

# DSLR

## Gezielter Einsatz von Belichtungszeit, Blende und Brennweite

### **Inhalt:**

Dieses Dokument erläutert die zu erwartenden Bildergebnisse, wenn die im Titel enthaltenen Einstellungen gezielt angewendet werden. Die Schwerpunkte sind:

- *Beeinflussung der Vorder- und Hintergrundschärfe durch Blendenvorwahl*
- *Beeinflussung des Bildwinkels durch Anpassung der Brennweite*
- *Beeinflussung der erlebten Bewegung im Bild durch Vorwahl der Belichtungszeit*

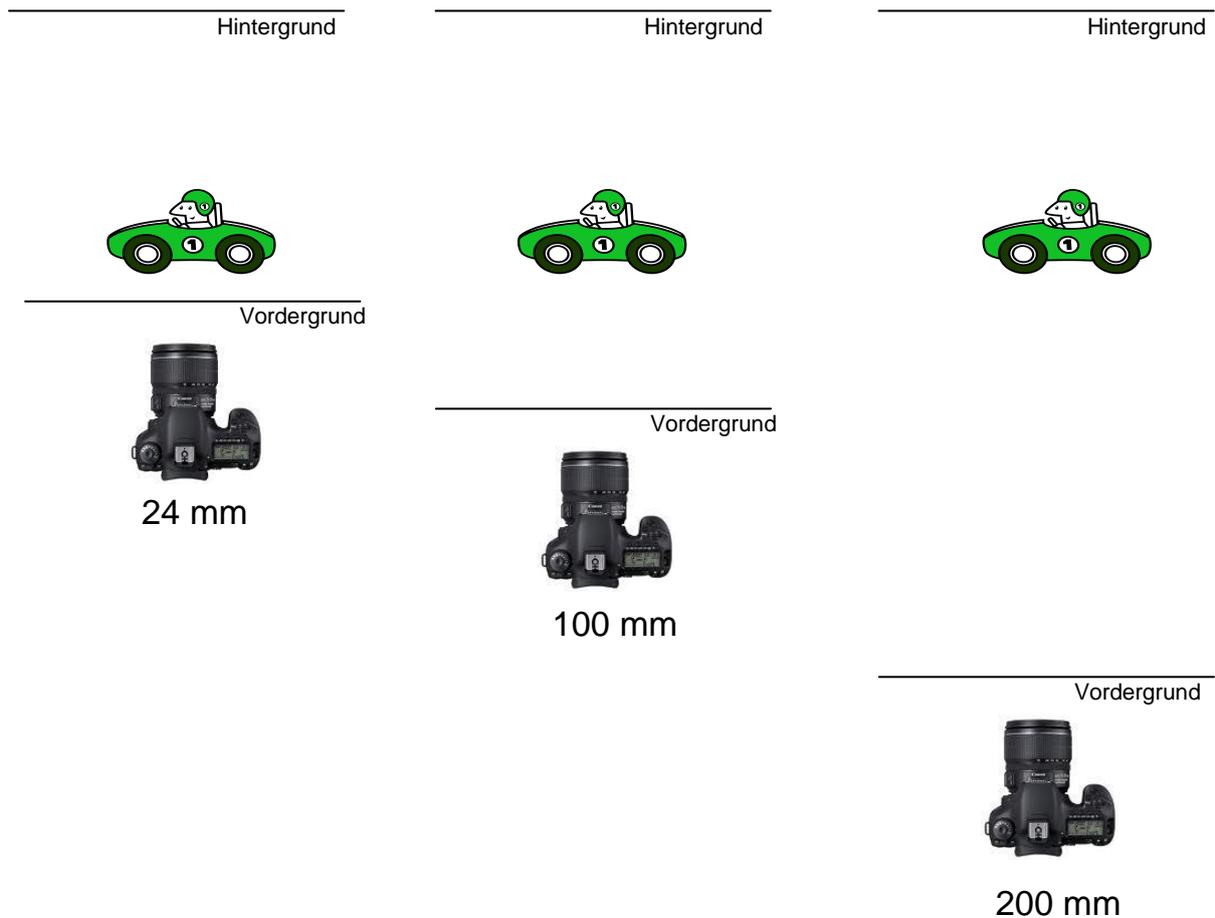
## Kapitel 1: Brennweite und Blendenwert (kurz: Blende)

Versuchsaufbau:

Ziel war es, das Sujet immer in etwa der gleichen Größe, aber mit unterschiedlichen Brennweiten zu fotografieren. In Relation zueinander, wurden Hintergrund und Sujet (Auto) nicht gegeneinander bewegt. Ausschließlich die Entfernung der Kamera wurde angepasst, um die Brennweite zu kompensieren. Die Entfernung zwischen Kamera und Auto war bei einer Brennweite von 24mm (Weitwinkel) sehr kurz und bei 400mm (Tele) viel größer.

Kamera-Einstellungen:

- Autofokus "ONE SHOT" Modus (Nikon = "S" für "Single")
- ISO = "Auto"
- Blendenvorwahlprogramm-Automatik "Av" (Nikon = „A“) mit voreingestelltem Blendenwert
- Entfernung zwischen Auto und Hintergrund: ca. 2,5 Meter
- Länge des Autos: ca. 40 cm





Bei den Folgebildern werden die beiden rot markierten Ausschnitte in 100%-Ansicht gezeigt. Der Fokus (Scharfstellung) lag auf dem Vorderrad des Wagens:



Es folgt der Vergleich von Bildern, welche mit unterschiedlichen Brennweiten und unterschiedlichen Blendenwerten („f“-Wert) gemacht wurden.

Serie 1:  
Entfernung zwischen Auto und Kamera = 1.0 m  
Brennweite = 25mm

f/2.8



f/5.6



f/16



Derweil das fokussierte Vorderrad immer scharf abgebildet wird, wird die Schärfentiefe (der Bereich um den fokussierten Schärfepunkt, der vom Auge als scharf erkannt wird) mit steigender Blende ausgedehnt. Je kleiner der Blendenwert, desto kleiner die Schärfentiefe.

Serie 2:  
Entfernung zwischen Kamera und Auto = 3.6 m  
Brennweite = 100mm

f/2.8



f/5.6



f/16



Das gleiche Resultat wie in Serie 1, aber die Schärfentiefe ist geringer. Je größer die Brennweite, desto geringer die Schärfentiefe.

Serie 3:  
Entfernung zwischen Kamera und Auto = 8.3 m  
Brennweite = 200mm

f/2.8



f/5.6



f/16



Die Schärfentiefe nimmt bei den gleichen Blendenwerten weiterhin ab.

Die vorangestellte Regel, dass die Schärfentiefe mit der Brennweite abnimmt, ist bestätigt.

Was tun wenn...

Im Fall, dass der Hintergrund unruhig ist und vom Hauptmotiv/Sujet ablenkt (hohe Kontraste im Hintergrund, Muster etc.):

- Erhöhung der Brennweite und der Entfernung zum Sujet.
- Einen möglichst kleinen Blendenwert einstellen.
- Besonders zu beachten bei Portraits: Die Schärfentiefe sollte alle wichtigen Elemente umfassen (Auge, Nase, Ohren?). Das mag am Anfang einige Versuche kosten.

Im Fall von Landschaftsaufnahmen sollen wahrscheinlich alle Bildelemente von vorn bis hinten scharf sein.

Um eine maximale Schärfentiefe ("Tiefenschärfe" ist auch ein korrekter Terminus) zu erreichen, bieten sich kurze Brennweiten von 24mm und weniger an. Große Blendenwerte von 8 oder 11 erzeugen dann eine sehr große Schärfenausdehnung. Abhängig von der Pixelgröße auf dem Kamerasensor, kann es bei sehr hohen Blendenwerten zu Unschärfe kommen. Das zugrunde liegende physikalische Prinzip ist die "Lichtbeugung am Spalt". Es wird empfohlen, unter kontrollierten Bedingungen eine Blendenreihe zu fotografieren (5,6 bis >22) und am Computer zu beurteilen, ab welcher Blende das Schärferegebnis nicht mehr akzeptabel ist. Diesen maximalen Blendenwert sollte man sich merken.

Für APS-C Sensor Kameras wird etwa bei Blende f/11 Schluss sein. Vollformatkameras vertragen i.d.R. etwas höhere Blendenwerte.

Bei der Anfertigung der "Blendenreihe", wie sie auch bei den Autoaufnahmen oben durchgeführt wurde, sollte unbedingt ein Stativ eingesetzt werden, um die durch die hohen Blendenwerte erforderlichen längeren Belichtungszeiten zu berücksichtigen (Verwacklungsgefahr). Ein Fernauslöser oder eine Selbstauslöser-Zeitvorwahl sind ebenso zweckmäßig. Der ISO-Wert sollte NICHT auf Automatik stehen, sondern mit „100“ voreingestellt werden, denn höhere ISO-Werte führen zu „weicheren“ Bildern.

## Kapitel 2: Belichtungszeit und Kamerabewegung

Versuchsaufbau:

Der Sinn dieses Kapitels ist, den Einfluss der Belichtungszeit auf das Bildergebnis aufzuzeigen (gewollte Bewegungsunschärfe).

Beide nachfolgenden Bildreihen wurden mit unterschiedlichen Belichtungszeiten aufgenommen. Im „Radarfallen-Modus“ wurde die Kamera auf einem Stativ fixiert und ausgelöst, als das Auto den gewünschten Bildbereich durchfuhr. Der Fokus wurde manuell auf diesen Punkt eingestellt.

Im „Mitzieher-Modus“ wurde die Kamera auf kontinuierlichen Autofokus „AI SERVO“ (Nikon = „C“ für „Continuous“) eingestellt und das Auto wurde bereits in weiter Entfernung durch den Sucher verfolgt. Beim Erreichen einer bestimmten Entfernung wurde ausgelöst.

Die Kamera wurde auf das „Tv“ Programm (Nikon = „S“) eingestellt und die Belichtungszeiten wurden ausgewählt. Die ISO-Automatik wurde eingeschaltet, womit die Kamera nun Blende *und* ISO-Wert zur Bestimmung der Belichtungsparameter selbständig einstellen durfte.

Die Geschwindigkeit des Wagen lag bei etwa 15 km/h, was umgerechnet auf einen Pkw etwa einer Geschwindigkeit von 150 km/h entsprechen würde, wobei natürlich die Entfernung im Fall eines realen Pkw bei gegebener Brennweite viel größer wäre, damit das Auto den gleichen Platz auf dem Bild einnehmen würde.

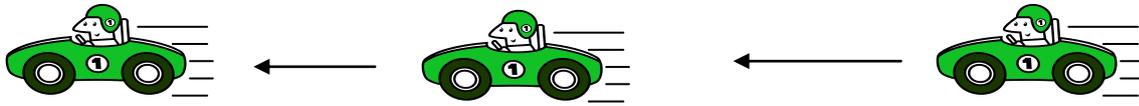
Anmerkung:

Eine genauere Betrachtung wäre möglich, wenn die Blende auf einem konstanten Wert gehalten würde und nur die ISO-Zahl auf Automatik stünde. Dadurch würde der Schärfeeinfluss der Blende auf den Hintergrund entfallen. Das würde man in der Realität aber so nicht unbedingt machen. Wer tatsächlich beide Werte, Belichtungszeit *und* Blende voreinstellen will oder muss, benutzt das „M“-Programm bei eingestellter ISO-Automatik. Nicht alle Kameras erlauben jedoch die ISO-Automatik im „M“ (manuell) Programm. An dieser Stelle weise ich darauf hin, dass eine eigene Bildserie zu jedem Thema viel aussagekräftiger ist, als das vorliegende Bildmaterial.

Hinweis:

Ein ferngesteuertes Auto wurde benutzt, weil es eine kontrollierte Umgebung erlaubte. Natürlich wäre die Serie auch an einer befahrenen Straße mit richtigen Autos möglich, aber die Leute haben es nicht gern, wenn sie im Auto fotografiert werden und treten ggf. hart auf die Bremse, weil sie glauben, eine Radarfalle wird aufgebaut. Wer die Serie nachstellen will, kann einen Ball benutzen, der von einem Helfer mit annähernd gleicher Geschwindigkeit gerollt wird. Natürlich geht das auch mit dem Kollegen, der vor der Kamera hin- und herläuft.

Aufbau der "Radarfallen"-Serie:



- Tv Modus, Belichtungszeit voreingestellt
- Auto-ISO und Brennweite = 70mm
- Kamera auf Stativ montiert und
- manuell fokussiert („MF“ am Objektiv)
- Auslösung, wenn das Auto im Bild ist

Bildserie "Radarfallen"-Modus:

1/2500 Sek. f/3.2



1/1000 Sek. f/3.5



1/500 Sek. f/5.0



1/250 Sek. f/7.1



1/100 Sek. f/11



1/50 Sek. f/16



1/25 Sek. f/22

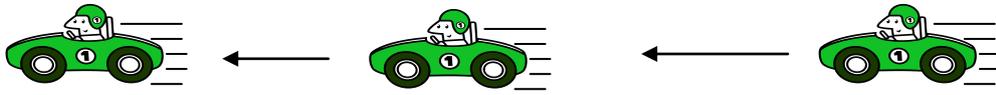


Wie sicherlich bereits vermutet, ist der Hintergrund immer frei von Bewegungsunschärfe und so scharf, wie es vom Blendenwert her zu erwarten war.

Das Auto im ersten Bild, welches mit einer sehr kurzen Belichtungszeit (auch Verschlusszeit genannt) von 1/2.500-stel Sekunde aufgenommen wurde, sieht gar nicht so aus, als ob es sich bewegen würde. Innerhalb der kurzen Zeit legt das Auto fast keine Entfernung auf dem Sensor zurück, der das Bild ja aufnimmt. Das Bild wirkt wie „eingefroren“.

Bei den Folgebildern wird die Bewegung aber sichtbar. Die Bewegungsunschärfe nimmt bis zum letzten Bild immer weiter zu bis auf dem letzten Bild kaum noch die Umrisse des Modells zu erahnen sind.

## Aufbau beim "Mitzieher"-Modus:



- Kamera in Hand gehalten
- Brennweite = 70mm
- Kontinuierlicher AF „AI SERVO“
- AF bereits ab weiter Entfernung durch halbes Drücken des Auslösers begonnen.
- Auslösung, als das Auto parallel zur Kamera fährt
- Das Auto wird im Sucher kontinuierlich verfolgt (über den Auslösezeitpunkt hinaus!)

Die "Mitzieher"-Reihe:

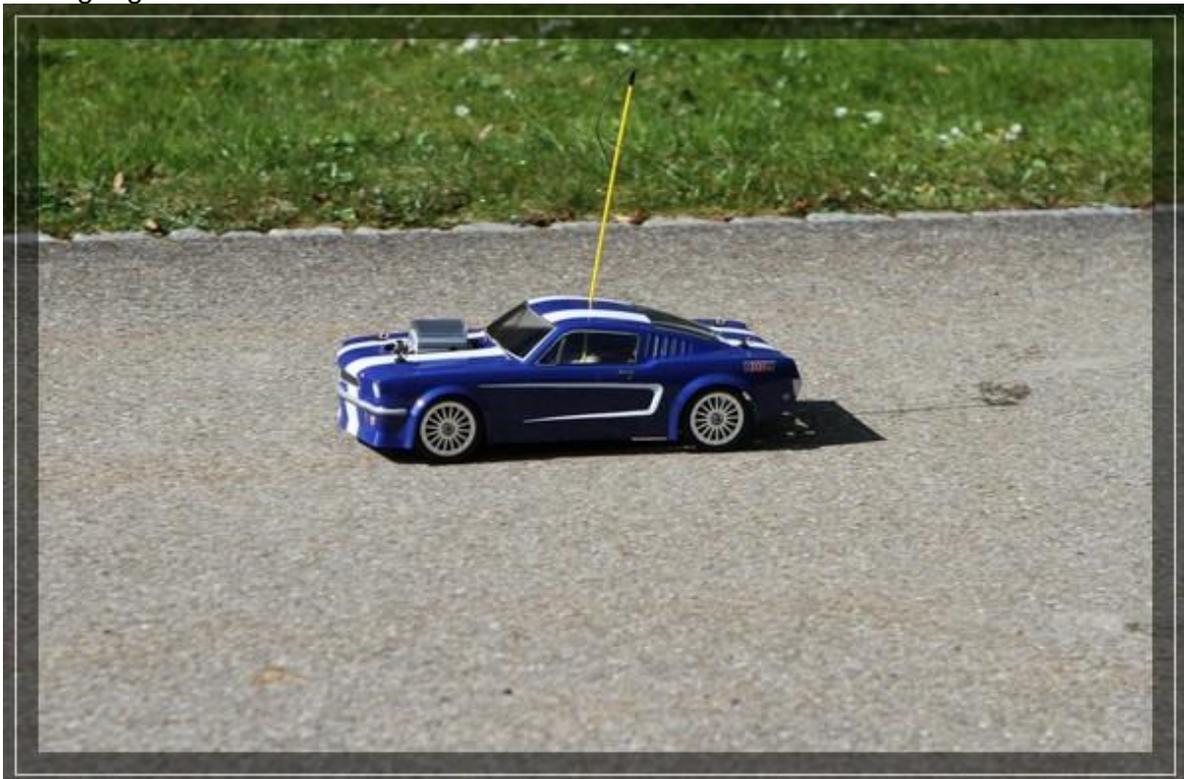
1/2500 Sek.

Diese kurze Belichtungszeit friert wieder jegliche Bewegung ein (Hintergrund, Autoräder). Auch die Bewegung der Kamera wird eingefroren.



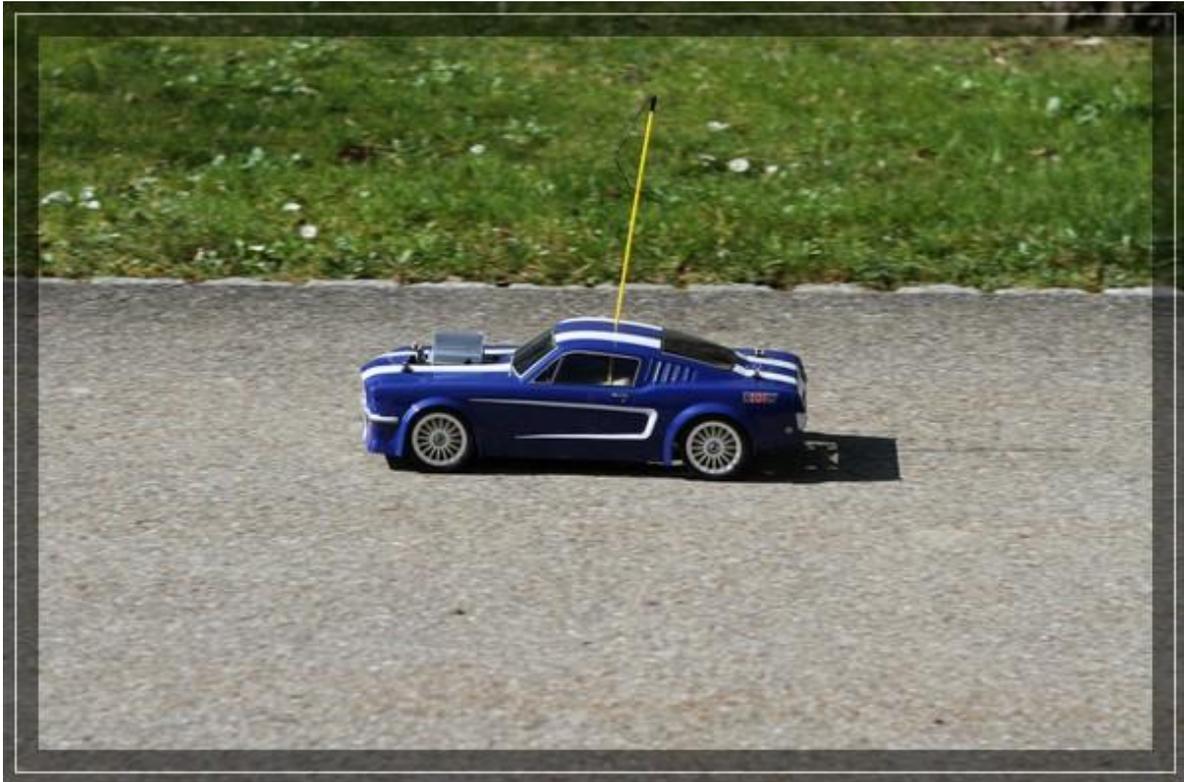
1/1000 Sek.

Der Hintergrund ist noch ziemlich scharf, aber bereits an den Felgen last sich etwas Bewegungsunschärfe erkennen.



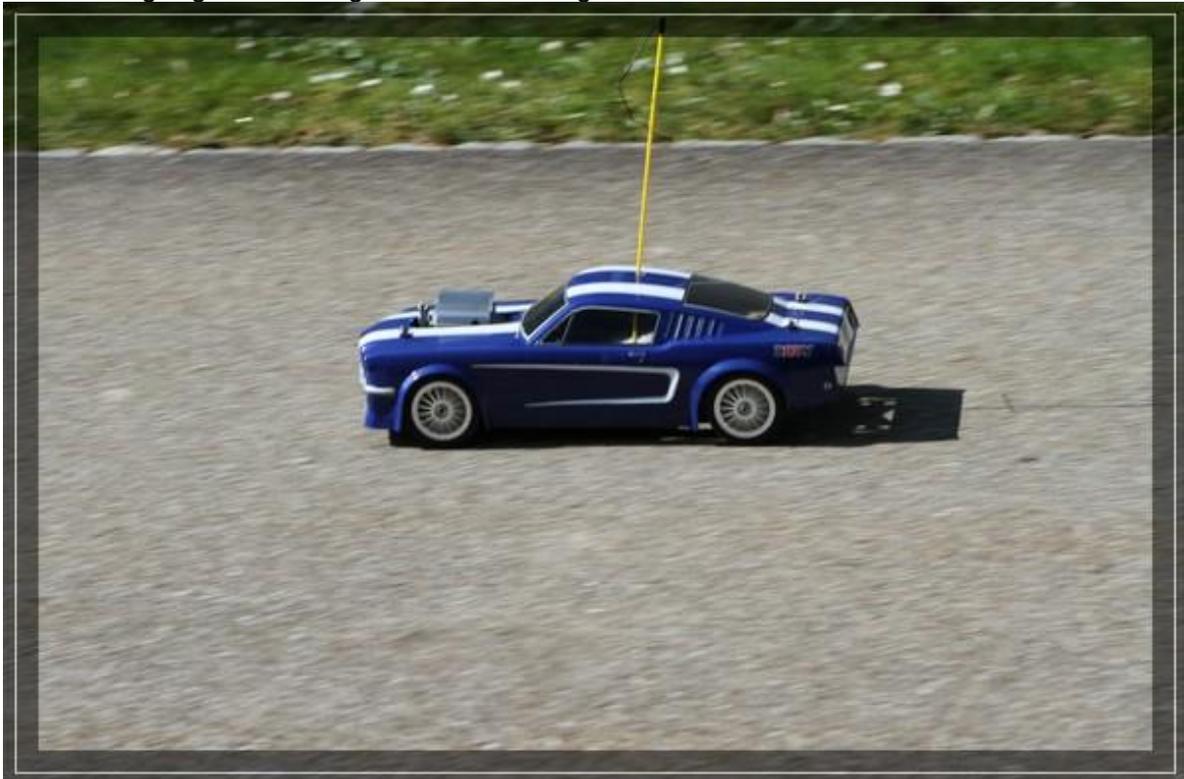
1/500 Sek.

Der Hintergrund zeigt erste Anzeichen der Geschwindigkeit. Die Bewegungsunschärfe der Räder nimmt zu.



1/250 Sek.

Derweil der Wagen selbst noch scharf abgebildet ist, zeigen Hintergrund und Räder nun klar eine Bewegung an. Die folgenden Bilder zeigen dies immer weiter verstärkt.



1/100 Sek.



1/50 Sek.



Es braucht einige Erfahrung, um erfolgreich „Mitzieher“ mit „langer“ Verschlusszeit zu machen. Es ist erforderlich, dass die Kamera dem Motiv so genau wie möglich folgt. Manche Objektive erlauben den Einsatz eines Bildstabilisators im Modus „2“. Dieser kompensiert nur horizontal (hoch-runter) und arbeitet nicht gegen unsere „seitliche“ Bewegung.

### Kapitel 3: Weitere Beispiele

#### Fließendes Wasser:

1/2500 Sek. – Das Wasser wirkt wie eingefroren. Die Blende von 3.2 sorgt für Unschärfe im Hintergrund (oben) und im Vordergrund (unten).



1/10 Sek. – Das Wasser sieht “bewegt” aus. Die Blende von 14 lässt eine große Schärfentiefe zu.



Das Zaun-Problem:



Blende = f/16



Blende = f/2.8

Beide obigen Bilder wurden vom gleichen Standpunkt aus gemacht (ca. 2 m von einem Zaun entfernt. Je näher die Kamera am Zaun, desto besser). Die Brennweite betrug 200 mm.

Zwar ist der Zaun im zweiten Bild nicht komplett unsichtbar, aber das Resultat kann sich sehen lassen. Durch den sehr unscharfen Zaun wird das Bild allerdings etwas an Kontrast verlieren. Das kann in der EBV (Elektronische Bild Verarbeitung, auch „post-processing“ genannt) zum Teil kompensiert werden, wie man im nächsten Bild sieht.



Blende = f/2.8

Motiv- und Hintergrund - Trennung:

Blende =  $f/2.8$



Blende =  $f/16$



Im oberen Bild ist der Hintergrund unschärfer. Der Hintergrund im zweiten Bild lenkt viel stärker vom Motiv ab. Allerdings ist die Schärfentiefe bei der Krokodilhaut in Bild 2 größer.

## Kapitel 4: Ausrüstung und Nachwort

Objektive mit möglichst kleinem Blendenwert ( $f/2.8$  oder noch kleiner) sein Eigen zu nennen hat fotografisch gesehen große Vorteile. Allerdings sind solche Objektive i.d.R. sehr teuer und viel schwerer, als ihre weniger „Lichtstarken“ Pendanten. Die für lichtstarke Objektive notwendigen Linsen sind viel größer, damit mehr Licht eingefangen werden kann.

Wenn man Kosten und Gewicht nicht scheut, sind solche lichtstarke Objektive die erste Wahl. Um einen Fehlkauf zu vermeiden, sollte man sich über die Abbildungs- und Autofokus-Leistung der Objektive im Internet informieren oder Profis fragen.

Ein aus „Vernunft“ gekauft, preiswertes und damit oft weniger leistungsstarkes Objektiv wird selbst beim engagierten Amateur schnell ein Schubladendasein fristen oder wieder verkauft werden. Warten -> sparen -> richtig machen....

Vorteile lichtstarker Objektive:

- Besserer Freistellungseffekt speziell bei Portrait Fotografie
- Meist wesentlich bessere Autofokus-Leistung (schneller, treffsicherer) besonders in Situationen mit wenig Umgebungslicht.
- Höhere Reserve in der Belichtungszeit, mehr Möglichkeiten bei schwachem Licht, Blitz viel später nötig

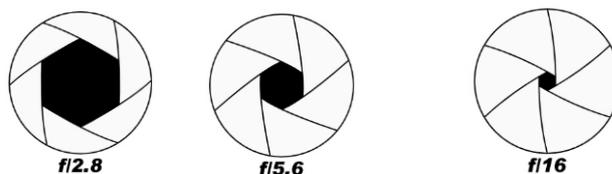
Abhängig vom fotografischen Thema stehen wahrscheinlich die AF-Leistung und die Lichtreserve an erster Stelle. Für Portrait-Fotografen ist die zu erzielende Freistellung (geringe Schärfentiefe bei kleinen Blendenwerten) sicher das Thema Nummer 1.

Beispiel zur Belichtungsreserve:

Angenommen, wir wollen auf einem Abendkonzert fotografieren. Die eine Linse bietet eine maximale Blendenöffnung von „5.6“ und die andere Linse bietet „2.8“.

Zwischen 2.8 und 5.6 zählen wir 2 Blendenwerte, auch „F-Stops“ genannt:

Die Blendenreihe:



1.0 - 1.4 - 2.0 - 2.8 - 4.0 - 5.6 - 8 - 11 - 16 - 22 - 32

Wir wissen, dass die Anhebung des Blendenwerts um einen „F-Stop“ eine Verdoppelung der Belichtungszeit erfordert. Umgekehrt halbiert sich die Belichtungszeit, wenn wir die Blende um einen F-Stop öffnen (also einen kleineren Blendenwert wählen).

Beim Konzert stellen wir fest, dass bei  $f/5.6$  die Kamera eine Belichtungszeit von  $1/25$  Sekunde berechnet hat. Wenn wir auf Blende 4 gehen könnten, würde sich die Belichtungszeit halbieren, also auf  $1/50$  Sekunde fallen. Noch einen Blendenwert nach unten, auf  $f/2.8$ , und wir halbieren die Zeit nochmal auf  $1/100$  Sekunden. Wenn wir nun noch tiefer im Blendenwert gehen könnten, z.B. auf Blende 2.0, dann würden wir schon mit  $1/200$  Sekunde auskommen. Man darf aber auch nicht außer Acht lassen, dass die Schärfentiefe mit sinkender Blendenzahl abnimmt. Das „Canon EF 85mm  $f/1.2$  L II USM“ würde z.B. in dieser Situation eine Belichtungszeit von ca.  $1/500$  Sekunde bei Blende 1.2 erlauben.

Eine Belichtungszeit von 1/25 Sekunden wird wahrscheinlich auf einem Konzert zu Bewegungsunschärfe führen. Da hilft auch der Bildstabilisator nicht mehr, weil sich die Artisten ja auch bewegen. Das Problem verstärkt sich mit steigender Brennweite noch dramatisch.

„Das Kit-Objektiv ist für den Anfang gut zu gebrauchen“, halte ich für einen ausgesprochenen Anfängerspruch. Die differenzierte Betrachtung der fotografischen Notwendigkeiten bei einer Anschaffung ist von größter Wichtigkeit, um Fehlinvestitionen zu vermeiden. Das gilt ebenso für den Kamera-Body.

„Fang mit der Spiegelreflex-Kamera XY an. Die ist anfängertauglich und überfordert dich nicht“. Wer diesen Rat für sich annimmt, sollte über eine Kompaktkamera nachdenken.

Im Vordergrund sollten Spaß und schneller Lernerfolg stehen (Profis nicht berücksichtigt, weil die damit Geld verdienen müssen). Ansonsten landet das Gerät nämlich ganz schnell bei eBay oder wird kaum mehr benutzt und nach einem Jahr aus der Schublade auferstanden, merkt man, dass der Akku Selbstmord begangen hat.

Zu berücksichtigen sind in jedem Fall die fotografisch abzudeckenden Themengebiete (was will ich fotografieren?), das finanzielle Budget (je höher, desto besser) und die Leidenschaft (will ich das Zeug alles wirklich schleppen?).