge des Lichts ist. Blaues Licht wird also stärker gebrochen als grünes, grünes Licht stärker als rotes. Deswegen können Sie, wenn Sie weißes Licht durch ein Prisma schicken, eine Auffächerung des Lichts in die einzelnen Spektralfarben beobachten. Unterschiedliche Glassorten fächern die Spektralfarben unterschiedlich stark auf. Der Grad der Farbabhängigkeit nennt sich *Dispersion*. Niedrige Dispersion bedeutet, dass die Farbstreuung gering bleibt.

Die Brechung erzeugt also (wenn Sie nicht gerade ein Spiegeltele verwenden) sowohl das Bild auf dem Sensor als auch die meisten Abbildungsfehler der Objektive.



Sonnenlicht

Interessanterweise liegt das Strahlungsmaximum der Sonne innerhalb der Erdatmosphäre bei 550 nm, also bei Grün. Das Auge hat sich also im Laufe der Evolution an den Strahlungsbereich mit der höchsten Intensität oder Helligkeit angepasst. Außerhalb der Atmosphäre ist das Maximum im Blaubereich, deswegen erscheinen die Farben im Hochland oft etwas kühler, und auch die UV-Belastung ist höher.

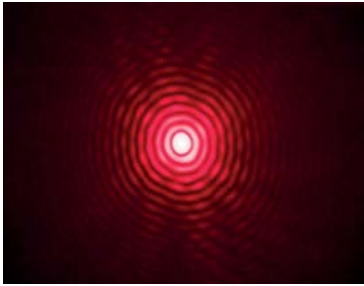


▲ **Abbildung 4.4**

Sonnenlicht wird zu einem Spektrum aufgefächert, nachdem es durch ein Prisma gegangen ist. Der helle Strich unten ist eine Reflexion auf einer Glasseite des Prismas.

◀ **Abbildung 4.5**

Blick in einen Swimming-Pool bei Sonnenlicht. Das rechteckige Kachelmuster wird durch die Lichtbrechung in den Wellen stark verzerrt.



▲ **Abbildung 4.6**

Das Beugungsbild eines roten Laserstrahls, den ich durch ein kleines Loch geschickt habe.

Beugung

Wenn Licht durch eine kleine Öffnung oder einen Spalt geht, wird es dahinter gebeugt, das heißt nach außen senkrecht zur Spaltrichtung abgelenkt – oder in jede Richtung bei einem kleinen Loch.

Der Grad der Beugung ist umso stärker, je länger die Wellenlänge ist. Blaues Licht wird also weniger gebeugt als rotes, genau umgekehrt wie bei der Brechung. Das machen sich beugungsoptische Objektive (siehe Abschnitt »Beugungsoptik (DO/PF)« auf Seite 184) zunutze und korrigieren damit Farbfehler. Leider kommen Sie in der Fotografie zwangsläufig mit der Beugung in Berührung, wenn Sie weit abblenden oder einen Schlitzverschluss mit sehr kurzen Zeiten (gleich schmalen Schlitz) verwenden. Sie erhalten dann Unschärfen im Bild.

Reflexion

Bei einem Medienübergang wird ein Teil des Lichts auch zurückgeworfen. Er wird reflektiert. Bestimmte Materialien wie Metalle lassen gar kein oder kaum Licht hindurch (eine hauchdünne Goldfolie ist teilweise transparent) und werfen den Großteil des Lichts wieder zurück. Dies geschieht an der Senkrechten der Oberfläche gespiegelt (Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel) und farbunabhängig.

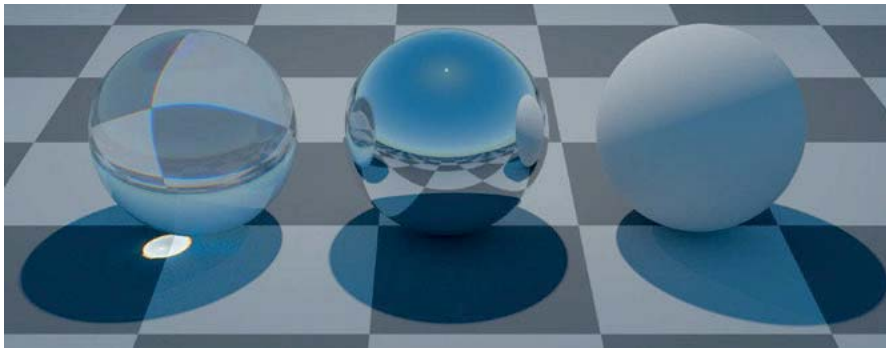
Um die störende Reflexion an Glasflächen in Objektiven zu minimieren, werden die Glasoberflächen vergütet (siehe das Stichwort »Vergütung« in Kapitel 2, »Objektive«). Mit gewölbten Spiegeln lassen sich allerdings auch Objektive bauen, die den Vorteil einer leichten Bauweise mit der Freiheit von Farbfehlern vereinen. Bei besonders langen Brennweiten, wie sie für große Teleskope notwendig sind, wird ausschließlich auf Spiegeltechnik gesetzt (siehe den Abschnitt »Spiegelteleobjektive« in Kapitel 2, »Objektive«).



◀ **Abbildung 4.7**

Die Reflexion erzeugt nicht nur das Spiegelbild, sondern auch den Glanz auf dem Lack.

50 mm | f6,3 | 1/250 s | ISO 100



◀ **Abbildung 4.8**

Links Brechung, Mitte Reflexion, rechts diffuse Reflexion (Streuung). Bei der Brechung werden leichte Farbsäume sichtbar, die von der Dispersion stammen. (3D-Rendering aus der freien Software Blender)

Licht und Auge

Das menschliche Auge verwendet zwei unterschiedliche Typen von Sehzellen, um das Licht wahrnehmen zu können: Stäbchen und Zapfen. Die *Stäbchen* erfassen ein breites Spektrum und sind sehr lichtempfindlich. Sie können nur Helligkeitsunterschiede wahrnehmen, das aber mit hoher Auflösung und auch bei schwachem Licht. Die *Zapfen* kommen in drei verschiedenen spektralen Empfindlichkeiten vor, jeweils sensibel für Licht kurzer, mittlerer oder langer Wellenlängen. Erst durch die Verschaltung der Zapfen ergeben sich die Hauptempfindlichkeiten für Blau, Grün und Rot. Da etwa 120 Millionen Stäbchen nur sechs Millionen Zapfen gegenüberstehen, die noch dazu miteinander verschaltet werden müssen, sehen wir Helligkeiten sehr viel schärfer als Farbinformationen. Ein scharfes Schwarzweißbild wird von einem unscharfen Farbbild überlagert. Wenn es dunkel wird, kommen die Zapfen an ihre Empfindlichkeitsgrenze, und nur die Stäbchen liefern noch Informationen. Wir sehen dann tatsächlich nur noch schwarzweiß.

Licht und Digitalkamera

Auch die Digitalkamera setzt die Farben aus Anteilen von Rot, Grün und Blau zusammen (siehe auch Seite 39). Digitale Systemkameras haben auch in Bezug auf die erreichbare Lichtempfindlichkeit die analoge Fotografie weit hinter sich gelassen. Im Gegensatz zum Auge nehmen sie auch bei sehr schwachem Licht immer Farbinformationen auf. Diese vergrauen zwar ein wenig durch das zufällige Rauschen, wirken aber meist farbiger als der optische Eindruck vor Ort.



▲ Abbildung 4.9

Mit ISO 32000 konnte ich trotz Anfangsblende von f_4 nur mit Mondlicht noch fotografieren.

16 mm | f_4 | 1/8 s | ISO 32000

Die Spezialkamera Canon ME20F-SHN kommt auf über vier Millionen ISO. Das kann gerade im Videobereich wichtig sein, weil Sie dort eben nicht die Verschlusszeit beliebig verlängern können. Die Kamera ist für Full HD ausgelegt, der Vollformatsensor besitzt nur 2,26 MP. Eine Sony $\alpha 7S$ III lässt sich bis ISO 102400, in der ISO-Erweiterung bis ISO 409600 einstellen. Der Sensor hat 12 MP und unterstützt 4K-Video. Für Videos bei Mondlicht müssen Sie diesen ISO-Bereich nicht ganz ausschöpfen.

Der Sensor in Ihrer Digitalkamera hat eine deutlich breitere spektrale Empfindlichkeit als das, was Sie auf dem Bild sehen. Sein Wellenlängenbereich reicht ungefähr von 350 bis 1100 nm, also von UV bis recht weit ins Infrarot. Ein Sperrfilter, der standardmäßig eingebaut ist, verringert allerdings die Anteile des für uns nicht sichtbaren Lichts etwa um den Faktor 1000. Mit einem Infrarotfilter und einer sehr

viel längeren Belichtungszeit können Sie dennoch Infrarotlicht aufnehmen. Oder Sie lassen den Filter vor dem Sensor entfernen und haben eine Vollspektrumkamera, die Infrarotlicht mit genauso kurzen Verschlusszeiten erfassen kann wie Tageslicht.



▲ Abbildung 4.10

Bei einer Kamera ohne Sperrfilter (Vollspektrum, links) wird vor allem Infrarot zusätzlich aufgezeichnet. Dadurch verändern sich viele Farben ein wenig. Besonders bei den Algen gehen die Farben deutlich ins Rot. Zum Vergleich rechts eine Aufnahme mit einer nicht umgebauten Kamera.

4.2 Weißabgleich

Je niedriger die Sonne steht, desto weiter ist die Strecke, die das Licht durch die Atmosphäre zurücklegen muss. Durch die *Rayleigh-Streuung* werden kurzwellige Anteile des Lichts stärker gestreut, und es bleibt das warme, langwellige Licht übrig. Deswegen erscheint der Himmel tagsüber blau und die Sonne bei Untergang oft nur noch rot. An extrem klaren Tagen hingegen kann das letzte bisschen Sonnenlicht sogar grün sein. Das »Grüne Leuchten« ist ein Erlebnis, das Sie sich nicht entgehen lassen sollten: Der letzte sichtbare Teil der Sonne beim Untergang leuchtet dann kurz grün auf, weil die Luft so sauber und klar ist, dass das grüne Licht nicht wie sonst gestreut wird.

Tageslicht hat also über den Tag eine unterschiedliche Farbe. Auch Kunstlicht unterscheidet sich je nach Typ in der Farbe: LEDs können tageslichtähnlich sein, Leuchtstoffröhren grünlich und Glühlampen gelblich. Wenn Ihre Kamera den Unterschied der Lichtfarbe nicht berücksichtigen würde, erhielten Sie Bilder, die von der Lichtfarbe bestimmt wären und einen dementsprechenden Farbstich hätten. Der Weißabgleich passt die Farbdarstellung der Digitalkamera an die Lichtfarbe an und gleicht diesen Farbstich weitgehend aus.

Das Tageslicht können Sie recht gut über die reine Farbtemperatur des Lichts korrigieren, die nur die Warm-Kalt-Achse von Rot über Gelb, Weiß und Blau beschreibt. Die Farbtemperatur wird in Kelvin (K) angegeben, und die an der Kamera einstellbaren Werte reichen meist von 2000 K (Kerzenlicht, rot-orange) bis zu 10 000 oder 20 000 K (Blaue Stunde, Dämmerungshimmel, kühles, tiefes Blau; siehe auch Seite 463). Die Grün-Magenta-Achse, die Sie zum Beispiel für die Korrektur von Leuchtstofflampenlicht anpassen sollten, können Sie an der Kamera unabhängig von der Farbtemperatur verändern.

Automatischer Weißabgleich

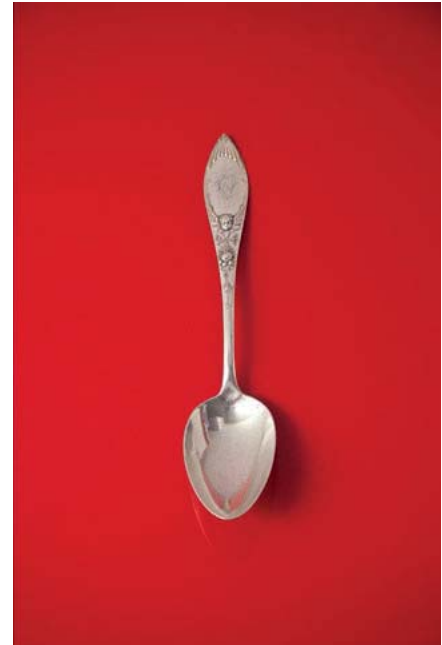
Beim automatischen Weißabgleich analysiert die Kamera die Lichtsituation und somit die mutmaßliche Lichtfarbe anhand des aufgenommenen Bildes. Manche Nikon-Kameras nehmen zusätzlich einen Umgebungslichtsensor zu Hilfe, der das einfallende Licht am Kameragehäuse misst. In den meisten Fällen funktioniert das recht gut, allerdings kann die Motivfarbe das Ergebnis verfälschen. Ein zweiter möglicher Nachteil ist die Überkorrektur. Die Kamera kann nicht wissen, wie viel von der Lichtfarbe Sie im fertigen Bild erhalten wollen. Die Farbe des Lichts transportiert schließlich auch die Stimmung des Ortes, und eine zu starke Korrektur kann das Bild steril und langweilig wirken lassen.

Rayleigh-Streuung

Wenn Lichtstrahlen durch die Atmosphäre fallen, werden sie an den Gasmolekülen abgelenkt. Den zugrundeliegenden physikalischen Effekt nennt man Rayleigh-Streuung. Er beschreibt die Streuung elektromagnetischer Wellen an Teilchen, die im Verhältnis zur Wellenlänge klein sind.

► **Abbildung 4.11**

Der automatische Weißabgleich hat sich von der großen roten Fläche irritieren lassen und dem Bild links einen cyanfarbenen Stich verpasst. Das rechte Bild mit manuellem Weißabgleich auf Tageslicht ist korrekt.



Neuere Fujifilm-Kameras besitzen drei Modi des automatischen Weißabgleichs: Neben AWB gibt es AWB W und AWB A. Dabei steht W für Weiß. Dieser Modus wertet für die Ermittlung des Weißtones die hellen Bereiche der Aufnahme aus und korrigiert so die Lichtfarbe oft noch stärker und genauer. Er erhält allerdings auch weniger von der Lichtstimmung. A steht für Umgebung (*Ambience*). Dieser Modus versucht, die Atmosphäre, die sich durch die Lichtfarbe ergibt, noch stärker zu erhalten, als es bei AWB der Fall wäre.

Manueller Weißabgleich

Alternativ zum automatischen Weißabgleich (AWB) können Sie Ihrer Kamera den Weißabgleich auch manuell vorgeben. Dazu stehen verschiedene Vorauswahlen, eine Kelvin-Eingabemöglichkeit und der vollmanuelle Weißabgleich zur Verfügung.

Von den festen Farbtemperatur-Voreinstellungen korrigiert nur »Kaltlicht/Leuchtstoff« in der Grün-Magenta-Achse, um den Grünstich einer Leuchtstoffröhre auszugleichen. Der Weißabgleich nach einem Referenzbild kann natürlich in jede Richtung korrigieren, da er zum Ziel hat, das Referenzbild neutral erscheinen zu lassen. Wenn dieses einen Magentastich hat, wird der Weißabgleich bei einem Tageslichtbild einen Grünstich erzeugen.

Symbol	Name	Wert	Beispielfoto
	Automatisch	Die Kamera regelt den Weißabgleich.	
	Tageslicht	5 200 K	
	Blitzlicht	6 000 K, dadurch erscheinen geblitzte Bilder etwas wärmer.	
	Glühlicht	3 200 K, die meisten Glühlampen wirken dabei noch deutlich warm.	
	Schatten	7 100 K, Schatten vom blauen Himmel werden aufgehellt.	
	Leuchtstoffröhre	4 000 K, gegen den Grünstich wird Magenta gefiltert.	

◀ **Tabelle 4.1**
 Die Farbtemperatur-Einstellungen und ihre Bedeutungen: Die Symbole sind von einer Canon-Kamera übernommen. Sie werden allerdings bei jeder Digitalkamera vergleichbare Einstellungen finden.

► **Tabelle 4.1**

Die Farbtemperatur-Einstellungen und ihre Bedeutungen: Die Symbole sind von einer Canon-Kamera übernommen. Sie werden allerdings bei jeder Digitalkamera vergleichbare Einstellungen finden. (Forts.)

Symbol	Name	Wert	Beispielfoto
	Wolken	6 000 K	
	Manuell	2 000–10 000 K, im Menü einstellbar	
	Farbtemperatur	2 000–10 000 K, im Menü einstellbar	

Weißabgleich in der Bildbearbeitung

Wenn Sie JPEGs aufnehmen, rechnet Ihre Kamera das Bild nach dem eingestellten Weißabgleich um. Änderungen sind später nur eingeschränkt und unter Qualitätseinbußen möglich. Interessanterweise lässt sich der Weißabgleich eines JPEGs am besten anpassen, wenn Sie es im Raw-Konverter öffnen – bzw. in Adobe Photoshop das Menü FILTER • CAMERA RAW-FILTER aufrufen. Wenn Sie Ihre Bilder im Raw-Format aufnehmen, speichert die Kamera den Weißabgleich nur als Zusatzinformation ab, ohne die Bilddaten zu ändern. Wenn Sie also zwei Raw-Aufnahmen mit unterschiedlichen Weißabgleicheinstellungen machen, sieht die Vorschau in der Kamera und auf dem Rechner zwar unterschiedlich aus, die Bilddaten sind aber identisch. Die Information des Weißabgleichs wird nur für die Berechnung des kleinen Vorschau-JPEGs und für die Erstansicht im Raw-Konverter herangezogen.

Wenn Sie beide Dateien manuell auf 5 600 K einstellen, ist das Ergebnis gleich. Das bedeutet, dass Sie sich um den Weißabgleich bei der Aufnahme im Raw-Modus nicht kümmern müssen. Egal, was Sie einstellen, Sie können später am Computer die perfekte Farbabstimmung erzeugen. Ein JPEG mit falschem Weißabgleich ist hingegen so gut wie zerstört.



▲ **Abbildung 4.12**

Der Weißpunkt dieser Aufnahme wurde im Raw-Konverter auf Werte zwischen 3200 K und 7000 K gesetzt. Die Bilddaten machen diese starken Veränderungen gut mit.

Eine genaue Einstellung der Farbtemperatur an der Kamera ist vor allem dann sinnvoll, wenn Sie Videos aufnehmen möchten. Da Raw-Video bislang nur selten aufgenommen wird und eine Farbkorrektur in der Videobearbeitungssoftware ansonsten aufwendig und bei geringeren Bittiefen mit Qualitätseinbußen verbunden ist, lohnt sich eine exakte Einstellung vor der Aufnahme.

4.3 Lichtqualität

Das Tageslicht ändert sich je nach Tageszeit, Jahreszeit und Wetter. Jedes Objekt, auf das es trifft, reflektiert das Licht auf unterschiedliche Weise. Das bedeutet, dass Sie es zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten so gut wie nie mit identischem Licht zu tun haben. Bei beweglichen Motiven ist das nicht weiter von Bedeutung, weil Sie die Lichtsituation leicht durch einen Ortswechsel ändern können, und bei kleineren Motiven können Sie Kunst- oder Blitzlicht hinzunehmen, um das richtige Licht für das Motiv zu erhalten. Aber einen Berg oder ein Großkraftwerk können Sie tagsüber nicht einfach hell blitzen, weil Sie selbst mit den größten Studioblitzanlagen nicht annähernd so viel Energie aufbringen könnten, wie dafür nötig wäre.

Das bedeutet, dass Sie für manche Aufnahmen auf die richtige Tageszeit und das richtige Wetter angewiesen sind – Sie müssen also vorausplanen. Die Wettervorhersage und Google Earth oder andere Karten- bzw. Satellitenbilderdienste

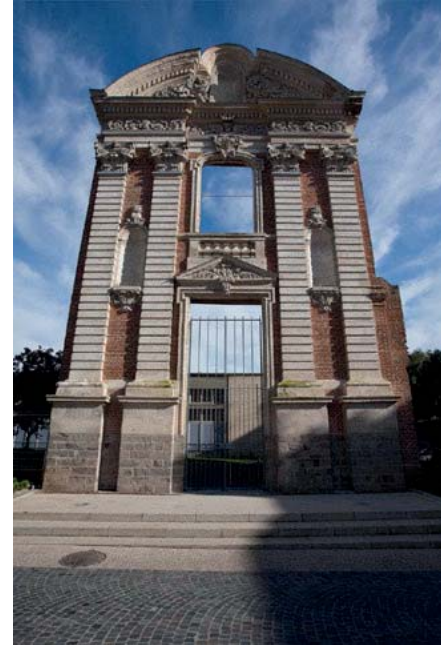


▲ **Abbildung 4.13**

Hier habe ich ein mit 3200 K aufgenommenes JPEG-Bild im Raw-Konverter wärmer gezogen. Die Farben und die sonstige Bildqualität sind deutlich schlechter als beim Raw – das Bild ist unbrauchbar geworden.

► **Abbildung 4.14**

Zwischen diesen Aufnahmen liegen etwa anderthalb Stunden. Während das linke Bild sehr flach wirkt, ist das rechte extrem plastisch.



sind dabei wichtige Hilfsmittel. Mit der Luftbild- oder Satellitendarstellung können Sie sich ein gutes Bild der räumlichen Gegebenheiten und der Himmelsrichtungen machen, wenn Sie zum Beispiel Außenaufnahmen eines Gebäudes erstellen möchten. Manche Aufnahmen können Sie nur zu einer bestimmten Jahreszeit machen. So kommt nur im Sommer die Sonne weit genug, um auch die Nordseite eines Gebäudes zu bescheinen, oder Sie haben nur im Winter auch auf der Südseite schönes flaches Abendlicht. Sie finden auch Apps, die sich auf die Schattenvorhersage spezialisiert haben. Wenn Sie zum Beispiel nach »Sonne Schatten« in Ihrem App-Store suchen, werden Sie etliche Angebote finden.

Diffuses Licht

Wenn Licht so stark gestreut ist, dass Sie keine Lichtrichtung mehr ausmachen können, nennt man es *diffus*. Eine dichte Bewölkung streut das Sonnenlicht so stark, dass Sie nicht mehr sehen können, wo die Sonne steht. Stattdessen gibt die gesamte Wolkendecke ein weiches Licht ab, das zum Teil vom Boden wieder zurückgeworfen wird. So läuft das Licht um die Objekte herum, und Sie werden praktisch keinen Schattenwurf feststellen können. Allerdings gibt es leichte Helligkeitsunterschiede, die ausreichen, um Motive räumlich erscheinen zu lassen.



◀ **Abbildung 4.15**

Der Regen erzeugt weiches Licht und eine Luftperspektive, die die Größe der Ölbohrschiffe noch betont.

80 mm (63 mm bei Vollformat) | f7,1 | 1/50 s | ISO 200 | Panorama aus zwei Mittelformataufnahmen

Diffuses Licht vereinfacht Motive stark. Es eignet sich sehr gut zur Aufnahme von Innenräumen, weil die Fenster so nicht wie bei Sonne scharf in den Innenraum projiziert werden und zu starke Kontraste erzeugen. Auch Fassaden mit räumlichen Elementen werden klarer, weil nicht jeder noch so kleine Vorsprung einen Schatten wirft, deren Vielzahl das Bild überfüllt und unruhig machen kann.

Die Kontraste bei diffusem Licht sind schwach und ohne Probleme in den Kontrastumfang der Kamera zu bringen. Es empfiehlt sich oft, eine Blende überzubelichten, um einem tristen, grauen Eindruck vorzubeugen, die Farben besser zum Leuchten zu bringen und bessere Tonwerte zu erhalten. Diffuses Licht schwächt die Farben ein wenig ab und ist häufig etwas kühler als Sonnenlicht.

Porträts in diffusem Licht sind frei von störenden Schatten, und das weiche Licht unterdrückt Falten und wirkt dadurch wie ein natürlicher Weichzeichner. Auch glänzt die Haut nicht, weil es keine reflektierenden Lichtquellen gibt. Das Licht im Schatten an einem sonnigen Tag ist diffus oder zumindest weich, sodass Sie für Porträts leicht eine Lichtalternative finden können, wenn das Licht zu hart sein sollte.

► **Abbildung 4.16**

Bei diesem Bild schien das Licht von einer großen Fensterfront in das Zimmer. Ich nahm das Foto von außen durch die Balkontür auf. Das Objektiv selbst arbeitet auch weich, weil es sich um eine Konstruktion von 1959 handelt.

58 mm | f1,4 | 1/2000 s | ISO 200 | Nippon Kogaku Nikkor-S 5,8 cm 1:1,4



Weiches Licht

▼ Abbildung 4.17

Der Abendhimmel erzeugt hier ein sehr weiches, gerichtetes Licht, das durch seinen Kalt-Warm-Kontrast eine sehr angenehme Stimmung schafft.

135 mm | f6,3 | 1/13 s | ISO 200

Weiches Licht entsteht durch große Lichtquellen. In der Dämmerung leuchtet der Himmel in Sonnenrichtung deutlich stärker als zur sonnenabgewandten Seite. Eine dünne Bewölkung sorgt für gerichtetes und doch weiches Licht. Ein großes Fenster an einem bedeckten Tag erzeugt in seiner Nähe ein wundervolles weiches und doch lebendiges Licht. Eine Softbox im Studio (siehe auch Seite 381) erzeugt zwar ein ebenso weiches Licht, das Fenster aber bildet die Außenwelt wie eine unscharfe Lochkamera in den Innenraum ab. Das Licht ist dadurch räumlicher und farbiger als bei einer Softbox, die nur weiß blitzt. Wenn Sie eine Person nah an einem Fenster positionieren, erhalten Sie ein schönes weiches Porträtlicht mit einem Helligkeitsabfall zum Hintergrund hin. Fällt das Licht frontal auf



die Person, bekommen Sie auch keine Probleme mit harten Kontrasten. Wenn Sie das Licht seitlich verwenden möchten, kann ein Aufheller auf der Gegenseite sinnvoll sein.



◀ **Abbildung 4.18**

Die Sonne erreicht diese Fläschchen in einem Schaufenster nur indirekt über den Himmel oder über umstehende Hausfassaden. Das Licht ist weich, aber modelliert die Form trotzdem gut heraus.

70 mm | f2,8 | 1/320 s | ISO 100

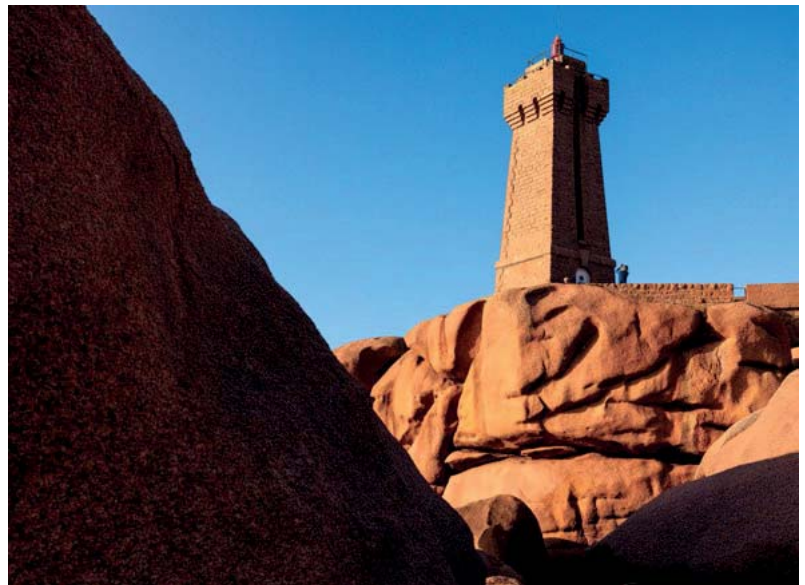
Hartes Licht

Hartes Licht wirft scharf konturierte Schatten. Es kommt von einer im Verhältnis zur Entfernung kleinen Lichtquelle. So liefert auch die Sonne trotz ihrer Größe an einem klaren Tag hartes Licht, denn sie ist mehr als 100-mal weiter weg, als ihr Durchmesser beträgt.

► **Abbildung 4.19**

Das harte Abendlicht gibt den Felsen Tiefe und Farbe. Die großen Schattenbereiche lassen das Bild grafisch wirken.

36 mm | f9 | 1/250 s | ISO 200





▲ Abbildung 4.20

Der Schatten einer Säule war gerade breit genug für eine Person, ergab hier aber ein sehr viel besseres Licht als die direkte Sonne.

85 mm | f1,8 | 1/500 s | ISO 100

► Abbildung 4.21

Diese beiden Aufnahmen eines Moschusbocks entstanden kurz nacheinander. Bei der zweiten Aufnahme stand eine Person zwischen Sonne und Käfer.

500 mm | f6,7 | 1/500 s | ISO 400

Hartes Licht arbeitet Texturen gut heraus, sorgt für brillante Farben und räumliche Tiefe. Es erzeugt einen starken Kontrast und setzt deswegen eine sorgfältige Belichtung voraus, damit Lichter und Schatten noch Zeichnung erhalten. Hartes Licht ist anspruchsvoll bei der Lichtführung: Bei Porträts ergeben sich schnell störende Schatten neben der Nase oder in den Augenhöhlen, wenn die Lichtrichtung nicht stimmt.

Schatten nutzen

An einem sonnigen Tag kann der Schattenbereich gute Lichtalternativen bieten. Im Makrobereich können Sie das Motiv oft schon mit der zweiten Hand abschat-ten, bei Porträts den Ort wechseln oder einen großen Diffusor vor der Sonne verwenden. Indirektes Sonnenlicht im Schatten ergibt oft eine sehr plastische und harmonische Ausleuchtung, die sich ohne weitere Veränderung sehr gut für Porträts eignet.

Motive, die nur teilweise von der Sonne beschienen werden, ergeben oft spannende Lichtsituationen. Gerade wenn Sie den Schatten oder den Lichtbe-reich als grafische Form zum Bildaufbau nutzen, kann das eine viel interessan-tere Gestaltung bewirken als bei einer gleichmäßigeren Ausleuchtung. Es muss im Schatten auch nicht immer alles gut zu erkennen sein – das war es früher bei der Verwendung eines Diafilms auch nicht. Ein Schatten darf auch mal grafisch und schwarz oder fast schwarz werden.





◀ **Abbildung 4.22**

Der Schatten betont die ikonische Form des Jaguar E-Type.

141 mm | f11 | 1/80 s | ISO 100 | Bildausschnitt quer aus Hochformat

4.4 Lichtrichtungen

Jede Richtung des Lichts hat besondere Eigenschaften und ist deshalb für unterschiedliche Aufnahmen geeignet. Wirklich »schlechtes« Licht gibt es eigentlich nicht, denn für irgendein Motiv ist es immer gerade richtig. Bei manchen Lichtrichtungen ist es nur etwas einfacher, interessante Bilder aufzunehmen.

► **Abbildung 4.23**

Der Svartisen-Gletscher wirkt auf diesem Foto abstrakt und das Bild eher flächig als räumlich. Das frontale Licht vereinfacht das Motiv stark.

200 mm | f8 | 1/1250 s | ISO 160 | +2/3 LW





▲ Abbildung 4.24

Die Sonne wandert alle vier Minuten um ein Grad. Eine Lichtsituation wie diese in Saint Malo, bei der beide Seiten im Schatten liegen, die Sonne aber die komplette Straße beleuchtet, ist also schnell wieder vorbei.

20 mm (16 mm bei Vollformat) | f11 | 1/160 s | ISO 160 | Mittelformat

Frontales Licht | Wenn das Licht von vorn, das heißt aus Richtung der Kamera, auf das Motiv fällt, ist das Motiv praktisch schattenlos, weil die Schatten dann hinter das Motiv fallen. Die Ausleuchtung ist flach und der räumliche Eindruck stark verringert. Wenn die Sonne eher tief steht, müssen Sie aufpassen, dass Ihr eigener Schatten nicht mit auf das Bild gerät, oder Sie müssen ihn so einbauen, dass er die gewünschte Bildwirkung nicht stört oder vielleicht sogar Teil der Gestaltung wird. Frontales Licht eignet sich, um Motive zu vereinfachen, sie flächiger und grafischer zu machen. In der Beautyfotografie wird frontales Licht gern verwendet, um Augen und Mund hervorzuheben und ein helles Gesicht ohne Schatten zu erhalten.

Seitenlicht | Seitenlicht ist das am häufigsten verwendete Licht in der Fotografie. Es scheint seitlich auf das Motiv und betont dessen Räumlichkeit durch einen mehr oder minder starken Schattenwurf. Die Lichtquelle scheint nicht direkt ins Objektiv, sodass Seitenlicht in Bezug auf Streulicht und Blendenflecke relativ unkritisch ist.



▲ Abbildung 4.25

Das Seitenlicht lässt die Berge in den Picos de Europa sehr räumlich erscheinen. Die kräftigen Kontraste sind für die Digitalkamera noch gut zu bewältigen.

50 mm | f7,1 | 1/200 s | ISO 200 | Polfilter

Streiflicht | »Wenn die Sonne tief steht, werfen auch Zwerge lange Schatten.« Dieses alte Sprichwort beschreibt auch das Streiflicht sehr gut. Beim Streiflicht trifft das Licht in einem sehr flachen Winkel auf die Oberfläche, sodass selbst flachste Erhebungen bereits deutliche Schatten werfen. Streiflicht eignet sich daher ideal, um die Textur einer Oberfläche herauszuarbeiten.



◀ **Abbildung 4.26**

Das flach einfallende Abendlicht betont die Dreidimensionalität der Oberflächen stark.

**24 mm | f11 | 1/500 s | ISO 400 |
Canon TS-E 24 mm f3,5L II**

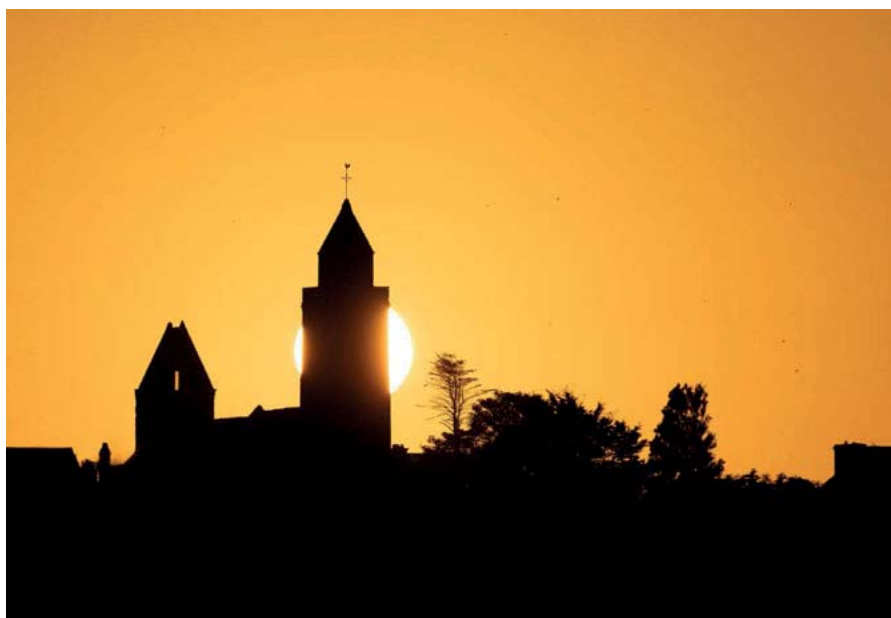
Streiflichtsituationen sind durch ihren engen Winkelbereich zeitlich begrenzt, da sich die Erde in zehn Minuten schon 2,5° weiterdreht. Streiflicht hat eine enorme plastische Wirkung und erzeugt oft Dramatik, hebt aber auch kleine Fehler stark hervor und kann bei kleinteiligen Motiven sehr unruhig wirken.

Gegenlicht | Gegenlicht kommt von einem Punkt hinter dem Motiv und scheint in Richtung der Kamera. Wenn das Motiv die Lichtquelle nicht verdeckt, scheint sie direkt ins Objektiv und kann dort Überstrahlungen, Blendenflecke und Streulicht hervorrufen. Außerdem ist der Kontrast sehr hoch, weil die Lichtquelle und die Schattenbereiche gleichzeitig auf dem Bild erscheinen.

Gegenlicht wurde beim Fotografieren früher eher selten eingesetzt, weil misslungene Ergebnisse schnell abschreckend wirken. Zudem war es fast unmöglich, mit unvergüteten oder einfach vergüteten Objektiven genug Kontrast zu bewahren. Dabei schafft Gegenlicht oft sehr spannende und schöne Lichtsituationen, die Sie sich nicht entgehen lassen sollten. Ein Objektiv mit einer hochwertigen Vergütung und guter interner Reflexionsvermeidung macht Gegenlichtsituatio-

nen leichter beherrschbar. Bei der Belichtungsmessung müssen Sie allerdings oft eingreifen und sich entscheiden, ob Sie das Motiv als Silhouette oder gut ausgeleuchtet gegen einen hellen Hintergrund aufnehmen möchten.

Die einzige Alternative ist, eine Belichtungsreihe aufzunehmen und daraus später ein HDR-Bild zusammenzusetzen (siehe Abschnitt 5.7, »HDR – High Dynamic Range«, ab Seite 327). Achten Sie dabei darauf, einen möglichst natürlichen Bildeindruck zu erhalten und den HDR-Effekt nicht zu übertreiben, denn der beste HDR-Effekt ist der, den man nicht sieht. Bei spiegellosen Kameras ist die Belichtungsmessung oft genauer, weil zum Beispiel die Gesichtserkennung gleich auf den bildwichtigen Teil belichtet oder die Kontrasterfassung wegen der hochauflösenden Messdaten einfacher ist.



► **Abbildung 4.27**

Der klare Sonnenuntergang macht das Motiv zur Silhouette.

500 mm | f9 | 1/1000 s | ISO 100

Gegenlicht schafft Reflexionen sowie Schatten und dramatisiert den Bildinhalt. Das Licht wird, deutlicher noch als sonst, zum Teil des Motivs. Wenn Sie durchscheinende Motive wie Dampf, Rauch, Spinnweben oder zarte Vegetation zum Leuchten bringen möchten, eignet sich Gegenlicht am besten. Sie sollten Gegenlichtaufnahmen immer auf dem Kamerabildschirm kontrollieren, denn das Auge gleicht die hohen Kontraste viel besser aus als Ihre Digitalkamera. So vermeiden Sie, dass Sie gar nicht alle bildwichtigen Informationen erfassen, weil die Belichtungsmessung danebenliegt.



Unter- und Oberlicht | Sonnenlicht direkt von oben wird automatisch mit dem Süden verbunden, jedenfalls auf unserer Erdhalbkugel. Es tritt in unseren Breiten kaum auf, weil die Sonne so weit im Norden nie im Zenit steht. Die Sonne kann nur bis zu 23,43° nördlicher Breite im Zenit stehen, und Deutschland liegt zwischen 47° und 55° Nord, auf gleicher Höhe wie Teile der USA, Kanadas und sogar der südlichen Ausläufer Alaskas.

Wenn Ihnen das Licht auf Reisen ganz anders vorkommt, liegt dies aber nicht nur an der geografischen Breite. Die Nähe des Meeres oder die vorherrschende Beschaffenheit des Landes haben genauso Einfluss auf das Licht wie meteorologische Besonderheiten einer Gegend. (Einer der Orte, an denen mir dieser Umstand immer wieder auffällt, ist Skagen. Skagen liegt an der Nordspitze Dänemarks zwischen der Nordsee und der Ostsee. Die Sonne spiegelt dort vom Meer zurück in den Himmel und schafft so ein besonderes Licht.)

Ein Teil der Lichtqualität hängt aber auch von der Luftqualität ab. Als es im Covid-Lockdown 2020 kaum Flugverkehr und auch sonst deutlich weniger Emis-

▲ **Abbildung 4.28**

Das schräg von hinten einfallende Licht bringt die feinen Wassertröpfchen zum Leuchten.

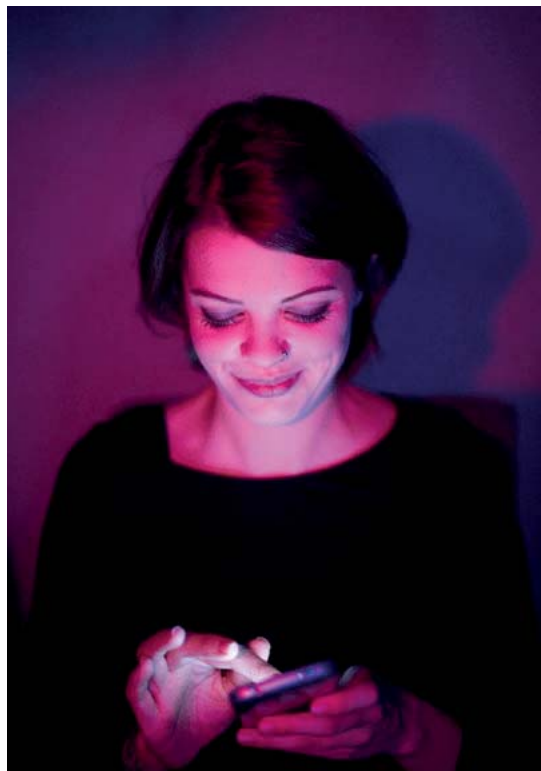
30 mm (24 mm an Vollformat) | f8 | 1/1250 s | ISO 200 | Mittelformat



▲ **Abbildung 4.29**

Das von oben einfallende Licht lässt im Norden Geborene eher an eine Laterne als an die Mittagssonne der Provence denken.

100 mm | f10 | 1/500 s | ISO 125



► **Abbildung 4.30**

Seit der Erfindung des iPhones 2007 sehen wir Unterlicht sehr viel öfter, die Lichtsituation hat aber immer noch etwas Ungewohntes.

50 mm | f1,2 | 1/50 s | ISO 2500

sionen gab, bescherte uns ein sonniger April auch im Ruhrgebiet Licht wie sonst nur an Urlaubsdestinationen.

Licht von unten wirkt auf den ersten Blick künstlich. Die Wahrnehmung bei Unterlicht ist so ungewöhnlich, dass es bei Porträts unheimlich wirkt. Schon Kinder halten sich Taschenlampen unter das Gesicht, um gruselig zu wirken.

Aus der Kunstgeschichte (Edgar Degas zum Beispiel) oder der frühen Fotografie verbinden wir Unterlicht mit Theater- und Bühnenlicht. Vor dem Einsatz des elektrischen Lichts wurden Theater mit Gasbrennern am unteren vorderen Bühnenrand beleuchtet.

Heute wird gemäßigtes Unterlicht gern verwendet, wenn sich das Licht stark vom Gewohnten unterscheiden soll, etwa in Science-Fiction-Filmen. Manchmal ergibt es sich auch natürlich, wenn eine Person zum Beispiel am Laptop arbeitet und der Bildschirm das Hauptlicht im Raum ist. Bei Porträts ergeben Unter- und Oberlicht meist Probleme mit den Augenschatten, es sei denn, das Licht ist recht weich. Sie können das umgehen, indem Sie die Person den Kopf in Lichtrichtung neigen lassen, sodass das Licht das Gesicht etwas mehr von vorn beleuchtet.

Kreuzlicht | Wenn es zwei Hauptlichter gibt, die in unterschiedliche Richtungen Schatten werfen, redet man von Kreuzlicht. In der Porträtfotografie versucht man dies meist zu vermeiden, indem man als zweite Lichtquelle eine weiche einsetzt, die die erste aufhellt, aber selbst keine konturierten Schatten wirft.

Kreuzlicht erschwert die Lesbarkeit eines Fotos, weil es in der Natur praktisch nur in einer senkrechten Variante als Sonnenspiegelung auf dem Wasser vorkommt. Wir erschließen den Raum in einem Foto auch über den Schattenwurf, und wenn es plötzlich »zwei Sonnen« gibt, ist das irritierend. Dieser vermeintliche Fehler kann aber auch dazu führen, dass man an einem Foto hängen bleibt und dass es eine besondere, leicht unwirkliche Stimmung erhält. Natürliches Kreuzlicht aus einer Spiegelung wird in einem Foto wahrscheinlich besser passen, als wenn es das Resultat Ihrer Lichtsetzung ist, wobei auch dies zu bestimmten Motiven passen kann. Es gibt in der Fotografie keine echten Fehler, nur Stilmittel, die sich für ein Bild als unpassend erweisen.



▼ **Abbildung 4.32**

Vier Aufnahmen des Leuchtturms von Punta del Hidalgo auf Teneriffa. Die erste entstand an einem diesigen Nachmittag. Allein durch das langweilige Licht ist diese Aufnahme misslungen. Die zweite nahm ich ein paar Tage später am frühen Abend auf. Der Tag ist klarer, und die Lichtrichtung akzentuiert das Gebäude sehr gut. Zwischen den letzten beiden Aufnahmen liegen nur sechs Minuten und ein Ortswechsel. Sie sind atmosphärisch gelungen, zeigen das Gebäude selbst aber weniger gut als die zweite Aufnahme.

▲ **Abbildung 4.31**

Die Sonne spiegelt sich in einem Hochhaus am Potsdamer Platz und erzeugt so einen zweiten Schatten. Diese seltene Lichtsituation macht den eigentlichen Reiz des Bildes aus.

44 mm | f4 | 1/3200 s | ISO 200



4.5 Available Light

Available Light hat sich auch im Deutschen als Fachbegriff für die Fotografie mit vorhandenem Licht durchgesetzt. Er bezieht sich hauptsächlich auf schwaches Licht, bei dem oft bereits auf Blitzlicht zurückgegriffen wird. Blitzlicht schafft jedoch eine Standardlichtsituation, die die Atmosphäre eines Ortes einfach überblitzt. Eine moderne Kamera erlaubt das Fotografieren aus der Hand hingegen selbst bei Kerzen- oder Mondlicht.

Es gibt eine Menge Situationen, bei denen sich der Einsatz von Blitzlicht ohnehin verbietet. Bei vielen Gelegenheiten müssen Sie dezent sein, um nicht zu stören.

Damit ist in keinem Fall gemeint, heimlich zu fotografieren, sondern eher, die Situation oder den Ort zu achten. Ich würde daher nie in einer Kirche, in einem Museum oder bei einem Konzert blitzen. Bei DSLRs verwende ich manchmal nur das IR-Hilfslicht des Blitzes (nicht aber den Blitz selbst), um im Dunkeln einen schnelleren und genaueren Autofokus zu erhalten – ein Foto mit Blitz ergäbe häufig einfach das schlechtere Bild.

Probieren Sie aus, wie weit Sie mit Ihrer Digitalkamera in dunkler Umgebung gehen können, bis zu welcher ISO-Einstellung sie noch ein vernünftiges Rauschverhalten zeigt und welche Zeiten Sie aus der Hand fotografieren können, ohne zu verwackeln. Vor allem bei der Verwendung eines guten IBIS wird das länger sein, als Sie denken. Aktuelle Bildstabilisatoren schaffen bis zu zehn Blendenstufen längere Zeiten ohne Verwackeln. Bei längeren Verschlusszeiten sollten Sie ein Stativ verwenden, am besten mit einem Kabel- oder Funkauslöser, um auch beim Auslösen mit der Hand keine Vibrationen auf die Kamera zu übertragen. Bei einer DSLR sollten Sie auch die Spiegelvorauslösung aktivieren. Mit dieser Funktion sind die Vibrationen des Spiegelschlags schon verebbt, bevor die Bildaufzeichnung beginnt.



◀ **Abbildung 4.33**

Selbst mit einem Zoomobjektiv und einer Offenblende von $f4$ ließ sich dieses Bild gut aus der Hand aufnehmen. Ein Blitz hätte die Stimmung dagegen völlig zerstört.

19 mm | $f4$ | 1/25 s | ISO 3200



◀ **Abbildung 4.34**

Wenn das Licht schwächer wird, wird es oft auch schöner. Hören Sie in der Dämmerung nicht zu früh auf zu fotografieren.

30 mm (24 mm bei Vollformat) | f5,6 | 1/30 s | ISO 2000 | Mittelformat

4.6 Lichtmalerei oder Lightpainting

Solange der Verschluss geöffnet ist, sammelt eine Kamera das Licht. Deswegen reichen bei langen Verschlusszeiten auch schwache Lichtquellen, um ein Motiv vollständig auszuleuchten. Bei langen Verschlusszeiten bleibt Ihnen genügend Zeit, mit einer beweglichen Lichtquelle durch die Szene zu gehen und die Motivteile einzeln auszuleuchten – die Lichtmalerei oder das sogenannte *Lightpainting*. Ein Stativ oder ein anderer fester Halt für die Kamera ist dabei natürlich unerlässlich.

Für die Ausleuchtung ist eine kleine Taschenlampe oft ausreichend. Wenn Sie eine Taschenlampe dicht am Motiv entlang mit etwa 0,5 bis 1 m/s bewegen, ist Blende f8 bei ISO 100 ein guter Startwert für eigene Versuche. LED-Taschenlampen haben eine tageslichtähnliche Farbe (allerdings oft mit Blau- oder Magentastich) und kommen lange Zeit mit einer Batterie aus. Glühlampen haben einen warmen Ton und benötigen mehr Energie.



▲ **Abbildung 4.35**

Diese No. 1A Autographic Kodak Special von 1914 wurde mit einer LED-Taschenlampe mit einem Röhrchen aus schwarzer Pappe »ausgemalt«.

50 mm | f10 | 13 s | ISO 100 | APS-C