



Kapitel 2

Ausrüstung: Was Sie wirklich brauchen

Nachdem Sie Ihr Kamerasystem gewählt haben, müssen Sie eine Möglichkeit finden, Ihre Wunschmotive in möglichst großem Maßstab auf den Sensor zu bannen. Lernen Sie in diesem Kapitel alle wichtigen Zubehörkomponenten kennen, die Sie für einen erfolgreichen Start in die Makrofotografie benötigen, und erfahren Sie, welche Komponenten vielleicht auch erst später einmal als weiterführende Ergänzung interessant werden könnten.

*Mit dem richtigen Zubehör können Sie Ihre Motive vergrößert und im besten Licht in Szene setzen. Bei dem Eichelbohrer (*Curculio glandium*) verwenden wir ein Systemblitzgerät mit Softbox, um die Bewegung des Käfers einzufrieren.*

100 mm | f/11 | 1/80 s | ISO 1600 | Blitze + Softbox

Einfaches Vergrößern mit Zwischenring, Nahlinse & Co.

Makrofotografie! Das Wort allein klingt schon sehr nach Spezialdisziplin, und das ist sie im Grunde genommen auch. Welche Zubehöroptionen es gibt und welche Ergebnisse Sie damit erreichen können, stellen wir Ihnen im Folgenden vor.

Das Schöne ist, dass Sie sich im Nahbereich peu à peu nach vorn tasten und die Ausrüstung Ihrem zunehmenden Interesse und den meist damit einhergehenden steigenden Ansprüchen anpassen können. Erst wenn es um das Erreichen von Perfektion geht, sind etwas aufwendigere Equipment-Optionen notwendig. Die Erfahrung im Umgang damit, aber auch im Auffinden und Gestalten geeigneter Motive, stellt sich im Laufe der Zeit von selbst ein.

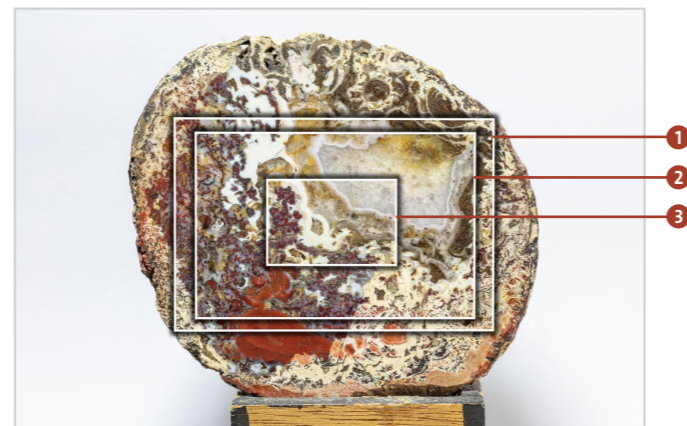
Nahaufnahmen mit Standardobjektiven

Um sich in der Nahfotografie auszuprobieren, können Sie problemlos mit einem Standardzoomobjektiv beginnen. Diese besitzen meistens Brennweiten im Bereich zwischen 16 mm und 55 mm, mit denen es



möglich ist, allerhand interessante und qualitativ gute Nahaufnahmen zu schießen.

Zur Veranschaulichung haben wir einen Schmuckstein im Abbildungsmaßstab 1:4,8 aufgenommen. Genauso lassen sich auch Schmetterlinge, größere Blüten und Gegenstände mit einer Größe ab ca. 5 cm ausrei-



▲ Stärkste Vergrößerung mit einem Standardobjektiv und eingezeichneten Bildausschnitten, die mit einer 4-Dioptrien-Nahlinse ①, einem 5-Dioptrien-Achromat ② und einem Makroobjektiv ③ möglich wäre.

50 mm | f/8 | 0,5s | ISO 100 | +0,7 EV | Stativ

◀ Die meisten Kit-Objektive, wie zum Beispiel das Nikon AF-S DX 18–55 mm, erreichen in der jeweiligen Teleeinstellung Abbildungsmaßstäbe von etwa 1:3 bis 1:4.

chend groß abbilden. Im nächsten Abschnitt werden Sie sehen, wie stark dieses Motiv mit Nahlinse vergrößert dargestellt werden kann.



Näher ran mit Nahvorsatzlinse oder Vorsatzachromat

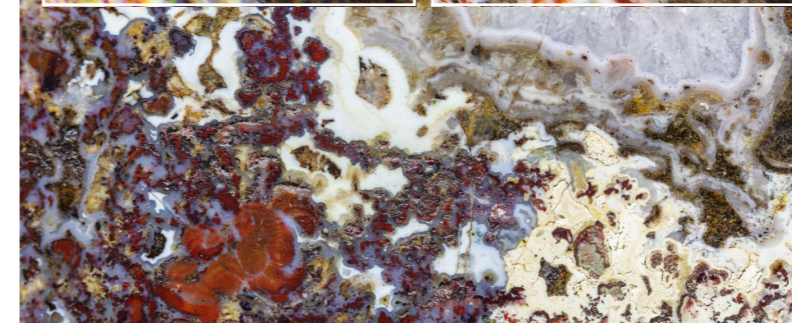
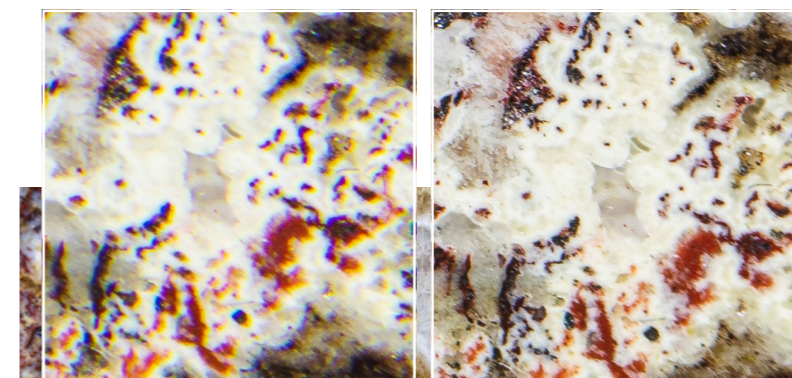
Vielleicht möchten Sie erst einmal testen, ob die Nah- und Makrofotografie für Sie ein interessantes Fotogebiet ist, ohne sich gleich ein kostspieliges Makroobjektiv zuzulegen. Dafür eignen sich Nahvorsatzlinsen, die einfach an das Objektiv geschraubt werden. Das Praktische daran ist, dass sich die Automatikfunktionen Ihrer Kamera weiterhin nutzen lassen. Man könnte die Nahlinsen auch als Lesebrillen für Normalobjektive bezeichnen. Die einfachsten Vorsatzlinsen bestehen lediglich aus einer einzelnen Sammellinse, die Ähnlichkeit mit einer Lupe hat.

Mit einer Nahvorsatzlinse können Sie mit dem Objektiv dichter an das Motiv herangehen, wodurch es letztlich größer dargestellt wird. Im Vergleich zur vorangegangenen Abbildung des Schmucksteins sehen Sie in der Abbildung unten, dass wir den Abbildungs-

▲ Vorsatzachromat mit einer Stärke von 5 Dioptrien (links) und einfache Nahvorsatzlinse mit 4 Dioptrien (rechts)

maßstab mit der Nahvorsatzlinse von etwa 1:4,8 auf etwa 1:2,4 erhöhen konnten. Es ist auch möglich, mehrere Nahvorsatzlinsen zu kombinieren. Dies führt aber leicht zu erheblichen qualitativen Einbußen und ist deshalb nicht zu empfehlen.

Zweilinsige Vorsatzlinsen, sogenannte *Achromate*, kosten drei- bis viermal mehr als einfache Nahlinsen, bieten dafür aber eine deutlich bessere Bildqualität. Das können Sie an den beiden Bildausschnitten in den Abbildungen unten gut erkennen. Mit der einfachen Nahvorsatzlinse sind die bunten Farbsäume (*chromatische Aberration*) und die Randunschärfe deutlicher ausgeprägt als mit dem Achromaten. Wenn Sie die Randunschärfe noch etwas besser unterdrücken



◀ Abbildungsmaßstab 1:2,4 mit dem Standardobjektiv und einer 4-Dioptrien-Nahlinse. Abbildungsmaßstab 1:2,2 mit dem Standardobjektiv und einem 5-Dioptrien-Achromat. Im Vergleich der Ausschnitte aus den unteren rechten Bildecken schneidet die einfache Nahlinse bezüglich Schärfe und chromatischer Aberration schlechter ab als der Achromat.

50 mm | f/8 | 0,5s | ISO 100 | +0,7 EV | Stativ

möchten, fotografieren Sie nicht mit dem niedrigsten Blendenwert (Offenblende), sondern erhöhen ihn um ein bis zwei Stufen.

Mit zunehmender Brennweite verringert sich bei Verwendung der gleichen Nahvorsatzlinse die Naheinstellgrenze. Das kann dazu führen, dass Teleobjektive mit Nahlinsen fast am Motiv anstoßen. Mit einer guten Ausleuchtung und Abbildungsqualität ist dann kaum mehr zu rechnen. Daher ist es wichtig, eine gute Kombination aus Brennweite und Nahlinsenstärke zu finden. Geeignete Objektiv-Nahlinsen-Kombinationen wären beispielsweise: 4–5 Dioptrien bei 50–70 mm Brennweite, 2–3 Dioptrien bei 100–120 mm Brennweite oder 1–2 Dioptrien bei 150–200 mm Brennweite.

Mit Zwischenringen die Details vergrößern

Eine ebenfalls erschwingliche Alternative zum Makroobjektiv bietet der Einsatz von Zwischenringen. Sie werden zwischen Kameragehäuse und Objektiv geschraubt und verringern ebenfalls die Naheinstell-

grenze. Dies führt zu der erwünschten vergrößerten Abbildung des Objekts. Die Zwischenringe sollten auf Ihr Kamera-Objektiv-System abgestimmt sein und die elektronischen Signale vom Kameragehäuse auf das Objektiv übertragen können. Nur dann können Sie den Autofokus und die kameraeigene Belichtungssteuerung nutzen.

Zwischenringe enthalten kein optisches System, sind also in der Mitte hohl. Es gibt sie in verschiedenen Längen, die auch problemlos miteinander kombiniert werden können. Bei Zwischenringen gilt: Je höher die Objektivbrennweite, desto längere bzw. desto mehr



▲ Zwischenringsatz: Die Ringe der Größen 36 mm, 20 mm und 12 mm sind frei miteinander kombinierbar.

ACHTUNG

Wenn Sie Nahvorsatzlinsen, Zwischenringe oder die später noch vorgestellten Balgengeräte verwenden, ist es nicht mehr möglich, auf weit entfernte Objekte, also auf unendlich ∞ , scharfzustellen. Nahvorsatzlinsen lassen sich in dem Zusammenhang am schnellsten vom Objektiv lösen und sind daher insgesamt etwas flexibler in der Anwendung.

▼ Links: Abbildungsmaßstab 1:4 ohne Zwischenring. Die Ausschnitte, die mit Zwischenring ① und Makroobjektiv ② erzielt wurden, sind markiert. Mitte: Abbildungsmaßstab 1:1,3 mit dem 25-mm-Zwischenring. An den Kanten der äußeren weißen Stoffblüten sind chromatische Aberrationen zu erkennen ③. Rechts: Abbildungsmaßstab 1:1 mit einem Makroobjektiv.

Links: 75 mm | f/8 | 1/8 s | ISO 100 | +0,7 EV | Stativ
Mitte: 75 mm | f/8 | 0,8 s | ISO 100 | +0,7 EV | Stativ
Rechts: 100 mm | f/8 | 0,5 s | ISO 100 | +0,7 EV | Stativ



Ringe müssen aufeinandergeschraubt werden, um eine stärkere Vergrößerung zu erzielen. Am besten lassen sich Zwischenringe mit Objektiven kombinieren, die ± 70 mm Brennweite haben.

Vergrößerung mit dem Telekonverter

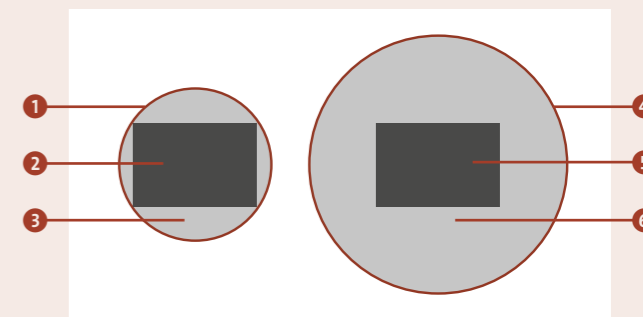
Telekonverter, die genauso wie Zwischenringe zwischen Kamera und Objektiv montiert werden, bieten eine weitere Möglichkeit, den Abbildungsmaßstab zu erhöhen. Sie vergrößern das Motiv, indem Sie die Brennweite um einen bestimmten Faktor erhöhen. Die Naheinstellgrenze des Objektivs bleibt dabei aber gleich, sodass das Motiv um den gleichen Faktor vergrößert abgebildet wird. Allerdings sind diese Zwischenobjektive nicht mit jedem Objektiv kompatibel. Sie sind zudem nur an lichtstarken Telezoomobjektiven (f/2,8 oder f/4) oder kompatiblen Makroobjektiven mit 100–200 mm Brennweite sinnvoll, da sie die Lichtstärke verringern. Sie sollten auch nicht mehr als 1,4-fach oder maximal 2-fach vergrößern, da die Bildqualität sonst massiv abnimmt. Passende Modelle gibt es entweder im Sortiment der Kamerahersteller oder auch von Drittanbietern, wie zum Beispiel Kenko. Achten Sie auf die angegebene Kompatibilität, damit der Konverter auch tatsächlich an Ihrem Objektiv verwendet werden kann. Telekonverter leisten beispielsweise bei Flugaufnahmen von Insekten gute Dienste, wie Sie im Workshop »Praxis: Gelungene Flugaufnahmen« ab Seite 183 nachlesen können.



◀ Telekonverter der Stärke 1,4 x

WISSEN: BELICHTUNGSZEIT MIT ZWISCHENRING

Objektive projizieren eine kreisrunde Fläche ins Kamerainnere, die als *Objektivbildkreis* ① bezeichnet wird. In diesen Bildkreis passt die Sensorfläche ② genau hinein. So wird garantiert, dass möglichst das gesamte zur Verfügung stehende Licht vom Sensor aufgenommen werden kann, die Fläche an nicht genutztem Licht ③ ist gering. Durch die Zwischenringe wird der Abstand zwischen Sensor und Objektivlinsen jedoch vergrößert. Dadurch vergrößert sich auch der Bildkreis ④ des Objektivs. Die Sensorfläche ⑤ deckt den Objektivbildkreis nun nicht mehr vollständig ab, und das vorhandene Licht ⑥ verteilt sich über eine größere Fläche. Dadurch bleibt einiges an Licht ungenutzt, und die Belichtungszeit muss verlängert werden, um diesen Lichtverlust auszugleichen.



▲ Abdeckung des Bildkreises durch den Sensor, links ohne, rechts mit Zwischenring

Makroobjektive für jeden Zweck

Der Platzhirsch im Kosmos der Makrofotografie ist das Makroobjektiv.

Im Folgenden stellen wir Ihnen empfehlenswerte Objektive für verschiedene Motive vor.

Makroobjektive sind speziell für geringe Aufnahmeabstände konstruiert und haben dementsprechend eine geringe Naheinstellgrenze. Zudem ist die Abbildungsleistung eines solchen Objektivs in der Regel sehr gut. Die aufwendige Machart mit speziell für diesen Zweck gerechneten Linsen führt allerdings zu einem nicht unerheblichen Preis. Dennoch, wer sich wirklich ernsthaft mit diesem fotografischen Gebiet auseinandersetzen möchte, kommt um ein solches Spezialobjektiv letztlich nicht herum. Viele aktuelle Makroobjektive besitzen zudem einen Bildstabilisator, zu erkennen an der Abkürzung *IS*, *VR*, *VC*, *OS* oder *OSS* im Objektivnamen. Der Bildstabilisator ist sehr hilfreich, um noch verwacklungsfrei aus der Hand fotografieren zu können, wenn die Belichtungszeiten etwa im Bereich von 1/20–1/100 s liegen. Bei noch längeren Belichtungszeiten sollten Sie aber auch mit solch einem Objektiv lieber vom Stativ aus fotografieren und in dem Fall den Bildstabilisator ausschalten. Schauen Sie in der Bedienungsanleitung Ihrer Kamera nach, ob dazu ein Schalter am Objektiv verstellbar ist oder ein Menüpunkt im Kameramenü geändert werden muss.

Makroobjektive ermöglichen normalerweise einen Abbildungsmaßstab bis 1:1, was bedeutet, dass das Objekt in Originalgröße auf dem Sensor abgebildet wird. Möchten Sie über diese Vergrößerung hinauskommen, lassen sich die beschriebenen Zwischenringe

oder Nahvorsatzlinsen natürlich auch am Makroobjektiv einsetzen. Beachten Sie aber auch hier die zuvor erwähnten bildqualitativen Einschränkungen, die ein solches Zubehör mit sich bringt.

Makroobjektive mit kurzen Brennweiten

Makroobjektive für Vollformat- oder APS-C-Sensoren mit Brennweiten von 50–60 mm sind kompakt und leicht. Dazu zählen beispielsweise die Modelle *Canon RF 35 mm f/1,8 MACRO IS STM* (Abbildungsmaßstab 1:2), *Nikon AF-S Micro-NIKKOR 60 mm 1:2,8G ED* (1:1),

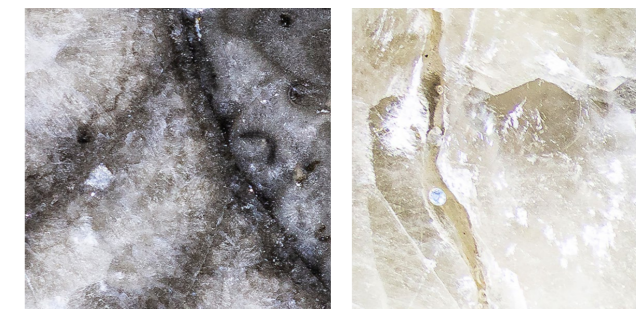
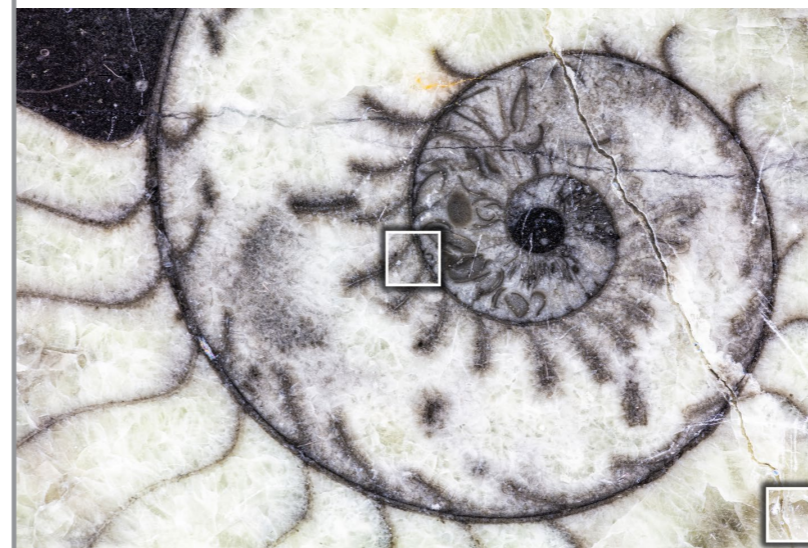


Das Sony 50 mm F2,8 Makro für Sony-A-Mount-Kameras überzeugt mit guten Abbildungsleistungen, aber man muss recht nah an das Motiv heranrücken.

Sony FE 50 mm F2,8 Makro (1:1), *ZEISS Milvus 2/50M* (1:2) oder *Laowa 60 mm f/2,8 Ultra Macro 2:1* (2:1, nur manueller Fokus; für Canon EF, Nikon F, Pentax K, Sony A, Sony E). Sie eignen sich vornehmlich zur Aufnahme von Pflanzen, technischen Geräten, kleinen Verkaufsgegenständen oder anderen Objekten, die sich nicht plötzlich aus dem Staub machen können. Auch

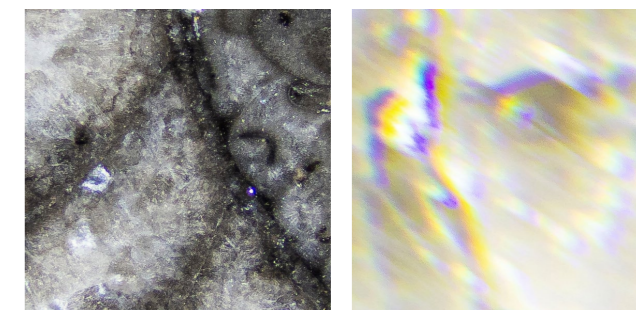
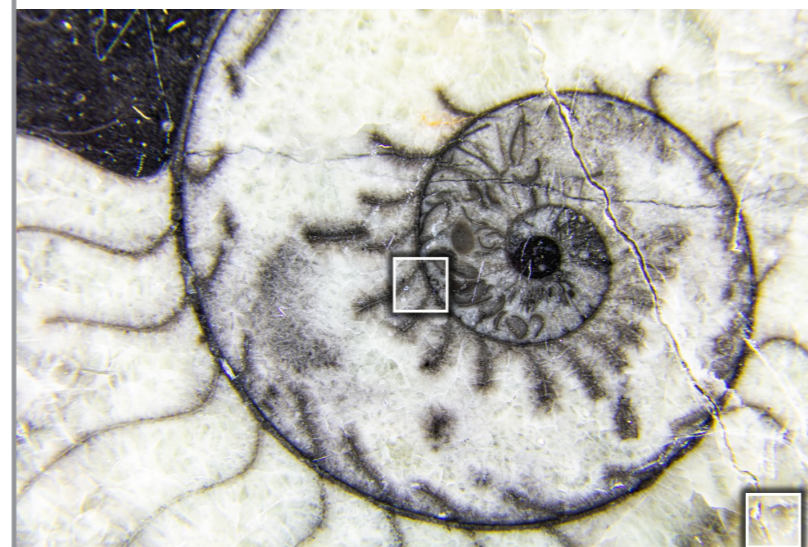
zur exakten fotografischen Archivierung von Briefmarken, Dokumenten und ähnlichen geometrischen Gegenständen lassen sie sich gut verwenden, da objektivbedingte Verzeichnungen gering ausfallen.

Etwas schwieriger kann es dagegen werden, Insekten, Reptilien oder andere Kleinlebewesen aufzunehmen. Die Naheinstellgrenze liegt oftmals unter 20 cm



Mit dem Makroobjektiv ließ sich die Versteinerung mit einer hohen Detailauflösung und Schärfe bis in die Bildecken darstellen (Abbildungsmaßstab 1:1). Der Abstand der Frontlinse zum Motiv betrug etwa 13 cm.

100 mm | f/7,1 | 0,5 s | ISO 100 | +1 EV | Stativ



Mit einem Standardobjektiv und 36 mm Zwischenring ließ sich eine vergleichbare Vergrößerung erzielen, die Bildqualität ist aber schlechter. Außerdem schrumpfte der Abstand zwischen Frontlinse und Motiv auf nur etwa 2 cm.

75 mm | f/7,1 | 1 s | ISO 100 | +1 EV | 36 mm Zwischenring | Stativ

ab Sensor. Das Objektiv befindet sich bei der stärksten Vergrößerung also recht dicht am Motiv, und das mögen viele der kleinen Krabbler gar nicht. Außerdem führt der dichte Aufnahmeabstand oft dazu, dass man selbst oder die Kamera einen unerwünschten Schatten auf das Motiv wirft.

Und einen weiteren technischen Aspekt gilt es zu bedenken. Bei den meisten Objektiven fährt der Tubus im Zuge des Scharfstellens vorne aus dem Objektiv heraus, teilweise auch sehr sprunghaft. Diese Bewegung schreckt die Tiere auf, und schon suchen sie das Weite,

WISSEN: INNENFOKUSSIERUNG

Bei Makroobjektiven mit Innenfokussierung verschieben sich während der Scharfstellung nur die Linsen im Inneren des Objektivs. Der Tubus wird daher beim Fokussieren nicht nach vorn verschoben, und das Objektiv bleibt in seiner Länge unverändert. Das ist zum einen beim Fotografieren scheuer Insekten praktisch, zum anderen trifft auch der Autofokus meist schneller sein Ziel.



➤ Makroobjektiv mit (links) und ohne Innenfokussierung

bevor auch nur ansatzweise scharfgestellt werden konnte. Hilfreich ist es dann, mit dem kontinuierlichen Autofokus (AF-C, AI Servo) und einem AF-Feld schon von Weitem auf das Motiv zu fokussieren, zum Beispiel auf das Auge eines Reptils, und sich mit halb heruntergedrücktem Auslöser vorsichtig zu nähern, sodass sprunghafte Fokussvorgänge ausbleiben. Der dichte Aufnahmeabstand ist zwar immer noch problematisch, aber die Chancen auf ein gelungenes Makrobild erhöhen sich doch sehr.

Allrounder: Makroobjektive mit ±100 mm Brennweite

Makroobjektive mit etwa 100 mm Brennweite stellen unserer Meinung nach den besten Kompromiss aus Kosten, Benutzerfreundlichkeit und Anwendungsspektrum dar. Dazu zählen zum Beispiel die Modelle *Canon EF 100 mm f/2,8L Macro IS USM*, *Nikon AF-S VR Micro-Nikkor 105 mm 1:2,8G IF-ED*, *Sony FE 90 mm F2,8 Makro G OSS* (Sony E), *Sony 100 mm F2.8 Makro* (Sony A), *Sigma MAKRO 105 mm F2,8 EX DG OS HSM* (Canon EF, Nikon F, Sigma SA, Sony A), *Tamron SP 90 mm F/2,8 Di MACRO 1:1 VC USD* (Canon EF, Nikon F, Sony A) und *Laowa 100 mm f/2,8 2:1 Ultra Macro APO* (nur manueller Fokus; für Canon EF, Nikon F, Sony E).



◀ Das Sigma MAKRO 105 mm F2,8 EX DG OS HSM liefert durchweg sehr gute Ergebnisse, besitzt einen Bildstabilisator und stellt dank der Innenfokussierung bei konstanter Baulänge scharf (Bild: Sigma).

Die Objektive liefern einen Abbildungsmaßstab von 1:1, das Laowa-Modell sogar bis 2:1, und die Naheinstellgrenze beträgt bei 1:1 etwa 30 cm ab Sensor und bei 2:1 etwa 25 cm. Aus dem etwas größeren Abstand heraus wird das Ablichten von schreckhaften und schnell beweglichen Kleinlebewesen erheblich vereinfacht. Die Objektive sind zudem leicht genug, um auch



➤ Der Langblättrige Sonnentau (*Drosera anglica*) zauberte, durch das Makroobjektiv betrachtet, ein harmonisches Schärfe-Unschärfe-Spiel ins Bild.

100 mm | f/2,8 | 1/125 s | ISO 500 | -0,3 EV

INFO

Nicht alle Makroobjektive von Fremdherstellern wie Sigma oder Tamron besitzen einen eingebauten Motor. Wenn Sie mit einer Kamera fotografieren, die keinen eigenen Autofokusmotor besitzt, wie zum Beispiel die Nikon D5600, können Sie mit diesen Objektiven nur manuell scharfstellen. Bei Nah- und Makroaufnahmen wird zwar ohnehin sehr häufig manuell fokussiert, aber bei Motiven in Bewegung oder beim Anpirschen kann sich der fehlende Autofokus schon bemerkbar machen.

aus der Hand noch gute Makrofotos zu gestalten, zumal aktuelle Modelle meist auch einen Bildstabilisator zur Verfügung stellen. Die Schärfentiefe ist bei Offenblende (niedrigster Blendenwert) angenehm gering, sodass sie sich auch sehr gut zur Objektfreistellung vor einem unscharfen Hintergrund eignen.

Makro-Teleobjektive für Spezialisten

Makroobjektive mit 150 bis 200 mm Brennweite sind etwas für Spezialisten, die in der Naturfotografie kleine Tiere mit großer Fluchtdistanz aufnehmen möchten oder romantische Aufnahmen mit besonders wenig Schärfentiefe anstreben. Dazu zählen die Modelle *Canon EF 180 mm f/3,5L Macro USM*, *Nikon AF Micro-Nikkor 200 mm 1:4D IF-ED* und *Tamron SP AF 180 mm F/3,5 Di LD[IF] MACRO 1:1*. Solche Prachtstücke bieten gegenüber ihren 100-mm-Pendants eine nochmals höhere Naheinstellgrenze von 40 bis 50 cm ab Sensor. Allerdings sei erwähnt, dass diese Objektive nicht gerade leicht sind und es daher häufig nicht möglich ist, verwacklungsfreie Aufnahmen aus der Hand zu erzielen, vor allem in Situationen mit schwächerem Lichteinfall, wie beispielsweise in der Dämmerung. Die Objektive sind in der Regel aber mit praktischen Stativschellen ¹ ausgerüstet, die einerseits das Gewicht gut auf dem Stativ verteilen und es andererseits möglich machen, die Kamera schnell vom Quer- ins Hochformat zu drehen. Flexibilität vom Stativ aus ist somit gegeben.

➤ Tamron SP AF 180 mm F/3,5 Di LD[IF] MACRO 1:1 (Bild: Tamron)



Makroobjektive für Kamera mit kleineren Sensoren

In längst vergangenen Zeiten waren Makroobjektive auf das ausschließlich existierende Kleinbild- oder Vollformat ausgelegt. Nachdem sich im digitalen Bereich aber eine ganze Menge kleinerer Sensorformate wie APS-C (Canon, Nikon, Sony, Fujifilm) oder *Micro Four Thirds* (Panasonic, Olympus) tummelt, sind mehr und mehr Hersteller dazu übergegangen, speziell für Kameras mit kleinerem Sensor gerechnete Makroobjektive anzubieten. Die wesentlichen Vorteile sind eine kompaktere Abmessung und ein reduziertes Gewicht.

Es gibt weitwinkliger Modelle, die an der jeweils passenden Kamera einen vergleichbaren Bildausschnitt liefern, wie ihn Makroobjektive mit ± 50 mm am Vollformat bieten. Dazu zählen zum Beispiel die Modelle *Canon EF-M 28 mm f/3.5 Macro IS STM* oder *EF-S 35 mm f/2.8 Macro IS STM*, *Sony DT 30 mm F2.8 Macro SAM* (Sony A), *Nikon AF-S DX Micro-NIKKOR 40 mm 1:2,8G*, *Olympus M.ZUIKO DIGITAL ED 30 mm F3.5 MACRO* oder *LUMIX G MAKRO 30 mm F2.8 ASPH. O.I.S.* (Micro-Four-Thirds-Bajonett).



◀ Beispiel eines kurz-brennweitigen Makroobjektivs für die APS-C-Sensorgröße: das *Canon EF-M 28 mm f/3.5 Macro IS STM*

Etwas mehr Brennweite und damit auch eine größere Distanz zum Objekt bieten Makroobjektive, die einen Bildausschnitt haben, der ± 100 -mm-Makroobjektiven am Vollformat entspricht. Solche Modelle wären zum Beispiel das *Canon EF-S 60 mm f/2.8 Macro USM*, *Nikon AF-S DX Micro NIKKOR 85 mm 1:3,5G ED VR*,

Fujifilm FUJINON XF 80 mm F2.8 R LM OIS WR Macro, *Panasonic LEICA DG MACRO ELMARIT 45 mm F2.8 O.I.S.*, *Olympus M.ZUIKO DIGITAL ED 60 mm F2.8 MACRO*, *Laowa 65 mm f/2,8 2X Ultra Macro APO* (nur manueller Fokus, für Canon EF-M, Sony E, Fuji X) oder *Zhongyi Mitakon Creator Macro 85 mm f/2.8* (nur manueller Fokus, für Sony E, Fuji X, MFT, Canon EF, Nikon F).



◀ Beispiel eines höher-brennweitigen Makroobjektivs für die APS-C-Sensorgröße, das *FUJINON XF 80 mm F2.8 R LM OIS WR Macro* für Fujifilm-Kameras

Aufgrund unseres persönlichen Geschmacks greifen wir in der Regel zu den höherbrennweitigen Objektiven oder verwenden sogar am liebsten kompatible Makroobjektive mit ± 100 mm Brennweite aus dem Vollformatsortiment an APS-C-Kameras. Oftmals gefällt uns die Teleperspektive einfach besser als die des weitwinkligeren Objektivtyps, und die größere Naheinstellgrenze erleichtert das Ausleuchten des Motivs, zum Beispiel auch bei Verwendung einer Blitzsoftbox. Aber das ist eben auch Geschmackssache. Die kürzerbrennweitigen Objektive können spannende Perspektiven liefern und sind so schön klein und handlich. Wer beides hat, kann sich glücklich schätzen und je nach Motiv entscheiden.

Um Ihnen die Wirkung zweier Brennweiten auf das gleiche Motiv einmal zu demonstrieren, haben



▲ Mit einem 28-mm-Makroobjektiv wird mehr Hintergrundfläche abgebildet, und das Vordergrundobjekt wirkt leicht verzerrt.

28 mm | f/11 | 1/100 s | ISO 400 | Blitz entfesselt + Softbox | Stativ



▲ Mit einem 100-mm-Makroobjektiv fotografiert, wirkt die Figur von ihren Proportionen her weniger verzerrt. Da weniger Hintergrundfläche zu sehen ist, sieht sie zudem größer aus, was sie aber nicht ist, wenn man die Bilder übereinanderlegt.

100 mm | f/11 | 1/100 s | ISO 400 | Blitz entfesselt + Softbox | Stativ

wir eine kleine Szene mit H0-Figuren aufgebaut. Die Figur ist in beiden Bildern gleich groß und im Maßstab 1:1 dargestellt. Mit einem 28-mm-Makroobjektiv wirkt sich der geringere Abstand zum Motiv (Naheinstellgrenze 9,7 cm ab Sensor) auf die Proportionen des Motivs aus. Der Hintergrund wirkt kleinteiliger, und die Figur im Vordergrund sieht etwas verzerrter aus als in dem Bild, das mit der gleichen Kamera und einem 100-mm-Makroobjektiv (Naheinstellgrenze 30 cm ab Sensor) aufgenommen wurde.

Der Cropfaktor: Vor- oder Nachteil?

Der *Cropfaktor* gibt an, ob die breitere Kante eines Digitalkamerasensors größer, gleich groß oder kleiner ist als die breitere Kante des klassischen Kleinbild- oder Vollformats mit den Maßen 36 x 24 mm. Viele DSLRs besitzen Cropfaktoren von 1,5 (zum Beispiel Fujifilm

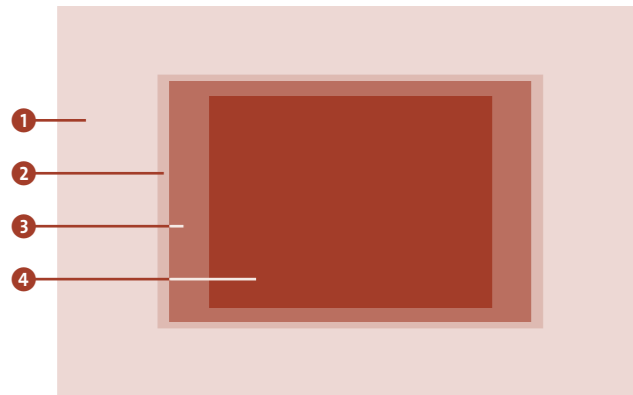
X-T4), 1,6 (zum Beispiel Canon EOS 90D) oder 2 (zum Beispiel Panasonic DC-G9).

Was bedeutet das für die Makrofotografie? Erstens können sowohl die Kamera als auch das Objektiv kompakter gebaut werden, sodass es leichter fällt, die Kamera beim Auslösen stabil zu halten und Verwacklungen zu vermeiden. Zweitens bietet der Cropfaktor den Vorteil, dass das Motiv scheinbar stärker vergrößert wird. Würden Sie beispielsweise für die gezeigte Detailansicht von Buntstiften ein 100-mm-Makroobjektiv verwenden und im Abbildungsmaßstab 1:1 je ein Bild mit einer Vollformatkamera und eines mit einer 1,6-fach-Cropfaktor-Kamera anfertigen, erhielten Sie im zweiten Fall eine größere Darstellung. Zwar könnten Sie aus dem Vollformatbild auch einen vergrößerten Bildausschnitt erzeugen, indem Sie einfach die überzähligen Ränder abschneiden würden. Der Nachteil wäre jedoch, dass sich die Pixelzahl dieses Bildes

stark reduzieren würde, es sei denn, die Vollformatkamera liefert eine so hohe Anzahl an Bildpunkten, dass auch nach dem Randbeschnitt noch eine annähernd identische Pixelzahl vorliegt.

Anders sieht es aus, wenn mit der Cropfaktor-Kamera der gleiche Bildausschnitt aufgenommen

werden soll, wie ihn die Vollformatkamera liefert. In diesem Fall müssten Sie mit dem 100-mm-Makroobjektiv den Abstand zum Objekt erhöhen. Dadurch sinkt der Abbildungsmaßstab bei dem Bildvergleich in den Abbildungen unten in etwa auf 1:1,5. Nun wären in den Bildern zwar die gleichen Motivausschnitte zu sehen, durch den unterschiedlichen Abbildungsmaßstab unterscheidet sich aber die Schärfentiefe: Sie ist im Fall der Cropfaktor-Kamera höher. Vergleichbares passiert, wenn nicht der Aufnahmeabstand, sondern die Brennweite am Zoomobjektiv verringert wird, um den Cropfaktor-Unterschied auszugleichen. Auch dann wäre die Schärfentiefe des Bildes aus der Cropfaktor-Kamera höher. Die Vollformatkamera ermöglicht somit bei gleichem Motivausschnitt eine bessere Motivfreistellung dank geringerer Schärfentiefe – oder auch zu wenig Schärfentiefe bei Motiven, die durchgehend scharf abgebildet werden sollen. Es ist also eine Frage der Betrachtung, ob der Cropfaktor Vor- oder Nachteile bringt.



▲ Vollformatsensor 1 und Sensoren mit Cropfaktor 1,5 2, 1,6 3 und 2 4



▲ Die Schärfentiefe des Bildes aus der Vollformatkamera 5 und der Cropfaktor-Kamera 6 sind bei gleichem Abbildungsmaßstab identisch. Die Cropfaktor-Kamera täuscht eine stärkere Vergrößerung vor, weil der Bildausschnitt enger ausfällt. Bei gleichem Motivausschnitt liefert die Vollformatkamera eine geringere Schärfentiefe 5 als die Cropfaktor-Kamera 7.

Stärker vergrößern als 1:1

Wenn Sie die Vergrößerungsleistung Ihrer Kamera weiter steigern möchten, können Ihnen die folgenden – zugegebenermaßen etwas ungewöhnlicheren – Hilfsmittel nützlich sein.

Möchten Sie beispielsweise mit einem Normalobjektiv Vergrößerungen erzielen, die deutlich über die natürliche Größe des Objekts hinausgehen, kann ein Retroadapter gute Dienste leisten.



▲ Umkehradapter mit dem Kameraanschluss (links) und Adapter für die Anbringung eines Objektivs mit 67 mm Filterdurchmesser am Umkehradapter mit 58 mm Filterdurchmesser (rechts)

Umkehrring und Retrostellung

Retroadapter ermöglichen das umgekehrte Anbringen des Objektivs an der Kamera. Dabei zeigt die Frontlinse zur Kamera und der Bajonettanschluss des Objektivs in Richtung Motiv.

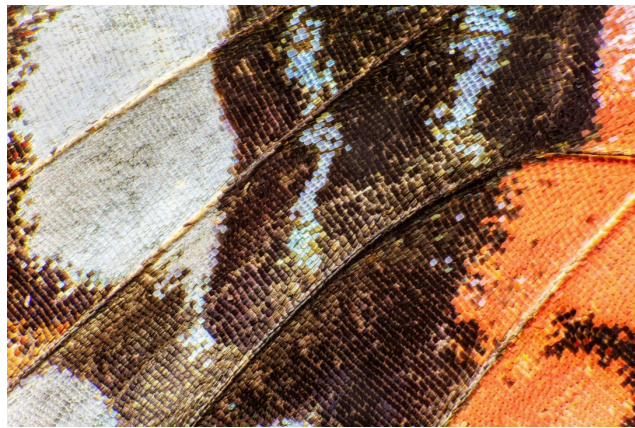
Sitzt das Objektiv umgekehrt an der Kamera, lässt sich die Blende allerdings nicht mehr verstellen, und auch der Autofokus steht nicht mehr zur Verfügung. Daher muss auf jeden Fall manuell fokussiert werden. Stellen Sie den Objektivschalter dazu auf **M** bzw. **MF**.



◀ 16–35-mm-Zoomobjektiv in Retrostellung

WISSEN: DER BLENDENTRICK

Bei Objektiven in Retrostellung lässt sich die Blende mit einem Trick auf eine bestimmte Stufe festlegen. Dafür können Sie so vorgehen: Stellen Sie im Programm **Av** bzw. **A** den gewünschten Blendenwert ein, solange das Objektiv noch richtig herum angebracht ist. Drücken Sie dann die Abblendeblende (siehe Abbildung rechts unten auf Seite 41), und entriegeln Sie gleichzeitig das Objektiv. Sobald es abgeschraubt ist, ist die Blendeneinstellung fixiert. Setzen Sie das Objektiv in Retrostellung an, und fotografieren Sie das Objekt. So haben Sie auch mit dem Umkehrring die Möglichkeit, Makroaufnahmen mit einer geschlossenen Blende und einer hohen Schärfentiefe aufzunehmen.



▲ In der Weitwinkeleinstellung plus Retroadapter ließ sich der Flügel eines Admirals im Abbildungsmaßstab 3,8 : 1 in Szene setzen.

16 mm | f/6,3 | 1 s | ISO 100 | Stativ

INFO

Um in den Lupenbereich vorzustößen, gibt es die Variante, ein Vorsatzobjektiv in Retrostellung an ein kameraseitiges Objektiv zu koppeln. Der Vorteil bei dieser Tandemvariante ist der Erhalt der automatischen Blendenfunktion. Außerdem ist der Abstand zum Objekt im Vergleich zum Lupenobjektiv (siehe Abschnitt »Lupenobjektive« auf Seite 62) größer. Die erreichbare Vergrößerung (V) berechnet sich folgendermaßen:

V = Brennweite an Kamera ÷ Brennweite Vorsatzobjektiv

Bei einer Kombination aus 100-mm-Makroobjektiv und 50-mm-Vorsatzobjektiv in Retrostellung wird demnach eine Vergrößerung von 2 erzielt. Als Vorsatzobjektive sind beispielsweise Balgenköpfe gut geeignet.

Bei Zoomobjektiven in Retrostellung gilt: je geringer die Brennweite, desto geringer der Aufnahmeabstand und desto stärker die Vergrößerung. In der 16-mm-Einstellung konnten wir beispielsweise eine Vergrößerung von 3,8 : 1 mit wirklich ordentlicher Bildqualität erzielen, was die Vergrößerung des Schmetterlingsflügels zeigt.

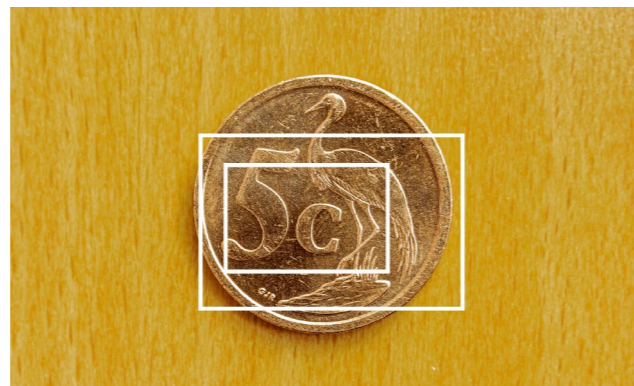
Da die Hinterseite des Objektivs in Retrostellung vollkommen ungeschützt ist, sollte beim Fotografieren in dichter Vegetation darauf geachtet werden, dass die Linse und die Objektivkontakte nicht beschädigt werden. Oder Sie verwenden einen automatischen Retroadapter (zum Beispiel *Umkehradapter* von Novoflex, *Automatik-Umkehring* von Walimex pro), der sowohl die Frontseite schützt als auch die Steuerfunktionen der Kamera komplett auf das Objektiv überträgt – sicherlich die langfristig komfortablere, allerdings auch kostenintensivere Lösung.

Balgengerät – der flexible Zwischenring

Genau wie die auf Seite 50 erwähnten Zwischenringe bewirkt auch das Balgengerät eine Steigerung der Vergrößerungsleistung der daran angesetzten Objektive. Der Clou am Balgengerät ist, dass die Tubuslänge flexibel verstellt werden kann, bei vielen Balgengeräten bis zu einem maximalen Auszug von 125 mm. So konn-

▼ Südafrikanische 5-Cent-Münze im Maßstab 1 : 3,9

75 mm | f/5,6 | 0,6 s | ISO 100 | +0,7 EV | Stativ



▲ Abbildungsmaßstab von 1 : 1 mit eingezogenem Balgengerät

75 mm | f/5,6 | 10 s | ISO 100 | -0,7 EV | Stativ



▲ Abbildungsmaßstab 1,6 : 1 mit ausgezogenem Balgengerät

75 mm | f/5,6 | 13 s | ISO 100 | -0,7 EV | Stativ

ten wir die gezeigte Münze in der Abbildung rechts oben bei 75 mm Brennweite und ganz ausgezogenem Balgen immerhin im Maßstab 1,6 : 1 abbilden. Viele Balgengeräte sind aufgrund von Größe und Gewicht etwas unhandlich und aus diesem Grund eher für Aufnahmen im Studio zu gebrauchen. Für Naturfotografen empfehlenswert ist jedoch der *Automatikbalgen* von Novoflex mit getrennt einstellbarem Doppelschlitten. Mit diesem oder vergleichbaren Modellen anderer Hersteller gelangen auch Aufnahmen aus der freien Hand. Mit dem einen Triebtrad wird die Länge des Auszugs verstellt, das andere dient dem Verschieben des gesamten Balgens auf dem Stativ. Außerdem erlaubt der Novoflex-Balgen die Übertragung der Automatikfunktionen von der Kamera zum Objektiv, was die Handhabung zusätzlich komfortabler macht.

Im Fachhandel gibt es speziell für Balgengeräte konstruierte Balgenköpfe oder Lupenobjektive. Diese kompakt gebauten Vorsatzobjektive haben meist Brennweiten von 60–100 mm und bieten eine sehr

INFO

Vom Prinzip her ebenfalls wie ein Balgengerät funktioniert die *Mini-Macro-Schnecke* der Firma Zörk. Sie besteht aus einem dreiteiligen Schneckenzug, mit dem der Tubus durch Drehen verlängert wird. Für die Anbringung an der Kamera ist ein kameraspezifischer Adapter notwendig. Am anderen Ende wird das Objektiv befestigt, wobei dies in Umkehrstellung erfolgt, also mit der Frontlinse zur Makroschnecke. Empfohlen werden Vergrößerungsobjektive mit Brennweiten von 50–80 mm (zum Beispiel *Apo-Rodagon-N* von Rodenstock). Die Makroschnecke ist kompakter als ein Balgengerät, erzielt durch die kürzere Auszugslänge aber auch eine geringere Vergrößerung. Sie kann um einen Schwenktubus (*Multi-Focus-System*) erweitert werden, um die Schärfentiefe zu erhöhen.

hohe Abbildungsqualität. Sie erlauben jedoch in den häufigsten Fällen keinen Autofokus. Aufgrund der kompakten Form ist die manuelle Fokussierung zudem etwas weniger komfortabel. Deshalb gelten Balgenköpfe eher als Ausrüstungsgegenstand für eingefleischte Makrofotografinnen und -fotografen.

Lupenobjektive

Spezielle Lupenobjektive, wie die teils neu, teils nur noch gebraucht erhältlichen Modelle Olympus *PLCN*, Nikon *M Plan*, Zeiss *Plan-Apochromat* oder Zeiss *Semiplan*, sind in der Lage, Vergrößerungen bis zu einem Abbildungsmaßstab von 10:1 und mehr zu realisieren. Sie werden vor allem in der wissenschaftlichen Fotografie verwendet, daher sind viele Lupenobjektive für Mikroskope konstruiert. Sie können jedoch über Adapter und ein Balgengerät auch an Spiegelreflex- oder Systemkameras adaptiert werden. Das Scharfstellen erfolgt dann über den Balgen.

Es gibt aber auch Lupenobjektive mit Bajonettanschluss, wie zum Beispiel das *MP-E 65 mm f/2,8 1-5 × Macro Photo* (1:1 bis 5:1) von Canon, das *Zhongyi Mitakon Creator 20 mm f/2,0* (1:1 bis 5:1, für Canon EF, Canon EF-M, Fuji X, MFT, Nikon F, Pentax K, Sony A, Sony E) oder das *Laowa 25 mm f/2,8 Ultra Macro 2,5-5X* (1:1 bis 5:1, für Canon EF, Canon RF, Nikon F, Nikon Z, Pentax K, Sony E). In der Regel wird mit einem solchen Objektiv manuell fokussiert, indem zuerst der Abbildungsmaßstab gewählt wird. Dann können Sie sich entweder mit der Kamera in der Hand dem Motiv annähern oder die Kamera auf einem Einstellschlitten vom Stativ aus in Richtung Motiv vorfahren, bis es scharf erkennbar ist.

Lupenobjektive kratzen mit ihren Möglichkeiten an der Tür der Mikrofotografie. Allerdings ist die Schärfentiefe bei den starken Vergrößerungen so gering, dass Sie meist nicht um das softwaregestützte Ver-

schmelzen von in Reihe durchfokussierten Bildern, das sogenannte *Focus Stacking*, herkommen (siehe Workshop »Praxis: Focus Stacking« ab Seite 131). Diese Objektive eignen sich daher vor allem für unbewegte Motive.



➤ Lupenobjektiv
Canon MP-E 65 mm
f/2,8 1-5 × Macro Photo



▲ Porträt einer Florfliege (Länge etwa 10–15 mm) im Abbildungsmaßstab 5:1, manuell durchfokussiert in 21 Einzelbildern und mit Helicon Focus zur finalen Aufnahme zusammengesetzt

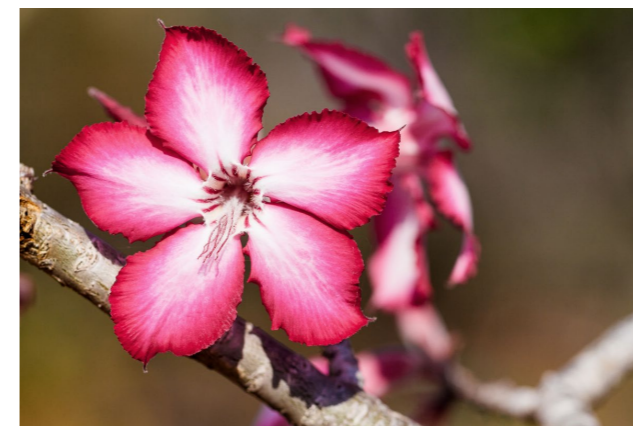
65 mm | f/7,1 | 1/80 s | ISO 200 | zwei entfesselte Blitze + Softboxen | Stativ

Das Licht im Griff mit Diffusor und Reflektor

Ohne natürliches Licht keine Makrofotografie in der Natur, denn das Licht ist schließlich der Stoff, mit dem wir Fotografinnen und Fotografen unsere Bilder malen. Aber auch das natürliche Licht können Sie durch den Einsatz von Diffusor und Reflektor gezielt lenken.

Natürliches Licht ist immer verfügbar, kostet nichts und erfordert keine teuren Anschaffungen. Allerdings heißt das nicht, dass es sich immer ohne Probleme beherrschen lässt. Denn steht die Sonne hoch am Himmel, strahlt sie bei klarem Himmel direkt und mit sehr großer Intensität auf die Makromotive. Starke Reflexionen und harte Schlagschatten sind die Folge. Unter diesen Bedingungen wirkt die Ausleuchtung unvorteilhaft, und nicht selten erzeugen die Reflexionen strukturelose, überstrahlte Bildstellen.

▼ Im direkten Sonnenlicht wurde die Wüstenrose (*Adenium multiflorum*) hart beleuchtet mit starken Schlagschatten und einem dunklen Hintergrund.
100 mm | f/4 | 1/1600 s | ISO 100 | -0,3 EV



Bessere Ausleuchtung mit dem Diffusor

Der oftmals unschönen Wirkung des direkten Sonnenlichts können Sie mit einem simplen und günstigen Utensil begegnen: dem Diffusor. Wenn Sie ihn zwischen Sonne und Motiv platzieren, mildert er das Licht so weit ab, dass auch Aufnahmen bei direktem Licht zur Mittagszeit problemlos realisierbar sind. Schauen Sie sich an, wie sich die Bildwirkung mit der Wüstenrose in der Abbildung rechts unten verbessert, wenn der Diffusor das Licht weich auf die Szene streut.

▼ Frische Farben und eine harmonische Ausleuchtung mit dem Diffusor. Die harten Schlagschatten verschwinden, und der Hintergrund ist im Bild heller.
100 mm | f/4 | 1/1600 s | ISO 100 | -0,3 EV





◀ Die Kamera auf dem Stativ und den Faltdiffusor in der Hand

✓ Eine leichte Verlagerung des Aufnahmestandpunktes machte es möglich, den Dünen-Sandlaufkäfer (*Cicindela hybrida*) mit dem eigenen Körper abzuschatten. Das Bild wird dadurch reflexionsärmer und weicher beleuchtet (unten) als es bei direkter Sonneneinstrahlung der Fall war (oben). Praktischerweise drehte sich der Käfer mit, sodass beide Bilder eine vergleichbare Position zeigen.

Oben: 100 mm | f/10 | 1/400 s | ISO 400 | +0,7 EV | Blitz + Softbox

Unten: 100 mm | f/10 | 1/40 s | ISO 400 | +0,7 EV | Blitz + Softbox



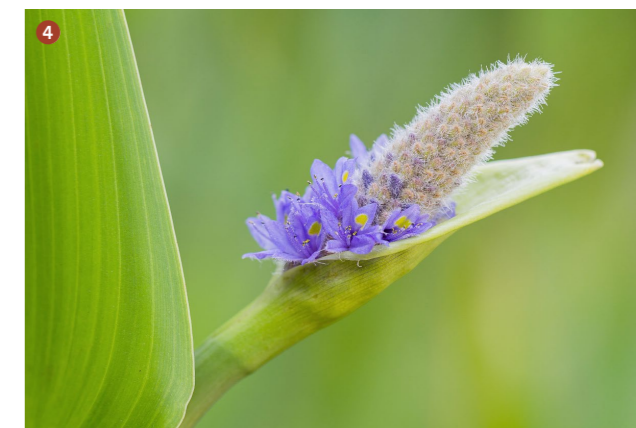
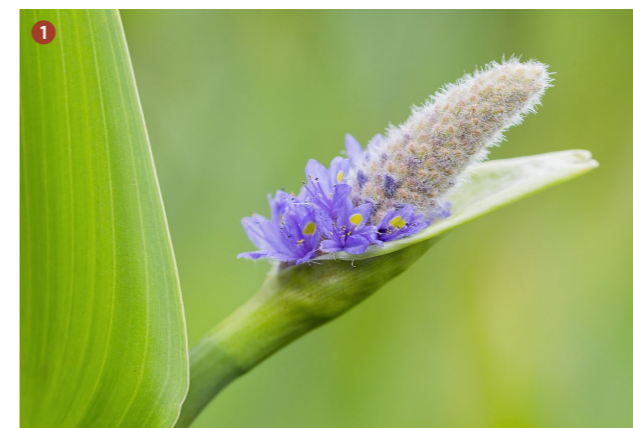
Faltdiffusoren gibt es in verschiedenen Größen. Für die Makrofotografie eignen sich Modelle mit einem Durchmesser von 30 bis 80 cm sehr gut. Mit größeren Diffusoren können Sie gleichzeitig den gesamten Hintergrund Ihres Motivs abschatten. Je dichter der Diffusor ans Motiv gehalten wird, desto schöner das Licht, und desto weicher verlaufen die Licht-Schatten-Grenzen.

Diffusoren sind jedoch bei scheuen Insekten oftmals nicht die richtige Lösung, denn die große helle Fläche und das Herumhantieren damit scheuchen die Tiere auf. Dann ist es besser, sich mit dem eigenen Körper so zu drehen, dass der eigene Schatten auf die Szene fällt. Ihr Schatten ist jedoch dunkler als der des Diffusors. Daher wird es häufig notwendig sein, das Motiv wieder etwas aufzuhellen, am besten mit einem Blitz, denn die im Folgenden vorgestellten Reflektoren verschrecken die Insekten genauso schnell wie ein Diffusor. Wenn Sie zu zweit unterwegs sind, kann sich Ihre Begleitung so positionieren, dass der Körperschatten optimal und nach Möglichkeit auch etwas heller auf das Motiv fällt.

Lichtspiele mit Reflektoren

Eine weitere Möglichkeit, das natürliche Licht mit einfachen Hilfsmitteln zu lenken, bietet der Reflektor. Damit lässt sich das vorhandene Licht gezielt auf eine Blüte, ein Insekt oder andere Objekte umleiten. Dies bewirkt eine Aufhellung und, je nach Beschichtung der verwendeten Folie, eine Veränderung der Farb-

stimmung. Weiß beschichtete Stoffe beeinflussen den Charakter des Lichts am wenigsten und dienen lediglich der leichten Aufhellung, silbrige Folien hellen das Objekt noch stärker auf, und goldfarbene erzielen eine deutlich wärmere Farbgebung, die aber auch zu intensiv wirken kann. In solchen Fällen empfehlen wir



▲ Herzblättriges Hechtkraut (*Pontederia cordata*) ohne Reflektor ①. Schwache Aufhellung mit dem weißen Reflektor ②. Stärkere Aufhellung mit dem Silberreflektor ③. Aufhellung und warmer Farbton mit dem Goldreflektor ④.

① 100 mm | f/4 | 1/160 s | ISO 125 | Stativ

② 100 mm | f/4 | 1/125 s | ISO 100 | Stativ

③ 100 mm | f/4 | 1/125 s | ISO 100 | Stativ

④ 100 mm | f/4 | 1/160 s | ISO 100 | Stativ

Ihnen Modelle mit Gold-Silber-Beschichtung wie in der Abbildung unten. Diese werden unter verschiedenen Bezeichnungen angeboten: Sunlight, Sunfire, Sun-flame, Wavy Zebra. Die Wirkung der drei Reflektorbeschichtungen Weiß, Silber und Gold können Sie in den Abbildungen auf der vorigen Seite an der Aufhellung der Blütenunterseite nachvollziehen.

Sollten Sie öfter zu Fuß in der Natur unterwegs sein, empfehlen wir Ihnen Reflektoren mit ca. 30 cm oder 50 cm Durchmesser, die sich dank ihres biegsamen Rahmens auf Bierdeckelgröße zusammenfalten lassen. In den angebotenen Sets sind meistens auch gleich ein Diffusor und ein Sortiment aus weißen, silbrigen und goldfarbenen Reflektoroberflächen enthalten. Die Schattenaufhellung mit Reflektoren funktioniert bei der diffusen Beleuchtung eines bewölkten Himmels besonders gut oder auch, wenn Sie Ihr Motiv

in der Sonne mit einem Diffusor von oben abschatten und mit dem Reflektor seitlich oder von unten aufhellen. Auch können Sie mit dem Blitzgerät auf den Reflektor zielen und das Licht über diesen indirekt auf Ihre Motive umleiten. Für Reflektoren gibt es somit vielseitige Einsatzmöglichkeiten.

TIPP

Ein Diffusor-Reflektor-Set lässt sich mit einfachen Mitteln auch selbst bauen. Als Diffusor können Sie beispielsweise das milchig transparente Plastikdeckblatt eines Klemmhefters verwenden. Als weißen Reflektor nehmen Sie einen weißen DIN-A4-Karton. Die Gold- oder Silberreflektoren können Sie sich aus einer handelsüblichen Rettungsdecke und Pappkarton herstellen. Die beste Wirkung erzielen Sie, wenn Sie die Rettungsdecke vor dem Aufkleben zerknüllen, sodass das reflektierte Licht diffuser gestreut wird.



▲ Selbst gebasteltes Diffusor-Reflektor-Set



▲ Diffusor mit einem gold-silbrigen Überzug und 56 cm Durchmesser

