

## 2.3 BELICHTUNGSSTEUERUNG UND BELICHTUNGSMESSUNG

Eine korrekt belichtete Aufnahme ergibt sich letztlich immer aus der Wahl einer geeigneten Kombination von Blende und Verschlusszeit.

Die im Objektiv eingebaute *Blende* regelt die Menge des einfallenden Lichts: Je stärker sie geschlossen wird (je größer also die am Blendenring eingestellte Blendenzahl ist), desto weniger Licht gelangt durch das Objektiv zum Sensor. Gleichzeitig erhöht sich mit zunehmend geschlossener Blende die Schärfentiefe, das ist jener Entfernungsbereich, der einem Betrachter auf einem Foto scharf erscheint.

Die *Verschlusszeit* regelt die Öffnungsdauer des in die Kamera eingebauten Schlitzverschlusses und damit die Zeitspanne, während der die von der eingestellten Blende durchgelassene Lichtmenge nach dem Drücken des Auslösers auf den Sensor fällt. Kürzere Zeiten lassen weniger Licht auf die Sensorpixel strömen (die man sich wie kleine Photonen-Auffangbecken vorstellen darf), längere Zeiten umso mehr. Kurze Belichtungszeiten (zum Beispiel 1/2000 s) frieren den Augenblick und die „Action“ regelrecht ein, während längere Zeiten (zum Beispiel 1 Sekunde) häufig zu Bewegungsunschärfe und Wischeffekten führen, was jedoch durchaus gewollt sein kann.

Übersteigt die aufgefangene Lichtmenge die Kapazität einiger der winzigen Lichtauffangbecken (= Bildpunkte) auf dem Sensor, so kommt es dort zum sogenannten „Blooming“: eine grellweiße Überstrahlung, bei der jegliche Zeichnung und Struktur verloren geht. Wird hingegen zu wenig Licht aufgefangen, gehen die davon betroffenen dunklen Bereiche buchstäblich im Bildrauschen unter. Das aufgefangene Signal ist dann nämlich zu schwach, um es vom Hintergrundrauschen unterscheiden zu können.

Die richtige Belichtung ist deshalb gerade bei digitalen Kameras von großer Bedeutung. Wir möchten gerne so belichten, dass bildwichtige Motivbestandteile weder vom Blooming „ausgefressen“ werden, noch im Sensorrauschen „untergehen“. Das ist leichter gesagt als getan, denn immer wieder übersteigt der Dynamikumfang eines Motivs (also die Bandbreite zwischen seinen hellsten und dunkelsten Bereichen) die Möglichkeiten des digitalen Kamerasensors. Die Frage nach der richtigen Belichtung wird sich uns deshalb auch in den folgenden Kapiteln immer wieder stellen, etwa beim Thema ISO-Einstellungen (S. 128), im Kapitel über die Erweiterung des Dynamikumfangs (S. 158), bei der Diskussion der JPEG-Einstellungen (S. 174) und bei der Besprechung des eingebauten RAW-Konverters (S. 219).

In diesem Kapitel möchte ich dafür die Grundlagen schaffen, indem wir uns die vier Modi der *Belichtungssteuerung* und die drei Methoden der *Belichtungsmessung* in der X-Pro1 etwas genauer ansehen – sowie die für jeden ambitionierten Fotografen unverzichtbare Möglichkeit, die von der Kamera ermittelte Belichtung manuell zu korrigieren.

## BELICHTUNGSSTEUERUNG

Die X-Pro1 verfügt über vier typische Belichtungsmodi, die Sie vermutlich bereits bei anderen Kameras gesehen haben:

- **Programmautomatik P:** In dieser Einstellung wählt die Kamera automatisch eine passende Kombination aus Blende und Verschlusszeit.
- **Zeitautomatik mit Blendenvorwahl A:** Hier geben Sie die Blende vor und die Kamera wählt automatisch die dazu passende Verschlusszeit.
- **Blendenautomatik mit Zeitvorwahl S:** Hier geben Sie die Verschlusszeit vor und die Kamera wählt die dazu passende Blendeneinstellung.

- **Manuelle Belichtung M**: Hier wählen Sie sowohl die Blende als auch die Verschlusszeit, sind für die korrekte Belichtung also selbst verantwortlich.

Sehen wir uns diese unterschiedlichen Einstellungen nun etwas genauer an.

### PROGRAMMAUTOMATIK P

Um mit der Programmautomatik zu fotografieren, bringen Sie den **Blendenring** und das **Belichtungszeitwählrad** beide in die Stellung **A** für *Automatik*. Die Kamera stellt dann automatisch eine zur ermittelten Belichtung passende Kombination aus Blende und Belichtungszeit ein und zeigt im Sucher bzw. auf dem Monitor ein **P**-Symbol an, das für „Programmautomatik“ steht.

Sollte Ihnen die von der Kamera gewählte Kombination aus Blende und Verschlusszeit nicht gefallen, können Sie mit der sogenannten „*Programm-Shift*“-Funktion eingreifen, indem Sie die **Richtungstasten** (Pfeil nach **links/rechts**) auf der Kamerarückseite betätigen. Mit der **linken Pfeiltaste** schließen Sie die Blende und verlängern die Belichtungszeit. Mit der **rechten Pfeiltaste** öffnen Sie die Blende und verkürzen die Belichtungszeit. Die auf diese Weise modifizierten Zeit-Blende-Kombinationen werden von der Kamera in gelber Farbe angezeigt, während die von der Kamera gewählten Einstellungen stets weiß erscheinen.

Allerdings funktioniert dieser „*Programm-Shift*“ nur unter bestimmten Voraussetzungen:

- Die *ISO-Automatik* (Auto-ISO) muss **ausgeschaltet** sein (S. 150).
- Die *DR-Automatik* muss **ausgeschaltet** sein (S. 158).
- Es darf kein Blitzgerät angeschlossen und im automatischen TTL-Belichtungsmodus aktiv sein (S. 238).

Sollte Ihre X-Pro1 bei eingestellter Programmautomatik also nicht auf die beiden linken und rechten Pfeiltasten reagieren, besteht eine gute Chance, dass mindestens eine dieser drei Bedingungen nicht erfüllt wurde.

Trotz dieser Einschränkungen erweist sich die Programmautomatik besser als ihr Ruf, da sie in der Lage ist, das angeschlossene Objektiv und die eingestellte Brennweite (insbesondere auch bei Zoomobjektiven) zu erkennen und entsprechend der optischen Eigenschaften einen für die jeweilige Belichtungssituation sinnvollen Kompromiss aus Blende und Belichtungszeit auszuwählen. Für spontane Schnappschüsse, die dem Fotografen keine Zeit lassen, Blende und/oder Belichtungszeit vorher selbst zu wählen, eignet sich dieser Modus ebenso wie für Situationen, in denen man die Kamera einem Fremden in die Hand drücken muss, der sich mit ihr (oder dem Fotografieren im Allgemeinen) nicht auskennt.

**HINWEIS**

Bei eingeschalteter Programmautomatik wählt die Kamera keine Verschlusszeiten aus, die länger als  $\frac{1}{4}$  Sekunde sind.

**ZEITAUTOMATIK MIT BLENDENVORWAHL **A****

In diesem Modus geben Sie die Arbeitsblende vor, während die Kamera eine dazu passende Verschlusszeit wählt. Damit das funktioniert, müssen Sie das **Belichtungszeitwählrad** auf der Kameraoberseite auf **A** für *Automatik* stellen. Die gewünschte Blende stellen Sie einfach am Blendenring des Objektivs ein – dabei stehen Ihnen praktischerweise gerasterte Zwischenschritte von Drittel-Blendenstufen (Lichtwerten) zur Verfügung. Im Sucher bzw. auf dem Monitor erscheint in diesem Modus ein **A**-Symbol, das für „Aperture Priority“ (Blendenpriorität) steht.

Wie vorhin bereits angedeutet, führen große Blendenzahlen (also eine eher geschlossene Blende) zu einer höheren Schärfentiefe (zum Beispiel für Landschaftsaufnahmen), während kleine Blendenzahlen (also eine weiter geöffnete Blende) zur besseren Freistellung eines Motivs vor einem unscharfen Hintergrund führt (etwa bei Porträtaufnahmen). Das konkrete Ausmaß der Schärfentiefe ist von der Brennweite und vom Abstand des Motivs zur Kamera abhängig – mehr dazu im folgenden Kapitel über den Autofokus der X-Pro1.



Abbildung 55: Auswahl der Belichtungssteuerung am Beispiel **Zeitautomatik**: Stellen Sie am **Blendenring** die gewünschte Arbeitsblende ein und wählen Sie am **Belichtungszeitwähler** die Position **A** für Automatik. Analog hierzu können Sie auch die drei anderen Modi der Belichtungssteuerung auswählen.

Die eingestellte Blende hat nicht nur Einfluss auf die Schärfentiefe, sondern auch auf die Abbildungsleistung eines Objektivs. Ihre optische Bestleistung erreichen die Objektivs für die X-Pro1 in der Regel bei Blendenwerten zwischen 5,6 und 11. Eine weit offene Blende führt dagegen tendenziell zu Randunschärfen und Abschattungen, während eine voll geschlossene Blende Beugungsunschärfe hervorrufen kann. Solche Effekte sind durchaus messbar und werden deshalb bei Objektivtests dementsprechend gewürdigt – in der fotografischen Praxis spielen



Abbildung 56: **Blende und Schärfentiefe (1)**. Dieses Bild wurde mit dem F1.4/35 mm-Objektiv bei Offenblende (f1.4) und entsprechend geringer Schärfentiefe aufgenommen.

sie allerdings eine geringere Rolle, als viele „Pixelpeeper“ wahrhaben wollen. Es ist deshalb zum Beispiel auch nicht ratsam, auf dringend benötigte Schärfentiefe zu verzichten, nur um das Objektiv im für die Beugungsschärfe optimalen Bereich zu halten.

#### HINWEIS

Bei eingestellter Zeitautomatik mit Blendenvorwahl wählt die Kamera keine Verschlusszeiten aus, die länger als 30 Sekunden sind.



Abbildung 57: **Blende und Schärfentiefe (2)**. Diese Aufnahme wurde mit dem F2.0/18mm-Objektiv und weit geschlossener Blende (f13) gemacht. Dank der damit verbundenen großen Schärfentiefe wirkt es von vorne bis hinten scharf. Die mit der hohen Blendenzahl verbundene leichte Beugungsunschärfe fällt eher in den messbaren als den sichtbaren Bereich.

### BLENDENAUTOMATIK MIT ZEITVORWAHL **S**

Analog zur Zeitautomatik wählen Sie hier die gewünschte Verschlusszeit selbst, während die Kamera automatisch die dazu passende Blende einstellt. Bringen Sie hierzu den Blendenring am Objektiv in die Stellung **A** für *Automatik*. Im Sucher bzw. auf dem Monitor erscheint daraufhin ein **S**-Symbol, das für „Shutter Priority“ (Verschlusspriorität) steht.



Abbildung 58: **Belichtungszeit (1)**. Mit kurzen Belichtungszeiten können Sie „Action“ einfrieren. Bei diesem mit dem F2.4/60 mm bei Offenblende und ISO 2500 fotografierten Beispiel reichte bereits 1/250 Sekunde, um die Zeit (und mit ihr den Surfer und das Spritzwasser) scheinbar stillstehen zu lassen.

Die Belichtungszeit können Sie nun am **Belichtungszeitwählrad** einstellen, dabei stehen Ihnen Werte von 1/4000 Sekunde bis 1 Sekunde zur Verfügung, die sich von Stufe zu Stufe verdoppeln bzw. halbieren. Auch hier können Sie jedoch Zwischenstufen auswählen, und zwar mit den **Richtungstasten** (Pfeil nach links/rechts). Beispiel: Wenn Sie das **Belichtungszeitwählrad** auf 250 für 1/250 Sekunde einstellen, können Sie mit der linken und rechten Richtungstaste auch die Werte 1/200 und 1/160 sowie 1/320 und 1/400 Sekunde wählen. Diese werden dann im Sucher bzw. auf dem Bildschirm angezeigt.





**Abbildung 59: Belichtungszeit (2).** Mit langen Belichtungszeiten können Sie Bewegungen verwischen oder Wasserflächen glätten. Dieses mit dem F1.4/35 mm-Objektiv fotografierte Beispiel wurde mit der Software *Nik HDR Efex Pro* aus drei unterschiedlich hell belichteten Aufnahmen mit jeweils mehreren Sekunden Belichtungszeit zusammengesetzt, um den begrenzten Dynamikumfang des Sensors zu umgehen. Nicht nur der Wasserspiegel erscheint glatt und weich, auch die Fontäne verwischt in der von den langen Verschlusszeiten induzierten Bewegungsunschärfe. Die vorgewählte Blende 11 sorgte dabei für eine angemessene Schärfentiefe. Für solche Aufnahmen benötigen Sie natürlich ein Stativ oder zumindest eine stabile Unterlage und ggf. einen neutralen (ND) Graufilter.

Um längere Verschlusszeiten als 1,5 Sekunden einzustellen, bringen Sie das **Belichtungszeitwählrad** in die Stellung **T**, wo Sie nun mit den gerade beschriebenen **Richtungstasten** längere Belichtungszeiten bis zu einer Dauer von 30 Sekunden auswählen können.

## TIPP

Wählen Sie **AUFNAHMEMENÜ 2 > NR LANGZ. BELICHT. > AN**, um bei langen Belichtungszeiten das Rauschen zu vermindern und die Bildqualität zu steigern. Dadurch verdoppelt sich allerdings die effektive Zeit, in der die Kamera an einer Aufnahme arbeitet.

MANUELLE BELICHTUNG **M**

Im manuellen Modus wählen Sie Blende und Belichtungszeit selbst. Dazu müssen **Blendenring** und **Belichtungszeitwählrad** auf eine andere Position als **A** eingestellt werden. Im Sucher bzw. auf dem Monitor erscheint daraufhin ein **M**-Symbol für „Manueller Modus“.

Wichtig: Im manuellen Modus können Sie sich nicht auf das Histogramm verlassen, um Blende und Verschlusszeit korrekt einzustellen. Stattdessen müssen Sie auf die Belichtungsskala am linken Monitorrand achten.

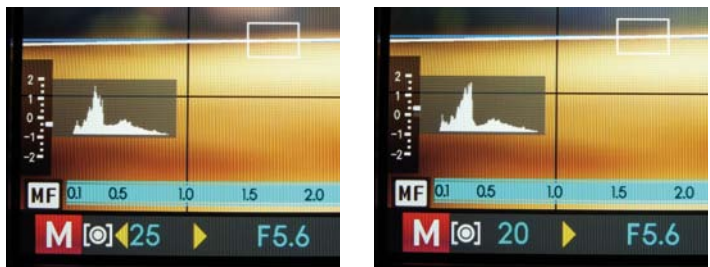


Abbildung 60: Im **manuellen Modus** zeigt das Live-Histogramm *nicht* die Tonwertverteilung des tatsächlich aufgenommenen Bildes an, deshalb sollten Sie es besser ignorieren. Stattdessen können Sie auf der links eingeblendeten **Belichtungsskala** ablesen, ob die Aufnahme (in Relation zur von der Kamera gemessenen Belichtung) mit den von Ihnen ausgewählten Zeit- und Blendeneinstellungen unter- oder überbelichtet wird. In diesem Beispiel zeigt die Skala auf der linken Abbildung eine leichte Unterbelichtung an und die Skala auf der rechten Abbildung eine leichte Überbelichtung. Für eine aus Sicht der Kamera optimale Belichtung müssen Sie Blende und Verschlusszeit im manuellen Modus stets so einstellen, dass sich die Anzeige in dieser auch „Lichtwaage“ genannten Skala auf der **0** befindet. In den anderen Belichtungsmodi dient diese Skala als Anzeige für die eingestellte Belichtungskorrektur (siehe S. 97).

Wie bei der Blendenautomatik können Sie auch im manuellen Modus längere Verschlusszeiten mit der Einstellung **T** am Belichtungszeitwählrad auswählen. Auch hier ist allerdings bei 30 Sekunden Schluss.

Noch längere Zeiten sind möglich, wenn Sie das Belichtungszeitwählrad im manuellen Modus in die Stellung **B** (= Bulb) bringen. In diesem Fall bleibt der Verschluss so lange offen, wie Sie den Auslöser mit dem Finger voll gedrückt halten. Weil die Fingermethode recht umständlich ist und auch mit einem Stativ rasch zu verwackelten Aufnahmen führt, empfiehlt sich für solche Fälle die Verwendung eines handelsüblichen, feststellbaren Drahtauslösers, den Sie in den **Auslöseknopf** der Kamera einschrauben können.

Die maximale Belichtungszeit beträgt in der *Bulb*-Einstellung 60 Minuten. Auch hier gilt: **AUFNAHME-MENÜ 2 > NR LANGZ. BELICHT. > AN** führt zu rauschärmeren Langzeitaufnahmen mit weniger Störungen (Eliminierung von Hotpixeln), verdoppelt jedoch die effektive Bearbeitungszeit, weil die Kamera am Ende der Belichtung noch einmal die gleiche Belichtungszeit für einen sogenannten *Schwarzbildabzug* braucht.

#### FARBBCODES UND BELICHTUNGSSTEUERUNG

Alles so schön bunt hier! Die X-Pro1 zeigt die Werte für Blende und Belichtungszeit im elektronischen Sucher bzw. auf dem LCD-Monitor entweder in Weiß, Blau, Gelb oder Rot an. Was aber soll das Farbenspiel bedeuten? Gehen wir rasch die einzelnen Belichtungsmodi durch.

### Programmautomatik **P**

- Blende und Belichtungszeit **weiß** ▶ Von der Kamera gewählte Einstellungen, die Belichtung ist okay.
- Blende und Belichtungszeit **gelb** ▶ Der Benutzer hat die von der Kamera gewählten Werte mit „Programm-Shift“ verschoben, die Belichtung ist okay.
- Blende und Belichtungszeit **rot** ▶ Die Aufnahme wird entweder unter- oder überbelichtet, die Belichtung ist *nicht* okay.

Die angezeigten Werte erscheinen in der Programmautomatik **rot**, wenn trotz 1/4000 Sekunde und maximal geschlossener Blende ein überbelichtetes Bild zustande käme oder wenn bei 1/4 Sekunde und offener Blende eine unterbelichtete Aufnahme entstünde. Verwenden Sie in diesem Fall eine andere ISO-Einstellung (S. 138).

### Zeitautomatik **A**

Die von Hand vorgewählte Blende wird in diesem Modus stets **blau** angezeigt.

- Belichtungszeit **weiß** ▶ Die Verschlusszeit ist kürzer als 1 Sekunde, die Belichtung ist okay.
- Belichtungszeit **gelb** ▶ Die Verschlusszeit liegt zwischen 1 und 30 Sekunden, die Belichtung ist okay.
- Belichtungszeit **rot** ▶ Die längste Verschlusszeit von 30 Sekunden reicht nicht aus, die Belichtung ist *nicht* okay (Unterbelichtung), oder: Die kürzeste Verschlusszeit von 1/4000 Sekunde reicht nicht aus, die Belichtung ist *nicht* okay (Überbelichtung).

Bei **roter** Verschlusszeitanzeige sollten Sie eine andere Blende vorwählen, zu der die Kamera eine passende Verschlusszeit finden kann.

### Blendenautomatik **S**

Die vom Benutzer festgelegte Belichtungszeit wird in diesem Modus stets **blau** angezeigt.

- Blende **weiß** ▶ Die Kamera hat eine zur Verschlusszeit passende Blende gewählt, die Belichtung ist okay.
- Blende **rot** ▶ Die Kamera kann keine zur eingestellten Verschlusszeit passende Blende wählen, die Belichtung ist *nicht* okay (Unter- oder Überbelichtung).

### Manuelle Belichtung **M**

- Blende und Belichtungszeit **blau** ▶ Vom Benutzer gewählte Einstellungen, die Belichtung entspricht der Belichtungsskala.
- Belichtungszeit **gelb** ▶ Die eingestellte Verschlusszeit liegt zwischen 1 und 30 Sekunden, die Belichtung entspricht der Belichtungsskala.

Bei Belichtungszeiten, die länger als der Kehrwert der (auf das klassische Kleinbildformat umgerechnet) verwendeten Brennweite sind, zeigt die Kamera eine *Verwacklungswarnung* in Form eines kleinen gelben Kamerasymbols im Sucher oder auf dem Bildschirm an. Beim F2.4/60 mm-Objektiv wird diese Warnung zum Beispiel bei Belichtungszeiten über 1/90 Sekunde angezeigt, beim F1.4/35 mm-Objektiv bei Zeiten länger als 1/50 Sekunde.

Um verwackelten Bildern entgegenzuwirken, können Sie ein Stativ oder eine stabile Unterlage benutzen, sich aufstützen oder einfach eine kürzere Verschlusszeit

wählen. Erfahrungsgemäß gibt es hierfür keine allgemeingültige Regel, da manche Fotografen eher „zittrig“ sind, während andere eine ausgesprochen „ruhige Hand“ besitzen. Da die drei in diesem Buch besprochenen Festbrennweitenobjektive über keine optische Bildstabilisierung verfügen, sollte man die Verwacklungswarnung durchaus ernst nehmen.

## BELICHTUNGSMESSUNG

Wir wissen nun: Die X-Pro1 verfügt über einen manuellen Belichtungsmodus sowie drei weitere Belichtungssteuerungen, mit deren Hilfe sie die passende Blende und/oder Verschlusszeit automatisch einstellen kann. Woher aber „weiß“ die Kamera, welche Belichtung passt? Und woran erkennt der Fotograf, ob die Kamera sich irrt oder ob er eingreifen und korrigieren muss?

Um Ihnen eventuelle Illusionen gleich von Anfang an zu nehmen: Die Kamera kennt die richtige Belichtung einer Szene nicht und kann sie höchstens schätzen. Dafür stehen ihr (und Ihnen) drei Methoden für die Belichtungsmessung zur Verfügung: *Mehrfeldmessung*, *Integralmessung* und *Spotmessung*. Wunder dürfen Sie von diesen teilweise recht ausgeklügelten Methoden allerdings nicht erwarten. Sehen Sie sich hierzu das folgende Beispiel an.

Die X-Pro1 belichtet gleichförmig weiße oder schwarze Motive als jeweils fast gleich helle graue Flächen, und zwar mit allen drei Belichtungsmessmethoden. Je nach gewählter Messmethode zeigen sich allerdings Unterschiede bei der Helligkeit des von der Kamera gewählten Grauwerts: Die *Mehrfeldmessung* (obere Reihe) belichtet sowohl das schwarze (linke Spalte) als auch das weiße Motiv (rechte Spalte) reichlicher, also heller. *Integralmessung* (mittlere Reihe) und *Spotmessung* (untere Reihe) belichten die beiden Motive erkennbar knapper, also dunkler.

Ehe Sie Ihre X-Pro1 nun frustriert zurück zum Händler bringen: Hier ist nichts fehlerhaft, denn so ähnlich