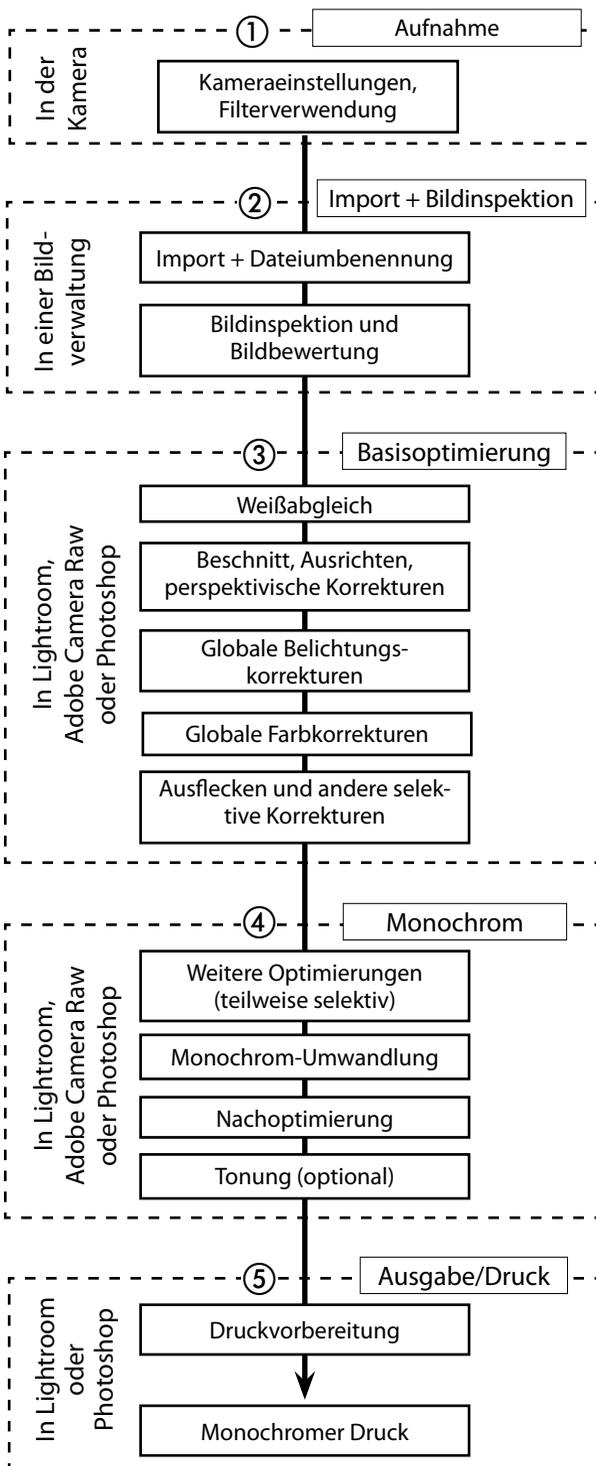


Monochrom-Workflow

2

Wir erwachen hier aus unseren monochromen Bildträumen und kehren zum eher trockenen Handwerk der Monochrom-Techniken zurück. In diesem Kapitel sollen zunächst die Arbeitsabläufe (neudeutsch ›der Workflow‹) betrachtet werden, die sich für monochrome Bilder empfehlen – genauer: der Workflow, der sich bei den Autoren für monochrome Bilder bewährt hat. Dabei gibt es sicher in Teilen individuelle Unterschiede, und man muss sich in der Regel selbst einen Workflow zusammenstellen, der an den persönlichen Geschmack, die eigenen Gewohnheiten und Präferenzen sowie die vorhandenen Werkzeuge angepasst ist – an Raw-Konverter, Bildeditor sowie Plug-ins. Dabei hilft es, wesentliche Eckpunkte und Basistechnologien zu kennen. Mit Sicherheit erfahren Sie in diesem und den nachfolgenden Kapiteln manches Neue.

Wir stellen in diesem Kapitel einige prinzipielle Überlegungen zum Monochrom-Workflow an und zeigen auch einige allgemeine Techniken, die man in seinem Workflow immer wieder benötigt. Wir diskutieren dabei, warum bestimmte Vorgehensweisen sinnvoll sind. Dies gilt beispielsweise für Einstellungsebenen, Smartfilter und Kombinationsebenen in Photoshop. In den nachfolgenden Kapiteln können wir so deren Nutzung kürzer halten.



[2-1] Die wichtigsten Blöcke unseres typischen Monochrom-Workflows

Workflow-Phasen

Wir möchten hier zunächst auf das Schema des Workflows eingehen und dabei noch nicht unbedingt alle Details diskutieren. Wir blicken auf die typischen fünf Phasen, schematisch dargestellt in Abbildung 2-1:

1. Die erste Phase ist die eigentliche Aufnahme. Sie gehört sicher zu den wichtigsten Phasen, auch wenn sie hier im Buch weniger Platz findet. Neben der Bildkomposition gehört die ›richtige‹ Belichtung dazu. Es liegen also neben dem künstlerischen Aspekt auch technische Aspekte (fast) gleichwertig nebeneinander.
2. Die Bilder müssen dann aus der Kamera bzw. deren Speicherkarte auf den Rechner zur weiteren Bearbeitung bzw. Aufbereitung übertragen werden. Dabei werden sie als Teil des Importvorgangs umbenannt; am Bildschirm wird ihre Qualität beurteilt, um sie dann zu verwerfen (und zu löschen) oder vorläufig zu bewerten – in der Regel mit Sternen.
3. Jetzt erfolgt bei den Bildern, die man ernsthaft bearbeiten möchte, eine Basisoptimierung – vorzugsweise in einem Raw-Konverter (selbst dann, wenn JPEGs bearbeitet werden). Dies sind primär globale, auf das ganze Bild wirkende Optimierungen.
4. Nun optimiert man das Bild weiter. Häufig sind es in dieser Phase mehr lokale Korrekturen. Hier hat Photoshop gewisse Vorteile gegenüber dem Raw-Konverter der Phase 3. Auch die Farbe-nach-Monochrom-Umwandlung gehört in diesen Arbeitsblock. Möchte man ein Schwarzweißbild tonen, so kann dies hier oder aber erst später in der Druckaufbereitung oder im Druck selbst erfolgen.
5. Der letzte Schritt, den man nur den Bildern angeeignet lässt, die man wirklich drucken möchte, umfasst die Druckvorbereitung und den Druck.

Wir werden sehen (und diskutieren), dass der Arbeitsablauf nicht notwendigerweise immer so klar und rein sequenziell ist. Oft wird man auch Iterationen vornehmen. Die Phasen 1 und 2 sind dabei weitgehend unabhängig davon, ob wir Farbbilder oder monochrome Bilder als Ziel haben.

2.1 Die Aufnahme

Obwohl die digitale Bildbearbeitung der Fokus dieses Buchs ist, sollte man bereits bei der Aufnahme mit der Digitalkamera Schwarzweiß ›im Kopf‹ haben. Im Idealfall hat man bereits vor oder bei der Aufnahme eine gute Vorstellung (im Kopf bzw. vor Augen), wie das fertige Bild aussehen soll. Dies erlaubt, bereits die Aufnahmetechnik an das Ziel anzupassen – etwa was die Komposition, die Belichtung und die Verwendung von Filtern betrifft.

Wir gehen hier zunächst davon aus, dass Sie mit einer DSLR¹ fotografieren, mit einer EVIL² oder DLMS³ oder mit einem anderen Typus einer spiegellosen Systemkamera arbeiten. Und Ihre Kamera sollte Ihnen erlauben, die Zeit, die Blende und die ISO-Einstellung zu beeinflussen. Unter dieser Voraussetzung darf es auch eine Bridge-Kamera (mit fest eingebautem Objektiv) sein.

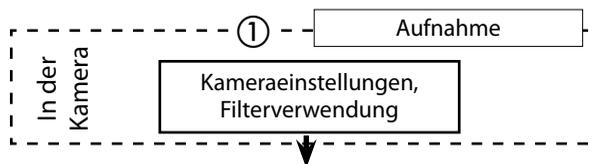
Wir möchten hier keinen Fotokurs geben und gehen davon aus, dass Sie Ihre Kamera kennen. Wir beschränken uns deshalb auf Punkte, die die Erstellung von monochromen Bildern unterstützen.

Technische Aspekte

Aufnahmeformat Zum technischen Aspekt gehört die Wahl des Dateiformats in der Kamera. In aller Regel kommen die Bilder nicht monochrom aus der Kamera, sondern es sind Farbbilder, die uns die Kamera liefert, potenziell in zwei Formatvarianten: als JPEG- oder als Raw-Dateien. Dabei empfehlen wir, wo immer möglich Raws zu verwenden. Warum?

- Raws enthalten mehr Informationen – in der Regel 12 oder 14 Bit pro Bildpunkt und Farbkanal statt der 8 Bit bei JPEGs.
- Raws sind entweder unkomprimiert, verlustfrei komprimiert oder – falls verlustbehaftet komprimiert – mit relativ wenig Kompressionsartefakten behaftet.

1 DSLR steht für ›Digital Single Lens Reflex‹ und meint digitale Spiegelreflexkameras.
 2 EVIL steht für ›Electronic Viewfinder Interchangeable Lens‹ und meint spiegellose Systemkameras mit Wechselobjektiv.
 3 DLMS steht für ›Digital Lens Mirrorless System‹ und meint den gleichen Kameratyp wie die EVIL-Kameras.



[2-2] Basis jedes guten Bildes ist eine gute Aufnahme, beeinflusst durch zahlreiche einzelne Entscheidungen und Einstellungen.



[2-3] Viele Kameras bieten mehrere Formate und Kombinationen an, unterschiedliche Komprimierung für JPEG und zwei Auflösungen für Raw (RAW und SRAW).

- Durch den größeren Dynamikumfang von Raws lassen sich zumeist leicht unter- und überbelichtete Bildbereiche noch ›retten‹, so dass dort noch etwas an Zeichnung zu sehen ist (wo gewünscht).
- Die Kamera rechnet bei JPEGs bereits einige Dinge ein, etwa den Weißabgleich, eine Schärfung, eine leichte Kontrasterhöhung sowie eventuell eine Rauschunterdrückung. All diese Dinge können wir in der Kamera nur eingeschränkt über Bildstile beeinflussen. Bei Raws gehen unsere Einflussmöglichkeiten zur Umsetzung auf dem Rechner sehr viel weiter, sind nicht-destruktiv und mit einem visuellen Feedback über die Vorschau.

Der überwiegende Teil der nachfolgenden Betrachtung ist jedoch unabhängig davon, ob wir JPEG- oder Raw-Bilder aus der Kamera bekommen.

Farbraum ›Bessere Kameras‹ bieten unter einem entsprechenden Menüpunkt die Wahl zwischen den beiden Farbräumen *sRGB* und *Adobe RGB*. Möchte man die Bilder später nachbearbeiten und drucken, so empfiehlt es sich, *Adobe RGB* zu wählen, da dieser Farbraum deutlich größer als *sRGB* ist, also mehr Farben erlaubt und, damit verknüpft, auch eine feinere Farbdifferenzierung und weniger Farbbeschnitt. Dies kann selbst dann Auswirkungen haben, wenn das Bild in ein Monochrombild umgewandelt wird. Eine wirkliche Auswirkung auf das

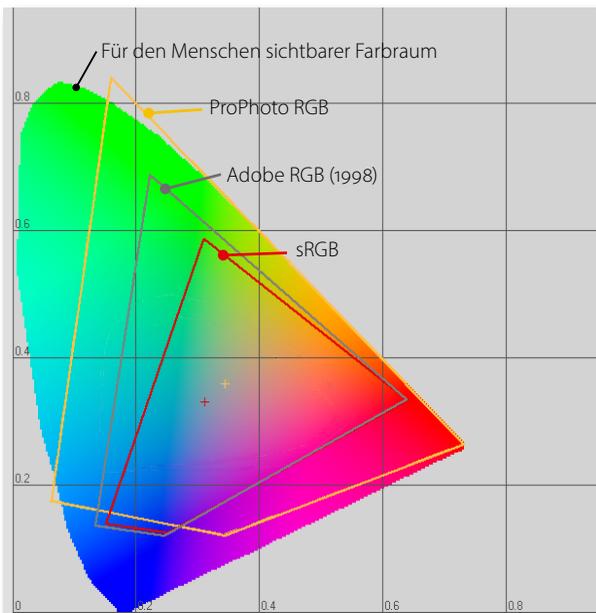
Bild hat der Farbraum aber nur bei JPEG- oder TIFF-Bildern, nicht jedoch bei Raws.



[2-4]
»Adobe RGB« ist der größere Farbraum.

Bei JPEGs wird der Farbraum kameraintern in das Bild eingerechnet. Bei Raws wird der gewählte Farbraum zwar in der Raw-Bilddatei vermerkt, aber der Raw-Konverter greift auf den gesamten Farbraum der Kamera zurück – und dieser ist größer als sRGB und als Adobe RGB. Bei Raws bestimmt man erst bei der Konvertierung in ein Verarbeitungs- bzw. Exportformat, in welchem Farbraum das Bild abgelegt werden soll.

Warum aber ist der Farbumfang eines Bilds wichtig, wenn wir auf monochrome Bilder abzielen? Der Farbumfang (siehe Abb. 2-5) bringt potenziell auch Farbdifferenzierung mit sich. Und bei der Farbe nach Schwarzweiß-Umwandlung bedeutet Farbdifferenzierung auch Tonwertdifferenzierung, und diese wiederum möchten wir in den meisten Fällen auch in monochromen Bildern haben.



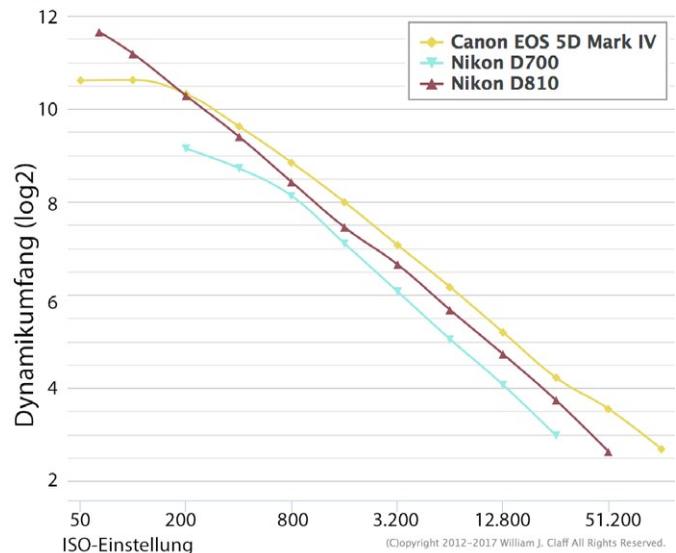
[2-5] Der Farbraum einer guten Kamera ist in der Regel sowohl größer als sRGB als auch als Adobe RGB, weshalb Lightroom und Camera Raw mit einem Farbraum arbeiten, der in etwa ProPhoto RGB entspricht.

Sowohl die Einstellung des Aufnahmeformats als auch die des Farbraums wird man in der Regel später in der Kamera selten ändern.

ISO-Einstellung Diese Einstellung bestimmt, wie stark die vom Sensor ausgelesenen Signale elektronisch verstärkt werden. Hier lautet die Empfehlung: »so niedrig wie möglich und so hoch wie nötig«.

Niedrige ISO-Werte gewährleisten einen hohen Dynamikumfang und geringes Rauschen. Wie groß der Dynamikumfang ist, den die Kamera-Sensor-Kombination aufzeichnen kann, hängt in starkem Maße von der Sensorgröße und dem Kameramodell ab. Moderne Kameras können inzwischen Dynamikumfänge von etwa 11 bis 15 Blendenstufen oder Belichtungswerten aufzeichnen; neue Kameras in der Regel mehr als ältere Modelle, größere Sensoren in der Regel mehr als kleinere Sensoren. Mit steigendem ISO-Wert sinkt der Dynamikumfang – bei sehr hohen ISO-Werten um 2 bis 3 Belichtungsstufen (siehe Abb. 2-6).

Dynamikumfang in Abhängigkeit von der ISO-Einstellung, abgeleitet aus Werten von DxOMark [20]



[2-6] Mit höheren ISO-Einstellungen sinkt auch der Dynamikumfang. Grafik von <http://www.photonstophotos.net> von William J. Claff

Ähnliches gilt für das Rauschen. Bis zu einer gewissen Grenze ist das Rauschen im Bildmaterial kaum zu erkennen. Bei »heutigen Kameras« der zuvor angesprochenen Art ist dies typischerweise der Bereich von

100 bis 800 ISO. Bei höheren ISO-Werten steigt es teilweise deutlich an, bis es schließlich das Bild kaum noch nutzbar verrauscht. Wo die Grenze liegt, hängt wieder von Ihrem Sensor bzw. Ihrer Kamera ab, davon, wie stark Sie das Bild vergrößern oder drucken möchten, von der Nachbearbeitung sowie von der Szene – und von Ihrer persönlichen Toleranzschwelle.

Ein nachträgliches Aufhellen von Bildpartien verstärkt das Rauschen, ein Absenken reduziert das sichtbare Rauschen entsprechend. Monochrome Bilder vertragen aber in der Regel mehr Rauschen als Farbbilder. Zumindest entfällt bei monochromen Bildern durch die Umwandlung der Farbrausch-Anteil weitgehend.⁴

Ein verrauschtes Bild ist aber immer noch besser als ein verwackeltes und damit unscharfes Bild. Hier liegt deshalb der Balanceakt.

Bei sich schnell verändernden Lichtverhältnissen ist deshalb zuweilen auch eine Auto-ISO-Einstellung zweckmäßig. Bei ihr passt die Kamera im Automatik-Modus P sowie im A- bzw. Av-Modus automatisch (in bestimmten Grenzen) den ISO-Wert an die Lichtverhältnisse und die Brennweite an – so dass (nach Einschätzung der Kamera) eine Belichtungszeit gewählt werden kann, die bei der eingesetzten Brennweite ein unverwackeltes Bild erlaubt. Bei vielen Kameras kann man dabei einstellen, was der minimale und der maximale ISO-Wert sein soll.

[2-7]
Viele Kameras bieten eine Auto-ISO-Einstellung.

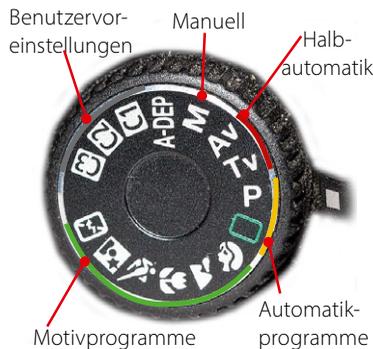
AUTO	L (50)	100	125	160	200	250
	320	400	500	640	800	1000
	1250	1600	2000	2500	3200	4000
	5000	6400	8000	10000	12800	16000
	20000	25600				
	H1 (51200)	H2 (102400)				

[2-8]
Bei manchen Kameras kann man zur Auto-ISO-Einstellung den Bereich vorgeben.

ISO-Bereich	
Minimum	Maximum
200	25600
OK	Abbruch

Kameraprogramm und Belichtungskorrektur

Auch das eingesetzte Kameraprogramm beeinflusst die Bildgestaltung und die Steuerungsmöglichkeiten.



[2-9]
Art und Anzahl der Kameraprogramme variieren zwar, die Grundprogramme sind aber bei allen DSLRs vorhanden (hier die Canon EOS 40D).

In der Regel wird man etwa mit dem Vollautomatikprogramm P arbeiten – es gestattet, in einige Einstellungen einzugreifen – oder mit den Halbautomatikmodi A oder Av, bei denen man selbst die Blende vorgibt und die Kamera automatisch dazu die Belichtungszeit wählt. Der zweite Halbautomatikmodus ist T oder Tv. Hier stellt der Fotograf die Zeit ein, und die Kamera wählt automatisch die Blende für eine passende Belichtung.

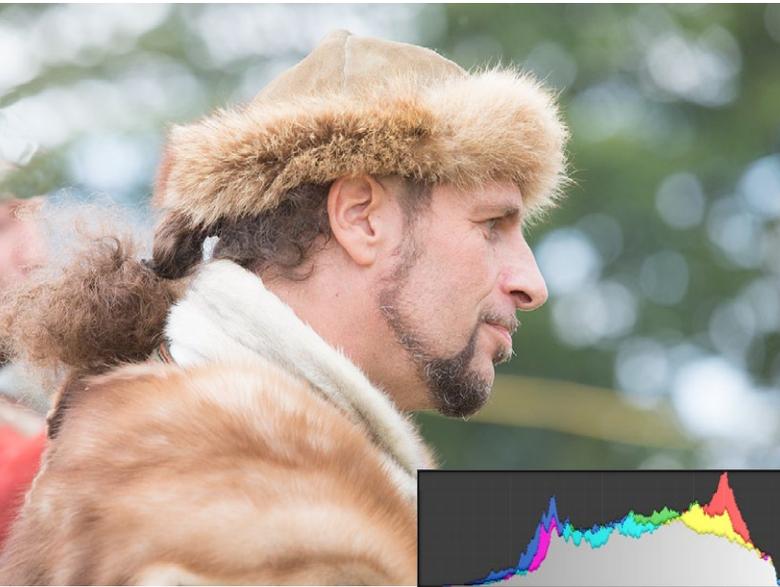
Bei statischen Szenen sowie im Studio beim Arbeiten mit Blitzern wählt der erfahrene Anwender in der Regel das Programm M und stellt Zeit, Blende und ISO manuell ein.

Worin liegt die Bedeutung dieser Modi? Sie liegt darin, dass Sie die Kamera mit Ihrem Wissen zur Szene bei den Aufnahmeparametern unterstützen können (oder müssen) und stärker Ihre eigenen Vorstellungen zum entstehenden Bild einbringen. Sie als Fotograf oder Fotografin allein wissen, welche Rolle die Schärfentiefe spielt, ob man das Bild abweichend von der Annahme ›im Mittel 18-Prozent-Grau‹ belichten sollte und die Zeit so gewählt wird, dass es im Bild zu gewünschten Bewegungsunschärfen kommt – etwa damit bei einer mitgezogenen Aufnahme der Hintergrund verwischt wird.

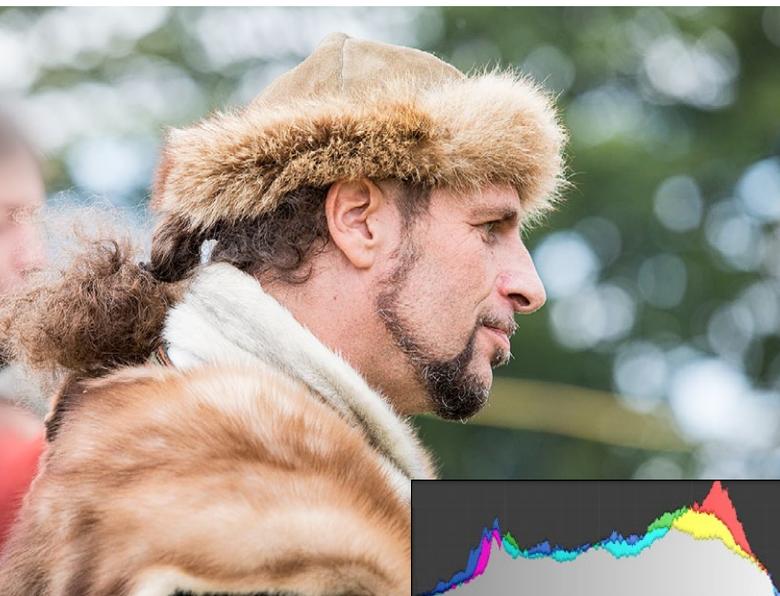
⁴ Beim Rauschen unterscheidet man zwischen dem Farbrauschen – dies fällt zumeist stärker ins Auge – und dem Luminanzrauschen (Sprünge in der Helligkeit).

Belichtung nach rechts

Hat man Belichtungsspielraum, so sollte man »zu den Lichtern hin« belichten. Dies wird auch als »Expose to the Right« oder kurz als ETTR bezeichnet. Warum sollte man dies tun?



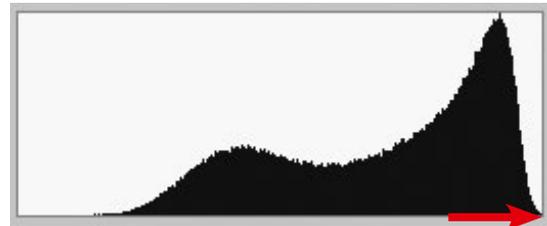
[2-10] Ein »nach rechts belichtetes« Bild, wie es aus der Kamera kommt. Es wirkt in der Regel zu hell und etwas flau.



[2-11] Das gleiche Bild nach der Bearbeitung im Raw-Konverter. Es wirkt subtil prägnanter, und die Mitteltöne sind stärker ausgeprägt.

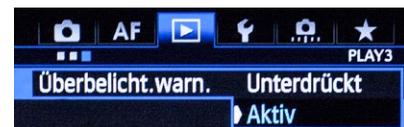
In den hellen Tonwertbereichen steckt sehr viel mehr Information als in den Tiefen. Dieses Mehr kann man bei späteren Bildkorrekturen oft gut gebrauchen. Das Bild mag auf dem Rückdisplay der Kamera oder sogar in der Vorschau des Raw-Konverters später zwar zunächst sehr hell aussehen, die Belichtung in der Nachbearbeitung etwas zurückzudrehen hilft dann aber. Und es ist fast immer besser, die Lichter etwas abzusenken als Tiefen aufzuhellen, da dort dann das Rauschen stärker sichtbar wird.⁵

Beim »Belichten nach rechts«, also zu den Lichtern hin, ist das Ziel, ein Histogramm zu erzielen, das möglichst weit nach rechts reicht (siehe Abb. 2-12), dort aber keine ausgerissenen, d. h. »reinweißen« Lichter aufweist (abgesehen von den Spitzlichtern).



[2-12] Histogramm eines nach rechts (zu den Lichtern hin) belichteten Bilds. Links liegen die Tiefen, rechts die Lichter. Das Histogramm zeigt die Verteilung von Pixeln der verschiedenen Tonwerte.

Bei dieser Kontrolle helfen das Histogramm und das Aktivieren der Überbelichtungswarnung. Ist sie in der Kamera aktiviert, signalisiert die Bildrückschau im Kameradisplay überbelichtete Bereiche mit einem Blinken, mit farblich markierten Bereichen oder einem Streifenmuster (abhängig von den Möglichkeiten der Kamera).



[2-13] In fast allen Fällen sollte man die Überbelichtungswarnung aktivieren.

⁵ Einen ausführlicheren Artikel zu ETTR finden Sie in [fotoespresso 1/2015](#) [1].

Ist der Dynamikumfang der Szene nicht zu groß, so erhält man mit der Technik der Belichtung auf die Lichter hin häufig Bilder bzw. Histogramme, die zu den Tiefen hin noch ›Luft haben‹, d. h. deren Histogramm nicht links anstößt. Dies lässt sich in der Nachbearbeitung dazu nutzen, den Dynamikumfang des Bilds zu erweitern, ohne dass man dabei verrauschte Tiefen erhält. Beim Strecken des Histogramms können sich dann in den helleren Bildpartien vorhandene Informationen ›entfalten‹ und den Mitteltönen mehr Tonwertumfang geben.

Achtung: ›Belichten nach rechts‹ bzw. ›Belichten zu den Lichtern hin‹ heißt nicht, dass man auf die Lichter belichtet, sondern im Gegenteil eher, dass man ›auf die Tiefen belichtet‹ und unter Umständen zusätzlich über die Belichtungskorrektur positiv oder negativ korrigiert!

Der Nachteil des ›Belichtens nach rechts‹ besteht darin, dass man zwar mehr Informationen einfängt, das Bild sein ›richtiges Aussehen‹ aber erst in der Nachbearbeitung erhält – es sieht zunächst zu hell aus.

Die ETTR-Technik erfordert ein wenig Übung und Erfahrung. Anfängern sei deshalb davon abgeraten, da man sonst schnell ausgefressene Lichter erhält. Für JPEG-Aufnahmen ist sie deshalb ›gefährlich‹, da man dort in hellen Lichtern keine Korrekturreserve mehr hat.

Das Kameradisplay zeigt übrigens das Histogramm des von der Kamera immer erstellten JPEG-Bilds – nicht das des Raw-Bilds!

Der Einsatz von Filtern

In der klassischen filmbasierten Schwarzweißfotografie werden Farbfilter intensiv eingesetzt, um eine bestimmte Stimmung zu erzeugen und die Umsetzung von Farben in Grautöne zu steuern. So setzt man dort Rot- oder Orange-Filter ein, um das Blau des Himmels dunkel zu gestalten. Weiße Wolken setzen sich so deutlich ab. Grün-Filter machen das Grün einer Landschaft heller und Rot- und Lilatöne dunkler – die Komplementärfarbe zu Grün ist Rot.⁶ Möchte man hingegen in einem Portrait helle Hauttöne haben, so verwendet man eine Filterfarbe, welche den Komponenten der Hauttöne entspricht und so die Farben der Hauttöne weitgehend ›ungebremst‹ durchlässt. Der Filter hellt damit (relativ zu den anderen Farben) Pixel mit hohem Rot-, Gelb- und Orangeanteil auf, während er Farbtöne im grünen und blauen Bereich abdunkelt.⁷ Ebenso wurden Farbfilter eingesetzt, um Aufnahmen bei Kunstlicht mit einem Tageslichtfilm vornehmen oder bei Tageslicht mit einem Kunstlichtfilm arbeiten zu können. Im digitalen Umfeld regelt man das über den Weißabgleich der Kamera (oder bei Raws später im Raw-Konverter).

Der Nachteil von Filtern besteht darin, dass sie zusätzliche Kosten verursachen, der Wechsel der Filter Zeit kostet, die Filter das Bild etwas flauer machen und Filter ›Licht kosten‹ (Licht absorbieren).

In der Digitalfotografie können diese Farbfilter fast vollständig entfallen. Die zuvor erwähnten Korrekturen lassen sich vollständig mit digitalen Filtern in der Nachbearbeitung realisieren – preiswerter, schneller, experimenteller und ohne die Lichtverluste und die Lichtstreuung, die ein Glasfilter potenziell verursacht.

Bei den Filtern gibt es im digitalen Umfeld vier Ausnahmen:

- Die Wirkung eines **Polarisationsfilters** lässt sich digital **kaum oder gar nicht nachbilden**. Sie umfasst die Reduzierung von Reflexionen, die höhere Sättigung von Farben und die Reduktion von Dunst.
- **ND-Filter** (Neutral Density) zur Reduzierung des Lichteinfalls benötigt man bei entsprechenden Szenen immer noch. Man setzt sie ein, wenn man

⁶ Siehe dazu den Farbkreis im Glossar auf Seite 381.

⁷ Mehr zu diesen Beispielen finden Sie in Kapitel 3.6 ab Seite 106.

sehr viel Licht hat, so dass selbst die kürzeste verfügbare Belichtungszeit immer noch zu einer Überbelichtung führen würde. Ein zweiter Anwendungsfall ist, wenn man der gewünschten geringen Schärfentiefe wegen mit weit offener Blende fotografieren möchte oder weil man bewusst lange belichten möchte, etwa um Wolken oder Wasserbewegungen weich zu zeichnen.

- **ND-Verlaufsfilter** weisen einen Verlauf auf, d. h., sie sind oben dunkel und haben dann einen harten oder weichen Übergang zu dem klaren Bereich des Filters. Man setzt sie typisch ein, um bei Landschaftsaufnahmen den gegenüber der Landschaft oft sehr viel helleren Himmel abzudunkeln.
- **Infrarotfilter** erlauben es, mit einer Reihe von Einschränkungen auch mit ›normalen, unmodifizierten‹ Kameras Infrarot-Aufnahmen zu erstellen.



[2-14] Diese drei Arten von Filtern – Polfilter, ND-Filter und ND-Verlaufsfilter – sind in der Digitalfotografie die einzigen, die noch sinnvoll sind – und eventuell zusätzlich ein Infrarotfilter.

- Wer glaubt, das Frontelement seines Objektivs vor Staub und Kratzern schützen zu müssen, kann zusätzlich zur Sonnenblende einen vergüteten Klarglasfilter oder einen vergüteten UV-Filter einsetzen. Die Sonnenblende ist dabei aber der wichtigere Schutz!

Beim Einsatz von Filtern ist zu bedenken, dass jede zusätzliche Glasfläche zusätzliche Lichtreflexionen bedingt (insbesondere von schräg einfallendem Licht) und damit potenziell das Bild etwas flauer macht. Eine hochwertige Vergütung kann diesen Effekt dramatisch reduzieren. Zusätzlich reduziert jeder Filter mehr oder weniger stark den Lichteinfall – teils gewünscht, teils unerwünscht.

Polfilter

Der *Polarisationsfilter* – oft als *Polfilter* abgekürzt – sorgt tendenziell für klarere, gesättigtere Farben. Der Filter kann Reflexionen auf Oberflächen wie Glas und Wasser reduzieren (nicht jedoch solche auf metallenen Flächen). Die klareren Farben ergeben sich aus der Reduzierung von kleinen Reflexionen, welche die Farben teilweise überstrahlen. Ein gutes Beispiel sind kleine Wassertröpfchen und Staub auf Blättern. Auch die Kontrastverflachung durch Dunst, bestehend aus kleinen Wassertröpfchen oder Staub, kann durch die Unterdrückung der Reflexionen auf den Partikeln abgemildert werden.

Polfilter werden oft eingesetzt, um einem Himmel im Farbbild ein tiefes Blau zu geben, von dem sich weiße Wolken schön abheben können – ein Effekt, der bei vielen Landschaftsaufnahmen erwünscht ist und ausdrucksstarke Himmel ergibt (sofern Wolkenformationen und unbewölkte Himmelspartien vorhanden sind). Gerade bei monochromen Bildern spielen solche Formen, Verläufe und Kontraste eine gegenüber Farbbildern verstärkte Rolle. In der Schwarzweiß-Umsetzung lässt sich ein dunkelblauer Himmel schön in einen sehr dunklen Tonwert umsetzen.

Der Polfilter – in der digitalen Welt werden in aller Regel *zirkulare Polfilter* eingesetzt – hat einen feststehenden sowie einen verdrehbaren Teil. Die Stellung dieser Teile zueinander bestimmt, welche und wie stark



[2-15] Farbverschiebungen im Himmel durch die begrenzte Wirkungsweise des Polfilters im Himmel (Aufnahme bei 28 mm KB)

Reflexionen reduziert werden. Die stärkste Wirkung erzielt man, wenn die Lichtquelle (z. B. die Sonne) im 90° -Winkel zur Aufnahmeachse und zur Polarisationsachse steht. Man muss also etwas experimentieren, um die optimale Wirkung zu erzielen.

Polfilter ›schlucken‹ aber Licht – typischerweise 1,5 bis 2,0 LW. Dies ist bei der Belichtung, setzt man nicht auf die Lichtmessung der Kamera, zu berücksichtigen. Inzwischen gibt es einige Polfilter, die lediglich einen Lichtverlust von etwa einer Blendenstufe aufweisen.

Beim Einsatz von Polfiltern auf Weitwinkelobjektiven ist zu bedenken, dass die Filterwirkung abhängig vom Winkel des einfallenden Lichts ist. Dies kann dazu führen, dass ein ›gefilterter Himmel‹ an den Rändern eine andere Filterwirkung zeigt (beispielsweise heller ist) als in der Bildmitte – ein in aller Regel unerwünschter Effekt.

Da die Reflexionsunterdrückung stark vom Einfallswinkel des Lichts abhängt, wird es bei Weitwinkelaufnahmen schwierig (bis unmöglich), beispielsweise beim Himmel einen gleichmäßigen Effekt zu erzielen, wie Abbildung 2-15 zeigt. Die Probleme treten typisch ab etwa 24 mm (KB-äquivalent) auf.

Abbildung 2-16 zeigt eine Landschaftsaufnahme ohne Polarisationsfilter. Der Himmel ist dabei etwas ›flach‹.

Die Aufnahme in Abbildung 2-17 wurde mit Polfilter durchgeführt und dieser so ausgerichtet, dass im Himmel der Polfilter-Effekt auftritt – jedoch in Maßen. An den Belichtungsdaten ist zu erkennen, dass der Polfilter hier etwa 1,5 Zeitstufen kostet. Die Filterwirkung ist am stärksten, wo das Licht im 90° -Winkel auf das reflektierende Objekt (hier den Himmel) fällt.

Natürlich wirken sich die Farbänderungen und die Reduzierung der Reflexionen auch in einer späteren Monochrom-Umsetzung aus.

Bedenken Sie, dass Polfilter durch ihr zusätzliches Glas die Bildauflösung (geringfügig) reduzieren. Diese Auflösungsreduktion liegt bei etwa 3–10%, abhängig



[2-16] Bild ohne Polfilter (Belichtung: f/9, 1/500 s, ISO 200 bei 70 mm)



[2-17] Bild mit Polfilter und Teilwirkung im Himmel. Auch die Blätterstruktur der Bäume und im Gras weist weniger Reflexionen auf. (Belichtung: f/9, 1/200 s, ISO 200 bei 70 mm)

von der Qualität des Polfilters und seiner Vergütung. Auch sind Polfilter bei aufgesetzter Streulichtblende (Sonnenblende) schwierig zu bedienen (zu rotieren). Einige (zumeist teurere) Teleobjektive haben deshalb ein kleines ›Fenster‹ in der Sonnenblende, durch das man den Polfilter drehen kann.

Einen recht guten Test verschiedener Polfilter und ihrer Eigenschaften findet man bei Traumflieger.de unter [45].



[2-18] Der Polfilter ist zwar aufgesetzt, der Winkel jedoch nicht optimiert. Die Reflexionen verbergen die Fische unter der Wasseroberfläche.



[2-19] Hier wurde die Stellung (Winkel) des Polfilters optimiert. Das Bild zeigt nun die Lachsforellen unter der Wasseroberfläche.

ND-Filter

Auch wenn man oft zu wenig Licht antrifft, so gibt es doch Situationen, bei denen man für ein bestimmtes Ziel zu viel Licht in der Szene hat – beispielsweise bei hellem Sonnenlicht, wenn die $1/4000$ s oder $1/8000$ s des Kameraverschlusses für die gewünschte Belichtung und Blende immer noch zu langsam ist oder weil man einen Blitz für eine gewünschte Belichtung – beispielsweise mit weit offener Blende – nicht ausreichend herunterregeln kann. Bei einem anderen Szenario möchte man bewegte Elemente stark weichzeichnen – etwa vorbeiziehende Wolken (wie in Abbildung 2-20) oder die Bewegung des Wassers in einem Wasserfall, einem Bach oder im Meer.

In all diesen Fällen reduzieren neutralgraue Filter die Lichtmenge, die durch das Objektiv auf den Sensor fällt.

Diese Filter werden in der Regel auf das Objektiv aufgeschraubt (Schraubfilter). Es gibt sie deshalb mit unterschiedlichem Durchmesser und in unterschiedlicher Stärke. Ja, sogar unterschiedliche Tönungen sind verfügbar, können hier aber zunächst ignoriert werden.⁸

Die Stärke von ND-Filtern wird entweder in Lichtwerten oder Blendenstufen angegeben (um wie viele Blendenstufen der Filter das Licht reduziert). In diesem Fall trägt die Filterbezeichnung ein großes X im Namen (ND X4 reduziert das Licht um 4 Blendenstufen). Eine alternative Angabe erfolgt als Dezimalwert in der Form »ND 1,0«. In diesem Fall gibt die Zahl den logarithmischen Wert (zur Basis 10) an. »ND 1,0« reduziert das Licht also um den Faktor 10, »ND 2,0« entsprechend um den Faktor 100 (10^2) und ND 3,0 um den Faktor 1.000 (10^3). Eine dritte Stärkenangabe besteht im Verlängerungsfaktor der Belichtungszeit, die der Filter erforderlich macht.

Neuere Formen der ND-Filter erlauben die Filterstärke in gewissen Bereichen zu variieren, also an die aktuellen Bedingungen und Wünsche anzupassen. Man spricht dann auch von *Vario-Filtern*. Diese Filter sind – bei gewünschter guter Qualität – deutlich teurer als ND-Filter mit fester Filterstärke.

Bei ND-Filtern sollte man die besseren (und damit teureren) kaufen, da es bei billigen Filtern eher zu Farbverschiebungen und stärkeren Reflexionen kommt. Theoretisch kann man solche Filter auch kombinieren. Dies führt jedoch schnell zu Randabschattung (Vignettierung) und zu verstärkter Lichtstreuung. Bei starker ND-Filterung kann die Kamera eventuell nicht mehr korrekt fokussieren. In diesen Fällen (man arbeitet mit

⁸ Einige Kompaktkameras bieten auch einen integrierten ND-Filter, den man in den Lichtweg einklappen kann – entweder explizit oder automatisch durch die Kamera.



[2-20] Hier wurde ein ND-Filter der Stärke 1.000 eingesetzt, um durch eine lange Belichtung den Wischeffekt in den Wolken zu erzielen (EOS 5D, 14–40-mm-Zoom bei 22 mm, f/16, 47 s, ISO 100). Foto: Timo Frey

Stativ) fokussiert man rein manuell oder fokussiert zunächst mit dem Autofokus (ohne Filter) und stellt dann auf den manuellen Fokus um, ohne etwas zu verändern, um nun vorsichtig den ND-Filter aufzuschrauben.

Bei starker Filterung mag auch die Belichtungsautomatik der Kamera nicht mehr korrekt arbeiten. In diesem Fall muss man entweder mit der Belichtung experimentieren oder ohne Filter die Belichtung messen, auf den M-Modus umstellen und die gemessenen Werte übernehmen, dann den Filter aufschrauben und die Belichtung um die Filterwerte korrigieren.

Grauverlaufsfilter

Der Grauverlaufsfilter ist ein ND-Filter mit einem Verlauf von dunkel zu klar. Er ist bei Landschaftsfotografen beliebt, um einen im Vergleich zur Landschaft zu hellen Himmel abzudunkeln. Belichtet wird dann auf die Landschaft. Der Himmel wird durch den dunklen Teil des Filters dunkler belichtet.

Solche Verlaufsfilter gibt es zwar auch als Einschraubfilter. Dies ist oft aber unpraktisch, da man so kaum steuern kann, wo die Grenze verläuft. Zumeist werden deshalb Einsteckfilter eingesetzt, die man in einen Filterhalter einsteckt, der seinerseits auf das Objektivfiltergewinde aufgeschraubt wird. Den Filter kann man damit sowohl in der Höhe verschieben als auch um die Objektivachse schwenken, falls die Verlaufsgrenze nicht horizontal verlaufen soll.

Grauverlaufsfilter (siehe Abb. 2-14 links) gibt es in verschiedenen Stärken (von 1 LW bis 4 LW), Größen und Verlaufsübergängen (hart oder weich).

Solche Halter und Filter werden von verschiedenen Firmen in unterschiedlicher Qualität angeboten. Zu den bekanntesten Herstellern gehören Cokin, Lee, B+W sowie Singh-Ray.

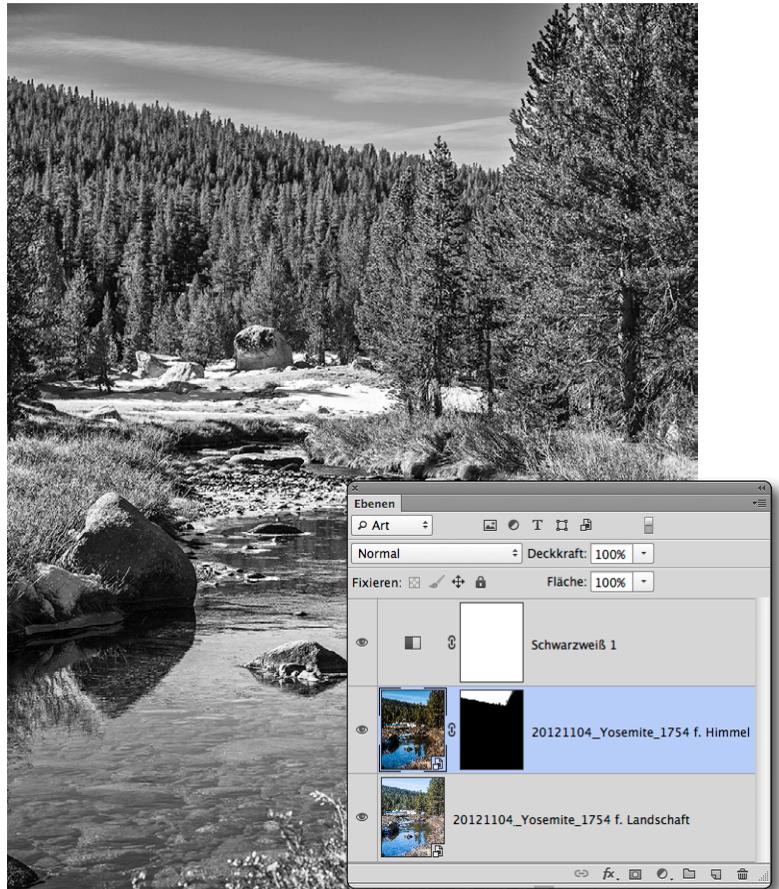
Diese Grauverlaufsfilter sind aber oft unhandlich. Man muss praktisch immer mit Stativ arbeiten. Und ein aufgesetzter Filterhalter erlaubt es kaum, die normale



[2-21] Links das Bild ohne Gradationsfilter (Belichtung: 1/80 s), rechts mit einem Grauverlaufsfilter (Lee-Filter, Stärke 0,9 LW, mit weichem Übergang, Belichtung: 1/40 s) zur leichten Absenkung der Helligkeit des Himmels und zum Aufhellen der Wiese im Vordergrund. Foto: Dr. Barbara Ernst

Sonnenblende des Objektivs aufzusetzen. Eine gute Alternative ist es dann, eine Belichtungsreihe zu erstellen – eine Serie von Aufnahmen bei gleicher Blenden- und ISO-Einstellung, aber unterschiedlichen Verschlusszeiten. Die meisten Kameras bieten dafür spezielle AEB-Funktionen (*Auto Exposure Bracketing*). In der Regel reichen dabei zwei oder drei Aufnahmen mit einer Belichtungsschrittweite von 1,0 bis 2,0 Zeitstufen.

In der digitalen Nachbearbeitung verwendet man dann keine klassische HDR-Technik, sondern legt die Bilder in Photoshop in getrennte Ebenen übereinander (das dunklere Bild zuunterst) und blendet im helleren oberen Bild (mit dem überbelichteten Himmel) per Ebenenmaske diesen Himmel aus. Dies hat den Vorteil, dass man die Grenze genau in den gewünschten Bereich legen, die Art des Übergangs (hart, weich, sehr weich) frei durch die Maske bestimmen kann und ebenso die Form der Grenze. Die Form muss hier nicht wie beim Verlaufsfilter gerade sein, sondern kann an Geländeformen angepasst werden. Der Himmel lässt sich oft relativ einfach mit der Schnell-



[2-22] Der Himmel wurde per Doppelentwicklung und Maske gestaltet.

auswahl selektieren und die Auswahl zur Maske wandeln. Solche Verlaufsfiter (gerade oder zirkular) lassen sich in Lightroom und Camera Raw auch ohne Maskierung realisieren.

Ist der Helligkeitsunterschied nicht zu hoch und arbeitet man mit Raw-Bildern, so lässt sich alternativ aus einem Raw-Bild auch eine Art Doppelentwicklung vornehmen und der Himmel (oder was immer dunkler sein soll) wieder über eine Maske einblenden. Diese Technik wird im Kapitel 5,9 beschrieben.

Infrarotfilter

Fast alle Digitalkameras besitzen einen Infrarotfilter, der das Infrarotlicht weitgehend ausblendet. Dies hat mehrere Gründe. Zum einen verfälscht das Licht des Infrarotspektrums die Farben eines Bilds – Menschen sehen das Infrarotspektrum (ohne Kamera) auch nicht. Daneben bricht Infrarotlicht (im Wellenlängenbereich von etwa 750 nm bis 1.400 nm) abweichend vom sichtbaren RGB-Spektrum und würde so zu einem leichten Geisterbild führen. Des Infrarotfilters wegen gelangt bei unmodifizierten Kameras nur noch ein sehr geringer Infrarot-Anteil zum Sensor. Um Infrarotbilder zu erstellen, gibt es deshalb drei Ansätze:

A. Man modifiziert die Kamera für Infrarotaufnahmen. Dabei wird der kamerainterne Infrarotfilter entfernt oder gegen einen Filter ausgetauscht, der

das sichtbare Lichtspektrum weitgehend ausblendet und dafür das Infrarotlicht durchlässt. Diese Modifikation lässt sich kaum selbst durchführen, sondern wird von spezialisierten Firmen ausgeführt. Der Austausch kostet etwa 400 Euro. Die Kamera ist anschließend nicht mehr für ›normale‹ Aufnahmen nutzbar, es sei denn, man setzt zusätzlich einen richtigen Infrarotfilter auf. Der Vorteil modifizierter Kameras bei Infrarotaufnahmen besteht darin, dass das Bild im Kamerasucher (oder im Live-View) zu sehen ist, der Belichtungsmesser der Kamera halbwegs korrekte Ergebnisse liefert und man mit fast normalen Belichtungszeiten arbeiten kann. Abbildung 2-25 entstand auf diese Weise.

- B. Man setzt auf die unmodifizierte Kamera einen speziellen Sperrfilter auf – teilweise verwechslungsträchtig auch als *Infrarotfilter* bezeichnet. Er sperrt das ›normale Tageslicht‹ aus und lässt nur den verbleibenden geringen Infrarotanteil durch. Als Nachteil ergeben sich viel längere Belichtungszeiten, was Stativ und statische Szenen voraussetzt. Auch das Fokussieren wird schwierig.
- C. Bei der dritten Variante simuliert man das Aussehen einer Infrarotaufnahmen in der digitalen Nachbearbeitung. Dazu gibt es einige Voreinstellungen für die verschiedenen Raw-Konverter und ebenso



[2-23] Farbbild-Version (Schloss Moyland am Niederrhein)



[2-24] Bild mit **Schwarzweiß**-Einstellungsebene und der Voreinstellung *Infrarot* umgewandelt – der Infrarot-Look wird also simuliert.

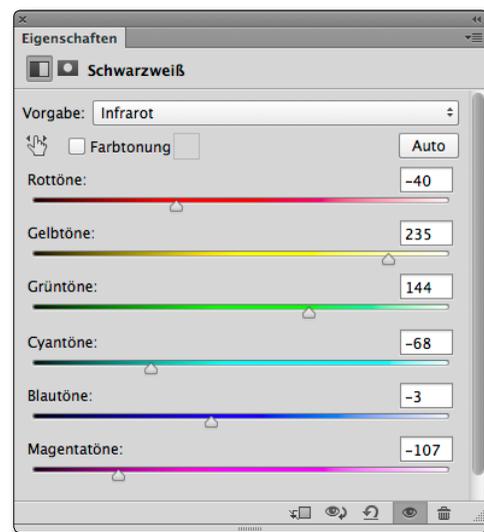


[2-25] Oak Hills – Infrarotaufnahme, erstellt mit einer für IR modifizierten Canon EOS 5D, EF24–70 F 2,8 L USM, f/11, 1/50 s, ISO 200.
Foto: Bettina & Uwe Steinmüller

für die Photoshop-Funktion **Schwarzweiß**. Mit diesen Einstellungen erscheint das Grün von Bäumen und Gras relativ hell (ebenso der Gelbanteil in der Szene), während Rot- und Magentatöne dunkler dargestellt werden (wir gehen im Kapitel 3 darauf ein). Die Abbildungen 2-23 und 2-24 zeigen ein Beispiel dazu. Das wirkliche Aussehen einer Infrarotaufnahme erhält man damit jedoch nicht.

Zusätzlich ist bei Infrarotaufnahmen zu berücksichtigen, dass der Fokus sich etwas verschiebt. Einige (zumeist ältere) Objektive haben deshalb eine rote Markierung, die anzeigt, um wie viel die Fokussierung verschoben werden muss.

›Echte‹ digitale Infrarotaufnahmen sind übrigens nicht monochrom, sondern zeigen Farben in einer für uns ungewohnten Art. Bei Bedarf muss man sie deshalb zunächst nach Monochrom wandeln.



[2-26] Photoshop-Funktion **Schwarzweiß** mit der Vorgabe *Infrarot* zur Abbildung 2-24