

ZFI

Fotografieren im Modellbahnbereich



Stephan Fuchs

Kapitel 1

Wie fotografiere ich meine Modelleisenbahnanlage? Kapitel 1, Basics

Aus den Reaktionen vieler Modellbahner, deren tolle Werke ich fotografieren durfte, schließe ich mal, dass es ein Interesse an diesem Thema gibt?! Meiner Erfahrung nach wollen viele Modellbahner ihre Anlage festhalten oder festgehalten haben, und das auch mal aus ungewöhnlichen Blickwinkeln. Oder sie wollen Details ihrer Arbeit auch für andere zugänglich machen. Spätestens in Zeiten der digitalen Fotografie ist das kein Hexenwerk mehr.

Und bevor es losgeht, muss ich Dietmar Kötzle nennen. Er ist u.a. auch für Märklin-Katalogfotos verantwortlich und hatte mal im Märklin-Museum einen Workshop gegeben, wie er das so macht. Da habe ich mir viele Anregungen geholt und diese dann für mich weiter entwickelt. Vielen Dank!

Um es vorweg zu nehmen, dies hier wird keine „So-und-nicht-anders“-Anleitung werden, ebenso kann hier kein Fotografie-Lehrgang stattfinden. Es sollen nur Anregungen gegeben werden, wie ich das bisher gemacht habe. Es zählt hier das Ergebnis, die Wege dahin können, dürfen und sollen durchaus verschieden sein.

Ein Grundsatz gilt aber immer: Wer schöne Fotos machen will, sollte sich dafür Zeit nehmen!

Das betrifft zum einen die Auswahl des Motivs und zum anderen auch das Foto selbst. Will man seine eigene Anlage festhalten, entdeckt man vielleicht sogar Dinge, die noch nachzuarbeiten sind, weil sie auf dem Foto doch zu deutlich sichtbar sind. Das kann auch mal nur Staub sein... Auch die Kamera und das weitere Handwerkszeug sollten einem bekannt sein!



Weiterhin wichtig - die Perspektive:

Wenn man nicht die Streckenführung dokumentieren will, empfiehlt es sich, die Perspektive und den Blick der Modellbahneinwohner einzunehmen. Die meisten Modellbahnbilder sind von schräg oben aufgenommen und geben sofort den Eindruck einer Modelllandschaft wieder. Diese Ansicht ist einfach nicht real. Fotografiert man aus dem Blickwinkel der Figürchen, bekommt das Bild sofort eine Nähe zum Vorbild. Da kann es dann schon mal vorkommen, dass man z.B. eine Brücke mit darüber fahrendem Zug von unten ablichtet. Ein netter Nebeneffekt dabei: man erfährt sehr viel über den Zustand der eigenen Knie und der eigenen Bandscheiben.



Nach den Appetitanregern ein paar Begriffe und etwas Theorie: das muss dann doch mal sein. Wer aber genaue physikalische Erklärungen sucht, dem möchte ich das WWW oder die Physikhefte und -bücher der Kinder bzw. Enkel empfehlen. Und wer das hier jetzt nicht lesen will überspringt den Teil und sieht dann nur im Bedarfsfall nach. Allerdings erst ab dem nächsten Kapitel.

- **Das Prinzip einer Kamera (grob):**

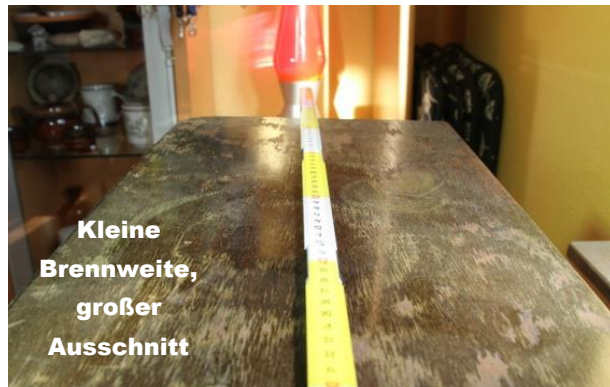
Über ein optisches System wird Licht eingefangen, gebündelt und über eine gewisse Zeit auf einen Sensor durchgelassen. Dieser Sensor digitalisiert das Lichtsignal und die Kamera speichert es dann auf einem Speichermedium. Bei einer analogen Kamera ist der Film der Sensor und gleichzeitig auch der Speicher.

- **Optik:**

Ein System aus meist mehreren Linsen. Diese Linsen, Glas oder Kunststoff, lassen sich gegeneinander verschieben und damit die Brennweite und/oder der Fokus anpassen.

- **Brennweite:**

Das ist eine Angabe aus der Optik. Brennweiten(bereiche) sind auf den Objektiven bzw. an Kameras zu finden. Ohne auf die Physik eingehen zu wollen, hier ist erst einmal nur interessant, dass bei einer kleinen Brennweite viel Motiv aufs Foto passt. Bei einer großen Brennweite passt weniger aufs Foto, das aber dann größer. Eine Brennweite von ca. 50mm nennt man Normalbrennweite und bildet ungefähr den Blickwinkel ab, den das menschliche Auge sieht. Brennweiten darunter gehören zu Weitwinkelobjektiven, sie machen den Ausschnitt breiter. Brennweiten darüber gehören dann zu den Teleobjektiven, d.h. man kann damit Dinge optisch heranholen.



- **Zoomobjektiv:**

Hier kann man stufenlos zwischen Brennweiten wechseln.

- **Festbrennweiten-Objektiv:**

Besitzt, wie zu erwarten, eine feste Brennweite. Will man hier den Bildausschnitt verändern, muss man die Position der Kamera zum Motiv verändern. In Fachkreisen nennt man das dann „Fuß-Zoom“. Da diese Objektive nur diese eine Brennweite haben, kann man solche Objektive auch besser optimieren. Somit sind meist die Ergebnisse der mit Festbrennweiten aufgenommenen Fotos besser als die Ergebnisse von Zoomobjektiven bei gleicher Brennweite.

- **Digitaler Zoom:**

Hier wird nur der Bildausschnitt digital beschnitten, es wird nur ein Bereich des Sensors benutzt. Braucht aus meiner Sicht kein Mensch...

- **Blende:**

„Pupille“ der Kamera bzw. des gesamten Systems. Der Blendenwert **F** oder **f** bezeichnet das Verhältnis *Brennweite zu Objektivöffnung*. Ein Objektiv mit 100mm Brennweite und Blende 2,0 hat also eine Objektivöffnung von 50mm. Durch diese 50mm Durchmesser kann das Licht einfallen. Hätte das Objektiv Blende 4,0, wäre die Öffnung nur 25mm. An jedem Objektiv (außer an einfachen Zigarettenschachtel-Kameras sowie auch Kameras, mit denen man hauptsächlich telefonieren sollte) kann man, meist über die Kameraeinstellungen, die Blende verringern – *abblenden*. Früher ging das nur am Objektiv selbst. Man verringert über Lamellen im Objektiv den Durchmesser, durch den das Licht fällt. Dementsprechend ist die einfallende Lichtmenge auf dem Kamerasensor geringer. Dabei ist aufgrund der veränderten Fläche (Länge und Breite), durch die das Licht fällt, der Wert einer halb so großen Blende wie z.B. die Anfangsblende durch den Faktor *Wurzel aus 2* (=1,4) zu teilen. Die halbe Blende von Blende f 2,0 ist also $f\ 2,0 \times 1,4 = 2,8$. Der Blendenbereich der größten Blenden (meist abhängig von der Brennweite beim Zoomobjektiv) ist eine Angabe auf den Objektiven bzw. der Kamera.

Regel: je kleiner die Blendenzahl, desto größer ist die Öffnung des Objektivs und desto mehr Licht kann auf den Kamerasensor fallen und umgekehrt.

Ach ja: jetzt wird auch klar, warum lichtstärkere Objektive auch immer teurer sind: man braucht viel mehr geschliffenes Glas.

- **Fokus:**

Der Punkt, auf den scharf gestellt wird. Nahezu fast alle Kameras bzw. Objektive haben inzwischen einen AutoFokus, der – wie der Name schon sagt – automatisch den ausgewählten Bereich scharf stellt. Ich stelle (meist) über kamerainterne Lupen manuell scharf und wähle vorher den Bereich aus. Es muss nicht immer die Mitte eines Bildes als Fokuspunkt dienen.



- **Sensorgröße + Cropfaktor:**

Die Älteren unter uns mögen sich erinnern, es gab (und es gibt sie tatsächlich heute noch) mal eine analoge Fotografie. Wer hat nicht schon quälende Diaabende hinter sich? Diese Dias beim damaligen Kleinbildfilm haben die Größe 36mm x 24mm. Ein Sensor in der Kamera mit diesen Maßen wird heute als sogenannter Vollformatsensor bezeichnet. Alle Brennweitenangaben beziehen sich auf das Vollformat. Es gibt digitale Spiegelreflexkameras, die solch einen Vollformatsensor (und auch größer) haben.

In den Anfängen der digitalen Fotografie waren die digitalen Fotosensoren aber relativ teuer. Um trotzdem preislich einigermaßen erschwingliche Modelle auf den Markt bringen zu können, fielen die Sensoren dann erst einmal kleiner aus. Inzwischen ist bei vielen Kameras und kameraähnlichen Gebilden (Smartphones, Tablets) auch der Platz eine große Frage. Jeder kann sich vorstellen, dass 36mmx24mm z.B. in einem Smartphone eher schwierig unterzubringen sind. Deshalb verwendet man in vielen Kameras kleinere Sensoren. Das Verhältnis „Länge Vollformatsensor“ zu „tatsächliche Länge Sensor“ nennt man Cropfaktor. So haben bei Canon z.B. die Sensoren der Cropkameras im

Spiegelreflexbereich eine Sensorlänge von 22,3mm. $36\text{mm Vollformatsensorlänge}/22,3\text{mm Cropsensorlänge}=1,614$. Gerundet ergibt sich 1,6. Also von der Berechnung vergleichbar mit einer Maßstabs-Berechnung. Ihr könnt doch alle 1:220?

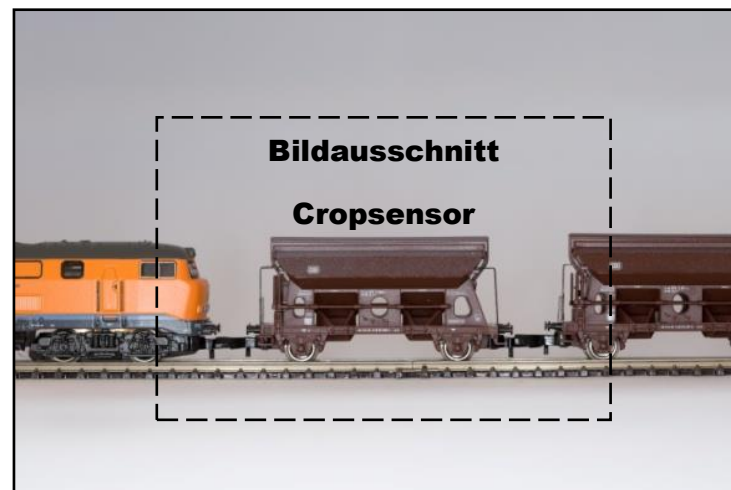
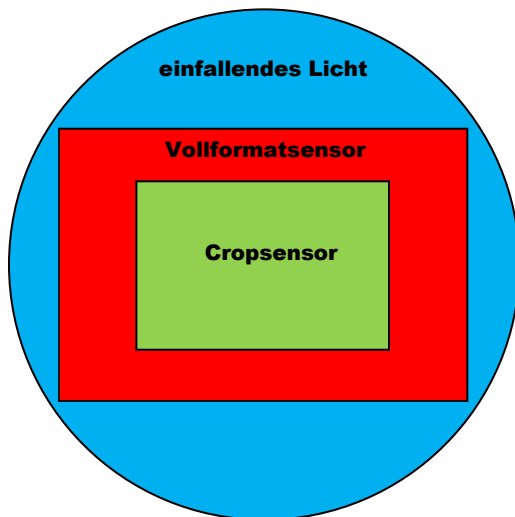
- **Einfluss des Cropfaktors auf die Brennweite von Objektiven: KEINER!**

Hier gibt es viele Missverständnisse: die Brennweite eines Objektivs ist eine feste Eigenschaft, die sich nicht verändern lässt. Brennweite x mm wird immer Brennweite x mm sein. Die Wirkung des Cropfaktors ist aber der einer Brennweiterverlängerung. Zuerst einmal bricht ein Objektiv bzw. dessen Linsen das Licht. Dazu braucht man keine Sensoren. Jetzt sitzt der Kamerasensor ja im gebündelten Licht des Objektivs. Und dabei greift er gemäß seiner Größe Teile der angebotenen Lichtmenge ab und erstellt die Abbildung. Ein kleinerer Sensor „sieht“ nur einen um den Cropfaktor kleineren Teil des Lichts und damit einen kleineren Teil der tatsächlichen Abbildung. Es kommt nur dieser kleinere Teil der Abbildung auf den Sensor und somit ergibt sich der Eindruck einer größeren Brennweite. Oder anders ausgedrückt: ich habe einen kleineren Ausschnitt des Motivs auf dem Bild, so als würde ich mit einem größeren Sensor mit größerer Brennweite näher ans Motiv.

Eine Brennweite von 100mm ergibt auf dem Cropsensor einen Bildausschnitt, der einem Bildausschnitt auf einem Vollformatsensor einer Brennweite von $100\text{mm} \times \text{Cropfaktor}$ entspricht. Im Beispiel Canon also $100\text{mm} \times 1,6 = 160\text{mm}$.

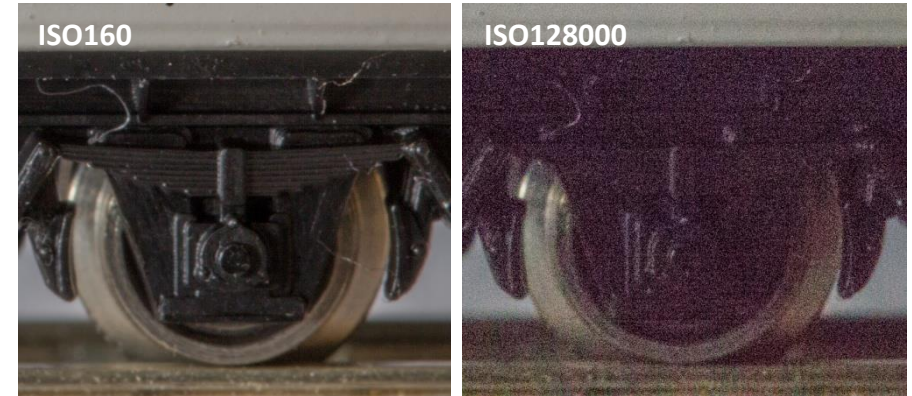
Die Brennweite, die bei der Cropkamera dann einen Bildausschnitt liefert, der dem der Normalbrennweite entspricht, ist dann $50\text{mm}/1,6 = \text{ca. } 30\text{mm}$.

Man sieht in dem Diagramm, dass sich der Vollformatsensor aus dem einfallenden Licht des Objektivs nur mehr Anteile herausgreifen kann als der kleinere Cropsensor.



- **ISO:**

Gibt die Lichtempfindlichkeit des Sensors an. Anders als bei analogen Filmen, wo eine bestimmte Lichtempfindlichkeit für den gesamten Film vorgegeben ist, kann man bei der digitalen Fotografie für jedes Foto die Lichtempfindlichkeit des Sensors ändern und damit die Belichtungszeiten verändern. Kein Vorteil ohne Nachteile: je größer die ISO - theoretisch kann man teilweise schon bis zu ISO 25600 und höher gehen - desto größer wird das Bildrauschen. Das Foto wird dann „grisselig“ und erscheint verwaschen. Da kommt es auf die Kamera an, bis zu welchem Wert die noch rauschfrei darstellen kann. Vollformatsensoren sind hier im Vorteil, weil die einzelnen Bildpunkte auf einer größeren Fläche verbaut werden können und somit auch größer sein können. Ich gehe selten über ISO800. (Aufgrund der Komprimierung ins passende Format schaffen es die Beispielbilder hier nicht ganz, den Unterschied deutlicher zu zeigen, die Tendenz ist aber erkennbar. Das bedeutet, in Wirklichkeit ist ISO160 wesentlich besser als hier abgebildet und ISO12800 wesentlich schlechter.)



- **Pixel:**

Ähnlich wie beim Auge die Zapfen und Stäbchen wird auf einem Sensor oder Film die Abbildung auch in eine endliche Anzahl von Bereichen unterteilt. Je mehr es von diesen Bereichen gibt, desto genauer wird die Abbildung (technische Grenzen vernachlässigt).

- **Belichtungszeit:**

Die Zeit, in der das Licht auf den Sensor einer Kamera fällt. Das geht kameraabhängig vom 1/8000sec Bereich bis theoretisch unendlich lange. Kurze Belichtungszeiten eignen sich dafür, schnelle Bewegungen scharf abzubilden. Lange Belichtungszeiten verwendet man, um Bewegungen fließend zu machen und bei ganz langen Belichtungszeiten kann man damit sogar sich bewegende Dinge vom Foto bekommen. Wenn ich z.B. eine Schnellstraße mit 30 Sekunden Belichtungszeit fotografiere, wird man keins der vorbeifahrenden Autos sehen können. Lange Belichtungszeiten fangen natürlich auch eine größere Lichtmenge als kürzere Belichtungszeiten ein und eignen sich damit für Situationen mit wenig Licht.

- **RAW-Format + JPEG:**

Eine Art der Abspeicherung der Bilddaten. RAW sind die Rohdaten des Bildes. Quasi ist es so etwas wie früher das Negativ, was die Möglichkeiten der Nachbearbeitung betrifft. JPEGs sind schon entwickelte und damit bearbeitete Bilddaten, meist schon komprimiert.

- **Weißabgleich:**

Weiß ist doch weiß, oder? Was muss ich da abgleichen? Für unser Auge gilt: Weiß = Weiß. Das Auge kann nämlich mit unterschiedlichen Lichtverhältnissen im Zusammenspiel mit dem Gehirn umgehen. Ein weißes Blatt Papier erscheint uns aus unserer Erfahrung in der prallen Sonne ebenso weiß wie im schummrigen Licht einer Kneipe. Der Kamera muss man sagen, was Weiß ist. Das machen inzwischen die meisten Kameras automatisch und auch sehr gut. Ich vertraue der Sache zwar und stelle auf Automatik, will aber verändern können. U.a. deshalb fotografiere ich im RAW-Format. Da kann man hinterher den Weißabgleich noch verändern. (Auf den Begriff Farbtemperatur gehe ich hier mal nicht, dazu gibt es die eine oder andere Suchmaschine.)

Um die Lichtbedingungen am Ort des Fotos einzufangen, kann man auch ein Papiertaschentuch (weiß, nicht Recycling!) neben das zu fotografierende Motiv legen und unscharf (Autofokus aus) sensorfüllend ablichten. Das dient später bei der Nachbearbeitung als Referenzwert für den Weißabgleich. Normales Schreibmaschinenpapier ist dafür nicht geeignet, da sind einige Anteile Blau mit eingearbeitet, um es „weißer“ erscheinen zu lassen.



- **Schärfebereich – Tiefenschärfe – Schärfenebene:**

Jetzt wird's komplizierter...: Jedes optische System (einer Kamera) hat die Eigenschaft, mit größer werdendem Abstand vom Fokuspunkt unschärfer abzubilden. D.h., je weiter ich mit der Abbildung weg vom scharf gestellten Punkt bin, desto unschärfer ist die Abbildung an dieser Stelle. Dem kann man aber entgegen wirken. Im Vergleich z.B. zu Portraits will man bei Modellbahnaufnahmen ja meist einen ziemlich großen Bereich auf dem Foto scharf abbilden.

Zum einen wird man abblenden, die Blendenöffnung also verkleinern. Das hat den Effekt, dass der Schärfebereich um den Fokuspunkt größer wird. Nachteil: das funktioniert nur bis zu einem gewissen Punkt, danach treten *Beugungsunschärfen* auf. (Hat was mit Physik zu tun und würde hier wirklich viiiiiiiiell zu weit führen).

Außerdem wird die Lichtmenge, die auf den Sensor fällt, natürlich beim Abblenden (Blende schließen) geringer. Um trotzdem eine ausreichende Lichtmenge auf den Sensor zu bekommen, müssen die Belichtungszeiten dann länger und/oder die ISO erhöht werden. In den Beispielfotos habe ich auf das „H“ von „Hersfelder“ in der Mitte der Lokscharf gestellt. Der Führerstand links ist dann einmal mit offener Blende 2,8 und einmal mit kleinerer Blende 8,0 aufgenommen.



Auf diesen Fotos kann man im rechten Bild Beugungsunschärfe bei Blende 32 erkennen.

Zweitens – Stichwort Cropsensor. Da nehme ich ja von Haus aus nur einen Bereich auf, der sich näher am Fokuspunkt befindet. Wenn ich erst gar nicht so viel Unschärfe auf dem Ausschnitt habe, wird das Bild allgemein schärfer. Nachteil: je kleiner der Sensor, desto weniger Pixel passen drauf oder desto kleiner müssen die Pixel sein. Weniger Pixel bedeutet weniger Auflösung, kleinere Pixel bedeuten eine höhere Rauschempfindlichkeit der Bilder. Jetzt wisst Ihr z.B., warum Handyaufnahmen meist durchgehend scharf sind.

Drittens: Stacking. Man macht mehrmals die gleiche Aufnahme, allerdings mit unterschiedlichen Fokuspunkten. Z.B. man fotografiert einen Zug, der auf einen zu kommt. Da stellt man z. B. erst die Lok auf dem ersten Foto scharf, dann den ersten Wagen auf dem zweiten Foto, den dritten Wagen auf dem dritten Foto usw. Dass dabei Kamera und Motiv nicht bewegt werden, sollte klar sein. Die Fotos legt man dann im Rechner übereinander und bekommt dadurch eine durchgehende Schärfe. Für Kamerasteuerung und Bearbeitung am Rechner gibt es Apps bzw. Programme, ich persönlich habe das aber (noch) nicht ausprobiert.



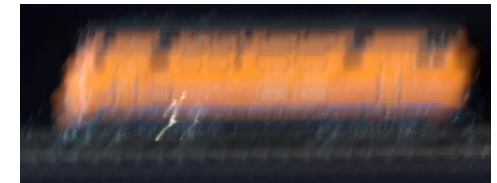
Viertens: Bildkomposition: ein Zug, der quer steht, wird grundsätzlich im Ganzen schärfer abzubilden sein als ein Zug, der schräg von der Kamera weg steht.



Fünftens:...

• **Verwacklungsunschärfe:**

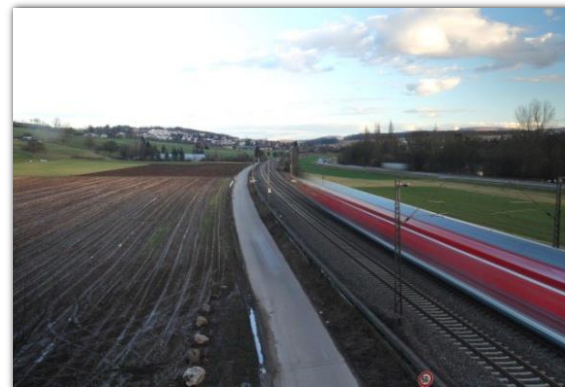
Die kennt wohl jeder, der mal fotografiert hat. Man hält während der Zeit, in der das Licht auf den Sensor fällt, die Kamera nicht still. Dadurch wird das Bild verwaschen und eben unscharf. Je länger die Belichtungszeit, desto weniger gut kann man die Kamera ruhig halten. Das hängt auch von der Brennweite ab. Als Richtwert kann man sagen: $1/(\text{Brennweite} \times \text{Cropfaktor})$ ist die Zeit, die man in der Hand halten kann. Bei Vollformat und Brennweite 25mm also relativ lange 1/25sec, bei 200mm Brennweite am Crop sind es dann nur 1/320sec. Sollte das Objektiv oder die Kamera einen Bildstabilisator haben, kann man je nach Ausführung ungefähr die doppelte Zeit, manchmal sogar mehr, freihändig verwacklungsfrei hinbekommen. Ausgebildete Scharfschützen schaffen es noch länger!



Es kann aber manchmal auch zu Verwacklungsunschärfen kommen, wenn man ein Stativ benutzt und die Kamera eigentlich sicher steht. Wenn das Stativ aber nicht ruhig stehen kann... beste Beispiele: der Hallenboden in Altenbeken oder der Zeltboden bei der IMA 2011 in Göppingen. Da hilft manchmal nur das Warten auf eine ruhigere Phase.

• **Bewegungsunschärfe:**

Die Kamera ist völlig ruhig, aber das Motiv bewegt sich und die Belichtungszeit ist lang genug. Beispiel hier: ein fahrender Zug sowie eine Schnellstraße. Das Bild ist scharf, nur das Motiv nicht. Das aber kann auch gewollt sein und ergibt manchmal tolle Effekte. (Im linken Bild verwendete ich einen Graufilter, um das einfallende Licht zu beschränken und dadurch eine lange Belichtungszeit zu provozieren. Im rechten Bild war aufgrund der Dunkelheit und des Abblendens die Belichtungszeit von Haus aus lange genug.)



- **Graufilter:**

eigentlich *Neutraldichtefilter*, homogen in neutralem Grau eingefärbter Filter. Er wird auf das Objektiv geschraubt und dämpft das einfallende Licht, so dass längere Belichtungszeiten nötig werden. Dadurch können auch bei großer Helligkeit Bewegungen fließend abgebildet werden.

- **Polarisationsfilter:**

kurz *Polfilter*, werden auch auf das Objektiv geschraubt und dienen u.a. zur Vermeidung von Spiegelungen. Je nach Einstellung können Spiegelungen z.B. auf den Fenstern von Loks verringert werden. Sie brauchen aber auch längere Belichtungszeiten beim Einsatz. Man könnte sie einsetzen, wenn man z.B. durch Plexiglas-Scheiben vor einer Anlage fotografieren will.

- **Benötigte Lichtmenge, die auf den Sensor fällt in Abhängigkeit von Blende, Belichtungszeit und ISO:**

Um ein Foto richtig zu belichten, benötigt man eine bestimmte Lichtmenge, die auf den Sensor fällt. Diese ist erst einmal von drei Parametern abhängig: von der Öffnung – Blende -, die vorgibt, wie viel Licht überhaupt durchgelassen wird. Dann von der Belichtungsdauer, d.h. wie lange kann dieses Licht überhaupt verarbeitet werden. Und dann von der ISO, d.h. wie groß ist die Empfindlichkeit des Sensors, um Licht zu verarbeiten. Vergleicht man die Lichtmenge mit der Wassermenge, die in einen Eimer fließt, entspricht die Blende der Öffnung des Wasserhahns, die Belichtungszeit der Dauer der Hahnöffnung und die ISO der Eimergröße.

Hahn offen = große Blende = viel Wasser/Licht kann durch.

Großer Eimer = kleine ISO = dauert länger, bis der Eimer voll ist, es muss mehr Wasser rein als in einen kleinen Eimer.

Beispiel: Halbierung der Öffnung, also Verringerung der Blende um eine Stufe (f wird um Faktor 1,4 größer!) benötigt die doppelte Belichtungszeit oder die doppelte Empfindlichkeit des Sensors. Oder im Fall des Wassers: es fließt nur noch halb so viel Wasser aus dem Hahn, also brauche ich entweder die doppelte Zeit, um den großen Eimer voll zu bekommen oder ich nehme einen nur halb so großen Eimer, der dann in der gleichen Zeit wie vorher voll ist.

Im nächsten Kapitel geht es um das Equipment, das dabei sein könnte. Also kauft mal eine Lok weniger und spart schon etwas... 😊 Deshalb → Fortsetzung folgt!