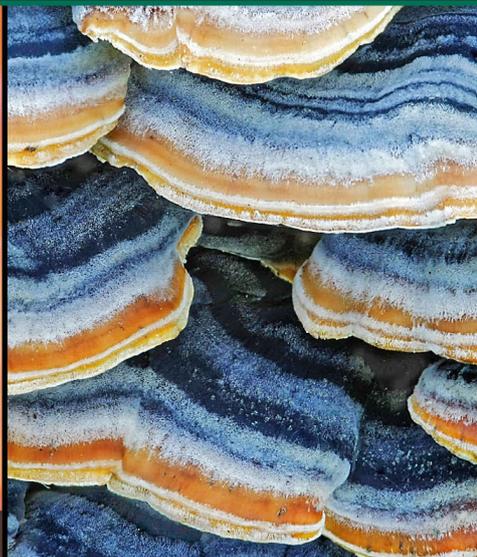




220 5,6 ISO 320 ●



Kyra Sänger · Christian Sänger

# Makrofotografie

## Die große Fotoschule

Pflanzen, Insekten und Objekte attraktiv in Szene setzen  
Grundlagen und spezielle Techniken verständlich erklärt  
Mit Ausrustungstipps für Kameras, Objektive und weitere Hilfsmittel

2., aktualisierte und überarbeitete Auflage

 Rheinwerk  
Fotografie

# Impressum

Dieses E-Book ist ein Verlagsprodukt, an dem viele mitgewirkt haben, insbesondere:

**Lektorat** Juliane Neumann

**Korrektorat** Alexandra Müller, Olfen

**Herstellung E-Book** Maxi Beithe

**Covergestaltung** Bastian Illerhaus

**Coverbild** Kyra Sänger, Christian Sänger

**Satz E-Book** Hanno Elbert, rheinsatz, Köln

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

**ISBN 978-3-8362-7743-3**

2., aktualisierte und überarbeitete Auflage 2021

© Rheinwerk Verlag GmbH, Bonn 2021

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

# Liebe Leserin, lieber Leser,

nehmen Sie die Welt unter die fotografische Lupe, und entdecken Sie schillernde Insekten, farbenfrohe Blüten und filigrane Strukturen. Durch das Makroobjektiv können Sie die Welt mit anderen Augen sehen! Und das ist zu jeder Jahreszeit möglich: Während in der warmen Jahreshälfte Blüten und Insekten aller Art zu finden sind, lassen sich bei kälteren Temperaturen Eisblumen oder mit Reif überzogene Blätter wunderbar einfangen.

Ansprechende Motive finden Sie nahezu überall: Gehen Sie doch einmal auf eine makrofotografische Entdeckungstour in Ihrem Garten, im Park oder im Wald, und schärfen Sie Ihren Blick für die kleinen Dinge am Wegesrand. Wenn Sie ein lohnendes Motiv entdeckt haben, gilt es, dieses gekonnt auf den Sensor zu bannen. Kyra und Christian Sänger zeigen Ihnen Schritt für Schritt, wie Sie Makroaufnahmen geschickt komponieren, perfekt fokussieren und mit Schärfentiefe gestalten. Die Autoren empfehlen Ihnen auch die passende Ausrüstung und nützliches Zubehör.

Lassen Sie sich mit auf eine Reise durch zahlreiche Motivwelten nehmen, die Sie inspirieren werden! Und wenn Sie einmal nicht nach draußen gehen wollen, können Sie auch im Heimstudio spannende Fotoprojekte umsetzen. Sie werden sehen: Die Makrofotografie bietet ungeahnt viel Raum für kreative Experimente.

Ich wünsche Ihnen jetzt viel Spaß mit diesem Buch und viel Freude beim Entdecken und Fotografieren kleinster Motive. Sollten Sie Fragen oder Anregungen haben, freue ich mich, wenn Sie mir schreiben.

**Ihre Juliane Neumann**

Lektorat Rheinwerk Fotografie

[juliane.neumann@rheinwerk-verlag.de](mailto:juliane.neumann@rheinwerk-verlag.de)

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

Rheinwerk Verlag • Rheinwerkallee 4 • 53227 Bonn

# Inhalt



Vorwort 8

## Kapitel 1 Fototechnik für die Welt des Kleinen

Faszination Makrofotografie 12

Kameras für Nah- und Makrofotografie 14

Lichtempfindlichkeit in der Makrofotografie 21

Präzise fokussieren im Nahbereich 24

Die Belichtung messen und optimal regulieren 30

Die Schärfentiefe gekonnt steuern 38

Praxis: Bildgestaltung mit Schärfentiefe 44



## Kapitel 2 Ausrüstung: Was Sie wirklich brauchen

Einfaches Vergrößern mit Zwischenring, Nahlinse & Co. 48

Makroobjektive für jeden Zweck 52

Stärker vergrößern als 1:1 59

Das Licht im Griff mit Diffusor und Reflektor 63

Blitzen in der Makrofotografie 67

Das Stativ – ein unentbehrlicher Begleiter 75

Praxis: Schönes Licht trotz praller Sonne 77





## Kapitel 3

### Nahaufnahmen kreativ gestalten

- Motive attraktiv im Bild positionieren 80
- Einen passenden Hintergrund auswählen 83
- Bildgestaltung mit Farben und Formen 87
- Der gelungene Einsatz von Filtern und Effekten 90
- Praxis: Doppelbelichtung 94



## Kapitel 4

### Pflanzen, Pilze und Flechten

- Unterwegs im Pflanzenreich 98
- Blüten im Wandel der Jahreszeiten 108
- Schlechtes Wetter – tolle Bilder 118
- Pflanzen in Palmen- und Tropenhäusern 122
- Pilze und Flechten im Fokus 126
- Praxis: Focus Stacking 131



## Kapitel 5

### Insekten und andere Tiere

- Streifzug durch die Welt der Insekten 138
- Günstige Momente für agile Tiere 166
- Tierverhalten kennen und nutzen 174
- Tiere anlocken und fotografieren 178
- Praxis: Gelungene Flugaufnahmen 183
- Frösche, Lurche, Eidechsen & Co. 187



## Kapitel 6

### Zoo, Aquarium und Park

- Tiere in Terrarien perfekt fotografieren 194
- Herausforderung Aquarienfotografie 202
- Praxis: Farbenfrohe Aufnahmen im Schmetterlingspark 212

## Kapitel 7

### Makrofotografie im Heimstudio

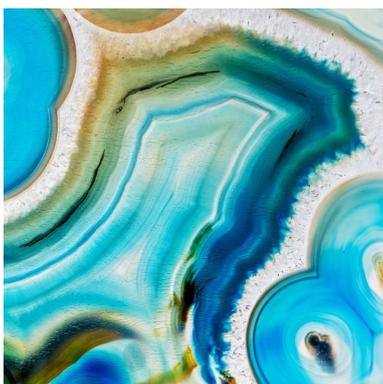
- Einrichten eines Makroheimstudios 218
- Verkaufsgegenstände optimal in Szene setzen 227
- Kreative Food-Makros 231
- Besonderer Style mit High Key und Low Key 237
- Bildergeschichten im Miniaturstil 241
- Filigranes mit Licht durchleuchten 243
- Praxis: Geldscheine im Durchlicht 248
- Tiere im Heimstudio 250
- Spannende Intervallaufnahmen 257



## Kapitel 8

### Abstrakte Makrofotografie

- Die bunte Welt der Farben und Formen 262
- Faszinierendes Spiel mit der Tarnung im Tierreich 271
- H<sub>2</sub>O: Wasser kreativ in Szene gesetzt 274
- Praxis: Reflektierende Oberflächen 278





## Kapitel 9

### Ungewöhnliche Orte

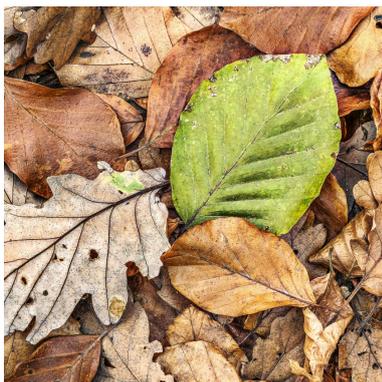
- Nahaufnahmen im Museum 284
- Ein nahfotografischer Bummel über den Markt 291
- Makrofotografie am Arbeitsplatz: Im Künstleratelier 296
- Praxis: Vom Schrott zum spannenden Motiv 300



## Kapitel 10

### Makropanoramen und Makro-HDR

- Makropanoramen: Breitband im Kleinen 304
- Stimmungsvolle Szenarien im HDR-Stil 312
- Praxis: HDR-Workflow 316



## Kapitel 11

### Filmen im Makrobereich

- Miniaturlwelten zum Leben erweckt 322
- Slow Motion im Nahbereich 333
- Praxis: Zeitrafferaufnahmen 336

- Glossar 340
- Index 350



^> Ob mit Reflektor und umgekehrt am Stativ aufgehängter Kamera oder mit Blitz und Softbox: Viele Naturmotive befinden sich in Bodennähe und erfordern eine gewisse Gelenkigkeit.

Oben: 100 mm | f/8 |

1/160 s | ISO 400

Unten: 80 mm | f/8 |

1/120 s | ISO 1600



# Vorwort

Die Makrofotografie begleitet uns schon seit vielen Jahren. Schon zu Analogzeiten ging Kyra mit Standardobjektiv und Nahvorsatzlinse raus in die Natur, um den verborgenen Schönheiten im Kleinen auf die Spur zu kommen. Christian kam später dazu und steuerte seinen Blick für die Bildgestaltung und viel Technikwissen hinzu. Sie sehen, die Jagd auf winzige Motive hat uns nicht losgelassen und wird es wohl auch nie. Wobei uns nicht nur die Natur interessiert: In zunehmendem Maße – unter anderem auch durch verbesserte technische Möglichkeiten – kamen immer mehr makrofotografische Projekte im Heimstudio hinzu. Es ist aus unserer Sicht einfach faszinierend, mit der Kamera und dem Makroobjektiv hinter die optischen Geheimnisse der unterschiedlichsten Objekte zu gelangen. So haben wir auch für dieses Buch wieder viele neue Ideen entwickelt und ausprobiert, um Ihnen, liebe Leser, die Vielfalt makrofotografischer Themengebiete näherzubringen und Ihnen einen ausführlichen Einblick in diese faszinierende fotografische Disziplin geben zu können.

Ein großer Teil dieses Buches ist dem Fotografieren von Naturmotiven gewidmet, da dies ein Thema ist, welches uns als Biologen persönlich sehr am Herzen liegt und von dem wir auch wissen, dass viele unserer Leser sich dafür besonders interessieren. Dabei legen wir nicht nur Wert auf die fotografischen Aspekte, die ausführlich beleuchtet werden, sondern möchten Ihnen auch viele Tipps mit auf den Weg geben, wann, wie und wo die begehrten Motive am besten zu finden sind. Da es zu unserem Credo gehört, nichts zu zeigen, was wir nicht selbst ausprobiert haben, waren wir mit der Makroausrüstung im eigenen Garten und im Stadtpark um die Ecke genauso unterwegs wie in

makrofotografisch interessanten Biotopen, etwa im Moor, in den Alpen oder auf den Kanarischen Inseln. Und auch an vielen anderen Orten haben wir uns fotografisch herumgetrieben, um Ihnen eine möglichst attraktive Illustration des Buches zu bieten.

Darüber hinaus erwarten Sie aber auch spannende Projekte im Heimstudio, im Künstleratelier und sogar in der Küche, denn Makrofotografie lässt sich mit etwas Kreativität fast überall betreiben. Ob technisch etwas anspruchsvoller, wie zum Beispiel bei den Tropfenaufnahmen mit der Lichtschranke, oder besonders kreativ, wie im Falle der Fotografie von Rauch, Öl und Zuckerwasser: Wir zeigen Ihnen, wie Sie solche Experimente in spannende Bilder umsetzen können, und freuen uns besonders, wenn unsere Anregungen Ihrer Lust zum Ausprobieren hier und da einen ordentlichen Kick verpassen.

Egal ob es Sie nun zu Insekten, Pilzen und Blüten raus in die Natur zieht oder Sie sich kreativ experimentell mit der Kamera in den Hobbykeller begeben, wir wünschen Ihnen viel Freude mit diesem Buch. Lassen Sie sich inspirieren und bleiben Sie einfallsreich.

Last but not least möchten wir uns bei allen bedanken, die zur Entstehung dieses Buches beigetragen haben, vor allem bei unserer Lektorin Juliane Neumann, die stets eine hilfreiche und konstruktive Partnerin beim Verfassen dieses Buches war.

Herzlichst Ihre  
Kyra & Christian Säger

*[www.saenger-photography.com](http://www.saenger-photography.com)  
[www.instagram.com/saenger.photography/](http://www.instagram.com/saenger.photography/)  
[www.facebook.com/Saenger.Photography](http://www.facebook.com/Saenger.Photography)*



# Kapitel 1

## Fototechnik für die Welt des Kleinen

*Um die Kunst der Nah- und Makrofotografie ernsthaft betreiben zu können, brauchen Sie zum einen geeignetes Werkzeug und zum anderen das Know-how, dieses optimal einzusetzen. Diese grundlegenden Voraussetzungen können Sie mit uns gleich im ersten Kapitel entdecken.*

*Die filigranen Blüten des Bärlauchs (*Allium ursinum*) kommen durch die Nahaufnahme mit einem Makroobjektiv in all ihren Facetten zur Geltung (Focus Stacking aus sechs Aufnahmen).*

**100 mm | f/4 | 1/40 s | ISO 200 | Stativ**

# Faszination Makrofotografie

*Objekte oder Lebewesen sichtbar zu machen, die gewöhnlich im Verborgenen liegen, gehört mit zu den faszinierendsten Aktivitäten im weiten Feld der Fotografie. Alles ist möglich, was gefällt. Das geht bis hin zu abstrakten Kunstwerken, auf denen das fotografierte Objekt gar nicht mehr zu erkennen ist.*

Entdecken Sie mit uns gleich zu Beginn die grundlegenden Voraussetzungen für spannende Nah- und Makroaufnahmen, und steigen Sie anschließend selbst in die faszinierende Fotografie der kleinen Dinge ein.



▲ Mit einem 24–70-mm-Zoomobjektiv ließ sich das 7 × 9 cm große Abalone-Schneckenhaus nur im Ganzen aufnehmen. Die Bildfläche, die mit einem Makroobjektiv vergrößert werden konnte, sehen Sie eingezeichnet.

70 mm | f/11 | 0,5 s | ISO 100 | +1 EV | Stativ

Das erste Bild, das Sie in diesem Kapitel zu sehen bekommen, zeigt ein Abalone-Schneckenhaus, an dem sich die Faszination der Makrofotografie perfekt illustrieren lässt. Dazu haben wir zuerst eine Aufnahme mit einem Standardzoomobjektiv angefertigt. Bei der stärksten mit diesem Objektiv möglichen Vergrößerung erzielten wir ein Bild, das nicht mehr und nicht weniger zeigt als die »normale« Fotografie eines attraktiven Objekts.

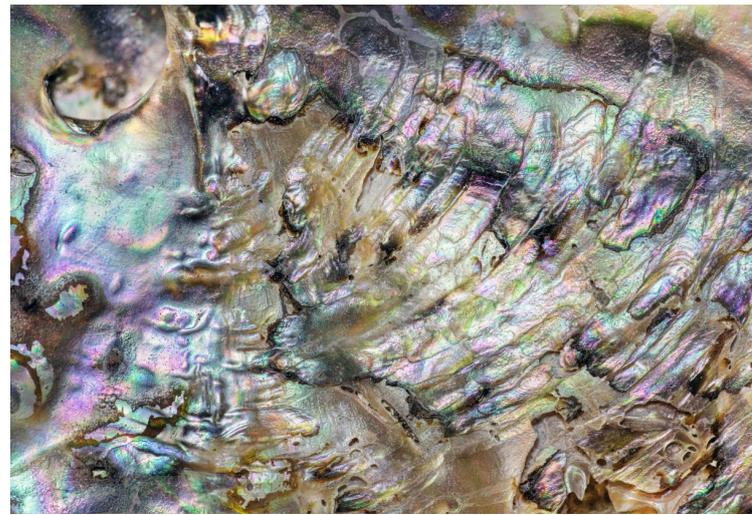
Als Nächstes, und jetzt tauchen wir in die Welt der winzigen Strukturen ein, haben wir ein 100-mm-Makroobjektiv an der Kamera angebracht, sind bis auf etwa 30 cm an die Strukturen herangerückt und haben den auf der rechten Seite gezeigten Ausschnitt im Maßstab 1:1 auf den Sensor gebannt. Willkommen in der Welt der Makrofotografie!

## Definition Nah- und Makrofotografie

Wenn von *Nah-* und *Makrofotografie* die Rede ist, stellt sich unweigerlich die Frage: »Worin liegt eigentlich der Unterschied? Geht es nicht schlichtweg darum, Motive vergrößert abzubilden?« Nun, eine festgelegte Definition gibt es nicht. Nach allgemeinem Gusto wird aber von Makrofotografie gesprochen, wenn der *Abbildungsmaßstab* mindestens 1:1 beträgt. Bei dieser Vergrößerung wird das Motiv auf dem Sensor

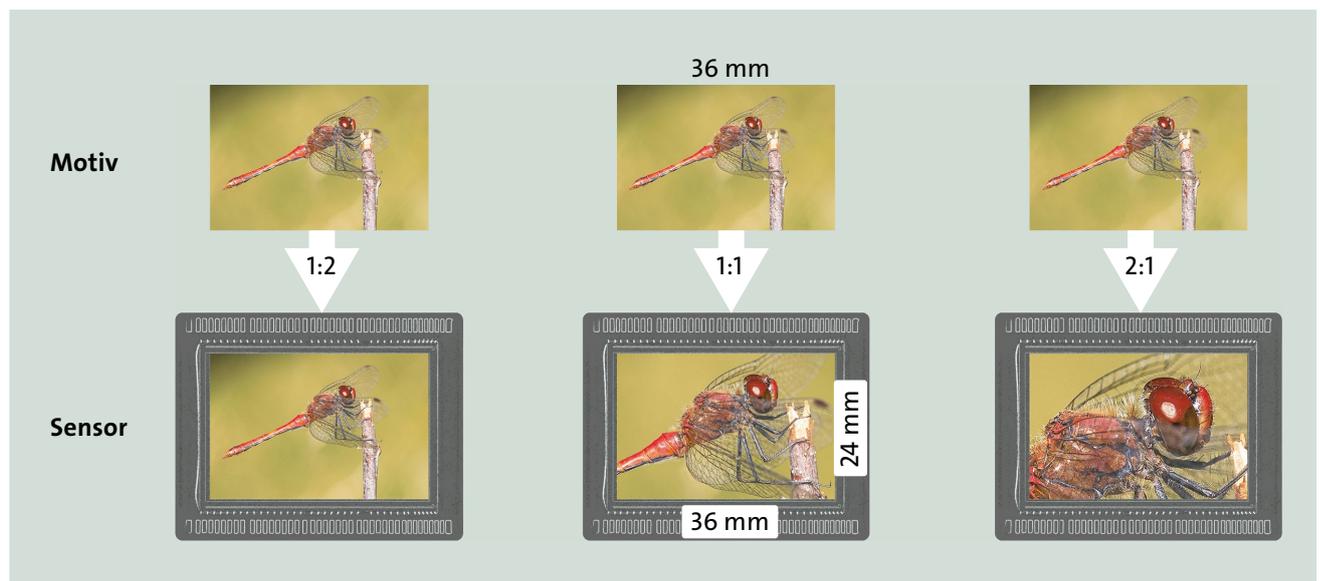
genauso groß dargestellt, wie es in der Realität ist, quasi so, als würden Sie das Motiv direkt auf den Sensor legen. Bei einem Abbildungsmaßstab von 2:1 wird das Objekt doppelt so groß abgebildet und bei 1:2 nur halb so groß. Achten Sie daher bei Objektiven, die die Bezeichnung »Makro« tragen, auf die Angaben zum Abbildungsmaßstab. Steht dort beispielsweise 1:3,9, handelt es sich nicht wirklich um ein Makroobjektiv.

Wohlgemerkt, das sind nur Definitionen. Für ein schönes Bild kommt es am Ende vor allem auf Ihren persönlichen Geschmack an: Soll die Libelle vollständig und in ihrem natürlichen Umfeld zu sehen sein, handelt es sich meist um Nahfotografie. Wenn Sie hingegen so nah herangehen, dass nur noch der Körper oder sogar nur der Kopf abgebildet wird, dann würde das Bild in den Bereich der Makrofotografie fallen.



▲ Mit dem Makroobjektiv fahren Sie wie mit einer Lupe in das Motiv hinein und können es im Maßstab 1:1 abbilden.

100 mm | f/11 | 0,6 s | ISO 100 | -0,3 EV | Stativ



▲ Wird das Motiv in seiner realen Größe auf dem Sensor abgebildet, liegt der Abbildungsmaßstab 1:1 vor.

# Kameras für Nah- und Makrofotografie

*Wenn Sie sich für das fotografische Herumstöbern in der Welt der kleinen Dinge entschieden haben, steht als Nächstes die Frage an, mit welchem Arbeitsgerät das am besten funktioniert bzw. was mit der Kamera, die Sie schon besitzen, denn so möglich ist.*

Grundsätzlich fallen uns drei verschiedene Kamerasysteme ein, die es bezüglich ihrer Technologie und der gebotenen Performance zu unterscheiden gilt: *Kompaktkameras*, *Systemkameras* und die allgemein als DSLRs bekannten digitalen *Spiegelreflexkameras*. Bei den Kompakten möchten wir die sogenannten *Bridgekameras* noch als eigene Unterkategorie erwähnen. Zudem gehen wir auch auf die fotografischen Möglichkeiten mit Smartphones ein. Was die unterschiedlichen Kamerasysteme im Makrobereich leisten können, erfahren Sie auf den folgenden Seiten.

## Digitale Kompaktkameras

Digitale Kompaktkameras mit fest eingebautem Zoomobjektiv bieten einen großen Funktionsumfang und sollen damit vom Porträt über Landschafts- und

Sportaufnahmen bis hin zu Aufnahmen im Nahbereich ein großes Anwendungsspektrum abdecken. Doch wie geeignet sind diese Allrounder, um qualitativ brauchbare Makroaufnahmen zu erstellen? Wir haben das anhand eines typischen Vertreters der gehobenen Kompaktklasse ausprobiert, der Canon PowerShot G7 X Mark II, und sind zu dem Ergebnis gekommen: Es funktioniert – aber nicht in jeder Situation optimal.

Die kleinen Sensoren von Kompaktkameras erzeugen per se eine hohe Schärfentiefe (siehe Abschnitt »Die Schärfentiefe gekonnt steuern« ab Seite 38). Für eine scharfe Darstellung eines Insekts auf einer Blüte ist das vorteilhaft, weil dadurch das ganze Tier ohne Unschärfe abgebildet werden kann. Auch bei einer im Wind leicht schwankenden Blüte erhöht sich die Chance auf eine scharfe Aufnahme, da sich das Motiv nicht so schnell aus dem erweiterten Schärfebereich herausbewegt. Allerdings bewirkt die hohe Schärfentiefe auch, dass der Hintergrund oft zu scharf abgebildet wird und unruhig wirkt. Wenn Sie den Bildaus-



◀ *Ist der Hintergrund weit genug entfernt, können Motive wie die hier gezeigten Forsythienblüten durchgehend scharf vor einem relativ diffusen Hintergrund dargestellt werden.*

16,2 mm | f/4 | 1/125 s | ISO 500 | +0,7 EV



▲ Bei Kompaktkameras mit Touchscreen und kleinem AF-Feld kann die Schärfe schnell und präzise auf das gewünschte Detail gelegt werden, hier gezeigt an einer Canon PowerShot G5 X Mark II.

schnitt so wählen, dass Strukturen im Hintergrund möglichst weit entfernt von Ihrem Hauptmotiv sind, lässt sich aber auch mit Kompaktkameras eine schöne Freistellung erreichen, wie die Blütenaufnahme in der Abbildung links unten zeigt.

Die stärkste Vergrößerung wird bei den meisten Kompaktkameras im Weitwinkelbereich erzielt, und manche Kompaktkameras besitzen zum Scharfstellen im Nahbereich extra einen Makromodus. Die Vergrößerung kommt aber nicht an diejenige von System- oder Spiegelreflexkameras mit Makroobjektiv heran und ist oft nicht stark genug für eine formatfüllende Darstellung. Das Hauptmotiv lässt sich jedoch schön im Rahmen seiner Umgebung in Szene setzen, wie bei der Chamäleonfigur in der Abbildung oben zu sehen ist. Dabei möchten wir nicht unerwähnt lassen, dass an einigen Kompaktkameras mittels Adaptern sogenannte *Nahvorsatzlinsen* angebracht werden können, die – mit gewissen Qualitätsabstrichen – das Abbilden in größerem Maßstab ermöglichen.



▲ Wenn das Objektiv ein Gewinde hat, hier zu sehen an der Canon G1 X Mark III, können die Makrofähigkeiten der Kompaktkamera mit einer Nahvorsatzlinse erweitert werden.

Zum zügigen und präzisen Scharfstellen ist es günstig, wenn die Kamera einen sogenannten *Hybrid-Autofokus* oder einen *Dual Pixel CMOS AF* nutzt, denn die ältere, reine Kontrastmessung ist im Makrobereich, vor allem bei bewegten Motiven, oft zu langsam. Damit auch an der richtigen Stelle scharfgestellt wird, ist es hilfreich, wenn die Kamera ein kleines bewegliches AF-Feld zur Verfügung stellt und sich der Fokuspunkt gegebenenfalls auch noch per Touchscreen schnell an die gewünschte Stelle legen lässt (Touch-Fokus) oder sogar gleich nach dem Fokussieren ein Bild ausgelöst wird (Touch-Auslöser). Ansonsten können Sie sich mit dem manuellen Fokus behelfen, der bei bewegten Objekten allerdings schwieriger einzusetzen ist.

Unser Fazit: Kompaktkameras sind durchaus für die Nahfotografie tauglich und eignen sich für alle, die eine handliche Kamera für gelegentliche Nahaufnahmen bevorzugen, aber keine übertriebenen Ambitionen in diesem Bereich hegen.

## WISSEN: MAKROTAUGLICHE ZOOMSTUFE

Die *Naheinstellgrenze*, also der kleinstmögliche Abstand zwischen Motiv und Objektiv bzw. Sensor-ebene, kann bei Kompaktkameras im Weitwinkelbereich nur 1 cm betragen. Die Kamera stößt dann fast am Motiv an und wirft zudem Schatten. Daher fotografieren wir meist mit etwas größerer Zoomstufe, bei der sich die Naheinstellgrenze auf etwa 5–10 cm erhöht. Die Motive werden dann auch weniger verzerrt dargestellt.

### Makrofotografie mit Smartphones

Smartphones nehmen dank der immer besseren integrierten Kameras, nützlicher Foto-Apps und passenden Zubehörs inzwischen einen festen Platz im Reigen der fotografiertauglichen Geräte ein. Sie sind leicht, platzsparend und daher fast immer zur Hand, wenn spannende Motive den Weg kreuzen. Allerdings erreichen Sie mit Smartphones in der Regel keine hohen Abbildungsmaßstäbe, auch wenn Sie damit recht dicht ans Motiv herankommen. Das liegt an der weitwinkligen Optik, die für Landschaften zum Beispiel ideal ist, den Einsatzbereich in der Nah- und Makrofotografie aber stark einschränkt. Die Vergrößerungsleistung lässt sich jedoch verbessern. So könnten Sie das Bild mit dem digitalen Zoom vergrößern, indem Sie so nah an das Motiv herangehen, dass die Kamera gerade noch scharfstellt, und den Bildausschnitt durch Auseinanderziehen zweier Finger am Monitor vergrößern. Dies geht aber zulasten der Bildqualität, die Schärfe nimmt ab, das Bild wirkt matschig, und es schleichen sich Bildfehler wie ungleichmäßige Pixelstrukturen ein. Besser ist es daher, einfach eine Lupe vor das Smartphone-



➤ *Oben: maximale Vergrößerung ohne Makro-Adapter; unten: die Blüte der Glockenblume, 10-fach vergrößert mit der Makrolinse*

Oben: 4,3 mm |  $f/1,9$  |  $1/100$  s | ISO 64  
Unten: 4,3 mm |  $f/1,9$  |  $1/125$  s | ISO 160

➤ *Smartphone mit Clip-Adapter und 10-fach vergrößernder Makrolinse von TaoTronics*



Objektiv zu halten oder eine spezielle Makrolinse anzubringen, die das Motiv etwa 10-fach vergrößert (zum Beispiel von Olloclip, TaoTronics oder diversen chinesischen Anbietern). Allerdings müssen Sie damit sehr dicht ans Motiv heranrücken, und die Bildränder werden deutlich unscharf abgebildet. Aufgesteckte Makrolinsen sind daher für flächige Motive, die bis in den Randbereich scharf aussehen sollen, ungeeignet. Auch das Fokussieren bewegter Objekte wie Insekten gestaltet sich sehr schwierig, weshalb sich mit Smartphones in erster Linie statische Makromotive abbilden lassen. Smartphones sind also bestenfalls etwas für gelegentliche Ausflüge in die Welt der Makrofotografie.

## Digitale Bridgekameras

Einen Sonderfall unter den Kompaktkameras stellen die Bridgekameras dar (zum Beispiel Panasonic FZ2000 oder Sony RX10 IV). Wie der Name schon sagt, bauen sie eine Brücke zwischen Kompaktkameras und digitalen System- oder Spiegelreflexkameras, wobei sie dem Funktionsprinzip der Kompakten deutlich näherstehen. Den größten Unterschied zu ihren kompakten



▲ Sony RX10 IV: Beispiel einer makrotauglichen Bridgekamera mit einem maximalen Abbildungsmaßstab bei Teleeinstellung von etwa  $0,49\times$  bzw.  $1:2$  (Bild: Sony)

Geschwistern stellt das Objektiv dar, das einen deutlich größeren Zoombereich besitzt und bei einigen Modellen teils sehr große Telebrennweiten erreicht.

Aufgrund der kleinen Sensoren ist die Abbildung der Schärfentiefe vergleichbar mit der der Kompaktkameras, sodass der Hintergrund auch hier weit entfernt sein muss, um ihn in angenehmer Unschärfe darzustellen. Allerdings können mit Brennweiten, die, umgerechnet auf das Vollformat, 600 mm oder mehr entsprechen können, gute Vergrößerungen erzielt werden. Diese lassen sich durch eine Nahvorsatzlinse mit 2 bis 4 Dioptrien noch weiter steigern (siehe Abschnitt »Näher ran mit Nahvorsatzlinse oder Vorsatzachromat« ab Seite 49). Dabei ist eine sehr niedrige Schärfentiefe möglich, die es erlaubt, Insekten auf exponierten Blüten als schöne Freisteller zu fotografieren.

## Digitale Systemkameras

Seit einigen Jahren haben die sogenannten *spiegellosen Systemkameras* einen festen Platz im Kameragefüge erreicht, auch bezeichnet als **DSLM (Digital Single Lens Mirrorless)**. Sie sind relativ klein, leicht und handlich, aber dank Wechselobjektiv in der Anwendung wesentlich flexibler als Kompaktkameras. Für die Makrofotografie können Sie spezielle Makroobjektive verwenden oder Makroobjektive aus dem Spiegelreflexsortiment bei vollem Funktionsumfang mit einem Adapter anbringen. Dies eröffnet ganz andere Möglichkeiten bezüglich Vergrößerungsmaßstab und Bildqualität. Dank der größeren Sensoren bis hin zum Vollformatsensor können Sie mit Systemkameras zudem – vergleichbar wie mit Spiegelreflexkameras – Ihre Motive besonders prägnant vor einem unscharfen Hintergrund freistellen. Hinzu kommt, dass auch Standardobjektive mit Nahvorsatzlinsen oder Zwischenringen makrotauglich gemacht werden können. Und um Abbildungsmaßstäbe über  $1:1$  hinaus zu realisieren,

lässt sich das Objektiv mit Adaptern auch verkehrt herum am Bajonett anbringen (Retrostellung). Da Systemkameras keinen Schnellrücklaufspiegel besitzen, kann es auch nicht zu Unschärfe durch Vibrationen des Spiegels kommen. Da diese aber nur unter bestimmten Bedingungen problematisch sind, der sanftere Spiegelschlag vieler moderner Spiegelreflexkameras weniger Vibrationen erzeugt und es geeignete Maßnahmen zum Unterdrücken spiegelschlagbedingter Probleme gibt (siehe den Abschnitt »Schärfer durch Spiegelvorauslösung« auf Seite 28), relativiert sich dieser Vorteil etwas. Was viele Systemkameras den Spiegelreflexmodellen aber voraushaben, ist die Möglichkeit, mit dem vollelektronisch gesteuerten Verschluss geräuschlos auszulösen. Das kann bei scheuen Tieren wie Eidechsen oder Fröschen vorteilhaft sein.

Besitzt die Kamera einen elektronischen Sucher, ist das Fokussieren, vor allem auch das manuelle Scharfstellen, meist recht komfortabel. Ein ausklappbarer



▲ Beispiel einer für Makroaufnahmen bestens geeigneten Systemkamera: die Fujifilm X-T30

Monitor erleichtert hingegen das Fotografieren bei besonders tiefer oder erhöhter Kameraposition.



◀ Mit einem elektronischen Sucher, hier dem der Sony  $\alpha$ 6400, fällt das manuelle Scharfstellen im Makrobereich leichter.

Was den Autofokus angeht, bieten Systemkameras mit Hybridautofokus-Systemen (zum Beispiel Fujifilm, Nikon, Sony) oder Dual Pixel CMOS-AF (Canon) inzwischen eine gegenüber Spiegelreflexkameras fast gleich gute Autofokusqualität, sowohl hinsichtlich der Schnelligkeit als auch der Präzision. Die einzige Schwäche, die uns immer mal wieder auffällt, ist, dass die Fokusgeschwindigkeit bei schwacher Beleuchtung deutlich sinken kann oder der Autofokus sogar ganz



▲ Dieses Bild eines Waldmistkäfers (*Anoplotrupes stercorosus*) entstand mit der Systemkamera Canon EOS M50 und einem adaptierten Canon-Makroobjektiv (Focus Stacking aus vier Bildern).

100 mm | f/5,6 | 0,5s | ISO 125 | Stativ

den Dienst quittiert. Aber das sind insgesamt fotografische Grenzsituationen, die in der Makrofotografie nicht allzu häufig auftreten. Optimal für Nahaufnahmen ist, wenn die Systemkamera mit einem möglichst kleinen einzelnen AF-Feld fokussieren kann, sonst wird das Scharfstellen filigraner Motive zum Geduldsspiel.

Unser Fazit: Systemkameras sind aus unserer Sicht sehr gut für die Makrofotografie geeignet, insbesondere wenn sie dank passender Makroobjektive oder Objektiven in Retrostellung den magischen Abbildungsmaßstab von 1:1 erreichen.

## Digitale Spiegelreflexkameras

Kommen wir zu den Kameras, die in der Welt der Makrofotografie wohl immer noch sehr weit verbreitet sind – den digitalen Spiegelreflexkameras oder neudeutsch **Digital-Single-Lens-Reflex-Kameras**, DSLRs. Sie bieten eine ausgereifte Technik und enorm viele Möglichkeiten, um sich dem Thema »Nähe« fotografisch zu widmen. Dazu gehören ein ausreichend großer Sensor für hohe Bildqualität, ein schneller Autofokus mit wählbaren Fokusfeldern und ein großes Sortiment an Objektiven, das auch Makroobjektive von Fremdherstellern einschließt. Und selbstverständlich können DSLRs auch mit Zwischenringen und Nahvorsatzlinsen bestückt oder Objektive in Retrostellung verwendet werden, um Abbildungsmaßstäbe größer als 1:1 zu erzielen.

Darüber hinaus bieten DSLRs einen hellen Sucher, mit dem sich auch das manuelle Scharfstellen gut umsetzen lässt, und in einigen Fällen ein praktisches Schwenkdisplay, mit dem beispielsweise bodennahe Motive verrenkungsfrei im Livebild-Modus aufgenommen werden können. Gesellt sich noch eine Touchscreen-Funktion hinzu, ist das Auslösen wirklich sehr komfortabel.

Ein weiterer echter Vorteil gegenüber vielen Kompaktkameras ist die aufgrund der größeren Sensoren



▲ Canon EOS 90D mit angesetztem Makroobjektiv EF 100 mm f/2,8 L Macro IS USM

erzielbare geringere Schärfentiefe: Blüten, Insekten und andere kleine Motive lassen sich so besonders gut vor dem Hintergrund freistellen. Im Bereich der Systemkameras gibt es aber auch diverse Modelle mit großen Sensoren bis über das Vollformat hinaus. Nachteile der DSLRs sind ihr größeres Gewicht und die je nach Modell meist etwas unhandlicheren Gehäusemaße. Allerdings können hochwertige Systemkameras mit entsprechender Optik heutzutage genauso schwer wie manche Einsteiger-DSLR sein.



▲ Schnelle und intuitive Scharfstellung der Herbstblätter mit dem Touch-Auslöser im Livebild-Modus der DSLR



Unser Fazit: Für uns sind DSLRs und Systemkameras mit großen Sensoren und guten Makroobjektiven im Sortiment der Maßstab in der Makrofotografie, stehen sie doch in allen relevanten Bereichen für das Optimum, das aus einer Kamera herauszuholen ist. Und denken Sie daran: Das Objektiv hat einen großen Anteil an der Qualität des Bildes. Häufig ist es besser, bei der Kamera eine Klasse niedriger zu greifen und das gesparte Geld in ein besseres Objektiv zu stecken.

◀ *Die Punktierte Zartschrecke (*Leptophytes punctatissima*) auf der schwankenden Lupinenblüte ließ sich vor einem angenehm unscharfen Hintergrund zügig und exakt fokussieren.*

100 mm |  $f/4$  |  $1/320$  s | ISO 500

## WISSEN: DAS RICHTIGE DATEIFORMAT

Viele Kameras sind in der Lage, Bilder sowohl im komprimierten JPEG als auch im Rohdatenformat (RAW) zu speichern. Der große Vorteil des RAW-Formats ist, dass es mehr Farbabstufungen aufnehmen kann (12 oder 14 Bit Farbtiefe), sodass Motive mit hohem Kontrast qualitativ deutlich besser abgebildet werden können. Zudem werden die Bilddaten verlustfrei gespeichert, d. h., die kamerainterne Bildbearbeitung lässt diese Dateien weitestgehend unangetastet. Auch die anschließende Bearbeitung mit einem RAW-Konverter erfolgt ohne Verlust an Dateninformation und kann jederzeit wieder rückgängig gemacht werden. Das gibt Ihnen die Möglichkeit, die wichtigsten Parameter selbst zu bestimmen oder auch nach Lust und Laune damit zu experimentieren. Der größte Nachteil besteht darin, dass RAW-Bilder mehr Speicherplatz benötigen und immer erst konvertiert werden müssen, um sie beispielsweise auszudrucken oder als digitale Diaschau oder im Internet zu präsentieren.

JPEG-Dateien werden dagegen bereits in der Kamera bearbeitet und sind anschließend direkt verwendbar. Sie besitzen aber einen geringeren Dynamikumfang (8 Bit Farbtiefe), sodass bei kontrastreichen Motiven schnell zeichnungslose helle oder dunkle Areale entstehen. Wenn Sie JPEG-Aufnahmen nachbearbeiten möchten, wählen Sie am besten die geringste Kompressionsstärke und das größte Bildformat Ihrer Kamera. Eine weitere Einschränkung besteht darin, dass der Weißabgleich oder der Bildstil gar nicht oder nur mühsam geändert werden können und die Bearbeitung schnell zu qualitätsmindernden Artefakten führt. Somit ist JPEG für Fotografinnen und Fotografen, die die Aufnahmen möglichst »out of cam« verwenden möchten, sehr gut geeignet. Für anspruchsvollere Zeitgenossen bleibt RAW aber immer die erste Wahl. Denken Sie daran, dass es oft auch möglich ist, beide Formate parallel zu speichern.

# Lichtempfindlichkeit in der Makrofotografie

*Die Lichtempfindlichkeit des Kamerasensors spielt auch bei Makroaufnahmen eine wichtige Rolle. Denn häufig gibt es Situationen, in denen das natürliche Licht Mangelware ist.*

Denken Sie an eine schöne Orchidee am Waldrand oder eine mit Tau bedeckte Motte vor Sonnenaufgang. Das vorhandene Licht ist in den genannten Situationen oft so gering, dass aus der freien Hand schnell verwackelte Bilder entstehen. Das Gleiche gilt für Motive in Bewegung, etwa ein Fisch im Aquarium oder ein im Wind zitternder Grashalm mit einem Schmetterling

daran. Ohne die Lichtempfindlichkeit des Sensors zu erhöhen, werden Sie in der Regel nur bewegungsunscharfe Aufnahmen erhalten. Mit der flexiblen Lichtempfindlichkeit der Digitalkamera haben Sie jedoch bereits das Ass im Ärmel. Erhöhen Sie den ISO-Wert, sodass sich die Belichtungszeit verkürzt und die Chance auf ein verwacklungsfreies Bild steigt.



◀ Hohe Auflösung bei ISO 100 ①, noch akzeptable Detaildarstellung bei ISO 3 200 ②, schwache Auflösung, Farbfehler und verschwommene Details bei ISO 25 600 ③

Erhöhte ISO-Werte bringen allerdings auch verstärkt Bildrauschen mit sich. Die meisten Kameras können dies zwar mit den internen Rauschreduzierungsfunktionen in Schach halten, doch dadurch sinkt wiederum die Detailauflösung, sodass feine Strukturen etwas matschig aussehen und Farbflächen recht fleckig ineinanderlaufen. Das wird jedoch erst augenfällig, wenn stark in das Bild hineingezoomt oder das Foto sehr groß ausgedruckt wird. Die großen Sensoren von System- und DSLR-Kameras sind hier klar im Vorteil, sie liefern auch bei hohen ISO-Werten noch ordentliche Details.

✓ Die hohe Lichtempfindlichkeit ermöglichte das Einfrieren der Saugbewegungen des Zitronenfalters mit ausreichend Schärfentiefe. Hier hat uns die Canon EOS 5DS R trotz des hohen ISO-Wertes beeindruckend filigrane Details geliefert. An dem Ausschnitt des Augenbereichs können Sie dies beurteilen.

100 mm |  $f/10$  |  $1/640\text{s}$  | ISO 6 400 | +0,7 EV



Vor dem Drücken des Auslösers steht also immer die Frage im Raum: Soll ich zur Vermeidung von Unschärfe einen hohen ISO-Wert wählen oder mit niedriger Lichtempfindlichkeit auf maximale Bildqualität setzen?

Wir handhaben es meist so, dass wir bei Objekten, die sich aktiv oder passiv bewegen, dem hohen ISO-Wert den Vorzug geben, denn ein verwackeltes Bild lässt sich nur äußerst unzureichend retten, auch wenn so manche Bildbearbeitungssoftware Werkzeuge anbietet, um Verwacklungen zu reduzieren. Da in der Makrofotografie die Wiedergabe von Details aber auch sehr wichtig ist, versuchen wir gleichzeitig, den ISO-Wert im Bereich zwischen ISO 100 und 3 200 zu halten. Dazu wird die ISO-Automatik eingeschaltet und ein Maximalwert von ISO 3 200 zugelassen. Wird das Licht schwächer oder bewegen sich die Insekten, Fische & Co. zu stark, gehen wir bis auf ISO 6 400 hoch. Noch höhere Werte verwenden wir selten, da uns die Detailauflösung dann zu stark abnimmt.

Die ISO-Erhöhung kann sogar bei Stativaufnahmen sinnvoll sein. Wenn Sie beispielsweise eine leicht im Wind zitternde Blüte vor sich haben, ist es völlig egal, ob die Kamera auf dem Dreibein bombenfest steht, die Blüte wackelt trotzdem und kann nur durch eine ausreichend kurze Belichtungszeit scharf abgebildet werden. Und die erzielen Sie mit der erhöhten Lichtempfindlichkeit.

## TIPP

Bei ISO 3 200 und höher kann es sinnvoll sein, die stärkste Rauschunterdrückungsstufe der Kamera einzuschalten, um die Bildkörnung möglichst gering zu halten. Bei ISO 100–1 600 liefern hingegen die niedrigeren Stufen oft ein besseres Verhältnis aus Detailerhalt und Rauschunterdrückung. Testen Sie dies bei Ihrer Kamera doch einfach selbst einmal aus. Allerdings ist ein Anpassen der Rauschunterdrückung auch nur bei JPEG notwendig. RAW-Bilder werden später im Rahmen der Bildentwicklung entrauscht.



▲ *Höchste Rauschunterdrückungsstufe der Sony α6400*

# Präzise fokussieren im Nahbereich

*In der Makrofotografie kann ein modernes AF-System sehr nützlich sein, allerdings hat der Autofokus in einigen Situationen auch seine Tücken. Dann schlägt die Stunde der manuellen Scharfstellung.*

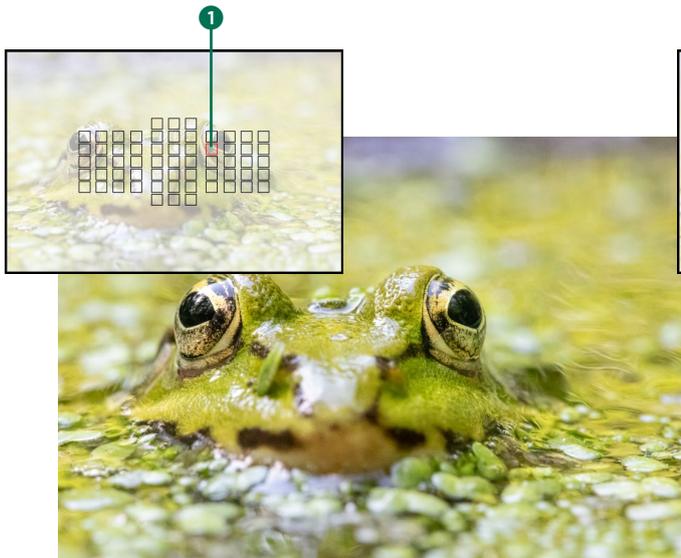
Beim Thema Fokussieren steht der Autofokus (AF) natürlich an erster Stelle. Mit gutem Recht – macht dieser elektronische Helfer doch in weiten Bereichen der

✓ *Die Feuerwanzen am Baumstamm ließen sich problemlos automatisch scharfstellen, da sie in vielen Bereichen deutlich für den Autofokus erkennbare Strukturen aufwiesen.*

28 mm | f/16 | 1/80 s | ISO 4000

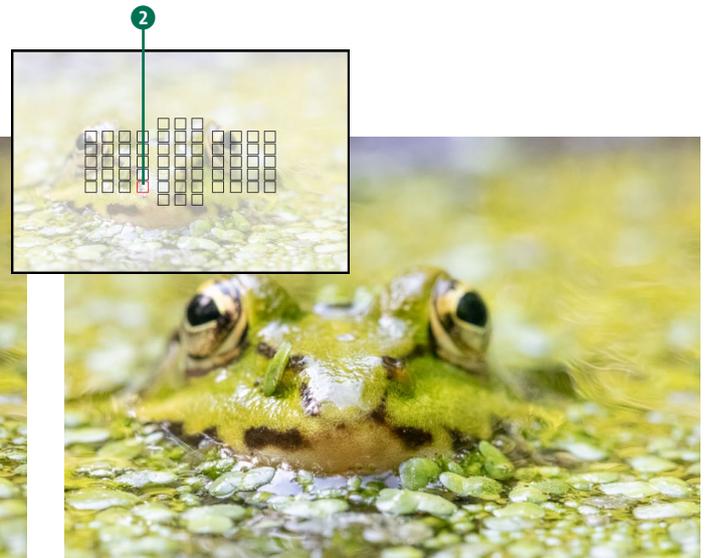
Fotografie die Schärfeneinstellung erheblich einfacher und auch deutlich schneller. Vor allem bei flächigen Strukturen wie der mit Feuerwanzen besetzten Rinde kann beim automatischen Fokussieren eigentlich nichts schiefgehen. Es befinden sich über den gesamten Bildausschnitt verteilt genügend Strukturen, die vom Autofokus erfasst werden können.





^ Mit einem einzelnen AF-Feld ① wurde gezielt auf die Ebene der Froschaugen fokussiert. Die Kameraautomatik hat präzise Arbeit geleistet.

100 mm |  $f/11$  |  $1/160$  s | ISO 6 400 | +0,7 EV



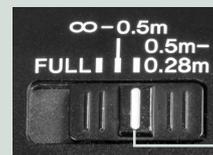
^ Hier lag das AF-Feld ② weiter unten auf der Nase, sodass die Bildwirkung aufgrund der unscharfen Augenpartie weniger attraktiv ist.

100 mm |  $f/11$  |  $1/160$  s | ISO 6 400 | +0,7 EV

Anders sieht es bei filigranen Strukturen mit erheblicher Bildtiefe aus, wie sie häufig in der Naturmakrofotografie in Form von feingliederigen Insekten oder Pflanzenteilen vorkommen. Die zierlichen Objekte müssen äußerst präzise scharfgestellt werden. Das heißt nicht, dass deshalb gleich manuell fokussiert werden muss. Greifen Sie stattdessen auf einzelne AF-Felder oder den einzelnen, im Livebild frei platzierbaren AF-Rahmen zurück. Sollte Ihre Kamera kleine AF-Felder (Spot-AF) oder eine kleine AF-Rahmengröße anbieten, lässt sich damit noch gezielter scharfstellen. Allerdings muss der Motivbereich eine gut sichtbare Struktur aufweisen, damit der Autofokus auch sicher und schnell arbeiten kann. Bei dem Frosch waren die Augen groß genug, um mit einem einzelnen AF-Feld darauf zu zielen und den Fokus exakt auf diese Ebene zu legen. Das Feld durfte aber nicht nur auf die dunkle Pupille treffen, dann hätte der Autofokus nicht ausreichend scharfstellbare Strukturen gehabt. Es wurde daher auf den Übergang von der Pupille zum Augenlid gelegt.

## TIPP

Einige Makroobjektive besitzen einen Bereichsschalter, mit dem Sie den Autofokus auf einen bestimmten Entfernungsbereich einschränken können. Im Makrobereich empfiehlt sich der Bereich mit der geringsten Entfernung. Sollte das Objektiv beim ersten Versuch keine Stelle zum Fokussieren finden, fährt es bei der folgenden Schärfesuche nicht mehr den gesamten Fokusbereich bis unendlich  $\infty$  durch und ist beim nächsten Versuch schneller im gewünschten Entfernungsbereich.



← Das Makroobjektiv stellt in dieser Einstellung ③ alles scharf, was sich im Abstand zwischen 28 und 50 cm befindet.

Wenn das AF-Feld genau die gewünschte Motivstruktur ins Visier nimmt, ist es durchaus möglich, auch kleine Motivbereiche per Autofokus scharf abzubilden. Schauen Sie in der Bedienungsanleitung Ihrer Kamera nach, wie Sie die einzelnen AF-Felder anwählen oder einen einzigen AF-Rahmen im Livebild an die gewünschte Stelle setzen.

### Den Schärfepunkt manuell festlegen

Gar nicht so selten kommt es vor, dass im Eifer des Gefechts mit dem AF-Feld oder AF-Rahmen am Objekt vorbeigezielt wird oder die Kamera es nicht schafft, genau den von Ihnen auserkorenen Bildbereich zuverlässig scharfzustellen. In vielen Bereichen der Makrofotografie geht daher häufig nichts über die gute alte manuelle Scharfeinstellung mit dem Fokussierring. Diese lässt sich gut vom Stativ aus umsetzen, aber auch aus der freien Hand sind damit präzise Fokussierungen möglich. Die halb vom Grashalm verdeckten Libellenaugen in der Abbildung rechts hätten wir per Autofokus jedenfalls nur äußerst mühsam scharfstellen können. Mit dem manuellen Fokus war das in wenigen Sekunden erledigt.

Um auf die manuelle Fokussierung umzustellen, müssen Sie in der Regel den Schalter Ihres Objektivs

von **A** oder **AF** auf **M** oder **MF** umschalten, und schon kann es losgehen. Bei manchen Objektiven wird dazu der ganze Fokussiering nach vorn oder hinten geschoben, andere Digitalsysteme wiederum setzen auf ein elektronisches Umschalten über das Kameramenü.



◀ AF/MF-Umschalter am Objektiv

### Präzise fokussieren mit dem Einstellschlitten

Bei der Verwendung eines Stativs können Sie sich das Scharfstellen mit einem sogenannten *Einstellschlitten* erleichtern. Mit dieser Vorrichtung kann die Kamera auf einer Schiene präzise vor- und zurückbewegt werden – eine hilfreiche Sache, wenn auf unebenem Boden der Abstand zum Motiv aus bildgestalterischer Sicht nur minimal variiert werden soll oder Aufnahmen für Focus-Stacking-Projekte anstehen. Gerade bei Aufnahmen im Maßstab 1:1 oder größer geht es um millimetergenaue Kamerapositionierungen. Das ist über ein Verschieben des gesamten Stativs äußerst

## ÜBUNG

Beim Scharfstellen im Makrobereich funktioniert es auch wunderbar, sich selbst mit der Kamera in der Hand vor- und zurückzubewegen. Stellen Sie den Fokus Ihres Objektivs dazu manuell auf die Naheinstellgrenze, also den dichtesten Abstand, ein, und bewegen Sie sich langsam auf Ihr Motiv zu. Sobald die Schärfe auf dem anvisierten Motivdetail liegt, lösen Sie aus. So sind wir auch für das Libellenbild vorgegangen.



▲ Vielseitiger Kreuzestellschlitten CASTEL-CROSS Q von Novoflex



umständlich, zumal dann, wenn man beim Fotografieren gerade in einem Teppich von *Urtica dioica*, gemeinhin bekannt als Große Brennnessel, steht und sich jede Bewegung schmerzhaft bemerkbar machen kann. Glauben Sie uns, das kommt öfter vor, als einem lieb ist.

Etwas einfacher und günstiger, aber ähnlich praktikabel gestaltet sich das Vor- und Zurückschieben der Kamera mit einer langen Stativplatte in der Arca-Swiss-Schnellkupplung. Es muss lediglich die Schnellkupplung leicht gelöst werden, um die Platte vorsichtig bewegen zu können. Achten Sie aber darauf, die Platte nicht zu weit aus der Halterung zu schieben. Uns ist es schon passiert, dass die Kamera vom Stativ kippte, weil sich die nicht ausreichend in der Halterung befestigte Platte löste.

▲ Die Augen der Große Pechlibelle (*Ischnura elegans*) ließen sich mit dem manuellen Fokus optimal scharfstellen.

100 mm | f/4 | 1/125 s | ISO 400



▲ In der Arca-Swiss-Schnellkupplung kann die lange blaue Stativplatte vor- und zurückgeschoben werden.

## Mit dem Livebild einfacher fokussieren

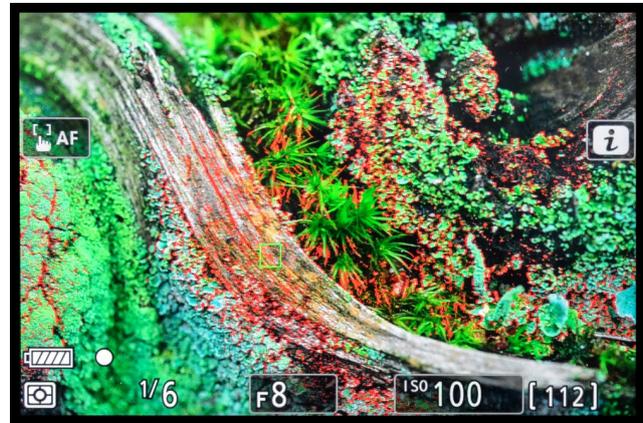
Der Livebild-Modus, inzwischen Standard bei DSLRs und bei spiegellosen Systemkameras und Kompaktkameras sowieso vorhanden, bringt für makrofotografische Einsatzzwecke enorme Vorteile mit sich. Die Echtzeitvorschau erleichtert die äußerst präzise Scharfstellung, die bei starken Vergrößerungen oftmals schwer zu treffen ist. Am besten prüfen Sie die Scharfstellung dazu mit der Lupenfunktion. Die meisten Digitalkameras besitzen dafür eine Vergrößerungstaste, mit der Sie in ein oder zwei Stufen in das Livebild hineinzoomen können. Wenn Sie die Lupenfunktion noch nicht verwenden, schauen Sie am besten einmal in der Bedienungsanleitung Ihrer Kamera nach, wie Sie sie nutzen können.



▲ Vergrößerter Bildausschnitt im Livebild der Fujifilm X-T30

Sollten Sie im Livebild manuell fokussieren, bieten viele Digitalkameras eine weitere Scharfstellhilfe an, das *Focus Peaking*. Dabei werden alle scharfen Motivkanten farbig markiert, wobei Sie sich die Farbe (in der Regel Rot, Blau, Gelb oder Weiß) und die Markierungsstärke selbst aussuchen können. Wählen Sie eine zum Motiv

stark kontrastierende Farbe, dann sind die Schärfe-  
kanten am besten zu erkennen.

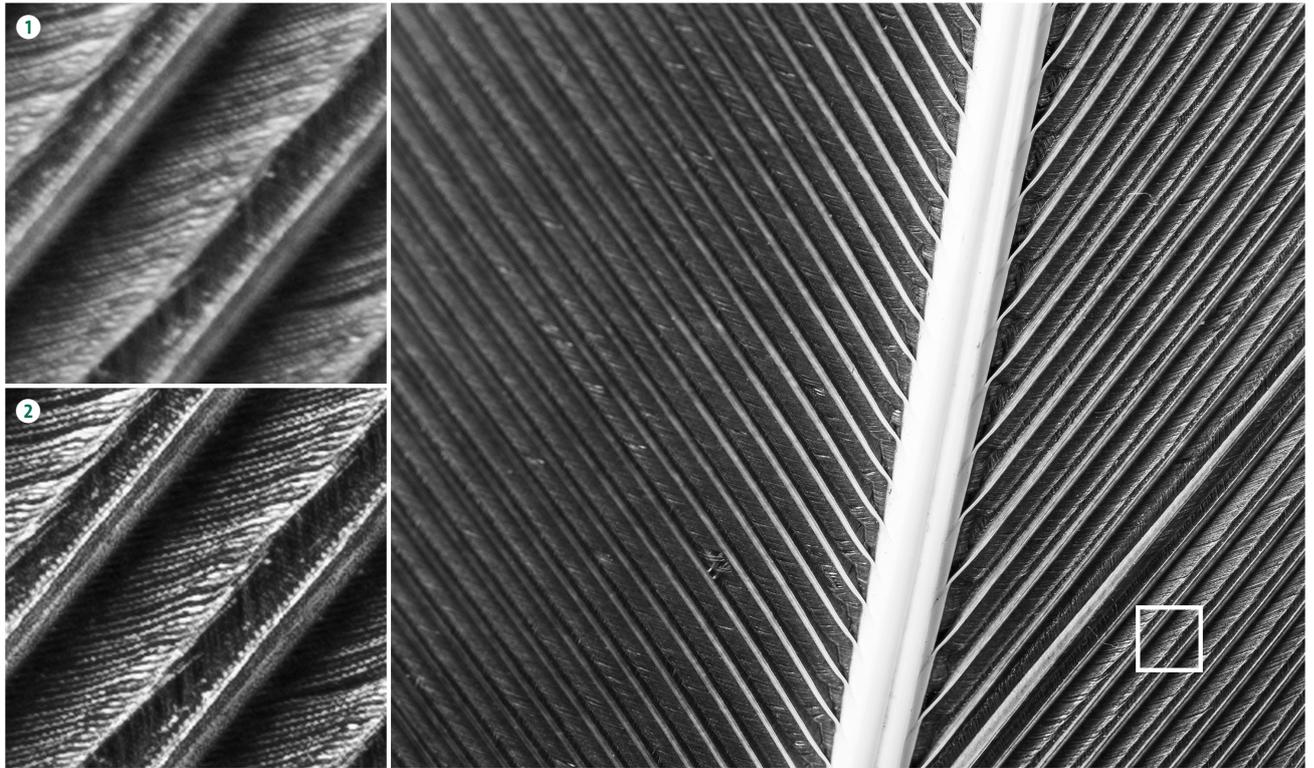


▲ Focus Peaking mit rot hervorgehobenen Motivkanten eines Moostepfichs im Livebild der Nikon Z 6

## Schärfer durch Spiegelvorauslösung

Wenn Ihr Foto – zumindest im Fokusbereich – wirklich bis ins kleinste Detail scharf werden soll, müssen Sie bei DSLRs alle Register ziehen. Dann sind nicht nur Stativ und Fernauslöser gefragt, sondern auch die Spiegelverriegelung bzw. Spiegelvorauslösung. Denn das Umklappen des Spiegels kann tatsächlich leichte Erschütterungen auslösen, die zu Unschärfe im Bild führen. Die Spiegelvorauslösung ist allerdings nur bei Stativaufnahmen mit Belichtungszeiten von 1/30 s bis etwa 1 s notwendig. Außerdem ist der Spiegelschlag vieler moderner Spiegelreflexkameras nicht mehr so hart, sodass die Vibrationen generell moderat ausfallen.

Mit aktiver Spiegelvorauslösung klappt der Spiegel nach dem ersten Auslösen, das berührungslos per Fernauslöser oder am Touchscreen durchgeführt werden sollte, hörbar hoch. Danach warten Sie am besten zwei bis vier Sekunden, sodass die Kamera ganz zur Ruhe kommen kann. Lösen Sie dann erneut aus,



sodass der Sensor belichtet wird und der Spiegel danach wieder herunterklappt. Wenn Ihre Kamera einen 2-Sekunden-Selbstausröser hat, können Sie die Bildaufnahme auch durch Drücken des Auslösers starten. Die Kamera klappt danach den Spiegel hoch, wartet zwei Sekunden und löst dann aus. Eine Vorlaufzeit von zehn Sekunden geht natürlich auch, verlängert aber Ihre Wartezeit und kann je nach »Geduld« Ihres Motivs ungünstig sein.

Die Spiegelvorauslösung bringt allerdings nicht nur Vorteile, denn mit ihr sind Reihenaufnahmen nicht mehr möglich. Auch dauert die Aufnahme-prozedur durch das zweimalige Drücken des Auslösers und die Wartezeit länger. Wir handeln meist nach dem Motto: Steht die Kamera auf dem Stativ, bewegt sich das Motiv nicht und ist genügend Zeit für die Aufnahme, dann wird die Spiegelvorauslösung auch genutzt.

▲ Deutlich erkennbar sind die Schärfenunterschiede am Beispiel einer Vogelfeder, die vom Stativ aus ohne ❶ und mit ❷ Spiegelvorauslösung fotografiert wurde.

100 mm |  $f/8$  | 1/15 s | ISO 200 | -1 EV

## TIPP

Im Livebild-Modus wird der Spiegel bei den meisten DSLRs oben gehalten, d. h., Unschärfe durch die Erschütterung des Spiegelschlags kann nicht vorkommen. Daher stellt das Fotografieren im Livebild eine gute Alternative zur Spiegelvorauslösung dar. Allerdings gilt dies nicht für Blitzaufnahmen. Für die Messung der benötigten Blitzlichtmenge wird der Spiegel vor der Belichtung herunter- und wieder heraufgeklappt.

# Die Belichtung messen und optimal regulieren

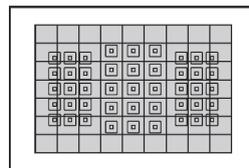
*In der Makrofotografie kommt unter anderem wegen der dichten Aufnahmeabstände der optimalen Nutzung von Licht und Schatten eine herausragende Rolle zu. Wie stellen Sie die Belichtung am besten ein, und worauf müssen Sie speziell im Nahbereich achten?*

Digitalkameras bieten verschiedene integrierte Methoden zur Messung der Belichtung. Dazu zählen in der Regel die *Matrix-* oder *Mehrfeldmessung*, die *mittenbetonte Integralmessung* und die *Spotmessung*. Doch bei welchen Motiven und in welchen Situationen eignet sich welche Methode am besten? Die folgenden Abschnitte geben Ihnen dazu Ideen und Beispiele.

## Mehrfeld- oder Matrixmessung

Die Mehrfeld- oder Matrixmessung lässt sich für die meisten gängigen Makromotive anwenden, bei denen es auf eine ausgewogene Belichtung des gesamten Bildausschnitts ankommt. Auch für Schnappschüsse ist diese Messart die Methode der Wahl, denn sie liefert in Situationen, in denen schnell gehandelt werden

muss, die größtmögliche Belichtungssicherheit. Bei der Mehrfeldmessung wird die Belichtung über eine große Anzahl an Messfeldern bestimmt, die über das gesamte Bildfeld verteilt sind. Dabei sind viele Kameras in der Lage, die Helligkeit an der gewählten Fokusstelle gesondert zu gewichten, um das Hauptmotiv noch besser zu belichten. In vielen Fällen ist das auch gut so, sodass wir die Mehrfeldmessung als Standardmethode auf jeden Fall empfehlen. Es kann aber auch sein, dass beim Aufnehmen mehrerer Bilder eines Motivs stärkere Helligkeitsschwankungen auftreten. Denn wenn das AF-Feld auf ein helles Motivareal trifft, wird das Bild dunkler werden als beim Fokussieren auf eine dunklere Stelle, auch wenn der Bildausschnitt nicht geändert wird. Häufig werden von der Mehrfeldmessung auch Farb-, Kontrast- oder sogar Abstands-



◀^ Das fokussierte Hauptmotiv, hier eine Immergrünblüte (Vinca), wird mit der Mehrfeldmessung (siehe Schema oben) in den meisten Fällen gut belichtet.

100 mm | f/7,1 | 1/80 s | ISO 1000

## WISSEN: BELICHTUNGSMESSER

Der Belichtungsmesser der Kamera ermittelt die Helligkeit des Motivs. Dabei vergleicht er den gemessenen Bildbereich intern mit dem Standardwert von 18 % Neutralgrau. Anschließend wird die Belichtung des Bildes so eingestellt, dass der gemessene Bereich in seiner Helligkeit dem Wert von 18 % Neutralgrau entspricht. Für die meisten farbigen Tonwerte kommt eine passende Belichtung dabei heraus, grüne Blätter oder orangefarbene Schmetterlingsflügel sind zum Beispiel ähnlich hell wie 18 % Neutralgrau. Dadurch

informationen mit einbezogen. Daraus errechnet sich in Millisekunden die Belichtung, die Ihnen die Kamera anhand der Werte für die Belichtungszeit, den Blendenwert und für die Lichtempfindlichkeit des Sensors (ISO-Wert) anzeigt.

### Mittenbetonte Integralmessung

Häufig liefert die mittenbetonte Integralmessung Belichtungsergebnisse, die denen der Mehrfeldmessung ähneln. Die Differenzen liegen oft nur bei  $\pm 0,3$  EV. Vorteilhaft kann die mittenbetonte Integralmessung sein, wenn ein helles Hauptmotiv vor einem dunklen Hintergrund oder umgekehrt fotografiert wird. Auch

wird aber auch ein weißes Motiv grau abgebildet, und ein schwarzes sieht ebenfalls annähernd grau aus. Der Belichtungsmesser kann schließlich nicht wissen, dass er vom Standardwert abweichen und Weiß wie Weiß und Schwarz wie Schwarz darstellen soll. Denken Sie bei großflächig sehr hellen und sehr dunklen Motiven daher stets an eine eventuell notwendige Belichtungs-korrektur (siehe Kasten »Wissen: Belichtungs-korrektur« auf Seite 35).

wenn bei Gegenlicht der Randbereich hell ist bzw. helle Lichtquellen oder Reflexionen auftreten, die eventuell eine störende Wirkung auf das Hauptmotiv ausüben, können Sie diese Belichtungsmethode gewinnbringend einsetzen, denn sie konzentriert sich vorwiegend auf die Bildmitte und gewichtet den Randbereich weniger. So wird die Belichtung stärker auf das Hauptmotiv abgestimmt, das sich oft in der Nähe der Bildmitte befindet, und ein sehr heller oder dunkler Hintergrund beeinflusst die Messung weniger. Der Hauptvorteil der mittenbetonten Integralmessung liegt aus unserer Sicht aber darin, dass die Position des Fokuspunktes keine Rolle spielt. Ein leichtes Verschieben des Bildausschnitts oder des Fokuspunktes beeinflusst die



◀ Mit der mittenbetonten Integralmessung (siehe Schema oben) blieb die Belichtung der Eicheln über mehrere Bilder hinweg konstant.

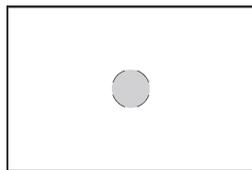
100 mm | f/11 | 1/125 s | ISO 400

Messung kaum, sodass sich mehrere Aufnahmen des gleichen Objekts insgesamt konsistenter belichten lassen. Bei der Mehrfeldmessung können schon kleine Fokusverschiebungen zu recht unterschiedlichen Bildhelligkeiten führen, wenn das AF-Feld bei einem kontrastreichen Motiv mal auf einen hellen, mal auf einen dunklen Bereich trifft.

### Spotmessung: Belichtungsmessung »auf den Punkt«

Die Spotmessung erlaubt es, kleine Bildareale sehr genau anzumessen und die Umgebung dabei außer Acht zu lassen. Dafür wird ein sehr kleines Messfeld genutzt, das sich je nach Kameramodelle entweder genau in der Bildmitte befindet oder variabel mit dem ausgewählten einzelnen AF-Feld verknüpft ist. Nur dieser Bereich wird zur Belichtungsmessung herangezogen.

Die Spotmessung eignet sich für Motive, bei denen Sie die Belichtung ganz exakt auf einen bestimmten Bildbereich abstimmen möchten. So haben wir bei-



➤ *Oben: Mit der Spotmessung (siehe Schema oben) plus Überbelichtung konnten wir die Blüte realistisch hell abbilden. Unten: Ohne Belichtungskorrektur entspricht die Helligkeit im mittigen Spotmessbereich dem internen 18%-Grau-Standard. Das Bild wurde daher zu dunkel.*

Oben: 100 mm |  $f/5,6$  |  $1/100$  s | ISO 800 | +1,3 EV

Unten: 100 mm |  $f/5,6$  |  $1/80$  s | ISO 250

spielsweise die Blüte in der Abbildung unten mit dem Spotmessfeld angepeilt und wussten, dass wir zusätzlich eine Überbelichtung einstellen müssen, damit die helle Farbe im Bild auch wirklich frisch aussieht (siehe Kasten »Wissen: Belichtungskorrektur« auf Seite 35). Sie können die Spotmessung aber auch dazu verwenden, mehrere Bildstellen auszumessen (Kontrastumfang) und aus den einzelnen Werten, die von der Kamera automatisch erfasst werden, einen Mittelwert zu errechnen, den Sie dann in den manuellen Modus (M) Ihrer Kamera übertragen. Das ist beispielsweise sinnvoll, wenn Sie eine Bilderserie mit gleichbleibender Belichtung im Studio produzieren wollen.



## ÜBUNG

Wenn die Spotmessung Ihrer Kamera nur über die Bildmitte misst, empfiehlt es sich, die *Messwert-* bzw. *AE-Speicherung* zu verwenden. Dazu richten Sie die Bildmitte auf den Motivbereich aus, den Sie messen möchten. Drücken Sie die Messwert-Speichertaste Ihrer Kamera, und schwenken Sie mit den gespeicherten Werten auf den endgültigen Bildausschnitt.



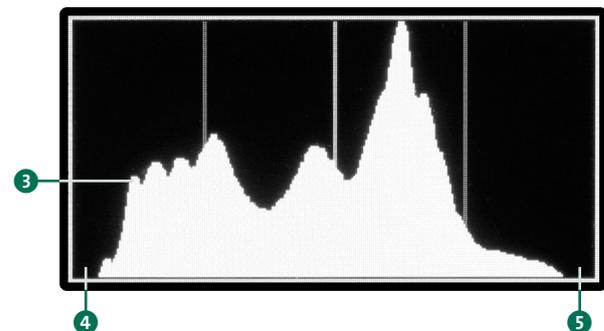
^ Oben: Belichtungsspeicherung mit der AEL-Taste ① bei Sony. Unten: AE-Speicherung mit der Sterntaste ② bei Canon

## TIPP

Bei der Belichtungsmessung ist es aus unserer Sicht wichtig, zu wissen, dass die unterschiedlichen Methoden sich immer auf das gesamte Bild auswirken. Es können nicht nur die dunklen Bereiche aufgehellt oder nur die hellen abgedunkelt werden. Dafür sind andere Funktionen zuständig. Daher können Sie auch einfach eine Belichtungskorrektur durchführen, wenn Ihnen das Bild zu hell oder zu dunkel ist. Das geht je nach Gewohnheit und Kamerabedienung oft intuitiver und schneller als der Wechsel der Belichtungsmessmethode.

## Belichtungskontrolle mittels Histogramm

Wenn es um die Kontrolle der Belichtung geht, ist das Histogramm immer noch das beste Mittel, um etwaige Über- oder Unterbelichtungen sicher zu entlarven. Die Bildwiedergabe am Monitor oder im elektronischen Sucher lässt ein Bild oft heller erscheinen, als es wirklich ist.



^ Das Histogramm listet alle Bildpixel von Schwarz ④ bis Weiß ⑤ auf und zeigt somit die Verteilung der Helligkeit im Bild. Die Höhe der einzelnen Ausschläge ③ gibt an, ob viele oder wenige Pixel mit dem entsprechenden Helligkeitswert vorliegen.

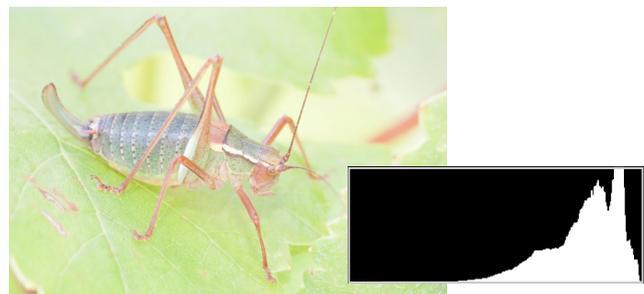
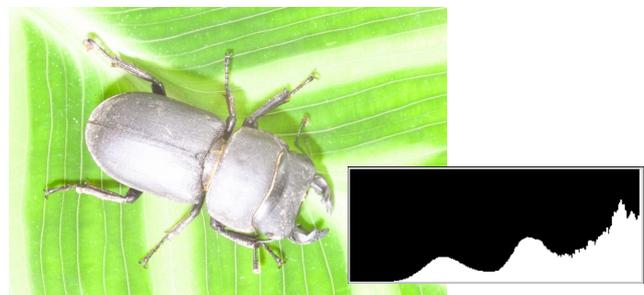
Bei einem standardmäßig belichteten Foto verteilen sich die Bildpixel über das ganze Diagramm, wobei die Form der Histogrammkurve unterschiedlich sein kann. Die höchsten Werte liegen dabei meist in der Mitte oder rechts und links davon, und an den äußeren Grenzen sammeln sich nur wenige Bildpunkte. Ein einziger Berg in der Mitte deutet auf viele mittelhelle Farbtöne und einen geringen Kontrast hin, zwei oder mehr getrennte Hügel zeugen von einer kontrastreichen Szene. Verschiebt sich der Pixelberg nach links, sodass im rechten Bereich nur wenige bis keine Pixel aufgelistet werden, handelt es sich um ein dunkles Bild (Low Key), und ein helles Bild (High Key) liegt vor, wenn sich die Pixel mehr in den rechten Histogrammbereich verschieben. Wird das Histogramm hingegen links oder rechts abrupt abgeschnitten, liegt mit Sicherheit ein unter- oder überbelichtetes Bild vor. Die betroffenen Bildstellen sind dann entweder strukturlos schwarz oder weiß.

Wenn Sie mit erhöhter Lichtempfindlichkeit (ISO) fotografieren, ist es zudem für die Bildqualität günstig, wenn sich viele Pixel rechts im dritten und vierten Viertel des Histogramms befinden, das Bild also tendenziell hell aufgenommen wird. Dann können Sie es

- *Das Bild wurde knapp belichtet, hat aber noch Informationen links im dunklen Bereich und könnte ohne Zeichnungsverlust aufgehellt werden. Allerdings würde das Bildrauschen dabei zunehmen.*
- *Histogramm bei Überbelichtung mit rechts abgeschnittenen Lichtern. Die weißen Bildareale enthalten keine Strukturinformationen mehr und können nicht rekonstruiert werden.*
- *Hier wurde zur rechten Histogrammseite belichtet (ETTR). Das Bild ist sehr hell, aber nicht überbelichtet, da die Histogrammkurve rechts nicht abgeschnitten wird. Damit eignet sich die Aufnahme gut für die qualitätsschonende Nachbearbeitung.*

in der Bildbearbeitung etwas abdunkeln und dadurch das eventuell vorhandene Bildrauschen mindern. Das Belichten zur rechten Histogrammseite hin wird im Fachjargon auch als *Expose to the Right (ETTR)* bezeichnet. Das ist auf jeden Fall besser, als ein zu dunkles Bild nachträglich aufzuhellen, denn damit verstärkt sich das Bildrauschen selbst bei Fotos, die mit ISO 200 aufgenommen wurden.

Sollte Ihre Kamera in der Lage sein, das Histogramm auch im Livebild-Modus anzuzeigen, können Sie bereits vor der Aufnahme feststellen, ob das Motiv Ihren Wünschen nach richtig belichtet wird oder ob die Gefahr von Fehlbelichtungen besteht.



## WISSEN: BELICHTUNGSKORREKTUR

Es gibt typische Szenarien, in denen Sie damit rechnen können, dass eine Korrektur der Belichtung notwendig wird. Dabei gilt generell, dass großflächig dunkle Motive unterbelichtet werden müssen, meist um etwa  $-0,7$  Lichtwertstufen (EV), damit sie realistisch dunkel aussehen. Dies spielt beispielsweise beim Fotografieren im dämmerigen Schmetterlingshaus oder bei Low-Key-Aufnahmen von dunklen Objekten im Heimstudio eine wichtige Rolle. Bei hellen Motiven, wie zum Beispiel einer bildfüllenden weißen Orchideenblüte oder

einer Libelle im Gegenlicht, ist dagegen eine Überbelichtung erforderlich, meist um etwa  $+1$  EV. Erst dann werden sie hell genug wiedergegeben, und Weiß sieht weiß aus. Wenn Sie ein weißes Objekt beispielsweise mit der Spotmessung anpeilen, können Sie gleich mit einer Korrektur von  $+0,7$  EV beginnen und eventuell noch stärker überbelichten. In den Aufnahmedaten der Bilder in diesem Buch haben wir eventuelle Belichtungskorrekturen mit der Einheit EV (*Evaluation Value*, deutsch Lichtwert, LW) stets mit angegeben.

### Das Farbhistogramm interpretieren

Mit dem Helligkeitshistogramm sind die Möglichkeiten der Bildanalyse bei vielen Digitalkameras noch nicht erschöpft, denn es gibt zusätzlich noch die Darstellung eines sogenannten *Farbhistogramms*. Dieses präsentiert Ihnen die Kurven der einzelnen Farbkanäle Rot, Grün und Blau, aus denen sich digitale Bilder zusammensetzen. Hilfreich ist diese Art der Darstellung, um Farbtendenzen, Farbstiche oder auch Farbüberstrahlungen zu erkennen.

Farbverschiebungen zeigen sich daran, dass die Histogramme des roten und blauen Kanals mehr oder weniger stark gegeneinander verschoben sind oder deutlich mehr oder weniger Pixel aufweisen – wie etwa bei der ersten Aufnahme einer Eisenhutblüte auf der nächsten Seite. Hier ist der blaue Kanal gegenüber dem roten nach rechts verschoben, was auf höhere Anteile an Blautönen im Bild schließen lässt, die nicht nur die Blüte betreffen. Auch die Umgebung hat einen leicht bläulichen Ton. Durch Umschalten des Weißabgleichs von **Tageslicht** auf **Schatten** ließ sich das Motiv farbrealistischer mit einem höheren Gelbanteil aufnehmen, erkennbar an den simultaner Kurvenverläufen des roten und blauen Histogramms.

Am Helligkeitshistogramm wären diese Farbunterschiede nicht zu erkennen gewesen. Was am Ende besser gefällt oder der realen Situation eher entspricht, steht auf einem anderen Blatt. Hier geht es einzig und alleine darum, die farbliche Tendenz des Bildes zu beurteilen. Der grüne Kanal entspricht übrigens in etwa dem weißen Helligkeitshistogramm und kann bei der Farbbeurteilung vernachlässigt werden.

Hilfreich kann das RGB-Histogramm auch dann sein, wenn Sie Motive mit leuchtenden Farben aufnehmen und einen Bildstil oder Kreativmodus verwenden, der die Farbsättigung anhebt und besonders leuchtende Farben erzeugt. Einzelne Farben wie das Blau der Eisenhutblüte können überstrahlen, ohne dass dies im Helligkeitshistogramm zu erkennen ist. Beim späteren Druck bereiten die zu kräftigen Farben dann Probleme, indem sie zeichnungslos und übertrieben intensiv wirken.

Das Farbhistogramm ist zwar etwas aufwendiger zu interpretieren, liefert dafür aber noch genauere Informationen über die Belichtungssituation. Es wird daher gerne von erfahreneren Makrofotografinnen und -fotografen genutzt.



Der Weißabgleich Tageslicht hat bei dem Bild einer Eisenhutblüte (Aconitum) einen hohen Anteil an Blautönen erzeugt. Der Blaukanal ② ist gegenüber dem Rotkanal ① nach rechts verschoben.



Gelblichere Darstellung mit dem Weißabgleich Schatten. Der Rotkanal hat sich nach rechts und der Blaukanal nach links verschoben.



↶↷ Überstrahlte Blau-  
töne durch einen Bildstil  
mit zu viel Farbsättigung,  
erkennbar am Blaukanal,  
der im Farbhistogramm  
am rechten Rand anstößt.