

Closeup – wenn es ganz nah sein soll

7

Das Fotografieren im Nahbereich sowie die benachbarte Makro- und Mikrofotografie haben ihren eigenen Charme. Er besteht darin, etwas groß zu zeigen, was wir sonst nur klein oder gar nicht sehen. Diese Art der Fotografie hat aber auch ihre eigenen Herausforderungen. Sie beginnen damit, dass man mit den meisten normalen Objektiven kaum in diesen Bereich vordringen kann. Man benötigt dazu spezielle Objektive oder spezielles Zubehör oder beides. Darüber hinaus gilt es einige Punkte zu beachten und neue Techniken einzusetzen. So ist beispielsweise das Licht eine besondere Herausforderung, da im Makrobereich der benötigten Schärfentiefe wegen mit kleiner Blendenöffnung und der Gefahr des Verwackelns wegen mit kurzen Belichtungszeiten gearbeitet werden muss. All dies führt dazu, dass die Makrofotografie ein eigener Themenbereich ist und wir hier nur einen ersten Einstieg geben können. Jedoch auch ein kleiner Einstieg kann nützlich und interessant sein und dazu verleiten, sich näher mit der Makrofotografie auseinanderzusetzen.

Wir geben hier deshalb einen Überblick über die wichtigsten Techniken und das sinnvolle Zubehör sowie jene Punkte, die im Nah- und Makrobereich zu beachten sind.

Nikon D700 mit Sigma 150 mm, F2,8, f/5,6, ISO 400, 1/320 s, –1/3 EV,
Ausschnitt; rechter Bereich wurde geklont und künstlich gestreckt.

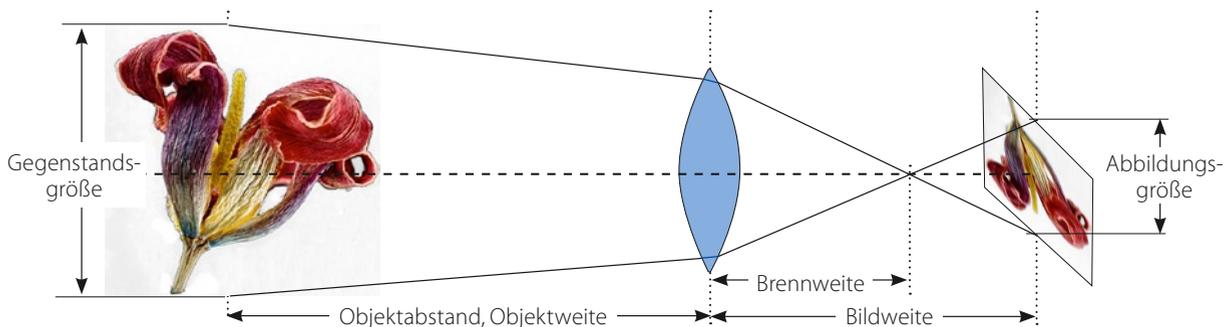
7.1 Die Makroaufnahme

Der Begriff *Makroaufnahme* ist nicht scharf definiert. Laut Duden sind dies Aufnahmen, deren Abbildungsmaßstab zwischen 1:10 und 10:1 liegt. Darunter spricht man von Mikroaufnahmen. Gängiger ist die Auslegung mit einem Maßstab von etwa 1:5 bis 5:1 bzw. 0,25–5,0 für Makroaufnahmen.

Abbildungsmaßstab

Unter dem Abbildungsmaßstab versteht man das Verhältnis von Objekt- bzw. Gegenstandsgröße zur Abbildungsgröße auf dem Film oder Sensor.

$$\text{Maßstab} = \frac{\text{Abbildungsgröße auf Film/Sensor}}{\text{Gegenstandsgröße}} \quad \text{bzw.} \quad M = \frac{A_g}{G_g}$$



[7-1] Der Abbildungsmaßstab ergibt sich aus Abbildungsgröße auf Film oder Sensor zu Objektgröße.

Ein Maßstab von $M = 1:2$ (oder $M 0,5$) bedeutet also, dass das Abbild des fotografierten Objekts auf dem Sensor halb so groß ist wie das Originalobjekt, und $M 2:1$ entsprechend, dass das Abbild auf dem Sensor doppelt so groß (hoch und breit) wie das originäre Objekt ist. In den Maßstab geht die Sensorgröße bzw. der Crop-Faktor hier nicht mit ein.

Dieser Abbildungsmaßstab spielt bei vielen Berechnungen eine Rolle – etwa bei der Berechnung der förderlichen Blende. Der Abbildungsmaßstab erzählt aber nur einen Teil der Geschichte. In aller Regel betrachten wir nämlich nicht den Film oder das 1:1-Abbild auf dem Sensor, sondern eine vergrößerte Darstellung, etwa in Form eines Abzugs oder eines Drucks. Der ›andere Teil der Geschichte‹ ist deshalb diese Darstellung und deren Schärfe und Qualität. Hierbei können sich die technischen Eigenschaften der Aufnahmetechnik (Abbildungsmaßstab, Kameraauflösung, Verzeichnung, Bildrauschen) recht unterschiedlich auswirken. Kleine Bildsensoren haben deshalb hierbei sowohl Vor- als auch Nachteile. Eine Herausforderung stellt nämlich die Schärfentiefe dar. Sie ist bei Makroaufnahmen sehr gering. Da bei der Schärfentiefenberechnung (grob) die Brennweite im Quadrat eingeht, in den Maßstab aber linear,* erzielt man bei kleineren Sensoren und dem mit ihnen erzielten Verlängerungs- bzw. Crop-Faktor bei gleichem Abstand eine größere Schärfentiefe. Diese wird aber im Gegenzug durch die Auswirkung der Brechung (*Diffraktion*) begrenzt.

* Siehe dazu Anhang A.4, Seite 350.

7.2 Wie man fotografisch nah an ein Objekt herankommt

Der Minimalabstand, den eine Kamera-Objektiv-Kombination zulässt, um ein Objekt möglichst groß bzw. formatfüllend und scharf aufzunehmen, wird sowohl von der Kamera bzw. ihrer Film- oder Sensorgröße bestimmt als auch durch das eingesetzte Objektiv. Diese Kombination bestimmt auch die maximal erzielbare Schärfentiefe, denn je größer der Abbildungsmaßstab wird, umso geringer wird die Schärfentiefe. Daneben spielt im digitalen Bereich auch die Größe der einzelnen Sensorelemente eine Rolle.* Aber eins nach dem anderen. Hier zunächst ein Überblick, wie man kleine Objekte möglichst formatfüllend aufzeichnen kann:

A) Verwendung einer Kamera mit kleinem Bildsensor

Fast alle Kompaktkameras erlauben in einer speziellen MakroEinstellung Nahaufnahmen bis hin zu einem Minimalabstand von 2–4 cm ohne zusätzliches Zubehör.

B) Einsatz eines Makroobjektivs

Makroobjektive sind Objektive, die speziell für den Nahbereich gerechnet sind, eine relativ geringe Nahgrenze besitzen, aber meist ebenso als Normalobjektive eingesetzt werden und auch noch auf unendlich (∞) scharfstellen können. Spezielle Lupenobjektive erlauben noch größere Maßstäbe, sind aber nicht mehr auf ∞ fokussierbar.

C) Einsatz von Zwischenringen oder einem Balgengerät

Diese dienen als Auszugsverlängerung und erlauben so näher an das Objekt heranzugehen und immer noch scharfstellen zu können.

D) Verwendung einer Vorsatzlinse

Sie wirkt ähnlich einem Vergrößerungsglas und erlaubt deshalb einen größeren Maßstab bei reduziertem Objektabstand.

E) Verwendung eines Objektivs am Umkehradapter

Dabei wird ein Objektiv umgekehrt an der Kamera angeschlossen. Es erlaubt damit ohne große Kosten einen relativ großen Abbildungsmaßstab. Dazu verwendet man vorzugsweise Objektive mit kurzer bis mittlerer Brennweite (typisch 15–100 mm KB).

F) Kombination von zwei Objektiven über einen Kupplungsring

Hierbei setzt man ein zweites Objektiv umgekehrt vor das an der Kamera montierte Objektiv. Die Verbindung erfolgt über einen Kupplungsring.

G) Kombination von zuvor genannten Techniken**

Man sieht, es führen viele Wege nach Rom und sie haben unterschiedliche Vor- und Nachteile sowie unterschiedliche Strecken (sprich Preise). Die oben angeführten Varianten B, C, E und F lassen sich nur mit SLR-Kameras einsetzen. Die Verfahren D und mit Einschränkung auch F sind auch mit Bridge-Kameras anwendbar.

* Die Größe des einzelnen Sensorelements (Pixels) ergibt sich (etwas vereinfacht) aus der Sensorgröße dividiert durch die Auflösung (in Megapixel) der Kamera.



[7-2] Arbeiten unter schwierigen Bedingungen: Manchmal muss man neben all der Technik sich auch spontan zu helfen wissen.

** Auch ein Telekonverter zwischen Kamera und Objektiv erzielt einen größeren Maßstab und erlaubt so kleinere Details zu zeigen.

Kamera mit kleinem Sensor

Die meisten Kompaktkameras haben einen recht kleinen Bildsensor und das eingebaute Objektiv ist deshalb in aller Regel ein Weitwinkelobjektiv (Weitwinkelzoom), bezieht man seine Brennweite auf das Kleinbildformat. Diese Weitwinkelobjektive – in aller Regel speziell berechnet für den kleinen Sensor – haben zwei Vorteile: Sie bieten eine relativ große Schärfentiefe und sie erlauben nah an das aufzunehmende Objekt heranzugehen. Oft bieten die Kameras zusätzlich eine Makroeinstellung, bei der nochmals näher an das Objekt herangegangen werden kann – typischerweise 2–4 cm. Ein naher Objektstand in Kombination mit einem kleinen Sensor führt zu relativ großem Maßstab bis hin zu etwa $M 1:2$, und dies ohne spezielles Makrozubehör (sieht man einmal von der Beleuchtungsfrage ab). Es wird aber schwierig, das Objekt ausreichend vom Hintergrund freizustellen, zumal zumeist wenig Spielraum über die Blende vorhanden ist. Bei den typischen P&S-Kameras reicht die Blende zumeist von etwa 2,8 bis 7,0. Bei Bridge-Kameras kann man zwar nicht mit Balgengerät, Zwischenringen oder Objektivumkehr arbeiten, jedoch mit Vorsatzlinsen.



[7-3] Hornisse: Aufnahme mit einer P&S-Kamera (Panasonic DMCTZ3) in Makrostellung bei nominell 4,6 mm, $f/3,3$, $1/250$ s, ISO 200. Durch kurze Brennweite (nominell 4,6 mm bzw. 28 mm KB) ergibt sich eine recht große Schärfentiefe – trotz der relativ offenen Blende.

Foto: Erika Tanzer

Makroobjektive

Die einfachste Art, Nah- und Makroaufnahmen zu erstellen, ist die Verwendung von Makroobjektiven, wobei die Bezeichnung *Makro* von den Herstellern teilweise recht flexibel ausgelegt wird. Die Minimaldistanz ist von der Brennweite des Objektivs und dessen Auslegung abhängig. Bei den Makrozooms bedeutet das ›Makro‹ lediglich, dass eine relativ geringe Naheinstellgrenze möglich ist – typischerweise etwa 20–40 cm bei Objektiven im Brennweitenbereich 50 mm bis 120 mm und etwa 30–100 cm bei Teleobjektiven mit längerer Brennweite. Von *echten Makroobjektiven* ist zu meist dann die Rede, wenn der Maßstab größer als 1:3 sein kann – im engeren Sinne, wenn ein Abbildungsmaßstab von 1:1 und größer erreicht werden kann. So gibt beispielsweise Canon seinem ›EF 24–105mm 1:4L IS USM‹-Objektiv die Bezeichnung *Macro* mit, obwohl der Minimalabstand von 45 cm nur einen Maßstab von 1:2,5 erlaubt. Das wirkliche 100 mm-Makroobjektiv (EF 100mm 1:2.8 Macro USM) von Canon hingegen erlaubt M 1:1. Den meisten Makroobjektiven ist jedoch gemein, dass sie (ohne weiteres Zubehör) relativ geringe Minimalabstände zulassen und auch dort noch eine gute Abbildungsqualität bieten.

Bei einem Maßstab von 3:1 und darüber spricht man teilweise auch von einem *Lupenobjektiv* – etwa beim Canon ›MP-E 65mm 1:2.8‹ mit einer Nahgrenze von 0,243 cm und einem möglichen Abbildungsmaßstab von bis zu 5:1. Diese Objektive können aber in der Regel nicht mehr auf ∞ scharfgestellt werden. Sie erfordern fast immer eine manuelle Fokussierung – was beides bei Makroaufnahmen keinen wirklichen Nachteil darstellt. Von dem Namensteil ›Micro‹ bei Nikon-Objektiven sollte man sich übrigens nicht verwirren lassen (z. B. ›Nikon AF Micro Nikkor 60mm/2,8 D‹); es steht für ›Makro‹.

Makroobjektive gibt es im Brennweitenbereich von etwa 30 mm bis 200 mm (KB). Die längeren Brennweiten erlauben größere Objektabstände, was beispielsweise beim Fotografieren von Insekten und Amphibien vorteilhaft sein kann, um die Fluchtdistanz nicht zu unterschreiten. Ein 100 mm-Makroobjektiv, erweitert mit einem 1,4-, 1,5- oder 2-fach-Konverter, kann diese Aufgabe ebenso meistern, auch wenn sich die Abbildungsqualität des Objektivs damit etwas verschlechtert und ein entsprechend verlängerter Belichtungsfaktor benötigt wird.

Gute Makroobjektive sind nicht billig, selbst bei den Third-Party-Anbietern. Diese Lösung zählt zu den teuersten im Makrobereich, bietet in der Regel aber das bequemste Fotografieren und die beste Qualität. Hier gibt es für Canon, Nikon und eine Reihe weiterer DSLR-Hersteller wie Pentax, Sony und die Four-Thirds-Kameras von Olympus oder Pentax auch Lösungen von Fremdanbietern wie etwa Sigma, Tamron, Tokina, Leica oder Zeiss. Objektive wie etwa das ›150 mm F2,8 EX DG MAKRO‹ von Sigma übertreffen teilweise sogar die Qualität ähnlicher Objektive der Kamerahersteller. Die höchste Qualität erreicht man im Makrobereich mit Festbrennweiten.



[7-4] Das Canon MP-E 65mm 1:2.8 erlaubt einen Abbildungsmaßstab von 1:1 bis 5:1 und wird manuell fokussiert. Es bietet keine ∞ -Einstellung mehr.



[7-5] Trollblume: Nikon D700 mit Sigma 150 mm F 2,8 Makro, f/5,0, ISO 200, 1/6400 s, Aufnahme mit Sonnenlicht, Ausschnitt

* Siehe dazu Kapitel 3,5, Seite 103.

Da man im Makrobereich in aller Regel manuell fokussiert, kann man problemlos auch Fremdobjektive, angepasst über einen Adapter, einsetzen.* Man verliert aber zumeist den Autofokus und teilweise die Blendensteuerung. So bietet beispielsweise die Firma Zeiss sehr hochwertige, manuell fokussierte Makroobjektive mit Canon-, Nikon- und Pentax-Bajonetten mit 50 und 100 mm Brennweite an.

Waren in der Vergangenheit Makroobjektive mit Festbrennweite unstabilisiert, so bieten die Kamerahersteller neuerdings auch Makroobjektive mit integriertem Bildstabilisator an – etwa das Canon »EF 2,8/100 Makro IS USM L« oder das Nikon »AF-S VR II Micro 2,8/105 G IF-ED«. Die

Bildstabilisierung kann bei Makroaufnahmen aus der Hand von Vorteil sein, hilft bei sich im Wind bewegenden oder fliegenden Objekten jedoch kaum.

Größerer Maßstab per Telekonverter

Nicht näher heran, aber einen größeren Maßstab erreicht man durch die Kombination eines Makroobjektivs mit einem Telekonverter der Stärke 1,4–2,0. Unserer Erfahrung nach leidet die Abbildungsqualität mit zunehmendem Verlängerungsfaktor jedoch sichtbar, insbesondere an den Bildrändern. Da wir bei Makroaufnahmen fast immer mit der Bildschärfe kämpfen, muss man von Telekonvertern jenseits von 2,0 abraten. Da die Konverter für Teleobjektive (etwa ab 100 mm) gerechnet sind, ist ihre Verwendung an kürzeren Brennweiten weniger zu empfehlen.

In der Szene von Abbildung 7-7 wurde das Canon 85 mm-Teleobjektiv in maximaler Naheinstellung rechts mit einem Kenko-2-fach-Konverter kombiniert, da der entsprechende Canon-Konverter mit dem 85 mm-Objektiv nicht kompatibel ist, der Kenko-Konverter die Kombination aber erlaubt. Die Kombination ist nicht optimal, da die Telekonverter für Teleobjektive und nicht für Normalobjektive gerechnet sind. Das Ergebnis ist aber für die gezeigte Bildgröße vollkommen ausreichend.



[7-6] Hier sitzt ein 1,4-fach-Telekonverter zwischen Objektiv (hier 85 mm) und Kamera.



[7-7] Spielzeug-Büroszene, aufgenommen mit einem normalen 85 mm-Tele, etwa 25 cm breit, links normal und rechts mit 2-fach-Konverter

Mit einem Telekonverter verliert man an effektiver Lichtstärke entsprechend dem Verlängerungsfaktor. Bei einem 1,4-fach-Konverter ist dies etwa 1,0, bei einem 2-fach-Konverter sind es 2,0 Blendenstufen. Auch die Abbildungsqualität lässt etwas nach, abhängig von der Qualität des Konverters und dem Zusammenspiel von Konverter und Objektiv. Man hat aber insgesamt eine preiswerte Lösung. Der Crop-Faktor kann bei Insekten und Amphibien helfen, diese mit einem leichten Teleobjektiv formatfüllend aufzunehmen und dabei immer noch einen gewissen Abstand zu halten.

Weist das verwendete Objektiv keine ausreichende Lichtstärke auf, kann sehr schnell der Autofokus der Kamera versagen, so dass man manuell fokussieren muss. Der Grund ist der Lichtstärkenverlust durch den

* Siehe dazu die Beschreibung auf Seite 110.



[7-8] Balgengerät mit Makroschlitten und einem Micro Nikkor 55mm/2,5 MF. Fokussierung und Blendensteuerung erfolgen manuell.

→ Zur Erinnerung: Der Blendenwert ergibt sich aus $f = \text{Brennweite} / \text{Blendenöffnung}$.

Telekonverter.* Da von der Anschlusstechnik her nicht alle Telekonverter an alle Objektive passen, selbst bei passendem Bajonett, sollte man vor dem Kauf sicherstellen, dass der ins Auge gefasste Konverter auch mit den vorgesehenen Objektiven kompatibel ist.

Zwischenring und Balgengerät

Zwischenringe und Balgengerät dienen der Auszugsverlängerung. Sie vergrößern den Abstand zwischen Objektiv und Abbildungsebene, erlauben näher an das Objekt heranzugehen und vergrößern damit den Abbildungsmaßstab. Während der Zwischenring nur eine feste Verlängerung bietet, erlaubt ein Balgengerät diesen Auszug in bestimmten Grenzen zu variieren und hat potenziell weitere Vorteile. Die Auszugsverlängerung durch diese Komponenten ist umso effektiver, je kürzer die Brennweite ist; die Verlängerung lässt sich prinzipiell jedoch auch mit längeren Brennweiten einsetzen. Bei kurzen Brennweiten (etwa unterhalb von 20 mm) muss man aber mit sehr kleinem Abstand zum Objekt arbeiten; die Lichtführung wird dann schwierig.

Bei beiden Varianten nimmt aber die effektive Lichtstärke des Objektivs mit der Verlängerung ab und der effektive Blendenwert zu. Das einfallende Licht wird durch den größeren Auszug auf einer größeren Fläche projiziert, von welcher der Sensor nur einen Teil aufzeichnet. Damit werden auch Verzeichnungen und chromatische Aberrationen entsprechend verstärkt, während die Vignettierung abnimmt, da die Randabdunklungen weniger oder nicht mehr den Sensor treffen.

Bei den Zwischenringen werden von den meisten Anbietern Ringe in verschiedener Länge angeboten – bei Canon etwa mit 12 mm und mit 25 mm, bei Nikon mit 8, 14, 27,5 und 52,5 mm und bei Kenko z. B. auch im Set mit 12, 20 und 36 mm. Es lassen sich auch mehrere Zwischenringe kombinieren, so dass man mit dem Kenko-Set auf 68 mm Verlängerung kommen kann. Die »besseren« Zwischenringe übertragen die digitalen Signale zwischen Kamera und Objektiv, so dass die automatische Belichtung und das Scharfstellen bei offener Blende noch funktioniert und – ausreichende Lichtstärke und Licht vorausgesetzt – auch der Autofokus arbeitet.



[7-9] Zwischenringe gibt es in unterschiedlichen Längen und sie lassen sich zu einer größeren Auszugsverlängerung kombinieren. Es gibt sie für praktisch alle Kameraanschlüsse.

* Zooms bringen in ihrer Nahstellung selten optimale Abbildungsqualität.

Abbildung 7-10 zeigt die Wirkung verschiedener Zwischenringe an einem Makrozoom.* Setzt man die Zwischenringe in Kombination mit einem wirklichen Makroobjektiv ein, welches von Natur aus näher an ein Objekt herangehen kann, so erzielt man nochmals größere Maßstäbe und eine bessere Abbildungsqualität.



Ohne Zwischenring, ca. M 0,24



20 mm-Zwischenring, ca. M 0,4



36 mm-Zwischenring, ca. M 1,0



65 mm-Zwischenring, ca. M 2,0

[7-10] Möglichkeiten des Canon »EF 24-105 mm F4 L IS USM Macro« (Naheinstellung 0,45 m ohne und mit verschiedenen Zwischenringe

Beim Balgengerät entfällt in den meisten Fällen diese Kupplung, so dass manuell fokussiert und auch die Blende manuell bedient werden muss. Dies setzt ein Objekt voraus, welches eine manuelle Blendensteuerung erlaubt. Zusätzlich muss man entweder mit der Arbeitsblende fokussieren oder mit offener Blende und dann vor der Aufnahme manuell auf die Arbeitsblende abblenden. Dies ist ohne Stativ kaum möglich. Nur wenige Balgengeräte bieten eine elektronische Übertragung der Blenden- und Fokussiersteuerung. Hierzu gehören beispielsweise die Geräte der BALPRO-Serie der Firma Novoflex [44] für Canon EOS- sowie Nikon- und (per Adapter) Minolta/Sony-Systeme. Leider sind sie mit ca. 520 Euro nicht ganz billig und steigen auf ca. 780 Euro, wenn zusätzlich eine Tilt-/Shift-Funktion möglich sein soll.

Neben der variablen Auszugsverlängerung der Balgengeräte ist es möglich, über preiswerte Adapter vorne Fremdobjektive anzuschließen. Hierdurch lassen sich beispielsweise im Gebrauchtmrkt recht preiswert erhältliche, aber von der Abbildungsqualität sehr hochwertige Vergrößerungsobjektive unterschiedlicher Hersteller verwenden. Diese Objektive haben in der Regel einen M39-Gewindeanschluss und sind für kurze Abstände gerechnet.

Einige Balgengeräte bieten zusätzlich die Möglichkeit, das Objektiv zu neigen (Tilt) und zusätzlich seitlich zu verschieben (Shift), so dass sich in



[7-11] Novoflex BALPRO 1 Balgengerät
(Foto: Novoflex)

→ Die Kompatibilität zwischen Balgengerät, Objektiv, Kamera und speziellen Adaptern ist etwas komplex, insbesondere wenn Offenblendenmessung und Springblende sowie Belichtungsautomatik funktionieren sollen. Hier empfiehlt sich die Beratung in einem Fachgeschäft und ein eigener Test!



[7-12] Die Zörg-Makroschnecke agiert als variabler Zwischenring.
(Foto: Zörkendörfer Film & Fototechnik)



[7-13] Nahlinse gibt es in mehreren Stärken, unterschiedlichen Durchmessern und verschiedenen Qualitäten.

→ Nahlinse haben positive Dioptriewerte und verkürzen die Gesamtbrennweite; negative Vorsatzlinsen (Televorsatzlinsen, jedoch wenig eingesetzt) verlängern die Gesamtbrennweite.

* Die Formel zur Berechnung der kombinierten Brechungsanzahl und Brennweite sowie weitere Berechnungsbeispiele finden Sie im Anhang A.6, Seite 351.

** Bei Canon etwa den Typ 250D (jeweils mit unterschiedlichen Durchmessern) mit 4 Dioptrien für den Brennweitenbereich von 38–135 mm und den Typ 500D mit 2 Dioptrien für den Bereich 75–300 mm.

den Grenzen des Geräts eine Scheimpflug-Korrektur der Perspektive vornehmen lässt und man damit den Schärfereich eines schräg zur Aufnahmeebene liegenden Bereichs ausdehnen oder komprimieren kann (siehe dazu Kapitel 3.7, Seite 106). Auch hier hat Novoflex mit dem BALPRO T/S wieder ein entsprechendes Balgengerät.

Ein Zwischending zwischen Zwischenring und Balgengerät ist die Mini-Makro-Schnecke der Firma Zörc [53]. Hierbei handelt es sich praktisch um zwei Zwischenringteile, deren Gesamtlänge sich durch ein Makrogewinde variieren lässt. Dieses Teil kann man mit weiteren Zwischenringen und verschiedenen Objektivadaptern kombinieren. Selbst ein Schwenktubus ist integrierbar, um so eine Tilt-Funktion zu erhalten. Wie bei den meisten Balgengeräten entfallen hier aber die elektronischen Bajonettkontakte.

Verwendung von Vorsatznahlinse

Eine Vorsatznahlinse wirkt wie eine Lesebrille für die Kamera-Objektiv-Kombination und gestattet den Objektivabstand zu verringern und immer noch scharfstellen zu können; die ∞ -Einstellung geht dabei verloren. Die Vorsatzlinse wird in das Filtergewinde des Objektivs geschraubt, muss also im Durchmesser passen. Größere Linsen lassen sich aber über einen Reduzierring an kleinere Objektive anpassen. Der Preis der Nahlinse steigt deutlich mit der Qualität sowie dem Filterdurchmesser. Die Nahlinse reduziert die effektive Brennweite des Objektivs.

Die Stärke solcher Nahlinse wird wie bei einer Brille in Dioptrien (dtp) angegeben – je höher dieser Wert, umso stärker die Wirkung (siehe Seite 351). Die Linsen gibt es im Bereich von etwa +0,5 bis +20 Dioptrien. Bei den Vorsatzlinsen findet man einfache Linsen – nur aus einem Glas bestehend – und sogenannte *Achromate*. Diese sind teurer, aber in aller Regel besser, da hier durch die Kombination zweier verklebter bzw. verkitteter Gläser chromatische Abberationen besser korrigiert werden. Im Gegensatz zu Zwischenringen ist der Effekt der Vorsatzlinse umso stärker, je länger die Brennweite ist. Eine 5-Dioptrien-Nahlinse, kombiniert mit einem 100 mm-Objektiv, ergibt eine neue effektive Brennweite von 66,6 mm.* Der vergrößerte Maßstab ergibt sich dadurch, dass man damit bei gleichem Kameraauszug näher herangehen kann (im Beispiel auf grob $\frac{1}{5}$ des ursprünglichen Nahabstands).

Vorsatzlinsen sind für bestimmte Brennweitenbereiche gerechnet. Es gibt deshalb von einigen Anbietern unterschiedliche Achromate für unterschiedliche Brennweitenbereiche.** Technisch lassen sich auch mehrere Vorsatzlinsen kombinieren. Man erhält dann einen Dioptriewert, der sich aus der Summe der Einzelwerte der Linsen ergibt. Die Abbildungsqualität sinkt jedoch mit jeder weiteren Linse, bedingt durch die zusätzlichen Reflexionen und die sich aufaddierenden Verzeichnungen und anderen Artefakte. Auch die Vignettierung nimmt potenziell zu. Die Kombination von mehr als zwei Linsen ist deshalb selten sinnvoll. Nach Marchesi [14] sollte die Brechkraft in Dioptrien der Nahlinse nicht größer als etwa 20 %

der Brechkraft des Objektivs sein. Für ein 50 mm-Objektiv wären dies 0,5 Dioptrien. Unserer Erfahrung nach kann man mit vergüteten Achromaten jedoch auf 50% hochgehen. Zusätzlich sollte man um zwei bis drei Stufen unter der maximal offenen Blende des Objektivs bleiben.

Der Vorteil solcher Vorsatzlinsen besteht darin, dass sie, anders als Auszugsverlängerungen und Telekonverter, praktisch nur einen recht geringen Lichtverlust mit sich bringen.



[7-14] Kiwikospe: Aufgenommen mit 24–105 mm-Makrozoom bei 100 mm bei Minimalabstand an Vollformat. Links ohne Nahlinse, f/13, 1/200 s, ISO 200; rechts: mit 5-Dioptrien-Nahlinse, f/13, 1/200 s, ISO 200; Aufnahmen mit entfesseltem Systemblitz mit Diffusordom

Objektiv am Umkehradapter

Schließt man ein Objektiv umgekehrt über einen Umkehradapter (Retroadapter) an die Kamera an, so erhält man eine Art Lowcost-Makroobjektiv, wenn auch mit einigen Einschränkungen: Im Standardfall verliert man dabei die Übertragung der Objektivsteuerung mit der Kamera. Man muss deshalb ein Objektiv einsetzen, dessen Blende sich manuell am Objektiv einstellen lässt. Auch die Autofokusfunktion des Objektivs ist damit verloren – wobei das manuelle Fokussieren mittels einer Makroschiene in den meisten Fällen weniger stört. Bei allen genannten Nachteilen ergeben sich jedoch zwei Vorteile:

- A) Man erhält eine relativ preiswerte Lösung. Der Umkehradapter kostet typischerweise ca. 20–25 Euro.
- B) Es lassen sich damit auch Fremdobjektive verwenden – etwa ›alte Objektivschätzchen‹ aus der Analogzeit, die man selbst noch hat oder preiswert auf Fotoflohmärkten findet.

Der Umkehradapter hat auf der einen Seite den Anschluss, mit dem man ihn auf das Kamerabajonett setzt, und auf der anderen Seite ein Gewinde, mit dem man ihn in das Filtergewinde des Objektivs schraubt (zumeist mit 52 mm oder 58 mm Durchmesser).^{*} Hat das Objektiv ein größeres Filtergewinde, kann man über einen Reduzierring eine Anpassung vornehmen, da nicht die volle Öffnung der Frontlinse verwendet wird. Die Fokussierung



[7-15] Der Retroadapter hat auf der einen Seite den Anschluss für das Kamerabajonett und auf der anderen ein Gewinde, das man in das Filtergewinde des Objekts schraubt.

* Per Step-down-Ring kann man Objektive bis zu 72 mm Filterdurchmesser anschließen.

Protecion-Ring auf Objektivbajonett aufgesetzt
 Retroadapter in Filtergewinde eingeschraubt



[7-16] Retroadapter an 500-mm-Objektiv und Protection-Ring mit eingeschraubtem UV-Filter auf dem Objektivbajonett



[7-17] Bei diesem Retroadapter-Kupplungsset von Novoflex [44] werden die Steuerdaten der Kamera vom Ring zwischen Kamera und umgekehrtem Objektiv elektronisch an den zweiten Adapter übertragen, der vorne am Objektivbajonett sitzt. Dies erlaubt z. B. die Blendensteuerung durch die Kamera.

nimmt man am einfachsten durch Veränderung des Abstands vor. Hierbei hilft eine Makroschiene, auf einem Stativ montiert, erheblich (Abb. 7-18).

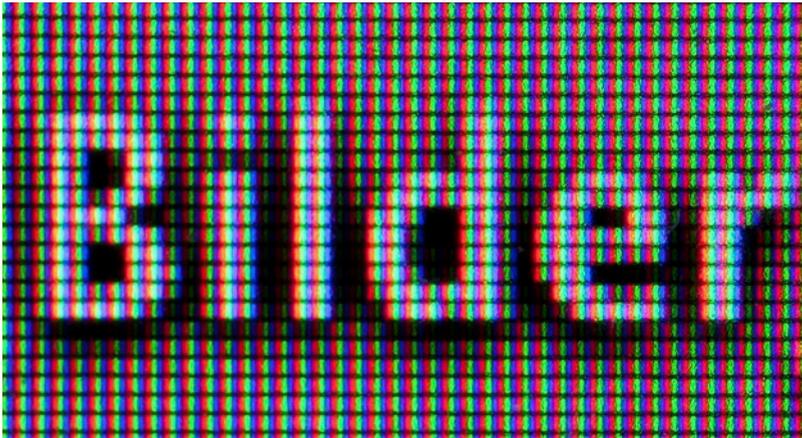
Kleiner Trick: Hat man ein modernes Objektiv mit elektronisch gesteuerter Blende – im Standardfall ist sie vollkommen offen und wird erst beim Auslösen vorübergehend geschlossen (Prinzip der Springblende) –, so kann man zumindest bei vielen Canon-Objektiven durch einen Trick die Blendenstellung für den Einsatz am Umkehradapter schließen. Dazu schließt man elektronisch die Blende über die Kameraeinstellung (das Objektiv ist an der Kamera in Normalstellung), drückt nun die Abblendtaste und nimmt bei gedrückter Taste das Objektiv ab. Das Objektiv behält dabei seine Blendeneinstellung. Nun setzt man es umgekehrt per Retroadapter an die Kamera. Das Fokussieren wird wegen der dunkler Vorschau im Sucher oder in der digitalen Vorschau so aber schwieriger.

Der Vergrößerungsmaßstab ist umso größer, je kürzer die Brennweite des eingesetzten Objektivs ist. Man verwendet deshalb vorzugsweise Objektive im Bereich von 20–100 mm. Ein 50 mm-Objektiv ergibt etwa $M 1:1$, ein 28 mm-Objektiv etwa $M 2,8:1$.

Der Nachteil der fehlenden Blendensteuerung lässt sich zumindest bei Canon-EOS-Kameras ebenfalls beheben – auch wenn die Lösung teurer ist. Hierfür bietet Novoflex [44] einen zweiteiligen Retroadapter mit elektronischer Übertragung an. Dessen hinterer Teil wird statt des einfachen Retroadapters zwischen Kamerabajonett und Objektiv gesetzt. Der vordere Teil wird auf das nach vorne stehende Objektivbajonett platziert und steuert dort die Blendensteuerung. Dies ist eine schöne Lösung (Abb. 7-17 und 7-18). Dieser Steuerungsadapter lässt sich ebenso an den Novoflex-Balgengeräten einsetzen, funktioniert natürlich aber nur mit Objektiven mit Canon-Bajonett.



[7-18] Canon Kit-Zoom (18–55 mm) per Novoflex-Retroadapter an einer Canon 5D. Zum Fokussieren sitzt die Kamera auf einer Makroschiene.



[7-19]

Aufgenommen wurde ein kleiner Teil meines LCD-Bildschirms. Man erkennt deutlich die einzelnen Pixel (rot, grün und blau). Fokussiert wurde mit Hilfe einer Makroschiene.

Aufgenommen mit einem 50 mm-Objektiv an einem Retroadapter. Die Blendensteuerung erfolgt über den zuvor beschriebenen Novoflex-Retroadapter. Verkleinerter Ausschnitt.



[7-20]

Die Miniblüten in einer Schafgarbe, aufgenommen mit einer Canon EOS 5D Mark II und dem Canon 17–55 mm-Kitobjektiv in Retrostellung bei 30 mm Brennweite, f/11 (nominell), 1/30 s, ISO 320, Fokussierung mit Makroschiene, Frontabstand ca. 3 cm, Maßstab ca. 1 : 1



[7-21]

Die Miniblüten in einer Schafgarbe, aufgenommen mit einer Canon EOS 5D Mark II und dem Canon 17–55 mm-Kitobjektiv in Retrostellung bei 18 mm, f/11 (nominell), 1/30 s, ISO 320, Fokussierung mit Makroschiene, Frontabstand ca. 3 cm, Maßstab ca. 4 : 1

Es ist zu bedenken, dass bei diesem Verfahren die sonst der Kamera zugewendete Objektivseite nun offen nach vorne steht und damit leicht Staub aufnehmen kann, der sich eventuell nicht ganz einfach entfernen lässt. Man sollte das Verfahren deshalb nur in staubarmer Umgebung einsetzen und das Objektiv vor der Verwendung in regulärer Art an der Kamera immer sorgfältig reinigen – Staub auf dem Sensor ist sonst vorprogrammiert! Wir selbst verwenden aus diesem Grund zumeist alte Objektive (teilweise Fremdobjektive), die wir sonst an unseren Kameras nicht mehr einsetzen.

* Solche Protection-Ringe erhält man z. B. für unterschiedliche Kamerabajonette bei den Internetshops von Traumflieger [49] oder Enjoyyourcamera.com [45].

Das Problem lässt sich dadurch beheben, dass man auf die offene Bajonettseite einen weiteren Protection-Ring* aufsetzt, der auf der einen Seite auf das Objektivbajonett passt und auf der anderen Seite ein Filtergewinde hat. Dort schraubt man dann einen UV- oder einfachen Schutzfilter auf und hat so wieder ein geschlossenes Objektiv.

Objektivkombination

Kombiniert man zwei Objektive an der Kamera, verbunden über einen Kupplungsring (auch als Kopplungsring bezeichnet), so erhält man bei geeigneten Objektiven eine relativ preiswerte Makrokombination. Das vordere Objektiv sollte dabei nicht zu schwer sein, um den Objektivanschluss des hinteren Objektivs an der Kamera nicht zu überlasten. Man kann damit einen Abbildungsmaßstab von etwa 1:1 bis 3:1 erreichen. Das vordere Objektiv in Retrostellung sollte dabei eine manuell einstellbare Blende haben, so dass man es auf die maximal offene Blende einstellen kann. Alternativ

kann man den auf Seite 266 beschriebenen Trick anwenden, um die Blende in die gewünschte Stellung zu bringen. Daneben sollte es einen Filterdurchmesser besitzen, der gleich oder größer als der des hinteren Objektivs ist, um die Vignettierung gering zu halten. Das vordere Objektiv wirkt durch seine Retrostellung als Vergrößerungsglas für das Objektiv an der Kamera.

Vorzugsweise hat das vordere Objektiv (noch besser: beide) eine feste Brennweite – dies ergibt in aller Regel eine bessere Abbildungsqualität. Für den Abbildungsmaßstab gilt:

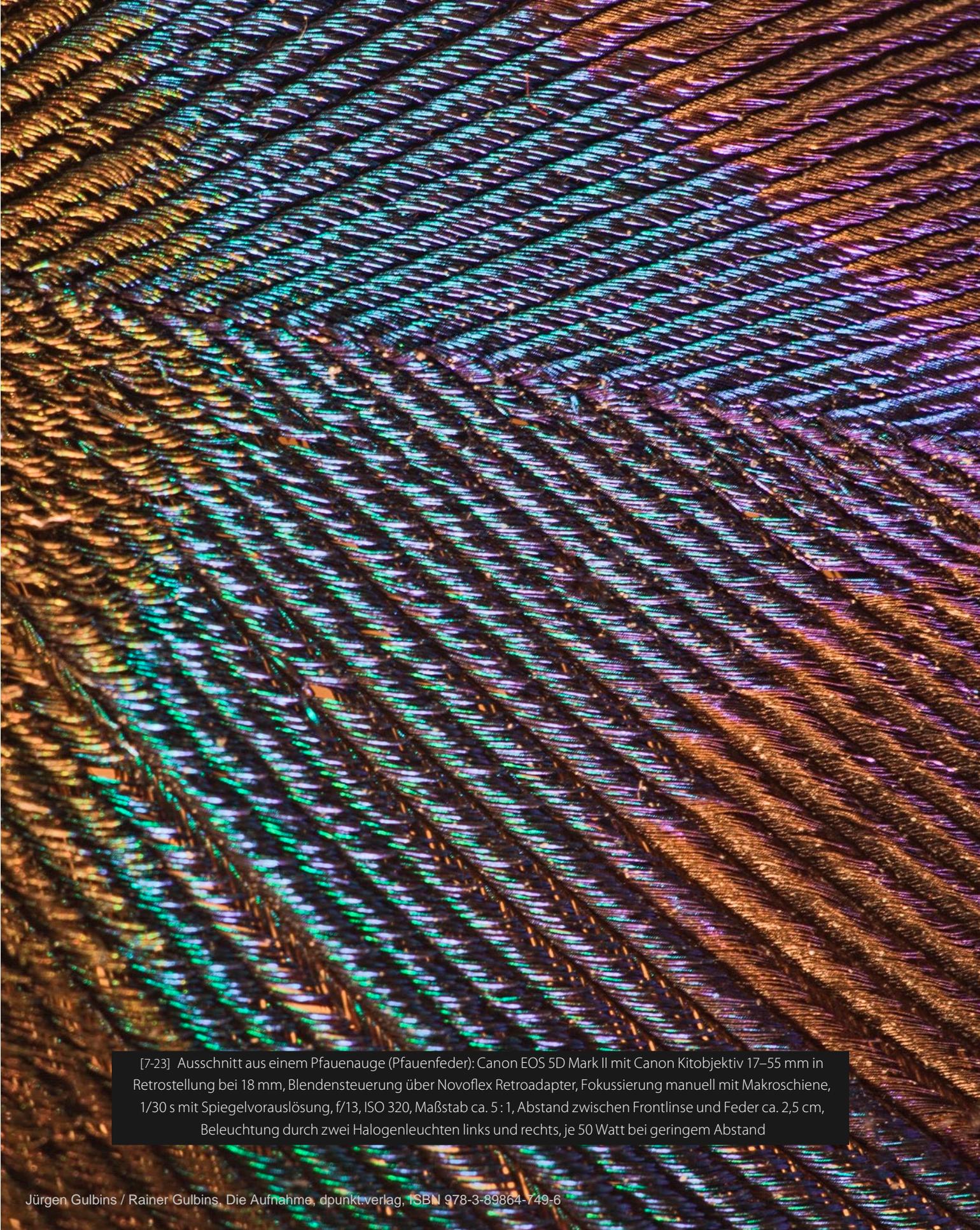


[7-22] Zwei Objektive per Kopplungsring gekuppelt (hier mit optionalem Protection-Ring und eingeschraubtem Schutzfilter)

$$M = \frac{\text{Brennweite hinteres Objektiv (an der Kamera)}}{\text{Brennweite vorderes Objektiv}}$$

→ Nicht alle Objektive eignen sich für eine solche Kombination. Manche Objektive erzeugen damit einen sogenannten »Hot Spot«, bei dem die Bildmitte sehr hell und der Rand deutlich dunkler ist. Es gilt deshalb ein bisschen zu experimentieren.

Kuppelt man beispielsweise zwei 50 mm-Objektive, erzielt man einen Maßstab von 1:1; setzt man an die Kamera ein 100 mm-Objektiv und davor ein 50 mm-Objektiv, kommt man bereits auf etwa 2:1. Die Blende des vorderen Objekts lässt man vollkommen offen und steuert die Belichtung mit dem Objektiv an der Kamera. Man fokussiert entweder manuell mit dem Fokus des hinteren Objektivs oder mit einer Makroschiene. Ein Autofokus ist nicht mehr möglich.



[7-23] Ausschnitt aus einem Pfauenauge (Pfauenfeder): Canon EOS 5D Mark II mit Canon Kitobjektiv 17–55 mm in Retrostellung bei 18 mm, Blendensteuerung über Novoflex Retroadapter, Fokussierung manuell mit Makroschiene, 1/30 s mit Spiegelvorauslösung, f/13, ISO 320, Maßstab ca. 5 : 1, Abstand zwischen Frontlinse und Feder ca. 2,5 cm, Beleuchtung durch zwei Halogenleuchten links und rechts, je 50 Watt bei geringem Abstand



[7-24] Die zwei gekuppelten Objektive ergeben eine starke Vignettierung, in der Mitte aber ein brauchbares Bild.

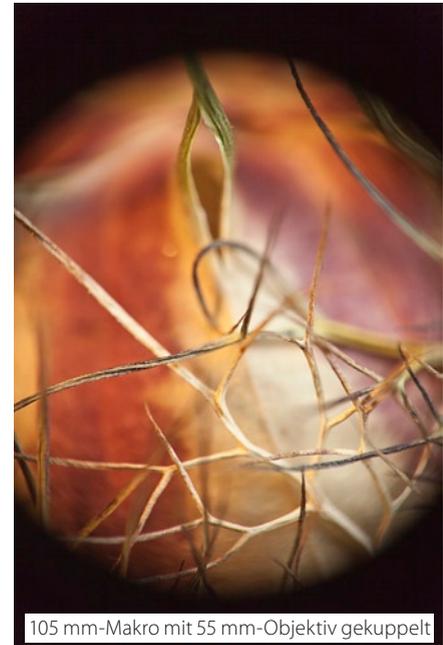
[7-25]
Beschnittenes und leicht geschärftes Bild einer toten Hornisse. Für die Aufnahmen wurde ein 50 mm-Normalobjektiv umgekehrt mit einem Kupplungsring vor ein 100 mm-Makroobjektiv gesetzt. Canon 5D Mark II mit Canon EF 100 mm F2,8 Macro USM, 1/30 s mit Spiegelvorauslösung, f/10, ISO 320



Technikkombination

In gewissen Grenzen lassen sich die zuvor beschriebenen Techniken kombinieren – etwa eine Vorsatzlinse vor einem Makroobjektiv, ein Multiplier in Kombination mit einem Makroobjektiv oder ein Zwischenring zwischen Makroobjektiv und Kamera. Selbst mehrere Kombinationen sind denkbar. In der Regel stößt man dabei aber schnell an Grenzen hinsichtlich Handhabbarkeit sowie der Qualität bei Schärfe, Kontrast, Verzeichnung, Vignet-

tierung und Abberationen. Manche Kombinationen sind auch verträglicher als andere. So ist die Nahlinse bei langen Brennweiten effektiver als an kurzen, während Zwischenringe und Balgengeräte bei kurzen Brennweiten Vorteile bieten und an Zoomobjektiven deren Schwächen verstärken (siehe dazu Abschnitt 7.4). Festbrennweiten ergeben fast in allen Makroeinsätzen bessere Abbildungsqualität.



[7-26] Trockenblumenelement mit verschiedenen Techniken aufgenommen

Tabelle 7-1: Die verschiedenen Makrotechniken in der Übersicht

Technik	Vorteile	Nachteile	Anmerkung
Kleiner Bildsensor	Makromodus ist bei vielen P & S-Kameras Standard; preiswerte Lösung, einfache Handhabung, leichte Lösung.	Stärkeres Rauschen, keine Wechselobjektive, Balgengeräte/ Zwischenringe oder Retroadapter möglich; kleiner Arbeitsabstand; Beugung wirkt sich früh aus, dadurch wenig Spielraum mit Schärfentiefe.	Sinnvoll, falls P & S-Kamera Makrostellung anbietet.
Makroobjektiv	Hohe Qualität, einfache Handhabung, guter Arbeitsabstand (abhängig von Brennweite); kombinierbar mit weiteren Techniken (Zwischenringen, Telekonverter, Vorsatzlinse etc.); kein Lichtverlust ; volle Blendensteuerung und Datenübertragung.	Relativ teuer (ca. 400–1000 Euro); zur Abdeckung unterschiedlicher Distanzen und Maßstäbe zumeist mehrere Objektive erforderlich.	Zumeist Autofokus noch möglich (wo sinnvoll); die meisten Makroobjektive können auch anderweitig eingesetzt werden und liefern in der Regel sehr gute Abbildungsleistung.
Balgengerät, Makroschnecke	Variabler Maßstab (in gewissen Grenzen), wenig Qualitätseinbußen, da keine zusätzlichen optischen Elemente; einsetzbar auch mit Fremdobjektiven vorne. Bei manchen Geräten Tilt/Shift möglich.	Lichtverlust; zumeist nur mit Stativ einsetzbar; Objektiv verliert ∞ -Einstellung; Balgengerät mit Datenübertragung recht teuer.	Makroschnecke erlaubt keine Datenübertragung und Blendensteuerung, mit Schwenktubus, aber Scheimpflug (Schärfentiefendehnung) möglich.
Zwischenringe	Relativ preiswert (ein Dreiersatz kostet ca. 150 Euro), variabler Maßstab (in gewissen Grenzen); wenig Qualitätseinbußen, da keine zusätzlichen optischen Elemente.	Lichtverlust; Objektiv verliert ∞ -Einstellung; Objektiv muss für Wechsel/Änderung abgenommen werden. Nicht ideal für Zooms.	Vorzugsweise Zwischenringe mit Daten- und Blendenübertragung. Sie sind teilweise etwas teurer.
Vorsatznahlinse	Relativ preiswert (ca. 50–150 Euro), mehrere Linsen können kombiniert werden, kein/kaum Lichtverlust. Reduziert die Nahgrenze und damit den Maßstab.	Einfache Linsen mit deutlichen Qualitätsverlusten (vor allem chromatische Aberrationen); können auch an Bridge-Kameras eingesetzt werden.	Am wirksamsten bei langen Brennweiten; vorzugsweise Achromate, um chromatische Aberrationen zu reduzieren.
Telekonverter	Preiswert, falls bereits vorhanden; erhält Arbeitsdistanz; ∞ -Einstellung bleibt erhalten.	Lichtverlust (1,4-fach \rightarrow 1 LW, 2-fach \rightarrow 2 LW), gewisse Qualitätsverluste. Die Konverter sind aber für Teleobjektive ausgelegt.	Passen nicht an alle Objektive, verstärken Schwächen des Objektivs (brauchbar bei guten Objektiven).
Objektiv am Umkehradapter	Preiswert (ca. 25 Euro). Kurze Brennweiten erlauben hohen Maßstab.	Geringer Arbeitsabstand; man verliert Blendensteuerung; vorderes Objektiv vorne offen (ungeschützt); keine ∞ -Einstellung.	Blendensteuerung bei Canon über Novoflex-Retroadapter möglich. Vorne offenes Objektiv per Protection-Ring und UV-Filter schützen.
Zwei gekuppelte Objektive	Preiswert, großer Maßstab (bei geeigneter Kupplung)	Eventuell starke Vignettierung; kann zu Überlastung des Kamerabajonetts führen; vorderes Objektiv vorne offen (ungeschützt).	Vorne sollte ein Festbrennweitenobjektiv mit kürzerer Brennweite sein.

7.3 Licht als Herausforderung bei der Makrofotografie

Wir gehen hier nur auf einige makrospezifische Lichtenforderungen ein. Weitere Aspekte finden Sie in Kapitel 6.

Je dichter man an ein Objekt herangeht und je größer der Maßstab wird, umso mehr Licht braucht man. Das Licht wird benötigt, sowohl um der Schärfentiefe wegen mit möglichst kleiner Blendenöffnung arbeiten zu können, als auch um kurze Belichtungszeiten zu erlauben. Die Gefahr der Bewegungsunschärfe ist hier besonders gegeben, denn bei großem Maßstab verursacht bereits die kleinste Bewegung Bewegungsunschärfe – sei es die Bewegung der Kamera oder die des Objekts im Wind. Relativ kurze Zeiten – etwa $\frac{1}{100}$ – $\frac{1}{640}$ Sekunde – sind deshalb oft erforderlich. In vielen Fällen kommt man dabei kaum um das Blitzen herum. Hier ist es also vorteilhaft, wenn man mit Highspeed-Synchronisation arbeiten kann.*

Kann man bei moderaten Nahaufnahmen noch mit dem ausklappbaren Kamerablitz arbeiten, kommt man bei den wirklichen Makroaufnahmen damit selten hin, da das Objektiv dem Lichteinfall dabei in den Weg kommt. Mit aufgesetztem Systemblitz kommt man noch ein bisschen weiter, da dieser höher positioniert ist; aber auch damit stößt man schnell an die Grenzen, und zwar aus zwei Gründen:

- A) Das Objektiv (und die eventuell aufgesetzte Sonnenblende) sind im Weg – man muss den Blitz deshalb von der Kamera lösen und per Kabel, Infrarot oder Funk entfesselt auslösen.
- B) Der Blitz ist unter Umständen zu stark – er kann nicht beliebig reduziert werden. Ein aufgesetzter Diffusor kann das Licht dann etwas abschwächen und zugleich breiter streuen und weicher machen. Bei vielen Makroszenarien sind aber losgelöste kleine Blitze, spezielle Ringblitze oder sogar eine Ring aus LED-Lampen die bessere Lösung.

Das Fotografieren wird mit mehreren losgelösten oder auf Halteschienen sitzenden Blitzen leicht zum Akrobatenakt. Bei Makroaufnahmen kommt man dafür mit relativ geringen Lichtstärken bzw. Leitzahlen aus. Eine Leitzahl von 10–20 ist zumeist bereits ausreichend.

Eine Systemsteuerung (TTLx) des oder der Blitze ist vorteilhaft, oft aber verzichtbar, sofern der Blitz nicht zu stark ist. Eine manuelle Leistungssteuerung am Blitz ist dann zwar immer noch recht praktisch, lässt sich aber auch durch eine etwas entferntere Platzierung des Blitzes erzielen, sofern dieser entfesselt betrieben werden kann. Oft sind (muss man nicht zu dicht heran) zwei kleine Blitze praktischer und ergeben eine höhere Flexibilität als ein einziges, größeres Blitzgerät. Zuweilen ist der zweite Blitz auch durch einen Reflektor ersetzbar. Ein Erdnagel oder ein zweites Stativ hilft dabei, diese entfesselten Blitze und Reflektoren zu platzieren.

Relativ teuer, aber oft ideal sind Ring- oder Twin-Blitze (Doppelblitze). Ihr Preis beginnt bei etwa 150 Euro und reicht bis etwa 800 Euro. Optimal ist es, wenn sie aus zwei Hälften bestehen, die sich getrennt steuern lassen,

* Zur Highspeed-Synchronisation siehe Kapitel 6.2.4, Seite 216.



[7-27] Der Sigma-Ringblitz EM 140 DG hat eine LZ von 14. Es gibt ihn für Canon-, Nikon-, Pentax-, Sigma- und Sony-TTL-Steuerung.

(Foto: Sigma)

→ Da Ringblitze oft recht flach und etwas ausdruckslos ausgeleuchtete Bilder ergeben, setzt man sie in der Makrofotografie hauptsächlich im medizinischen Bereich ein, weniger in der Naturfotografie.

→ Auch LED-Ringleuchten können bei Makroaufnahmen nützlich sein, da sie ein gutes, dauerhaftes Einstelllicht liefern. Die meisten billigeren Modelle sind für kurze Belichtungszeiten bei kleiner Blendenöffnung bisher jedoch zu schwach!



[7-28] Ein Erdnagel oder wie hier ein zweites Stativ hilft beim Platzieren des entfesselten Blitzes (ETTL-Steuerung über Licht).

was aber nur bei den teureren Lösungen möglich ist – etwa dem Canon »Macro Twin Lite MT-24EX«. Achten Sie beim Kauf von Ringblitzen und anderen Ringleuchten darauf, dass der innere Durchmesser zu Ihren eingesetzten Objektiven passt und dass Sie einen kompatiblen Anpassungsring (für das Filtergewinde Ihres Objektivs) mitkaufen. Da bei kleinen Arbeitsabständen oft eine recht geringe Lichtleistung benötigt wird, sollte sich der Blitz auf $\frac{1}{32}$ oder sogar $\frac{1}{64}$ der maximalen Leuchtkraft reduzieren lassen. Ringblitzvorsätze, die als Vorsatz auf einen Systemblitz aufgesetzt werden, sind mit etwa 70 Euro zwar recht billig, erweisen sich in der Praxis allerdings als weniger optimal. Ist man bereit, auf die TTL-Steuerung zu verzichten, so kommt man zu deutlich preiswerteren Lösungen – sowohl was Ringblitze als auch was Doppelblitze betrifft. Die Möglichkeit der Leistungskontrolle ist aber auch hier ausgesprochen nützlich.

Geht man mit leistungsstarken Blitzern nah an das Objekt heran, so muss man fast immer die Leistung deutlich manuell reduzieren. Eine Reduktion auf $\frac{1}{64}$ ist dann durchaus sinnvoll. Klappt man eine vorhandene Streuscheibe vor den Blitz, erhält man etwas weicherer und abgeschwächteres Licht. Noch besser sind kleine Softboxen oder Bouncer wie in Kapitel 6 beschrieben. Ist der Blitz zu stark, so kann man das Licht durch einen vorgesetzten Pol- oder (besser noch) Graufilter reduzieren.

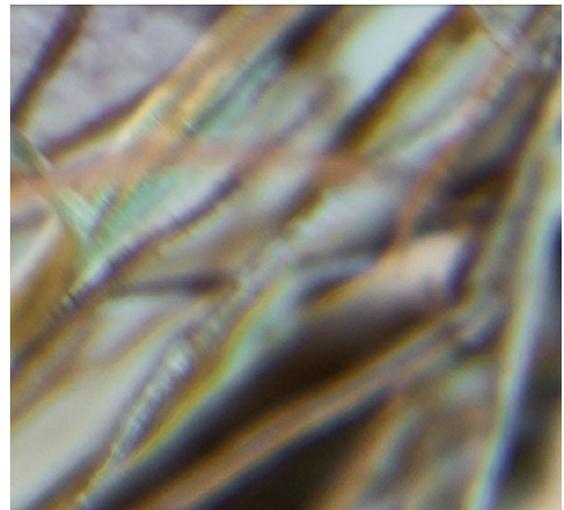
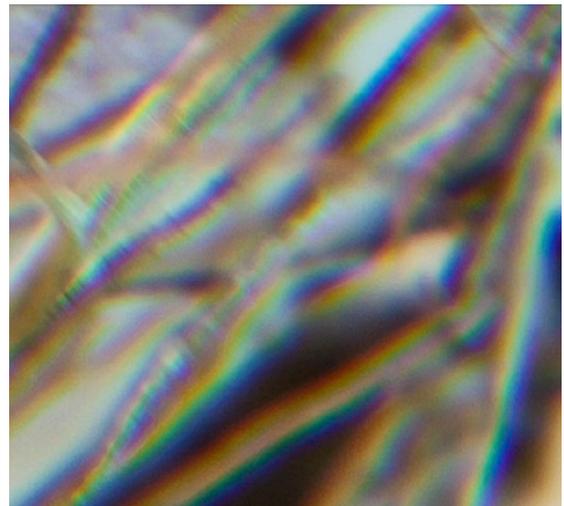
Zuweilen reicht aber auch eine oder mehrere zusätzliche Taschenlampen, die man auf kleinen Stativen platziert hat und die für das nötige Licht sorgen. Heute setzt man dazu natürlich solche mit starken LEDs ein, da sie sowohl relativ leicht sind als auch lange Brennzeiten aufweisen. Man muss hier aber darauf achten, dass die Farbtemperatur des LED-Lichts zur Szene und dem Umgebungslicht passt.

7.4 Auf Artefakte achten

Eigentlich gilt es immer auf Artefakte zu achten – das sind kleine Störungen wie Farbsäume an kontrastreichen Kanten. Man sollte wissen, welches Objektiv bestimmte Artefakte wie z. B. chromatische Aberrationen erzeugt. Bei der Makrofotografie, insondere beim Einsatz von Kombinationstechniken, treten sie verstärkt auf, da beispielsweise beim Einsatz von Zwischenringen oder Balgengeräten die Projektion verlängert wird und Artefakte deutlich sichtbar werden. Die Artefakte sieht man zumeist erst bei der Inspektion der digitalen Bilder, wenn man einzoomt. Sie können im Druck dann recht störend ins Auge fallen – insbesondere bei größeren Drucken – und sind in aller Regel zu den Bildrändern hin deutlicher.

Abbildung 7-29 zeigt rechts einen vergrößerten Ausschnitt einer Aufnahme, entstanden mit einem 24–105 mm-Zoom in Kombination mit

68 mm-Zwischenringen. Das sonst recht gute Objektiv weist in bestimmten Stellungen chromatische Aberrationen auf. Diese wurden im Beispiel durch die recht große Auszugsverlängerung verstärkt. Solche chromatischen Aberrationen lassen sich in der digitalen Nachbearbeitung reduzieren, meist aber nicht ganz korrigieren. Auch die teilweise automatischen Korrekturen durch die Kamera (bei JPEG-Bildern) oder durch profilbasierte Korrekturen in der digitalen Nachbearbeitung wirken hier nur bedingt, da in beiden Varianten das Korrekturprofil* zwar die Objektivkorrektur abdecken mag, aber nicht die Kombinationstechnik berücksichtigt. Das ›Profil‹ beschreibt hierbei das Verhalten bzw. die Schwächen des Objektivs in Kombination mit einer bestimmten Kamera und erlaubt so, diese Schwächen in gewissen Grenzen automatisch zu korrigieren, es beschreibt aber nicht das Verhalten der eingesetzten Technikkombination.



[7-29] Im Kleinen kaum sichtbar, in einem größeren Druck aber sehr wohl, zeigen sich chromatische Aberrationen (Farbsäume, rechts oben). Man kann sie in der digitalen Nachbearbeitung korrigieren (siehe Ausschnitt rechts unten).

7.5 Einfach anfangen und bei Bedarf steigern



[7-30] Ein Erdnagel – hier mit einem preiswerten Flächenblitz bestückt – ersetzt oft die dringend benötigte dritte Hand. Der Blitz wird per PC-Kabel, Funk oder entfesselt über den Kamerablitz und Selenzelle ausgelöst.



[7-31] Ein Winkelsucher hilft beim Arbeiten in Bodennähe und erleichtert mit seiner Lupe das Fokussieren.

Die Makrofotografie ist nicht ganz trivial, erfordert in fast allen Fällen erheblich Planung sowie Zeit und das Spezialzubehör kann beträchtliche Kosten verursachen. Es ist deshalb sinnvoll, langsam und mit etwas Überlegung einzusteigen – zumindest wenn man die vielfältigen Möglichkeiten mit einer SLR betrachtet. Man braucht zu Beginn sicher nicht all das zuvor beschriebene Zubehör. Hat man erst Erfahrungen gesammelt, kann man besser planen, was an Zusätzen für die eigene Art zu fotografieren benötigt wird. In diesem Segment ist durchaus auch ›Gebrauchtes‹ aus der Analogzeit sinnvoll einsetzbar – etwa alte Balgengeräte oder Vergrößerungsobjektive aus der Dunkelkammer, die man am Balgengerät oder per Umkehradapter an der Kamera anschließt. Auch alte, noch funktionierende Blitzgeräte, über eine Fotodiode entfesselt ausgelöst, können nützlich sein. Dass man im Nah- und Makrobereich ohne Kabel-, Infrarot- oder Funkauslöser kaum auskommt, sollte auch klar sein.

Es empfiehlt sich zunächst mit Studio- bzw. Tabletop-Aufnahmen zu beginnen. So kann man die Ausrüstung und die Technik in Ruhe kennenlernen, kann zunächst kleine Halogenleuchten oder sogar die inzwischen preiswerten, leistungsstarken LED-Taschenlampen für das Licht einsetzen – vorzugsweise solche, bei denen man den Fokus verstellen kann. Bei den Tabletop-Aufnahmen hat man auch nicht die Probleme des Winds und von schlecht kontrollierbarem Licht. Holen Sie sich Objekte wie Blumen und (tote) Tiere ins Zimmer, üben Sie das sensible Fokussieren am Objektiv und mit der Makroschiene sowie den Lichteinsatz mit Systemblitz, entfesseltem Blitz und Reflektoren. Entwickeln Sie ein Gefühl für die reduzierten Tiefenschärfen in Abhängigkeit von Maßstab und Blende. Probieren Sie durch Bildserien aus, wo bei Ihren Objektiven und Technikkombinationen die Grenzen durch die Beugung und Objektiveigenschaften liegen – Formeln und Tabellen erzählen nur einen Teil und gehen von weitgehend idealen Objektiven und Zubehör aus.

Hat man dann alles einigermaßen im Griff, kann man die Herausforderungen der Outdoor-Makrofotografie in Angriff nehmen. Dort sind Erdnägel recht nützlich, auf die man direkt oder über eine ausziehbare Verlängerung Reflektoren und entfesselte Blitze setzt – denn bei der Makrofotografie hat man eigentlich immer ein oder zwei Hände zu wenig.

Bei Aufnahmen in Bodennähe erweist sich ein Winkelsucher als Hilfe, zumal sich bei vielen Modellen eine Zusatzlupe einschalten lässt. Die Lupe vereinfacht das Fokussieren. Hier bietet der Markt auch preiswerte Lösungen von Third-Party-Anbietern. Noch praktischer ist es natürlich, wenn sich das Kameradisplay entsprechend schwenken lässt – was bei den meisten professionellen und semiprofessionellen DSLRs bisher nicht möglich war, bei den seit 2011 erscheinenden semiprofessionellen DSLR-Modellen aber immer häufiger anzutreffen ist. Für Aufnahmen auf dem Boden erweist sich ein relativ preiswerter Bohnensack als praktisch und kamera- bzw. objektivschonend.



[7-32]

Aufgenommen mit einem 100 mm-Makro an Vollformatkamera (Canon 5D Mark II) bei aufgestecktem Systemblitz, um die Bewegung von Biene und Blume im Wind einzufrieren. Ausschnitt (ca. 2/3), f/9, 1/1250 s, ISO 320, Maßstab ca. 0,9.

Die gezeigten Techniken lassen sich natürlich nicht nur für Aufnahmen von Pflanzen, Insekten und anderen kleinen Tieren einsetzen, sondern ebenso in der Tabletop- und in der Produktfotografie – etwa für Kataloge, Online-Auktionen oder Gebrauchsanleitungen, wenn es sich um kleine Objekte handelt. Den Staub und kleine Verschmutzungen, die im Makrobereich nicht selten deutlich hervortreten, sieht man oft erst nach den ersten Inspektion am Bildschirm. Eine Dose mit komprimierter Luft zum Freibleasen ist dann von Vorteil. Für solche Aufgaben bietet sich das in Kapitel 9 beschriebene Tethered Shooting an.



[7-33] Staub ist bei Produkt- und Detailaufnahmen ein lästiges Problem.

7.6 Förderliche Blende bei Makroaufnahmen

Tabelle 7-2: Förderliche Blende in Abhängigkeit vom Abbildungsmaßstab¹

Abbildungsmaßstab	Förderliche Blende (gerundet)
1:3	32
1:2	28
1:1	22
2:1	15
3:1	11
4:1	9
5:1	7
10:1	4

¹ Die Werte gelten für eine Vollformatkamera mit einer Auflösung von 12 Megapixel (siehe Anhang A.4, Seite 350).

Tabelle 7-3: Schärfentiefe in Abhängigkeit vom Abbildungsmaßstab bei einem 100 mm-Objektiv und Blende 8

Abbildungsmaßstab	Schärfentiefe ¹
1:5	14,402 mm
1:4	9,601 mm
1:3	5,863 mm
1:2	2,880 mm
1:1	0,960 mm
2:1	0,360 mm
3:1	0,213 mm
4:1	0,15 mm
5:1	0,011 mm
10:1	0,053 mm

¹ Die Werte gelten für eine Vollformatkamera und berücksichtigen noch nicht die Diffraktion bei großen Blendenwerten.

Auf die »förderliche Blende« sind wir bereits in Kapitel 4.5 eingegangen. Sie kommt bei Makroaufnahmen aber stärker zum Tragen. Hier schlägt im Nahbereich sowohl die geringe Schärfentiefe zu als auch die Begrenzung durch die Brechung, da beim Verlängerungsauszug mittels Zwischenringen oder Balgengerät sich der effektive Blendenwert vergrößert und schnell deutlich größer als der nominelle Blendenwert wird. (Der nominelle Blendenwert ist der auf dem Objektiv oder in der Kamera angezeigte Wert.) Daneben wirkt sich in der Schärfentiefenformel der Maßstabsfaktor aus (siehe Anhang A.4, Seite 350). Die nebenstehende Tabelle zeigt einige Beispiele.

Wie bereits zuvor erwähnt, ist die optimale Blende für die maximale Schärfentiefe jedoch von mehreren Faktoren abhängig – einer davon ist der Kontrastverlust. Man kann deshalb in gewissen Grenzen eine kleinere Blendenöffnung einsetzen, als es die berechnete förderliche Blende vorgibt, damit zusätzliche Schärfentiefe gewinnen und den Kontrastverlust in Kauf nehmen. Er lässt sich später in der digitalen Nachbearbeitung in gewissen Grenzen kompensieren. Wie gesagt: »in gewissen Grenzen«. Den Spielraum hierzu sollte man selbst einmal ausprobieren.

Mehr Schärfentiefe

Hat man ein relativ flaches Objekt, so erhält man natürlich den besten Schärfeeindruck, wenn man die Bildebene und die Objektebene parallel laufen lässt – oder, wo möglich, die Ebenen aneinander anpasst. Bei Verwendung von DSLR-Kameras ist dies entweder mit einem Tilt-Objektiv, einem Tilt-fähigen Balgengerät oder dem Tilt-Glied in der Mini-Makro-Schnecke von Zörk [53] möglich – jeweils in den Grenzen der Neigefähigkeit der Technik. Das Ganze ist praktisch nur bei Verwendung eines stabilen Stativs einsetzbar und erfordert etwas Übung.

Braucht man mehr Schärfentiefe, als die förderliche Blende und ergänzende Techniken hergeben, so kann man bei statischen Objekten auch mehrere Aufnahmen mit unterschiedlichem Fokuspunkt (und sonst identischen Einstellungen) erzeugen und diese in der digitalen Nachbearbeitung mit einem Focus-Stacking-Programm zu einem Bild mit erweitertem Schärfentiefenbereich kombinieren. Wir gehen darauf in Kapitel 8.4 ein. Wir zeigen hier deshalb nur ein einfaches Beispiel.

Bei der Pusteblume aus Abbildung 7-34 wurde in der ersten Aufnahme auf den äußeren Blütenkranz fokussiert und in der zweiten Aufnahme auf die vordersten Blütenelemente in der Mitte (Abb. 7-35). Digital wurden die beiden Bilder kombiniert und ergeben so Abbildung 7-36. Mit entsprechenden Programmen lassen sich nicht nur zwei, sondern auch zehn oder gar vierzig Einzelaufnahmen auf diese Weise kombinieren und so selbst bei sehr geringer Schärfentiefe der einzelnen Aufnahmen eine beträchtlich erweiterte Schärfentiefe erzielen.



[7-34] Hier liegt der Fokus auf dem äußeren Rand.



[7-35] Hier wurde auf die Mitte der Vorderseite fokussiert.



[7-36] Das per Focus-Stacking kombinierte Bild mit erweiterter Schärfentiefe