

- Visieren Sie auf keinen Fall die hochstehende Mittagssonne an, um den Effekt auszuprobieren! Kurz vor Sonnenauf- oder -untergang können Sie die Sonne indes gefahrlos mit ins Bild nehmen.

4.5 ISO-Zahl und Bildrauschen

Bislang haben Sie zwei Stellschrauben zur Belichtungssteuerung kennengelernt: Belichtungszeit und Blende. Sie stellen also jetzt die Belichtungszeit so ein, dass Ihre Aufnahme garantiert nicht verwackelt. Und die Blende geben Sie so vor, dass Sie die gewünschte Tiefenschärfe erhalten. In vielen Fällen werden Sie nun jedoch vor einem Problem stehen: Das Licht reicht für die gewählte Zeit-Blende-Kombination nicht aus, Ihre Aufnahme würde unterbelichtet werden.

Nun können Sie (oder die Belichtungsautomatik Ihrer Alpha 7) an einer weiteren Stellschraube drehen: der ISO-Emp-

High-ISO-Aufnahme

Aufnahmen mit einer sehr hohen ISO-Empfindlichkeit (hier ISO 40.000) sind die Domäne der A7S.

ISO 40.000 | 19 mm | 1/50 s | f/11



findlichkeit. Dahinter verbirgt sich eine Art Restlichtverstärker, der das schwache Signal des Bildwandlers derart anhebt, dass Ihr Bild korrekt belichtet wird. Wie hoch der Verstärkungsfaktor sein soll, geben Sie mit der ISO-Zahl vor. Auch sie funktioniert wieder nach demselben Prinzip wie die Blendenzahl: Erhöhen Sie den ISO-Wert um eine Stufe, wird die Lichtempfindlichkeit um +1 EV erhöht.

Wie kommt es zu Bildrauschen?

Der Bildsensor Ihrer Alpha 7 besteht aus Millionen Photodioden, die das einfallende Licht gemäß seiner Intensität in elektrische Energie (Spannung) umwandeln. Dieses analoge Signal wird sodann vom nachgeschalteten AD-Konverter digitalisiert.

Die Empfindlichkeit dieser Photodioden ist nicht regelbar, sie entspricht bei den Alpha-7-Kameras ISO 100. Nehmen Sie nun ein Foto bei ISO 200 auf, liefert der Sensor ein Signal, das um -1 EV unterbelichtet ist. Bei ISO 400 wird die Aufnahme um -2 EV zu dunkel, bei ISO 800 um -3 EV usw. Damit Sie bei höherer ISO-Zahl dennoch ein korrekt belichtetes Foto erhalten, hellt die Bildbearbeitungs-Engine Ihrer Alpha 7 es entsprechend der gewählten ISO-Empfindlichkeit auf. Doch dabei kommt es zu unterschiedlichen Arten von Bildrauschen:

Photonenrauschen: Bereits der Bildsensor selbst erzeugt Signale, ohne dass er durch einfallendes Licht dazu angeregt worden wäre. Diese Störsignale werden meist als Photonerauschen bezeichnet.

Ausleserauschen: Zwischen den Fotodioden des Bildwandlers und dem DA-Wandler befindet sich ein Verstärker, der das analoge Signal so anhebt, dass es die Eingangsempfindlichkeit des DA-Wandlers optimal ausnutzt. Dabei wird jedoch auch das Photonerauschen verstärkt, zudem fügt der Ausleseverstärker weiteres Rauschen hinzu.

Quantisierungsrauschen: Wenn der DA-Wandler bei ISO 200 mit einem um das 0,5Fache gedämpften Eingangssignal versorgt wird, kann er einfach jeden Helligkeitswert nach der Digitalisierung mit dem Faktor 2 multiplizieren, um das Bild mit der korrekten Helligkeit wiederzugeben. Bei ISO 400 multipliziert er mit 4, bei ISO 800 mit 8 etc. Das Problem dabei: Je größer der Multiplikationsfaktor ist, desto ungenauer wird der resultierende Wert – falsche Werte machen sich ebenfalls als Rauschen bemerkbar.

Bei niedriger ISO-Empfindlichkeit wirkt sich das Ausleserauschen stärker aus als das Quantisierungsrauschen. Daher verstärkt die Alpha 7 bis etwa ISO 800 (genaue Angaben dazu macht Sony nicht) das Sensorsignal auf digitalem Wege, die Eingangsempfindlichkeit des DA-Wandlers wird so jedoch nicht optimal ausgenutzt. Bei noch höheren ISO-Werten wird die Empfindlichkeit zusätzlich vor der Digitalisierung erhöht.

Es gibt zudem noch eine weitere Spielart des Bildrauschens, das Dunkelrauschen. Es ist genau genommen nichts anderes als Photonerauschen, aber besonders stark ausgeprägtes. Dunkelrauschen stört nur bei sehr langen Belichtungszeiten, Ihre Alpha 7 kann es per »Dark Frame Substraction« praktisch gänzlich eliminieren (siehe Kapitel 6).

Vorteil RAW-Format

Ich zeichne bevorzugt im RAW-Format auf. Insbesondere bei High-ISO-Aufnahmen bietet das RAW-Format einen entscheidenden Vorteil: Sie können ganz gezielt nur die Bildpartien entrauschen, in denen das Rauschen tatsächlich stört. Allerdings hat Sony bei der A7R, A7 und A7 II die interne Rauschunterdrückung so verbessert, dass die arbeitsintensive Nachbereitung der RAW-Fotos kaum noch Vorteile bringt – zumindest nicht bis zu einer Empfindlichkeit von ISO 3.200. Die A7S liefert sogar bei ISO 25.600 noch piekfeine JPEG-Dateien.

Bedauerlicherweise gibt es den Restlichtverstärker nicht ohne Risiken und Nebenwirkungen – und die heißen hier »Bildrauschen«. Als Bildrauschen werden Störpixel bezeichnet, die keine Bildinformationen transportieren, sondern durch die Empfindlichkeitserhöhung im Aufnahmeprozess entstehen – direkt im Sensor, aber auch bei der Signalverstärkung. Je stärker Sie die Empfindlichkeit erhöhen (also die ISO-Zahl hochsetzen), desto mehr Störpixel entstehen. Die Anzahl der Störpixel wächst dabei (theoretisch) exponentiell zur ISO-Zahl – deshalb wäre schon eine Aufnahme mit ISO 800 sichtbar verrauscht, würde Ihre Alpha 7 nichts dagegen unternehmen.

Zum Glück hat Sony die Alpha 7 mit einer sehr wirkungsvollen Rauschunterdrückung ausgestattet, die jedoch nur bei JPEG-Bil-

ISO-Reihe

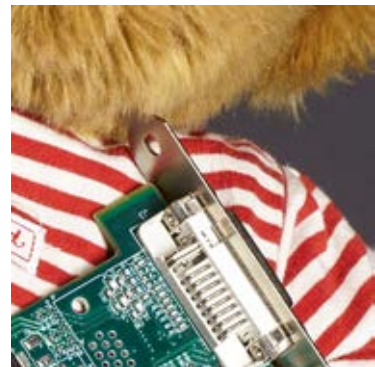
Wie wirken sich verschiedene ISO-Stufen auf die Bildqualität aus? Um das herauszufinden, habe ich ISO-Reihen des Still-Lifes rechts mit der A7R (roter Rahmen), der A7 II (weiß) und der A7S (blau) aufgenommen. Unten sehen Sie den jeweiligen Ausschnitt bei ISO 100 in Originalgröße (bei 300 ppi).



A7R



A7/A7 II



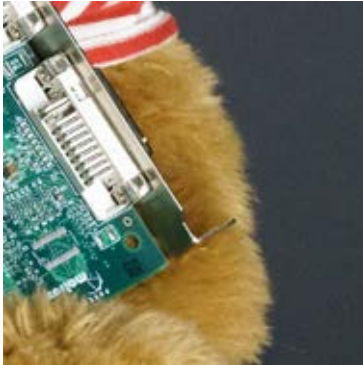
A7S



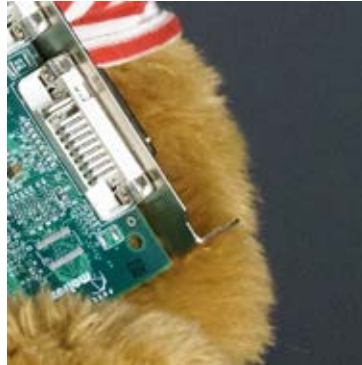
ISO-Vergleich

Alle 1:1-Ausschnitte sind aus RAW-Dateien entnommen, bei denen die Rauschreduzierung im RAW-Konverter komplett abgeschaltet war. Das ist zwar nicht sonderlich praxisnah, doch nur so lassen sich die Unterschiede zwischen den Kameras überhaupt deutlich illustrieren. Bis ISO 800 sind sie alle praktisch ohne Qualitätseinbußen zu verwenden. Bei höheren und höchsten ISO-Stufen ist die A7S dagegen klar im Vorteil.

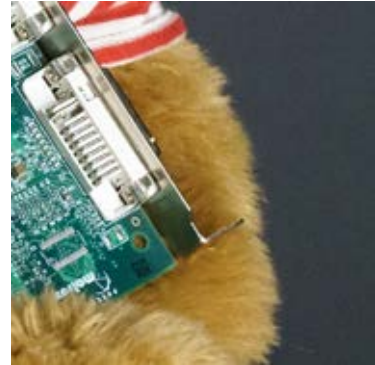
A7R



A7/A7 II



A7S



ISO 6400 reduziert auf DIN A4

Reduzieren Sie die Auflösung im RAW-Konverter auf eine Ausgabegröße entsprechend DIN A4 und entrauschen dann behutsam, sind bei allen vier Kameras selbst ISO 6.400 kaum ein Problem.

ISO-Zahl und Dynamikumfang

Bei hohen ISO-Zahlen nimmt nicht nur das Bildrauschen zu, es sinkt auch der Dynamikumfang. Das lässt die Aufnahmen härter wirken, die A7 verliert ihre Fähigkeit, feinste Kontrastabstufungen darzustellen. Sichtbar wird der mit hohen ISO-Werten einhergehende Dynamikverlust ab etwa ISO 3.200.

Besonders dramatisch ist der Dynamikverlust übrigens bei einer Empfindlichkeit unter ISO 100. Bei ISO 50 verlieren Sie eine ganze Blendenstufe (-1 EV) an Dynamik.

den greift. Und sie ist auch nicht zum Nulltarif zu haben. Denn je stärker das Bildrauschen ausgeprägt ist, desto kräftiger muss die Rauschunterdrückung eingreifen und umso mehr fallen ihr dann mit den Störpixeln auch feinste Bilddetails zum Opfer (tiefer gehe ich in Kapitel 6 auf dieses Thema ein).

Doch lassen Sie sich nicht ins Bockshorn jagen: Bildrauschen spielt eine deutlich geringere Rolle, als gemeinhin angenommen wird. Zum einen leisten die Rauschreduzierungsfunktionen heutiger RAW-Konverter wirklich Beachtliches (siehe Kapitel 6), zum anderen gilt: Je kleiner Sie Ihre Aufnahmen ausgeben, desto weniger machen sich Störpixel beziehungsweise Eingriffe der Rauschreduzierung bemerkbar. Meine Faustregel: Mit jeder Halbierung der Ausgabegröße gewinnen Sie bei der A7, A7 II und A7R mindestens eine zusätzliche ISO-Stufe Reserve. Die A7S ist zwar ein High-ISO-Monster, zusätzliche Reserven durch Reduzierung der Ausgabeauflösung sind bei ihr allerdings naturgemäß geringer.

Kurzum: A7, A7 II und A7R können Sie selbst mit höchsten Ansprüchen an die Detailwiedergabe und Reinheit Ihrer Aufnahmen ohne Reue bis ISO 400 für großformatige Prints einsetzen (die A7S sogar bis ISO 1600 für DIN-A3-Drucke). Geben Sie Ihre Fotos im DIN-A4-Format aus, liefert sogar ISO 6.400 gute Ergebnisse, selbst bei ISO 12.800 ist die Bildqualität gerade noch passabel. Eine noch höhere ISO-Empfindlichkeit werden Sie in der Praxis äußerst selten benötigen. Falls doch, greifen Sie zur A7S oder aktivieren Sie die Multiframe-Rauschunterdrückung – eine pfiffige Funktion, um das Bildrauschen deutlich zu reduzieren (siehe Seite 128).



Alter Bauernschrank

Dank der fantastischen High-ISO-Fähigkeiten der A7S gelang mir dieser detailreiche Schnappschuss vom Inneren eines alten Bauernschranks ohne Stativ.

ISO 8000 | 28 mm | 1/30 s | f/8

Problematisch werden hohe ISO-Zahlen, wenn Sie Ausschnittsvergrößerungen anfertigen möchten oder den Digitalzoom verwenden. Und noch einen Nachteil bringen hohe ISO-Werte mit sich: Sie verringern den nutzbaren Dynamikumfang, feinste Kontrastabstufungen gehen bei Werten jenseits der ISO 6.400 (A7S: jenseits ISO 25.600) mehr und mehr verloren.

Das alles hält mich jedoch nicht davon ab, der ISO-Automatik meiner A7 II standardmäßig Aufnahmen bis zu ISO 3.200 zu erlauben (wie's geht, lesen Sie ab Seite 126). Nur wenn es wirklich darauf ankommt, gebe ich die ISO-Zahl manuell vor. Die folgende Tabelle gibt Ihnen einen schnellen Überblick, welche ISO-Einstellungen ich für verschiedene Ausgabemaße empfehle:

Ausgabegröße bei 300 ppi	ISO-Zahl *)		Typische Anwendung
	optimal	maximal	
DIN A2 **)	100	400	Fine-Art-Prints
DIN A3	400	800–1.600	Poster, Kalender
DIN A4	800	3.200–6.400	hochwertige Prints
10 x 15 cm	3200	12.800	Fotoalbum

*) bei der A7S ein bis zwei Stufen höher
 **) mit A7S nicht möglich