

Marion Hogl

# Digitale Fotografie

*Die umfassende Fotoschule für Technik,  
Bildgestaltung und Motive*

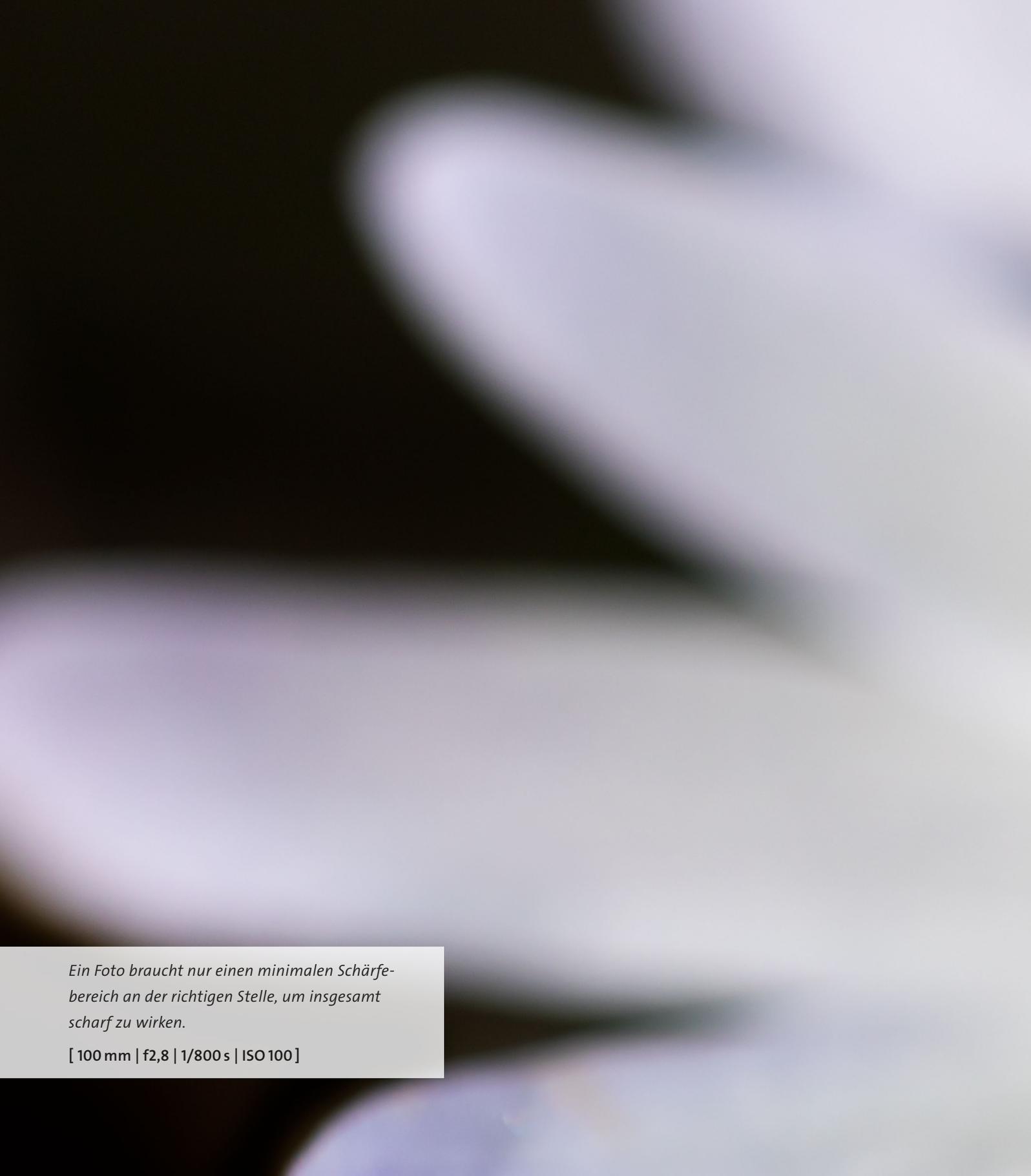


Marion Hogl

## **Digitale Fotografie** **Die umfassende Fotoschule für** **Technik, Bildgestaltung und Motive**

715 Seiten, gebunden, 39,90 Euro  
ISBN 978-3-8421-0775-5

[www.rheinwerk-verlag.de/5218](http://www.rheinwerk-verlag.de/5218)



*Ein Foto braucht nur einen minimalen Schärfebereich an der richtigen Stelle, um insgesamt scharf zu wirken.*

[ 100 mm | f2,8 | 1/800 s | ISO 100 ]

Kapitel 3

# Perfekte Schärfe erzielen

*Bildschärfe ist eines der zentralen Themen in der Fotografie. Je nachdem, wie Sie Belichtungszeit, Blende, ISO-Wert und vor allem den Fokuspunkt wählen, bestimmen Sie die Schärfe Ihres Bildes.*



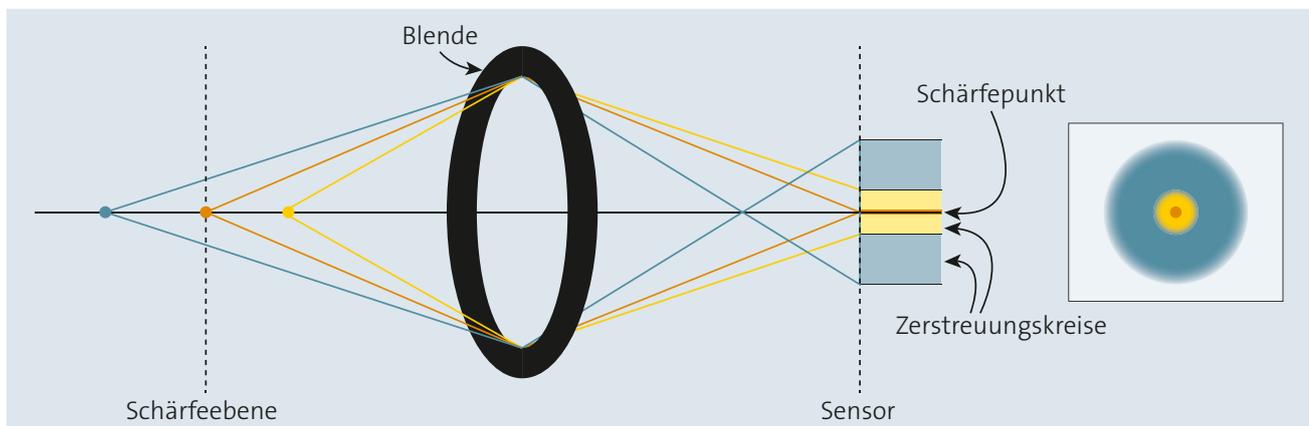
## Was ist Schärfe?

*Ob ein Bild scharf wirkt oder nicht, hängt nicht allein von einer korrekten Fokussierung Ihres Motivs ab. Vor allem das Auflösungsvermögen von Kamera und Objektiv spielt dabei eine entscheidende Rolle.*

In einem scharfen Bild sollte ein punktförmiger Gegenstand in der *Schärfeebene* auch punktförmig auf dem Sensor abgebildet werden. Dann ist das Foto scharf. Die Schärfeebene ist dabei der Bereich des Motivs, auf den Sie scharf stellen. Alle anderen Motivbereiche, die nicht in der Schärfeebene liegen, würden dann nicht scharf dargestellt. Aus einem Punkt wird dann ein mehr oder weniger großer Kreis. Diesen nennt man auch *Zerstreuungskreis* oder *Unschärfekreis*. Je kleiner dabei die Blendenöffnung ist, desto kleiner werden die Zerstreuungskreise, und desto schärfer werden die

Abbildungen von Objekten, die sich vor oder hinter der Schärfeebene befinden. Folgerichtig kommt es beim Abblenden (größere Blendenzahl) zu einer zunehmenden Ausdehnung der Schärfe im Bild.

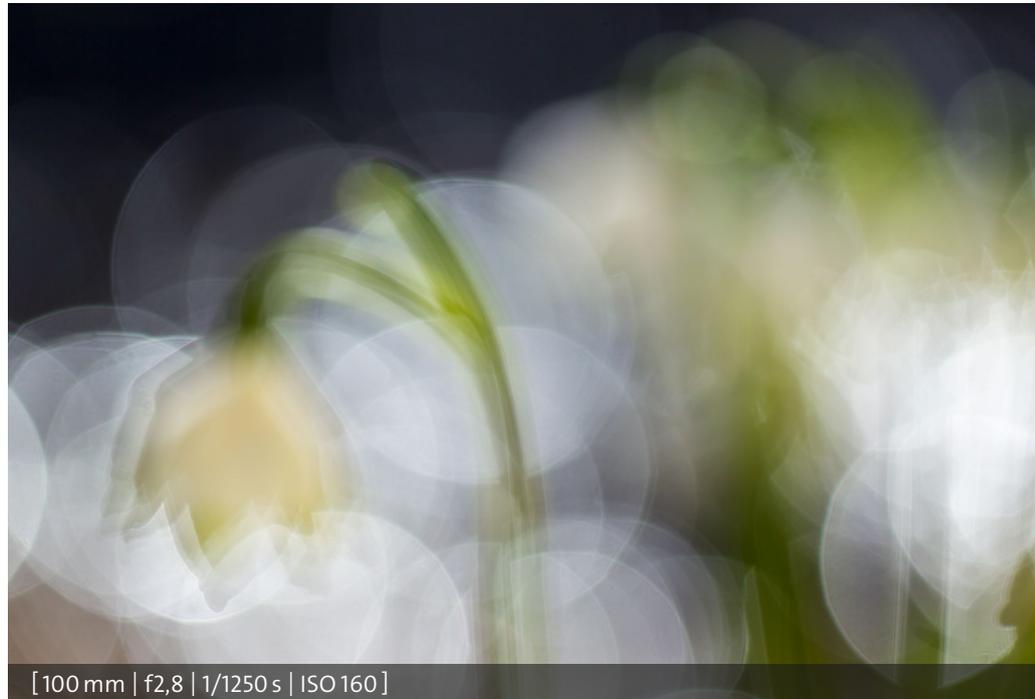
Vom Motiv aus gesehen entsteht bei einer korrekt fokussierten Abbildung ein Lichtkegel, der mit seiner Spitze exakt den Bildsensor trifft. Ein punktförmiges Objekt wird dann tatsächlich auch als Punkt abgebildet. Weicht die Fokussierung allerdings ab, wird dieser Lichtkegel abgeschnitten, und es entstehen Zerstreuungskreise. Ab einem bestimmten Durchmesser (je



▲ Der orangefarbene Bildpunkt liegt in der Schärfeebene und wird deshalb auch punktförmig im Bild dargestellt. Der gelbe und der blaue Punkt liegen hinter beziehungsweise vor der Schärfeebene und werden demzufolge nicht punktförmig, sondern kreisförmig abgebildet. Links die seitliche Ansicht, rechts das resultierende Bild auf dem Sensor.

nach Sensorformat) wird dieser Effekt als Unschärfe definiert. Je größer dabei der Bildsensor ist, desto größer dürfen die Zerstreungskreise sein, ohne das Bild unscharf wirken zu lassen. Man spricht dann von einem *maximal tolerierbaren Zerstreungskreisdurchmesser*, der natürlich auch stark vom Betrachtungsabstand zum Bild abhängt. Eine besondere Bedeutung kommt dem Zerstreungskreis deshalb auch bei der Berechnung der Schärfentiefe zu. Er bestimmt, welcher Bereich

➤ *Dieses malerische Motiv an einem Bachlauf habe ich absichtlich unscharf eingestellt. Die punktförmigen Glanzlichter im Wasser und die Blüte liegen nicht in der Schärfenebene und werden im Bild als große Kreise beziehungsweise Schattenriss dargestellt.*



im Bild gerade noch als scharf empfunden wird und ab wann der Eindruck von Unschärfe entsteht. Mehr zur Schärfentiefe finden Sie nachfolgend im Abschnitt »Die Schärfentiefe« auf Seite 153.

Sensorbezeichnung	Aufnahmeformat	Diagonale	Maximaler Zerstreungskreisdurchmesser
1/2,7"	5,4 × 4 mm	6,3 mm	0,004 mm
1/1,7"	7,6 × 5,6 mm	9,4 mm	0,006 mm
2/3"	8,8 × 6,6 mm	11,2 mm	0,007 mm
1"	12,8 × 9,3 mm	16,0 mm	0,011 mm
4/3", Four Thirds	17,3 × 13 mm	21,6 mm	0,015 mm
APS-C	22,5 × 15 mm	27,0 mm	0,018 mm
DX (Nikon)	23,6 × 15,8 mm	28,4 mm	0,019 mm
Kleinbildformat (Vollformat)	24 × 36 mm	43,2 mm	0,030 mm
Mittelformat	57 × 57 mm	80,6 mm	0,050 mm

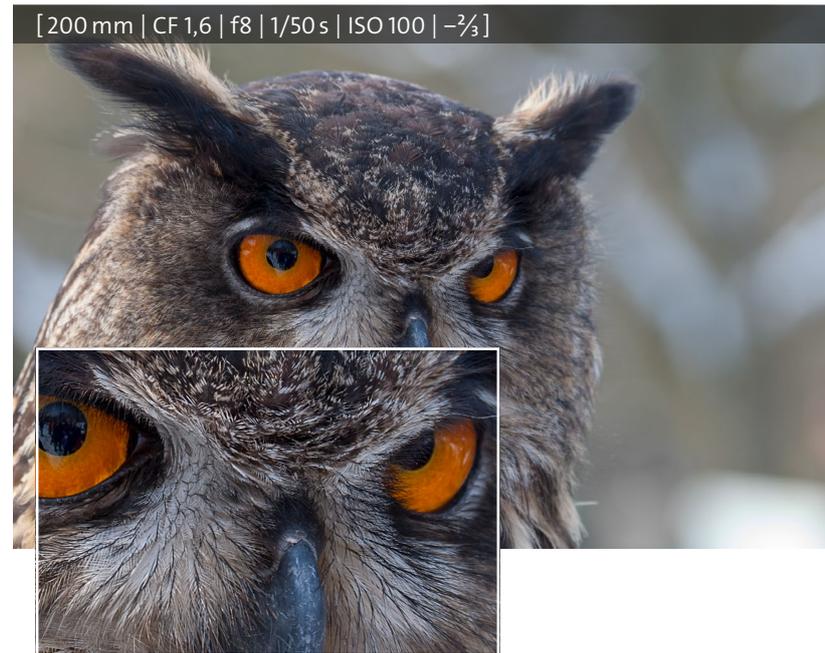
◀ *Sensorformate, Sensorgröße und maximale Zerstreungskreisdurchmesser*

## Das Auflösungsvermögen

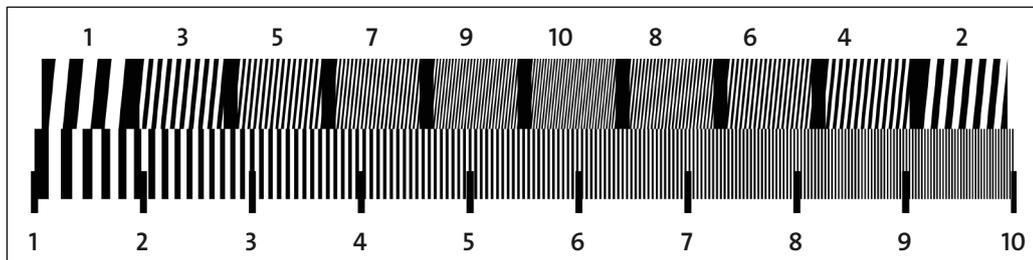
Für den Schärfeeindruck eines Fotos kommt es natürlich auch auf die *Auflösung* Ihres Bildes an. Diese ist überwiegend abhängig von der maximalen Auflösung des Sensors und den Eigenschaften Ihres Objektivs. Zudem spielen der ISO-Wert, die Blende und die Belichtungszeit eine Rolle. Ermittelt wird das Auflösungsvermögen von Objektiven und Kamerasensoren in der Regel mit Testmustern, die aus schwarzen und weißen Linien unterschiedlicher Dicke bestehen. Je höher das Auflösungsvermögen eines Objektivs oder Sensors ist, desto mehr einzelne Linien sind im Foto noch erkennbar. Bei Digitalkameras ist die Größe einer einzelnen Fotodiode die physikalische Grenze der Auflösung. Konkret heißt das, dass die schmalste darstellbare Linie genauso breit ist wie die einzelne Fotodiode.

Auch das Auflösungsvermögen unseres menschlichen Auges ist begrenzt und kann Schärfe nur bis zu einem bestimmten Punkt wahrnehmen. Alles, was darüber hinausgeht, könnten wir als Betrachter eines Fotos gar nicht mehr sehen. Das hängt natürlich auch ganz von der Entfernung zum betrachteten Bild ab. Nehmen Sie zum Beispiel eine Plakatwand in einer Größe von ca. 3,5 × 2,5 m. Aus einer normalen Betrachtungsentfernung von rund 4 m (entspricht in etwa der Bilddiagonalen) empfinden wir das Bild auf der Plakatwand als scharf. Stehen Sie dagegen wenige Zentimeter vor der Plakatwand, werden Sie die geringe Auf-

lösung des Plakates durchaus wahrnehmen und das Bild als unscharf einstufen. Im Umkehrschluss heißt das aber auch, dass wir eine Plakatwand, die selbst aus nächster Nähe gestochen scharf aussieht, aus normaler Betrachtungsentfernung auch nicht schärfer wahrnehmen würden.



⤴ Ein hochauflösender Sensor in Kombination mit einem hochwertigen Objektiv kann auch feinste Federstrukturen noch sehr detailliert darstellen.

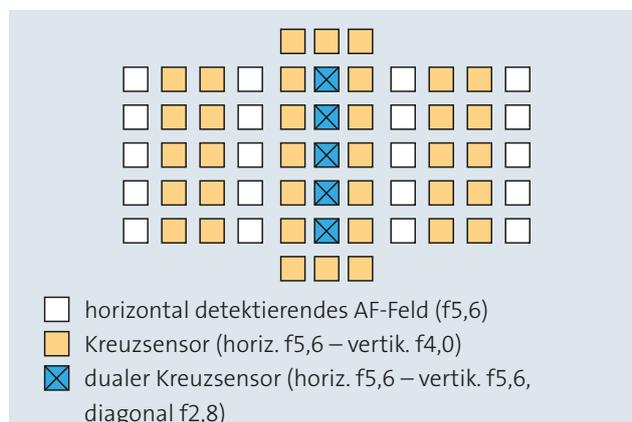


⤴ Ein typisches Testmuster, wie es zur Ermittlung des Auflösungsvermögens von Kamerasensoren und Objektiven eingesetzt wird. (Quelle: [www.xdcam-user.com](http://www.xdcam-user.com))

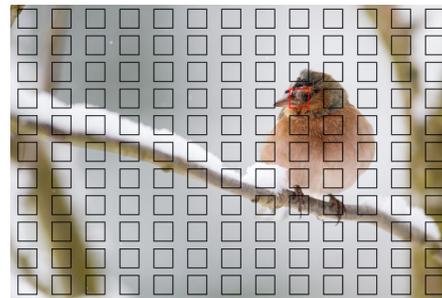
# Scharfstellen mit dem Autofokus

In dem Moment, in dem Sie Ihren Auslöser antippen, stellt die Kamera bei aktiviertem Autofokus auf das anvisierte Objekt scharf. Wie der Autofokus dabei im Detail arbeitet, können Sie je nach Kameraeinstellung beeinflussen.

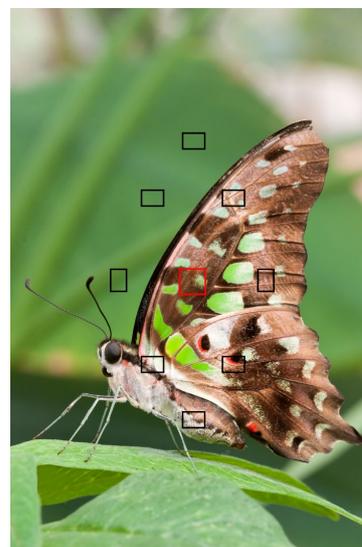
Bereits seit 1977 gibt es Kameras mit eingebautem *Autofokus*. Seitdem hat sich die Technik enorm verbessert, und moderne Kameras fokussieren in Kombination mit schnellen Autofokusmotoren in rasender Geschwindigkeit. Der Autofokus orientiert sich dabei an kontrastreichen Linien und stellt auf diese scharf. Bei ausreichender Helligkeit und einem relativ unbewegten Motiv funktioniert das im Normalfall problemlos. Dafür hat jede Kamera eine unterschiedliche Anzahl an Autofokusfeldern, die auch unterschiedlich leistungsfähig sind. Dabei unterscheidet man zwischen einfachen *Autofokusmessfeldern*, die entweder nur



^ Eine professionelle DSLR wie hier mit 61 Autofokusfeldern deckt nahezu das gesamte Motivfeld ab. Besonders leistungsfähige Kreuzsensoren sitzen in der Bildmitte.



^ Eine topaktuelle professionelle Kamera verfügt über eine Vielzahl von empfindlichen Autofokusfeldern, mit denen Sie in fast jedem Bereich und bis zum Rand des Motivs exakt scharfstellen können.



< Einfachere und ältere Kameras verfügen über eine geringere Anzahl Autofokusfelder als höherwertige. Das aktive Feld ist häufig farbig im Sucher oder Display gekennzeichnet.

horizontale oder vertikale Linien erkennen, *Kreuzsensoren*, die horizontale und vertikale Linien erkennen, und den extrem leistungsfähigen *dualen Kreuzsensoren*, die zusätzlich diagonale Linien erkennen.

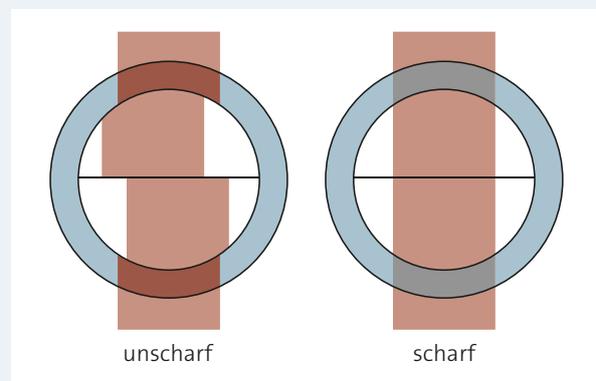
Jedes Objektiv verfügt über eine sogenannte *Naheinstellgrenze*. Das ist die kürzeste Distanz, auf die Ihr Objektiv gerade noch scharfstellen kann. Bei Makroobjektiven ist diese beispielsweise sehr gering, bei langen Telebrennweiten kann sie dagegen sehr groß sein. Objekte, die sich näher am Objektiv befinden als diese Naheinstellgrenze, können Sie nicht mehr scharfstellen. Welche Naheinstellgrenze Ihr jeweiliges Objektiv hat, können Sie an der Entfernungsanzeige Ihres Objektivs ablesen. Drehen Sie den Fokusring dafür ganz nach rechts. Der dann angezeigte Wert ist die Naheinstellgrenze Ihres Objektivs. Objektive aktueller Systemkameras verfügen übrigens nicht mehr über eine Entfernungsanzeige. Diese können Sie sich aber im Display/Sucher anzeigen lassen, was fast noch praktischer ist und vor allem beim manuellen Fokussieren und im Dunkeln sehr hilfreich ist.



⤴ Verfügt Ihr Objektiv nicht über eine Entfernungsanzeige ❶, finden Sie die Angaben in der Bedienungsanleitung Ihrer Kamera oder beim Hersteller.

## DER AUTOFOKUS

Bei der automatischen Fokussierung kommen überwiegend zwei unterschiedliche Systeme zum Einsatz: der Autofokus mit Hilfe der *Phasenerkennung* (Phasendetektionsautofokus) und der *Kontrastautofokus*. Die Phasenerkennung wird vorwiegend in Systemkameras und DSLRs eingesetzt. Dabei wird ein Teil des durch das Objektiv einfallenden Lichts zum Autofokusmodul geleitet und dort in zwei Halbbilder aufgespalten – vergleichbar mit dem Schnittbildindikator, der früher in analogen Spiegelreflexkameras zum Einsatz kam. Daraus errechnet das Autofokusmodul, wie weit und in welche Richtung das Linsensystem verschoben werden muss, bis die beiden Halbbilder exakt aufeinanderliegen. Genau dann ist das Bild an der gewünschten Stelle scharf. Die Arbeit der Fokussierung übernehmen dabei Mikromotoren innerhalb des Objektivs. Dabei sind besonders die Ultraschallmotoren (beispielsweise USM bei Canon oder SWM bei Nikon) von Vorteil, da sie schnell und nahezu lautlos arbeiten.

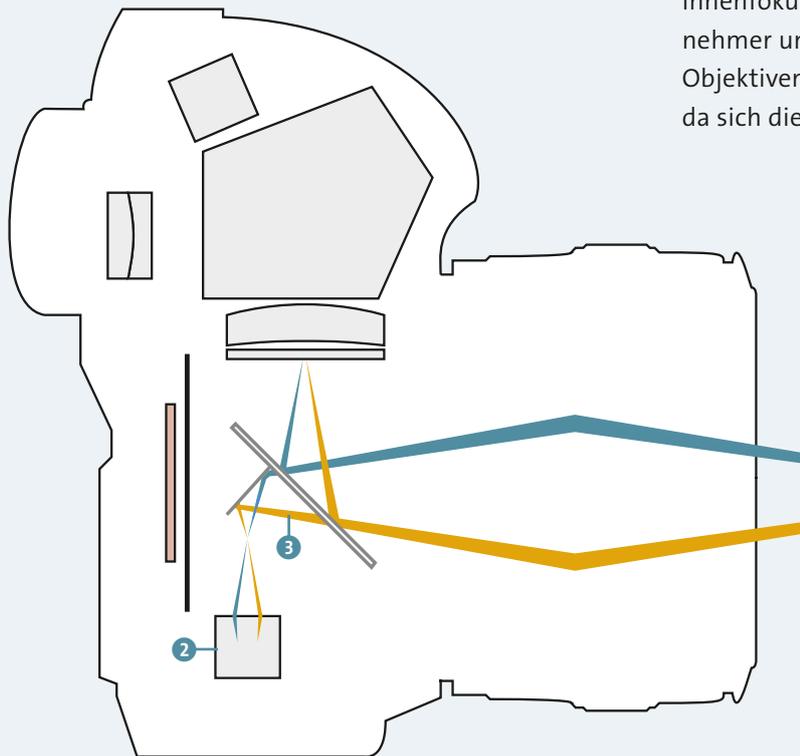


⤴ Ähnlich wie bei dem hier gezeigten Schnittbildindikator werden bei der Phasenerkennung die Linsen im Objektiv so lange bewegt, bis die beiden Halbbilder genau übereinanderliegen. Dann ist das Bild scharfgestellt.

Der Kontrastautofokus dagegen kommt überwiegend bei Systemkameras- und Kompaktkameras mit Live View zum Einsatz und versucht, einen möglichst hohen Kontrast der Bilddetails im Bereich des Fokuspunktes zu erreichen. Die Fokussierung erfolgt direkt auf Sensorebene und ist deshalb besonders exakt. Möglicherweise muss das Objektiv dafür mehrmals hin und her fahren, bis es den größtmöglichen Kontrast im gewünschten Bildbereich erreicht hat. Diese Art der Fokussierung war bislang wesentlich langsamer als die Phasenerkennung. Die neuesten Kameramodelle haben sich aber dahingehend stark weiterentwickelt, und die Kontrastmessung muss mittlerweile fast als gleichwertig schnell angesehen werden. Der sogenannte *Hybrid-AF* verbindet die Vorteile beider Systeme. So

setzt beispielsweise Canon in den neuesten Kameramodellen mit dem Dual-Pixel-AF ein System ein, bei dem pro Bildpunkt zwei Halbbilder in voller Auflösung ermittelt werden, durch die eine Phasenerkennung auf Sensorebene ermöglicht wird. Das ist derzeit die schnellste und auch genaueste Form der Fokussierung (siehe auch Abschnitt »Sonderfall: Dual Pixel RAW« auf Seite 71).

Generell erfolgt die Fokussierung durch das Objektiv, indem entweder das ganze Objektiv verschoben und damit die Entfernung zum Sensor variiert wird (dann wird das Objektiv beim Scharfstellen länger oder kürzer, und die Frontlinse dreht sich) oder durch die sogenannte *Innenfokussierung*, bei der nur einzelne Linsengruppen innerhalb des Objektivs verschoben werden (dann bleibt die Länge des Objektivs immer gleich). Die Innenfokussierung ist im Handling wesentlich angenehmer und heute Standard bei allen hochwertigen Objektiven. Zudem lassen sich Filter besser verwenden, da sich die Frontlinse nicht dreht.



◀ Bei einer DSLR wird ein Teil des einfallenden Lichts ③ direkt auf ein Autofokusmodul ② geleitet, das für die Fokussierung mit Hilfe der Phasenerkennung verantwortlich ist.

## Autofokusmodi

Zugeschnitten auf Ihr Motiv stehen Ihnen in Ihrer Kamera in der Regel drei unterschiedliche Autofokusbetriebsarten zur Verfügung.

Die gängigste Autofokusmethode ist die sogenannte *Schärfepriorität*. Sie ist für statische, unbewegte Motive gedacht. Sie stellt einmal auf das Motiv scharf und löst nur dann aus, wenn tatsächlich eine korrekte Scharfstellung erreicht wird. Daher rührt auch ihr Name. Bei Nikon heißt dieser Modus **AF-S** (*S* steht für *single*), bei Canon **One Shot**. Diese Methode arbeitet sehr genau und schnell, eignet sich aber natürlich nur für Motive, die sich zwischen dem Scharfstellen und dem Auslösen nicht bewegen. Gut geeignet ist dieser Modus beispielsweise für eine Porträtaufnahme, weniger geeignet wäre er für eine sich im Wind bewegende Blume.

Im Autofokusmodus *Schärfenachführung* wird die Schärfe kontinuierlich verändert, um einem bewegten Motiv zu folgen. Bei Nikon heißt dieser Modus **AF-C** (*C* steht für *continuous*), bei Canon **AI Servo**. Anders als bei der Schärfepriorität löst die Kamera in diesem Modus auch aus, wenn keine 100-prozentige Scharfstellung erreicht wurde. Dies ist vor allem bei Serienbildern von Vorteil, da die Kamera hier kontinuierlich auslöst. Und auch wenn dann unter Umständen einzelne nicht ganz scharfe Bilder in der Serie dabei sind, ist dies sinnvoller, als gar keine Bilder zu haben. Je nach Kameramodell können Sie diesen Modus ganz individuell und fein anpassen, zugeschnitten auf ganz bestimmte Bewegungsmuster oder Aufnahmesituationen.

Bei der dritten Autofokusmethode, dem sogenannten *intelligenten Autofokus*, werden die beiden zuvor genannten Methoden miteinander kombiniert. Die Kamera soll dabei selbstständig erkennen, ob das Motiv

in Bewegung ist oder nicht, und dann den passenden Autofokusmodus einschalten. Bei Nikon heißt dieser Modus **AF-A** (*A* steht für *auto*), bei Canon **AI Focus**. Ob diese Methode in der Praxis wirklich zuverlässig funktioniert, sei dahingestellt. Ich persönlich präferiere die beiden anderen Methoden, weil ich dann immer genau weiß, was die Kamera wirklich macht.

### TIPP

Jedes gelungene Foto sollte mindestens einen scharfen Bereich im Bild haben. Je nach Schärfentiefe kann dieser Bereich nur ganz schmal sein oder nahezu das gesamte Motiv umfassen. Bei Fotos von Lebewesen – ob Mensch oder Tier – gilt dabei immer die Regel: Die Augen müssen scharf sein! Achten Sie deshalb gerade bei Fotos mit besonders geringer Schärfentiefe darauf, dass je nach Gesichtshaltung mindestens ein Auge richtig scharf ist. Dabei sollte die Schärfe nach Möglichkeit auf dem Auge liegen, das näher an der Kamera, von Ihnen gesehen also vorn, positioniert ist. Bei Bildern, in denen dagegen keine Lebewesen abgebildet sind, bestimmen Sie mit der Wahl des Schärfepunktes, welches Element in Ihrem Bild am wichtigsten erscheinen soll, und lenken damit gezielt den Blick des Betrachters.



*Dank Schärfenachführung wurde der rennende Hund  
gestochen scharf abgebildet.*

[200 mm | f5 | 1/200 s | ISO 1250 | +2]

# Das richtige Autofokusfeld wählen

*Nur mit der Wahl des richtigen Autofokusfeldes stellen Sie sicher, dass Ihr Motiv an der gewünschten Stelle scharf ist – vor allem bei Aufnahmen mit geringer Schärfentiefe.*

Je nachdem, ob Sie ein statisches oder bewegtes Motiv fotografieren, sollten Sie Ihren Autofokusmodus und Ihr Autofokusfeld ganz gezielt auswählen, um stets ein perfekt scharfes Bild zu erhalten. Die Wahl des richtigen Autofokusfeldes ist außerdem entscheidend für eine korrekte Fokussierung. Einige Kameras bieten nur ein zentrales Fokusfeld an, andere 50 unterschiedliche Autofokusfelder oder sogar noch deutlich mehr.

## FOKUSBEGRENZER

Bei langen Telebrennweiten können Sie den Autofokusbereich praktischerweise eingrenzen. Hier können Sie beispielsweise zwischen dem vollen Bereich und einem Bereich von 3 m bis unendlich wählen. Ist Ihr Motiv weiter entfernt als 3 m, können Sie damit schneller fokussieren, da die Kamera nicht

erst die komplette Entfernung inklusive Nahbereich »abfährt«, sondern erst bei 3 m beginnt.



◀ Bei manchen Teleobjektiven lässt sich der Fokusbereich eingrenzen und damit schneller scharfstellen.

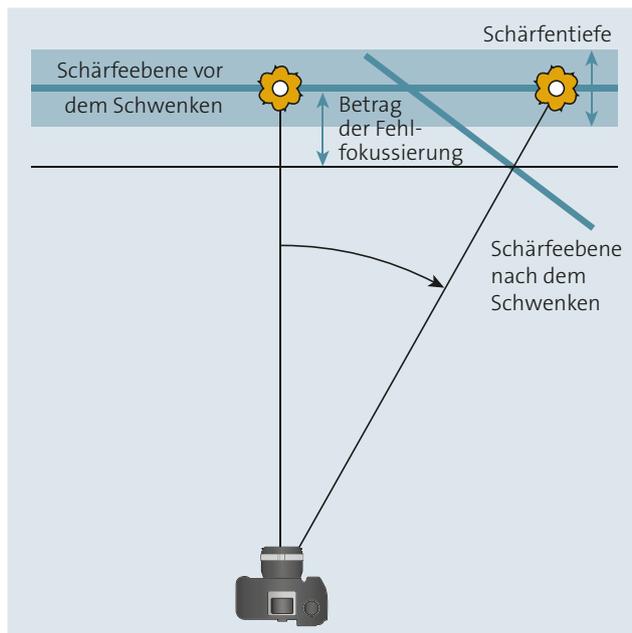
Wichtig ist, dass Sie eine Möglichkeit finden, schnell und effizient scharfzustellen. Grundsätzlich gilt: Mittig platzierte Motive sind eher langweilig, nehmen Sie Ihr Motiv deshalb nach Möglichkeit aus der Mitte heraus. Hier würde das mittlere Autofokusfeld bereits Probleme bereiten, denn es stellt dann ja immer noch auf die Mitte scharf, möglicherweise auf ein Objekt im Hintergrund. Das heißt, Ihr Motiv im Vordergrund ist dann unscharf abgebildet.

## Autofokusfeld für statische Motive nutzen

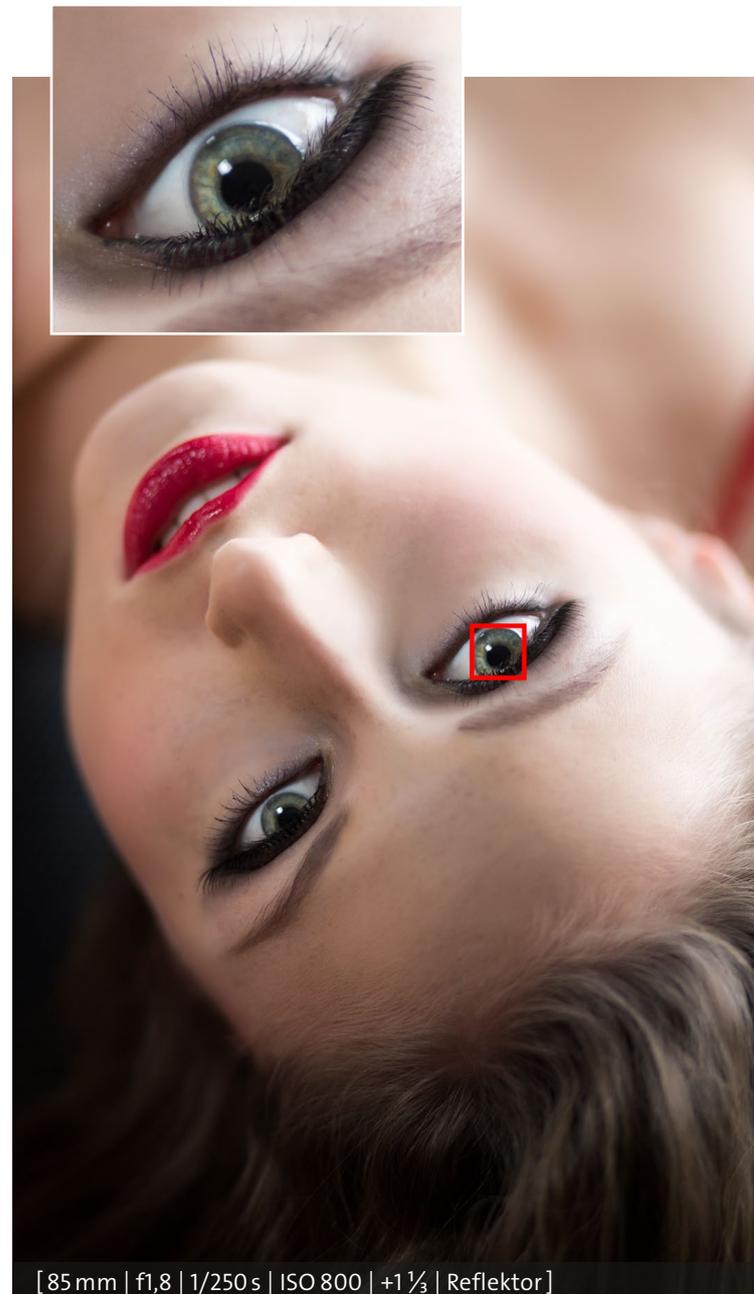
Sie können natürlich für jede Aufnahme das Autofokusfeld individuell einstellen. Sie werden aber schnell merken, dass diese Methode gerade bei Motiven, die sich nicht permanent an derselben Stelle befinden, wie Menschen oder Tiere, äußerst langsam und auch unpraktisch ist. Bis Sie scharfgestellt haben, ist der entscheidende Moment oder der besondere Gesichtsausdruck vielleicht schon vorbei. Im fotografischen Alltag hat sich dabei die Nutzung des zentralen Autofokusfeldes durchaus bewährt, mit folgendem Trick: Stellen Sie mit dem mittleren Autofokusfeld auf Ihr bildwichtiges Motiv scharf, und halten Sie den Auslöser dabei halb gedrückt, ohne auszulösen – die Fokussierung wird dadurch gespeichert. Danach können Sie die Kamera schwenken und die eigentliche Bildgestaltung vorneh-

men. Haben Sie den idealen Bildausschnitt gefunden, lösen Sie einfach aus. Mit ein wenig Übung werden Sie sehen, wie schnell und sicher die Fokussierung damit funktioniert, solange Sie nicht zu stark verschwenken müssen oder mit sehr geringer Schärfentiefe arbeiten.

Arbeiten Sie mit Blendenwerten zwischen  $f1,2$  und  $f2,8$  und der damit verbundenen geringen Schärfentiefe, sollten Sie dagegen das Autofokusfeld stets manuell auswählen, denn bereits durch leichtes Schwenken der Kamera kommt es zu einer Verschiebung der Schärfeebene. Ist die Schärfentiefe sehr gering, wie es bei weit geöffneten Blenden der Fall ist, dann ist schnell die Nasenspitze scharf statt ein Auge. Hier empfiehlt sich ein möglichst kleiner Autofokusbereich durch Nutzung des Spotautofokus. Damit können Sie einen besonders kleinen Fokusbereich auswählen.



⚡ Durch starkes Schwenken der Kamera in Kombination mit geringer Schärfentiefe liegt das fokussierte Motiv nach dem Schwenken nicht mehr innerhalb der Schärfentiefe und wirkt deshalb leicht unscharf.

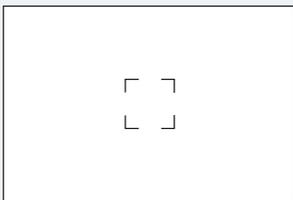


⚡ Bei extrem lichtstarken Objektiven und der daraus resultierenden minimalen Schärfentiefe sollten Sie das Autofokusfeld immer auf den gewünschten Bildbereich legen.

## VERSCHIEDENE AUTOFOKUS-MESSBEREICHE

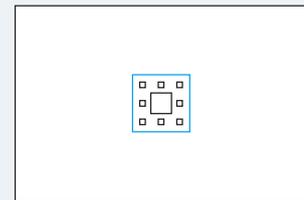
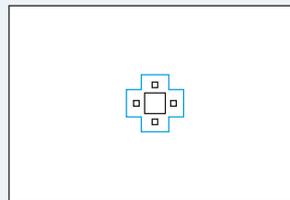
Um für jedes Motiv die perfekte Autofokussmethode bereitzustellen, gibt es ganz verschiedene Möglichkeiten, Autofokussfelder auszuwählen oder zu kombinieren.

- **Gesichtsverfolgung:** Wenn Sie Lebewesen fotografieren, eignet sich die Gesichtserkennung neuerer Kameras besonders gut. Die Kamera erkennt automatisch Gesichter und stellt auf die Augen scharf, auch wenn sich Ihr Motiv innerhalb des Bildbereichs



bewegt. Sie können hier sogar die Priorität auf den Menschen oder das Tier festlegen und somit die Genauigkeit noch verbessern.

- **Erweitertes Einzelfeld/Umgebung:** Die angrenzenden Autofokussfelder eines gewählten Messfeldes werden wie hier blau umrandet mit in die Fokussierung einbezogen und erleichtern bei bewegten Motiven die Fokussierung.

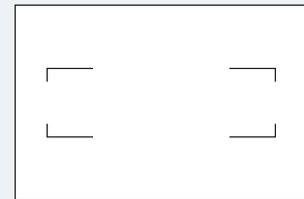
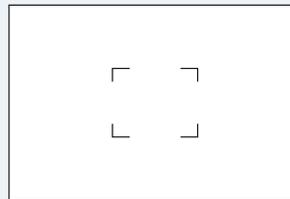


- **Spot:** Ein besonders kleiner Bereich des Bildmotivs wird zur Fokussierung herangezogen. Damit können Sie ganz besonders genau auf einen kleinen Bildbereich scharfstellen. Diese Methode eignet sich für

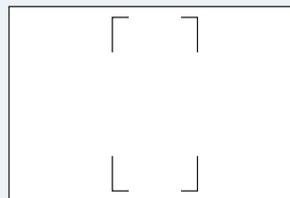
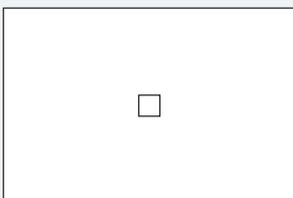


statische Motive und lichtstarke Objektive, erfordert aber eine ganz genaue Arbeitsweise.

- **Zonenmessfelder:** Mehrere Autofokussfelder werden zu einer größeren Zone zusammengefasst. Diese Methode eignet sich vor allem für die Verfolgung schnell bewegter Motive.



- **Einzelfeld:** Das Einzelfeld ist etwas größer als der Spotbereich, in der Funktionsweise ist es jedoch ähnlich. Es eignet sich ebenso vor allem für statische Motive.



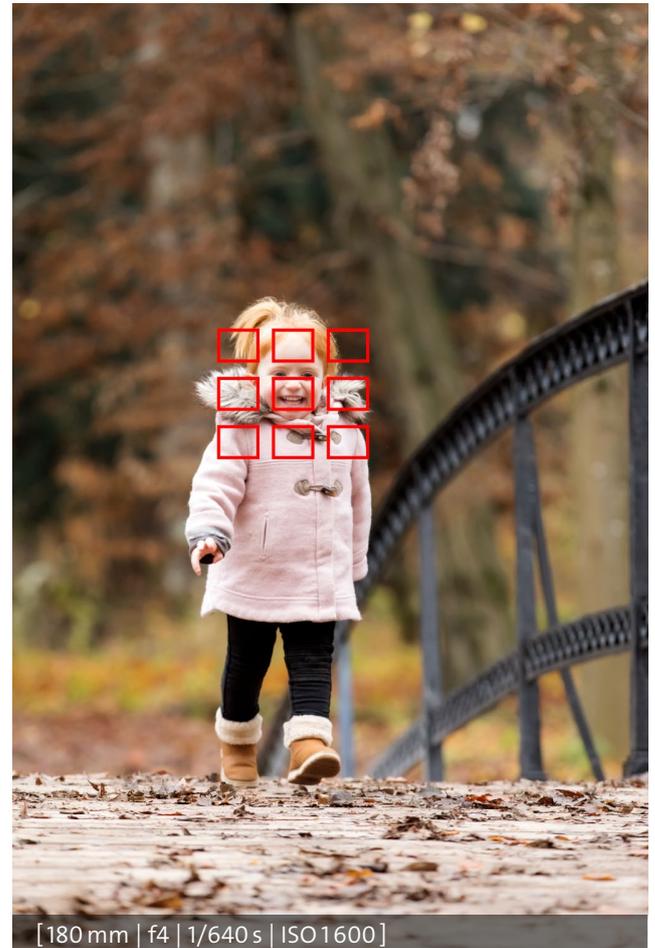
## Schärfenachführung bei bewegten Motiven

Die beschriebene Vorgehensweise funktioniert am besten mit unbewegten Motiven. Bei bewegten Motiven hingegen, zum Beispiel bei einem rennenden Kind, sollten Sie anders vorgehen, vor allem wenn die Bewegung nicht parallel zur Kamera verläuft, sondern auf diese zu. Hierbei ändert sich ja die Distanz zu Ihrem Motiv kontinuierlich und der Fokuspunkt muss deshalb ständig korrigiert werden. Stellen Sie den Autofokus Ihrer Kamera auf *Schärfenachführung* ein, und aktivieren Sie an der Stelle des gewünschten Fokusbereichs im Bild nicht nur ein Autofokusfeld, sondern alle Autofokusfelder oder noch besser eine Gruppe von Autofokusfeldern, die im Bereich Ihres Motivs liegt.

Blenden Sie leicht ab, das heißt, schließen Sie die Blende (größerer Blendenwert), um eine etwas größere Schärfentiefe zu erhalten. Danach stellen Sie scharf und halten den Auslöser halb gedrückt. Die Kamera stellt dann kontinuierlich scharf – solange Sie den Auslöser kontinuierlich gedrückt halten – und führt die Schärfe mit dem bewegten Motiv mit. Sie lösen dann einfach zum gewünschten Zeitpunkt aus. Ideal eignet sich dabei auch die Serienbildfunktion Ihrer Kamera, die mehrere Bilder hintereinander macht. Damit erhöhen Sie die Chancen, im Bewegungsablauf den perfekten Moment einzufangen.

Viele Kameras verfügen über den bereits erwähnten intelligenten Autofokus. Hier entscheidet die Kamera, welche Autofokusbetriebsart sie wählt (feststehend oder mitführend), und unter Umständen auch, auf welchen Punkt sie genau scharfstellt. In vielen Fällen funktioniert das ganz ordentlich. Ganz sicher gehen Sie aber nur, wenn Sie selbst den Autofokuspunkt und den Autofokusmodus bestimmen. Die neuesten

Keramodelle verfügen darüber hinaus über eine Gesichtserkennung, die automatisch auf die Augen Ihres Motivs scharfstellt.



⚡ Es empfiehlt sich gerade bei unruhigen Hintergründen, der Kamera eine bestimmte Gruppe von Autofokusfeldern vorzugeben, damit nicht versehentlich unerwünschte Bildbereiche scharfgestellt werden.

# Fokussieren im Dunkeln oder im Gegenlicht

*Im Gegenlicht oder bei Dunkelheit scharfzustellen ist nicht immer ganz leicht und stellt auch modernste Kameras immer wieder vor Herausforderungen.*

Vielleicht haben Sie schon einmal beobachtet, dass Ihre Kamera beim Scharfstellen im Gegenlicht oder bei schlechten Lichtverhältnissen Schwierigkeiten hat. Grund dafür sind die geringen Kontraste in solchen Situationen, die die Kamera zum Fokussieren allerdings zwingend benötigt. Am schwierigsten ist es, wenn die Sonne dabei direkt ins Objektiv scheint. Der Autofokus fährt dann vor und zurück, die Kamera »pumpt« und findet keinen Schärfepunkt. Versuchen Sie dann, eine klar definierte Kante mit möglichst großen Hell-Dunkel-Kontrasten zu finden, stellen Sie darauf scharf,

und halten Sie den Auslöser halb durchgedrückt, um die Schärfe zu speichern. Danach nehmen Sie Ihre Bildkomposition vor und lösen aus.

Im Dunkeln oder bei sehr schlechten Lichtverhältnissen können Sie als Unterstützung das *Autofokushilfslicht* Ihres Blitzes nutzen. Dieses sendet je nach Kamera- und Blitzmodell ein Hilfslicht aus, das dem Autofokus die Arbeit deutlich erleichtert. Es gibt dabei zwei unterschiedliche Techniken:

- Ein in den Blitz oder in die Kamera eingebautes Rotlicht erzeugt auf dem Motiv ein rotes Streifenmuster, das dem Autofokus die nötigen Kontraste liefert.
- Der Blitz gibt stroboskopartig kurz hintereinander Blitze ab.

Generell sollten Sie bei sehr schlechten Lichtverhältnissen nach Möglichkeit besonders lichtstarke Objektive einsetzen, durch die der Autofokus ausreichend Licht zur Verfügung hat. Nutzen Sie zudem ein möglichst leistungsfähiges Autofokusfeld Ihrer Kamera. Diese sogenannten *Kreuzsensoren* können sowohl vertikale als auch horizontale Strukturen erkennen. Je nach Kameramodell verfügt Ihre Kamera über einen oder mehrere dieser besonders lichtempfindlichen Kreuzsensoren. In der Regel sind sie in der Bildmitte angeordnet. Mehr dazu finden Sie in der Bedienungsanleitung Ihrer Kamera.



[200 mm | f3,2 | 1/400 s | ISO 400 | +1 | Reflektor.]

◀ *Ein typisches Gegenlichtporträt am späten Nachmittag. Die Sonne steht sehr tief und scheint dabei direkt in die Kameralinse, was eine korrekte Fokussierung erschwert.*

# Von Hand scharfstellen

*Es gibt Situationen, in denen die Kamera nicht scharf stellt, der Autofokus vor- und zurückfährt und einfach keinen Schärfepunkt findet. Oder Sie fotografieren mit einem Makroobjektiv eine Nahaufnahme mit extrem geringer Schärfentiefe. Hier empfiehlt es sich, manuell zu fokussieren.*

Nicht immer liefert der Autofokus ein perfektes Ergebnis. Unter Umständen sind die Kontraste im Bild zu gering, oder die Kamera verfügt in dem Bereich, in dem Sie scharfstellen möchten, nicht über ein geeignetes Autofokusfeld. Dann können Sie eigentlich nur noch von Hand fokussieren. Damit gewährleisten Sie, dass der gewünschte Bereich im Bild auch wirklich scharf ist. In einer solchen Situation sollten Sie aber sicher gehen, dass Sie auch genau sehen, was Sie scharfstellen, und ob es auch wirklich scharf ist. Bei schwierigen Lichtverhältnissen und gerade für Brillenträger ist das möglicherweise eine schwierige Aufgabe. Nutzen Sie bei Bedarf die Dioptrienkorrektur Ihres Suchers – falls Ihre Kamera diese Funktionalität besitzt.



^ Brillenträger können die Anzeige im Sucher über ein Einstellrad an ihre Fehlsichtigkeit anpassen.

## TIPP

Kontrollieren Sie bei manueller Fokussierung regelmäßig die Dioptrieneinstellung Ihres Suchers. Ist er falsch eingestellt oder hat er sich im Laufe der Zeit unabsichtlich verstellt, wird Ihnen der Sucher ein falsches Bild anzeigen, und Sie stellen möglicherweise den Fokus nicht korrekt ein. Das Ergebnis ist ein fehlfokussiertes Bild.

Zunächst stellen Sie an Ihrer Kamera oder am Objektiv den manuellen Fokus ein. Die meisten Objektive verfügen dazu über einen Schalter. Hier stellen Sie von **AF** (Autofokus) auf **MF** (Manueller Fokus). Auch wenn es unlogisch klingt, stellen Sie trotzdem ein Autofokusfeld ein, das möglichst nah am gewünschten Schärfepunkt liegt.



< Mit einem Schalter am Objektiv schalten Sie vom Autofokus auf den manuellen Fokus um.



◀ Bei einem Makromotiv mit extrem geringer Schärfentiefe wie hier empfiehlt sich eine manuelle Fokussierung, damit die winzigen Augen der Spinne auch 100-prozentig scharf sind.

Viele Kameras blenden einen Schärfenindikator im Sucher oder auf dem Display ein, der auch tatsächlich »scharf« anzeigt, wenn Sie manuell auf diese Stelle scharfgestellt haben. Ich finde das als Kontrollmöglichkeit für Menschen mit einer Fehlsichtigkeit sehr praktisch. Hilfreich kann es außerdem sein, wenn Ihre

Kamera eine Vergrößerungsoption (bis zu 10-fach) im Display bietet. Dabei wird das Bild vergrößert, und Sie können leichter und genauer scharf stellen. Falls Sie mit Ihrem Sucher arbeiten möchten, können Sie hierfür einen Winkelsucher mit Vergrößerungsoption nutzen. Dieser zeigt Ihnen dann Ihr Motiv in ca. 2-facher Vergrößerung an.



▲ Mit einem Winkelsucher können Sie sich das Sucherbild wie mit einer Lupe vergrößern lassen und so noch einfacher manuell scharfstellen.

## ACHTUNG

Stellen Sie am Ende der Fotosession möglichst den Fokusschalter wieder auf Autofokus (AF) zurück, damit Sie nicht beim nächsten Mal versehentlich im manuellen Fokus fotografieren. Vor allem bei weitwinkligen Objektiven und weit entfernten Motiven fällt Ihnen das unter Umständen nicht sofort auf, und in der Folge sind alle Bilder unscharf.

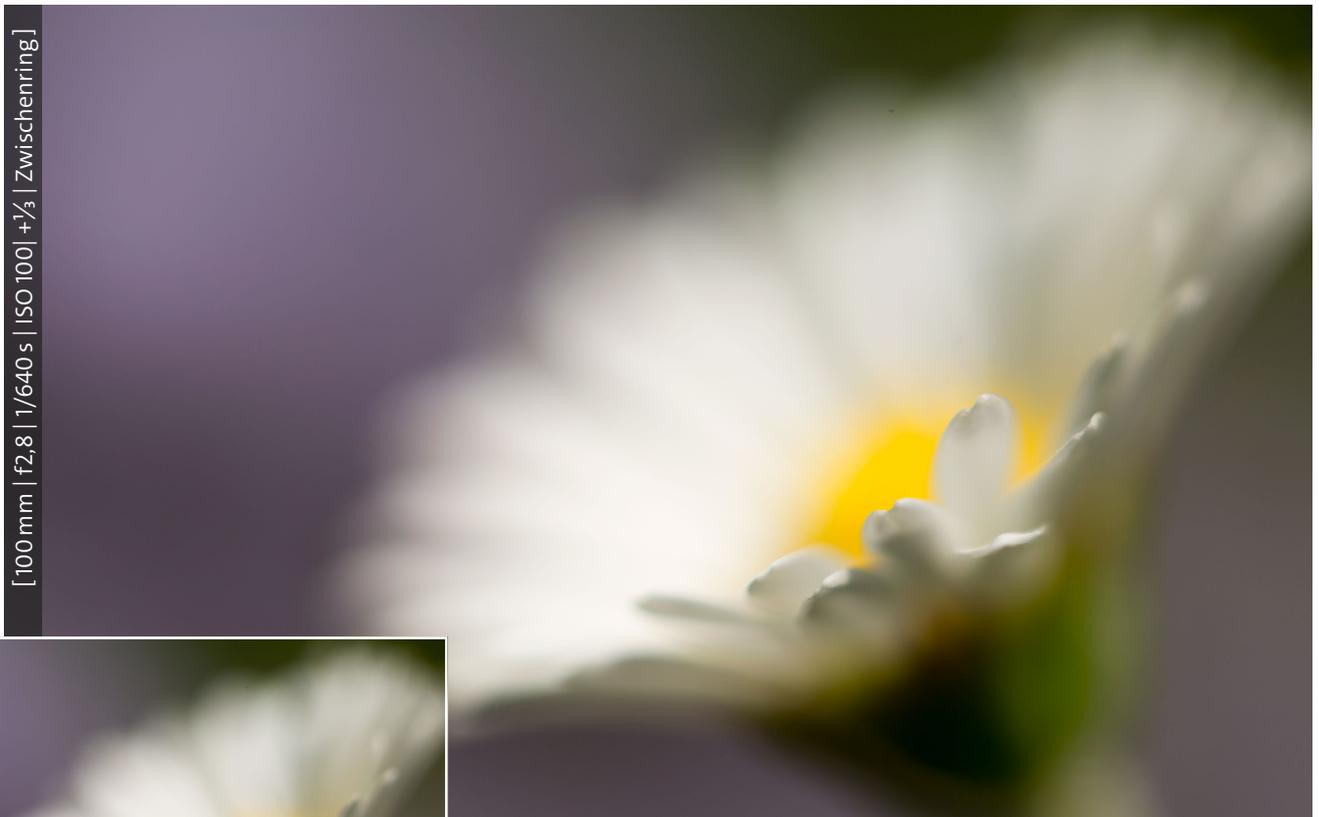
## Focus Peaking

Viele Kameramodelle mit aktuellster Technik bieten das sogenannte *Focus Peaking* (von englisch *focus* = Bildschärfe und *peaking* = überspitzen). Dabei werden auf dem Kameradisplay im Live-View-Modus die scharfgestellten Bereiche Ihres Motivs mit eingefärbten Konturen angezeigt, und somit wird das manuelle Fokussieren entscheidend erleichtert. Auf einen Blick sehen Sie schnell und zuverlässig, welche Bildbereiche in der Schärfeebene liegen, und müssen sich nicht län-

ger nur auf Ihre Augen verlassen. Vor allem bei geringer Schärfentiefe und möglicher Fehlsichtigkeit ist dies eine enorme Erleichterung und minimiert die Fehlerquote ganz entscheidend.

Kameras der neuesten Generation bieten zudem auch einen sehr praktischen Fokusassistenten an, der das exakte manuelle Scharfstellen vor allem im Makrobereich enorm erleichtert. Mehr dazu finden Sie im Abschnitt »Fokusassistent nutzen« auf Seite 447.

[100 mm | f2,8 | 1/640s | ISO 100 | +1/3 | Zwischenring]



1

⤴ Bei einer Aufnahme mit extrem geringer Schärfentiefe ist es nicht einfach zu beurteilen, ob die gewünschten Blütenblätter wirklich in der Schärfeebene liegen. Bei aktiviertem Focus Peaking 1 sehen Sie sofort, welche Bildbereiche scharfgestellt sind.

# Schärfere Bilder dank Bildstabilisator

*In vielen Kameras und Objektiven finden sich heute ausgeklügelte Stabilisierungstechniken, die scharfe Fotos sogar bei schlechten Lichtverhältnissen aus der freien Hand und ohne Stativ ermöglichen.*

Nicht immer haben Sie ausreichend Umgebungslicht beim Fotografieren. Oder Sie möchten ohne Blitz arbeiten und erreichen selbst mit hohen ISO-Werten und lichtstarken Objektiven nicht die benötigte Belichtungszeit, die ein Verwackeln gänzlich verhindern würde. Dann können sogenannte *Bildstabilisatoren*, die heute in vielen Kameras und Objektiven eingesetzt werden, ganz entscheidend zu einem scharfen Foto beitragen.

## Formen der Bildstabilisierung

Bei der sogenannten *elektronischen Bildstabilisierung* handelt es sich nicht um eine tatsächliche Stabilisierung, sondern lediglich um eine automatische Erhöhung der Lichtempfindlichkeit des Sensors und damit um eine Anpassung der Belichtungszeit, die ein Verwackeln verhindert. Im Grunde ist es nichts weiter als eine Erhöhung des ISO-Wertes mit den damit verbundenen Einbußen in der Bildqualität.

Bei der *optischen* oder *mechanischen Stabilisierung* dagegen handelt es sich um eine tatsächliche Stabilisierung während der Aufnahme. Die Technik dafür ist direkt im Objektiv oder in der Kamera untergebracht. Dabei wird entweder der Bildkreis über dem Bildsensor (bei der Realisierung im Objektiv) oder der Bildsensor unter dem Bildkreis (bei der Realisierung im

Gehäuse) gegenläufig zur Kamerabewegung verschoben. Damit können bei Objektiven der neuesten Generation rund vier Blendenwerte gewonnen werden. Das heißt, eine scharfe beziehungsweise unverwackelte Aufnahme, für die normalerweise eine Belichtungszeit von 1/125s nötig wäre, können Sie mit einem Bildstabilisator noch mit 1/15s Belichtungszeit erzielen. Das gilt aber natürlich nur bei unbewegten, statischen Motiven. Bei bewegten Motiven kommt zusätzlich die Bewegungsunschärfe mit ins Spiel, das Bild ist dann zwar nicht verwackelt, aber durch die Bewegung des Motivs unscharf! Topaktuelle Kameras mit eingebau-

## INFO

Ob Ihre Kamera oder Ihr Objektiv über einen Bildstabilisator verfügt, erkennen Sie an einer Bezeichnung/Abkürzung, die je nach Hersteller unterschiedlich ist:

- Canon: *Image Stabilizer (IS)*
- Nikon: *Vibration Reduction (VR)*
- Panasonic: *Optical Image Stabilizer (O.I.S.)*
- Sigma: *Optical Stabilizer (OS)*
- Sony: *Optical SteadyShot (OSS)*
- Tamron: *Vibration Compensation (VC)*



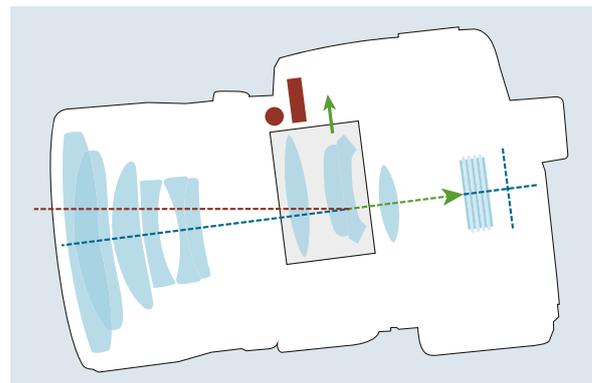
▲ Links: Eine verwackelte Freihandaufnahme bei schlechten Lichtverhältnissen ohne Bildstabilisator. Rechts: Mit eingeschaltetem Bildstabilisator ist das Bild trotz langer Belichtungszeit ausreichend scharf.

tem Bildstabilisator in Verbindung mit den neuesten Objektiven kombinieren übrigens die Bildstabilisierung in der Kamera und im Objektiv und ermöglichen damit scharfe Bilder mit bis zu acht Blendenstufen (!) längeren Belichtungszeiten bei unbewegten Motiven.

### Stabilisierung im Objektiv

Bei dieser Art der Bildstabilisierung befinden sich die stabilisierenden Elemente – Prismen, Linsen oder andere optische Elemente – direkt im Objektiv der Kamera. Dabei sind ein oder mehrere optische Elemente frei beweglich. Durch die Verschiebung der optischen Elemente kann es allerdings zu einem leichten Qualitätsverlust in der Abbildungsleistung kommen. Besonders in den Randbereichen des Bildes kann dadurch verstärkt der optische Abbildungsfehler der chromati-

schen Aberration auftreten. Mehr Informationen dazu finden Sie im Abschnitt »Abbildungsfehler und ihre Ursachen« auf Seite 193.



▲ Zwei Sensoren (rot) messen die Bewegung der Kamera und steuern die beweglichen Linsen (grün), um die Bewegung auszugleichen.

## Drei Stabilisierungsmodi

Manche Objektive – vor allem hochwertige und lange Telebrennweiten – bieten bis zu drei unterschiedliche Modi zur Stabilisierung an. Der erste Modus stabilisiert sowohl vertikale als auch horizontale Bewegungen und eignet sich für alle normalen Aufnahmen. Bei Canon ist das der **Modus 1**, bei Nikon heißt der Modus **Normal**. Der zweite Modus dagegen stabilisiert nur vertikale Bewegungen und ist besonders für sogenannte *Mitzieheraufnahmen* geeignet, bei denen die horizontale Bewegung der Kamera während der Aufnahme für den besonderen Bildeffekt verantwortlich ist. In solchen Fällen sollte der Stabilisator nicht gegen die oder den Fotografierenden arbeiten und deshalb in horizontaler Richtung ausgeschaltet werden. Bei Canon ist das der **Modus 2**, bei Nikon der Modus **Active**. Der **Modus 3** schließlich schaltet die Bildstabilisierung erst direkt bei der Belichtung zu und ist nur in ganz neuen Objektivmodellen zu finden.

### TIPP

Schalten Sie Ihren Bildstabilisator stets aus, sobald Sie mit Ihrer Kamera auf dem Stativ arbeiten. Der Stabilisator verbraucht unnötig Strom und verschlechtert die Bildqualität unter Umständen sogar. Dies kann der Fall sein, wenn Sie sehr lange (mehrere Sekunden oder länger) belichten, der Bildstabilisator sich dabei dennoch einschaltet und zu minimaler Unschärfe führt. Dies geschieht durch die Eigenvibration des Stabilisatormotors, die bei so langen Belichtungszeiten durchaus ins Gewicht fallen kann. Objektive der neuesten Generation erkennen in der Regel, ob die Kamera auf einem Stativ montiert ist und schalten sich dann selbstständig ab.

## Stabilisierung in der Kamera

Eine Bildstabilisierung in der Kamera funktioniert prinzipiell nach demselben Prinzip wie bei einer Stabilisierung im Objektiv, nur dass hier keine optischen Elemente, sondern der Bildsensor selbst beweglich gelagert ist. Auch hier steuern Sensoren eine Gegenbewegung des Bildsensors und kompensieren damit mögliche Kamerabewegungen. Diese Funktionsweise hat den Vorteil, dass der Bildstabilisator immer zur Verfügung steht – egal, welches Objektiv Sie gerade einsetzen.



◀ Je nach Hersteller und Brennweite können Sie zwischen unterschiedlichen Modi zur Bildstabilisierung wählen und den Bildstabilisator auch ganz ausschalten.



▲ Eine Mitzieheraufnahme, bei der ich die Kamera in Bewegungsrichtung des Motivs mitgezogen habe. Bei solchen Aufnahmen sollten Sie nach Möglichkeit den horizontalen Bildstabilisator stets ausschalten.

# Die Schärfentiefe

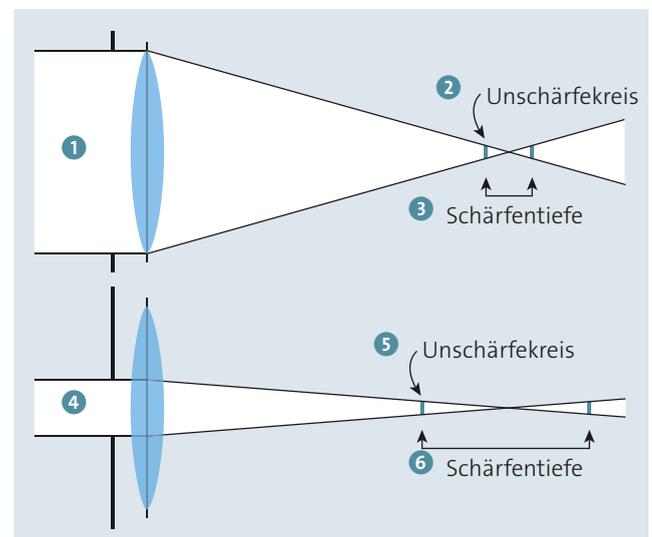
Die Schärfentiefe eines Bildes ist eines der zentralen Gestaltungsmittel in der Fotografie. Mit der Wahl der richtigen Blende lenken Sie gezielt den Blick des Betrachters und bestimmen ganz entscheidend die Wirkung Ihres Fotos.

Als *Schärfentiefe* bezeichnet man den scharf abgebildeten Bereich einer Aufnahme. Bei einer großen Schärfentiefe ist das Bild durchgehend scharf, das heißt, sowohl Vorder- als auch Hintergrund werden scharf abgebildet. Bei geringer Schärfentiefe wird dagegen nur ein kleiner Teil des Bildes scharf dargestellt. Der Rest des Bildes verschwimmt in Unschärfe. Die Schärfentiefe ist von vier Faktoren abhängig: Blendenöffnung, Entfernung zum Motiv, Brennweite und Größe des Bildsensors. Als Faustregel gilt, dass sich die Schärfentiefe von etwa einem Drittel vor dem scharf gestellten Punkt bis zu zwei Dritteln dahinter erstreckt.

## Blendenzahl und Schärfentiefe

Die Wahl der Blende ist nicht nur für die korrekte Belichtung relevant, sie entscheidet über die dadurch erzielte Schärfentiefe auch ganz entscheidend über die Wirkung Ihres Bildes. Eine weit geöffnete Blende (kleine Blendenzahl) erzeugt eine geringe Schärfentiefe und ist besonders für Motive geeignet, die vor dem Hintergrund freigestellt werden sollen, wie beispielsweise ein Porträt. Eine geschlossene Blende (große Blendenzahl) führt dagegen zu einer großen Schärfentiefe, die sich besonders für Aufnahmen eignet, in denen ein möglichst großer Bereich des Motivs scharf dargestellt werden soll, wie dies für die Land-

schaftsfotografie typisch ist. Bei einer offenen Blende ① wird das Licht im Strahlengang durch die große Öffnung kaum gebündelt, der noch tolerierbare Zerstreuungskreis ② liegt dadurch relativ nah am fokussierten Bildmotiv. Die Schärfentiefe ③ ist somit gering. Bei geschlossener Blende ④ dagegen wird das Licht stark gebündelt. Der noch tolerierbare Zerstreuungskreis ⑤ liegt relativ weit vom fokussierten Motiv entfernt. Die Schärfentiefe ⑥ ist demzufolge groß.



⚡ Beim Schließen der Blende (Abblenden) wird das Licht im Strahlengang zunehmend gebündelt. Die Schärfentiefe steigt dadurch an.



▲ Je nach gewähltem Blendenwert erstreckt sich die Schärfentiefe über einen mehr oder minder großen Bereich vor und hinter dem fokussierten Objekt (im ersten Bild der Reihe mit einem roten Strich gekennzeichnet).

## 📷 ÜBUNG

Nehmen Sie Ihr lichtstärkstes Objektiv, und fotografieren Sie ein ähnliches Motiv wie in der Abbildung links. Fokussieren Sie dabei möglichst auf einen Bereich am Ende des ersten Bildrittels. Stellen Sie den Belichtungsmodus Zeitautomatik (A/Av) ein, denn hier wählen Sie die Blende vor, und Ihre Kamera passt dazu die Belichtungszeit an. Schließen Sie jetzt Schritt für Schritt die Blende an Ihrer Kamera immer weiter, bis Sie etwa Blende f16 erreicht haben. Beobachten Sie dabei, wie sich die Schärfentiefe in Ihrem Bild verändert.

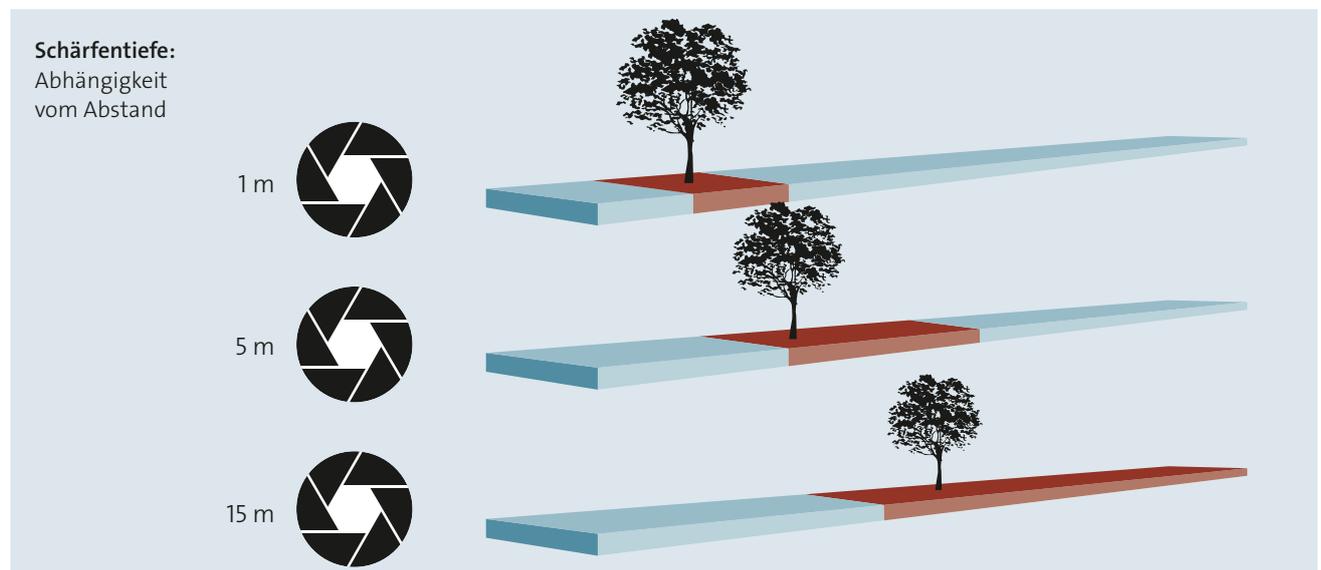
Um ein Gefühl für die tatsächlich erzielte Schärfentiefe zu erhalten, können Sie bei Spiegelreflexkameras und Systemkameras die sogenannte *Abblendtaste* (Schärfentiefeprüfungstaste) nutzen. Wenn Sie ganz normal durch den Sucher oder aufs Display schauen, sehen Sie das Bild nämlich nicht mit der bei der Aufnahme relevanten Blendenöffnung, sondern stets durch die maximale Blendenöffnung Ihres Objektivs. Durch das Drücken der Abblendtaste wird die Blende auf den eingestellten Wert geschlossen, und Sie können die tatsächliche Schärfentiefe des späteren Fotos besser beurteilen. Aber Achtung: Durch das Schließen der Blende gelangt deutlich weniger Licht durchs Objektiv. Das Sucherbild beziehungsweise das Display wird dadurch unter Umständen sehr dunkel.

Bei Kameras ohne Abblendtaste sehen Sie im Sucher oder Display Ihr Motiv ebenfalls nur bei maximal geöffneter Blende. Eine realistische Einschätzung der Schärfentiefe ist dann nur durch eine Testaufnahme möglich. Einige aktuelle System- und Kompaktkameras

können die eingestellte Blende ebenfalls bereits vor der Aufnahme simulieren. Die genaue Vorgehensweise dazu finden Sie in der Bedienungsanleitung Ihrer Kamera.

### Distanz zum Motiv

Nicht nur die Blendenzahl ist entscheidend für die Schärfentiefe Ihres Motivs, sondern auch die Distanz zu diesem. Je näher sich die Kamera an Ihrem Motiv befindet, desto geringer ist auch die erzielte Schärfentiefe. Das heißt in der Praxis, wenn Sie mit Blende  $f2,8$  ein weit entferntes Motiv aufnehmen, erhalten Sie bei gleicher Brennweite (das heißt, die Fotografin oder der Fotograf steht weit entfernt vom Motiv, und der Bildausschnitt ist entsprechend größer) eine größere Schärfentiefe, als wenn Sie ein Makromotiv mit Blende  $f2,8$  aufnehmen, das sich nur wenige Zentimeter von Ihrer Kamera entfernt befindet und dessen Schärfentiefe extrem gering ist (siehe Abbildung unten).



⚡ *Je geringer der Abstand zum aufgenommenen Motiv ist, desto geringer ist bei gleichbleibender Blende auch die Schärfentiefe.*



⬆ Die Wimpern wurden mit einem Makroobjektiv bei Blende  $f3,2$  und aus einem Abstand von rund 30 cm aufgenommen. Die Schärfentiefe beträgt gerade einmal etwas über 1 mm.

Abstand zum Motiv	Grenzen der Schärfentiefe	Schärfentiefe
0,3 m	29,95 – 30,05 cm	1,01 mm
0,5 m	49,83 – 50,17 cm	3,36 mm
1 m	99,25 – 101 cm	15,1 mm
5 m	480 – 521 cm	412,3 mm

⬅ Schärfentiefe in Abhängigkeit von der Motividanz (bei Brennweite 100 mm an einem Vollformatsensor bei Blende  $f2,8$ )

## ACHTUNG

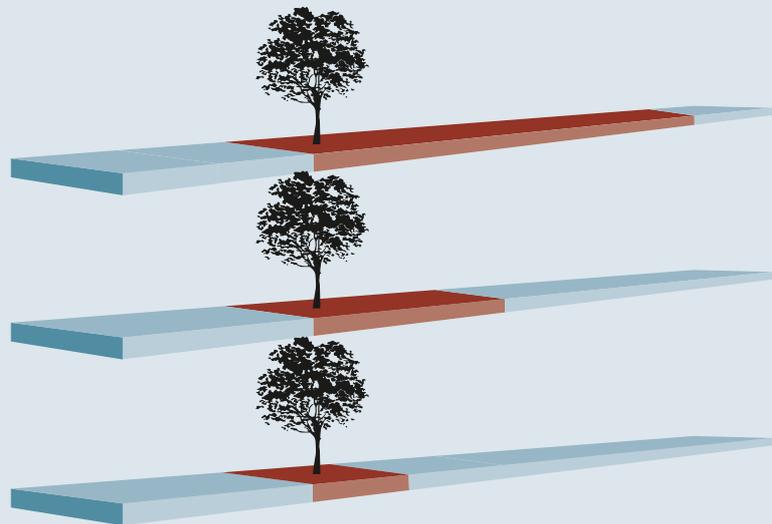
Viele Objektive, vor allem eher preisgünstige Zoomobjektive, sind mit maximal geöffneter Blende nicht optimal scharf. Nur wirklich hochwertige Festbrennweiten zeigen auch bei ganz offener Blende sehr gute optische Abbildungsleistungen. Testen Sie deshalb Ihr Objektiv mit verschiedenen Blendenöffnungen, und vergleichen Sie die Resultate. Möglicherweise müssen Sie für bestmögliche Ergebnisse stets um eine halbe oder ganze Blendenstufe abblenden, indem Sie zum Beispiel den Blendenwert von  $f2,8$  in  $f3,5$  oder  $f4$  ändern. Mehr zu Blendenstufen finden Sie im Abschnitt »Was ist eine Blende?« auf Seite 91.

✓ Bei demselben Abstand zum Motiv und gleichbleibender Blendenzahl verringert sich die Schärfentiefe mit zunehmender Brennweite.

## Brennweite und Schärfentiefe

Die verwendete Brennweite hat einen deutlichen Einfluss auf die Schärfentiefe, solange Sie sich in demselben Abstand zu Ihrem Motiv befinden. Kurze Brennweiten (zum Beispiel weitwinkliger Objektive) verfügen dann über eine wesentlich größere Schärfentiefe als größere Brennweiten (zum Beispiel Teleobjektive) – vorausgesetzt, die Blendenöffnung bleibt identisch. Der Bildwinkel und damit der Bildausschnitt sowie die Größe des abgebildeten Objekts sind dann natürlich völlig anders. Beim Weitwinkelobjektiv würden Sie bei gleicher Distanz zum Motiv eine Übersichtsaufnahme fotografieren, während Sie mit dem Teleobjektiv bereits einen sehr viel kleineren Bildausschnitt aufnehmen. Mit einem 17-mm-Objektiv werden Sie bei großer Distanz zum Motiv selbst mit einer großen Blendenöffnung wie beispielsweise  $f2,8$  immer noch eine relativ große Schärfentiefe erhalten. Mit einem Teleobjektiv mit 200 mm müssen Sie bei demselben Motiv und Motivabstand dagegen relativ stark abblenden, um eine größere Schärfentiefe zu erzielen.

**Schärfentiefe:**  
Abhängigkeit  
von der  
Brennweite





- ^ 1 Das japanische Püppchen habe ich mit einem Weitwinkelobjektiv mit 17 mm aus 28 cm Distanz aufgenommen. Die Schärfentiefe liegt hier rein rechnerisch bei rund 4,3 cm (zu berechnen auf [www.dofmaster.com/dofjs.html](http://www.dofmaster.com/dofjs.html)).
- 2 Dasselbe Motiv wurde mit 100 mm Brennweite in etwa gleich groß abgebildet. Die Distanz zum Motiv beträgt dabei aber bereits 1,3 m. Daraus ergibt sich rein rechnerisch eine Schärfentiefe von 2,6 cm. Dies ist nur etwas geringer als bei der Aufnahme mit dem Weitwinkelobjektiv und kann daher vernachlässigt werden.

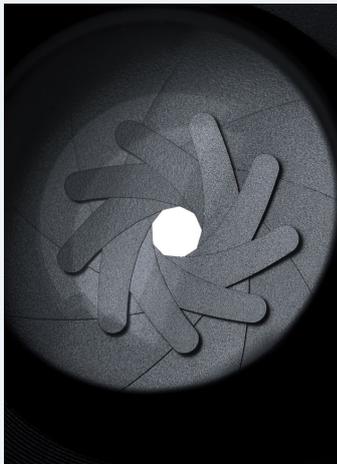
Wenn Sie dagegen mit einem Weitwinkelobjektiv das Motiv genau gleich groß abbilden wie mit einem Teleobjektiv, ist der Unterschied in der Schärfentiefe zu vernachlässigen, da sich die Distanz zum Motiv ja ganz entscheidend geändert hat. Bei einer kurzen Brennweite ist dabei der Abstand zum Motiv deutlich geringer als mit einer langen Brennweite, was wiederum einen Einfluss auf die Schärfentiefe hat (siehe auch den vorangegangenen Abschnitt »Distanz zum

Motiv«). Dieser unterschiedliche Abstand zum Motiv gleicht quasi den Einfluss der Brennweite auf die Schärfentiefe aus. Einen deutlichen Unterschied macht aber natürlich die unterschiedliche Verzerrung des Motivs bei kurzen Brennweiten im Vergleich zu langen Brennweiten, was Sie bei der Wahl Ihrer Brennweite unbedingt berücksichtigen sollten. Mehr dazu finden Sie im Abschnitt »Brennweite und Bildwinkel« auf Seite 179.

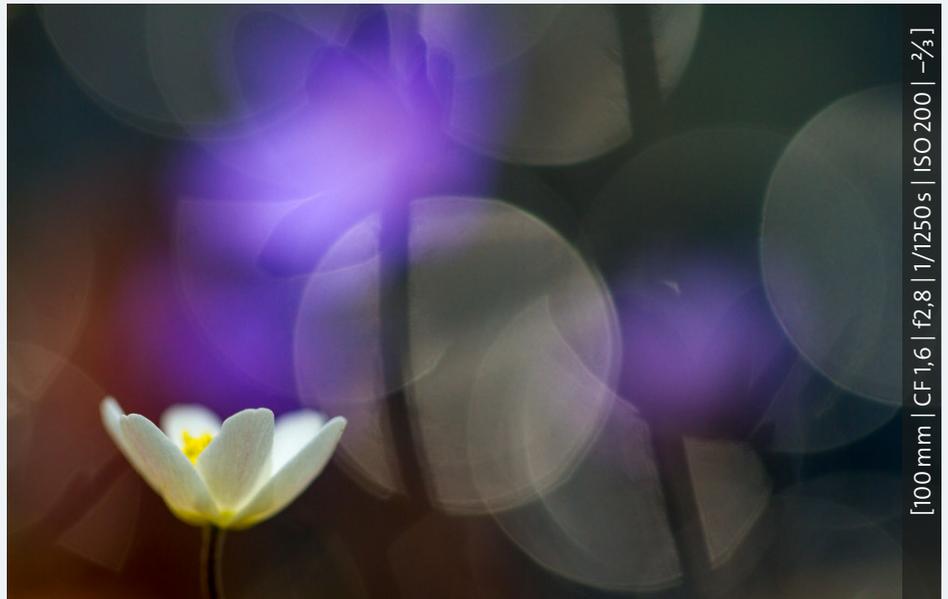
## BOKEH

Vielleicht haben Sie den Begriff *Bokeh* schon einmal gehört oder etwas darüber gelesen. Damit bezeichnet man die Art und Weise, wie ein Objektiv unscharfe Bereiche abbildet. Ein hochwertiges Objektiv mit einer kreisrunden Blende erzeugt dabei ein besonders schönes Bokeh. Von einer *kreisrunden Blende* spricht

man dann, wenn auch bei abgeblendetem Objektiv die Blendenöffnung nahezu kreisrund ist und nicht beispielsweise sechs- oder achteckig. Je mehr Lamellen eine Blende hat, desto runder ist sie und desto schöner ist auch das Bokeh des Objektivs.



⤴ Je runder die Öffnung einer Blende ausfällt – hier eine Blende mit neun Blendenlamellen –, desto schöner ist das erzeugte Bokeh. (Bild: Milosluz, Dreamstime.com)



⤴ Ein hochwertiges Objektiv mit kreisrunder Blende erzeugt ein besonders schönes Bokeh, das sich durch sanfte Farbverläufe und runde Lichtreflexe im unscharfen Hintergrund auszeichnet.

[100 mm | CF 1,6 | f2,8 | 1/1250 s | ISO 200 | -2/3]

## Cropfaktor und Schärfentiefe

Über die Schärfentiefe bei Kameras mit Cropsensor oder bei Vollformatkameras kann man keine allgemeingültige Aussage treffen, denn diese hängt ganz entscheidend davon ab, ob man denselben Bildausschnitt fotografiert (indem Sie eine kürzere Brennweite wählen oder die Distanz zum Motiv vergrößern) oder ob Sie bei derselben Brennweite und Distanz einen wesentlich engeren Bildausschnitt fotografieren. Bei gleichbleibender Distanz und Brennweite ist die Schärfentiefe bei der Kamera mit Cropsensor sogar etwas geringer als bei der Vollformatkamera. Bei gleichbleibendem Bildausschnitt und geringerer Brennweite beziehungsweise größerer Distanz ist die Schärfentiefe bei der Kamera mit Cropsensor dagegen größer als bei der Vollformatkamera.

Der Cropfaktor wirkt quasi wie eine Bildvergrößerung. Das heißt konkret: Bei gleichbleibender Brennweite und Distanz zum Motiv nehmen Sie mit der Kamera mit Cropsensor im Vergleich zur Vollformatkamera lediglich einen Ausschnitt des Motivs auf. Nehmen Sie denselben Bildausschnitt mit einer Kamera mit Cropsensor wie mit einer Vollformatkamera auf, ist die Distanz zum Motiv bei gleichbleibender Brennweite bei der Kamera mit Cropsensor wesentlich größer, was wiederum zu einer größeren Schärfentiefe führt. Alternativ können Sie bei gleichbleibender Distanz (um denselben Bildausschnitt mit der Kamera mit Cropsensor zu erhalten) eine kürzere Brennweite verwenden, was wiederum eine größere Schärfentiefe bedingt. In der Praxis heißt das, dass Sie – den gleichen Bildausschnitt vorausgesetzt – mit einer Vollformatkamera die Schärfentiefe deutlich besser als Gestaltungsmittel einsetzen können als mit einer APS-C-

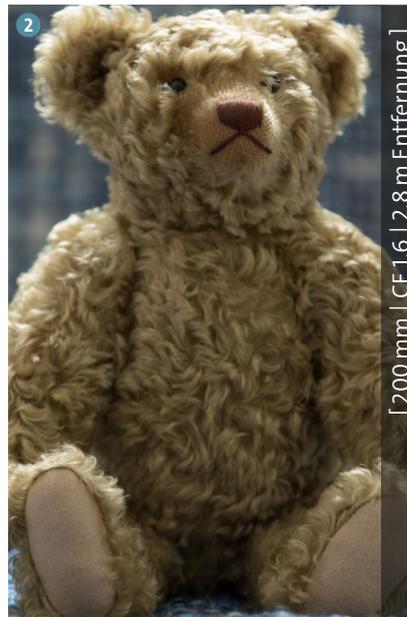
Kamera, Kompaktkamera oder gar einer Handykamera. Bei derart kleinen Sensoren ist die Schärfentiefe so groß, dass es praktisch unmöglich ist, einen unscharfen Hintergrund zu erzeugen. Deshalb eignen sich Kameras mit kleinem Sensor eher für Landschaftsaufnahmen als für schmeichelhafte Porträts.

Die rechts abgebildeten Fotos eines Plüschbären habe ich mit der gleichen Blendenöffnung ( $f2,8$ ) und den gleichen Belichtungseinstellungen ( $1/8$  s, ISO 100) aufgenommen. Variiert habe ich Brennweite, Sensorgröße oder Aufnahmeabstand, um ihre Auswirkungen auf die Schärfentiefe zu veranschaulichen.

## Was Sie sich merken sollten

Sie haben in den vorhergehenden Abschnitten allerlei Details zur Ausdehnung der Schärfe im Bild, der Schärfentiefe, erfahren. Für den fotografischen Alltag sollten Sie sich vor allem die folgenden Fakten merken:

- Je kleiner die Blendenzahl, das heißt je größer die Blendenöffnung, desto geringer ist auch die Schärfentiefe.
- Bei geringerer Distanz zwischen Kamera und Aufnahmeobjekt nimmt die Schärfentiefe ab.
- Bei derselben Abbildungsgröße des Motivs spielt die Brennweite für die Schärfentiefe keine allzu große Rolle.
- Kameras mit Cropfaktor verfügen bei demselben Bildausschnitt wie Vollformatkameras über eine größere Schärfentiefe.
- Je kleiner die verwendete Brennweite, desto größer ist die Schärfentiefe bei gleichbleibendem Abstand zum Motiv.



⏪ ⏩ 1 Eine Aufnahme mit einer Vollformatkamera mit 200 mm Brennweite, f2,8 und aus 2,8 m Entfernung. Die Schärfentiefe beträgt 3 cm.

2 Dieselbe Aufnahme mit einer Kamera mit APS-C-Sensor (Cropfaktor 1,6) aus ebenfalls 2,8 m Entfernung und mit 200 mm und f2,8. Die Schärfentiefe beträgt 2 cm, ist also kleiner als bei der Aufnahme mit der Vollformatkamera aus derselben Entfernung. Allerdings wird das Objekt auch deutlich größer abgebildet als mit der Vollformatkamera.

3 Dieselbe Aufnahme mit einer Kamera mit Cropsensor (Cropfaktor 1,6) aus 4 m Entfernung und mit 200 mm Brennweite und f2,8. Die Schärfentiefe beträgt nun 4 cm.

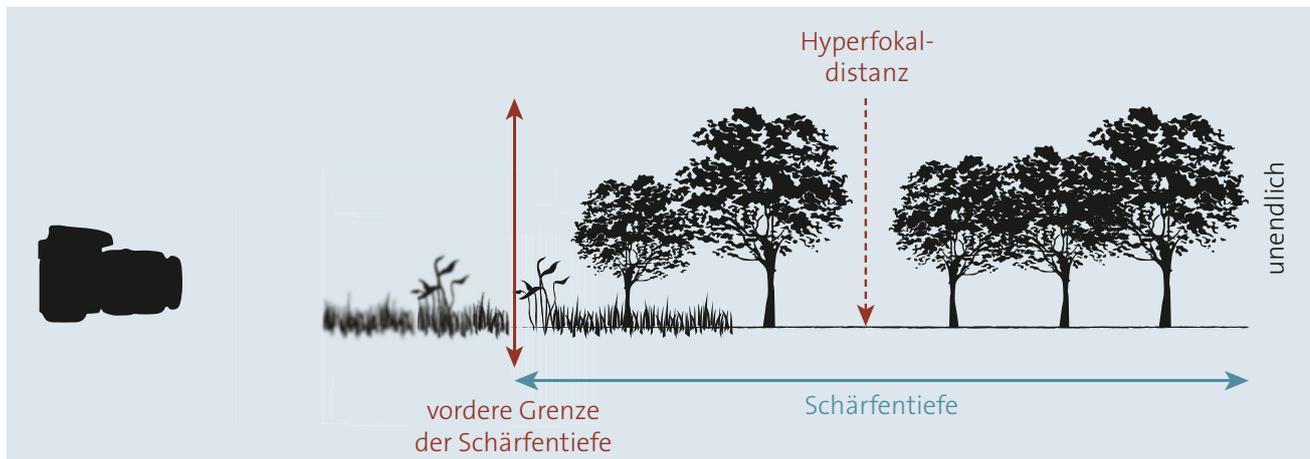
4 Dieselbe Aufnahme mit einer Kamera mit Cropsensor aus 2,8 m Entfernung aber mit 120 mm Brennweite und f2,8. Die Abbildungsgröße des Bären ist vergleichbar, die Schärfentiefe beträgt nun aber 6 cm.

# Maximale Schärfentiefe mit der Hyperfokaldistanz

*Bei bestimmten Motiven – beispielsweise Landschaften – möchte man einen möglichst großen Bereich eines Bildes scharf abbilden. Mit der Hyperfokaldistanz erreicht man dabei die maximale Schärfentiefe für eine bestimmte Brennweiten-Blenden-Kombination.*

Für jede Brennweiten-Blenden-Kombination gibt es genau eine Fokusdistanz, die die Schärfentiefe optimal ausnutzt. Dabei liegt die vordere Schärfegrenze bei der halben Fokusdistanz und die hintere bei unendlich. Diese Fokusdistanz wird *Hyperfokaldistanz* genannt und ist abhängig von Zerstreuungskreis, Blende und Brennweite. Der Zerstreuungskreis wird von der Größe des Bildsensors und seiner Auflösung bestimmt. Er definiert, wann ein Punkt noch als scharf wahrgenommen wird.

Je größer die reale (physikalische) Brennweite Ihres Objektivs ist, desto größer ist auch die Hyperfokaldistanz. Bei Telebrennweiten ist sie demzufolge sehr groß. Das heißt, Sie müssen auf ein weiter entferntes Objekt scharfstellen, um die größtmögliche Schärfentiefe zu erreichen. Gleichzeitig verringert eine möglichst weit geschlossene Blende die Hyperfokaldistanz. Deshalb sollten Sie bei dieser Technik je nach Kamera mit Werten von f4, f8 oder höher arbeiten. Das bedeutet aber nicht automatisch, dass die größte Blendenzahl auch



⬆ Wenden Sie die Technik der Hyperfokaldistanz exakt an – das heißt, Fokusdistanz, Brennweite und Blende sind optimal eingestellt –, reicht die Schärfentiefe von der Hälfte der Hyperfokaldistanz zum Motiv bis unendlich.

die größte Schärfentiefe im Bild erzielt! Die sehr kurze reale Brennweite kompakter Digitalkameras ist hier sehr vorteilhaft. Der kleine Zerstreuungskreis dieser Kameras ist dagegen eher ungünstig – jedoch überwiegt generell der Vorteil der kurzen Brennweite.

➤ Bei dieser Aufnahme lag die Fokusdistanz exakt auf der Hyperfokaldistanz von 3,4 m. Das Bild wirkt vom Vorder- bis zum Hintergrund durchgängig scharf.



[40 mm | f16 | ISO 50 | HDR | Stativ]

## TIPP

Möchten Sie die Fokusdistanz und auch den gewählten Fokuspunkt (sofern nicht manuell fokussiert wurde) nachträglich aus der Bilddatei auslesen, können Sie sich diese ganz einfach mit Hilfe eines kostenlosen Plug-ins für Lightroom anzeigen lassen. Das Plug-in *Show Focus Points* zeigt neben

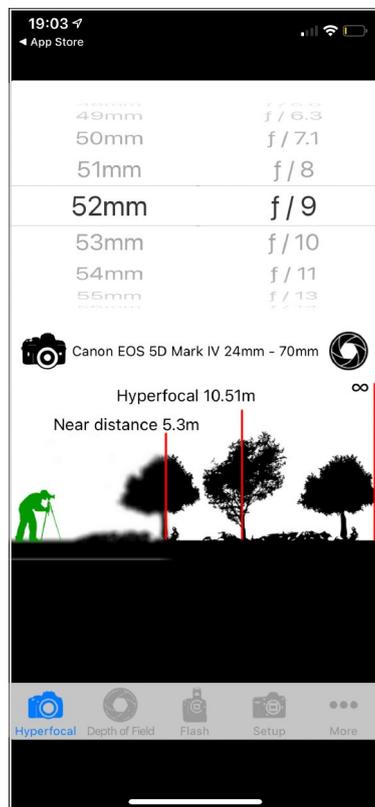
dem gewählten Autofokuspunkt **1** auch die Fokusdistanz **2** und Hyperfokaldistanz **3** zu Ihrem Motiv an. Ich finde das sehr praktisch. Das Plug-in unterstützt Canon- und Nikon-Kameras sowie einige Sony-Modelle. Sie finden es unter [www.lightroomfocuspointsplugin.com](http://www.lightroomfocuspointsplugin.com).



◀ Mit dem kostenlosen Plug-in *Show Focus Points* lassen sich ganz einfach einige nützliche Informationen zur Schärfeverteilung Ihres Bildes auslesen.

## So bestimmen Sie die Hyperfokaldistanz

Die perfekte Kombination von Blende, Brennweite und Fokusdistanz können Sie heute relativ einfach per App, wie beispielsweise *TrueDoF* oder *Hyperfokal*, für Ihr Smartphone ermitteln. Hier geben Sie die Brennweite und die gewünschte Blende ein. Die App berechnet Ihnen dann die exakte Hyperfokaldistanz und die genaue Schärfentiefe, die sich dabei ergibt. Sie können dort auch Ihr Kameramodell eingeben, und die Software berücksichtigt dann automatisch den spezifischen Zerstreuungskreis Ihrer Kamera beziehungsweise den



◀ In einer geeigneten Smartphone-App geben Sie Kameramodell, Objektiv, Brennweite und Blende ein und erhalten die exakte Hyperfokaldistanz für Ihr Motiv.

Cropfaktor des betreffenden Sensors. Wenn Sie dann auf die ermittelte Hyperfokaldistanz fokussieren, reicht der mit akzeptabler Unschärfe abgebildete Bereich, also die Schärfentiefe, von der halben hyperfokalen Entfernung bis unendlich.

Blende	Hyperfokaldistanz	Schärfentiefe
f4	2,15 m	1,1 m–unendlich
f8	1,08 m	0,5 m–unendlich
f16	0,55 m	0,3 m–unendlich

▲ Beispielwerte für die Hyperfokaldistanz an einer Vollformatkamera bei 16 mm Brennweite

### TIPP

Nicht immer hat man die Möglichkeit, die Hyperfokaldistanz exakt auszurechnen. Generell können Sie sich als Anhaltspunkte für das Erzielen einer großen Schärfentiefe Folgendes merken:

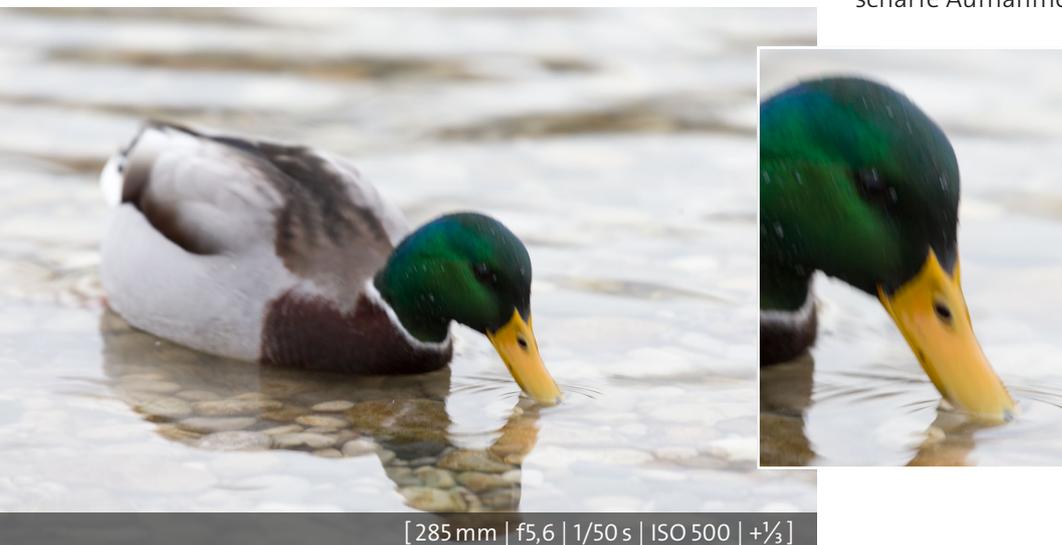
- Schließen Sie die Blende auf einen höheren Blendenwert im Bereich f8 bis ca. f16.
- Wählen Sie eine kurze Brennweite.
- Der Fokuspunkt darf ein Stück hinter dem tatsächlichen Beginn des gewünschten Schärfenbeginns liegen. Bei Gruppenaufnahmen stellen Sie beispielsweise nicht auf eine Person in der ersten Reihe scharf, sondern eher etwas dahinter.

# Die Formen der Unschärfe

*Ein unscharfes Bild ist im Regelfall immer ein missglücktes Bild – ganz gleich, ob es sich um Bewegungsunschärfe, Verwacklung oder Fehlfokussierung handelt. Mit ein paar Grundregeln können Sie solche Missgeschicke gezielt vermeiden.*

Wird eine Kamera während einer Belichtungszeit zu stark bewegt, kommt es in der Regel zur sogenannten *Verwacklungsunschärfe*. Das Bild ist verschwommen, gänzlich unscharf und somit unbrauchbar. Um solche Fehler zu vermeiden, gibt es eine ganz einfache Faustregel, die sogenannte *Kehrwertregel*: Wählen Sie stets eine Belichtungszeit, die mindestens dem umgekehrten Wert der genutzten Brennweite (Achtung: Cropfaktor beachten!) entspricht. Ein Beispiel: Bei einer Brennweite von 50 mm sollten Sie mindestens eine Belichtungszeit von 1/50 s oder kürzer nehmen – also bei einer Brennweite von 100 mm eine Belichtungszeit von

1/100 s. Dann können Sie bei korrekter Handhabung der Kamera sicher sein, dass Ihr Bild nicht verwackelt ist. Wenn Sie eine besonders ruhige Hand haben, sich stabil abstützen können oder Ihre Kamera oder das Objektiv einen Bildstabilisator besitzt, können aber auch längere Belichtungszeiten noch gute Ergebnisse bringen. Ein Bildstabilisator der modernsten Generation ermöglicht Ihnen längere Belichtungszeiten von bis zu vier Blendenstufen. Das bedeutet: Wenn Sie normalerweise bei 200 mm Brennweite mindestens 1/200 s für ein nicht verwackeltes Bild benötigen, brauchen Sie mit dem Stabilisator nur noch 1/50 oder 1/30 s für eine scharfe Aufnahme.



[ 285 mm | f5,6 | 1/50 s | ISO 500 | +1/3 ]

◀ *Eine komplett verwackelte Aufnahme ohne Stabilisator an einem trüben Wintertag. Bei einer Brennweite von 285 mm wäre eine Belichtungszeit von 1/300 s nötig gewesen, um die Ente scharf abzubilden.*

Nutzen Sie bei allen Stativaufnahmen mit einer Belichtungszeit von 1/60 s oder länger unbedingt einen Kabelauslöser, und aktivieren Sie bei DSLRs die *Spiegelvorauslösung* (falls vorhanden). Dabei wird der Spiegel bereits vor der Aufnahme komplett hochgeklappt, und Vibrationen bei der Aufnahme werden vermieden. Bereits durch den Auslösevorgang mit der Hand und durch das Hochklappen des Spiegels kann es nämlich zu Unschärfe durch Verwackeln kommen.

Brennweite (inklusive Cropfaktor)	empfohlene Belichtungszeit
24 mm	1/25 s
50 mm	1/50 s
100 mm	1/100 s
200 mm	1/200 s
400 mm	1/400 s

▲ *Richtwerte für Belichtungszeiten, mit denen Sie Verwacklungsunschärfe bei unbewegten Motiven vermeiden.*

## 📷 ÜBUNG

Fotografieren Sie ein möglichst statisches Motiv (sobald sich Ihr Motiv selbst bewegt, werden die Ergebnisse verfälscht) mit einer Brennweite von ca. 100 mm ohne Bildstabilisator und mit unterschiedlichen Belichtungszeiten. Beginnen Sie mit einer Belichtungszeit von 1/250 s, und verlängern Sie die Belichtungszeit stufenweise bis auf 1/15 s. Sehen Sie sich die Ergebnisse in der 100%-Ansicht auf Ihrem Computer an. Welche Belichtungszeit ist noch wirklich scharf? Ab wann ist das Bild verwackelt? Falls Sie einen Bildstabilisator haben, wiederholen Sie die Übung bei eingeschaltetem Bildstabilisator, und vergleichen Sie die Bilder erneut.

Bei allen statischen Motiven wie Landschaften oder Gebäuden verwenden Sie am besten ein stabiles Stativ, um Verwacklungsunschärfe zu vermeiden. So realisieren Sie auch bei kleineren Blendenöffnungen und langen Belichtungszeiten noch perfekt scharfe Aufnahmen. Steht allerdings kein Stativ zur Verfügung, versuchen Sie, sich an einem Gebäude, Baum oder am Boden abzustützen, und halten die Arme eng an den Körper gedrückt. Stehen Sie gerade und stabil, und halten Sie während der Aufnahme kurz den Atem an. Am besten machen Sie im Serienbildmodus ein paar Aufnahmen desselben Motivs direkt hintereinander. Die Wahrscheinlichkeit, ein unverwackeltes Bild zu erhalten, wird dadurch bedeutend größer.

## Bewegte Motive erfordern kürzere Belichtungszeiten

Die oben genannte Vorgehensweise zur Wahl der richtigen Belichtungszeit gilt nur bei völlig unbewegten Motiven wie einer Landschaft oder einem reglosen Gegenstand. Falls sich Ihr Motiv selbst bewegt – zum Beispiel spielende Kinder oder ein rennender Sportler –,

▼ *Ein solch rasantes Motiv können Sie nur mit sehr kurzen Belichtungszeiten in der Bewegung einfrieren.*





müssen Sie die Bewegungsunschärfe, die sich durch das sich bewegendes Motiv ergibt, einkalkulieren. Dabei können Sie sich als Regel merken: Je schneller die Bewegungen sind, desto kürzer muss auch die Belichtungszeit sein. Personen, die sich ruhig unterhalten, können Sie je nach Brennweite noch gut mit einer Belichtungszeit von 1/60 s fotografieren. Ein Rennpferd sollten Sie aber mit Belichtungszeiten von mindestens 1/1000 s ablichten. Mit der Zeit werden Sie ein Gespür dafür entwickeln, welche Belichtungszeit für welche Situation geeignet ist.

### **Bewegungsunschärfe gezielt nutzen**

Bewegungsunschärfe entsteht durch schnelle Bewegungen des Motivs während der Belichtungszeit, die durch eine zu lange Belichtungszeit nicht vollständig »eingefroren« werden. Je nach Schnelligkeit der Bewegung müssen Sie die Belichtungszeit entsprechend

^ Die Möwe »stand« bei der Aufnahme für ein paar Sekunden in der Luft. Der Kopf konnte mit 1/60 s perfekt scharf abgebildet werden, während die Flügel durch die Flugbewegung völlig verschwommen sind.

anpassen. Wenn Sie das Phänomen »Bewegungsunschärfe« aber gezielt und richtig einsetzen, können dadurch auch ganz besonders ausdrucksstarke und künstlerische Bilder entstehen. Hier müssen Sie mit den Belichtungszeiten oft ein wenig experimentieren, um ein optimales Ergebnis zu erhalten. Seien Sie dabei über eine große Anzahl missglückter Aufnahmen nicht überrascht. Solche Bilder lassen sich nur bedingt planen, und der Zufall spielt dabei eine große Rolle. Wenn eine solche Aufnahme aber gelingt, ist sie oft ganz besonders schön. Mehr Informationen dazu lesen Sie beispielsweise im Abschnitt »Kreative Techniken einsetzen« auf Seite 426.



[ 400 mm | CF 1,6 | f20 | 1/20 s | ISO 100 | -1 ]

◀ Ein gelungenes Mitzieherfoto, das den Effekt der Bewegungsunschärfe durch die Bewegung der Kamera in Bewegungsrichtung bei der Aufnahme optimal in Szene setzt.

## Unschärfe bei sehr hohen ISO-Werten

Selbst die modernsten Kameras stoßen heute bei extrem hohen ISO-Werten an ihre Grenzen. Das gilt vor allem bei Kameras mit sehr kleinen Sensoren wie beispielsweise Handy- oder Kompaktkameras. In diesem Fall kann durch das starke Bildrauschen – auch bei einem ansonsten perfekt scharfen Bild – eine gewisse Unschärfe entstehen. Nutzen Sie deshalb für größtmögliche Schärfe einen möglichst geringen ISO-Wert, der für Ihr Motiv und die Belichtungssituation noch geeignet ist. Welcher ISO-Wert für Ihre Kamera noch vertretbar ist, testen Sie am besten, indem Sie ein bestimmtes Motiv mit unterschiedlichen ISO-Einstellungen fotografieren und die Aufnahmen anschließend miteinander vergleichen. Aber generell gilt: lieber ein verrauschtes Bild als ein unscharfes, verwackeltes Bild.



ISO 100



ISO 12800

◀ Dasselbe Motiv, einmal mit ISO 100 und einmal mit ISO 12800 aufgenommen. Das höhere Bildrauschen bei ISO 12800 verringert den Schärfeeindruck des Bildes.

## Unschärfe durch Rauschunterdrückung

Viele Kameras nutzen bei höheren ISO-Werten eine Rauschunterdrückung, um das Bildrauschen zu minimieren. In der Regel geht dies zulasten der feinen Strukturen im Bild, denn selbst mit modernsten Algorithmen lässt sich schwer unterscheiden, was genau zum Bildrauschen gehört und was tatsächliche Bildinformation ist. Ist die Rauschunterdrückung also in Ihrer Kamera eingeschaltet, wird das auch immer die Bildschärfe beeinträchtigen. Legen Sie sehr hohen Wert auf feinste Detailzeichnung, können Sie die Rauschunterdrückung ausschalten und stattdessen anschließend in der RAW-Entwicklung oder Bildbearbeitung das Rauschen je nach Motiv ganz individuell entfernen.



⤴ Dieses Bild einer Fischeule habe ich nachts bei schwacher Beleuchtung durch eine LED-Lampe aufgenommen. Das Bildrauschen bei ISO 8 000 ist ohne Rauschunterdrückung sehr stark.

Bei Langzeitaufnahmen wird zur Rauschunterdrückung eine besondere Methode angewandt, die sogenannte *Dunkelfeldbelichtung*.

### TIPP

Vielleicht haben Sie noch ältere RAW-Bilder, die stark rauschen. Entwickeln Sie sie doch mit einem aktuellen RAW-Konverter heute noch einmal neu, denn gerade in diesem Bereich hat sich die Software enorm weiterentwickelt. Sie kann Bilder sehr viel wirkungsvoller und schonender entrauschen als es noch vor einigen Jahren möglich war.



⤴ Dasselbe Bild habe ich bei der RAW-Entwicklung in Adobe Lightroom stark entrauscht. Das Bildrauschen wurde dadurch zwar komplett entfernt, aber alle feinen Strukturen im Bild sind ebenfalls verschwunden. Das Bild wirkt wie weichgezeichnet.

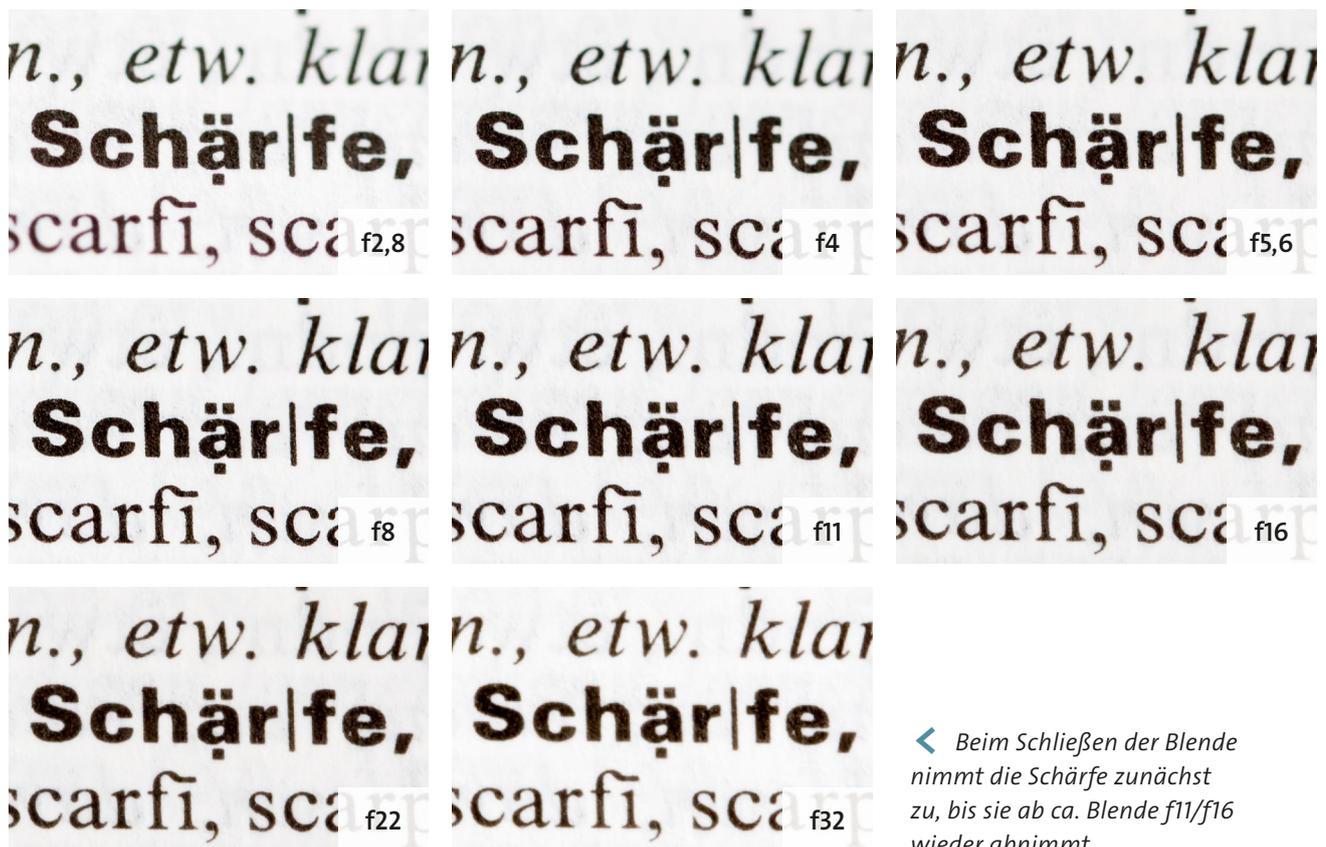
Dabei wird direkt nach der Aufnahme bei geschlossenem Verschluss eine Aufnahme mit derselben Belichtungszeit gemacht und das dabei entstehende Rauschen vom ersten Bild subtrahiert. Dadurch kann das Bildrauschen wirkungsvoll minimiert werden, ohne wesentliche Bildinformationen zu entfernen. Der Nachteil dabei ist, dass Sie im Fall einer Langzeitbelichtung von etwa 30 Minuten anschließend noch einmal 30 Minuten belichten müssen, bevor Ihr Bild fertig ist. In dieser Zeit können Sie keine weitere Aufnahme machen.

### Beugungsunschärfe

Grundsätzlich nehmen die Schärfentiefe und auch die generelle Schärfe eines Bildes mit steigendem Blen-

denwert, also kleinerer Blendenöffnung, zu. Ab einem bestimmten kritischen Blendenwert werden aber die Lichtstrahlen durch die weit geschlossene Blende so stark gebeugt, dass die Schärfe des Bildes dadurch gemindert und nicht – wie erwartet – weiter erhöht wird. Dies ist in der Regel der Fall bei Blenden ab ca. f11 bis f16. Verwenden Sie deshalb für eine möglichst große Schärfentiefe Werte zwischen f8 und maximal f16.

Je kleiner der Sensor ist, desto früher tritt der Effekt der Beugungsunschärfe ein. Deshalb sind vor allem bei Kompaktkameras mit extrem winzigen Bildsensoren hohe Blendenwerte über f8 nicht sinnvoll und sollten nach Möglichkeit besser vermieden werden.



◀ Beim Schließen der Blende nimmt die Schärfe zunächst zu, bis sie ab ca. Blende f11/f16 wieder abnimmt.



^ Das kleine Mädchen hatte sich nach dem Scharfstellen noch minimal von der Kamera wegbewegt, und so liegt der Schärfepunkt bei weit geöffneter Blende statt auf dem Auge auf dem Kopftuch.

## Unschärfe durch Fehlfokussierung

Ein weiterer Grund für Unschärfe kann ganz einfach auch eine falsche Fokussierung sein. Dann ist zwar ein Bereich des Bildes scharf abgebildet, leider aber nicht der gewünschte. Dies kann durch falsche Einstellung des Autofokuspunktes passieren, durch zu starkes Schwenken der Kamera nach dem Fokussieren, durch eine ungenaue manuelle Fokussierung oder auch durch ein fehlerhaft justiertes Objektiv. Sehr leicht kommt eine solche Fehlfokussierung vor, wenn sich Ihr Motiv wie im Bild oben nach dem Scharfstellen bei statischem Autofokus noch leicht bewegt und somit die Schärfeebene im Bild verlagert wird. Dann ist das Foto zwar grundsätzlich scharf, aber leider an der falschen Stelle.

## TIPP

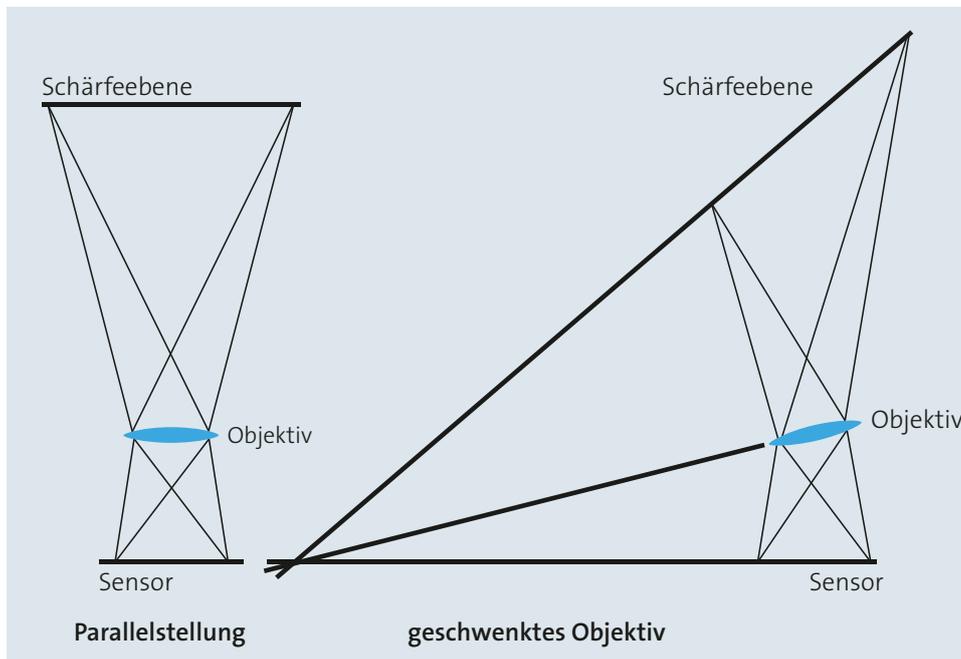
Wenn Sie regelmäßig eine Fehlfokussierung bei Nutzung des Autofokus beobachten und alle anderen Fehlerquellen ausschließen können – wie ein falsch gewähltes Autofokusfeld –, dann ist möglicherweise Ihr Objektiv nicht korrekt justiert. Das nennt man dann *Backfokus* oder *Frontfokus*, das heißt, die Kamera stellt ungewollt entweder auf einen Punkt hinter oder vor dem fokussierten Bereich scharf. Machen Sie testweise ein paar Aufnahmen auf dem Stativ und fokussieren Sie dabei mit dem Autofokus zum Beispiel auf eine einzelne Textzeile in einem Buch. Betrachten Sie Ihr Bild anschließend in der 100%-Ansicht auf Ihrem Computermonitor, und prüfen Sie die Schärfe. Ist das Bild nicht an der fokussierten Stelle scharf, sondern davor oder dahinter, sollten Sie Ihr Objektiv unbedingt prüfen und gegebenenfalls neu justieren lassen. Details dazu finden Sie im Abschnitt »Back- und Frontfokus« auf Seite 198.

# Schärfedehnung nach Scheimpflug

Bei herkömmlichen Objektiven verläuft die Schärfenebene stets waagrecht im Bild. Mit Spezialobjektiven lässt sie sich aber fast beliebig im Bild positionieren und erlaubt damit ungewöhnliche Bildeffekte.

Normalerweise verläuft die Schärfenebene in Ihrem Bild parallel zum Bildsensor. So sind Sie es gewohnt, und mit normalen, starren Kamera-Objektiv-Systemen ist auch nur dieser Schärfeverlauf möglich, da die Linsen des Objektivs parallel zum Sensor verlaufen. Nutzen Sie aber Spezialobjektive wie ein *Tilt/Shift-Objektiv* oder auch ein *Lensbaby* (mehr dazu finden Sie im Abschnitt »Verschiedene Objektivtypen einsetzen« auf Seite 186), können Sie das Objektiv aus der optischen

Achse schwenken und somit den Schärfeverlauf im Bild ändern. Dadurch dreht sich nämlich die Schärfenebene im Raum, und zwar in einem noch größeren Winkel als die Objektivenebene. Sie ändert sich dabei so, dass sich die Objektivenebene, die Sensorebene und die Schärfenebene in einem Punkt einer Geraden schneiden. Über den Grad des Schwenkens bestimmen Sie somit, wie die Schärfenebene im Bild verläuft.



◀ Während bei normalen Objektiven die Schärfenebene parallel zum Bildsensor verläuft, können Sie die Schärfenebene durch Schwenken des Spezialobjektivs im Raum verschieben.

Nach ihrem Erfinder heißt diese Technik *Schärfedehnung nach Scheimpflug*. Sie ersetzt aber nicht das Abblenden, sondern sie ermöglicht es lediglich, die Schärfebene beliebig im Raum zu positionieren und so dem Motiv anzupassen. Die Schärfentiefe wird dadurch nicht größer als bei einem normalen Schärfeverlauf. Abblenden führt aber natürlich auch beim geschwenkten Objektiv zu einer erhöhten Schärfentiefe.



◀ Beim *Lensbaby* lässt sich das Objektiv stark aus der optischen Achse schwenken und damit der Verlauf der Schärfebene nahezu beliebig im Raum verändern. (Bild: *Lensbaby*)



[ 85 mm | f2,8 | 1/250 s | ISO 250 | Lensbaby ]

▲ Bei dieser Aufnahme mit einem *Lensbaby* verläuft die Schärfebene nicht wie normalerweise parallel zum vorderen Bildrand waagrecht von links nach rechts, sondern von vorn nach hinten, also senkrecht durchs Bild.

# Inhalt



Vorwort 12

## Die Welt der digitalen Fotografie

Lieber fotografieren als nur knipsen 16

### Teil I: Technik

## Kapitel 1: Die digitale Fotografie verstehen

Wie alles begann ... 26

Die digitale Kamera 28

Das Herzstück der Digitalkamera: der Sensor 32

Sensorgöße und Cropfaktor 36

Verschluss und Belichtungszeit 39

WLAN und NFC-Funktion 42

Die Immer-dabei-Kamera: das Fotohandy 43

Praktisch und handlich: die Kompaktkamera 48

Guter Kompromiss: die Bridgekamera 50

Kompakt und vielseitig: die Systemkamera 52

Qualität für Anspruchsvolle: Spiegelreflexkameras 54

Actionkameras für Spezialaufgaben 57

High-End für Fotoenthusiasten: Mittelformatkameras 58

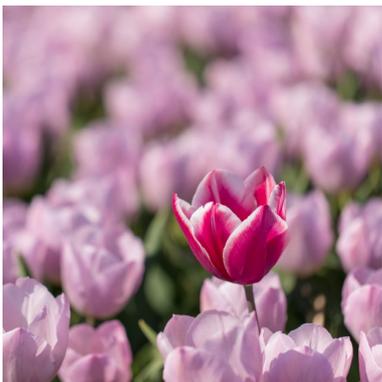
Das digitale Bild: Auflösung 59

Farbkanäle und Farbtiefe 64

Dateiformate: JPEG, TIFF und RAW 69

Metadaten: Exif, IPTC und Co. 74

Die Kamera einrichten 76





## Kapitel 2: Bilder richtig belichten

Wann ist eine Belichtung korrekt? **86**

Was ist eine Blende? **91**

Der Zusammenhang von Blende und Belichtungszeit **94**

ISO-Wert **99**

So misst die Kamera die Belichtung **104**

Belichtungsprogramme einsetzen **107**

Das Histogramm richtig lesen **112**

Die Belichtung korrigieren **117**

High Key und Low Key **121**

Belichtungsreihen erstellen **124**

Manuell belichten **127**



## Kapitel 3: Perfekte Schärfe erzielen

Was ist Schärfe? **134**

Scharfstellen mit dem Autofokus **137**

Das richtige Autofokusfeld wählen **142**

Fokussieren im Dunkeln oder im Gegenlicht **146**

Von Hand scharfstellen **147**

Schärfere Bilder dank Bildstabilisator **150**

Die Schärfentiefe **153**

Maximale Schärfentiefe mit der Hyperfokaldistanz **162**

Die Formen der Unschärfe **165**

Schärfedehnung nach Scheimpflug **172**





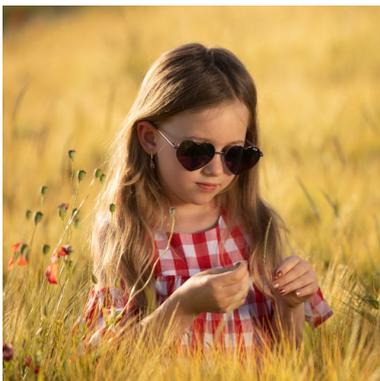
## Kapitel 4: Objektive

- So ist ein Objektiv aufgebaut 176
- Brennweite und Bildwinkel 179
- Zoomobjektiv oder Festbrennweite? 183
- Verschiedene Objektivtypen einsetzen 186
- Abbildungsfehler und ihre Ursachen 193
- Back- und Frontfokus 198
- Die Qualität von Objektiven beurteilen 200
- Praktisches Zubehör für Objektive 204



## Kapitel 5: Zubehör für bessere Fotos

- Mehr Energie zum Fotografieren 218
- Speichermedien: das Gedächtnis Ihrer Kamera 221
- Fester Halt: Stative und Co. 224
- Kameraschutz: Tasche oder Rucksack? 229
- Die Kamera fernsteuern 231
- Nützliche Extras für die Fototasche 234
- Die sinnvolle Grundausrüstung 239



## Kapitel 6: Richtig blitzen

- Die technischen Grundlagen des Blitzens 242
- Die Blitzsynchronzeit verstehen 245
- Intern oder extern: Welche Blitzarten gibt es? 248
- Verschiedene Blitzmodi richtig einsetzen 251
- Besser blitzen: die Kamera richtig einstellen 254
- Indirekt und entfesselt blitzen 258
- Blitzen mit mehreren Blitzgeräten 263
- Nützliches Blitzzubehör 265



## Teil II: Bildgestaltung

### Kapitel 7: Motive sehen

- Kleine Sehschule 272
- Bekanntes neu interpretieren 277
- Kreative Techniken nutzen 279
- Serien und Sequenzen 283
- Bildideen entwickeln 286



### Kapitel 8: Mit Licht und Farbe gestalten

- Die Arten des Lichts 290
- Licht ist nicht gleich Licht: die Lichtcharakteristik 294
- Das Licht lenken: Reflektoren und Abschatter 298
- Farbtemperatur und Weißabgleich 302
- Die Wirkung der Farbe 305
- Mit Farben Empfindungen auslösen 307
- Farbgegensätze gezielt nutzen 310
- Bilder auf Schwarzweiß reduzieren 312
- Farbharmonien und Monochromie 315



### Kapitel 9: Bilder komponieren

- Bildformate und Bildwirkung 320
- Die perfekte Bildaufteilung 325
- Linien: Führen Sie den Blick 331
- Formen, Muster und Strukturen 336
- Eine Frage der Perspektive ... 338
- Tiefe im Bild erzeugen 341
- Bildreduktion und Abstraktion 345
- Symmetrische Bilder 348



## Teil III: Fotopraxis

### Kapitel 10: Menschen fotografieren

- Die Basics für bessere Porträtfotos 354
- Menschen vor der Kamera anleiten 355
- Formen des Porträts 357
- Schnappschüsse: spontan und natürlich 364
- Klassische Porträtaufnahmen 367
- Das richtige Posing 369
- Paare und Gruppen in Szene setzen 375
- Kinder fotografieren 379
- Den Charakter herausarbeiten 385
- Das Foto vom Ich: Selbstporträts 388
- Die ästhetische Aktfotografie 390
- Fashion- und Modefotografie 394
- Makellose Schönheit: Beauty und Glamour 397

### Kapitel 11: Naturfotografie

- Landschaften fotografieren 402
- Blumen, Pflanzen und Pilze fotografieren 414
- Element Wasser 418
- Unterwasserfotografie 422
- Kreative Techniken einsetzen 426
- In die Luft gehen mit der Fotodrohne 429

### Kapitel 12: Makrofotografie

- Der Abbildungsmaßstab 440
- Exakt fokussieren im Nahbereich 444
- Sinnvolles Zubehör für die Makrofotografie 448
- Die Schärfentiefe ausdehnen: Focus Stacking 451



## Kapitel 13: Tiere vor der Kamera

- Die Grundregeln der Tierfotografie 458
- Tiere in freier Wildbahn 461
- Tarnen und anpirschen 467
- »Selbstauslöser«: Lichtschranken einsetzen 470
- Haus- und Zootiere vor der Kamera 473

## Kapitel 14: Mit der Kamera unterwegs: Städte, Menschen, Architektur

- Reisefotografie 478
- Eine Stadt porträtieren 484
- Streetlife: Straßenszenen einfangen 486
- Architektur in Szene setzen 489



## Kapitel 15: Nacht und Blaue Stunde

- Available Light nutzen 498
- Feuerwerk fotografieren 502
- Den Nachthimmel fotografieren 504
- Aurora Borealis: Nordlichter einfangen 508
- Eine Sonnenfinsternis fotografieren 510
- Gewitter und Blitze mit der Kamera einfangen 512
- Lichtmalereien 514

## Kapitel 16: Action und Events fotografieren

- Action fotografieren 518
- Bewegungen einfrieren oder mitziehen 521
- Fotografieren in Sporthallen 524
- Eventfotografie: Partys, Familienfeiern und Co. 526
- Hochzeiten fotografisch begleiten 529
- On stage: Konzert- und Bühnenfotografie 532





## Kapitel 17: Im Studio fotografieren

- Licht im Studio 538
- Zubehör für Studioaufnahmen 542
- Die Wirkung von Lichtformern 545
- Das Licht einrichten 549
- Tabletop und Ministudio 554

## Kapitel 18: Nutzen Sie die Möglichkeiten der digitalen Fotografie

- Die Weite einfangen: Panoramen 560
- Bilder in Schwarzweiß umwandeln 567
- Fotomontagen erstellen 574
- HDR: High Dynamic Range 577
- In anderem Licht: Infrarotaufnahmen 585
- Zeitrafferaufnahmen 587



## Teil IV: Bildbearbeitung und Präsentation

### Kapitel 19: Bilder bearbeiten

- Die Grundlagen der Bildbearbeitung 594
- Bilder sichten und sortieren 596
- Die Kamera kalibrieren 601
- RAW-Dateien entwickeln 606
- Die Grundfunktionen der Bildkorrektur 613
- Kleine Retuschen ausführen 620
- Königsdisziplin Beautyretusche 627





## Kapitel 20: Bilder mit Effekten versehen

Effekte erzielen mit Filtern 636

Digitale Rahmen und Texturen 640

## Kapitel 21: Bilder wirkungsvoll präsentieren

Am Anfang steht das Farbmanagement 646

Monitor und Drucker kalibrieren 648

Bilder selbst ausdrucken 650

Das passende Material für den Druck 653

Fotobücher erstellen 655

Fotos im Internet ausstellen 660



## Anhang: Nützliches und Interessantes

Troubleshooting: Probleme und Lösungen 666

Traumberuf Fotograf? 674

Anmerkungen zum Fotorecht 684

Begriffserklärungen 692

Stichwortverzeichnis 702

