

## Fotofibel / Fotoschule / Fotoratgeber

Michael Bittkow = DD2MB (Funkcall DARC)  
Nähe Darmstadt  
Tel. gebe ich auf Anfrage per E – Mail bekannt.  
E-Mail: [M.Bittkow@gmx.de](mailto:M.Bittkow@gmx.de)

*Gute Fotos - so wird's gemacht Stand November 2013 V. 20.2*

Digitale Themen ab Seite 25, **Tipps zum Kauf einer Kamera Seite 47**, Register ab ca. Seite 70!

Meine Fotos sind im kostenlosem [www.Platinnetz.de](http://www.Platinnetz.de) zu finden. Mein Nick: Micky52064. ( [man muß sich anmelden](#) )

### Theorie

Das Wort Photo ( später eingedeutscht Foto ) stammt aus dem griechischen Phos = Licht und graphein = schreiben, zeichnen. Zunächst möchte ich darauf hinweisen, dass gute Fotos am guten Fotografen liegen und nicht unbedingt an einer guten, teuren Kamera (wie die Werbung einem immer einreden will). Am Häufigsten ist nach wie vor die so genannte Kleinbild - Kamera, genannt nach dem Negativ - Format 24 x 36 mm. ( Im Vergleich zu dem damals gängigen „Mittelformat“ 6 x 9 cm war dies „klein“ )

### Spiegelreflex - Kamera

Eine Sonderform der Kleinbildkamera ist die Spiegelreflex, auch S L R genannt. Bei Ihr blickt man nicht durch einen einfachen Lichtschacht, sondern durch das Objektiv, durch das im Moment der Aufnahme auch der Film „guckt“. Der Name Spiegelreflex rührt von einem kleinen **Spiegel**, der im Moment der Aufnahme nach oben klappt und sofort wieder zurück in die Grundstellung schwingt. In diesem Moment schließt sich die Blende des Objektivs auf den eingestellten Wert. ( bzw. Den Wert, den die Automatik über den Belichtungsmesser ermittelt ).

Dies bringt vor allem folgende Vorteile:

1)

Man sieht beim Scharfeinstellen, ob und was im Bild scharf ist.

2)

Man kann die Objektive wechseln und sieht immer den richtigen Ausschnitt, auch bei Nahaufnahmen. (der Sucher einer herkömmlichen Kamera sieht bei Nahaufnahmen einen etwas anderen Blickwinkel = **Parallaxe**) Da bei einer Kleinbild - Sucherkamera der Sucher wenige Zentimeter versetzt vom Objektiv angebracht ist, macht sich das bei Fotos, die mit weniger als ca. 2 m Entfernung gemacht wurden, bemerkbar. So ist später an einem Rand des Bildes etwas zuviel, am gegenüberliegenden Rand etwas zu wenig vom Motiv zu sehen, als beabsichtigt.

3)

Die Bildwirkung von Filtern, Konvertern und Nahzubehör kann sofort beurteilt werden.

Ferner hat jede Spiegelreflexkamera ein Prisma, sonst wäre das Bild im Sucher Kopf stehend und seitenverkehrt.

Zur Erleichterung der Scharfeinstellung ist in der Mitte des Suchers ein **Schnittbildindikator**, meist waagrecht ( bei Praktika schräg ) verläuft. Senkrechte Linien verlaufen seitlich versetzt, solange die eingestellte Entfernung nicht stimmt. Um ihn herum befindet sich kreisförmig der **Mikroprismenring**. Stimmt die eingestellte Distanz ( Schärfe ) nicht, sieht man ein deutliches Flimmern. Dieser Mikroprismenring arbeitet nur bei Lichtstärken von Minimum 1 : 5,6. ( Es ist sonst kein Flimmern zu erkennen )

Weitere **Vorteile** der Spiegelreflex sind: Ausbaufähig, Anschluss von Stativ, Drahtauslöser, mehreren Blitzgeräten, Filtern, diversen Objektiven etc. möglich. Wer viel Sportfotos schießen möchte, sollte

eine etwas teurere Spiegelreflexkamera kaufen, die auch 1 : 4000 oder sogar 1 : 8000 Sekunde schafft. Die kurze Blitzsynchronzeit wird dann mit 1 : 250 Sekunde auch Vorteile beim Aufhellen von Aufnahmen bei Tageslicht bringen.

### Objektive / Perspektive

Das **Normalobjektiv** hat eine Brennweite von **50 mm**, d.h. wenn man es wie ein Brennglas in die Sonne halten würde, hätte man die Sonne als kleinen Punkt im Abstand von 50 mm auf einem Stück Papier abgebildet. Der Film in der Kamera tritt an Stelle des Papiers. Das Normalobjektiv bildet Größe, Perspektive und Blickwinkel etwa 1 : 1, so wie das menschliche Auge, ab. Die Brennweite des Normalobjektives entspricht etwa der Diagonale des Filmformates. Bei 24 mm x 36 mm wären dies ca. 43 mm. Da das „Filmformat“ (CCD Chip siehe Kapitel „Tipps zu digitalen Kameras“) kleiner ist, wirkt die Brennweite wie ein Objektiv mit mehr Brennweite.

Das **Tele**, z. B. 135 mm oder 200 mm, **bildet „größer“** ab, jedoch einen kleineren Ausschnitt. Die **Perspektive** verändert. Entfernungen innerhalb eines Bildes erscheinen geringer. ( z. B. Reportage im Fernsehen bei Formel 1 - Rennen, die Abstände zwischen den Rennwagen erscheinen kürzer als sie sind, da mit starken Teleobjektiven gefilmt wird ). Ein leichtes bis mittleres Tele = 80 ..... 200 mm wird gerne für Porträts eingesetzt.

Das Gegenteil ist beim **Weitwinkel**. B. 35 mm, 28 mm, der Fall: Es **bildet alles kleiner** ab, so kommt mehr vom Umfeld mit auf das Bild. Dadurch, dass der Vordergrund übertrieben groß und der Hintergrund viel zu klein abgebildet wird, erscheinen Distanzen größer, als sie eigentlich sind. Ein Weitwinkel wird benutzt, wenn man nicht genug Abstand zum Motiv finden kann, oder wenn man bewusst die erwähnte Veränderung der Perspektive haben möchte.

Ein Zimmer erscheint wie ein großer Saal, ein PKW von vorne wie ein Straßenkreuzer. Möchte man eine Person und ein Bauwerk so fotografieren, dass beide ähnlich groß abgebildet werden, kann man mit einem Weitwinkel folgendes tun: die Person wird in einem Abstand von ca. 2 m bis 4 m entfernt von der Kamera positioniert. Durch die Perspektive eines Weitwinkels weist das wesentlich größere Gebäude im Hintergrund eine ähnliche Höhe auf, wie das Motiv ( Person ) im Vordergrund. ( je nach Entfernungen und Stärke des Weitwinkels )

### Spiegeltele / Fremdhersteller

Eine Sonderform sind die so genannten **Spiegeltele**. Sie haben trotz langer Brennweite z.B. 500 mm Blende 8 in diesem Falle eine Baulänge von nur etwa 11 cm. Da sie - wie der Name sagt - mit gekrümmten Spiegeln ( wie gleichnamige Teleskope ) arbeiten, kann man sie nicht mit einer Blende abblenden. Wenn die kürzeste Zeit nicht reicht, müssen **Graufilter**( siehe auch Filter für Farbfilme ) vorgesetzt werden. Typisch für Spiegeltele sind - speziell bei Gegenlichtaufnahmen - oft auffällige, sichelartige, ringförmige Reflexionen im Foto. Meist sind sie qualitativ etwas schlechter als übliche Linsenobjektive.

Empfehlenswerte, gängige **Hersteller** von Fremdobjektiven sind u. a.: Soligor, Tokina, Tamron, Sigma und Vivitar. Für Filter und anderes Zubehör: Hama, Kaiser und Rowi.

**Fremdobjektive** besitzen manchmal einen „T 2Anschluss“. Dort wird ein Adapter befestigt, der das gewünschte **Kamerabajonett** aufweist. (Minolta, Canon, Pentax, Nikon, Olympus etc.) Vorteil: Bei Kamerawechsel kann man seine alten Objektive nutzen. Es wird nur ein anderer Adapter an die Objektive montiert.

### Zoom -

Sie decken im Allgemeinen einen 2 - bis 5 - fachen Brennweitenbereich ab. Gängig z.B. 28 mm bis ca. 80 mm, 35 bis 105 mm, 80 bis 210 mm, 60 bis 300 mm etc. Bei digitalen SLR = Spiegelreflexkameras sind 18 mm - 55 mm sowie 55 mm bis 200 mm gängig. Es gibt auch extreme Zoom von 28 mm - 250 oder 300mm! Man unterscheidet zwischen Dreh - und Schiebezoom. Beim **Drehzoom** verändert man durch Drehen am Objektiv die Brennweite. Beim **Schiebezoom** vergrößert man die Brennweite, indem man das Objektiv nach vorne auseinander zieht. (es gibt auch

Konstruktionen, bei denen dann die Brennweite kürzer wird). Durch Drehen des gleichen Teiles wird die Entfernung eingestellt. Mit einer Hand hat man so Schärfe und Bildausschnitt schnell „im Griff“. Da die Tiefenschärfe bei maximaler Brennweite deutlich geringer ist, empfiehlt es sich, gegebenenfalls die Entfernung bei maximaler Brennweite einzustellen. Viele Zooms besitzen eine MakroEinstellung, die meist einen Abbildungsmaßstab bis 1 : 4 erlaubt. Die Bildqualität ist nicht so gut, wie bei speziellen Makro - Objektiven, reicht aber für den Anfang aus. Digitale SLR Kameras im Vollformat abenötigen dafür konzipierte Objektive! Üblich sind bis ca. 1000 € aber so genannte „Halbformat SLR“ =

#### **Vorteile:**

mit nur 2 Zoom - Objektiven deckt man lückenlos den wichtigsten Bereich von etwa 28 mm bis ca. 200 mm ab. Bei Sportfotos wie z.B. Surfen ( nicht im Internet! ) lässt sich schnell in Abhängigkeit der Änderung der Entfernung die Größe des Surfers im Bild ( Sucher ) anpassen.

#### **Nachteile:**

Die Lichtstärke ist mit meist 4 bis 5,6 deutlich geringer, als bei Festbrennweiten. In der Praxis sind diese Werte nochmals um 1 bis 2 Blendenstufen schwächer, da die Hersteller meist die theoretischen Werte angeben. Zoom - Objektive bestehen im Allgemeinen aus 10 bis 20 Linsen. Jede Linse verursacht einen geringen Lichtverlust durch Reflexionen an der Glasoberfläche. Dies verschlechtert ebenso die effektive Lichtstärke. ( = maximale ( offene ) Blendenzahl ) Das Gewicht ist größer, als bei Festbrennweiten. Ferner sieht man bei mäßigen Lichtverhältnissen und lichtschwachen Objektiven wesentlich schlechter, ob das Gewünschte scharf eingestellt ist. Fazit: Bei geringem Licht wie bei Nachtaufnahmen sowie im Studio besser lichtstarke Festbrennweiten einsetzen. Auch bei Gegenlicht sind Festbrennweiten überlegen.

#### Anfangsausstattung von Objektiven

1 Zoom 28 mm - 80 mm ( oder 35 - 105mm ) und 1 Zoom 70 - 210 mm ( Lichtstärke meist nur 4 bis 5,6) Lichtstarke Festbrennweiten von 300 - 500 mm ( Blenden ca. 4.0 - 8.0 ) nutze ich gern in Zoos.

#### **Festbrennweiten als Alternative:**

1 Weitwinkel 35mm oder besser gleich 28 mm ( Lichtstärke meist 2,8 ) 1 Tele 200 mm 1 : 3,5 bis 1 : 4 ( evtl. 135 mm 1 : 2,8 ). Vor allem für kleine Tiere (z.B. Vögel) sowie weit entfernte, scheue Lebewesen sind oft 400 mm und mehr an Brennweite nützlich. Die Lichtstärke sollte bei 400 mm Brennweite Minimum 6,3 ( liegt zwischen 5,6 und 8 ) betragen. Hierbei möglichst ein Einbeinstativ nehmen ( oder normales Stativ ) und hochempfindliche Filme (400 ASA). Digitale Kameras auf 400 - 1600 ASDA manuell stellen! Es gibt auch 400 er Tele mit Blende 2,8. Dann sind über. 5 - tausend Euro zu berappen, wobei ein so lichtstarkes Objektiv auch groß und schwer ist.

#### Belichtung / Theorie

Im Allgemeinen ist ein Belichtungsmesser in Kameras eingebaut und mit Automaten gekoppelt. Um „von der Pike auf“ zu lernen, sollte man eine manuelle Kamera nehmen oder alle Automaten abschalten, wenn möglich. ( Um Erfahrung und Gefühl für Belichtungswerte zu bekommen ) Bei Schnappschüssen oder Sportaufnahmen kann eine „Programmautomatik“ sehr dienlich sein. Alle heutigen üblichen digitalen Kameras stellen automatisch Zeit, Blende, Entfernung + "Filmempfindlichkeit" in ASA ein.

Das Kürzel **TTL**( aus dem englischen **through the lens** das heißt „durch die Linse“ ) bedeutet, dass der Belichtungsmesser durch das Objektiv misst, und so bei einem Objektivwechsel stets den relevanten Bildausschnitt berücksichtigt. (auch beim Blitzen möglich, siehe Kapitel „TTL - Blitz“ )

Beim Belichten kann man für einen kurzen Moment viel Licht auf den Film fallen lassen ( große Blende wie 2,8 ) oder entsprechend „länger“ weniger Licht, um insgesamt dem Film die gleiche

Lichtmenge zur Belichtung zu geben. Wie bei einem Wasserhahn, der für die gleiche Wassermenge entweder wenig geöffnet ist und länger „läuft“, oder weiter aufgedreht in kürzerer Zeit genauso viel Wasser fließen lässt.

Die jeweils senkrecht untereinander stehenden Zahlenpaare bezüglich Blende und Zeit bedeuten für den Film die gleiche Lichtmenge. Bei unterschiedlichen Effekten ( Bewegung ) ist es sonst gleich, ob man z. B. Blende 4 und 1 : 500 Sekunde oder Blende 11 und 1 : 60 Sekunde nimmt.

**Der Blendenwert ergibt sich als Brennweite des Objektivs dividiert durch den Durchmesser der Frontlinse.** In der Praxis ist dieser Wert durch Reflexionen an den Linsenoberflächen, vor allem bei Zoomobjektiven, deutlich schlechter.

	Blende: relativ offen					Blende: relativ geschlossen				
Blende :	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22	32
Zeit :	4000	2000	1000	500	250	125	60	30	15	8

Die Zeit versteht sich jeweils als 1 dividiert durch z. B. nach einem alten Spruch: Wenn die Sonne lacht 1 : 125 Sekunde, Blende 8. ( bei 100 ASA ) Dies ist ein gängiger Mittelwert, der auch Anfängern, die alles von Hand einstellen wollen, Erfolgserlebnisse präsentiert. ( Wenn zum Lernen auf Belichtungsautomatiken verzichtet wird )

Um **Verwackelungen** durch zu lange Zeiten zu verhindern, gibt es folgende **Faustregel: Belichtungszeit** gleich mindestens Kehrwert der Brennweite in mm. ( wird bei modernen Programmautomatiken stets berücksichtigt sowie bei allen digitalen SLR = Spiegelreflexkameras ). Das heißt z. B. beim 28 mm Weitwinkel 1 : 30 Sekunde oder kürzer an Belichtungszeit. Aber bei einem 200 mm Tele 1 : 250 Sekunde oder kürzer, wenn kein Stativ benutzt wird und das Motiv sich nicht mit nennenswerter Geschwindigkeit bewegt. (Kapitel Sport) Einige digitale SLR haben einen elektronischen Verwacklungsschutz eingebaut. Dann kann man 2 - 4 - fach längere Zeiten unverwackelt aus der Hand schießen. .

Bei Tieraufnahmen im Zoo nehme ich neben einem hochempfindlichen 400 oder 800 ASA Film gerne ein Einbein - Stativ. Digitale Kameras im Menü auf „Auto 400 oder 800“ einstellen!

Die **Schärfe von Objektiv** ist bei mittleren Blenden (5,6 - 8 ) am Besten, da bei ganz offenen Blenden Linsenfehler etwas stärker auftreten. Bei geschlossenen Blenden wird das Licht an den Lamellenkanten der Blende, die im Objektiv untergebracht sind, gebeugt. Diese Unschärfen - Effekte sind minimal und allenfalls bei großen Postern auszumachen.

Es wird zwischen **Zeit ( S oder TV = time value ) – Blenden ( A = Aperture ) – und Programmautomatik** unterschieden. Bei der häufig anzutreffenden Zeitautomatik wird eine gewünschte Blende am Apparat eingestellt und je nach Lichtverhältnissen steuert die Kamera die passende Zeit dazu. Beim Blendenautomat ist es umgekehrt. Der Programmautomat sucht automatisch eine passende Zeit und Blende, weiß aber nicht, was man fotografisch erreichen will. ( siehe Info nach der Tabelle Zeit / Blende ) Einige moderne Kameras besitzen Symbole für unterschiedliche Belichtungsprogramme mit meist folgenden Prioritäten:

- 1) Portrait ( offene Blenden / Blende = A = Aperture )
- 2) Landschaft ( geschlossene Blenden / Blende = A = Aperture )
- 3) Makro ( oft mittlere Blenden, evtl. TTL - Blitz )
- 4) Sport ( kurze Zeiten = S oder TV ( time value ) )
- 5) Nacht ( lange Zeiten, evtl. Berücksichtigung eines Blitzes für den Vordergrund, siehe Kapitel „Slow Sync“ )

Bei vielen modernen Spiegelreflexkameras wird bei der Programmautomatik die Brennweite sowie die maximal mögliche Blende des genutzten Objektivs berücksichtigt. ( auch bei Zoomobjektiven )

Wenn man ein starkes Tele nutzt oder Sportaufnahmen macht, braucht man eine kurze Zeit z. B. 1 : 500 Sekunde oder kürzer, damit nichts verwackelt und dadurch unscharf wird.

## Gegenlicht / Belichtung

Aufnahmen im Gegenlicht der Sonne ist etwas für Spezialisten. ( Siehe auch: Fotos mit Blitz )

Unter Gegenlicht versteht man das Licht, welches vor dem Fotograf, aber hinter dem Motiv liegt.

Auch eine Sonnenblende verhindert dann nicht unbedingt den direkten Lichteinfall der Sonne, ( bzw. des künstlichen Lichtes ) welches nahezu immer zu negativen Ergebnissen führt.

Lichtflecken, Unschärfen und geringer Kontrast sind die Folge. Können lassen die Sonne z.B. hinter einem Baumstamm oder Ähnlichem verschwinden ( als Schattenspender bei Gegenlichtfotos ) oder halten Ihre Hand oder 1 Mütze so vor das Objektiv, dass sie einen kleinen Schatten auf die Frontlinse des Objektivs wirft, die Hand im Bild ( Sucher ) aber noch nicht zu sehen ist.

Wichtig ist auch in diesem Falle, aber auch bei **Schnee** und **Nebel**, ein bis zwei Blenden reichlicher zu belichten, als es der Belichtungsmesser anzeigt. (oder der Automatik sagen, es ist statt einem 200er Film ein 100er oder 50er Film drin ). ( Siehe Kapitel Nachtaufnahmen )

Umgekehrt, also knapper belichtet werden z.B. schwarze Katzen, Dampflokomotiven, Kohlen oder andere großflächige, sehr dunkle Motive.

Der Grund des manuellen Korrigierens ist folgender: Jeder Belichtungsmesser ist auf einen mittleren Grauwert geeicht. ( Ein Grau, das 18% des Lichtes reflektiert ) Bei Extremfällen, wie gerade geschildert, wären im ersten Falle die Fotos unterbelichtet. ( **Gegenlicht**, **Schnee**, **Nebel** ), bei den großen, schwarzen Flächen würde zu reichlich Licht auf den Film fallen. Beim Diafilm sollte eher etwas weniger korrigiert werden. Allgemein belichtet man bei Bildfilmen eher auf Schatten ( dunkle Stellen ), bei Diafilmen auf hellere Stellen.

Für die Stimmung / Wirkung von Schneeaufnahmen ist die Beleuchtung ( z.B. der Stand der Sonne ) sehr wichtig. Gegenlicht kann die Transparenz betonen. Flach streifendes Seitenlicht wirkt sicher besser, als eine relativ hoch stehende Mittagssonne.

Einige komfortable Kameras bieten die Möglichkeit der „**Spotmessung**“ ( englisch spot = Punkt / bei einem Bildwinkel von 1 - 2 Grad ) Ein 50 mm Objektiv hat z.B. etwa 46 Grad Bildwinkel. Das heißt, lediglich eine kleine Fläche des Bildes wird zur Belichtungsmessung benutzt. So kann man das Bildwichtigste z.B. ein Gesicht mit der mittig im Sucher angebrachten Markierung anvisieren und in den Messspeicher nehmen. Anschließend richtet man den Fotoapparat wieder auf den gewünschten Bildausschnitt und drückt den Auslöser ganz herunter.

Bei starkem Kontrast ist die Gefahr ebenfalls groß, dass das Wichtigste im Bild falsch belichtet wird. ( Spotmessung des Wichtigsten ) Man kann auch einen hellen und einen dunklen Teil anmessen und den Mittelwert zur Belichtung heranziehen. Unterscheiden sich die Werte um mehr als den Faktor 8, kann es trotzdem Probleme geben.

Unter **Selektivmessung** man einen größeren Bereich, als bei der Spotmessung. Je nach Kamera dürften es 10% bis 30% vom gesamten Bild sein. Bei der **Mehrfeldmessung** versucht die Elektronik des Belichtungsmessers die elektrischen Werte von verschiedenen Messzellen so zu interpretieren, dass auch bei großen Unterschieden ( bei Gegenlicht sowie kontrastreichen Motiven) ein in der Praxis oft brauchbarer Belichtungswert ermittelt wird. Bei dieser Messung sollte nicht korrigiert werden. Es könnte zuviel des Guten sein. Diese Mehrfeldmessung wird oft auch für den Autofokus genommen.

Bessere externe Belichtungsmesser ermöglichen sowohl eine **Objektmessung**( = reflektiertes Licht vom Motiv ) als auch eine **Lichtmessung**( = Licht, welches auf das Objekt fällt ). In diesem Falle wird meist eine weiße, durchscheinende, halbkugelförmige Blende (Kalotte) vor den lichtempfindlichen Sensor des Belichtungsmessers geschoben. Er wird vor das Motiv in Richtung Fotoapparat gehalten.

Diese Messung ist vor allem dann sinnvoll, wenn das Motiv eine wesentlich unterschiedliche Helligkeit aufweist, wie der Hintergrund. Sie wird auch im Studio bei mehreren Lichtquellen angewandt. Man kann auch einen Mittelwert von Objekt - und Lichtmessung nehmen.

Bei großen Helligkeits - ( bzw. Kontrast ) Unterschieden gilt ebenfalls:

Wenn mit herkömmlicher Messung ( = Objektmessung, alle eingebauten Belichtungsmesser arbeiten so) keine Spotmessung des bildwichtigen Motivs gemacht wird, kann die Belichtung nicht optimal sein!

### Tiefenschärfe

Je weiter das Objekt entfernt, je kürzer die Brennweite und je geschlossener die Blende, desto größer ist die Tiefenschärfe (oder Schärfentiefe). **In der digitalen Fotografie ist die Tiefenschärfe umso größer, je kleiner das Aufnahmeformat des CCD Sensors ist.** So sind hier die teureren SLR Vollformat

kameras den Halbformatkameras unterlegen! Bei Einstellung auf unendlich und Blende 8 hat

ein 20 mm Weitwinkel einen Schärfebereich von 1,25 m bis 8

ein 50 mm Normalobjektiv einen Schärfebereich von 6 m bis 8

ein 1600 mm Extrem - Tele einen Schärfebereich von 4 km bis 8

im Nahbereich weist ein 50 mm Objektiv bei Blende 8 und 50 cm Distanz den Schärfebereich von 47 cm bis 54 cm auf.

So lässt sich z. B. bei **Porträts gestalten**: ( siehe auch Kapitel „Porträts“ S. 18 )

**Dies gilt für herkömmliche analoge Kameras. In der digitalen Fotografie haben vor allem die Kompaktkameras eine wesentlich größere Tiefenschärfe!**

Bei Profi Aufnahmen ist meist das Gesicht scharf und der Hintergrund verschwommen zu sehen. Dies ist mit lichtstarken Teleobjektiven z. B. 135 mm 2,8 und mit jener ganz offenen Blende 2,8 zu realisieren. Wichtig ist, dass der Hintergrund möglichst weit weg ist ( 5 bis 10 m reichen oft ) und eine dezente, einfarbige Tönung aufweist. Sie sollte von der Tönung zum Porträt passen. Der Hintergrund darf nicht die Farbe der Haare, Kleidung etc aufweisen! ( z. B. dunkle Tannen oder Hecke im Hintergrund ).

Fotografiert man ein Auto schräg von vorne, sollte man die Schärfe bzw. die Entfernung auf die Stelle der Frontscheibe einstellen. Der Schärfebereich reicht bezüglich der eingestellten Entfernung stets 1 Drittel näher - und 2 Drittel weiter weg. ( Ausnahme siehe Kapitel „Makro“ ) Die Blende sollte möglichst geschlossen werden, ( mindestens 5,6 - 8 ), damit alles vom PKW scharf erfasst wird. **Abgesehen von starken Teleobjektiven ab etwa 200 mm kann in der Fotografie alles, was über etwa 20 Metern Entfernung ist, als unendlich entfernt ( = ∞ ) betrachtet werden.**

### Licht - je nach Motiv

Wenn man nicht gerade besondere Effekte in Sachen Licht ausprobieren möchte, empfiehlt es sich, stets beim Fotografieren die Sonne im Rücken zu haben. ( eigener Schatten nicht ins Bild! ) Auch sollte sie nicht zu hoch stehen. Daraus folgt, dass die Mittagszeit in den Sommermonaten bei voller Sonne -lichtmässig gesehen - wenig geeignet sind. Dies bringt sonst meist flauere, stumpfe Farben, harte Schatten und oft mehr Kontrast, als der Film verkraften kann.

Um speziell bei Nah - und Detailaufnahmen die Struktur von Motiven wie **Leder, Leinen** etc. hervorzuheben, sollte **hartes, gerichtetes Licht** verwendet werden. Fällt es in spitzem Winkel über die Oberfläche, wird der Effekt besonders stark. Gegebenenfalls das Motiv mit Gegenlicht schräg von hinten anstrahlen.

**Baumrinde** oder **Mauerwerks** sind besser mit **weichem, diffusem**, wenig gerichtetem **Licht** zu fotografieren. ( bedeckter Himmel, Nebel ) Harte Schatten würden einen Verlust von Details verursachen. Beachtet sollten auch **Farbverfälschungen**, die unter einer orangefarbene Markise, unter grünen Bäumen, neben einer roten Mauer etc. entstehen können. ( siehe auch letzter Absatz Kapitel Architektur )

## Bildgestaltung / Bildaufbau / Bildwirkung / Motivfarben

Die erste Entscheidung: Quer - oder **Hochformat**. Dann - **möglichst nah** an das Motiv, sich auf das **Wesentliche** konzentrieren. Vor allem auf den **Hintergrund** achten! Sonst wächst aus einem Kopf in einer Jägerwirtschaft womöglich ein Hirschgeweih oder in freier Natur ein Baum.

Je nachdem, ob der Vordergrund und Hintergrund scharf oder weniger scharf werden soll, wählt man eine kleine Blende ( 8 - 22 ), oder eine Große ( 1,4 - 4 ).

Auch der Blickwinkel spielt eine Rolle: duckt man sich für die **Froschperspektive** oder wählt man einen erhöhten Standort ( z. B. Leiter, Fenster eines hohen Hauses ) für die **Vogelperspektive**. Bei nahezu allen Motiven, speziell bei Landschaften verändert sich der Bildaufbau, - vor allem im Vordergrund - wenn man einen anderen, günstigeren Standort wählt. Das können manchmal nur wenige Schritte nach links oder rechts sein.

Wer von der Mathematik noch den „**goldenen Schnitt**“ ( stetige Teilung ) = z.B. Verhältnis jeweils ca. 3 zu 5, oder 5 zu 8, oder 8 zu 13 ( = 1 : 1,618 bzw. 38% : 62% ) kennt, erinnert sich vielleicht, dass nicht nur beim DIN - Format und bei den Negativ - Formaten diese Aufteilung Höhe - Breite genutzt wird.

Bei Gemälden und auch in der Fotografie sollte man das Bildwichtige in den „goldenen Schnitt“ setzen. Das heißt, das **Motiv** wird nicht in die Mitte des Bildes, sondern im **linken** oder **rechten Drittel** des späteren Fotos platziert. Dies gilt auch beim Aufteilen in der Waagerechten.

Stellen sie sich im Sucher einen Rahmen vor, der etwa 30 % kleiner als das gesamte Bild ist. Die 4 Eckpunkte des gedachten Rahmens zeigen 4 bildwichtige Stellen, die jeweils im Bereich des goldenen Schnittes stehen. Dort kreuzen sich die gedachten horizontalen und vertikalen Linien des goldenen Schnittes.

Dargestellte Diagonalen (Treppe, Weg, Konturen eines Tieres etc. ) wirken meist besser, wenn sie von links unten nach rechts oben aufsteigend verlaufen. Das Auge betrachtet Bilder von links nach rechts und wird so zum bildwichtigen Motiv geführt. Seitenverkehrt gezeigte Dias verursachen eine ganz andere Bildwirkung!

Oft ist es wirkungsvoll, wenn **wenig Farben** vorhanden sind. Sie sollten auch **harmonisieren**. Es macht sich gut, wenn man das Hauptmotiv wirkungsvoll vom Rest des Bildes abheben kann:

1)

durch eine passende **Komplementärfarbe** im Hintergrund ( rot + grün, grün + magenta ( = pink ) gelb + blau, violett + orange, rot + cyan ( = hellblau ) entsteht neben Kontrast auch eine Spannung! Der Klassiker von Gelb + Blau ist ein Rapsfeld bei blauem Himmel

2)

vor allem bei Schwarz - Weiß Fotos durch großen Kontrast ( z.B. Motiv hell, Rest dunkel )

3)

durch Schärfenunterschiede ( siehe auch Kapitel Makro und Porträt ) bzw. gleichmäßigen, unauffälligen, unscharfen Hintergrund.

Nach dem Motto „weniger ist mehr“ wirken wenig ( 2 - 3 ) Farben oft besser als viele, womöglich nicht zueinander passende Farben. Die Farbe Rot wirkt oft im Vordergrund gut: roter Mantel, Hut, Stiefel etc. einer Frau, rote Rose / Nelke oder Taschentuch im dunklen Jacket, Der Schatten des Fotografen sollte nicht im Bild zu sehen sein.

## Landschaften / Allgemeines

Bei Landschaften wirkt es meist gut, wenn ein Drittel des Bildes den Himmel darstellt. Da ein Foto nur zwei Dimensionen zeigt, lassen sich vor allem Landschaftsaufnahmen durch folgendes wirkungsvoller gestalten:

Diagonal von vorne bis hinten eine Straße, Fluss, Bahnlinie, Zaun, Weg etc. in das Bild bringen! Im Vordergrund innerhalb etwa 1 bis 5 Metern wirken ein paar Blumen, ein Zweig oder Pflanzen unter räumlichen Aspekt Wunder. Sie können auch unschöne Teile im Bild verdecken. Beliebt ist es auch, eine Landschaft mit einem Torbogen, Fenster oder ähnlichem fotografisch zu umranden.

Menschen ziehen auf Bildern die Aufmerksamkeit auf sich. An bildwichtigen Stellen platziert, können sie die Wirkung von Fotos erhöhen. Sie sollten nicht unbedingt gestellt in die Kamera blicken!

## Blitz

**Bei digitalen Kameras kann es sinnvoll sein, den automatischen Weißtonabgleich auf manuell Blitz einzustellen.**

**Das Licht nimmt quadratisch mit der Entfernung ab.** Der eingebaute Mini - Blitz diverser Kameras hat meist nur eine Leitzahl von etwa 12 und reicht normalerweise nur 3 bis 4 Meter weit. Selbst bei großen Profi - Blitzern ist üblicherweise zwischen 12 und 30 Metern das Ende der Fahnenstange erreicht. Dies erwähne ich extra, da ich so oft beobachtet habe, wie mit winzigen Blitzlichtern versucht wurde, bei großen Entfernungen riesige Flächen „auszuleuchten“. Das Wichtigste an einem Blitz ist eine **hohe Leitzahl**. Die Leitzahl ist ein Maß für die Stärke eines Blitzes, gemessen für 100er ASA Filme ( ASA entspricht ISO ).

$$\text{Leitzahl} = \text{Blende} \times \text{Entfernung ( m )}$$

$$\text{Blende} = \text{Leitzahl} : \text{Entfernung ( m )}$$

$$\text{Entfernung ( m )} = \text{Leitzahl} : \text{Blende}$$

Aus der letzten Formel geht auch hervor, dass eine Verdopplung der Leitzahl eine 4 - fache Leuchtkraft des Blitzes bringt. Für gleiche Belichtung bei identischer Entfernung gilt:

Bei Leitzahl	14	20	28	40	56
Blende	1,4	2	2,8	4	5,6

Das heißt, bei einer bestimmten, gleichen Entfernung von z.B. 4 Metern erreicht man die gleiche Helligkeit bei Leitzahl 20 mit Blende 2 oder Leitzahl 40 mit Blende 4

Diese Rechnerei ist seit Jahrzehnten nicht mehr nötig, da es Computer - Blitze gibt. Man sucht nur einen für die Entfernung passenden Automatik - Bereich aus, wählt die Blende ( am Blitz muss vorher einmalig die Filmempfindlichkeit z.B. 100 ASA eingestellt werden ) und legt los.

Allerdings ist bei den meisten Spiegelreflex - Kameras eine **Blitzsynchronzeit** von 1 : 60, 1 : 90 oder 1 : 125 Sekunde einzustellen. Einige teure Modelle, die 1 : 4000 oder 1 : 8000 Sekunde erreichen, schaffen auch 1 : 250 Sekunde Blitzsynchronzeit. Bei zu kurzer Blitzsynchronzeit wird ein Teil des Fotos völlig schwarz sein. Dies gilt für den **Schlitzverschluss**, der bei einäugigen Spiegelreflex - Kameras nahezu ausschließlich genutzt wird. Die heute selten genutzte 2 - äugige Spiegelreflexkamera hat 2 übereinander liegende Objektive. Durch das Obere „guckt“ das Auge, durch das Untere der Film.

Der **Zentralverschluss** kommt - von der einäugigen Spiegelreflexkamera abgesehen - in den meisten anderen Kameramodellen zum Einsatz. Es kann mit jeder Belichtungszeit geblitzt werden. Nachteil: Der Zentralverschluss muss innerhalb eines Objektivs untergebracht sein. Das erhöht den Konstruktionsaufwand bei wechselbaren Objektiven beträchtlich. Bei Verwendung von Filmen anderer Empfindlichkeit ändert sich die Leitzahl wie folgt:

Nennempfindlichkeit ( 100 ASA ) dividiert durch genutzte Empfindlichkeit. Davon die Quadratwurzel. Die Leitzahl des Blitzes durch diesen Wert teilen. Bei 400 ASA und Leitzahl 30  $100 : 400 = 0,25 \quad \sqrt{0,25} = 0,5 \quad 30 : 0,5 = 60$  Bei 4 - facher Filmempfindlichkeit verdoppelt sich in diesem Falle die Leitzahl in von 30 auf 60.

Das lichtempfindliche Auge ( Sensor ) im Blitz ist auf 25 % Reflexion von mittelgrauen Gegenständen geeicht. Dadurch entsteht folgendes Problem: Bei Blitzaufnahmen von Motorrädern etc., die auch chromblitzende Teile aufweisen, wird vom spiegelnden Chrom zuviel Licht zurückgeworfen. So wird das Fahrzeug oft ca. 2 Blenden unterbelichtet. Also vorher etwa 2

Blenden weiter öffnen! ( siehe Kapitel gläserne Objekte / stark Reflektierendes )

Der **Sensor** von Blitzgeräten hat einen **Messwinkel** von etwa 12 bis 20 Grad. Vor allem bei Weitwinkelobjektiven sind falsche Messwerte möglich, wenn das Motiv nur am Bildrand ist. ( Überbelichtung ist möglich, wenn der Sensor kein reflektiertes Licht vom Motiv erhält ).

Wichtig: nach jedem Blitzfoto einige Sekunden warten, bis die im Blitz eingebaute Glimmlampe (oder Leuchtdiode = LED ) wieder leuchtet und Blitzbereitschaft signalisiert.

Im Freien weisen Blitzgeräte eine geringere Leuchtkraft auf, als in Gebäuden, da keine Reflexionen an Wänden etc. stattfinden.

Als schwache, kleine **Leitzahl** kann man alles unter 25 bezeichnen. Leitzahlen ab etwa 30 zähle ich zur Mittelklasse. Geräte der Spitzenklasse erreichen bezüglich der Leitzahl 60 und mehr. Ich empfehle eine Leitzahl zwischen 30 und 45 sowie mindestens 3, besser 5 Computerblendenbereiche. Diese Ausstattung genügt dem Amateur für die meisten Fälle. Auch für digitale SLR = Spiegelreflexkameras kann man diese Blitzgeräte aus der analogen Zeit einsetzen! Die eingebauten Blitzlichter haben meist eine Leitzahl von ca. 12.

Es besteht die Möglichkeit, die Leitzahl eines Blitzgerätes zu erhöhen: Durch Mehrfachblitzen bei Verwendung eines Stativs. Das Motiv darf sich während des Fotografierens nicht bewegen.

Bei einer Entfernung von 12 m und gewünschter Blende 5,6 ergibt sich rechnerisch  $5,6 \times 12 = 67$

( Leitzahl ) = Sollleitzahl. Besitzt das eigene Blitzgerät die Leitzahl 32 , ergibt sich nach der Formel Sollleitzahl dividiert durch Ist - Leitzahl in Klammern zum Quadrat gerundet 4 Blitze.  $(67:32)^2$

Der Verschluss muss in dieser Zeit geöffnet bleiben. ( Einstellung B für die Zeit mit fixiertem Drahtauslöser ).

Einige teure Spiegelreflex - Kameras sowie digitale SLR ermöglichen die **Blitzsynchronisation auf den 2. Vorhang**. Das bedeutet, dass der Blitz erst unmittelbar vor dem Schließen des 2. Vorhanges (des Verschlusses) gezündet wird. Üblich für das Zünden des Blitzes ist der 1. Moment, in dem der Verschluss ganz geöffnet ist.

Ziel bzw. Effekt: fotografiert man im Dunkeln einen Läufer mit einer Fackel, der von rechts nach links läuft, leuchtet die Fackel nach rechts nach. (wie Feuer oder Qualm sich in Windrichtung legen). Aber nur, wenn auf den 2. Vorhang synchronisiert wird. Sonst leuchtet die Fackel nach links nach, in die Laufrichtung. Das wäre ganz unnatürlich.

Bei Blitzaufnahmen gibt es kein Verwackeln, da der Blitz nur zwischen 1 : 1000 und 1 : 60000 Sekunde leuchtet. Vorsicht ist geboten wegen eventuellen Reflexionen an Scheiben oder Aquariengläsern. Daher Gläser etc. nicht im rechten Winkel anblitzen.

Bei Nahaufnahmen von **Fischen** in Aquarien sollte mindestens das Objektiv - besser auch der Blitz - das Glas berühren. ( in diesem Falle treten auch im rechten Winkel keine störende Reflexionen auf! ) Eventuell den Blitz von der Kamera lösen und mit einem Kabel mit dem Fotoapparat verbinden. Mindestens **zwei Blenden** belichten, da Glas viel Licht reflektiert sowie Wasser viel Licht schluckt.

Problem bei direktem Blitz und Motiventfernung von nur 2 bis 4 Meter:

Das Blitzlicht ist sehr grell und hart.

Das Blitzlicht ist in 4 Metern Distanz erheblich schwächer als bei 2 Metern (nur 25 %).

Nimmt man ein kleines Tele und verschiebt die Entfernungen z.B. auf den Bereich von 6 bis 8 Metern, sind beide Probleme reduziert! ( von 6 m auf 8 m ist der Helligkeitsunterschied des Blitzes nur 1,77 - fach, von 2 m auf 4 m ist er 4 - fach! ). Für Rechenfreunde:  $8^2 : 6^2 = 1,77$ . Sind Motive nahe vor einer Wand, wirft der Blitz störende Schlagschatten auf die Wand. Vergrößert man die Distanz zur Wand, verhindert man dies weitgehend. Große, weiße Flächen ( Tischtücher etc. ) im Vordergrund sind bei Blitzaufnahmen zu meiden.

Oft lohnt es sich, **indirekt zu blitzen**. Man richtet das Blitzlicht schräg nach oben gegen eine weiße

oder wenigstens helle Decke. ( die Deckenfarbe beeinflusst die gesamte Farbtonung! ) Dadurch erreicht man eine gleichmäßige Ausleuchtung. Sonst ist der Vordergrund zu hell und der Hintergrund zu dunkel.

Es wird jedoch ein stärkeres, schwenkbares Blitzlicht mit mindestens Leitzahl 30 benötigt. Es können zwei bis vier Blendenwerte an Licht verloren gehen! Bessere Blitzgeräte ermöglichen einen Kontrollblitz. Sie zeigen dann mit einem Lämpchen (oft eine „LED“) an, ob der gewählte Blendenbereich des Blitzgerätes genügend Helligkeit des Blitzes zur Verfügung stellt.

Sonst muss ein Computerbereich gewählt werden, der eine offenere, lichtstärkere Blende ermöglicht ( z. B. 2,8 oder 4 ).

Ferner darf die Decke nicht nennenswert höher als 2,5 Meter sein. Ausnahme: starker Blitz mit Leitzahl größer als ca. 45. Ein höherempfindlicher Film wie 400 ASA würde noch etwas Reserven und damit meist bessere Ergebnisse bringen. Ist keine geeignete weiße Decke vorhanden, könnten Helfer eine etwa 1 x 1 m große weiße Styroporplatte, weißer Karton oder ähnliches an geeigneter Stelle ( ca. in 2,20 bis 2,50 m Höhe ) halten. Sie dient als Blitzreflektor. Von speziellen Makroblitzen abgesehen, sind übliche Blitze nicht in der Lage, bei Entfernungen unter ca. 0,5 m die Intensität entsprechend anzupassen. Siehe auch Seite 35 Kapitel Zubehör für digitale Kameras / Blitz auch ohne Anschluss

### TTL - Blitz

(TTL heißt „through the lens“ = durch die Linse) Einige Kameras sind in der Lage, auch beim Blitzen das Licht zu messen, welches auf den Film fällt. Dies hat folgende Vorteile:

- 1) zusätzlich vorhandenes Dauerlicht oder mehrere Blitzlichter werden berücksichtigt
- 2) Filter, Zwischenringe, Balgen etc. werden mitkorrigiert
- 3) Die eingestellte Blende ist in der Messung mit drin
- 4) Es wird automatisch auf die Blitzsynchronzeit umgestellt
- 5) Die Blitzbereitschaft wird im Sucher angezeigt
- 6) Keine Probleme bei Motiven am Rand ( üblicher Sensor hat nur 12 - 20 Grad Messwinkel)
- 7) Die Brennweite (auch bei sich ändernden Zoomobjektiven) wird mitgemessen

Es können auch Blitze anderer Hersteller genutzt werden. ( Metz, Cullmann etc. ) Über Systemadapter ( SCA ) „verständigen“ sich Blitz und Kamera. In der Praxis tun es auch in 98 % der Fälle die üblichen Computerblitze. Beim Aufhellen ziehe ich herkömmliche Computerblitze vor, da man weniger von Automaten eingeschränkt wird. ( siehe Kapitel „Aufhellen bei Tageslicht“ )

### „Rote Augen“

Durch das indirekte Blitzen verhindert man auch den „rote Augen - Effekt“. Dieser Effekt lässt sich auch durch hellere Beleuchtung des Raumes, sowie durch größere Entfernung des Blitzes vom Objektiv der Kamera vermeiden. Sehr hilfreich ist, wenn niemand direkt in das Blitzlicht guckt. Auch ein Blitz vor der eigentlichen Aufnahme reduziert das „rote Augen“ Risiko erheblich. Die „roten Augen“ entstehen, wenn das Blitzlicht durch weit geöffnete Pupillen auf die Netzhaut trifft und von Ihr zurückgeworfen wird.

Für Porträts sollte man den Blitz ( nicht das Blitzgerät, nur das Licht des Blitzes! ) gegen ein schräg am Blitz befestigtes Stück weißes Papier ( oder Pappe etc. ) fallen lassen. So kommen die Hauttöne viel besser und dezenter zur Geltung. Bei gleichzeitig dunklem Hintergrund ( z. B. braunes Handtuch) gibt es auch weniger Probleme mit dem so genannten Schlagschatten. Er würde bei heller Wand und direktem Blitz im Hintergrund sehr stören. Bei zunehmender Entfernung Motiv - Hintergrund (min.1 Meter ) wird ein eventueller Schatten ebenfalls geringer. Berufsfotografen setzen zwei bis vier Blitze mit großen Reflektoren ( z.B. weiße oder silberne Schirme ) ein, wobei ein Licht schräg von hinten blitzt. Für den engagierten Amateur tut es auch ein weißer Regenschirm, wenn man sich bezüglich der Befestigung des Blitzes etwas einfallen lässt. ( Siehe

### Aufhellen bei Tageslicht

Fotografiert man bei Sonnenschein Landschaften, in denen Leute im Vordergrund im Schatten stehen, wird das Gesicht der Personen so dunkel werden, dass man sie nicht erkennen kann. Gleiches Problem gilt bei Personen in Räumen, die in der Nähe eines Fensters stehen. Wenn durch dieses Fenster helles Sonnenlicht ( wie Gegenlicht ) scheint, wird man die Gesichter nicht erkennen können. In diesem Fall kann man mit einem Blitzlicht gerade soviel Licht dazugeben, dass die Gesichter in passender Helligkeit erscheinen. Man stellt z. B. 1 : 60 Sekunde ein, dreht an der Blende, bis die Belichtung stimmt, z.B. Blende 8 und wählt am Blitzgerät einen Automatikbereich, der 1 bis 2 Blendenwerte weniger Licht austreten lässt. ( z.B. Bereich für Blende 5,6 oder 4 ). Es ist ja ein Teil vom Tageslicht vorhanden und das Gesicht soll nur etwas aufgehellt werden. Profis nehmen zum Aufhellen für Modeaufnahmen gerne große, silberne, goldene oder weiße Folienwände. Die goldene Tönung ist für einen wärmeren, etwas braun getönten Hauteffekt. Dieser Effekt wird auch beim Filmen genutzt.

### Slow Sync.

Slow Sync. = langsame Synchronisation bedeutet, dass man einen Blitz bei langer Verschlusszeit einsetzt. ( oft auch mit Programmautomatik beim Symbol „Nachtaufnahmen“ )  
Bei **Kinderaufnahmen** auf einer Kirmes ( an oder auf gut beleuchteten Karussells ) kann es lohnend sein, im Dunkeln neben einem Blitz eine lange Zeit von 1 : 2 bis 1 : 15 Sekunde zu versuchen ( am Besten mehrere Fotos mit unterschiedlichen Zeiten, die Zeiten aufschreiben, um später zu sehen, welche Einstellung die besten Ergebnisse brachte ) Es soll erreicht werden, dass der beleuchtete Hintergrund ( in diesem Falle das Karussell ) in ähnlicher Helligkeit zu sehen ist, wie der angeblitzte Vordergrund ( das Kind ). Die erreichte Unschärfe durch die Bewegung des Karussells unterstreicht die Dynamik.

### Filme / Labore / „Pushen“

Es gibt eigentlich nur noch die vier großen Hersteller AGFA, Fuji, Kodak und Konica. Die anderen Firmen werden von diesen vier Herstellern beliefert. Inzwischen wird - nach meiner Schätzung - über 95 % der aktuellen Fotos digital gemacht. ( 11-2007 siehe **Kapitel Speicherkarten** 33 + 37 )  
Man kann getrost zu den **billigsten Angeboten** greifen, da die Farbtreue maßgeblich von den Entwicklungslaboren bestimmt wird. ( natürlich auch korrekte Belichtung und Lagerung ). Siehe auch den Bericht der Zeitschrift „Test“ Heft Juni 2004. Außer über Filme ist auch ein Test über Spiegelreflexkameras vorhanden. Neben diversen Lebensmitteldiscountern bietet u. a. die Drogerie DM zwei 36er Negativfilme 100 ASA für 1,75 €, 200 ASA für ca. 2 € an. Wichtig ist das eingeprägte **Haltbarkeitsdatum**. Ist der Film recht frisch, sind noch etwa **zwei Jahre** Zeit. Ist der Film im Datum gerade abgelaufen, kann er, besonders wenn er kühl gelagert wurde, noch sehr natürliche Farben aufweisen. Wenn er oft über 20 bis 25 Grad Celsius gelagert wurde, ist das Risiko schon groß, dass einige Farben verfälscht werden.  
Alle üblichen Filme haben eine **DX - Codierung** auf der Filmpatrone. Viele Kameras können diese Codierung lesen und „wissen“ automatisch, welche ASA ( ISO ) Empfindlichkeit der Film aufweist, wie viel Bilder der Film hat etc.  
Die größten Unterschiede bezüglich Farbtönung ergeben sich durch unterschiedliches Arbeiten in den verschiedenen Filmfabriken. Im Allgemeinen erhalten alle Filme die gleiche Standardbehandlung. Dann kommen geringempfindliche Filme mit 25 ASA oder hochempfindliche, so genannte „schnelle Filme“ über 400 ASA ( ASA = American Standard Association, ISO = International Organisation for Standardisation, ASA entspricht ISO ) schlecht weg. Auch der

Wunsch des „**pushen**“ wird in einigen Laboren übersehen. 2 Mal pushen heißt, dass z.B. ein 200 ASA Film wie ein 800 ASA Film belichtet wurde

( d.h. um 2 Stufen weniger belichtet ). Er muss dann speziell - oder länger entwickelt werden.

**Filme halten umso länger, je kälter sie gelagert sind.** Deshalb bewahre ich sie im Gefrierschrank auf, wenn ich sie in den nächsten Monaten nicht brauche. Vor Benutzung sollten die Filme einige Stunden auftauen, die Filmzunge könnte sonst beim Einlegen brechen. Auch Kondenswasser, welches sich durch gefroren eingelegte Filme in der Kamera bilden könnte, ist nachteilig. Bereits belichtete Filme sollten möglichst bald entwickelt werden. Schon nach wenigen Monaten könnten Farbverfälschungen sichtbar werden.

Der **Negativfilm**, auch Bilderfilm genannt, darf bis zu zwei Blenden unterbelichtet und bis zu drei Blenden überbelichtet werden. Er kann allerdings nur einen Kontrastumfang von etwa **1 : 100** auf Bildern darstellen, während ein **Diafilm** bereits etwa **1 : 1000** schafft. An einem sonnigen Strand können allerdings Helligkeitsunterschiede von 1 : 8000 auftreten. Der **Diafilm**, auch Umkehrfilm genannt, darf eigentlich nur um eine halbe Blende über - oder unterbelichtet werden. Diafilme bringen bei leichter Unterbelichtung kräftigere Farben ( drittel bis halbe Blende ).

Von Dias kann man auch Fotos abziehen lassen, umgekehrt ist dies nicht ohne großen Qualitätsverlust möglich. Unerwünschte Bildanteile auf einem Dia können mit Karton, Klebeband etc. abgedeckt werden.

Noch ein Tipp: statt teurer **Ausschnittvergrößerungen** von Hand lasse ich einfach Poster ( Sonderangebote nutzen ) anfertigen. Davon schneide mir den gewünschten Ausschnitt selbst heraus. So kann man sich die Arbeitsweise vom digitalen Zoom vorstellen! Hochempfindliche Filme ab 400 ASA( auch schnelle Filme genannt ) haben ein gröberes Korn und meist weniger Kontrast sowie nicht so satte, leuchtende Farben. Sie werden bei Sportaufnahmen oder bei Blitzaufnahmen sowie bei schlechten Lichtverhältnissen ( meist ohne Stativ ) eingesetzt. Im Gegensatz dazu weisen niedrigempfindliche Filme wie 25 ASA ein sehr feines Korn sowie sehr differenzierte Farbtönungen auf, welches sie für Plakat - und Postervergrößerungen besonders geeignet macht.

Filmempfindlichkeit ( bei digitalen Kameras im Menü vorwählen!)

Es gibt Filme mit unterschiedlicher Lichtempfindlichkeit. Man unterscheidet zwischen der deutschen „DIN“ Norm und der amerikanischen „ASA“ Norm. Der folgenden Tabelle ist zu entnehmen, dass ein Erhöhen des DIN Wertes um 3 die Empfindlichkeit jeweils verdoppelt.

1	2	4	8	16	32	64	128	vielfache Empfindlichkeit ügl. 1. Spalte
25	50	100	200	400	800	1600	3200	ASA
15	18	21	24	27	30	33	36	DIN

Bei schlechten Lichtverhältnissen, Sportaufnahmen sowie mit schwachen Blitzgeräten und starken Teleobjektiven ( vor allem, wenn sie ohne Stativ eingesetzt werden ) empfehlen sich höherempfindliche Filme. ( auch „schnelle“ Filme genannt ) Ihre Nachteile sind **geringere:**

- 1) Farbsättigung
- 2) Farbdifferenzierung ( = mögliche Darstellung von differenzierten Farbnuancen )
- 3) Schärfe
- 4) Auflösung ( das Korn = kleine Farbpigmente sind bei Postern zu sehen )  
Die Gradation ( = Kontrastumsetzung ) ist allerdings höher.

**Diafilm / Farbtemperatur ( evtl. bei digitalen Kameras im Menü Weißabgleich manuell ändern )**

Ein Dia ist so zu rahmen, dass die weiße ( hellere ) Seite vorne ist. Grund: Die weiße Fläche

erwärmt sich während der Projektion durch das Anstrahlen mit Licht weniger. So kann auch im Labor ein Bildabzug seitenrichtig erfolgen, da die Maschinen „wissen“, dass die hellere Seite vorne ist.

Diafilme ( auch Farbumkehrfilme genannt ) gibt es als Tageslichtfilm und als Kunstlichtfilm. Man spricht von unterschiedlicher Farbtemperatur, die in Grad Kelvin ( ° K ) gemessen wird. Meist sind Tageslichtfilme auf etwa 6000 ° K und Kunstlichtfilme auf ca. 3200 ° K abgestimmt. Das wärmere Licht einer untergehenden Sonne entspricht ca. 4000 ° K (ebenso der Vollmond), während von ca. 9:00 bis 15:00 eine Farbtemperatur von etwa 5400 - 6000 K vorhanden sind. Bei Dunst oder Bewölkung kann das Tageslicht bis ungefähr 8000 ° K betragen. Am Meer oder im Hochgebirge können Werte zwischen 12000 K und 25000 K auftreten!

Künstliches Licht ( es gibt nennenswerte Unterschiede in °K zwischen Glühlampen, Halogenlampen, Fotolampen, Studiolampen, Leuchtstoffröhren etc. ) liegt im Bereich von 3000 ° K. Bereits ein Farbtemperaturunterschied von 200 ° K ist gut sichtbar!

Eine übliche 100 Watt Glühlampe hat etwa 2900 K, eine 75 Watt Lampe ca. 2700 K, eine 40 Watt Lampe ca. 2500 K und Kerzenlicht ca. 1500 - 2000 K. Blitzlicht liegt zwischen 5000 K und 6500 K.

**Ein Tageslichtfilm bringt bei Kunstlicht recht warme, rötliche Farbtöne, die die Stimmung unterstreichen können. Dies ist oft ein gewünschter Effekt. Digitale Kameras wählen automatisch die richtige Lichteinstellung. In einigen Fällen kann es ratsam sein, im Menü „manuell Tageslicht oder Kunstlicht“ etc. zu wählen! Siehe Kapitel Studio Seite 19**

Bei einem Kunstlichtfilm würde die gesamte Farbpalette etwas in Richtung Blau verschoben werden ( was auch ein passendes Blaufilter bei einem Tageslichtfilm tun würde ). Umgekehrt wären die Farbtöne beim Benutzen eines Kunstlichtfilmes bei Tageslicht etwas bläulich. Dies wird unangenehmer empfunden, als der erstgenannte Fall. Tipp zum Abschätzen der vorherrschenden Farbtonung:

ein weißes Blatt Papier mit einer Taschenlampe beleuchten. Erscheint das Papier im Vergleich zum vorhandenen Licht gelb, entspricht das Licht eher dem Tageslicht!

Bei einer digitalen Kamera wird in der Standardeinstellung ein automatischer

**Weißabgleich** gemacht. Man kann bei praktisch allen digitalen Fotoapparaten auch manuell Tageslicht bei voller Sonne, Tageslicht bei Wolken, **Weißabgleich** für Blitzfotos, Kunstlicht Glühlampen, Kunstlicht Leuchtstoffröhren etc. einstellen. Weisen die Fotos einen Farbstich auf, ist zunächst diese Einstellung zu korrigieren. Ist vieles im Menü verstellt, haben nahezu alle digitalen Kameras die Möglichkeit, per „**Reset**“ die ursprüngliche **Werkseinstellung** wieder herzustellen! Um die warme Stimmung der Beleuchtung z. B. von Weihnachtsmärkten einzufangen, sollte der „Weißabgleich“ auf „manuell Tageslicht Schatten“ eingestellt werden. Sonst wird in der Standardeinstellung „Automatik“ das künstliche, warme Licht recht weiß erscheinen! Siehe Seite 20 Studioliicht!

Filmeinlegen = Speicherkarten bei digitalem Kameras

Gelegentlich wird vergessen, den Film einzulegen. ( oder beim Öffnen ist noch ein alter Film drin ). Wenn die Kamera keinen Motor hat, ist darauf zu achten, dass beim Weitertransport des Filmes sich der Rückspulknopf bewegt. Dies stellt sicher, dass der Film richtig eingelegt und transportiert wird. Der Film sollte stets im **Schatteneingelegt** werden. ( notfalls eigenen Körperschatten ). Es könnte mal sein, dass durch eine schlecht gefertigte Filmpatrone etwas Sonnenlicht eindringt. Das äußert sich durch gelbe, orange oder rötliche Streifen auf den Fotos. Sie laufen schmal von oben nach unten ( bezogen auf das Querformat ). Dies kann auch durch ein Kameragehäuse auftreten, welches nicht ganz lichtdicht ist.

**Filter** für Farbfilme / Vignettierung

Sämtliche Filter können ab etwa 28 mm Weitwinkel für geringeres Licht in den äußersten Ecken sorgen. Dies nennt man **Vignettierung**. Sie ist oft vermeidbar, wenn das Filter nah an der Frontlinse sitzt und genügend groß ist. Nimmt man mehr als 1 Filter gleichzeitig, vergrößert sich der Abstand vom 2. Filter zur Frontlinse und so auch die Gefahr einer Vignettierung.

An jeder zusätzlichen Glasfläche können auch Reflexionen entstehen, die vor allem bei Gegenlicht die Qualität teilweise stark reduzieren können!

Das **UV - Filter** hat die Aufgabe, Unschärfen, die bei hoher UV- Strahlung wie im Hochgebirge oder an der See vorhanden ist, zu unterbinden. Das UV- Licht hat seinen Brennpunkt an etwas anderer Stelle als normales Licht und belichtet ebenfalls Filme.

Das **Skylight - Filter** besitzt die gleiche Aufgabe wie das UV - Filter und ist dazu leicht rosa eingefärbt. Dadurch kompensiert es einen zu starken Blau - Anteil, der vor allem bei Schnee - oder Meer - Aufnahmen vorhanden ist. ( überall, wo viel UV - Licht ist ) Beide Filter dienen auch als mechanischen Schutz und sollten stets auf jedem Objektiv sein.

Das **Polfilter** ( = Polarisationsfilter ) kann Reflexionen auf Glas, Wasser und glatten Flächen stark verringern. Es sorgt auch für einen dunkelblauen Himmel und etwas kräftigere, dunklere, grüne Flächen.

( Pflanzen! ) Es wird um maximal 90 Grad gedreht, bis die beste Filterwirkung zu erkennen ist. Sie ist besonders intensiv, wenn die Reflexionen im Winkel von 30 bis 45 Grad sind. Allerdings ist ein blauer Himmel ab etwa einem 35 mm Weitwinkel nicht mehr gleichmäßig dunkler.

Beim Himmel ist die Wirkung stark vom Stand ( Winkel ) der Sonne abhängig. Im Idealfalle steht sie im Zenit oder scheint von der linken oder rechten Seite. (rechtwinklig zur Aufnahmeachse, tiefstehend ) Die Filterwirkung ist mit dem Orangefilter bei Schwarz - Weiß Filmen vergleichbar.

Das Polfilter ( und alle Filter für Farbfilme ) kann natürlich auch bei Schwarz - Weiß Filmen eingesetzt werden. Es wird zwischen **linearem** und **zirkularem Polfilter** unterschieden. Letzteres ist teurer, wird jedoch für nahezu alle Autofokus - Kameras und TTL - Blitz - Kameras benötigt. Grund: Sie arbeiten mit einem Spiegel, der ein Teil des Lichtes direkt passieren lässt (Spiegel ist teilweise lichtdurchlässig). Belichtungsmesser würden dann beim linearen Polfilter falsche Werte anzeigen. ( bzw. um 1 - 2 Werte falsch belichten, siehe Kameraanleitung )

So genannte **Weichzeichner** werden vor allem bei weiblichen Porträts eingesetzt, um einen schöneren, gleichmäßigen Teint zu erreichen. Ein vor dem Objektiv gespannter Teil eines Damenstrumpfes hat die gleiche Wirkung.

**Sternfilter:** ( = Cross - Screen Filter )

je nach Typ gehen von punktförmigen Lichtquellen oder von Lichtreflexionen 2, 4 oder 16 dünne Lichtstahlen aus. Vorzugsweise für Effekte bei Nachtaufnahmen mit diversen Laternen etc. Auch für Reflexionen der Sonne im Wasser geeignet.

**Graufilter:**

vor allem bei Spiegeltele genutzt, da man es nicht abblenden kann. Wichtig ist es auch, wenn man bei hellem Licht bzw. hochempfindlichem Film mit offenen Blenden zwecks geringer Tiefenschärfe arbeiten möchte.

**Selbstbau eines individuellen Weichzeichnerfilters:** auf einem Glas ( z.B. 6 x 6 cm Diaglas ) im gewünschten Bereich, der unscharf werden soll, etwas Vaseline oder Ähnliches auftragen. Ein zweites dünnes Glas dient als Schutz. Es kann beliebig variiert und experimentiert werden.

### Theorie für Filter für Schwarzweiß - Filme

Nicht jeder hat ein Gefühl bzw. eine Vorstellung, wie farbige Motive später auf einem Schwarzweiß Film dargestellt werden. Ein Grünes und ein blaues Objekt erscheinen bei gleicher Tönung ( Farbintensität ) auf einem Schwarzweiß - Film nahezu im gleichen Grauton. Mit Hilfe von Farbfiltern kann man größere Kontraste - je nach Filterfarbe und Motivfarben - erreichen. Beispiel: rotes Haus, grünes Feld, blauer Himmel

Ohne Filter wird alles in ähnlicher ( fast gleicher ) Grauschattierung wiedergegeben.

Mit Rotfilter erscheint das Haus wesentlich heller, das Feld und der Himmel dunkler.

Ein Blaufilter würde den Himmel viel heller, Haus und Feld dunkler zeigen.

Das Grünfilter gestaltet das Feld maßgeblich heller, Haus und Himmel dunkler.

**Faustregel: gleiche Farben wie das Filter werden kaum gedämpft, erscheinen relativ hell. Gegenfarben (grün beim Rotfilter, blau beim Gelbfilter) werden wesentlich dunkler abgebildet!**

Je nach Intensität ( helle oder dunkle Tönung ) des Filters ist die Wirkung stärker oder geringer. Ein „X2“ am Filterrand bedeutet, dass die Belichtung um eine Stufe ( 2 mal solange ) - ein „X4“ dass die Belichtung um 2 Stufen ( 4 mal solange ) erhöht werden muss usw. Dies macht die Automatik selbständig, da sie im Allgemeinen durch das Objektiv misst. Im Zweifel lieber etwas knapper belichten, um die Filterwirkung nicht zu schwächen.

### Farbfilter für Schwarzweiß - Filme

Farbige Filter werden im Allgemeinen nur in der Schwarzweißfotografie eingesetzt. Faustregel: z.B. beim Gelbfilter kommen gelb - ähnliche Farben hell, komplementäre ( = gegensätzliche ) Farben wie Blau wesentlich dunkler.

Gelb ist komplementär zu Blau, Purpur zu Grün und Blaugrün zu Rot

#### **Gelbfilter:**

Hauttöne heller, Hautunreinheiten reduziert, bei Winterfotos kontrastreichere Schatten. Blauer Himmel dunkler, mehr Kontrast zu weißen Wolken.

#### **Orangefilter:**

In der Wirkung zwischen Gelb - und Rotfilter, Kornfelder nahezu weiß, Pflanzengrün und blauer Himmel ( daher großer Kontrast zu weißen Wolken ) werden dunkelgrau bis fast schwarz. Auch Wasser erscheint sehr dunkel, da es - fotografisch gesehen - reflektiertes Himmelslicht ist. Dunst bei Fernaufnahmen wird etwas reduziert.

#### **Rotfilter:**

Ähnlich wie das Orangefilter, noch stärker wirkend, blaue Töne ( Himmel ) wie schwarz, für Mondscheineffekte am hellen Tag, stärkere Dunstreduzierung als beim Orangefilter. Äußerst dramatische Wolkenstimmung.

#### **Gelb - Grünfilter:**

Hauttöne dunkler, aber Rötungen, Sommersprossen und Unreinheiten der Haut werden verstärkt, bei Landschaften mit viel grün wird die Wolkenstimmung hervorgehoben.

#### **Grünfilter:**

Für Landschaften mit vielen Grüntönen, Grüntöne heller, weniger Kontrast, Dinge oder Personen im Schatten heller + besser durchzeichnet. Grüne Farbtöne sind detaillierter, differenzierter dargestellt. Rote Anteile sowie die menschliche Haut erscheinen dunkler. Für rote und gelbe Sonnenuntergänge.

#### **Blaufilter:**

Porträts bei Lampenlicht ( Teint und Lippenrot werden korrigiert, da künstliches Licht wärmeres, „rötliches“ Licht im Vergleich zum Tageslicht erzeugen ) Bei Nebelaufnahmen wird der Nebel-effekt verstärkt.

### Schwarzweiß - Filme

Die üblichen Schwarz - Weiß Filme heißen **panchromatisch**( = griechisch: für alle Farben empfindlich). Die **orthochromatischen**( ortho = gerade, richtig ) Schwarz - Weiß Filme sind für

rote Farben empfindlicher und bilden sie deshalb dunkler ab. Sie sind nicht mehr im Handel.

## Wirkung von Motiven mit Schwarzweiß - und Farbfilmen

Profis nützen oft die Aussagekraft und spezielle Wirkung von Schwarzweiß - Filmen. Vor allem bei Porträts, Wald - und Landschaftsaufnahmen kann dies sehr reizvoll sein.

Tier - und Pflanzenaufnahmen sowie Nah - und Makrofotos „leben“ oft von einer interessanten Farbvielfalt. Sehr wirkungsvoll kann auch die großflächige Paarung von Rot - Grün ( nicht politisch gemeint) oder Blau - Gelb sein. Farben wirken intensiver, wenn auf dem Farbfoto schwarze Flächen daneben liegen. Beim Schwarzweiß - Film können die Farben rot, grün und blau je nach Tönung und Intensität sehr ähnliche Grautöne ergeben. Um dies zu verändern, nämlich den Kontrast bezüglich diesen Farben zu erhöhen, werden Filter ( siehe Kapitel „Farbfilter für Schwarzweiß - Filme“ ) genutzt.

## Nah - und Makroaufnahmen

Es ist ein sehr reizvolles, aber auch schwieriges Thema in der Fotografie. Nahaufnahmen beginnen ab einem Abbildungsmaßstab von 1 : 10. 1 : 10 ist der Standard bei üblichen Objektiven mit minimaler Entfernungseinstellung. ( z.B. Normalobjektiv 50 mm, 50 cm Entfernung ) Zu den „richtigen“ Makrofotos gehören Abbildungsmaßstäbe von 1 : 1 bis 10 : 1.

Stets gibt es Probleme mit der Schärfentiefe, die zum Beispiel beim Abbildungsmaßstab 1 : 2 ( = auf dem Negativ halbe Größe als das Original ) und Blende 11 weniger als 6 mm beträgt. **Bei digitalem Kameras ist die Tiefenschärfe größer – vor allem bei den Kompaktkameras!**

Im Gegensatz zu üblichen Aufnahmen, in denen die Schärfe bezüglich der eingestellten Entfernung etwa 33 % näher und 66 % weiter weg reicht, ist sie bei Makroaufnahmen symmetrisch. ( bei Maßstab 1 : 1 reicht sie jeweils 50 % näher und 50 % weiter bezüglich der eingestellten Distanz. ) Auch mit geringem Licht und erhöhter Gefahr des Verwackelns ( ohne Blitz ) ist zu kämpfen. Für Makroaufnahmen sollte - je nach Kamera - der Autofokus ausgeschaltet sein. Bei der Schärfentiefe im Millimeterbereich entscheidet man besser selbst, welche Motivteile bezüglich Schärfe Vorrang haben. Hier eignet sich ein lichtstarkes Normalobjektiv - kombiniert mit einem **Balgenauszug** oder **Zwischenringen**. Sie werden zwischen Kamera und Objektiv eingesetzt und erreichen etwas bessere Bildqualität, als Vorsatzlinsen. Allerdings geht - je nach Länge des Auszuges und Brennweite - viel Licht verloren. Beispiel einer Berechnung bei 100 mm Auszug und 50 mm Brennweite:

$( 100 : 50 )^2 = 2^2 = 4$  In diesem Falle muss 4 - mal solange belichtet werden, wie ohne Balgen.

**Je geringer die Brennweite des verwendeten Objektivs und je länger der Balgen ( oder die Zwischenringe ), desto stärker macht sich die Vergrößerung und der Lichtverlust bemerkbar.** Zwischenringe gibt es im Dreierset, die jeweils unterschiedliche Baulängen aufweisen. Sie lassen sich gleichzeitig beliebig kombinieren. Mit einem Balgenauszug und einem Normalobjektiv kann man einen Abbildungsmaßstab von etwa 4 : 1 ( im Negativ 4 - mal so groß wie in Natur! ) erreichen. Nicht zu verwechseln mit dem üblichen, maximalen Abbildungsmaßstab vieler Zooms von 1 : 4! ( im Negativ 4 mal kleiner als das Motiv )

Mit einem 28 mm Weitwinkel in **Retrostellung**( Objektiv wird mit einem Adapter umgekehrt an eine Kamera angebracht ) ist ein Maßstab von 10 : 1 erreichbar. Normalerweise ist der Abstand des Motivs zum Objektiv wesentlich größer, als der Abstand der Frontlinse zum Film. Ab einem bestimmten Abbildungsmaßstab kehren sich diese Verhältnisse um. Einen preiswerten Beginn von Nahaufnahmen ermöglicht eine **Nahlinse**, die auf ein Normalobjektiv ( Festbrennweite, ca. 50 mm ) geschraubt wird. Sie ist klein, leicht und wesentlich billiger als ein Makroobjektiv. Bei größeren Brennweiten wirkt eine Nahlinse nicht so stark.

Eine etwas bessere Bildqualität erreichen „**achromatische**“ Nahlinsen. Sie bestehen aus 2 Linsen unterschiedlicher Glassorten. Ich setze eine recht starke Variante wie + 10 Dioptrien ( 1 Dioptrie =

1m Brennweite, 10 Dioptrien = 0,1m Brennweite ) ein. Damit erreiche ich bei dem minimal möglichen Abstand von ca. 6 cm formatfüllende Fotos von Briefmarken, die 24 mm x 36 mm groß sind. ( 50 mm Objektiv, 0,5 m minimal einstellbare Entfernung )

Für Objekte, die lediglich kleiner als Postkarten sind, wären Nahlinsen mit z.B. + 4 Dioptrien die bessere Wahl. Während man mit der einfachen Nahlinse mindestens auf Blende 8 - 11 gehen sollte (um bessere Bildqualität zu erreichen) reicht für den Achromat auch Blende 5,6. Eine interessante Alternative zur Nahlinse ist ein möglichst lichtstarkes Normalobjektiv. Es wird mit einem speziellen Adapter in Retrostellung vor einem Objektiv mit einer Brennweite von 50 mm bis 200 mm montiert. ( eventuell den Adapter anfertigen lassen )

Am Besten und Bequemsten sind Nahaufnahmen mit einem **speziellen Makro - Objektiv** zu machen. Es sollte einen Abbildungsmaßstab von 1 : 1 schaffen und etwa 90 mm Brennweite aufweisen. Es eignet sich dann gleichzeitig als leichtes Tele z.B. für Porträtaufnahmen und man gewinnt etwas mehr Abstand zum Objekt. Dies ist wichtig bei Makrofotos zwecks besserer Ausleuchtung. Ein 135 mm Tele ist dann verzichtbar. Die übliche Lichtstärke von 1 : 2,5 oder 1 : 4 reicht völlig aus.

Ein Makroobjektiv ist zwar für die beste Schärfe im Nahbereich berechnet, bildet aber auch bei größeren Entfernungen mit guter Schärfe ab. Meist ist es einfacher und bequemer, für die Feinjustierung der Schärfe nicht die Distanzeinstellung am Objektiv zu verändern, sondern direkt mit der Kamera die Entfernung zum Motiv zu verändern. Eine Münze am Bildrand kann die Größenverhältnisse ( Maßstab!) zeigen. Sonst ist auf dem späteren Foto oft nicht erkennbar, wie groß das Fotografierte wirklich war.

Ein so genannter **Ringblitz**, der - wie der Name sagt - rund ist, kann für nahezu schattenloses Blitzen vorne an Objektiven befestigt werden. ( nur für Nahaufnahmen )

Wer gerne Nahaufnahmen macht, sollte wissen, dass als üblicher Standard meist die minimal einstellbare Entfernung in Zentimetern der Objektivbrennweite in Millimetern entspricht: Bei einem 50 mm Objektiv also 50 cm. Manche Spiegeltele mit einer Brennweite von 500 mm schaffen statt dem Standard von 5 Metern eine minimale Distanz von 1,50 Meter. In diesem Beispiel wäre statt einem Abbildungsmaßstab von 1 : 10 ein Maßstab von 1 : 2,5 erreicht! So kann man beim Kauf darauf achten, dass das gewünschte Objektiv möglichst geringe einstellbare Distanzen ermöglicht.

### Schärfedehnung nach Scheimpflug

In diesem Falle werden so genannte „Tilt“ - Objektive genutzt. Sie sind bezüglich der Aufnahmeachse schwenkbar ( siehe auch Kapitel Architekturfotografie ). Die Schärfenebene liegt normalerweise stets quer ( im rechten Winkel ) zur Blickrichtung. Mit einem „Tilt - Objektiv“ kann der Fotograf bestimmen, wie die Schärfenebene liegen soll. ( z.B. schräg von vorne links bis hinten rechts) Alles, was auf dieser Schärfenebene liegt, wird scharf abgebildet. Objektiv und Kamera sind bezüglich der Objektebene geneigt. Diese Fototechnik erfordert viel Erfahrung und Übung. Ziel dieser Technik ist ein Erreichen eines größeren Schärfebereiches, vor allem bei Nahaufnahmen oder bei räumlich großen Ausdehnungen, wie eine Wiese.

### Kinder / Schaukel

Für ungestellte Bilder Kinder erst an den Fotoapparat gewöhnen lassen. Eventuell zuerst ohne eingelegten Film „fotografieren“! Kindern etwas zum Spielen geben, einen Wettbewerb arrangieren, beschäftigen - wie etwas zu malen anbieten - etc.

Oft „sitzt“ die unmittelbar danach folgende zweite oder dritte Aufnahme besser. Also nicht mit Filmen geizen. Es empfiehlt sich, in Augenhöhe von Kindern ( oder Tieren ) zu fotografieren, sich also entsprechend zu ducken. Bei einer Schaukel den vorderen Totpunkt ( = Schaukelumkehr ) abwarten und eine kürzere Zeit wie etwa 1 : 250 Sekunde nehmen.

## Tier - Fotos

Hunde - und Katzenfotos gelingen meist am Besten, wenn man sie aus geringer Höhe ( Augenhöhe der Tiere ) fotografiert. Die Fotos sollten schräg von vorne - oder, wenn das Tier gerade zum Fotografen blickt - von der Seite, gemacht werden. Allerdings so, dass **alle 4 Läufe gut sichtbar sind**. Ohne die 4 Läufe sieht es so aus, als ob das Tier „auf dem Boden klebt“. Die **Augen** aller Lebewesen müssen **scharf** abgebildet werden.

Ein **Assistent**( kann auch ein Kind sein ) ist in der Lage, durch Hochhalten von „Leckereien“ oder Spielzeug, Haustiere in gelungene Posen zu bringen.

Nur wenig Tierfreunde wissen, dass Tiere nicht zählen können. Das ist kein Scherz: 9 Personen gehen in ein Tarnzelt, um scheue, wilde Vögel zu fotografieren. Die Vögel kommen nicht, weil sie wissen, dass Menschen im Zelt sind. Wenn nach einiger Zeit z.B. zwei Leute das Zelt verlassen, denken die Vögel, es sind Personen gekommen und gegangen. So ist für die Vögel das Zelt leer und sie nähern sich später wie gewünscht, dem Zelt.

Gerade für Tierfotos braucht man viel Zeit, Geduld und Ausdauer. Es lohnt sich, Tiere beim Fressen, Spielen, Gähnen, Balzen oder bei der Paarung zu beobachten, um im richtigen Moment einige Fotos zu „schießen“. ( siehe auch Kapitel Schnappschüsse ) Oft werden Tele - Objektive von mindestens 400 mm gebraucht, z.B. bei scheuen Tieren wie Vögel. ( Einbein - Stativ, hochempfindlicher Film, Zeit mindestens 1 / 500s)

Bei Zoo - Aufnahmen kann man ein störendes **Gitter unsichtbar** machen, indem man direkt durch die Abstände hindurch fotografiert und gegebenenfalls die Blende ganz öffnet. Das Motiv darf dann nicht zu nahe am Gitter sein ( mindestens ca. 1 m entfernt, je nach Größe des Motivs ).

Bei digitalen Kameras (die einen elektronischen - keinen optischen ) Zoom haben, empfiehlt sich, zunächst den Zoom auf einen kleinen Wert zurückzufahren. Nun erkennt man im Sucher die Struktur des Zaunes / Gitters. Nun das Objektiv mittig bezüglich der Sichtbaren Zaunstruktur zu platzieren, dann den Zoom auf den gewünschten Wert hochfahren!

## Porträts

Für gute Porträts empfehlen sich vor allem Tele - Objektive im Bereich 70 mm bis 200 mm. In Studios wird meist ein ca. 90 mm Objektiv eingesetzt. Speziell bei Außenaufnahmen sollte mit relativ offener Blende (2, 2,8 oder 4) erreicht werden, dass der Hintergrund möglichst unscharf und unauffällig erscheint. ( siehe auch Kapitel Blitz, rote Augen, Bildgestaltung, Filter, Low Key, High Key ). In Studios empfehle ich Blenden 8 und 11. In Augenhöhe fotografiert, ergibt sich die natürlichste Perspektive. Bei Aufnahmen von ganzen Personen empfehle ich die Kamera in Brusthöhe zu halten. Das Modell sollte entspannt und ungezwungen sein.

Wichtig ist eine angenehme, **dezen**e Beleuchtung, die keine störenden Schatten wirft. z.B. draußen im Schatten oder hinter einem Nordfenster. Ein dunkler Hintergrund z.B. vor einem Tor betont das Wesentliche - das Porträt. Ein eventueller Nasenschatten darf die Lippen nicht berühren! Bei weiblichen Porträts wird oft ein Weichzeichner in Verbindung mit diffusem Licht benutzt. Männerporträts vertragen - je nach gewünschter Bildwirkung - auch hartes, gerichtetes Licht. ( z.B. Porträts von Jürgen Prochnow, Schauspieler )

## Studio - Repro

**Ausleuchtung** im Studio:

Es können auch so genannte Baulampen aus Häusern wie Praktiker Obi, Bahr etc sein. Sie haben eine längliche Leuchtröhre mit 500 Watt oder 150 Watt. Sie sollten gleicher Bauart sein, jedenfalls gleiche Farbtonung des Lichtes aufweisen.

Wer keinen Scanner ( = abtasten, Gerät um Fotos, Textseiten etc. in den PC einlesen zu können, um

digitale Dateien abspeichern zu können siehe Kapitel Scanner ) kann Fotos an einer Wand festmachen und dort abfotografieren. (= Reprofoto ). Statt den Baulampen können auch Schreibtischlampen ihren Dienst tun. In diesem Falle ist die Beleuchtung von links und rechts gleich kräftig zu gestalten – im Gegensatz zur nun geschilderten Porträtaufnahme – Die Kamera befindet sich mittig zwischen beiden Lampen:

Bereits mit 2 **Lampen**, die je links und rechts schräg ( etwa im Winkel von 45 °, je nach gewünschtem Lichteffect ) vor dem Motiv aufgestellt sind, können für eine gute Ausleuchtung genügen. Eine Lampe (Hauptlicht ) sollte stärker sein. ( oder näher stehen ). Sind 3 Lampen vorhanden, wird die dritte Lichtquelle schräg hinter das Motiv gestellt. Vor allem blonde Haare werden - je nach Höhe des rückwärtigen Lichtes - silbrig - hell glänzen. Mit einer Lampe hinter dem Motiv kann man auch eventuelle Schatten im Hintergrund unterbinden. Mit kleinen Handspiegeln kann man Teilbereiche stärker ausleuchten. Der Vorteil von Lampen im Vergleich zum Blitzlicht ist, dass man den Effekt der Beleuchtung direkt sieht und den eigenen Wünschen besser anpassen kann. Es sollte maximal ein Schatten sichtbar sein. Ein eventueller Nasenschatten darf die Lippen nicht berühren! Das Licht lässt sich auch durch aufsetzbare Tuben für Lichtspots, Wabenfilter etc. verändern. Ist das Motiv nicht größer als ca. 1 m x 2 m kann auch eine Lampe und eine Reflektorwand für eine brauchbare Ausleuchtung ausreichen. Um besonders weiches, diffuses Licht zu erhalten, kann man:

1)

Eine große Wand aus durchscheinendem Transparentpapier zwischen Licht und Motiv stellen. (auch mit Backpapier zu erreichen)

2)

Das Licht von einem großen, weißen **Reflektor**( auch Styropor, weißen Karton oder weißes Handtuch ) reflektieren lassen. ( silberne Reflektoren erzeugen härteres Licht, als weiße Reflektoren)

Schirmreflektoren erreichen nicht ganz so weiches Licht. Mit schwarzen Wänden ( Handtüchern etc. ) kann man störende Reflexionen unterbinden.

Natürlich können auch - oft kombiniert - Blitzgeräte eingesetzt werden. Weiße, schirmartige Reflektoren in die die Blitzgeräte strahlen, sorgen für gleichmäßiges und diffuses reflektiertes Licht. Häufig sind die untergeordneten Blitzgeräte mit einer Art elektronischem Auge verbunden. Sie werden so ebenfalls im Moment des Blitzens kabellos ausgelöst. (siehe Kapitel Blitz S.18 + S. 51)

**Blitzgeräte** weisen eine begrenzte Leistung ( Helligkeit, Stärke ) auf. Die Wahl der Blende ist - in Abhängigkeit der Entfernung des Blitzes - eingeschränkt. Beim Nutzen von Glühlampen braucht man nur entsprechend länger zu belichten. Daher können - je nach Anwendungsfall - die Vorteile von künstlichen Leuchten überwiegen.

Statt speziellen **Fotolampen** können auch normale Glühlampen genutzt werden. Sie besitzen allerdings eine geringere Helligkeit ( mit längerer Belichtung oder höherer Filmempfindlichkeit ausgleichen ) Da sie auch etwas wärmeres, rötlicheres Licht als Fotolampen aufweisen, kann zur Farbkorrektur ein leicht bläuliches Filter verwendet werden. **In der digitalen Fotografie kann durch manuellem Weißabgleich eine warme Tönung erreicht werden, indem Weißabgleich "Tageslicht - Schatten" gewählt wird. Bei Weißabgleich "Automatik" wird das Kunstlicht auf neutral "weiß" getrimmt! Es ist auch umgekehrt möglich, den Weißabgleich auf Kunstlicht einzustellen, um neutralere, „weißere Farbtöne zu erhalten. Manche Kameras ermöglichen das Eingeben des Kelvinwertes (Kelvin ist die Farbtemperatur, die nicht in Celsius angegeben wird – siehe Kapitel Farbtemperatur Seite 13 – kann bei manchen Kameras direkt in Kelvin vorgegeben werden, statt der Standardeinstellung „Automatik“ für Totalaufnahmen sind Papierrollen nützlich. Sie werden in einem sanften Bogen von der waagerechten in die Senkrechte aufgehängt. Ein Entstehen einer wenig schönen Linie zwischen Boden und Wand wird so vermieden. Um bei Verwendung von mehreren Blitzlichtern die Belichtung exakt messen zu können, ist ein spezieller Belichtungsmesser (Flashmeter) nötig, der das kurze Blitzlicht messen kann. ( siehe Kapitel Gegenlicht / Belichtung, S. 4 Farbtemperatur S. 13 sowie Blitz S 7 + 18 )**

## Nachtaufnahmen / Stativ

Weit entfernte, großflächige Motive lassen sich nachts nur mit Stativ fotografisch erfassen. Das Stativ sollte schwer und stabil sein. Eine teure und leichte Alternative sind Stativ aus Carbon. Carbon schwingt kaum nach. Bei stärkerem Wind kann man ein Gewicht oder die volle Kameratasche zur Stabilisierung an das Stativ hängen. Hat man keinen Drahtauslöser oder die Kamera keinen Anschluss dafür, kann man auch den Selbstauslöser nehmen, der die Aufnahme meist ca. 10 Sekunden verzögert. Angeleuchtete Gebäude habe ich bei Blende 4 mit etwa 10 Sekunden belichtet. ( 100 ASA Film ) Blicke von Aussichtspunkten auf Städte fotografierte ich mit gleicher Blende 4 und ca. 30 Sekunden.

Wer noch nach Belichtungsmesser gehen will und kann, der sollte 4 - mal länger belichten, als er anzeigt. Es empfiehlt sich zusätzlich eine etwa 12 - mal längere Belichtung. Einige wenige helle, punktförmige Lichtquellen gaukeln der Kamera wesentlich mehr Licht vor, als eigentlich vorhanden. Außerdem kommt ab ca. 1 Sekunde Belichtung der „**Schwarzschild- Effekt**“ zum Tragen. Er besagt, dass dann länger zu belichten ist, als es die Theorie sagt bzw. der Belichtungsmesser es misst. Nachtaufnahmen gelingen oft besser bei fortgeschrittener Dämmerung. So kann man auch - wenn keine Wolken vorhanden sind - einen schönen, dunkelblauen Himmel im Hintergrund erreichen. ( Siehe Kapitel Gegenlicht / Belichtung )

Unterwegs ohne Stativ habe ich mir auch schon mal damit beholfen, dass ich meine Kamera auf ein Autodach oder dergleichen gestellt und den Selbstauslöser betätigt habe. Man kann ein Säckchen mit Bohnen, Reis, Sand etc locker Füllen + die Kamera darauf fixieren. Bei nassen Straßen ist es wirkungsvoll, wenn Reklameleuchten etc. sich im Vordergrund in einer Pfütze spiegeln! Straßenbeleuchtungen verursachen auf vielen Filmen oft einen Gelb - oder Grünstich!

## Feuerwerk, Raketen, Blitze

Je nach Entfernung, Helligkeit der Raketen und Filmempfindlichkeit stellt man bei einem Feuerwerk auf Blende 4 - 11 ein. Die Entfernung steht auf „unendlich“. Autofokus ausschalten. Für die Zeit auf B, ( stammt aus der Zeit der alten Plattenkameras und kam aus dem englischen „bulb“ ) man könnte in der Praxis „beliebig“ sagen, und dann löst man im geeigneten Moment aus. Der Verschluss der Kamera sollte dann solange offen sein, bis man 2 - 5 Raketen gezählt hat. Meist nehme ich dafür 100 - oder 200 ASA - Filme. Ist ein Gewitter ( natürliche Blitze ) das Motiv, gilt im Wesentlichen das Gleiche. In beiden Fällen sollte es möglichst dunkel sein und wenig Fremdlicht ( z. B. Strassenbeleuchtung ) existieren.

Bei einer Spiegelreflexkamera kann man in dieser Zeit nichts im Sucher sehen, da der Spiegel solange nach oben geklappt bleibt. In den Sekunden, in denen nichts Interessantes am Himmel zu sehen ist, deckt man das Objektiv, ohne die Kamera zu erschüttern, mit einer dunklen Pappe etc. ab ( notfalls mit dunkler Geldbörse ).

Von Lichteffekten abgesehen, die mindestens 10 Sekunden dauern, sind bisherige digitale Kameras für Feuerwerksaufnahmen wenig geeignet. Selbst wenn man weiß, wie viel Sekunden vom Moment des Auslösens bis zum effektiven „fotografieren“ vergehen, ist es schwer, den richtigen Moment zu erwischen. Seit ca. 2005 sind die besseren digitalen Kameras wesentlich schneller geworden.

## Nebelaufnahmen

Um Einsamkeit oder eventuell trauernde Stimmung festzuhalten, lohnt es sich, Fotos bei Nebel zu machen. ( siehe Kapitel Belichtung, sowie Filter ) Wegen des diffusen Lichtes gibt es keine Probleme mit Reflexen oder zu großen Kontrasten. Auch für **Porträtaufnahmen**- eventuell mit Blitz - kann Nebel interessant sein. Ein eventuell störender Hintergrund wird vom Nebel verdeckt. Baumreihen, wie sie nicht selten an Straßenrändern zu finden sind, verschwinden mit zunehmender Entfernung im Nebel. Dies könnte - auch mit Schwarzweiß - Film - ein interessantes Motiv sein.

## Available Light

Dies besagt, dass man nur das schwache, vorhandene Licht ( Dämmerung, Studiobeleuchtung etc.) nutzt und ohne Blitz auskommt. Lichtstarke Objektive ( mit großen, offenen Blenden wie 1,2 1,4 1,7 2,0 ) sowie Stative sind wichtiges Werkzeug.

### Sport allgemein / Rennsport – Fotos / Panning

Sportaufnahmen sollten mit „schnellen“ = empfindlichen Filmen wie z.B. mindestens 400 ASA (= 27 DIN) gemacht werden, um sehr kurze Zeiten wie 1 / 1000 Sekunde zu erreichen. Sonst ist die Gefahr groß, dass schnelle Bewegungen ( Extremfall Tischtennisball etc. ) unscharf erscheinen. Es bedarf einiger Erfahrung und Praxis, bis solche Aufnahmen „sitzen“! Digitale Kameras auf „auto 400 oder 800“ stellen! Noch höhere ASA Werte bringen meist zu starkes Farbrauschen mit. (Ausnahme: einige Vollformat Kameras über 4000 €, vor allem Nikon D 3 – (ASA 3200 akzeptabel) etc. )

Einige Kamerafirmen wie Pentax und die nahezu identischen Modelle von Samsung haben einen Bildstabilisator, der das Verwackeln unterbindet, im Kameragehäuse. Nikon und andere haben dies im Objektiv. Bei Rennsportfotos soll das waagerechte Mitziehen nicht elektronisch unterbunden werden. So gibt es Antiverwacklungsautomatiken, die – je nach Einstellung - nur in der senkrechten Ebene wirken! Das ist der **„Panning Stabilisationsmodus“!**

Kurz ein Tipp zu Rennsportfotos: Um den Effekt zu erreichen, dass der verschwommene Hintergrund die hohe Geschwindigkeit signalisiert, kann man mit einem Einbein - Stativ während des Auslösens mitziehen. Dies kann man auch mit **Bildbearbeitungsprogrammen** erreichen. Bei Verwendung eines 400 mm Tele sollte die Zeit dann relativ „lang“ sein ( z.B. 1 : 30 bis 1 : 125 Sekunde ). Normalerweise wäre bei einem so starken Tele und solchen Geschwindigkeiten 1 : 2000 Sekunde angebracht ( ohne fließende Unschärfe im Hintergrund ). Ich empfehle, die Entfernung vorher auf die Stelle einzustellen, wo später das Fahrzeug fotografiert werden soll. Das Fahrzeug vorher - durch den Sucher mitziehend - beobachten. ( Autofokus ausschalten ).

Digitale SLR ( = Spiegelreflexkameras ) haben teilweise im Body ( wie Pentax ) oder in den Objektiven, wie Nikon – eine Antiverwacklung, die bei schlechten Lichtverhältnissen 2 bis 4 x längere Zeiten aus freier Hand erlaubt. Für das Mitziehen bei solchen Rennsportfotos gibt es Kameras, bei denen die horizontale Ebene bezüglich Verwacklung ausgeschaltet werden kann! Meine besten Motorradfotos konnte ich mit einem 90 mm Objektiv in einer Innenkurve hinter einer Leitplanke machen. ( in Absprache mit der Rennleitung - Außenkurve wäre gefährlich ) bei 400 ASA, voller Sonne, ca. 1 : 1000 s Blende 8, Entfernung nur ca. 3 m ).

In der Leichtathletik kann man mit relativ langen Zeiten erreichen, dass lediglich Arme oder Beine unscharf verwischen. Das signalisiert Dynamik und Bewegung. ( z.B. Hammerwerfer ) Vor allem bei Leichtathletikfotos ist ein guter Standort wichtig. Der Bewegungsablauf sollte dem Fotografen vertraut sein, um den besten Moment sicher erwischen zu können. Es gilt auch:

Je schneller die Bewegung, je kürzer die Entfernung, je länger die Brennweite und je größer der Aufnahmewinkel, umso kürzer muss die Zeit sein, damit die Fotos scharf werden. Unter Aufnahmewinkel ist folgendes zu verstehen: Wenn das Fahrzeug auf den Fotografen zufährt, ist der Winkel klein (spitz), fährt es quasi im rechten Winkel vom Fotografen aus gesehen quer von links nach rechts, ist es ein großer Aufnahmewinkel. Die Geschwindigkeit kommt beim großen Aufnahmewinkel stärker zum Tragen.

### Sonnenuntergang

Wichtig ist eine ausdrucksstarke Silhouette im Vordergrund, die eine Pflanze, ein Baum etc. darstellen kann. Eine reflektierende Wasserfläche kann - je nach Himmelsstimmung - das Foto interessant bereichern. Um die Helligkeit des Himmels zu reduzieren, ohne den Vordergrund zu

beeinflussen, empfehle ich abgestufte Filter. ( = **Verlauffilter**) Sie sind oben dunkler und werden langsam nach unten heller. Im untersten Drittel sind sie klar. Für die Belichtungsmessung kann man einen eher helleren Teil des Himmels per Spotmessung anvisieren. ( Kapitel Belichtungsmessung ). **Digitale Kameras unbedingt auf „Weißabgleich“ „manuell Tageslicht Schatten“ einstellen. Sonst versucht die Automatik, die rötliche Stimmung auf weiß zu trimmen!**

## Architektur

Um große Gebäude komplett ins Bild zu bekommen, muss man im Allgemeinen Weitwinkelobjektive einsetzen. Vor allem bei Hochhäusern werden dann so genannte **stürzende Linien** auffallen. Das heißt, es sieht so aus, als ob das Haus nach hinten wegkippt ( wie der schiefe Turm von Pisa ). Nach oben, zum entfernten Ende, wird das Gebäude auch schmaler dargestellt, ähnlich wie z.B. Eisenbahnschienen, die sich im Unendlichen zu berühren scheinen.

Diesen unerwünschten Effekt kann man verhindern, indem man aus großem Abstand - am Besten in **halber Höhe** bezüglich des zu fotografierenden Objektes - mit einem passenden Tele fotografiert. Auch mit einem Normalobjektiv oder sogar einem leichten Weitwinkel werden dann die stürzenden Linien minimal sein.

Wer sich auf diesen Bereich spezialisieren möchte, wird sich ein teures „**Shift- Objektiv**“ ( auch PC = perspective control Objektiv ) zulegen. Es kann in der Mitte der Konstruktion nach oben verschoben werden. ( siehe Kapitel Makro „Scheimpflug“ ). So wird die Perspektive korrigiert und das Gebäude „aufgerichtet“. Mit einigen Bildbearbeitungsprogrammen kann man ebenfalls stürzende Linien aufrichten.

Um Bauwerke so ablichten zu können, dass die Sonne im Rücken steht, sollte man daran denken, dass die Sonne morgens im Osten und abends im Westen steht. Die Gebäude werden je nach Tageszeit ganz unterschiedlich beleuchtet. ( deshalb manches statt morgens, nachmittags fotografieren )

## gläserne Objekte / stark Reflektierendes

Die Silhouette kommt am Besten zur Geltung, wenn das Motiv vor hellem Hintergrund - gut ausgeleuchtet - mit wenig Frontlicht fotografiert werden. Stellt man die Objekte auf eine Glasplatte, können sie auch von unten beleuchtet werden. Je nach gewünschter Wirkung kann auch z.B. schwarzer oder dunkelblauer Samt als Hintergrund gewählt werden. Beleuchtung von der Seite, eventuell schräg von hinten.

Stark reflektierende Motive wie silberne Bestecke, Schalen etc. sollten in eine Art „Zelt“ aus weißem, durchscheinendem Stoff, Papier etc. gestellt werden. Von Außen wird beleuchtet, das Objektiv „blickt“ durch eine kleine Öffnung ins „Zelt“. Schatten und Reflexionen werden so weitgehend vermieden. Gitterfilter und Weichzeichner können lohnend eingesetzt werden. Wegen der hellen, durchscheinenden Charakteristik von Glas neigen Belichtungsmesser zum Unterbelichten. Also 1 - 2 Blenden reichlicher belichten. Über kleine Handspiegel kann man Teilbereiche stärker ausleuchten.

## Wasser, Brandung

Als Fortgeschrittener erkennt man bezüglich eines Wasserfalles oder Springbrunnens, ob jener mit kurzer Zeit ( 1 : 1000 s ) aufgenommen wurde, oder mit langer Zeit. Bei kurzer Zeit sieht es aus, als ob das Wasser gefroren ist. Nimmt man eine lange Zeit ( 1 : 60 oder länger, je nach Brennweite und Flussgeschwindigkeit ), wirkt das Wasser durch unscharfe Verwischungseffekte fließend. Beim Normalobjektiv ist ab etwa 1 : 60 Sekunde ein Stativ nötig.

Weiß eine Programmautomatik, dass man gerade einen Wasserfall fotografiert ? **Also kann man durch gezielte, manuelle Einstellung mehr erreichen.** Beim Fotografieren einer Brandung, Gischt Baches oder Wasserfalls kann es interessante Effekte geben, wenn mit Stativ und einer langen Zeit

wie 1 s bis 1 : 15 s gearbeitet wird. ( Serien mit unterschiedlichen Zeiten „schießen“ ) Bei vollem Sonnenlicht können bei einem 100 ASA Film meist keine längeren Zeiten als ca. 1 : 15 s erreicht werden. Dann muss ein Graufilter oder besser ein weniger empfindlicher Film her. Digitale Kameras auf unempfindlichste = kleinste ASA Zahl stellen.

### Unterwasser

Die wirkliche Entfernung ist gleich der scheinbaren Entfernung mal Faktor 1,3. Die Leitzahl eines Blitzes beträgt nur noch ca.30 %. So kann man nur noch bis etwa 3 Metern Distanz blitzen. Bei größerer Entfernung überwiegt ein Blaustich. Ist das Blitzgerät zu nah an der Kamera angebracht, können im Wasser schwebende Teilchen störende Reflexionen bzw. Unschärfen bewirken. Deshalb gibt es oft gute Resultate, wenn bis ca. 1 m Tiefe nur das natürliche Sonnenlicht genommen wird. ( min. 400 - 800 ASA Filme ) Ein 21 mm Weitwinkel wirkt wie ein 28 mm Objektiv, eine 28 mm Linse bildet wie ein 35 mm Weitwinkel ab und ein 50 mm Normalobjektiv zeigt eine Wirkung wie ein 35 mm Objektiv.

### Ariel - Perspektive

Darunter versteht man eine vornehmlich bei Landschaftsaufnahmen auftretende Eigenart. Durch Dunst oder Nebel erscheinen weit entfernte Dinge heller, als näher liegende Teile. ( siehe Kapitel „Filter Schwarz - Weiß“ )

### Pflanzen / Blüten

Um nur einen Teil einer Blüte zu betonen, kann es wirkungsvoll sein, mit offener oder mittlerer Blende zu arbeiten. In einigen gelungenen Fotos habe ich die Pflanzen vorne links angeordnet. Diagonal oben rechts sind unscharf gleiche Pflanzen oder farblich passende andere Blüten als Hintergrund zu erkennen. Ist der bildwichtige Teil der Pflanzen höher als breit, empfiehlt sich meist das Hochformat.

### „High - Key“ / „Low - Key“

„High - Key“:

Das Bild weist ausschließlich helle, dezente Töne auf, die meist für zarte, blumige, romantische Stimmung sorgen. Dies wird durch sehr weiches, indirektes Licht, eventuell einem Weichzeichner, hellem Motiv, hellem Hintergrund und reichliche Belichtung ( 1 - 2 Blenden mehr öffnen oder längere Zeit ) erreicht.

„Low - Key“:

Das Gegenteil von der „High - Key“ - Technik ist die „Low - Key - Fotografie: Wesentlich ist neben dem Hintergrundlicht, dass das Motiv größtenteils im Schatten ist. Es überwiegen dunkle bis schwarze Töne, die oft einen dramatischen bis traurigen Eindruck vermitteln können. Auch hier überwiegt das indirekte Licht.

### Effekte / Verfremdungen

Wenn der Vordergrund z.B. „rot glühend“ erscheinen soll, besteht die Möglichkeit, nur das Blitzlicht mit einer roten, lichtdurchlässigen Folie abzudecken. Um einen guten, intensiven Effekt zu erreichen, ist folgendes wichtig:

Gedämpftes, nicht zu helles Licht. ( Nebel, leichte Dämmerung, Innenaufnahmen etc.)

1.

Mindestens einen mittelstarken Blitz mit einer Leitzahl ab ca. 30. (bei sehr schwachem Licht und Verwendung eines Stativs genügt auch ein kleiner Blitz mit einer Leitzahl ab 20)

2.

Der Vordergrund sollte, je nach Licht - und Blitzverhältnissen nur ca. 1 - 6 Meter entfernt sein.

3.

Es empfehlen sich wegen der begrenzten Reichweite von Blitzgeräten meist Weitwinkel von 24 mm bis 35 mm Brennweite. Bei kleinen Motiven können auch Teleobjektive genutzt werden.

Sollte der Vordergrund uninteressant oder gar störend sein, kann man einen **Taschenspiegel** waagrecht so vor ein Objektiv halten, dass der Mittel - oder Hintergrund sich wie in einem See spiegelt. Der Spiegel ( ich meine nicht das bekannte Politikmagazin ) verdeckt gleichzeitig den Vordergrund. Er wird - je nach Brennweite des Objektivs - relativ nah und ca. Höhe Unterkante Objektiv gehalten und so bewegt, bis der gewünschte Effekt erreicht ist. Eine Hilfsperson sowie ein Stativ können hilfreich sein.

Interessante Effekte lassen sich wie folgt mit Zoomobjektiven auf Stativ erreichen: lange Belichtungszeit ( min. 1 Sekunde ) zunächst etwa 1 : 3 Sekunde bei minimaler Brennweite belichten, dann zügig auf maximale Brennweite zoomen.

### Phantomfotos

Darunter versteht man z.B. technische Geräte, die sowohl zunächst mit Gehäuse, anschließend über **Mehrfachbelichtung** ohne Gehäuse fotografiert wurden. Beide Fotos müssen exakt deckungsgleich sein. Der Standplatz des Stativs darf nicht im Geringsten verändert werden.

### Mehrfachbelichtung

Dies ist nur bei einigen Spiegelreflexkameras möglich. Der Film wird nach einem Bild nicht weitertransportiert. An gleicher Stelle des Negatives kann so 2 - oder mehrere Male belichtet werden.

### Sandwich - Technik

Darunter versteht man 2 verschiedene Dias, die übereinander gelegt sich beim Projizieren ergänzen. Man kann auch spezielle Effekte erreichen, wie zum Beispiel eine Verfremdung. ( Überzug eines Gesichtes oder einer gleichmäßigen Fläche mit einem Muster, welches auf einem zweiten Dia ist ) Damit die Gesamthelligkeit des Dias nicht zu dunkel wird, sollten die Dias etwa ein Drittel bis ein Halb länger belichtet werden.

### Fotos vom Fernsehbildschirm

Es ist eine Zeit von etwa 1 : 30 s zu nehmen. Ein lichtstarkes Normalobjektiv ( Kamera auf einen Tisch etc. aufstützen oder ein Stativ nehmen, kein Blitz! ) ist gut geeignet. Dunkelt man den Raum ab, gibt es weniger Probleme mit Reflexionen auf dem Bildschirm. Helligkeit, Kontrast und Farbe sollten so eingestellt sein, dass die Hauttöne natürlich erscheinen. ( Autofokus aus! )

Für digitale Kameras gilt:

Eine Auflösung von mehr als etwa 0,5 Mill. Bildpunkte bringt nur Nachteile, da Fernsehgeräte nicht mehr Details darstellen. ( es sind z.B. horizontal 625 Zeilen angeordnet bei maximal 0,52 Mill. Pixeln effektiv )

### Schnappschüsse

Die Kamera muss eingeschaltet sein und es sollte ein Weitwinkelobjektiv wie z.B. 28 mm eingesetzt sein. Die Entfernung wird vorher auf 3 m bis 4 m eingestellt, da dafür später keine Zeit mehr ist. Ein Weitwinkel bietet dann auch bei mittlerer Blende ( 4 bis 8 ) eine genügende Tiefenschärfe im wichtigsten Abbildungsbereich. Ist eine Programmautomatik vorhanden, sollte sie benutzt werden, ansonsten die Zeitautomatik. Natürlich können auch mit Teleobjektiven Schnappschüsse fotografiert werden. Die Entfernung muss hierbei recht genau eingestellt werden. Auch die Gefahr des Verwackelns steigt, wenn die Zeit nicht kurz genug ist.

**Wichtig ist - auch bei Tierfotos - vorher „instinktmäßig“ zu erraten, was im nächsten Moment passieren könnte.**

### Infrarot

Infrarot - Filme ( = IR ) werden in der Medizin, Wissenschaft, Militär und im gerichtlichen Bereich eingesetzt. Sie erkennen langwelligeres Licht, welches das menschliche Auge nicht mehr wahrnimmt. Dieses Licht wird in ganz andere Farben umgesetzt, als es der Mensch sieht. Es wird grundsätzlich ein kräftiges Gelb - Orange - Rot - oder Schwarzfilter genutzt. ( je nach gewünschter Verfremdung )

Letzteres wirkt am Intensivsten und lässt nahezu ausschließlich **Wärmestrahlung** durch. Man könnte durch Außenaufnahmen von Gebäuden feststellen, wo Wärmequellen sind. Ebenfalls kann man feststellen, an welchen Stellen eine Wärmedämmung unzureichend ist. Dies wäre auch mit Infrarot - Schwarzweiß - Filmen möglich. Je heller das abgebildete Motiv, umso mehr Wärme strahlt es ab. Blätter etc. erscheinen ebenfalls sehr hell, während der Himmel, Wasser etc. dunkel zu sehen ist. Mit IR - Schwarzweiß - Filmen und einem „Schwarzfilter“ ist eine minimale Schärfekorrektur vorzunehmen.

Eine rote Markierung - ( meist „R“ genannt ) dicht neben der normalen Schärfemarkierung - berücksichtigt den etwas anderen Brennpunkt von IR - Licht. Bei IR Farbfilm sowie Gelb, Orange oder Rotfiltern ist das nicht nötig, da auch übliches Licht wesentlich beteiligt ist.

Für Besitzer **digitaler Kameras** sowie **Videofilmer** ist es interessant, Erfahrungen in diesem Bereich mit einem Schwarzfilter zu sammeln. Der Effekt ist ähnlich, wie mit einem kräftigen Rotfilter. (Mondscheineffekt siehe Kapitel „Farbfilter für Schwarzweiß - Filme“ - Rotfilter ) Allerdings sind nur wenige Kameras dafür brauchbar. Mit meinem altem Camcorder von Blaupunkt, (1988) der auch unter „Nikon VN 810“ und „Panasonic“ verkauft wurde (er gehörte zu den Wenigen, die einen externen Videoeingang hatten) ging das prima. Notfalls statt eines Schwarzfiltersein dunkelrotes Filter für Infrarot ausprobieren. Die neueren digitalen Kameras wie auch Camcorder unterdrücken den Infrarotanteil so stark (würde sonst für Unschärfen sorgen), daß es mit den Infrarotfiltern kaum noch klappt.

### Autofokus

Es wird zwischen aktiven - und passiven - sowie zwischen Einpunkt - und Mehrpunkt Autofokus unterschieden. Der aktive Autofokus wird vor allem in Sucherkameras und Sofortbildkameras eingesetzt. **Vorteil:** Er ist unabhängig vom Licht ( Nachtaufnahmen, Blitzaufnahmen ) **Nachteil:** begrenzte Reichweite sowie ungenau im Fernbereich. Das heißt, vor allem beim Nutzen von mittleren und starken Teleobjektiven arbeitet dieser Autofokus - Typ zu ungenau. Fotografieren durch Glasscheiben bringt auch Probleme, da der Messstrahl vom Glas reflektiert wird.

Der passive Autofokus wird überwiegend in Spiegelreflexkameras genutzt. Er arbeitet durch Phasenvergleich des Lichtes, das das Motiv zurückwirft. Er arbeitet auch im Fernbereich präzise, braucht jedoch eine gewisse Mindesthelligkeit. Manche Spiegelreflexkameras projizieren bei zu wenig Licht ein gitterartiges Muster auf das Objekt, um dann mit einem zusätzlich eingebauten aktivem Autofokus arbeiten zu können. In diesem Moment sind die gleichen Nachteile wie beim aktiven Autofokus vorhanden.

Oft wird im Voraus berechnet und fokussiert, wie weit ein bewegtes Objekt im Moment des Auslösens sein wird.

**Single - Spot - Autofokus** wird im folgenden Falle genutzt:

eine Person im Vordergrund ( die später am Bildrand sein wird ) wird mittig anvisiert. Der Auslöser wird und bleibt halb gedrückt, bis die Person im Sucher wieder am Bildrand zu sehen ist. Nun wird der Auslöser ganz heruntergedrückt. Ohne diese Prozedur würde der Autofokus auf den Hintergrund, der in Bildmitte liegt, scharf stellen. Später wäre die Person am Rand im Vordergrund im Bild unscharf. Wenn der Autofokus Messprobleme hat, kann man ein anderes Objekt, welches

etwa gleiche Entfernung aufweist, anmessen und so verfahren, wie gerade geschildert.

**Single - Autofokus** wird für statische = **unbewegte Motive** eingesetzt.

**Kontinuierliches** (= dauerndes) **Autofokus** wird für dynamische = **bewegte Motive** genutzt.

Der Autofokus kann bei folgenden Motiven Probleme bereiten: reflektierenden (spiegelnden) Flächen, Feuer, Nebel, Wasser, Gitter und Jalousien.

### APS - Kameras

APS = Advanced Photo System wurde 1996 ins Leben gerufen. Vorteile: einfaches Filmeinlegen ohne Einfädeln, bei manchen Kameras kann man den Film herausnehmen, wenn er noch nicht „voll“ ist, 3 vorher wählbare Formate wie C = Classic (Format 2 : 3), H = High Definition (Format 16 : 9) und P = Panorama (1 : 3) Manche APS Kameras können auch Informationen wie Blitz, Gegenlicht, Kunstlicht - die auf einem Magnetstreifen untergebracht sind - lesen.

Nachteile: statt 24 mm x 36 mm wie beim gängigen Kleinbildformat sind nur 16,7 mm x 30,2 mm vorhanden. Außer beim Classic Format wird nur ein Teil der 16,7 mm x 30,2 mm genutzt. Wegen des kleineren Formates ist die Qualität etwas schlechter, als vom Kleinbild - Format gewohnt. Diese geringere Qualität wird durch das nochmals verkleinerte Negativformat, welches beim "High Definition" und beim "Panorama" Format zum Tragen kommt, nochmals reduziert!

Vor allem für Diafilme ist die Auswahl gering. Die Filmpreise und die Entwicklung sowie Abzüge sind teurer, als beim Kleinbildfilm. Vor allem wegen der rasanten Entwicklung der elektronischen digitalen Kameras haben sich APS - Kameras nicht so durchgesetzt, wie es sich die Industrie erhofft hatte. Ihre Produktion ist eingestellt.

### Stromversorgung / Accus

Nickel - Metallhydrid-Akkus (NiMH) haben die Bauform handelsüblichen Batterien, sind aber wiederaufladbar. Sie werden oft in MP 3 Playern, elektrischen Werkzeug, Kameras Schnurlostelefonen, oder Spielzeug eingesetzt.

Lithium-Ionen-Akkus (Li-Ionen) funktionieren auf der Basis von Lithium. Sie können viel mehr Energie speichern, als die herkömmlichen Accuarten. Die hohe Ladekapazität und das geringere Gewicht im Vergleich zum Nickel-Metallhydrid-Akku machen Lithium - Ionen - Akkus zum idealen Energiespeicher für kleine Geräte.

Lithium - Polymer - Akkus (LiPo oder LiPoly) sind eine Weiterentwicklung von Li-Ionen -Accus. Sie haben eine noch höhere Energiedichte. - Sie sind besonders teuer und werden gern in Digitalkameras und Handy's eingesetzt.

Für Kameras, die als Stromversorgung so genannte Mignonzellen benötigen, ist vor allem bei häufigem Gebrauch eine preiswerte Alternative das Nutzen von aufladbaren „Nickel - Cadmium“ (= NiCd) - Zellen. (Mignon = „AA“, die noch kleineren Microzellen heißen auch „AAA“) Vor allem für digitale Kameras sollten nur „**Nickelmetallhydrid**“ - Zellen benutzt werden. Sie besitzen die 3 bis 6 - fache Kapazität (1300 - 3000 mAh) wie die üblichen NiCd - Zellen. (500 - 1200 mAh) Bei guter Behandlung können beide Akku - Typen über 500 mal aufgeladen werden. (siehe nächstes Kapitel „Laden / Pflege der Accus. Auch bei häufigem Gebrauch eines stärkeren Blitzes sowie für alle elektrischen Geräte, die öfter neue Batterien brauchen, empfehlen sich Accus. Wenn man das Glück hat, gerade die Zeit zu erwischen, in der diverse Lebensmittelkonzerne wie ALDI, Lidl, Norma, Plus und Penny etc. 4 Mignon **NiMh** (= **Nickelmetallhydrid**) für ca. 2,50 bis 4 € im Sortiment haben, sollte man hier gleich - auch auf Reserve - zugreifen. Sie haben (vor allem die Accus von Aldi) - durch eigene Messungen festgestellt - eine gute Qualität und sind sonst nur zu einem vielfachen Preis zu haben. Standard sowie Minimum ist 2200 mAh (= Milliamperestunden). Dies reicht für die stromhungrigen digitalen Kameras.

Vergleichbare Nickel - Metallhydrid - Accus, die bis 2800 mAh haben können, kosten sonst pro Zelle 2 bis 5 €. (Empfehlung: Panasonic, Friemann + Wolf (= „Friwo“) Ansmann, GP (= Gold

Peak ), Varta und Sony. ( siehe auch Testberichte z.B. Ladegeräte Stiftung Warentest 6 - 2003, Accus 1 - 2005 sowie Accus Computerbild 25 - 2005 ).

Die Selbstentladung im Leerlauf ( Lagerung ) ist allerdings bei den NiMh - Accus etwas höher als bei den Nickel - Cadmium ( NiCd ) Typen. Die Nennspannung aller Accus von 1,25 Volt anstelle 1,5 Volt der Batterien bringt keine Probleme! Meine Accus nutze ich für Blitzgeräte, Kameras, Walkman, MP 3 - Player, Schachcomputer, Funkgeräte, Kinderspielzeug, CD - Spieler, Radios etc. **Accus sollten voll geladen bei kühlen Temperaturen ( 2 - 10 Grad C ) gelagert werden und alle ca. 3 - 4 Monate nachgeladen werden. ( Entlade + Ladezyklus tun den Accus gut! )**

#### Laden / Pflege der Accus

Beim Aufladen ist zu beachten, dass Accus nicht gerne ständig überladen - und auch nicht gern tiefentladen werden. Sie entladen sich ohne Gebrauch nach 2 -4 Monaten, je nach Temperatur.

2.

**tiefentladen** heißt, wenn z. B. Accus in einem eingeschalteten Gerät vergessen werden und Ihre Spannung unter ca. 0,8 Volt absinkt. Nach meinen Messungen können ganz aufgeladene Accus bis etwa 1,4 Volt haben, 60 % geladene Accus haben eine Spannung von ca. 1,28 Volt, 30% geladene Accus etwa 1,24 Volt und unter etwa 1,1 Volt ist der Accu effektiv leer. ( bei normalen Batterien fällt die Spannung langsam linear von ca. 1,67 Volt auf etwa 1,2 Volt, Accus halten die Spannung zwischen 1,30 und 1,22 Volt lange weitgehend konstant.)

Accus lohnen nicht in Geräten, die wenig Strom brauchen, wie Uhren, Fernbedienungen etc. Sie können sich bei über 20 Grad Celsius in 2-3 Monaten weitgehend entladen. Deshalb bewahre ich auch aufgeladene Accus im Kühlschrank bei 1 - 9 C auf. Sie sollten vor dem Gebrauch auf normale Temperatur gebracht werden. Sonst kann sich Kondenswasser im Batterieschacht bilden. Außerdem besitzen Accus bei tiefen Temperaturen nur eine geringe Leistung. Accus vertragen keinen Frost! Längeres Lagern am Besten in leerem Zustand. Accus erst vor dem Einsatz aufladen! Der so oft zitierte „Memory - Effekt“ spielt in der Praxis vor allem bei NiMh - Accus kaum eine Rolle ( Memory - Effekt: mehrfach teilentladene und wieder aufgeladene Accus büßen einen Teil Ihrer Kapazität ein. Man braucht den Accu dann nur 2 - 3 mal entladen und wieder laden - siehe auch „Test“ Heft 7 / 2000 sowie Heft 6 - 2003 sowie 1 - 2005 )

#### Ladegeräte

##### **Standart - Ladegerät:**

Leere Accus werden in der normalen Ladezeit von 14 - 16 Stunden ( = h / Englisch:  $\underline{h}$ = Stunde) mit 10 % des Nennstromes ( bei 2000 mAh wären das 200 mA.) aufgeladen. Rein rechnerisch wären es 10 h statt 14 - 16 h. Die längere Zeit ist wegen Verlusten ( Wärme etc. ) zu erklären. Bei vielen modernen Ladegeräten ist es möglich, vor dem Laden die Accus definiert zu entladen. Sonst können unterschiedlich entladene Accus teilweise überladen werden. Einige Ladegeräte haben einen Timer, der nach einer - oft einstellbaren Zeit - auf die geringe Erhaltungsladung zurückschaltet. Bei den „**Schnellladegeräten**“, die die Accus je nach Bauart in 15 Minuten bis 3 Stunden aufladen, ist das vorherige Entladen besonders wichtig.

Ausnahme: Mikroprozessor - kontrollierte Lader, die während des Ladens stets messen und merken, wann der Accu voll ist. Wie z.B. die empfohlenen Lader. Unter anderen hat Varta im Sommer 2004 ein neues Ladegerät herausgebracht, welches 4 Mignon - Accus in nur 15 Minuten aufladen kann. Wer häufig viele Accus nutzt, sollte nicht am Ladegerät sparen. Das Ladegerät sollte eine Entladefunktion besitzen und sich nach entsprechender Zeit abschalten bzw. auf geringen Ladestrom umschalten. Bessere und inzwischen preiswerte Alternative: (Kosten ab ca. 10 € ca. 1 x im Jahr auch in den Lebensmitteldiscountern zu haben, separat auch die passenden Accus für ca. 3 € im Viererpack) Es gibt hochwertige Schnellladegeräte, die auch ohne den Accu vorher definiert zu entladen während des Ladens erkennen, wann der zu ladende Accu voll ist.

Eine umfangreiche Elektronik erkennt stets den Ladezustand. Solche Ladegeräte, wie z.B. der mehrfache Testsieger „Ansmann Power Line 5“ kann ich empfehlen. Er kostet allerdings ca. 70 €.

Ebenfalls Mikrocomputer - gesteuerte Ladegeräte ab nur ca. 10 - 15 € gibt es u.a. beim Elektronikversand „Reichelt“ ([www.reichelt.de](http://www.reichelt.de) <<http://www.reichelt.de>>)als auch bei [Pearl + Conrad](#).

Seit Frühjahr 2007 haben auch die Ladegeräte von „Aldi“ + „Lidl“ etc. eine **Delta U gesteuerte Ladeelektronik**. heißt, sie besitzen eine Mikrocontroller - gesteuerte Ladeelektronik Sie sind für ca. 14 € zu haben. Diese haben mit Abstand das beste Preis - Leistungsverhältnis. Leider laden einige Geräte vor allem die von Mediamarkt + Saturn nur paarweise. Dies bringt Nachteile für Leistung + Lebensdauer der Accus, da stets 1 Accu überladen wird, der andere zu wenig Strom abbekommt.

Wer nur Accus der Größe Mignon ( = AA ) und Micro ( = AAA ) laden möchte, ist auch mit den Geräten der Firma H & H BL505 GS (baugleich mit Add Vision BL505 GS beide ca. 25 € ) gut bedient. Auch das Vivanco ACS 30 EDV 11626 für ca. 30 € kann ich empfehlen. Es wird auch über den „Mediamarkt“ vertrieben. Ansmann, Varta und Hama brachten ebenfalls in letzter Zeit einige neue und gute sowie preiswerte Ladegeräte auf den Markt. Alle Accugrößen lassen sich komfortabel mit dem Conrad ( Elektronik Versand ) Charge Manager 2010 laden. Er zeigt auch die Lade - und Entladekapazität an. Er ist mit 99 € nicht billig, aber seinen Preis wert. (Anmerkung 11-2013 ist nicht mehr im Handel) Neu und interessant ist der Voltcraft P 300 LCD für 20 – 40 €, je nachdem, ob mit oder ohne Accus. Er lädt nur die „AA“ + „AAA“ Accus. Alle hier genannten Ladegeräte besitzen eine Mikrocontroller - gesteuerte Ladeelektronik.

### **Lesegeräte / Card – Reader**

Es gibt auch „**Lesegeräte**“ für den PC zu Hause, mit dem der Inhalt gängiger Speicherkarten (z.B. Fotos, Musik oder Texte) auf den PC übertragen sowie umgekehrt von der Festplatte auf die Speicherkarte werden können. Dies geht meist schneller, als über das USB Kabel. Viele neuere PC's haben solche „**Card - Reader**“ für 6 bis etwa 50 verschiedenen gängigen Speicherkarten bereits eingebaut. Leider lesen diese Card Reader in PC's bis Baujahr ca. 2005 SD Cards nur bis 256 MB! 512 MB Karten oder Größere sorgen für „Datenschrott“.

Es gibt auch DVD Spieler, die Einschübe für SD Speicherkarten, Compact Flash, oder USB haben.

### **Am USB kann man auch ein Kartenlesegerät anschließen und so die Fotos auf dem PC sehen.**

Fast alle digitalen Kameras kann man über USB auch direkt an einen TV anschließen.

14)

Über das Internet sind Übertragung von Bilddateien und Bildbestellungen möglich. ( kann über das analoge Netz ( = mit herkömmlichem Modem) bei einem Foto mit 4 Millionen Pixeln je nach Kompression und Störungsfreiheit der Telefonleitung 3 bis über 10 Minuten lang dauern) In der heutigen DSL – Zeit (11-2013) geht das in Sekundenschnelle. Sind es viele Bilder, kann man mit dem Programm „TinyPic“ die Fotos auf ca. 100 Kilobyte (=KB) reduzieren + sind auf dem Monitor in gleicher Qualität zu sehen. (ein Ausdruck sähe verheerend aus!)

15)

Mit so genannten optischen „**Scannern**“ ( siehe Kapitel „Scanner“ ) ist ein schnelles Einlesen von Fotos sowie Texten möglich. Bilder sind einfach nachträglich in Dokumente einfügbar. Ich fotografiere Bilder ab + habe sie so auch digitalisiert.

16)

Das Archivieren und Speichern ist Platz sparender und einfacher.

17)

man ist nicht auf die Qualität und Service von Fotolaboren angewiesen.

18)

vor dem Fotografieren kann man individuell die Empfindlichkeit einstellen. Es entfällt die Wahl zwischen Bilderfilm = Negativfilm und dem Diafilm = Umkehrfilm

19)

Man kann vor dem Fotografieren die Farbtönung über einen manuellen Weißabgleich z.B. in`s

wärmere beeinflussen, indem bei Nachtaufnahmen auf manuell Tageslicht Schatten gestellt wird. Die künstliche Beleuchtung auf Weihnachtsmärkten etc. kommt dann wärmer, rötlicher rüber.

Einen großen **Vorteil** sehe ich, dass man **keine Filme kaufen** braucht - allenfalls Speicherkarten, die immer wieder löschar sind. So kann man viel experimentieren und Erfahrungen sammeln.

### Digitale Fotografie - Vorzüge

Die digitale Fotografie ist in den letzten Jahren sehr beliebt geworden. 1981 ist sie ins Leben gerufen worden, 1990 gab es die ersten digitalen Kameras zu kaufen. Sie hat nun im Jahr 2004 eine größere Bedeutung und Verbreitung gefunden, als die analoge Fotografie. (Amateurbereich) Anstelle des lichtempfindlichen Films tritt ein „CCD - Element“ (= Charge Coupled Device = ladungsgekoppeltes Gerät). Es wandelt die Lichtwerte in elektrische Werte um. Sie werden digitalisiert und als elektrisches Signal gespeichert. Zu den Gründen der schnellen Verbreitung:

Erst seit Ende der 90er Jahre sind die üblichen PCs so leistungsfähig, wie es zum Speichern und Bearbeiten von hoch auflösenden Fotos nötig ist. Dies ist auch ein wesentlicher Grund der späteren Verbreitung. Zum Bearbeiten und Betrachten ist ein PC nötig, der mindestens:

- a) Pentium 1 mit 166 MHz (seit ca. Anfang 1997 im Handel) 2007 sollte er min. 1 Ghz - 2 Ghz haben Heutige PC's haben 2 – 4 Kerne = Prozessoren in 1 Gehäuse bei über 2 GHz. (11-2013)
  - b) USB Anschluss ( existiert seit ca. Anfang 1998, USB 2.0 ab 2002 effektiv ca. 7 mal so schnell wie USB Version 1.0 + 1.1)
  - c) mindestens Windows 98 (notfalls Windows 95 OSR 2 (= letzte Version )) hat. Windows XP ist nun Standard. Nun, im November 2013 gibt es das Windows 8.1, wobei ich das Windows 7 bevorzuge. Im Internet gibt es preiswerte PC's bei [www.one.de](http://www.one.de). Inserieren oft in PC · Zeitschriften.
- 1) Die Qualität der Fotos ( Auflösung in Pixel / Pixel = Kunstwort aus picture + elements = Bildpunkte ) ist von unter 300.000 Pixel auf bis ca. 12 Millionen Pixel gestiegen. ( je nach Kameramodell ) Seit ca. Anfang 2003 gibt es einige Profikameras mit bis zu 14 Mill. Pixeln.
  - 2) Preise sind stark gefallen und werden weiter sinken - bei steigender Ausstattung und Komfort.
  - 3) Sofortiges Betrachten der gemachten Fotos auf dem kleinen, eingebauten Kontrollbildschirm möglich. Als elektronischer Sucher ist er vor allem bei Nahaufnahmen parallaxenfrei, das heißt, man sieht den gleichen Bildausschnitt, wie das „CCD“ Element. ( siehe Kapitel Spiegelreflex - Kamera Vorteil Absatz 2 ) Er benötigt allerdings viel elektrische Energie.
  - 4) Sofortiges Löschen nicht gelungener Bilder ist möglich.
  - 5) Direktes Betrachten, Bearbeiten, Verfremden, Verschicken der Fotos per E- Mail, Fotos in das Internet setzen etc. möglich. In den beiden letztgenannten Fällen sollte die Bilddatei mit einem geeigneten Programm eine 2. Kopie mit nur ca. 10 - 50 KB (= Kilobyte ) Größe bei starker JPEG Komprimierung erstellt werden. Z.B. „der grandiose Bildverkleinerer“ besser „TinyPic“ kostenlos runterladbar, in „Google“ zu finden! Nur auf Homepage von bekannten PC – Magazinen runterladen!
  - 6) Es werden keine Filme gekauft, sondern **Speicherkarten**, die immer wieder überspielt und gelöscht werden können. So kann beliebig experimentiert und getestet werden. Man braucht nicht enttäuscht zu sein, dass man viele Filme „unnützig“ verknipst hat. ( Siehe Kapitel Speicherkarten )
  - 7)

Da man nicht auf z.B. 36 er Filme angewiesen ist, kann man viele 100 Fotos ohne Unterbrechung machen

8)

umweltfreundlicher, da keine Chemikalien zur Entwicklung gebraucht und entsorgt werden müssen.

9)

Umfangreiche Software zum Betrachten, Archivieren, Bearbeiten etc. wird auch bei den billigsten Kameras mitgeliefert.

10)

Elektronisch gespeicherte Fotos können sich nicht durch Alterung bezüglich Farbe etc. verändern.

11)

Man bezahlt statt der Filmentwicklung eine Bearbeitungsgebühr und lässt nur von den gelungenen Bildern Fotos anfertigen. (siehe Preisliste am Ende der Fibel)

12)

Mit normalem Computerdrucker sind Ausdrücke in mittlerer Qualität möglich. Für hohe Qualität sollte spezielles Fotopapier genommen werden. Da es recht teuer ist, liegen die Druckkosten bei 1 bis 4 € pro DIN A 4 Blatt.

13)

In einigen Fotogeschäften und Drogerien stehen Lesegeräte für die Speicherkarten. Dort kann man seine gespeicherten Fotos übertragen und bestellen. Die Kosten sind mit 0,7 € bis 0,10 € für ein 10 x 15 cm Bild deutlich höher, als bei den herkömmlichen Abzügen. Dazu kommt eine einmalige Auftragsgebühr von meist ca. 1 - 2 €

14)

Das Archivieren ist einfacher + die Fotos nehmen kaum Platz weg.

15)

vor allem bei Kompaktkameras = keine SLR größere Tiefenschärfe. Kann von Nachteil sein, wenn man mit Unschärfe Bildteile weniger herausheben möchte! ( Porträts! )

### Digitale Fotografie - Nachteile

1)

Vor allem bei Postern und beim Projizieren wird nicht die Schärfe vom Kleinbild - geschweige denn vom Mittelformat erreicht. Die üblichen Kleinbilddfilme mit 100 ASA entsprechen einer Auflösung von ca. 35 Millionen Pixeln. Allerdings reduzieren auch hochwertige Festbrennweiten diese Auflösung auf unter 20 Millionen Pixel. Inzwischen (Stand 11-2013) erreichen viele Kameras bis etwa DIN A 3 gleiche Qualität wie analoge Aufnahmen. Wichtig ist die Größe des CCD bzw. C-Mos Chips, der bei SLR = Spiegelreflexkamera's üblich halbe Diaformat (= 24 x 36 mm entspricht 24 mm x 18 mm) hat. Auch Halbformat genannt. Das Rauschverhalten (bunte Farbpixel bei geringem Licht) ist wesentlich besser als bei kleinen Kameras oder Smartphones.

2)

Die Bilder sind - vor allem im Eigendruck - teurer, benötigen viel Zeit zum Ausdrucken und sie verblassen bei Lichteinfall.

3)

Im Gegensatz zum Kleinbildformat 24 x 36 mm ( 2 : 3 ) ist das Seitenverhältnis wie beim TV 3 : 4. Das bedeutet, dass beim 10 x 15 cm Abzug oben und unten ca. 1 cm fehlt! Ausnahme: digitale SLR (= Spiegelreflex) Sie behalten das Verhältnis 24 mm x 36 mm, oft zu 50% Größe im so genannten Halbformat!

4)

Die Kameras sind bei vergleichbarer Ausstattung wesentlich teurer.

5)

Schnelle Serien sind nicht möglich, da die digitalen Kameras 1 bis 8 Sekunden brauchen, bis das fotografierte Bild in den Speicher eingelesen ist. Vergleichbar lang ist auch die Zeit vom Einschalten bis zum Bereit sein zum Fotografieren. ( Kameras, vor allem über 200 € sind ab ca. 2005 wesentlich schneller geworden )

6)

Die Kameras brauchen - vor allem bei häufigem Nutzen des LCD Bildschirmes - sehr viel Strom.

7)

Fotos sind schnell ungewollt gelöscht (oder können durch kleine Fehler unlesbar werden)

8)

Wegen des meist wesentlich kleineren Aufnahmeformates des CCD Chips ist die Schärfentiefe erheblich größer, als bei den Kleinbildkameras. Dies kann erwünscht sein, ist aber nachteilig, wenn man z.B. bei Portraitfotos den Hintergrund in Unschärfe auflösen will. Siehe **Tabelle S. 44**

9)

Da die gängigen Speichermedien oft nach wenigen Jahren überholt sind, könnten alte, abgespeicherte Fotos in 20 Jahren nicht mehr lesbar sein. Ich erinnere an 8 Zoll und 5,25 Zoll Laufwerke Neue PC's ab 2006 haben oft keine 3.5 Zoll Laufwerke mehr!

10)

Eine so brillante + detaillierte Diashow wie mit herkömmlichen Dias bieten Beamer nicht.

11)

vor allem bei Kompaktkameras = keine SLR größere Tiefenschärfe. Kann von Vorteil sein, wenn man Makrofotos macht.

Digitale Fotos anfertigen lassen

Weil eigene Ausdrucke viel Zeit und Geld kosten - je nach Drucker und Papier bei DIN A4 0,5 bis über 3 €, sollte man sie im Fotolabor anfertigen lassen. Damit Fotos wesentlich weniger Speicherplatz benötigen, werden sie üblicherweise z.B. im Format „JPEG“ (= Joint Photographic Experts Group) abgespeichert. Dadurch geht noch mal etwas an Details verloren, aber längst nicht soviel, wie man auf Grund des gesparten Speicherplatzes meinen könnte. **Im Gegensatz zum Kleinbildformat 24 x 36 mm (2 : 3) ist das Seitenverhältnis wie beim TV 3 : 4. Das bedeutet, dass beim 10 x 15 cm Abzug oben und unten ca. 1 cm fehlt! Wer einen Scanner besitzt, kann alle Fotos einscannen und so digitale Bilder erhalten. Nennt jemand einen optischen Diaduplikator sein Eigen, kann er mit einer passenden SLR = (digitalen) Spiegelreflexkamera ebenfalls seine Bilder in digitale Erinnerungen umwandeln!** Oder Fotos mit einer digitalen Kamera abfotografieren!

**Lässt man digitale Bilder auf Fotopapier abziehen, ist dies nicht nur billiger als vom eigenen Drucker, sondern auch lichtbeständiger.** Siehe auch Kapitel Studio S. 19

Alternative zum Testen - CD Rom

**Beim Entwickeln des Kleinbildfilmes für ca. 5 € Mehrpreis zusätzlich eine CD - Rom brennen lassen.**

Pen - Web – Kamera Alternative (nun überholt (2009))

**Siehe Kapitel Tipps zum Kauf von digitalen Kameras Seite 47!** Zum ersten Hineinschnuppern - als „Appetitanreger“ - zum Testen, ob man Spaß daran hat - genügt anfangs vielleicht eine kleine, billige, digitale „Pen - Web - Kamera“. Sie wird u. a. zeitweise ab ca. 25 € von diversen Lebensmittel - Discountern mit umfangreicher Software (auch zur Bildbearbeitung + Verfremdung) angeboten wird. Es ist darauf zu achten, dass der **Speicher mindestens 8 Megabyte** (= 8 MB) aufweist. So können üblich 26 Fotos in der Auflösung von 640 x 480 Pixel (= Bildpunkte) gemacht werden. Es sind zwar nur etwa 300.000 Bildpunkte, aber für Fotos bis 7 x 10 cm (bei mäßiger Qualität), fürs Internet und zum Schicken der Fotos per E-Mail reicht diese Qualität. Einige Modelle bieten nur 2 Megabyte (= 16 Megabit). Sie haben lediglich eine Auflösung von 352 x 288 Bildpunkten (= ca. 100.000 Pixel) für 20 Fotos oder 176 x 144 Pixel für 80 Fotos. In den Prospekten steht oft „64 Megabit“. Das ist die gleiche Größe, weil 1 Byte aus 8 Bit besteht! Allerdings kann man bei diesen einfachen Kameras keine Speicherkarten wechseln oder

hinzufügen. Wenn die Batterien ( bzw. Accus ) leer sind oder wenn man sie nur 1 Moment entfernt, sind ebenfalls alle gespeicherten Fotos gelöscht. Ein Kontrollmonitor ist aus Platz - und Kostengründen ebenfalls nicht vorhanden.

Diese einfachen Pen - Kameras lassen sich auch als Web - Kamera ( wie eine Video - Überwachungskamera ) sowie für **kurze Video Aufnahmen**( dann in einer geringeren Auflösung) einsetzen. Sobald die Kamera über USB an den PC angeschlossen ist, bezieht sie auch ihre Versorgungsspannung von diesem USB Anschluss.

Die gespeicherten Fotos sollten in spätestens 2 bis 3 Tagen auf einen PC überspielt werden, da solche einfachen Pen - Kameras auch in ausgeschalteten Zustand ca. 2 mA ( = Milli - Ampere ) Strom ziehen. Dieser, auf Dauer doch nennenswerte Strom wird für den Bildspeicher benötigt. Beim Fotografieren benötigt eine Pen - Kamera etwa 30 mA. Da die übliche Kapazität von den 2 Nickel - Cadmium Mikrozellen Accus nur je ca. 180 mAh beträgt, halten Batterien und Accus nicht lange. In etwa einer Woche wären auch ohne Nutzung die Batterien ( bzw. Accus ) leer! In der Nickelmetallhydrid (= NiMh) - Ausführung sind Kapazitäten für Micro Accus ( AAA ) bis 1100 mAh. AA = Mignon - Accus gehen bis ca. 2800 mAh.

Ab 29. Mai 2002 gab es beim Lebensmitteldiscounter Lidl von der Firma Aiptek eine sehr kleine, kompakte **Pen - Web - Kamera**für 75 €. ( üblicher Preis damals ca. 120€ ) Die Auflösung ist immerhin 1248 x 960 Pixel ( ca. 1.200.000 Pixel ). Bei „Aldi“ wurde diese Kamera ab 30. Januar 2003 für 64,99 € angeboten. Da sie einen großen speziellen „Flash - Memory“ von 16 Megabyte ( leider wird der Speicher werbewirksam mit 128 Megabit angegeben ) besitzt, kann sie ca. 50 Fotos speichern. ( mit 1,3 Mill. Pixel )

Dies ist ca. 10 mal soviel, wie wesentlich teure große, digitale Kameras ohne zusätzliche Speicherkarten aufnehmen können. Die Fotos werden allerdings bereits stark komprimiert als „**JPEG - Datei**“ in der Kamera gespeichert. Im Gegensatz zu üblichen elektronischen Mini Kameras dieser Preisklasse **bleiben** die gespeicherten **Bilder** bei diesem „Flash“ Speichertyp auch **ohne Stromversorgung ( Batterien, Accus ) erhalten**.

Zusätzlich kann eine Videosequenz in der Auflösung 624 x 480 Pixel von maximal 30 Sekunden oder 304 x 240 Pixel bis maximal 120 Sekunden gemacht werden. Diese werden in einem zusätzlichen, herkömmlichen „ 16 MB SD - RAM - Speicher“ abgelegt. Diese Videosequenzen werden allerdings bei leerer Batterie gelöscht.

Das Weitwinkel - Objektiv 9,8 mm ist mit Blende 3.0 relativ lichtstark. Allerdings ist die effektive Empfindlichkeit bei geringem Licht recht mäßig. Dies äußert sich in unterbelichteten Bildern, die keine kräftigen Farben, dafür ein gewisses Farbrauschen aufweisen. Das liegt wohl an dem preiswerten „CCD - Chip“ in C - Mos - Technik ( Er setzt das Licht in elektrische Werte um ) sowie einer weniger umfangreichen Elektronik. Eine Entfernungseinstellung nach Symbolen von 40 cm bis 8 ist vorgesehen.

Beim Lebensmitteldiscounter „Plus“ gab es am 8.12.2003 eine digitale Kamera mit 3 Mill. Pixel und einer 8 MB Compact - Flash - Karte von der Firma Jenoptik für nur 89 €. Allerdings sind Akkus und Ladegerät zusätzlich zu kaufen. Gleiches gilt für die im Juli 2005 vom Saturn angebotene „Chicony Eagle Cam 3310“. Sie hatte beim Preis von nur 50 € ein einfaches Objektiv ohne optischen Zoom, 3 Mill. Pixel, intern 16 MB Speicher und einen SD Card Steckplatz. Auch Videosequenzen sind möglich. Preiswerter konnte man im Jahr 2005 nicht einsteigen. Wenn man sich später mehr für digitale Fotografie begeistert, sind in der Zwischenzeit die Preise für Kameras, Speicher etc. wieder gefallen und die Leistungen gestiegen! Seit etwa 2006 ist der Preisverfall nur noch gering - vergleichbar mit den Taschenrechnern oder digitalen Armbanduhren, die ab ca. 1972 einen enormen Preisverfall hatten, ab ca. 1980 blieben die Preise fast gleich.

#### Digitale Kameras

Im Gegensatz zu den kleinen „Pen - Webkameras“ besitzen die größeren, digitalen Kameras fast alle auswechselbare **Speicherkarten** von 128 MB bis 16 GB. ( die gespeicherten Fotos bleiben auch ohne Accus erhalten ) Ein weiterer Unterschied ist ein elektronischer Flüssigkristall - Bildschirm

( LCD = liquid cristal display ), der aus Platz - und Kostengründen bei den „Minikameras“ fehlt. Er dient als Sucher, sowie zur Kontrolle, ob die Fotos gelungen sind. Vor allem bei Nahaufnahmen kontrolliert man damit auch den exakten Bildausschnitt. Dieser **LCDBildschirm** verbraucht allerdings sehr **viel Strom**. Es gibt auch digitale Kameras, die keinen optischen Sucher haben. Von diesem Kauf rate ich ab, es sei denn, sie hat neben dem Display einen elektronischen Sucher. Ich möchte hier noch mal hinweisen, dass nahezu alle digitalen Kameras 1 - 8 Sekunden brauchen, bis sie ein Bild eingelesen haben. Für Schnappschüsse und Sportfotos ist dies problematisch. Ab ca. 2005 gibt es vor allem digitale SLR = Spiegelreflexkameras, die in ca. 0,2 Sekunden auslösen können. (+ das Foto einlesen = speichern) Nun sind auch Kameras ab ca. 100 € oft recht schnell (Jahr 2009)

### Anzahl der Pixel

Diese größeren und teureren Kameras besitzen statt der ca. 0,3 Millionen ( bzw. 1.2 Mill. ) Bildpunkte, wie die „Pen - Webkameras haben - etwa 2 Millionen bis ca. 24 Millionen Pixel. Die Anzahl der Bildpunkte bestimmt im Wesentlichen die Qualität des Bildes. ( und des Preises der Kamera, der derzeit von ca. 30 € bis über 2000 € liegen kann ). Am Wichtigsten ist die Größe des „CCD Chips“, der das Bild in elektrische Signale umwandelt. Er hat von handlichen digitalen Kameras meist nur ein Größe von 1/3 Zoll. (etwa so groß wie der kleine Fingernagel.) Wenn dort 7 Millionen Pixel sind, bleibt pro Pixel wenig Platz! So erscheint bei schlechten Lichtverhältnissen Farbrauschen! Ab ca. 2009 haben Spiegelreflexkameras einen C - Mos Chip + können auch Video's machen.

Seit Anfang 2003 gibt es von Kodak die DCS Pro 14 N mit 14 Mill. Pixel für stolze 6955 €. Kostete 10 - 2004 ca. 5300 €. Nun, 11- 2013 gibt es die Nikon D 3200 mit ebenfalls ca. 20 Mill. Pixel für unter 400€! Leider sind alle Nikon SLR unter der Serie D 7000 sehr langsam im Autofocus, welches Sportfotografie zum Problem macht! Wobei bei Sony alle digitalen Spiegelreflexkameras sehr flott im Autofocus sind. (Sony kaufte Minolta + haben daher alle Minolta Bajonett) Auch die Optik und Elektronik sowie die **Größe** und Qualität des CCD bzw. C-Mos Bildwandlers sind für die Bildqualität wesentlich verantwortlich. Siehe Tabelle S. 44. Siehe: Internet [www.6MPixel.org](http://www.6MPixel.org) <<http://www.6MPixel.org>>

Für kleine Probeausdrucke oder für das Internet wäre es Unsinn, eine Auflösung von 5 Millionen Bildpunkten zu nehmen. Der benötigte Speicherplatz pro Bild erreicht schnell ca.10 Megabyte. (unkomprimiert im Tiff Format) Um es per normalem, analogem Modem im Internet zu versenden, würden ohne weiteres über 30 Minuten fällig werden. Neben diversen Bildbearbeitungsprogrammen gibt es Software, die Fotodateien auf z.B. 30 KB - 50 KB verkleinern. Das ist die richtige Größe, um ohne sichtbaren Qualitätsverlust Fotos auf Monitoren darzustellen. („der grandiose Bildverkleinerer“ oder besser „TinyPic“ evtl. mit Google suchen)

Das beleuchtete **LCD - Display**, mit dem man auch die gerade gemachten Fotos kontrollieren kann, sollte **mindestens** ca. 100.000 Pixel haben, damit man genügend Detail erkennen kann. Derzeit = Jahr 2013 haben SLR = Spiegelreflexkameras ab ca. 500 € 900.000 Bildpunkte Auflösung im Display. Es ist normal, dass dieses Display bei vollem Sonnenlicht kaum erkennbar ist. Es ist meist zwischen 1,5 “ und 3 “ groß, stets, wie auch bei TV - Bildschirmen - in der Diagonale gemessen! ( “ = Zoll = 2,54 cm )

Natürlich sieht man im größeren Display mehr Details und kann die Schärfe besser beurteilen. Manche Kameras wie z.B. die Rollei DK 4010 haben statt einem optischen Sucher einen elektronischen Sucher mit bis zu 900.000 Pixeln! Vorteil: man sieht, wie das Bild wirklich wird bezüglich Farbtönung, Schärfe, exaktem Bildausschnitt, Zoomgröße etc. Nachteil: teurer als der optische Sucher, braucht relativ viel Accu - Energie, allerdings weniger als ein Display. Unter den digitalen Kompaktkameras gibt es fast keine mit optischem Sucher und nahezu alle haben 3 - fach optischen Zoom und ca. 7 Millionen Pixel (1-2008)

Ein zusätzliches LCD ( = Flüssigkristalldisplay - hier ist nicht der elektronische Sucher gemeint, der

den Bildausschnitt anzeigt) ist von Vorteil. Darin können dauerhaft Informationen z.B. über Einstellungen und Anzahl der Bilder angezeigt werden. Es benötigt - im Gegensatz zum Display für das Betrachten der Fotos - quasi keinen Strom.

Leichter bedienen lassen sich meist Modelle, die oben ein Drehrad mit möglichst vielen (6 - 12) Einstellsymbolen hat.

Falls die Kamera eine manuelle Entfernungseinstellung erlaubt, sollte sie - ähnlich wie bei herkömmlichen Kameras ( ohne Autofokus ) - über einen Einstellring am Objektiv möglich sein.

Brillenträger sollten darauf achten, dass der Sucher bezüglich Dioptrien korrigierbar ist. Im Winter ist es vorteilhaft, wenn man die Kamera und Reserveaccus in der Nähe des warmen Körpers unterbringt. Accus ( bekannt von Startproblemen beim PKW bei sehr niedrigen Temperaturen) haben dann wesentlich weniger Energie.

Wenn man bei schlechten Lichtverhältnissen die „ISO“ ( entspricht der „ASA“ Zahl ) Zahl erhöht, steigt auch das so genannte „Farbrauschen“. Vor allem bei größeren Bildern sind störende Farbpunkte erkennbar. Dies gilt nur für digitale Kameras. ( siehe Kapitel Filmempfindlichkeit )

### Beispiel einer digitalen Kamera der unteren Mittelklasse

Am 17.9.2013 kaufte ich mir für 450 € die im Juli 2013 herausgekommene Pentax K 500. Die Pentax K 50 ist baugleich, hat aber viele Dichtungen, um bei Regen arbeiten zu können, kostet ca. 650 €. Sie kann mit einem Adapter auch mit 4 Mignonaccus betrieben werden. Sie hat einen sehr schnellen Autofocus, der wichtig bei Sportaufnahmen ist + kann bezüglich Filmempfindlichkeit bis Iso 51200 eingestellt werden. Bei normaler Fotogröße 10 X 15 cm ist bis 12800 kein störendes Farbrauschen zu erkennen. Das gab es bisher nur bei Vollformatkameras, deren Bildsensor so groß wie das Kleinbildformat bzw. die Dias davon waren: 24 mm X 36 mm. Der Name Pentax leitet sich von Pentagon + Contax ab. 1957 (mein Jahrgang) wurde die „DDR“ Firma an ein japanisches Unternehmen verkauft. Bin sehr mit meiner Pentax K 500 zufrieden.

Die Ausstattung entspricht faßt der Profiklasse. U.a. gibt es serienmäßig eine HDR Funktion, (auch Bracketing genannt) die einstellbar ist. So macht die Kamera 3 Fotos hintereinander. 1 überbelichtet + 1 unterbelichtet. Sie optimiert aus den 3 Bildern jeweils die hellen + dunklen Bildanteile + macht 1 Foto aus den 3 Aufnahmen. Bei Nachtaufnahmen oder hohen Kontrasten kann man so wesentlich bessere Ergebnisse erreichen. (Ohne Software + ohne eigene Arbeit + Zeitaufwand. Ich bedauere nur, daß der Marktanteil im Vergleich zum Platzhirsch Nikon + auch zu Canon recht klein ist. (ich erhalte kein Geld oder Provisionen von Pentax für meine Darstellung + Zitierungen)

Zitiert aus [www.chip.de/artikel/Pentax-K-500-DSLR-bis-1.000-Euro-Test\\_64342213.html](http://www.chip.de/artikel/Pentax-K-500-DSLR-bis-1.000-Euro-Test_64342213.html)

Test: Pentax K-500 (DSLR bis 1.000 Euro)

Gutes Paket zum fairen Preis

Von Moritz Wanke, 11.09.2013

Pentax K-500

Preis: 480 Euro (ohne Objektiv) nun auch mit 18mm - 55 mm Objektiv für 450 € im Internet zu haben (11-2013)

Gute Bildqualität

Hohe Lichtempfindlichkeit

Zwei Einstell-Räder für Blende/Verschluss

Fixes Tempo

Weder WLAN noch Klappdisplay

Glattes Plastik-Gehäuse

Bestenlisten Platzierung:  
Rang 18 / 77

Gesamtwertung: 86,4 %  
Preis-Leistung: 87%  
Bildqualität: 90%  
Ausstattung / Handling: 86%  
Geschwindigkeit: 76%

(Testzeitpunkt: 11.09.2013)

Fazit: Die Pentax K-500 überzeugt im Test durch gute Bildqualität und sinnvolle Ausstattung. Tatsächlich liefert die kompakte DSLR mit K-Bajonett teilweise Profi-Elemente zum Einsteigerpreis. Doch aktuelle Merkmale wie WLAN oder Touchscreen dürfen Sie nicht erwarten. Wer eine solide DSLR mit gutem Preis-Leistungs-Verhältnis sucht, sollte die Pentax K-500 berücksichtigen

Pentax K-500: Der Aufklappblitz besitzt die Leitzahl neun.

Die Pentax K-500 verwirft die Prinzipien der klassische Einsteiger-DSLR. Zwar orientiert sich der Verkaufspreis eher am unteren Segment, die Hardware allerdings nicht: angefangen bei der Bildqualität des 16-Megapixel-Sensors in APS-C-Größe. Mit einer ISO-Spannweite von 100 bis 51.200 überholt die Kamera so ziemlich jeden Klassenkonkurrenten wie Nikon D3200 oder Canon 600D. Dabei kann sich die K-500 auch überraschend rauscharm schlagen: Erst ab ISO 3.200 fallen die Störpixel am Monitor auf, bei Abzügen in DIN-A3-Größe sogar erst ab ISO 6.400. Trotzdem hält sich die Weichzeichnung in Grenzen. Details bleiben auch bei schwachem Licht weitestgehend erhalten.

Die Auflösung der Pentax K-500 befindet sich ebenfalls im guten Bereich. 1.340 von maximal 1.632 Linienpaare pro Bildhöhe bei minimaler ISO fallen recht ordentlich aus. Gut gefällt dabei, dass sich bei steigender Lichtempfindlichkeit die Schärfe nicht verliert und der Sensor auch bei hoher ISO gewetzte Fotos abgeliefert. In dieser Preisklasse ist das bei weitem keine Selbstverständlichkeit.

Ebenso wenig wie der Bildstabilisator im Gehäuse, der bis zu drei Blenden längere Belichtungen erlaubt. Ein Merkmal, das nur wenige Kamera wie die Sony Alpha 58 aufweisen. Dagegen einzigartig bei den Einsteiger-DSLRs: Die Pentax K-500 besitzt zwei praktische Drehräder auf Vorder- und Rückseite zum Einstellen von Blende sowie Verschlusszeit. Damit entlehnt die Kamera ein Merkmal, das bislang der oberen Mittelklasse und darüber vorbehalten war. Da allerdings ein Spritzwasser-Schutz fehlt, sollten Sie beim nächsten Strand- oder Pool-Besuch die aus Plastik und Edelstahl konstruierte Kamera besser eingepackt lassen. Das Schwestermodell Pentax K-50 mit technisch identischer Leistung trotz dem kühlen Nass zwar, kostet aber etwas mehr.

Pentax K-500: Das Tastenlayout wirkt aufgeräumt.

Heller Sucher, scharfes Display

Auch der optische Sucher der Pentax K-500 hebt sich von der Konkurrenz ab. Der Hersteller verbaut hier einen Prismensucher mit nahezu 100-prozentiger Abdeckung und einer 0,92fachen Vergrößerung. Wer dagegen den Live-View-Modus bevorzugt, wird auch mit dem 3 Zoll großen

und mit 921.000 Bildpunkte scharf auflösenden Display zufrieden gestellt. Eine Touch- und Schwenk-Funktion fehlt dem Bildschirm allerdings.

Auf NFC und eingebautes WLAN verzichtet der Hersteller bei der Pentax K-500 ebenso. Lediglich ein Kontrollmenü für Eye-Fi-SD-Karten steht zur Verfügung, wodurch Sie die Drahtlosverbindung manuell steuern können. Hand anlegen können Sie auch bei Belichtungsreihen: Per Bracketing-Funktion lassen sich fix Fotos mit einer Helligkeitskorrektur von maximal plus/minus 5 Blenden anfertigen.

Pentax K-500: Eigene Taste zum Start der Video-Aufnahme.

### Serie statt Schnappschuss

Auch bei den Fokusfeldern begnügt sich die Kamera mit elf Stück aufs Nötigste. Immerhin sind neun davon Kreuzsensoren und helfen damit, den Schärfepunkt schnell und zuverlässig zu treffen. Bei Tageslicht zeigt sich die K-500 knapp Schnappschuss-tauglich. Bei schwächeren Lichtverhältnissen und im Live-View-Modus gönnt sich der Autofokus dagegen gerne mal über eine Sekunde. Das reicht aber noch für den zügigen Serienaufnahme-Modus mit maximal 6,2 RAW-Bildern pro Sekunde und acht Fotos in Folge. Im JPEG-Format sind's sogar höchstens 50 Aufnahmen bei 5,9 Bilder pro Sekunde, bis die Kamera eine Schreibpause benötigt. Das reicht für längere Sportaufnahmen.

Falls Sie Ihre Fotos anschließend direkt in der Kamera nachbearbeiten möchten, stehen Ihnen 15 Digitalfilter zur Verfügung. Von HDR, über Miniatur bis hin zum Fischeuge haben Sie die wichtigsten Effekt versammelt. Um die passende Farbstimmung kümmern sich derweil neun Farbtöne, zum Beispiel Sepia und Blauüberlagerung.

Pentax K-500: Per Tastendruck wechseln Sie zwischen RAW- und JPEG-Format.

### Videofunktion ausbaufähig

Bewegtbilder müssen allerdings ohne diese Effekte auskommen. Videoaufnahmen beherrscht die Pentax K-500 maximal bei 1.080p mit 30 Vollbildern pro Sekunde. Die Bitrate kappt bei 22,1 Megabit pro Sekunde. Das reicht für den einfachen Gebrauch. Für die Nachbearbeitung fehlen allerdings ein paar Bits, weswegen es zu fransigen Kanten kommen kann.

Ebenfalls dürften Video-Anhänger den abwesenden Mikrofon-Eingang sowie Kopfhörer-Ausgang bemängeln. Ein internes Mikro steckt zwar in der K-500, das nimmt aber nur mit Mono-Ton auf. Die nur durchschnittliche Akkuleistung für höchstens 137 Minuten Videoaufnahmen sowie maximal 1.280 Fotoaufnahmen liegt im Mittelfeld aktueller DSLRs.

Zitiert aus [www.digitalkamera.de/Testbericht/Pentax\\_K-500/8451.aspx](http://www.digitalkamera.de/Testbericht/Pentax_K-500/8451.aspx)

2013-09-06 Mit der K-500 schnürt Pentax ein DSLR-Paket für Einsteiger, das gute Chancen hat, sich einen Spitzenplatz in dem hart umkämpften Marktsegment zu erobern. Pentax packt so ziemlich alles an Ausstattung in die K-500, was sich ein Fotograf von einer Kamera dieser Klasse erwarten kann, und legt noch Schmankerl oben drauf wie einen das Sichtfeld zu einhundert Prozent abdeckenden Prismensucher, Fotografieren bis ISO 51.200 oder einen beweglich gelagerten 16-Megapixel-CMOS-Sensor, mit dem sogar Analogobjektive vom Verwackelschutz profitieren können. Ob es sich lohnt, den günstigen Preis für die K-500 zu bezahlen, zeigt der ausführliche Test. (Daniela Schmid)

Pentax K-500 Ergonomie und Verarbeitung Bereits der erste Eindruck zeigt, dass die K-500 mehr sein will als ein aufgemotzter Plastikbomber für Anfänger. Da sie technisch nahezu identisch mit ihrer großen Schwester K-50 ist, besitzt sie ein einwandfrei verarbeitetes Gehäuse, das sich über ein Edelstahlchassis zieht. Nur der Spritzwasserschutz der K-50 fehlt. Nimmt man die K-500 in die Hand, so spürt man ihr Gewicht von 848 Gramm inklusive Objektiv ziemlich deutlich. Der große vorgezogene Handgriff ermöglicht jederzeit einen guten Halt, eignet sich aber nicht für sehr kleine Hände. Ergonomisch ist die K-500 gut ausgeklügelt. Ein Drehrad vor dem Auslöser und eines hinten für den rechten Daumen erleichtern die Kamerasteuerung und ermöglichen auch das Einstellen und Fotografieren mit einer Hand bei gleich bleibender Zoomeinstellung. Die weitere Bedienung erfolgt über Tasten auf der Rückseite. Statt einer Vierwege-Wippe mit Einstellrad außen herum hat sich Pentax für vier einzelne Knöpfe um den OK-Button herum entschieden. Das beugt Fehleinstellungen bei ungenauem Drücken vor. Unter den weiteren Bedienknöpfen finden sich nützliche Helfer. Der grüne Schalter vor dem Auslöser setzt alle Funktionen zurück auf Standard, wenn man sich im Menü vergaloppiert hat. Auch einen Knopf für das direkte Umschalten zwischen JPEG und RAW, der auch als Abblendetaste genutzt werden kann, gibt es. ISO, Blitz, Selbstauslöser, beziehungsweise schnelle Serien und Belichtungsreihen und Weißabgleich können direkt angewählt werden.

Pentax K-500 Auf dem drei Zoll großen Display, das 921.000 Bildpunkte auflöst und damit immer ein gutes Bild ermöglicht, bietet die K-500 Live-View. Viel Spaß macht aber auch der Prismen-Sucher, der das Sichtfeld zu einhundert Prozent abdeckt und Parallaxenfehler und Zeitverzögerungen eliminiert. Das Speicherkartenfach der K-500 lässt sich leicht öffnen und schließt dank Federscharnier sicher. Die Gummiabdeckung der Fernbedienungsbuchse kann da nicht mithalten. Einmal herausgefummelt, lässt er sich schlecht wieder in Position bringen. Das funktioniert mit der Gummiabdeckung des USB-/AV-Anschlusses einfacher, wobei dieser sehr leicht aus seiner Verankerung rutscht. Das Stativgewinde aus Edelstahl befindet sich auf der optischen Achse. Das Öffnen des Akkufaches funktioniert bei Stativverwendung. Wie bei der K-50 bietet Pentax auch für die K-500 einen optionalen Batteriekäfig. So kann die Kamera bei leerem Akku mit handelsüblichen AA-Batterien betrieben werden.

Pentax K-500 Das Menü der K-500 ist klar gegliedert und übersichtlich in unterschiedliche Reiter unterteilt. Die meisten Einstellungen lassen sich aber über das ebenfalls sehr übersichtliche Schnellmenü und die Direktwahltasten konfigurieren, so dass man das Menü im Alltag nicht besonders oft aufrufen muss. Diese gute Bedienbarkeit stellt zusammen mit der guten Verarbeitung der Kamera eine ideale Voraussetzung für eine hochwertige Einsteiger-DSLR dar.

Ausstattung Als Einsteiger-DSLR konzipiert, darf die K-500 natürlich eine Vollautomatik, die alle Einstellungen selbständig übernimmt und aus neun Aufnahmesituationen wählt, nicht vermissen lassen. Im Szenemodus gibt es 19 Fotosituationen von den Klassikern wie Porträt und Sport über farbverstärkende Modi wie Wald und blauer Himmel bis zu Exoten wie Bühnenbeleuchtung und Museum. Dazu kommen verschiedene Digitalfilter wie Retrolook oder Farbumkehr. Wie viel jedoch in der kleinen Kamera tatsächlich steckt, erfährt man erst, wenn man ihre diversen Einstelloptionen inklusive manuellem Modus auch tatsächlich nutzt. Ein Blick auf das Moduswahlrads genügt, denn neben den üblichen Voll- und Halbautomatiken, dem manuellen Modus, dem Videomodus und den Szeneprogrammen befinden sich dort noch weitere eher ungewöhnliche Optionen. Die K-500 erlaubt zusätzlich die Empfindlichkeitsvorwahl, bei der der Fotograf die ISO-Zahl bestimmt und die Kamera den Rest macht. Es gibt aber auch die Blenden- und Zeitvorwahl, bei der die Kamera die passende Empfindlichkeit zu den Pentax K-500 [Foto: MediaNord]ausgewählten Parametern bestimmt. Auf dem Moduswahlrads befinden sich außerdem zwei individuell programmierbare User-Betriebsarten und die Langzeitbelichtung. Die K-500 kann auch auf Intervallaufnahmen programmiert werden. Bis zu 999 Aufnahmen im Abstand von drei Sekunden bis 24 Stunden sind

möglich. Diese gibt es auf Wunsch auch als Intervallvideo, in dem alle Bilder als MOV gespeichert werden. Belichtungsreihen mit je drei Bildern sind möglich und mit der HDR-Funktion legt die K-500 selbständig drei Aufnahmen übereinander. Die Werte der HDR-Belichtungsreihe können in vollen Stufen von plus/minus eins bis plus/minus drei eingestellt werden.

Die K-500 kommt mit On-Board-Blitz, der aktiv ausgeklappt werden muss, sich dann aber als recht vielseitig erweist. Die Leistung kann per Drehrad nachreguliert werden, er beherrscht die Synchronisation auf den zweiten Verschlussvorhang und Langzeitsynchronisation. Die Leistung des Blitzes hält sich naturgemäß in Grenzen und zu den Bildrändern hin fällt sie ab. Für den Hausgebrauch reicht es jedoch und über den Systemschuh kann jederzeit professionell aufgestockt werden. Der Autofokus arbeitet im Live-View verglichen mit anderen DSLRs besonders flott (siehe Bildqualität). Die Gesichtserkennung funktioniert auch nur dort. Über den Sucher kann man zwischen Einzel-AF und Servo wählen oder die Automatik nutzen. Zwischen 11 AF-Punkten hat man die freie Auswahl. Entweder man Pentax K-500 [Foto: MediaNord] wählt alle, fünf, einen individuell bestimmbar oder die Mitte. Beim manuellen Fokussieren hilft ein Symbol mit Ton im Sucher oder eine Vergrößerungsoption im Live View.

Dem Zwang der Zeit folgend filmt die K-500 in Full-HD-Auflösung und zwar wahlweise mit 30, 25 oder 24 Bildern pro Sekunde. HD- und VGA-Auflösung werden ebenfalls angeboten. Der Ton wird nur in Mono auf die Tonspur gebannt und ein Nachregulieren der Schärfe ist nicht vorgesehen. Man kann zwar über die AF/AE-L-Taste wieder scharf stellen, der Motor des Objektivs ist dann aber so laut, dass das Video eigentlich nicht zu gebrauchen ist. Außerdem pumpt die Kamera recht lange hin und her, bis die richtige Einstellung gefunden ist. Da regelt man lieber manuell am Objektiv nach. Das Set-Objektiv eignet sich zum Zoomen während Filmaufnahmen naturgemäß nicht besonders. Immerhin bietet die K-500 eine direkte Videoschnittoption.

**Bildqualität** Die Pressemeldung der K-500 verkündet stolz hochwertige Bilder bei einer maximalen ISO-Zahl von 51.200. Bis in welchen ISO-Bereich die Aufnahmen der K-500 tatsächlich hochwertig sind und wie sich das Setobjektiv DA L 18-55 mm 3.5-5.6 AL dabei schlägt, haben wir in unserem Testlabor eingehend untersucht. Die Auflösung des mit Verwackelschutz ausgestatteten CMOS-Sensors hält sich mit 16 Megapixeln in Grenzen.

Es hat aber oft Vorteile für die Bildqualität wenn Größenwahn durch Pentax K-500 Vernunft ersetzt wird und so zeigt sich schon beim Signal-Rausch-Abstand, der erst bei ISO 3.200 die Schallmauer von 35 dB unterschreitet, dass die K-500 rauscharme Bilder liefern kann. In den hohen ISO-Bereichen ab 12.800 ist das Störsignal dann aber so stark, dass Bilddetails vom Rauschen überlagert werden. Beim Luminanzrauschen sieht es ähnlich aus: bis ISO 3.200 ist alles noch im Lot, danach wird es kritisch. Farbrauschen stellt kein Problem dar. Die Korngröße fällt etwas höher aus, sticht aber nicht unangenehm ins Auge. Bei der Texturschärfe ist bis ISO 1.600 alles bestens und bis ISO 6.400 kann man an normalen Abzügen noch keine nennenswerten Unschärfen erkennen. Darüber wirken die Bilder jedoch matschig.

Das Setobjektiv DA L 18-55 mm 3.5-5.6 AL gehört nicht zu den hochwertigsten Optiken, die Pentax zu bieten hat. Der Bajonettanschluss ist aus Kunststoff und dadurch weniger robust als Pendants mit Metallbajonett. Der Kunststoff, der auch bei den anderen Bauteilen überwiegt, spiegelt sich aber im Gewicht wieder – das Objektiv ist mit 203 Gramm nicht schwer. Pentax K-500 Speicherkartenfach Betrachtet man die tatsächliche Leistung des Zoomobjektivs, so zeigt sich ein für diese Klasse ordentliches Bild. Optimal für die Auflösungsleistung sind Blendenwerte zwischen F4 und F16. In diesen Bereichen schafft das Objektiv zwischen 40 und 50 Linienpaare pro Millimeter, die allerdings nur im mittleren Brennweitenbereich von 50 Millimetern (KB) auch bis zum Bildrand gehalten werden können.

Besonders im Weitwinkelbereich sackt die Auflösung am Rand teilweise um mehr als 50 Prozent

ab. Der Weitwinkelbereich scheint dem Objektiv generell Probleme zu bereiten, denn hier zeigt sich eine starke tonnenförmige Verzeichnung. Immerhin bietet die K-500 eine zuschaltbare Verzeichnungskorrektur wie auch eine Korrekturfunktion für Farbsäume. Diese benötigt man ebenfalls vor allem im Weitwinkelbereich, wo die chromatischen Aberrationen zumindest am Bildrand sichtbar werden. Bei den offenen Blenden F3,5 und F4 verliert das Bild von der Mitte bis zum Rand eine Blendenstufe an Helligkeit, bei F5,6 und F8 nur noch eine halbe, danach spielt die Vignettierung kaum mehr eine Rolle.

Pentax K-500 Akkufach Bei der Eingangsdynamik leistet die K-500 bis ISO 1.600 hervorragende zehn Blendenstufen, mit ISO 6.400 sind es immerhin noch 9,3. Die Tonwertübertragung zeugt von kontrastreichen Bildergebnissen. Bis ISO 1.600 kann die Kamera auch immerhin noch 160 von 256 Graustufen differenzieren. Legt man die Unter- und Obergrenze der ISO-Automatik entsprechend fest, erzielt man mit der K-500 sehr gute Ergebnisse. Auch die Rauschreduzierung kann individuell für jede einzelne ISO-Stufe angepasst werden. Die Farbwiedergabe der K-500 tanzt gehörig aus der Reihe.

Standardmäßig auf "leuchtend" eingestellt, erhält man knallige Ergebnisse, die mit Natürlichkeit nichts zu tun haben. Hier kann man nur raten, schleunigst auf "natürlich" umzustellen. Der Weißabgleich arbeitet recht zuverlässig. Bei der Geschwindigkeit sind 0,11 Sekunden ohne und 0,28 Sekunden mit Autofokus ein durchschnittlich guter Wert. Im Live-View-Modus dauert es dann mit Fokussieren 0,92 Sekunden im Weitwinkel und 0,86 Sekunden in der Telestellung. Das ist für Live-View einer DSLR sogar sehr gut.

Fazit Die K-500 ist eine rundum solide Begleiterin für Anfänger und Fortgeschrittene. Sie erfreut das Fotografenherz mit einer überdurchschnittlichen Ausstattung, die nur wenige Features wie einen Panoramamodus, ein dreh- und schwenkbares Display, ein GPS-Modul oder eine WLAN-Funktionalität vermissen lässt. Dafür liefert sie bis ISO 1.600 hervorragende Bildergebnisse und kann ohne Bedenken bis ISO 6.400 verwendet werden. Auch mit Ausstattungsdetails wie Intervallaufnahme oder einer steuerbaren HDR-Funktion kann nicht jede Konkurrentin aufwarten. Bei der Videofunktion gibt es noch Raum für Verbesserungen, ansonsten hat die K-500 alles, was eine Einsteiger-SLR braucht. Und ihr Preis von durchschnittlich 500 Euro sticht so manche Mitbewerberin aus.

Hat man von einer herkömmlichen Spiegelreflexkamera viele Objektive, ist es sinnvoll, sich eine digitale Spiegelreflexkamera mit gleichem Bajonettanschluss zu kaufen.

Hat der Bildsensor (CCD oder CMOS Chip) das Format 24 mm x 36 mm, können die „alten“ Objektive uneingeschränkt mit identischer Brennweite genutzt werden. (Leider sind diese Kameras noch recht teuer ( Januar 2008 ) Standart der digitalen SLR = Spiegelreflex ist das „Halbformat“ = 50 % der Größe des gängigen „Kleinbildformates 24 mm x 36 mm“ Da wird aus einem 100 mm Tele ein 150 mm Tele. Ist es ein 1/3 Zoll Bildsensor, verkürzt sich die Brennweite um ca. den Faktor 6,5. Aus einem 135 mm Tele wird ein 21 mm Extrem Weitwinkel! Die Canon EOS 350 D hat einen 22,2 mm x 14,8 mm CCD Chip. Bei Ihr ist der Umrechnungsfaktor 1,6. Da wird aus einem 200 mm Tele ein 320 mm, ein 135mm Tele hat effektiv ca. 216 mm Brennweite! Siehe Tabelle S. 44

Stiftung Warentest testet alle 2 Monate digitale Kameras. Es gibt auch unzählige andere empfehlenswerte Magazine, die regelmäßig Tests von Kameras bringen. Siehe

[www.digitalkamera.de](http://www.digitalkamera.de) <<http://www.digitalkamera.de>>

Auflösung - Komprimierung - JPEG

An den meisten digitalen Kameras kann man die **Auflösung** vor dem Fotografieren wählen. Es sollten mindestens 3 verschiedene Anzahlen von Pixeln ( = Bildpunkte, Auflösung ) an der digitalen Kamera wählbar sein. Zusätzlich ist die Bildqualität beim Speichern veränderbar. Je nach Stärke der Kompression tauchen oft Begriffe wie „Fein“, „Standart“ oder „Einfach“ oder „optimal“ „besser“, „gut“ auf. ( häufig in englischer Sprache ) Bei „JPEG“ kann man - ähnlich wie in der Musik mit „MP3“ - die Kompressionsintensität einstellen. Je stärker die Kompression, umso weniger Speicherplatz braucht ein Foto. Natürlich lässt - je nach Motiv, Details und Darstellungsgröße - ab einer Kompression von etwa 10 : 1 die Qualität des gespeicherten Bildes zu wünschen übrig. Für brauchbare Fotos in 9 x 13 cm muss in mittlerer jpeg - Kompression mit mindestens ca. 400 KB Speicherplatz gerechnet werden. **Um Speicherplatz zu sparen, sollte man lieber mit mehr Pixeln und größerer Kompression speichern als umgekehrt.** Ohne Kompression beanspruchen 5 Millionen Pixel einen Speicherplatz von bis ca. 15 MB. Man sollte sich gleich 1 - 2 Speicher von 1 oder 2 GB zur Kamera kaufen und den Preisvergleich inklusive den größeren Speicherchips machen. Gute Kameras ermöglichen das Speichern von Fotos in unterschiedlichen Formaten. ( siehe Kapitel „Formate von digitalen Fotos“ )

Speicherkarten = Memory Cards für Fotos, Audio ( MP 3 + WMA ), Texte, Prg. etc.

Inzwischen gibt es fast nur noch die SD – Card, ferner die Compactflash als Speicherkarte. Vor ca. 2010 gab es noch die **MM - Card** = ( Multi Media - ist von der fast identischen SD Card ersetzt worden) oder „**SD - Card**“ ( = Secure Data ) Neu auf dem Markt ist seit etwa Mitte 2002 noch die „**XD - Picture**“ Speicherkarte. Da sie sich nicht durchsetzte, ist sie weider verschwunden.

Die „Smart Media“ gibt es seit Jahren nicht mehr + hat folgende Nachteile: Sie erlaubt nicht gleichzeitig verschiedene Dateiformate, ( z. B. MP 3 Dateien von Musik + Foto - Dateien ) - da der „**Controller**“ nicht auf dem Chip ist. ( wie auch bei der XD Card ) Sie ist sehr dünn und kann sich im Geldbeutel oder in einer Hosentasche schnell so biegen, dass sie nicht mehr brauchbar ist. Die Kontakte liegen ungeschützt außen und können leicht beschädigt werden. Alle Karten gab es u. a. auch in 8, 16, 32, 64, MB, 128 und 256 MB. Im Jahr 2013 sind 16 GB bis 128 GB im Sortiment, aber auch 2 GB Karten sind im Handel. Die „MM ( MM = Multimedia ) - Card ist pinkompatibel zur moderneren „SD - Card“. Passt die „SD - Card“, kann man stets auch die etwas dünnere „MM Card“ nutzen. Umgekehrt geht das nicht immer. Letztere besitzt eine mechanisch verschiebbare Löschsperre und einen zusätzlichen Schutz gegenüber statischen Aufladungen (Spannungen). Daher verliert die „MM Card“ an Bedeutung und ist wegen den geringeren Verkaufszahlen etwas teurer als vergleichbare SD Cards. Praktisch sind Mäppchen für Speicherkarten und Accus. Volle Speicherkarten kann man mit der Rückseite nach vorn oder kopfstehend einordnen.

Wenn es bei Schnappschüssen schnell gehen muß, kann es wichtig sein, sofort die Übersicht zu haben! Lieber mehrere kleinere Speicherkarten für den Fall eines Defektes nehmen. ( wegen Preis – Leistung in 2009 ab 1 GB)

**Formatieren besser mit der Kamera und stets vor dem ersten Benutzen einer neuen Karte. Wer per PC formatiert, sollte wissen, dass man ab 2 GB mit FAT 32 (sonst FAT) formatiert. Viele aktuelle Kameras (Stand 2-2009) lesen nur Karten unter 2 bis 4 GB !** Wer unterwegs mehrere Speicherkarten in einem Etui hat, kann die vollen zwecks schneller optischer Unterscheidung Kopf stehend oder mit rückwärtiger Seite nach vorn hineinstecken!

#### Datenübertragung

Da einige sehr alte Kameramodelle ( vor ca. 2001 ) auch einen seriellen ( 9 - poligen )

Anschluss besitzen, ist es notfalls auch möglich, ohne USB Anschlüsse über das 9 - polige, serielle Kabel zu arbeiten.

Allerdings braucht man dann ca. 10 mal soviel Zeit im Vergleich zu USB 1.0, um viele hochauflösende Bilder zu übertragen! Im Gegensatz dazu erlaubt das neue USB Version 2.0, statt 1,2 MB / s ( = Megabyte / Sekunde ) 60 MB / s. Fotos sind so in der Praxis etwa 7 Mal schneller, als mit dem „alten USB 1.0“ übertragen. Das USB Version 2.0 wird erst im Laufe des Jahres 2002 auf neuen PCs vorhanden sein. Einige Billig - PC`s weisen auch noch Anfang 2003 das „alte“ USB 1.1 auf. In diesem Falle könnte sich das Aufrüsten über USB 2.0 Karten lohnen, die in den PCI - Bus ( Datenleitungs Steckanschluß auf dem Mainboard im PC Gehäuse ca. 10 € ) eingesteckt werden. **Wenn der PC nicht schon ein Kartenlesegerät integriert hat, lohnt sich ein externer „Card Reader“, der über USB angeschlossen wird.** Darauf achten, daß er SD Cards mit mindestens 4 GB lesen kann! Testsieger in Computerbild 2-2005 und mit ca. 10 € sehr preiswert ist der „USB 2.0 Card-Reader-Writer“ 19 in 1 von Hama. Zum Lieferumfang gehört die Software Ulead Photo Explorer 8.5 SE sowie „PC Inspector TM Smart Recovery.“ Damit lassen sich gerade gelöschte Fotos zurückholen. Die neueren Versionen vom Hama Cardreader haben **keine** CD Rom im Lieferumfang!

Viele PC`s, die bis ca. 2005 gebaut wurden, können mit dem eingebauten „Cardreader“ nur SD Cards bis 256 MB lesen. Nimmt man z.B. eine 512 MB Card, sind die meisten Fotos nur als Datenschrott übertragbar!

Hier ist eine Liste von Internetadressen: [www.digitalkamera.de](http://www.digitalkamera.de)

[www.digitalkamera.de](http://www.digitalkamera.de) [www.image-scene.de/fotodienste](http://www.image-scene.de/fotodienste) [www.image-scene.de/fotodienste](http://www.image-scene.de/fotodienste) [www.billige-fotos.de](http://www.billige-fotos.de) [www.billige-fotos.de](http://www.billige-fotos.de) Hier sind einige Internetadressen für Bildabzüge etc. [www.agfanet.de](http://www.agfanet.de) [www.agfanet.de](http://www.agfanet.de) [www.fujicolor.de](http://www.fujicolor.de) [www.fujicolor.de](http://www.fujicolor.de) [www.fujicolor-order.net](http://www.fujicolor-order.net) [www.fujicolor-order.net](http://www.fujicolor-order.net) [www.bilder.de](http://www.bilder.de) [www.bilder.de](http://www.bilder.de) [www.internet-print-service.de](http://www.internet-print-service.de) [www.internet-print-service.de](http://www.internet-print-service.de) [www.expressphoto.de](http://www.expressphoto.de) [www.expressphoto.de](http://www.expressphoto.de) [www.kodak.de](http://www.kodak.de) [www.kodak.de](http://www.kodak.de) [www.pixelnet.de](http://www.pixelnet.de) [www.pixelnet.de](http://www.pixelnet.de) [www.alles-foto.de](http://www.alles-foto.de) [www.alles-foto.de](http://www.alles-foto.de) [www.fotoservice.de](http://www.fotoservice.de) [www.fotoservice.de](http://www.fotoservice.de) [www.colormailer.de](http://www.colormailer.de) [www.colormailer.de](http://www.colormailer.de) [www.fotoquelle.de](http://www.fotoquelle.de) [www.fotoquelle.de](http://www.fotoquelle.de) [www.t-online.de](http://www.t-online.de) [www.t-online.de](http://www.t-online.de) [www.mediamarkt.de](http://www.mediamarkt.de) [www.mediamarkt.de](http://www.mediamarkt.de) [www.saturn.de](http://www.saturn.de) [www.saturn.de](http://www.saturn.de)

(bei Darstellung auf einem PC - Monitor braucht die Internetadresse nur angeklickt zu werden, um in die gezeigte Internetadresse zu kommen). Einige Drogerieketten sowie Lebensmitteldiscounter ( z.B. [www.aldifotos.de](http://www.aldifotos.de) [www.aldifotos.de](http://www.aldifotos.de) [www.plus.de](http://www.plus.de) [www.plus.de](http://www.plus.de) "http://www.dm-drogeriemarkt.de" [www.dm-drogeriemarkt.de](http://www.dm-drogeriemarkt.de) [www.schlecker.com](http://www.schlecker.com) [www.schlecker.com](http://www.schlecker.com) [www.ihrplatz.de](http://www.ihrplatz.de) [www.ihrplatz.de](http://www.ihrplatz.de) [www.mueller.de](http://www.mueller.de) [www.mueller.de](http://www.mueller.de) [www.rossmann.de](http://www.rossmann.de) [www.rossmann.de](http://www.rossmann.de) [www.penny.de](http://www.penny.de) [www.penny.de](http://www.penny.de) [www.6MPixel.org](http://www.6MPixel.org) [www.6MPixel.org](http://www.6MPixel.org) [www.bessere-bilder.de](http://www.bessere-bilder.de) [www.bessere-bilder.de](http://www.bessere-bilder.de) [www.image-scene.de](http://www.image-scene.de) [www.image-scene.de](http://www.image-scene.de) sind bezüglich Fotodiensten auch im Internet zu finden. Viele Firmen bieten 9 x 13 cm Abzüge von verschiedenen Medien für 13 Cent an. Beim „Bilderplanet“ habe ich im Januar 2004 für 9 Cent gute 9 x 13 cm Abzüge erhalten. [www.Digicamfotos.de](http://www.Digicamfotos.de) [www.digit.de](http://www.digit.de) [www.fotoinfo.de](http://www.fotoinfo.de) [www.fotointern.ch](http://www.fotointern.ch) [www.letsgodigital.org](http://www.letsgodigital.org) [www.fotografie.at](http://www.fotografie.at) [www.bildservice.de](http://www.bildservice.de) [www.fotocommunity.net](http://www.fotocommunity.net) >, [www.pixelnet.de](http://www.pixelnet.de) [www.adf.de](http://www.adf.de) [www.adf.de](http://www.adf.de) [www.berufsfotografen.com](http://www.berufsfotografen.com) [www.unterwasserfoto.com](http://www.unterwasserfoto.com) < [www.fotolehrgang.de](http://www.fotolehrgang.de) in Englisch: [www.digitaljournalist.com](http://www.digitaljournalist.com) [www.freelens.com](http://www.freelens.com) [www.rob gallraith.com](http://www.rob gallraith.com) [www.steves-digicams.com](http://www.steves-digicams.com)

Bearbeiten von digitalen Fotos

Um Foto's in's Internet zu stellen oder per E – Mail Attachment zu senden, sollte man die üblicherweise im jpeg Format abgespeicherten Bilder mit einer Bildbearbeitung auf ca. 100 kb (= Kilobyte) zu reduzieren. Meißt weisen Fotodateien ein Volumen von 2 – 6 MB = Megabyte auf. Für die Betrachtung am Monitor kann man - trotz der extremen Datenverringering - kaum einen Qualitätsunterschied ausmachen. Allerdings fehlen alle Details bei einem Ausdruck!

Ich habe mir dafür das kostenlos Programm „TinyPic“ runtergeladen. Es gibt als Alternative u.a, den „grandiosen Bildverkleinerer“

Interessant + zeitsparend ist Software, die automatisch alle Bilder im Hochformat entsprechend dreht. Von Spielzeugkameras abgesehen haben fast alle digitalen Kameras im Gehäuse einen Sensor, der erkennt, ob die Kamera im Hochformat gehalten wurde.

Ich bevorzuge den kostenlosen „JPEG Lossless Rotator“. Am Besten von bekannten seriösen Seiten wie Computerbild.de, Chip, Heise.de, oder andere Magazine wie PC Go, PC Welt runterladen.

Gängige und gute Bildbearbeitungsprogramme sind u. a. Photo Impact 8 (Ulead, 111 €), sowie das preiswertere Photo Impact XL, Photoshop 7.0 (Adobe) und die abgespeckte, preiswertere Variante Photoshop Elements 2.0 ( Adobe 72 € ). Für ca. 10 € wurde 2008 die Franzis Grafik Suite „Paint Shop Pro X angeboten. Sie ist Testsieger in Foto Video 3-2006 + schnitt gut ab in: Computerbild 12 – 2006, Computerfoto 11 – 2005, Com! 12 – 2005 + PC Go 12 – 2005. Sie ist voll upgradefähig ( = erweiterungsfähig auf eine umfangreichere Version ) Kostenlose Alternativen sind das „Gimp 2.36“ ([www.gimp.org](http://www.gimp.org) <<http://www.gimp.org>>), Picasa 2.7, neuerdings auch in Deutsch, runterladbar von [www.picasa.google.de](http://www.picasa.google.de) <<http://www.picasa.google.de>> sowie [www.photofiltre.com](http://www.photofiltre.com) <<http://www.photofiltre.com>>(auch in [www.computerbild.de](http://www.computerbild.de) <<http://www.computerbild.de>>runterladbar) und Irfan View 4.0 In diversen PC + Videomagazinen gibt es immer wieder gute Foto + Videosoftware kostenlos.

**Wichtig:** beim Bearbeiten von Fotos sollte stets eine Kopie vom **unverändertes Original**(am Besten im „TIFF Format“ = Tagged Image File Format auch „TIF“ genannt ) vorhanden sein. Im Idealfalle speichert man seine Bilder - wenn man sie umfangreich bearbeiten will - im „RAW“ Format ab. (siehe Erklärungen Bildformate Seite 36)  
**Nach jedem Verändern und Abspeichern im „JPEG Format“ gehen stets Bildinformationen durch erneutes Komprimieren der Daten verloren.** beim Bearbeiten ein Fehler unterläuft, kann man ebenfalls auf das Original zurückgreifen.

Musik im „MP3“ codierten Verfahren benötigt nur ca. 10% der ursprünglichen Speichergröße

( bei den üblichen Daten 128 kb/s sowie 44,1 kHz Samplingfrequenz ) und ist nur in bestimmten Fällen qualitativ etwas schlechter. ( bei hochtonreicher bzw. obertonreicher Musik wie Schlagzeug, Becken, Besen, Blechbläser, vor allem bei der Piccolo - und Querflöte oder bei „Zischlauten“ ( = scharfe „S“ - Laute ). Klavier, Orgel, Streicher, Harfen, Banjo und Solostimmen ergeben meist kaum hörbare Beeinträchtigungen, da sie weniger Obertöne aufweisen und das Klangspektrum weniger komplex ist. Mit dem kleinen „Ausflug“ in die Musik versuchte ich anschaulich zu erklären, dass eine Qualitätsreduzierung nicht nur vom Kompressionsgrad sondern auch von der Art des Motivs abhängig ist.

HDR - Fotos

HDR heißt High Definition Range ( = hoher Kontrast ). Schon bei den analogen Kameras

kannte man das Problem, dass Negativfilme nicht den riesigen Kontrastumfang bezüglich korrekter Belichtung bewältigen konnten. Dies sah bei Diafilmen (= Umkehrfilm) wesentlich besser aus. Daher hatten auch Dias, vor allem bei vollem Sonnenschein, Gegenlicht etc. eine ganz andere Leuchtkraft. Fotografiert man Personen, die bei vollem Sonnenschein im Schatten stehen, sind entweder die Personen völlig unterbelichtet (das ist nicht im übertragenen Sinne zu verstehen) und nicht zu erkennen, oder - wenn man die Belichtung auf die schattigen Teile des Motivs abstimmt - der sonnenbeschienene Teil des Bildes ist nahezu weiß ohne Zeichnung. Die Lösung ist HDR.

Meine Pentax K 500, die ich September 2013 für 450 € kaufte, erledigt auf Wunsch dies alles mit ihren eingebauten Programmen. Ferner ist es so ziemlich die einzige digitale SLR = Spiegelreflex, die per Adapter mit 4 AA = Mignon – Accus arbeitet! Bin mit ihr sehr zufrieden. Bei Nikon, dem Marktführer, sind alle Modelle unter ca. 700 € sehr langsam im Autofocus!

Man macht vom gleichen Motiv mehrere Aufnahmen mit unterschiedlicher Belichtung. So, dass auf einigen Fotos die dunklen Teile korrekt wiedergegeben werden, auf anderen Bildern die hellsten Teile gut zur Geltung kommen. Dabei die Kamera auf einem Stativ fixieren, damit jedes Bild den gleichen Ausschnitt zeigt. ( bei bewegten Motiven klappt dies Verfahren nicht! )

Es gibt Software, z.B. Photomatix Pro, die nun die unterschiedlich belichteten Fotos so kombiniert, dass sowohl die hellen - als auch die dunklen Teile des Motivs günstig dargestellt werden. Bei vollem Sonnenlicht und dem damit verbundenen Schlagschatten empfiehlt sich, je 1 Bild mit 2 Stufen Unterbelichtung und 1 Foto mit 2 Stufen Überbelichtung zu schießen. ( siehe auch Kapitel Belichtung Seite 3 - 5 ). Wenn 5 - 7 Aufnahmen mit unterschiedlicher Belichtung der Software zur Verfügung gestellt wird, kann sie natürlich noch mehr bezüglich Detailgenauigkeit ( Nuancen ) herausholen. Selbstverständlich kann man zusätzlich diese Fotoserie mit diversen Bildbearbeitungsprogrammen vorher optimieren! In der „Audio Video Foto Bild 9-2007 [www.avbild.de](http://www.avbild.de) <<http://www.avbild.de>> ist eine Testversion der Software Photomatix Pro enthalten. Eine Vollversion ist unter [www.photomatix.de](http://www.photomatix.de) <<http://www.photomatix.de>> für 89,03 € erhältlich. ( ich habe nichts mit jener Firma zu tun und stelle meine gesamte Fotofibel ganz ohne finanzielle Absichten kostenfrei im Internet zur Verfügung. Siehe Ende der Fibel.

## Retten von gelöschten Fotos

Mir ist einmal - in der Eile des Gefechtes passiert, dass ich über 300 unersetzbare Fotos per „Ausschneidefunktion“ auf Festplatte übertragen wollte. Sie waren alle weg.

1)  
immer mit der Funktion „Kopieren“ statt "Ausschneiden" arbeiten.

2)  
stets Minimum 1 - 2 Sicherheitskopien anfertigen, die an verschiedenen Plätzen liegen sollten. (evtl. bei 1 Freund)

3)  
**wenn das Kind = die Fotos in den Brunnen gefallen sind, kann man sie oft retten.**  
**Wichtig: nach dem Missgeschick nichts am Speichermedium ändern = neu speichern!**

Es gibt Programme, die die verlorenen Daten wieder rekonstruieren können! Z.B. das „PC Inspector TM **smart recovery 4.5**. Diese Software war kostenlos beim Testsieger - 1 Kartenleser von der Firma Hama - dabei! Ich war heilfroh, dass ich meine verloren geglaubten Fotos von Berlin, Knut, etc wieder hatte. Kann jedem mal passieren!

**Je nach der Größe des CCD Chips** (wandelt das Licht in elektrische Werte um = charge coupled device = ladungsträgergekoppeltes Element) **wirkt die Brennweite des benutzten Objektivs unterschiedlich. (= Cropfaktor)** Diagonale des Kleinbildformates (von 24 x 36 mm = 43 mm) dividiert durch die Diagonale des CCD Chips = Umrechnungsfaktor für die effektive Brennweite der Objektive.

Bei 1 / 3 Zoll CCD = 7,1 fach, bei 1 / 2 Zoll CCD = 4,8 fach, bei 2 / 3 Zoll CCD = 3,6 fach. Größere CCD Sensoren besitzen meist eine bessere Qualität als Kleinere! Die gängige Größe

1 : 1,8“ ( “ = Zoll, 1 Zoll = 2,54 cm ) ist besser als 1 : 2,7“! Da der CCD Sensor in jedem Falle wesentlich kleiner ist, als das 24 x 36 mm Kleinbildformat, ist auch die Schärfentiefe wesentlich größer, als bei den analogen Kameras. Je nach Aufnahmewunsch kann dies von Vor - oder Nachteil sein. Eine Tabelle dazu ist auf Seite 44 zu finden.

**Im Gegensatz zu den digitalen SLR = Spiegelreflexkameras, die wie die „alten“, analogen Kameras ein Höhen – Seitenverhältnis von 2 : 3 besitzen, weisen alle anderen digitalen Kameras das Verhältnis 3 : 4 auf! Bei 3 : 4 Bildern wird im Fotolabor oben und unten ein Streifen abgeschnitten oder sie haben links und rechts einen unbelichteten Rand!**

Bei etwa 5 Millionen Pixeln reicht die Qualität mindestens bis ca. 20 cm x 30 cm Ausdrucke! (je nach Kompression + Qualität der Kamera. Dies entspricht etwa DIN A 4. Hat die Kamera nur etwa 1 Millionen Pixel, lässt die Qualität ab etwa 10 cm x 15 cm zu wünschen übrig. ( je nach Drucker, Papier und Ansprüchen ). Die Firma Foveon hat im Jahre 2003 Bildsensoren entwickelt, die bei gleicher Pixelzahl nahezu die doppelte Auflösung besitzen. Z.B. Kameras der Marke Sigma. Pro Pixel werden alle 3 Farbinfos R G B = Rot Grün + Blau aufgenommen.

Eine Alternative zum CCD Bildwandler ist der CMOS APS Chip. (= Complementary Metal Oxide Semiconductor Active Pixel Sensor = aktives Bilderfassungselement auf Basis von Komplementär Metalloxyd Halbleiter ) Er ist preiswerter herzustellen, braucht weniger Strom, verarbeitet schneller die Signale, da jeder Pixel direkt ausgelesen wird und ermöglicht eine direkte Integration von Schaltkreisen für Bildoptimierung und Bildkorrektur. Nachteile sind der geringere umsetzbare Kontrastumfang und ein höheres Rauschen. Während bei Billigstkameras CMOS Chips nachteilig sind, erreichen sie in den anderen Preisklassen vergleichbare Bildresultate.

Beim Kauf darauf achten / Zubehör für digitale Kameras / Blitz auch ohne Anschluss

Um im Betrieb Kosten für die teuren Accus zu sparen, kann man beim Kauf einer Kamera darauf achten, daß gängige Mignon - Accus = „AA“ verwendet werden können. Zwei Gründe sind dafür maßgeblich: Sie sind am Preiswertesten - sowie sehr verbreitet und man kann im Notfall Batterien nehmen.

Umfang + Art der Software, Größe und Typ der Speicherkarte spielen beim Kauf einer Kamera eine untergeordnete Rolle. Allerdings sind manchmal nur Batterien statt Accus und kein Ladegerät mitgeliefert!

Einige teure Modelle besitzen einen Anschluss für einen externen Blitz.

Wichtig ist, mindestens eine zusätzliche Speicherkarte zu kaufen. Wenn eine Speicherkarte defekt ist, kann man nicht mehr fotografieren. Wenn man eine Speicherkarte zwecks Bestellung von Fotos weggegeben hat, braucht man ebenfalls mindestens eine weitere Karte. Mindestens ein zweiter Satz Accus ist ebenfalls nötig. Da die beigelegten Ladegeräte meist billigster Bauart sind, lohnt auch, sich ein besseres Ladegerät dazuzukaufen. (siehe Thema Ladegeräte) Da nun (Jahr 2013) fast alle

Kameras einen Lithium – Ionen Accu nutzen, ist stets ein passendes Ladegerät dabei. Im Internet erhält man die Spezial – Accus wesentlich billiger!  
Nahezu alle digitalen Kameras (bis zur Mittelklasse) haben keinen Anschluss für einen externen Blitz. U. a. gibt es von Metz das LC 52. Es ist ein „Slave - Blitz, der auslöst, wenn er angeblitzt wird. (vom eingebauten Miniblitz der digitalen Kamera) Siehe Kapitel Tipps zum Kauf digitalen Kameras Seite 47

### Weißabgleich, Kelvin

Ähnlich wie bei einem Camcorder kann es empfehlenswert sein, den so genannten automatischen „Weißabgleich“ auf „manuell Tageslicht - Schatten“ einzustellen. Dadurch wird bei Außenaufnahmen in der Dämmerung das künstliche Licht in den „wärmeren“, rötlicheren Farbtönen erscheinen, statt in neutralem Weißton. Vor allem bei Sonnenuntergängen oder Nachtfotos. (siehe auch Kapitel Diafilm / Farbtemperatur S. 11 sowie Studio / Repro S. 41) Umgekehrt bewirkt das Einstellen auf Kunstlicht, dass das Foto bei Tageslicht einen Blaustich erhält. ( siehe Kapitel UV - und Skylightfilter ) Besonders stark wäre dieser Effekt bei Wintersportaufnahmen. So kann man auch bewusst Aufnahmen verfremden. Kaminfeuer, welches nicht nur fotografisch warm wirkt, liegt bei 2000 Kelvin während die Farbtemperatur nach einem Sonnenuntergang etwa 10000 Kelvin aufweist..

### Zoom optisch + digital

**Wichtig ist, dass man den Unterschied zwischen optischen und digitalem Zoom kennt.** optische Zoom holt ohne direkte Qualitätseinbußen das Bild „näher heran“. Der digitale Zoom arbeitet wie eine Ausschnittvergrößerung. So hat man bei 100 x digitalem Zoom nur 1 % der Auflösung im späteren Bild wie ohne Zoom. Statt z.B. 5 Millionen Pixel hat man nur noch eine Auflösung von 50.000 Pixeln. Daher ist der digitale Zoom eigentlich nur ein Reklamegag, da man über Bildbearbeitungsprogramme vergleichbare Effekte viel besser ausarbeiten kann. Nur wer kein PC hat oder keine Bildbearbeitung nutzen möchte - der kann notfalls in kleinem Rahmen - wenn der optische Zoom nicht ausreicht - den digitalen Zoom nutzen. Dann sollten es gute Lichtverhältnisse und eine maximale Fotogröße von 10 x 15 cm sein.

Über das Internet kann man auch seine Foto - Dateien von einer Dienstleistungs - Firma wie z.B. „Kodak“ auf eine CD - Rom brennen lassen. Billiger und lohnender ist es, wenn man das mit einem eigenen **CD - Rom - Brennerselbst** macht. Viele Fotogeschäfte und Drogerien bieten auch bei Abgabe eines herkömmlichen Filmes an, für 4 € bis 5 € Mehrpreis eine zusätzliche CD - Rom an, auf der alle Fotos auf dem PC betrachtet werden können.

Ein Vergleich, welches Labor in welcher Auflösung ( Pixelzahl ) die Fotos abspeichert, ist wichtig! Oft werden ca. 1536 x 1024 Pixel pro Bild auf CD - Rom gebrannt. Dies entspricht 1,68 Millionen Bildpunkten. Die ungefähren Werte im „JPEG Format“ beziehen sich auf relativ geringe Kompression. Das heißt, es handelt sich um eine recht hohe Qualität, in der die Kompression kaum wahrnehmbar ist. Die meisten digitalen Kameras speichern die Fotos bei der Einstellung „hohe Qualität“ bzw. „fein, viele Details“ im „JPEG - Format“ mit dieser recht geringen Kompression ab.

### Wichtige Formate von digitalen Fotos:

JPEG ( oder JPG ) = Joint Pictures Expert Group  
Vorteile:

sehr gängig, im Internet verwendbar, ( nahezu alle Bilder im Internet oder per E-Mail sind JPEG komprimiert ) gut komprimierbar, bis maximal 2 % der Ursprungsdatei, natürliche Farben, da 16,7 Millionen Farben darstellbar. Neuerdings gibt es das noch wenig verbreitete "JPEG 2000". Neben den beschriebenen Vor- und Nachteilen ist es im Internet nicht einsetzbar, besitzt aber bei gleicher Komprimierung eine bessere Bildqualität als das "alte" JPEG.

**Nachteile:**

Bei einer Komprimierung ab ca. 10 : 1 (je nach Motiv und Detaillreichtum) werden Bildfehler und mangelnde Schärfe verursacht. Für Schriften wenig geeignet. Bei jedem Abspeichern nach einer Bearbeitung wird wieder neu komprimiert. Das heißt, es gehen jedes Mal Bilddetails verloren.

Deshalb wichtige Fotos stets im "TIF" oder im "BMP" Format speichern!

TIF ( oder TIFF ) = Tagged Image File Format

**Vorteile:**

Natürliche Farben (ca. 4 Millionen Farben ), auch beim Komprimieren im "LZW - Verfahren" keine Detailverluste. Tif ist ohne Komprimierung, mit geringer Komprimierung (von 1 Megabyte ( = MB ) bleiben ca. 0,75 MB ) und mit mittlerer Komprimierung ( von 1 MB bleiben ca. 0,4 MB ) möglich.

**Nachteile:**

große Datenmengen

BMP = Bitmap

**Vorteile:**

"Echte Farben", da mit 16,7 Millionen Farben gearbeitet wird, sehr gängig.

**Nachteile:**

große Datenmengen, da keine Komprimierung möglich.

GIF = Grafics Interchange Format

**Vorteile:**

Frei übersetzt: Grafik - Austausch - Format. / sehr gängig, geeignet für Fotos mit Schrift, internetfähig, saubere Kanten. Kann so stark reduziert werden, dass ca.10 % der Ursprungsdatei bleibt. Gängigstes Format für Werbebanner im Internet.

**Nachteile:**

Für Farbfotos mit vielen detaillierten Farben nicht geeignet, da nur 256 Farben dargestellt werden, Farbverläufe sowie Farbübergänge nicht naturgetreu.

PNG

**Vorteile:**

Natürliche Farben, da ca. 4 Millionen Farben dargestellt werden, Internetfähig.

**Nachteile:**

wie bei JPEG, bei gleicher Komprimierung ist die Qualität im "JPEG" Verfahren besser.

RAW

Raw ist das unbehandelte Signal, das direkt vom CCD Element kommt. Jeder Bildpunkt

auf jedem Sensor wird einzeln ausgelesen und gespeichert. Vor allem Profis nutzen damit umfangreiche Bearbeitungsmöglichkeiten vom unverfälschtem Signal. Z.B. Schärfe, Kontrast, Empfindlichkeit (ASA / ISO) Auflösung, Weißabgleich, Farbintensität, Kompression, Sättigung etc. Leider nutzen einige Hersteller hauseigene, selbst entwickelte RAW Formate! Dazu gehört Nikon mit der Endung ...NEF (= Nikon Electronic Format). Wobei die legendäre Nikon D 200, die 2005 auf dem Markt kam das Canon – eigene RAW Format ...CR2 nutzt. Pentax - dazu gehören die nahezu identischen Samsung - Kameras haben das RAW Format mit der Endung ...PEF)  
Es scheint sich nun seitens vielen Firmen – allem voran Hasselblad und Leica auch parallel zum genutztem RAW Format das universell einsetzbare ...DNG Format durchzusetzen. Dies kann z.B. Adobe Photoshop ab Version CS sowie Photoshop Elements ab Version 4.0 bearbeitet werden. Üblich liegt eine Bearbeitungssoftware bei der Kamera. Auch im Internet wird man diesbezüglich unter Google fündig. Bessere digitale SLR = Spiegelreflex Kameras ab ca. 350 € haben oft diese Möglichkeit, das RAW Format abzuspeichern.

Einige digitale SLR (= Spiegelreflexkamera), wie die Pentax K 10 D können auf der SD Speicherkarte das RAW Format in JPEG Format umwandeln. Auf der Seite [www.pixmantec.com](http://www.pixmantec.com) lässt sich kostenlos die Software RAW shooter essentials runterladen!

## Scanner

Ein Scanner ( vom Englischen: to scan in Deutsch: absuchen, abtasten, erfassen ) ist ein Gerät, welches über eine geeignete Software Vorlagen ( Texte, Grafiken, Barcodes ) für die Weiterverarbeitung in einen Computer einliest. ( nicht zu verwechseln mit speziellen „Radios“, die digital gesuchte und angezeigte Frequenzen diverse Funkdienste empfangen können. Sie heißen ebenfalls „Scanner“)

Der Scanner beleuchtet die Vorlage zeilenweise. Er nimmt die unterschiedlich hellen und dunklen Flächen durch entsprechende Helligkeits - und Farbsensoren auf. ( bei Farb - Scannern auch die unterschiedlichen Farbwerte ) Im PC werden diese elektrisch umgesetzten Werte digitalisiert und gespeichert.

Die elektronischen Bauelemente zur Bilderfassung sind **CCD - Elemente**. Es handelt sich dabei um Lichtsensoren, die bei auftreffendem Licht einen elektrischen Strom erzeugen. Bei den digitalen Kameras übernimmt der CCD Sensor ( in Kombination mit einer „Flash Speicherkarte“ die Aufgabe des herkömmlichen Filmes. Die Lichtsensoren sind farbenblind. Daher wird nur die „Helligkeit“ der Farbe, aber nicht die Farbe selbst erfasst. Die **zeilenweise Abtastung** kann je einmal pro Farbe erfolgen, oder einmal mit 3 - fach -Zeile und je einem Farbfilter.

Durch die CCD - Elemente kann es durch abweichende Lichtempfindlichkeiten der Fotozellen zu Bildfehlern kommen. Ein Trommelscanner ist deshalb derzeit immer noch qualitativ besser, als ein Flachbettscanner.

Die **Auflösung** eines Scanners sollte **doppelt**so hoch sein, wie die Druckerauflösung. Eine weitere Faustregel besagt, dass die Auflösung des Scanners mit dem Vergrößerungsfaktor multipliziert sein sollte.

Wird ein Kleinbildnegativ 24 x 36 mm eingescannt und zwecks Ausdruck auf 24 x 36 cm vergrößert (etwa DIN A 4) = 10 - fache Vergrößerung, so sollte der Scanner 3000 dpi (= dots per inch = Punkte pro 2,54 cm ) schaffen. Bei einem 1 : 1 DIN A 4 Poster würde dann eine Genauigkeit von 300 dpi eine theoretisch vergleichbare Qualität bringen. Im PC - Bereich werden üblicherweise so genannte Flachbettscanner eingesetzt.

**Ein digitales Bearbeiten und Speichern von Fotos ist mit allen herkömmlichen Fotoapparaten wie folgt möglich:** ( neben der beschriebenen Methode, beim Entwickeln eine CD - Rom für ca. 5 € mitzubestellen )

Man kauft sich einen so genannten **Flachbettscanner** wie z.B. den Testsieger in der PC Zeitung „CT“ Heft 12 - 2003. (Epson 1670 Photo, Preis ca. 130 €, er hat einen integrierten Durchlichtaufsatz für Dias oder Negative, siehe auch Thema „Scanner“). Damit liest man seine normalen Fotos oder Negative zwecks Bearbeiten mit dem PC in den Scanner ein. Je größer das Bildformat, desto detaillierter kann das Foto eingescannt werden. Leider hat man beim Epson 1670 bei der OCR Software gespart. (**OCR = optical character recognition = optische Zeichenerkennung, Texterkennung**) Nach 2 Wochen muss für eine dauerhaft nutzbare Version zusätzlich Geld bezahlt werden. Im „PC Magazin“ Heft Mai 2004 war neben dem „Canvas 7“ ( ein Zeichenprogramm sowie eine Bildbearbeitung ) das empfehlenswerte OCR Programm „Fine Reader 5“ auf 2 CD Roms enthalten. Gute Erfahrungen habe ich mit dem Programm „Fine Reader 7.0“ gemacht. Etwas schlechter war die Erkennung von dem älteren Programm Omnipage 9.0. In der „PC Praxis 10 - 2004 ist u. a. auf der beiliegenden CD - Rom eine kostenlose Vollversion von der OCR Software Readiris Pro 7.0.

Es gibt **OCR**- Scanner für Text, Scanner für Graphiken sowie Scanner für Barcode ( Balken - Code, Strich - Code ). Je nach Vorlage kann die **Texterkennung** zwischen etwa 95 % und über 99 % sein. (bei Texten mit einfachen 9 - Nadeldruckern ( = Drucker mit 9 Nadeln ) im Schnelldruck wird die Texterkennung wesentlich geringer sein.

Es gibt auch Drucker mit 18 sowie 24 Nadeln. (siehe Kapitel „Drucker“) Die Druckqualität hängt auch davon ab, ob im Schnelldruckmodus oder in „Letter Quality“ ( = „LQ“ = bessere Druckqualität) gedruckt wird. Ferner entstehen bei dem grob punktierten Schnellausdruck mit 9 - Nadeldruckern oft Probleme, z.B. die hintereinander geschriebenen Buchstaben „r n“ von „m“ zu unterscheiden.

In diesem Falle kann auch die **Erkennungsrate** - je nach der Häufigkeit von schwer lesbaren Worten und der Qualität der OCR - Software - unter 95 % liegen.

Man unterscheidet **Handscanner**, **Flachbettscanner** und **Trommelscanner**. Der Hand - Scanner wird von Hand über die Vorlage geführt. Bei dem Flachbett - Scanner wird die Vorlage - ähnlich wie bei einem Fotokopierer - auf eine Glasplatte gelegt. Beim Trommel - Scanner wird die Vorlage auf eine transparente Trommel gespannt. Die Trommel rotiert dann über die Licht - und Farbsensoren. Der Trommelscanner weist eine größere Genauigkeit auf, ist jedoch vom Bauvolumen her größer und ist auch teurer.

Beim **Flachbettscanner** wird die Vorlage durch eine Glasplatte hindurch zeilenweise abgetastet. Es spielt somit nur eine geringe Rolle, in welchem Zustand sich die Vorlage befindet. Natürlich müssen die Schriftzeichen **optisch lesbar** sein. So können z.B. auch verknickte oder eingerissene alte Pläne oder Karten ohne Vorbehandlung direkt „eingescannt“ werden. Die **Datentiefe** liegt - je nach Preisklasse des Scanners - zwischen 8 und 16 Bit pro Grundfarbe. Bei den 3 Grundfarben **Rot, Grün und Blau** der **additiven** Farbmischung ( = Lichtmischung, wie beim Durchleuchten von Dias ) ergibt sich dann als Summe ein Wert zwischen 24 und 48 Bit.

### Handscanner

Der Handscanner ist wegen seiner „handlichen“ Größe gut zu transportieren. Er kann beim Scannen mit einer **Auflösung** von bis zu **400 dpi** bereits durchaus respektable Leistungen erbringen. Selbstverständlich ist er auch für farbige Vorlagen einsetzbar. Wegen seiner geringen Lesebreite ( maximal ca. 11 cm ) ist er für die Digitalisierung größerer Textmengen ungeeignet. Für antiquarische Schriften erscheint er mir wenig geeignet, da eine direkte Berührung mit den wertvollen Originalen erfolgt.

### Flachbettscanner

Der Flachbettscanner hat von der Form her Ähnlichkeit mit einem kleinen Kopierer. Die

Vorlage wird auf eine Glasplatte gelegt und ein **Schrittmotor** bewegt eine **Sensoreinheit**( CCD - Zeile ) mit Optik zum Abtasten an den aufgelegten Originalen vorbei. Das Scannen von farbigen Unterlagen bereitet keine Probleme, Auflösungen von 1200 x 2400 dpi sind inzwischen Standard geworden. Durch Interpolation können bis über 18000 dpi erreicht werden. Diese Werte sind nicht interessant, ähnlich wie die so genannte „interpolierte Pixelgröße“ bei den digitalen Kameras.

Neben den gängigen DIN A4-Scannern werden auch DIN A3- und in Sonderfällen DIN A0-Modelle angeboten.

Wie der Kopierer hat auch der Flachbettscanner beim Einsatz für das Scannen von Büchern einen großen Nachteil:

Da die Vorlagen möglichst dicht auf die Glasplatte aufgelegt werden müssen, ist ein gewisser Druck auf den Buchrücken unvermeidlich. Dieser Druck darf nicht zu groß sein, da immer wieder die Glasflächen von Kopierern zu Bruch gehen. Für die Digitalisierung älterer, in der Erhaltung gefährdeter oder besonders schützenswerter Bücher sollte dieser Typ des Scanners nicht eingesetzt werden.

### Einzugscanner

Während beim Flachbettscanner die Abtasteinheit an der Vorlage vorbeigeführt wird, ist es beim Einzugscanner die Vorlage, die bewegt wird. Bezüglich Auflösung und Farbscannen kann man sie in etwa mit dem Flachbettscanner vergleichen. Sie können in der Regel Vorlagen im Format DIN A3 verarbeiten, einige Modelle ermöglichen Formate bis DIN A0. Die Stärke des Einzugscanners liegt in der Möglichkeit der schnellen Verarbeitung großer Mengen. Können die Vorlagen für den Einzelblatteinzug aufbereitet werden (z.B. durch das Aufschneiden von Zeitschriften + Illustrierten), ist dieser Scannertyp für die Massendigitalisierung sicher eine gute Wahl.

### Trommelscanner

Der Trommelscanner wird heute in erster Linie bei der professionellen Bildverarbeitung im Reprobereich eingesetzt und kann extrem hohe Auflösungen ( über 4000 dpi ) erreichen. Für das Scannen von Büchern ist seine Mechanik, die das Spannen der Vorlage auf eine Trommel erfordert, nicht geeignet.

### Subtraktive Farbmischung

Beim Scannen von **Fotos** kommt die **subtraktive Farbmischung**( = Grundfarben Cyan, ( = blaugrün ) Magenta, ( = purpur ) sowie "yellow" ( = gelb ) zum Tragen. Diese Mischart tritt beim Zeichnen sowie beim Drucken auf. Diese 3 Grundfarben zusammen ergeben dann theoretisch schwarz.

### Additive Farbmischung

Bei der additiven Farbmischung ( = Lichtmischung) ergeben die 3 Grundfarben **Rot, Grün und Blau** ein Weiß. ( Scheinwerfer oder Bildröhre eines Farbfernsehgerätes, die aus je 400.000 Farbpunkten in Rot, Blau und Grün besteht

Die **30 - Bit** Geräte unterscheiden etwa **1,1 Milliarden Farben**, während **36-Bit** Modelle **68 Milliarden Farberkennungen**. **36-Bit** Scanner könnten ihre Stärken erst bei **kontrastreichen Dias** mit tiefen Schatten ausspielen, wenn sie bezüglich Auflösung die dafür nötigen Anforderungen erfüllen. Beim Einlesen von Papierabzügen entfällt dieser Vorteil, so dass 30 - Bit - Scanner keine schlechteren Ergebnisse aufweisen.

Allerdings bleibt die Vorlagengröße auf maximal DIN A3, das Auflösungsvermögen auf 600

- 4800 dpi ( = dots per inch = Punkte pro 2,54 cm ) beschränkt. Die hohe Auflösung von **4800 dpi** macht vor allem bei Geräten mit **Durchlichteinheit** Sinn. Wählt man einen Flachbettscanner mit **Optik**, so kann eine Auflösung von **über 4800 dpi** erreicht werden. Die Verwendung mehrerer Objektive im Strahlengang hat den großen Vorteil, dass auch kleine Vorlagen auf der gesamten Breite der CCD - Zeile abgebildet und so mit maximaler Auflösung gescannt werden können.

### Farbtiefe

In allen digitalen Systemen gibt es nur 2 Zustände: „ein“ = 1 und „aus“ = 0. Diese Information heißt „1 Bit“. 8 Bit ( 8 - stellige Binärzahl - Binär kennt nur 2 verschiedene Werte) ergeben 1 Byte. Je höher die Bitzahl ist, desto exakter kann ein Wert in eine elektrische Information umgewandelt werden. (Musik, Fotos) 1 Byte kann so 256 verschiedene Werte annehmen. Da sich alle Farben aus rot, grün und blau zusammensetzen und jeder Farbe 8 Bit zugeordnet wird, erhält man zusammen 24 Bit.  $24 \text{ Bit} = 2^{24} = \text{ca. } 16,7 \text{ Millionen mögliche Werte}$ . Die meisten Bildbearbeitungsprogramme können nur mit 8 Bit pro Farbe rechnen.

Beim Scannen direkt vom Buch ( **bitonal** ( bi = 2 = 2 Töne = weiß + schwarz ) ) wird in der Regel mit einer Farbtiefe von **1 Bit per Pixel** gearbeitet.

Folgende Vorlagen sollten - je nach Vorlage - mit 16 oder 256 Graustufen digitalisiert werden:

Handschriften, Zeichnungen mit Farbstift, Bleistift, Bleistiftnotizen kombiniert mit gedruckten Texten, Schreibmaschinenschrift, farbige Illustrationen oder Zeichnungen, Darstellungen mit verschiedenen Graustufen und Fotografien in schwarzweiß oder Farbe.

Entsprechendes gilt für die Digitalisierung vom Mikrofilm. Sollen Grautöne (Handschriften usw.) von üblichen panchromatischen **Mikrofilmen** wiedergegeben werden, die den Kontrast von vornherein steigern, genügt in der Regel eine **Digitalisierung mit 16 Graustufen** ( = 4 Bit ). Wird von einem **Halbton - Mikrofilm** mit feiner Graustufung digitalisiert, sollten 256 Graustufen ( = 8 Bit ) dargestellt werden.

Allgemein gilt beim Digitalisieren mit Graustufen, dass die Auflösung bei gleicher Wiedergabequalität reduziert werden kann.

Bezüglich Archivierung auf lange Zeit ist darauf zu achten, dass sowohl die Hardware ( Festplatten etc.) als auch das Dateiformat später ohne Probleme auf neue Standards angepasst werden kann! Man denke z.B. an Dateien auf 8 Zoll oder auf 5,25 Zoll

Disketten, für die es kaum noch PC`s gibt, mit denen man jene Dateien einlesen kann!

Die herkömmlichen Erstabzüge beziehen sich auf die preiswerteren Standardbilder. Oft kosten spätere Abzüge 5 Cent mehr. (Stand Februar 2004 - siehe auch Kapitel „Filme / Labore / Pushen“)

### Tipps zum Kauf von digitalen Kameras

Der CCD Chip sollte möglichst groß sein. Üblicher Standard ist bei SLR = Spiegelreflex 15,7 mm x 23,5 mm, auch Halbformat genannt, da es – im Vergleich zum Kleinbildformat die halbe Größe aufweist. Die alten Kleinbild - Objektive verlängern ihre Brennweite bei dieser Größe des CCD Chips um den Faktor 1,5. So wird aus einem 50 mm Normalobjektiv ein 75 mm Porträt - Tele. Siehe Kapitel **Crop Faktor!** wäre das zum Kleinbildformat identische 24 mm x 36 mm.

Eventuell benötigte Spezial Accus können billig im Internet gefunden werden. Nicht in EBAY, sondern unter „Google“ den gewünschten Accutyp eingeben. So findet man Versandgeschäfte wie das in Berlin: „das gute Geschäft“. Auch auf Porto + Verpackungskosten etc. achten! So kostet schnell ein Spezialaccu statt 50 - 70 € 10 € -

20€!

Sinnvoll ist es, sich im Internet, in Fotofachzeitschriften oder im Magazin „Test“ informiert, welche Kamera die geeignete für meinen Verwendungszweck + meinem Geldbeutel ist.

Die, die sich nicht zu den Profi`s zählen + die für eine brauchbare digitale Kamera nur ca. 50 € + 20 € für 1 gutes Ladegerät mit 2 Sätzen Accus ausgeben wollen: ( Stand 2-2009 sonst ca. 100 € fällig + hohe Kosten für Ersatzaccus! ). Ein ganz heißer Tipp: Im Internet bei [www.amazon.de](http://www.amazon.de) gibt es baugleiche Kameras zur Rollei RCP 7324, die auch ca. Frühjahr 2008 im Aldi unter Traveler.... verkauft wurde! Heißt dort "**Mignon DC 7900**". (7 Mill. Pixel, 2 x AA = Mignon Batterien oder Accus, SD Card bis 4 GB, 3 x optischer Zoom + vor allem 1 mechanisches Einstellrad, mit dem man direkt Porträt, Landschaft, Sport, Nacht, Video, Einstellungen, Schnappschuß etc. anwählen kann - ohne sich durch Menü`s zu quälen! ( Stand 3-2009 )

5 Fotos in 1 Sekunde oder Nachtfotos in DIN A 0 (= 16 x größer als DIN A 4!) ohne Farbrauschen sind da nicht drin! Aber bei Sonnenschein und über 95% der üblichen Fotos sind in DIN A 5 kaum Unterschiede zu teuren Apparaten auszumachen. Aber – bei Tieraufnahmen etc. - ist es schön, wenn man auf mindestens 10 x optischen Zoom zurückgreifen kann. Fängt ab ca. 99 € an. (Stand 2013) z.B. Fuji S 5800. Benötigt werden stets genug Ersatzaccus ( billig + gut sind Standardaccus AA = Mignon von Aldi etc. für ca. 3 € für 4 Stück) Benötigt wird ebenfalls 1 gutes **Delta U gesteuertes Ladegerät** mit Einzelschachtüberwachung ( ab ca. 15 € bei Lidl, Aldi, Plus etc. ) + 2 Speicherkarten. Wer über 200 € anlegen möchte, dem lege ich eine SLR = Spiegelreflex an`s Herz. Sie sind nun (Stand 3-2009) mit 18 mm – 200 mm Zoom ab 360 € zu haben ( Body = nur Gehäuse ab ca. 200 € ) + bieten vor allem bei schnellen Fotos ( mehrere Fotos pro Sekunde wie bei Sport + Schnappschüssen ) sowie bei geringem Licht große Vorteile. Vor allem lassen sich beliebige Objektive nachrüsten + jederzeit wechseln + beliebig erweitern!

Wer nicht größere Bilder als ca. 10 x 15 cm machen möchte, kann getrost im Menü 2 - 3 Millionen Pixel einstellen. Oder besser, bei maximaler Pixelzahl die Kompression so stark einstellen (oft als grob, mittel fein, sehr fein genannt - grob = maximale Kompression!). dass ein Foto mindestens 700 KB Platz benötigt. Für das Internet oder Darstellung am Monitor oder TV genügen 50 KB - 100 KB völlig!

**Vor dem ersten Gebrauch einer neuen Speicherkarte diese unbedingt mit der digitalen Kamera formatieren! ( nicht per PC! )** Einen neuen PC, der viel leistungsfähiger ist als welche, die vor 2 Jahren über 500 € kosteten, gibt es ab etwa 200 €. Dazu kommen noch Kosten für das Betriebssystem (unter 80 €) z.B. Windows XP, das über EBAY billiger zu haben ist. (nur Originale lassen sich updaten + mit Servicepacks fehlerbereinigen ) sowie einen Monitor. Auch die flachen 19“ – 22“ Monitore gibt es neu schon ab 100 €!

### **Tipps zum Nutzen von „alten, analogen“ Objektiven**

Wer noch eine „alte“, herkömmliche analoge SLR (= Spiegelreflex ) mit vielen Objektiven besitzt, sollte darauf achten, dass die neue digitale SLR das gleiche **Bajonett**( = Anschluss an das Kameragehäuse ) hat, wie der analoge Vorgänger. Oft funktioniert zunächst das Auslösen nicht. Leider ist in vielen Manuals (= Bedienungsanleitung) kein Hinweis darauf, wo der Hund begraben ist. (sicher nicht auf 1 Friedhof) Zu **überprüfen**ist:

1. **Autofokus** auf manuell stellen (wenn es keine Autofokus Objektive sind)
2. die Brennweite im Menü einstellen. Objektive, passend für die digitale SLR,

besitzen elektrische Kontakte. So weiß der „Body“ = Kameragehäuse, welche Brennweite - auch bei veränderbaren Zoom Objektiven - gerade genutzt wird. Dies wird gebraucht für die optimale Belichtungszeit = Verschlusszeit, um keine Verwacklungen und die damit verbundene Unschärfe zu erzeugen. Ferner auch zur Steuerung der OPS (= optical picture stabilisation) Funktion. Sie unterbindet bei zu langen Belichtungszeiten Verwacklungen.

3. **Blendenring** Standardeinstellung ist „aus“. Das heißt, die Blende ist gespeichert + die Verschlusszeit wird automatisch angepasst. **Muss auf „an“ gestellt werden** Der Verschluss kann ausgelöst werden, auch wenn der Blendenring nicht auf „Auto“ = ganz geschlossen steht!

herkömmlich	digital		Bearbeitungs-		Gebühr		9 x 13..10 x 15	
Anbieter	Entwicklung	€ 9 x 13	10 x 15	CD - Rom	€			
DM.....	0,95	5 ...9	3,95	0,65...13	15			
KD.....	2,55	1..10	4,99					
Ihr Platz.....	2,55	5.....	5....	2,55...15				
Schlecker	2,55	1	5	13	15			
Bilderplanet	2,99	9	4	2,99		2	9	
Media - Markt	1,99	8	13	1,02	13	15		
Saturn	2,50	13	1,00	25	0,25			
Plus	2,55	5	10	4,95				
Walmart	2,53	5	10	4,97	1,99	29	39	
Real	2,55	10	15	5	1,99	29	33	
Allkauf	2,05	10	15			30	35	
Rossmann.....	2,55	1....8	.....	2,55	1820			

Wie viel Fotos passen auf einen Speicherchip? ( mittlere JPEG Kompression, ungefähre Werte, da verschieden stark komprimiert werden kann! ) 2 - fache Größe der Speicherkarte ergibt oft etwas mehr als die doppelte Bildanzahl!

Bildpunkte x Mill	16 MB	32 MB	64 MB	128 MB	256 MB	512 MB	1 GB	2 GB	4 GB
2	16	34	70	140	280	562	1130	2265	4535
3	12	25	51	104	210	422	846	1695	3400
4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048
5	6	12	24	50	100	202	405	812	1625
6	5	10	20	40	80	160	320	640	1280

Bildgröße (Pixel)	Auflösung (Pixel)	Größe in MB (TIF - Format)	Größe in MB (JPEG)	sehr gute Qualität
640 x 480.....	300.000.....	0,7 MB	120 kB...	keine
1024 x 768	850.000	2, 2 MB	300 kB	7 x 10 cm 9 x 13 cm
1280 x 960 .....	1,31 Mio. ....	3,5 MB.....	400 kB ..	9 x 13 cm.....10 x 15 cm

1536 x 1024	.....1,68 Mio	.....4,5 MB	.....460 kB	.. 9 x 13 cm	.....10 x 15 cm
1600 x 1200	2,1 Mio.	5,5 MB	550 kB	10 x 15 cm	13 x 18 cm
1800 x 1200	2,3 Mio.	6,2 MB	640 kB	10 x 15 cm	13 x 18 cm
2048 x 1536	.....3,34 Mio	.....9,4 MB	.....1,2 MB	...13 x 18 cm	.....20 x 30 cm
2272 x 1704	4,1 Mio.	11 MB	1,4 MB	13 x 18 cm	20 x 30 cm
2560 x 1920	5,1 Mio.	14 MB	1,7 MB	20 x 30 cm	30 x 45 cm

### Menü Einstellung digitaler Kameras

Standarteinstellung vieler digitalen Kameras ist bezüglich Empfindlichkeit ISO 100. Dies bringt zwar bei vollem Sonnenlicht beste Resultate. Aber schon bei bedecktem Himmel in Straßenschluchten bei Teleeinstellung werden die Fotos wegen zu langen Belichtungszeiten unscharf. **Besser im Menü auf „Auto 400 ISO oder Auto 800 ISO“ einstellen!**

Für das Betrachten der Bilder am TV sowie Videos muß die Einstellung statt „NTSC“ (=amerikanische TV Norm) „**PAL**“ (= deutsche TV Norm) sein!

Beim Einstellen der Bildqualität darauf achten, dass sowohl die Pixelzahl (möglichst hoch einstellen!) als auch die Kompression (je nach gewünschtem späteren Fotoformat einstellen!) direkt für die Qualität verantwortlich sind. Siehe Tabellen Seite 42

### DOPF

DOPF = digital print order format = digitales Druck Befehls Format. Dies heißt, dass man, wenn Kamera und Drucker dies beherrschen, direkt ohne PC Ausdrücke von Speicherkarten machen kann.

### PictBridge

In deutsch eine Abkürzung von Picture = Bild und Bridge = Brücke. Dies besagt, dass man direkt von einer digitalen Kamera über ein USB Kabel drucken kann.

### Farbraum, ADOBE Photoshop

Dies bezeichnet bei digitalen Kameras den Farbbereich. Er ist unterschiedlich von Drucker, PC, Kamera. Standart z.B. für das Betrachten am PC ist **sRGB**. Für das Bearbeiten mit der Software Photoshop von ADOBE gilt die Einstellung „ADOBE RGB“ als vorteilhafter! RGB steht für die 3 Grundfarben der additiven Farbmischung Rot, Grün und Blau. Wer Fotos bearbeitet und ausdrucken möchte, erreicht mit der Einstellung ADOBE RGB mehr Farbtöne im Druck, da der Farbbereich größer ist und der Druck wegen der „subtraktiven Farbmischung“ auf den Farben rot, gelb, blau und schwarz basiert. Im Gegensatz zur additiven Farbmischung mit Licht wie beim Farb - TV oder Beamer: rot, grün und blau.

### Auto Bracketing auch HDR genannt

Dies bezeichnet, dass zusätzlich 1 Aufnahme knapper belichtet sowie 1 Foto länger belichtet von der Kamera gemacht wird. Können auch statt 3 Bildern 5 Fotos oder mit unterschiedlich eingestelltem Weißabgleich sein! Dies und ein Programm, um diese 3 Bilder zu einem optimalen Foto zusammensetzen bietet u.a. die Pentax K 500, mit der ich seit 9-2013 arbeite.

## **Diverse Tipps**

Speicherkarten regelmäßig in der Kamera formatieren (z.B. alle 2 - 4 Monate), da sich sonst Datenreste ansammeln, die Platz wegnehmen. Diese Reste werden beim Löschen nicht entfernt! Formatieren, z.B. von Festplatten, Disketten etc. ist das Einteilen des Speicherträgers in konzentrischen Spuren, die wiederum in Sektoren aufgeteilt werden. Benutzte, volle Speicherkarten mit der Rückseite nach vorn in die Vorratstaschen stecken. Accus habe ich mit Nagellack nummeriert, damit jeder Accu gleich oft drankommt. Sie sollten, wenn sie leer sind, woanders einen Platz finden, damit nicht aus Versehen ein leerer Accu eingesetzt wird!

Um die warme Stimmung z.B. die Beleuchtung von Weihnachtsmärkten einzufangen, sollte der „Weißabgleich“ auf „manuell Tageslicht“ eingestellt werden. Sonst wird in der Standarteinstellung „Automatik“ das künstliche, warme Licht recht weiß erscheinen! (siehe Weißabgleich)

## **Fazit / Trend / Zukunft**

Nur wenige Jahre liefen analoge Kameras mit herkömmlichen Filmen parallel zu den digitalen Fotoapparaten. Mein Eindruck ist, dass im Laufe der Jahre 2004 bis 2006 im Amateurbereich die digitale Fotografie häufiger genutzt wird. Inzwischen (6-2008) hat sich weitgehend die digitale Technologie durchgesetzt. Ich sehe parallelen zur Musik ( CD ), Video, Satellitenübertragung, terrestrische Rundfunkübertragung ( DAB ) sowie TV - Übertragung ( Köln - Bonn ab Mai 2004, Ruhrgebiet ab Herbst 2004 ) Handy etc. Nur noch wenig Liebhaber geben im Jahre 2009 dem „alten System“ den Vorrang. Im Jahre 2013 fotografiert fast niemand mehr analog.

## **Datum zum Archivieren**

Zuerst Monat, dann Tag eingeben, wie in den USA + GB üblich. Sonst wird z.B. der 2.7.07 vor dem 5.4.07 chronologisch sortiert! (macht jedenfalls Windows so!)

## **Videos**

da inzwischen faßt alle digitale Kameras eine Videofunktion haben, hier einige Tipps:

Der Autofokus ist im Videobetrieb nahezu immer sehr langsam. Es ist zu überlegen, ob nicht manuell die Schärfe bzw. die Entfernung eingestellt wird. Das geht am Besten, wenn bei maximalem Zoom die Schärfe eingestellt wird.

Bei der Aufnahme stets 2 – 5 Sekunden vorher einschalten + bei Ende des „Takes“ - so heißt eine kurze Videosequenz - (englisch aufnehmen, nehmen) ebenfalls 2 – 5 Sekunden länger filmen.

Besser nah rangehen + mit kurzer Brennweite, als mit Weitwinkel, damit das Video weniger wackelt! Im Telebereich stets ein Einbeinstativ nehmen. So kann man auch bei Rennsportvideo`s besser mitschwenken!

Ein „Take“ sollte mindestens ca. 5 Sekunden + selten länger als ca. 30 Sekunden dauern.

Für einen besseren Ton empfiehlt sich der Anschluß eines Richtmikrofons. So eine Anschlußmöglichkeit haben nur wenig Kameras.

Bei schlechten Lichtverhältnissen sollte man mit einer Lampe / Leuchte für mehr Helligkeit sorgen. Ergibt bessere Farben. LED Leuchten brauchen nur 1/5 der Energie + werden nicht so heiß. Für gleichmäßigere Ausleuchtung kann man Pergamentpapier oder ähnliches über das Leuchtmittel spannen.

Für Videoschnitt + Nachvertonung gibt es auch diverse kostenlose Software in PC – und Videozeitschriften.

Videoaufnahmedauer, hängt von der Auflösung (Pixelzahl) + der Komprimierung ab. Eine grobe Orientierung – ohne Gewähr:

10 Minuten in einfacher Qualität = 1GB 10 Minuten in guter Qualität = 2GB 10 Minuten in bester Qualität = 3GB

Meine Fotos sind im kostenlosen [www.Platinnetz.de](http://www.Platinnetz.de) zu finden. Nick: Micky52064. (man muß sich anmelden. Eine ältere Version dieser Fibel steht in: [www.Funkamateure.de](http://www.Funkamateure.de) Downloads - sonstiges sowie (meist aktuell) [www.gweiler.de/fotofibel/fotofibel.htm](http://www.gweiler.de/fotofibel/fotofibel.htm) (man darf mich diesbezüglich anmailen), sende die aktuelle Version: [M.Bittkow@gmx.de](mailto:M.Bittkow@gmx.de) auch telefonisch beantworte ich gerne Fragen! Die Tel. Nr. teile ich auf Anfrage per E – Mail mit.

### **Verwendung von alten Blitzgeräten:**

Da alte, auch teure Blitze aus den 80er bis 90er Jahren an den Fußkontakten oft Spannungen über 100 Volt haben, kann im ungünstigsten Falle die Elektronik der modernen digitalen Fotoapparaten beschädigt werden. Also nur für Kameras mit herkömmlichen Filmen nutzen. Läßt sich mit jedem Vielfach – Meßgerät überprüfen, wie hoch die Gleichspannung am Fußanschluß ist. Ich nutze meine alten Metz BCT 34, die ca. 200 Volt am Anschluß haben folgendermaßen:

Es gibt würfelförmige Zusatzteile, Maße ca. 2x2x2 cm, die auf den Blitz - Fuß aufgeschoben werden. Sie haben ein lichtempfindliches Auge, welches z.B. durch den eingebauten Kamerablitz ohne Kabel nur durch den Lichtimpuls gezündet werden. So könnte man 10 Blitze gleichzeitig auslösen!

Blitze mit dem System SCA 300 sowie SCA 3000 sind nicht betroffen. (Nicht nur Metz nutzt dieses flexible System, bei dem nur der Anschlußfuß gewechselt wird, um den Blitz an anderer Kamera zu nutzen).

Hier ist eine englischsprachige Liste, welche Blitze mit zu hoher Spannung am Anschlußfuß betroffen sind:

<http://www.botzilla.com/photo/strobeVolts.html>

### **Strobe Trigger Voltages**

**Is your old strobe safe to use on your new camera?**

\$Date: 2004/04/06 04:51:29 \$

Some strobes (and infrared strobe triggers) use high voltages in the trigger circuit. For mechanical cameras, this is fine — but many newer, electronically-driven cameras (especially electronic 35mm SLRs like the [EOS or digicams — or for that matter, EOS digicams, like the 300D](#)) can be damaged by excessive strobe voltages.

*How much is too much? What voltage might my own strobe generate?* This page tries to help answer those questions. It contains a table of strobe trigger voltages, a few measured by myself but most contributed by readers of this site. It also contains some information about specific camera makes and the strobes that light them.

## Cameras

Canon US has verified (to me, and [here](#) ) [that the Powershot G doesn't like voltages over 6V](#).

Similarly, Nikon has specified 12V for their speedlight circuits... (though reader Steve Francesoni called Nikon.uk to check, and their tech rep said that his N80 was good to 250V — so there may be more complexity to this story). I've heard some *rumours* that some Coolpix models have been restricted to 5V! (see [below for more details](#))

Marco Fortin-Metzgen checked with Olympus Europe on his C4040 — that digicam has a trigger voltage of 10V, so Olympus too recommends strobe triggering in the 3V to 6V range.

Pentax users may want to read [this related story from Gene Poon](#).

Ron Alexander claims his Fuji is astonishingly tolerant of high voltages... interesting (This has since been verified by Rob Scrimgeour of the [FujiGroup.net](#) forum — [their members got a message from Fuji also stating the 400V center pin limit](#)).

(According to [some opinions](#), [high voltages can even endanger mechanical cameras, albeit after years of use](#))

The [ISO 10330 specification](#) ("[Photography -- Synchronizers, ignition circuits and connectors for cameras and photoflash units -- Electrical characteristics and test methods](#)," 1992) [says that all ISO-compliant cameras should be able to accept trigger voltages up to 24V](#). Though a Canon engineer is the nominal head of the ISO workgroup, [for some reason Canon continues to insist that their cameras tolerate no more than 6V](#) ([make that Canon USA](#) — an email from Canon *Canada* says: "There is not a maximum voltage requirement for the hot shoe terminal on the PowerShot G1." Go fig!). For that reason I've tagged strobes that trigger at voltages between 6V and 24V as "your call." Depending upon who you ask — the camera or strobe manufacturers — those strobes are acceptable or they are not.

The ISO spec doesn't really seem to hold a lot of weight!

## The Strobe List

The following list is based on either manufacturer specs or direct measurements (To measure the trigger voltage of your own strobe, follow the instructions [here](#) ). [If you can add to this list, please post a message or mail me your numbers, along with a description of how you obtained them \(measurement, from the web, from the manufacturer, etc\). I may be slow in getting your data into the list \(just check the journal \), but I do follow-through eventually!](#) — [KB](#)

***Follow at your own risk.***

While I have every reason to believe the information presented here is correct, I cannot be held responsible for the voltages coming from *your* flash equipment. Prudence is the purpose of this web page.

If this site is helpful to you, [Click Here to list it on](#) and [help share it with others](#)

Mfgr	Model	EOS Safe?	Trigger Voltage
Achiever	TZ250	Yes(?)	A mere 0.5V (!), measured (with some due incredulity!) by Russ Kendall Göran Samuelsson reported 8.5V on his test
	115 A/S	Your Call	A mere 2V, reported by "KC" but 10.6V from Paul Turton
	TZ 250	Your Call	8.5V, also reported by "KC"
	260AF	Yes	A mere 3V, measured by Jeremy Tan (Note this is <i>not</i> the Achiever 260T)
	DZ260	Yes	A mere 3.4V, measured by Paul Achary (Same as the Acheiver 260AF)
	260T	No	220V, reported by "KC" and 253V from <a href="#">Mike Marty</a>
	321AZ	No	297.6V, measured by David Gonzalez
	632LCD	Yes	~4.7, measured by <a href="#">Tanguy Kervahut</a>
Agfatronic	2A	No	185V-210V, measured by Juha Kopsa
	201B	No	80.3V, measured by Oliver Karstens
	240B	No	238V reported by <a href="#">EJ Boeve</a>
	261CB	No	64V reported by Stephan Kruisman
	280VB	No	50+V reported by <a href="#">Amders Gidenstam</a>
	383 CS	Your Call	6.5V reported by Oliver Schrinner
	401BCS	No	212V, <a href="#">measured by Martin Stein</a>
	643CS	Your Call	6.3V & 6.7V measured on two different strobes by Craig Schroeder
Albinar	90 MDT	Yes (?)	3.2V, measured by Wirak Lim, but without any luck using it with a G1
	100 MDT-Twin	Yes	3.02V, measured by Richard Moore
Argus	Automatic 9138	No	270V, measured by Rich Grochowski
Armatar	90 MDT	Your Call	10V, measured by Tony Bonanno
Ascor Light	CD2400	Your Call	14.5V from WDFlannery
Balcar	Super A2400	No	202V & reverse polarity reported by Bakó Imre
Bauer	E528 AB	No	253V, measured by "Grigory" in Belarus
Blacks	DZ 40	Your Call	8V, measured by Rob Thacker
	TDZ 120	Yes	2.6V, measured by Paul Clements
	DM360BT	Yes	4V, measured by David Treble
Braun	Hobby	No	225V, from Göran Samuelsson
	28	No	220V, measured by Ernst Albert
	32M	Yes	2.56-3.56V, measured by <a href="#">"laaarrd"</a>
	34	Your Call	11.7V, measured by Ted Coffey
	F34	No	160.55V, measured by Alan Buckbee
	38 M Logic	Your Call	7.5V, measured by Panu L
	280BVC	Your Call	13.6V, measured by Jean Tailon

	320BVC	Your Call	6.7V, measured & reported by Lars Hanssen
	VarioZoom 340 SCA	Yes	4.0V-4.3V, depending on battery type, measured and reported by Kai Ingman
	370BVC	Your call	21.1V, measured by Hannu Martiskin 20.5V from Göran Samuelsson
	380BVC	Your call	11.6V, measured by Peter Savage
	400M Logic	Your call	7.6V measured by Harmut Gruenhagen
	410VC	Your call	21.4V measured by Stephan Bruckmann
	420BVC	Your Call	11.6V, measured by Jean Taillon
	440VC	Your call	16V measured by Ulrich Höxtermann
Britek	AS-36	Yes	5.3V measured by <a href="#">Peter P</a>
	SP 250 Monolight	Your Call	6.7V measured by "Everett"
Broncolor	Pulso 4	Your call	6.5-10.8V depending on the charge, according to Leon Obers
	one channel IR transmitter	Your call	13.5V, per Leon Obers, Fred Phillips reported just 3.2V
Paul Buff (White Lightning)	Radio Remote 1 Transmitter	Yes	4.84V reported by <a href="#">Bryce Turner</a>
	Remote RC-1	Your call	(same part?) 9.23V, measured by <a href="#">Jan C. Doddy</a>
	UltraZap	Yes	6V spec reported by Peter Timaratz (though sync with G1 is dicey) Ed White reported varying results, from 4.8V to 13.3V on his Ultra Zap 800, according to the power settings
	Ultra 600	Your call	9.3-13.6V, measured by <a href="#">Bryce Turner on multiple units</a>
	Ultra 1200	Your call	10.02V, measured by <a href="#">Jan C. Doddy</a>
	10000	Your call	24.1V, per Toney Hall
<a href="#">Calumet (Bowens)</a>	PS	No	30V according to Bob Atkin's <a href="#">EOS FAQ</a>
	Monolite 400	No	170V per Teemu Virtanen
	Traveller	No	15V ( <a href="#">EOS FAQ</a> )
<a href="#">Canon</a>	220EX 380EX 420EX 550EX	Yes	All less than 6V (Per Canon and verified by Benny Khaw). These are the strobes specified by Canon for the Powershot <a href="#">More info Here</a>
	ML-3	Yes	4.99V measured by Kevin Omura, full power only — and wouldn't trigger on the D30
	011A	Your Call	16.9V measured by Derek Woodlands
	AB56	Your Call	7.8V measured by Bharat Mistry
	133A	Your Call	6.1V per Gerardo Nieto
	155a	Your Call	8.2-8.7V measured by Bart Harrison (6.04V reported by Kevin Omura)
	166A	Yes	4.33V per Kevin Omura
	177A	Your call	6.77V per Ed Hahn
	188A	Yes	4.1V per Gerardo Nieto
	199a	Yes	4.99V measured - Canon rated it 6V
	200E	Yes	~3.9V measured by Maarten Klap
	200M	Your Call	12.3V measured by Tony Williams
	244T	Yes	4.33-4.44V measured by Daniel Griswell

	277T	Yes	4.8V measured by Dan Karg
	299T	Yes	4.75V measured by Alec Hipwell
	300EZ	Yes (See Note)	3.6V, measured by Eric Jones.  Sadly, Canon's "EZ" and "EX" flash units use different TTL schemes. Despite the nearly-identical names, the "EZ" strobes (which use a system called "A-TTL") can only be used as full-power-manual strobes with pure E-TTL cameras like the G1/G2 or the D30.
	300TL	Yes	3.75V measured by Kevin Omura (manual only)
	420EZ	Yes (See Note)	4V, measured by Joe Filer, 4.71V with a Quantum battery per Kevin Omura.  (See note for 300EZ above)
	533g	Yes?	4.95V measured by Pierre Hurtubise, but it doesn't seem to fire... Kevin Omura also reports G2 problems with this unit
	577G	Yes	4.7V measured by Kevin Omura, and tested on a G2 (in manual and auto thyristor modes)
Centon	FG20	No	275V, according by Mike Johnson in London
	MR20 Ringflash	Yes	4.38V, measured by Geoff Kitt
	FG30	No	~200V, according by Harvey Shieff
	FG30DX	Yes	3-6V, according by lam Hill
	FH30	Yes	~4V, according by Steve Orton (who opened up his to disconnect the dedicated Ricoh pins for use on his Olympus)
	FH85	Yes	3-4V, according by Dave Anderton
	FH95	Yes	~5V, according by Philip Bennett
	FG105D	Yes	~5-6V, according by Tom Sou — <b>but</b> he also reported spotty performance with the newest EOS cameras (a polarity issue?)
Cinon	Pro 1090C	No	180V, measured by Göran Samuelsson
Chinon	S-250 Zoom	Yes	5.17V, reported by <a href="#">Scott Martin</a>
	AF280 TTL	Yes	5.3V, reported by "Mike from Germany"
	S-300	Your call	11V, reported by "emitc"
Cobra	Auto 250	No	66V measured by <a href="#">Susan Stewart</a>
	440AF	Yes	3.5V, reported by Richard Lukey
	D650	Yes	5.6V, reported by Russell Garner
	700AF	Yes	4.4V, reported by "John-M"
Comet	CX244	No	11V ( <a href="#">EOS FAQ</a> )  Tony Wu also called Comet's distributor, who measured 11.5V for him, right there on the phone! (now that's service!)
<a href="#">Contax</a>	TLA20	Yes	~4V, reported by <a href="#">Peter Dewdney</a>

	TLA 30	Yes	A trifling 2V, reported by Brad Grigor (watch out for those extra pins...)
	TLA200	Yes	~4.11V, reported by <a href="#">EJ Haas</a>
Courtenay	ColorFlash 2	Your Call	17.12V reported by Charles Ward, (who reports problems using a Monolta 9xi — might be polarity?)
Cullman	SL 16	Yes	4.5V, measured by Frank Gaehler
	SL28	Yes	4.3-5.2V, measured by Juha Kopsa
	SL 28/C[br>(same?)	Your marginal call	6.3V, measured by <a href="#">Tom Crowning</a>
	34 AF/C	Yes	4.47V, measured by Oliver Karstens
	CX40	Yes	4.3-5.2V, also per Tom Crowning
	MD 34S	Yes	5.92V, measured by Michael Neuhaus
	DC36	Yes	2.52V, also by Frank Gaehler
Digislave	2000	No	200V measured by Rich Scarlet
	3000	Yes	7V measured by Rich Scarlet
<a href="#">Dynalite</a>	Any	Iffy?	10V ( <a href="#">EOS FAQ</a> )
Elinchrom	(various)	Your Call	9V these days, but back over 20 years they ran as high as 30V, according to Elinchrom Customer Service via Tony Wu
Falcon Eyes	DE 250	Your Call...	-14.5V, center negative; measured by Martin Sørensen, who had no luck firing it from a 300D
Fuji	GA	Yes	3.52V, reported by <a href="#">EJ Haas</a>
	FLMX29	No	216V, measured by " <a href="#">Tom on AOL</a> "
GMI	Infrared transmitter	No	324V, measured by Sandy Levenberg (just for IR?)
Hanimex	TZ*2	No	225V measured by Simon Heath
	TZ36	Yes	4.6V measured by David Cox
	TX325	Yes	3V measured by Ulrich H&omlu;xterman
	CX440	No	180V measured by "Dave L"
	Pro 550	No	234V measured by R. Prieto
	TZ755CP	Yes	4.5V measured by Mike Mahoney
	TS855	No	209V measured by Jonathom Holtom
	tZ2500	No	196V measured by Alastair Cardwell
<a href="#">Hensel</a>	Contra 500	Your Call	16.3V @10microAmps for all output ranges, as measured and reported by Jan de Vreij Dwingeloo
	Super Miniflash 500	No	41.2V per "Mike from Germany"
	2-channel IR trigger	Your Call	17V per Teemu Virtanen
Hitacon	Mini	No	190V measured by <a href="#">BigWaveDave</a>
Holgon	2800 HC	Yes	~5.4V measured by Whay Lee
Honeywell	Auto Strobolite 52	No	115V as measured and reported by Karl Haug
	Strobonar 892S	Yes	A tiny 1.25V (!?), measured by Neil Viglione (who had to reverse the shoe polarity)
lkelite	Substroke 50	Yes	5.28V from Harold Kroeker
	Substroke DS-125	Yes	5.14V, also from Harold Kroeker
Image	CBD-30	Yes	2.9V, measured by <a href="#">Ray Watson</a>

	CZ-65	No	201V from Dave Stacey
	CBZ-2500	Yes	3V from "Kelvin"
Itores	3000Tw	Your Call...	23V, reported by Asle Feten
Jessop	220TBZ	No	212V measured by David Aldred
	280ABZ	No	70V measured by "TomCee" Cramer, 249V from Mark Butler
Kakonet	4500	No	210V measured by Aapo Tammisto
Kalimar	171A	No	238V measured by Ted Coffey
	175A	Your Call	4-5V measured by Michael Meissner, but <b>183V</b> measured by Derek Misener...
	TW-3600	Yes	5.71V measured by Tom Altman
Kenlock	TV45	Your call	10V measured by Barry Maufe
Kitstar	50BC	No	160V measured by Greg Bloor
KMart	Pro-700	No	229V measured by <a href="#">Bob Rinelli</a>
Kodak	Gear Auto	No	222.1V, measured by Steve Spartz
	80030 (made by Tiffen)	No	235.6V, measured by Jim Gatling
Konica	Hexar HX-14	Yes	5.89V, reported by <a href="#">EJ Haas</a>
	Hexar HX-18W	Your Call	8.4V measured by Craig Schroeder
Leica	CF	Your Call	10-11V measured by <a href="#">Joe Lim</a>
<a href="#">Lumedyne</a>	All	Your call	12V since 1992, about 100V before, reported <a href="#">Direct from Lumedyne (see sidebar below)</a>
Luxon	132 AFc	Yes	1.23V(!) measured by Tarmo Pekola
<a href="#">Metz</a>	20 B3	Nope	168V reported by Gerardo Nieto
	20BC4	No	185V reported by Göran Samuelsson
	20BC-6	Yes	<5V per Metz-Werke, reported by Duncan Burt
	23BC4	No	183V reported by Frantisek Daniel
	28C-2	Yes	<5V per Metz-Werke, reported by Duncan Burt
	30B3	No	170V tested by Jussi Ohenjoa
	30BCT4	No	68V reported by Peter Cooke & 165V from <a href="#">Paul Nelson</a> , <a href="#">172V from Vic</a>
	30BCT4i	Your Call	7.4V reported by Jose Carlos Fernández <b>but:</b> 173V reported by Göran Samuelsson
	32CT3	Iffy	22V with new batteries, reported by Rupert Vogl
	32CT4	Iffy	12V reported by Lwo v IJzendoorn
	32CT7	Yes(?)	2.88V, reported by Geoffrey Chan, 5.5V from "Mike in Germany", and 9.25V from Craig Lapp
	32MZ3	Yes	3.3V, reported by Samuli Vahonen
	32 Z-1	Yes	3.46V, reported by Johan K in the Netherlands, 4V from "KC"
	32 Z-2	Yes	4.086V, reported by <a href="#">Joe Lim</a>
	34BCT2	No	211V, reported by Egbert Nolte
	36C-2	Yes	6V, reported by <a href="#">"Alex from Italy"</a>
	36CT3	Iffy	20.9V, reported by Frank Melchinger
	38CT3	Iffy	6.5V, reported by Kai Dröge
	40AF-4C	Yes	4.4V, reported by Robert Elsinga
	40MZ-2	Yes	4.74V, reported by Benny Khaw & 4.5V from "Mike in Germany"
	40MZ3i	Yes	4.5V, reported by Ismail Mus

	45CL1	Your Call	7.6V, measured by Jeffrey Gillian (though Metz specs this unit at 6V, and assures us it's EOS-safe — while recommending a better E-TTL unit for best performance with the 300D, like the 54 MZ-3)
	45CL4	Your Call	16.85-16.88V measured by Lee Phek Thong; Teemu Virtanen measured 14V and <a href="#">spoke to Metz directly about their newest G2 adapter</a>
	45CT1	No	600V (Göran Samuelsson measured merely 218V on his, as did Toney Hall — multiple versions?)  See this page for special info from Metz: <a href="http://www.metz.de/1_metz_2000/m_pages_english/main_index_e.php3?link=4&amp;sub=1&amp;linkname=mecablitz">http://www.metz.de/1_metz_2000/m_pages_english/main_index_e.php3?link=4&amp;sub=1&amp;linkname=mecablitz</a> (Thanks Mike Guidry for the tip on this one!)
	45CT4	Your Call...	14V with NiCds, reported by Peter Andersen 25V measured by Frank Melchinger... (different editions?) <b>and</b> Anders Lilja reported 24.7V, but it dropped to a safe 4.56V when connected to the Metz Adaptor SCA311, 12.7V from "Mike in Germany" 14.8V from "Mike in Germany"
	45CT5	Your Call	14.8V from "Mike in Germany"
	45MZ-2	Yes	5V
	50MZ-5	Yes	2.6V from Trevor Connell
	54MZ-3	Yes	4.17V from Paul Schuurmans
	56-1	No	211V from Woo Fei Wing
	60CT1	Your Call	20.89V measured by Loring Pallecke
	60CT2	Probably Not	28.5 measured by Rupert Vogl
	60CT4	Yes	5V ( <a href="#">EOS FAQ</a> )
	202	No	200V according to <a href="#">Peter Sanders</a>
	402	No	206V on this circa-1974 strobe, according to "ejb" from the UK
	404	No	80.2V from "Mike in Germany"
	2034BC	No	207V from Ernst Albert
<a href="#">Minolta</a>	Auto 22	No	240.1 measured by Derek Woodlands
	Auto 25	No	210V measured by Steven Ferland
	Auto 28	No	200V according to Wes Quigley, only 43V from <a href="#">Gene West</a>
	Auto 32	No	192V measured by Rob Babcock
	Auto 128	No	297V according to Ed White
	132PX	Your Call/No	20-30V per Minolta Customer Service, courtesy Karen Wetterling
	132X	Yes	2.2V per SJ Chandler
	Auto200X	Yes(?)	2.9V per <a href="#">Brian Klug</a> , but 6.7-6.9V per <a href="#">W.S. Ryu</a>

	Auto280PX	Yes	1.8V (!) per Richard Crow
	Auto320X	Your call	10.44V, measured by Thomas Whitehurst, but <a href="#">varying 5.4-8.9V according to Ian Hamilton</a>
	Auto360PX	Yes	5.24V per "Nahau"
	1800AF	Yes	A mere 1.88V per Lieven Blancke & Mark Ball
	2800AF	Yes	1.74V, per Manuel V. Galang 1.65V from Jeroen Haringman
	3500xi	Yes	1.88V, also tested by Manuel V. Galang, who reported good manual success with his G2
	3600HSD	Yes	3.5V, per Toney Hall
	4000 AF	Yes	1.85-2.5V, per Mark Vinsen
	5400HS	Yes	4.7V, measured by Hardeep
Minox	FC35	No	131V reported by Poul Bekker-Hansen
	MF35	No	194V reported by Göran Samuelsson
	TC35	No	170V reported by Poul Bekker-Hansen
Miranda	ZF-3 Zoom	No	246V, measured by Rich Grochowski
	630 CD	Your Call	8.14-8.30V, measured by Robin Taylor
	930 TCD	Your Call	6.5V, measured by Tony Williams
<a href="#">Multiblitz</a>	Varilux 1000S	Your Call...	6.5V, measured by <a href="#">Frank van der Pol</a>
National (Panasonic)	PE-20S	No	6.16V, per <a href="#">Akira So</a>
	PE-170	No	120V, measured by Nelson Pomeroy
	PE-205	No	155V, per Mike Flynn
	PE-256	No	270V from Piotr Szusznik
	PE-287S	Your Call	8.3V measured by Kjetil Kling Ortveit
	PE-300	No	33V measured by Kari Monkala
	PE-380	Your Call	10.1V, measured by "Thierry"
	PE-387S	Your Call	7.8V, per Alain Gleyzes
	PE-480 SG Hammerhead	Your Call	8.4V, measured by Les Lacey
	PE-3057	Your Call	10.44V, per <a href="#">Luigi</a>
	PE-3550	Nope	32V, per Harry Malmelin
	PE-3557	Your Call	9.7V, per Robert Lee
<a href="#">Nikon</a>	SB-8E	Iffy	21-28.4V, measured by Don Knull
	SB-10	Yes	5.11V measured by Danny Manchester
	SB-15	Yes	1.55, per Teemu Vertinen, a little higher (4.25V) for Paul Crane & 3.4V from Jack McDermott
	SB-16	Yes	4.14V, per Harry Malmelin
	SB-18	Yes	4.6V, per Joel Elias
	SB-20	Yes	5.5V, per Nikon (via "Stuart")
	SB-21B	Yes	4.6V, per Bernd Pickahn
	SB-22S	Yes	4.9-5.3V, per Leon Obers
	SB-23	Yes	5.2V & 5.5V on the units tested by Göran Samuelsson
	SB-24	Yes	3.8V & 4.4V, agains tested by Göran Samuelsson 5.4V from Don Swanson
	SB-25	Yes	3.68V, per Colin Ethington, even less (2V) for Fred Phillips
	SB-26	Yes	5.4V measured on a matched pair by Dave Tinsley,

			only 1.4V per Andrew Cassino
	SB-27	Yes	4.42-4.50V, per Paul Johnson
	SB-28 and SB-28DX	Yes	1.5V, per Bharat Mistry a bit higher — 3.48V — from Patrick Hopkins — Jeff Macwright got 2.8V from his SB-28DX
	SB-30	Yes	4.5-4.6V, per Jack Azud
	SB-50DX	Yes	5-6V, reported by Nikon to Howard Forbes
	SB-80DX	Yes	4.23-4.29V, measured by <a href="#">Dave Tewksbury</a>
Nishika	Twin Light 3010	Nope	307V, measured by <a href="#">Brian Lindley</a>
Nissin	Digislave	No	200V measured by Juha Kopsa
	EF20	No	180V & 185V measured by Göran Samuelsson
	21-A Auto	No	130V, measured by Hans de Ru
	26T	No	227V, per David Peat
	28TX	Your call	7.5V, per David Aldred
	280XP	Your call	9V, per "BcBn"
	Auto 300Z	Yes	Only 2V, measured by Gary Wong
	340T	No	190V measured by Eric Lejon
	360TW	Your Call	10.1V-10.5V, per <a href="#">Samuli Vahonen</a>
	360WX Digital	Your call	10.5V, per Hannu Martiskin
	360X	Your Call	10V from Woo Fei Wing
	2800G	No	137V from <a href="#">James Tom</a>
	4500 GTE	Yes	4.6V from Bill Otto
	4800 GT	Yes	4.55V using NiMHs, per Leon Obers
Norman	24/24 pack	Your Call	11.8V measured by Phil Shima
	200B (Series 450)	No	100V, measured by Steve Wise, though <a href="#">Brian Leonard got only 29V...</a>
	400B	Your Call	10.25V, measured by <a href="#">Jan C. Doddy</a> , <a href="#">who found he had to flip polarity for it to function with his D-60</a>
	Superlight 800	Your Call	14.15V according to Phil Shima (who mentioned it blew-out the sync circuit.. in a Leica M6!?! (amperage? polarity?))
	P2000D Pack	No	48V, measured by Peter ("gicleeman")
Novatron	M-500	Your Call	7.5V measured by Lonnie Harrison
	600VR Power Pack	Your Call	12V according to Novatron, per Neil Lubin <b>Novatron will modify this pack to 6V for \$15</b>
	1000 Pack	Your Call	9.8V measured by Pat Taber
<a href="#">Olympus</a>	T18	Your call	4.8-8.5V, measured by "Andy"
	OM T-20	Your call	5-7.4V as it charged, measured by Brian Zimmerman, only 2.6v from Greg Clark, who also <a href="#">has a few thoughts about varying voltage results</a>
	OM T-32	Your call	7.14V/8.4V, measured by J. Mark Morris/Russ Rosener, 9.5-11.3V from <a href="#">Tom Mac Inerney</a>
	FL-40	Yes	3V, measured by Harry M. Fetterman Jr
	PS200	No	185V, measured by Stuart Lovell
Osram	BCS25 Studio	No	245V, according to Göran Samuelsson 168V & 176V, measured from two different strobe units by Craig Schroeder (see below)
	BD25 Studio	Yes	4.5V, measured by Craig Schroeder

	VS340	Yes	5.3V, measured by Craig Schroeder
	Sunny Boy	No	188V measured by Craig Schroeder
Pentax	AF-16	Yes	5V, measured by K.B. Lee
	AF160	Yes	3.8V, measured by Gary Schaker for his 300D
	AF200SA	Your Call	7.65-7.72V, measured by Bill Miller
	AF200T AF280T	Your Call	7.8V according to Pentax, and reported by John Glover
	AF240Z	Yes	4.8V, measured by Richard Hartland
<a href="#">Phoenix Phenix</a>	BIF 82c	Yes	6.0V, measured by Greg Clark
	D79-BZS	Yes	Around 3.5-6V, reported by Phoenix Corp and checked by "Tom"
	BIF 82N	Yes	5.5V, measured by Steve Spartz
Philips	HMS-98T	No	250V, measured by Justin Kuo
	16B	No	252V, according to Arnoud Brouwer
	18	No	218V, also according to Arnoud Brouwer
	25B	No	65V, according to <a href="#">Theo Lumens</a>
	P32GTC	No	300V per Arnoud Brouwer
	P36CTL	Yes	5.2V measured by <a href="#">Bernd Schumacher</a>
	P36TLS	Yes	4.3V measured by Arnoud Brouwer, and 5.64V from <a href="#">J.E. St-Laurent</a>
	P536G	Yes	4.37-4.81V, measured by Fritz Washburn using Philips's Canon A-series hotshoe
Photogenic	AA-01A	Your Call	10.3V per Jim Ngo
	DR-1250	Yes	~3-4V measured by Richard Davis (mail signed "John Smith"?)
Popular	606	No	61-71V, measured by Harry Malmelin
Posso	Multi Dedicated ATD 25	Your Call	6.8V, measured by Pedro Gordinho
<a href="#">Praktica</a>	B32LCD	Yes	4V, according to Praktica in Dresden & forwarded by <a href="#">Anton Haakman</a>
	321A	No	114V, measured by Jeroen Haringman
	1600A	No	222V, measured by Jonathan Holtom
	Bauke Coperus points out that Praktica also relabels <a href="#">Achiever strobes</a>		
Prinz	Jupiter 677TCB	No	260V measured by Mark Salik
<a href="#">Profoto</a>	Compact Plus	Your Call	23V for the 600ws unit, according to Loring Palleske — which fits the 22-25V range reported by Profoto Customer Service and forwarded by Tony Wu
<a href="#">Promaster</a>	FM600	No	196V reported by <a href="#">"Tom on AOL"</a>
	FM 1000	No	258V also reported by <a href="#">"Tom on AOL"</a>
	FT1700	Your Call	6V according to Promaster, 207V as metered by Steve Seltzer, though <a href="#">"Tom on AOL" got 289V!</a>
	FTD 5200	Yes	4-5V metered by Raymond Smiley
	FTD 5500	Yes	~5V metered by Mark A. Serfozo
	FTD 5750	Yes	3.95V metered by Jimmy Chancey
	5900	Yes	5.5V metered by Don Swanson
	FTD 5950	Yes	5.12V metered by Jim Horky
	7000M	Yes	3.0V, measured by Dennis Yep

Promatic	FTD 4000	Yes(?)	6.16V, reported by <a href="#">Tom Deluca</a>
Quantaray	PZ-1	Yes	(also known as the SUNPAK 400AF) <5V, according to Harold Lacadie
	QB-350A	No	130V, according to Joel Kiblen
	QB-SZ370	Yes	5.87V, according to Chris Joubert
	QB-350A	No	317V/290V, according to Adam Miller/Neil Viglione
	QB-383 Super	Yes	3.83V, according to Thom Doonan, who suspects it's a re-labeled Sunpak 383
	QB-6500A	Yes	4.3V, reported by Don Thompson
	QAF-6600	Yes	3V, reported by Francois Candela 5.14V from Keith L. (Rupe) Rupert
	QTB 7500A	Yes	~5V, reported by Mike Mantoudis
QTB 9500A	Yes	4.93V, reported by Larry Haas	
Quantum	QFlash T2	Your Call	8V, reported by "Joel," <a href="#">who also had a talk to Quantum about flash safety and EOS cameras</a> , <a href="#">and Jan C. Doddy</a>
	4 Radio Slave (older?)	Your Call	6.8V, reported by Jeff MacWright (who also had a 4i)
	4i Radio Transmitter	Your Call	8.45V, reported by "Lad", 7.5V from Toney Hall and 8.71V from <a href="#">Jan C. Doddy</a>
	Radio Slave II	Your Call	5-6V, measured by "Lloyd", aka "Sparky", 8.98V from <a href="#">Bryce Turner</a>
Raynox	DC-303	No	254V, measured by Mika Yrjola
Regula	Variant 740-1	Your Call	13.4V, measured by Lukasz Wysokinski
Revue	C35S	Your Call	10.58V measured by DJ Szegecs
	C4500	No	230V measured by Fred Huttinga
Ricoh	323	Your Call	10.25V, measured by "Piotrek"
Rokinon	3600	Your Call...	24V, center positive; reported by Peter Ungar, who also reported that a Canon G1 wouldn't fire it
Rollei	100 XLC	Nope	325V, reversed polarity, according to Gerardo Nieto, & 356V from Robin Taylor
	134B	No	105V, measured by Olaf Ulrich
	Beta 3	No	116V, measured by Craig Schroeder
Sigma	EF 430	Yes	10-13V, measured by Dennis Deblois only 4.63V from Tom Helge Hjørnevik
	EF 500 Super	Yes	5.9V, measured by Lou McLaughlin
Soligor	MK-2	No	230V, measured by Rich Grochowski
	MK-24AS	No	37-41V, measured by Michel Blanchet
	30DA	Yes	5.25V, measured by Greg Clark
	MZ-400AF	Yes	~4V, measured by Jouni Pekkanen
<a href="#">SP Systems</a>	Excalibur 3200 Excalibur 6400	Your Call	8.4V, reported by Chris Rocca
	150	Yes	6V from Ted Coffey
	920MDLVP	Your Call	8.4V from Ted Coffey
<a href="#">Speedotron</a>	D604	No	64V ( <a href="#">EOS FAQ</a> )

	D802	No	69.7V from Don Swanson
	1205CX	No	60-70V per Speedotron customer service, and forwarded by Tom Bolton. Speedotron makes a low-voltage adapter, part #35248, with MSRP \$36
	2403CX	No	66V ( <a href="#">EOS FAQ</a> )
	2405CX	No	70V reported by <a href="#">EOS Paul Chaplo, M.F.A.</a> — <a href="#">whose dealer promptly put Safe Syncs on all their rental units</a>
<a href="#">Spiratone (Adorama)</a>	Spira-Lite Sr	No	186.9V measured by Don Swanson
	SS600 AC	No	219V from Craig Schroeder
<a href="#">SR Electronics</a>	DSF-1	No	218V, reported by "Brian Z" who also built this <a href="#">adapter</a>
	Digi-Slave Pro	Yes	5V, reported by SR Inc via Paul Parlee
	Digi-Slave Deluxe 2000	Your Call	15V, reported by SR Inc via Paul Parlee
	Digi-Slave Deluxe 3000	Your Call	7.8V, reported by SR Inc via Paul Parlee
Starblitz	16 M Slave	No	170V, reported by Ray Huttenmeister
	200m-Quick	No	237V, reported by <a href="#">Jeff Oldbean</a>
	250 BAZ	Your Call	6.8V, reported by Mark Brooke-Smith
	320 BTZ	Yes <i>but...</i>	5.66V reported by Dominique Dartois, but it won't fire on a G2 — it actually turns off the flash circuitry in the camera! — though it functions on his mechanical Nikon F2
	1000-Auto Macro Lite (Ring Flash)	Yes	2.9V, reported by Jarno Verhoeven
	2000BTZ	No	254V, reported by Pasi Bergman and 38.8V from Jaime Font Dominguez
	2200BA minitwin	No	225V, reported by Ray Huttenmeister
	3200BT-Twin-S	No	64V from David Cunningham
	3300 DTS	Your Call	10.7V from Roland Karlsson
	3600 BTV Twin	No	170V from Teemu Vertinen, 150V from Greg Clark
	3600 DS	Yes	4-5V, reported by Bob Ghysels
	4000AF	Yes	slightly under 6V, reported by "Ed" & Peter Cooke
<a href="#">Sunpak</a> — (More strobe models than you can shake a stick at!)	Ringflash	Your call	6.85, measured by David Dodell
	"Digital Flash"	Your call	6.4-6.6V, reported by <a href="#">Geert Bosch</a> .

			<a href="#">6.78V from Sandy Levenberg</a> ( <a href="#">Though of course zero volts</a> when used as a slave...)
Remotelite II	Yes		4.12V, reported by Jeroen Haringman
MG-1	Your Call		6.99V, reported by Kai Zhu
GT8	No		200V, reported by Marcos Schwindt
DS20	Your call		6.2-6.63V, reported by Marco Paganini
25DX	Yes		5.46V, reported by Harold Kroeker
Digi Robot 32	Yes		3.75, reported by Gary Hays
GX14	No		160V, reported by Robert Rozee
GX17	No		288V, tested by Jason Wiebe
30DX	Your Call		10.4V, measured by Ted Pembroke 7.5V down to 5V for Mon Francisco, but Fred Phillips got a mere 4.6V
Auto 30SR	Your Call		6.4V, reported by Mike Richter
Auto 36DX	Yup		2.4V, reported by Fred Phillips, & 5.86V from <a href="#">Bob Rogers</a>
Auto 36FB	Your Call		15V, per <a href="#">Paul Nelson</a>
AP-52	No		144.8V, according to Kai Zhu, and 188V by another netizen who sent a photo of his test rig, strobe, & reading...
120 J	Your call		11.01V-11.6V (depnding on the meter used), measured by Sandy Levenberg, 10.9-11.6V reported by <a href="#">Bryce Turner with</a> <a href="#">varying batteries,</a> <a href="#">but 24.3V by Toney Hall</a>
Auto121	No		155-215V, measured by Lawrence Yau
Auto124	No		203V, measured by Simon Block
Auto130	NO		200V, measured by "dhamant"
MX130	No		190, measured by Göran Samuelsson
134	No		43.5V, measured by Janne Rajala
Sp140	No		180V, measured by Hjalti Jakobsson
144 (144pc?)	Yes... probably		5.8V, reported by Michael Kirby 6V, reported by Martin B. Reinhardt 6.8-6.95V, reported by Pierre Hurtubise (Different batteries, or different versions of the same strobe?) 6.16V, per Sunpak (via Pierre H.)
200	No		171.5V measured by Paul Lane
Auto 221	No		173.5V measured by Robert VanTichelt
Auto 221D	Your Call		9.26V measured by Akira So
Auto 222	Your Call		6.7V measured by Dean Glanville
Auto 240	No		38V measured by "Didier" en France
244D	Your Call		7.55V measured by Dave Oshinsky
Auto266SR	Yes		5.7V measured by " <a href="#">Zapped</a> "
Auto322	NO		227V (Jay Lorenzana reported a mere 149V, after a thorough test of his unit)
Autozoom333	Your Call		7.9V measured by Roy Campbell
333D	Yes		A big 2.0V measured by Tom Troughton, 4.24V from Kai Zhu
344D	Yes		Actually reported as less than 0.25V, by Adam Rubinstein

			(though Tony Bonanno's rated 4V)
	355AF	Yes	5.36V, reported by "gpigg"
	383 Super	Your call	3.74V, per Colin Ethington; 3.83, per Curtis Avery,, 6.85V, according to Sunpak's techs; 6.86V per Geoff McKnight 6.8V per Phil Shima using a Quantum battery 7.05V per Jon Boehm & 10.29V from Dave Dill... different batteries, different versions, or...?  Joe Templeton measured 7.2V and had <a href="#">a reassuring talk with Sunpak</a>
	Auto 388	Your Call	7V, measured by Göran Samuelsson
	Auto411	No	193V, measured by Nick Adams
	422	Your Call	10.75-12V, measured by "Wayne", 6V from Kent Fulcher (or is the 422D a different model? Richard Khanlian also measured 5.5V for his 422D)
	Auto431	No	30-50V, according to Marcus Bletz
	433	Your call	<a href="#">Reported at &lt;8V</a>
	433D	Your call	7.8V, according to Jeff Tokayer & 6.4V measured by Kristina Sterling, but only ~4V from Gerald Wang, who also noticed some variation when using alkaline versus NiMH batteries, while Peter Yund got 14V
	444 444D	Your call	10.8V, according to Dave Grandeffo, who's been using it for a couple of years on his Coolpix950 without a hitch. Mike Flaherty got 11.49 and plans to use it on his D30 Harold Kroeker also got 11V with both Nikon and Contax adaptors
	Auto433AF	Your Call	7.52V, reported by Wade Herman (6.9V, according to Sunpak's spec reported by Mike Dubrow)
	522	Your call? ??	10.84V, measured by Charles E. Hunt III but <b>170V</b> reported by Martin B. Reinhardt and 197V from Conrad Hoffman & 195V from <a href="#">"Adam" ...</a> <a href="#">22V from Ted Mishima — so be careful and check your</a> strobe, there may be more than one edition of this unit out there! <a href="#">Michael Foos checked with Sunpak, who reported "usually 190V."</a>
	544	Yes...	4.6V, reported by the mysterious <a href="#">"Tom" ...</a> <a href="#">though 6.75V reported by Gary Hays</a>
	555	Your call	6.67V on mine — Ed White reported varying outputs from 4.1V to 6.9V.

			An email from Sunpak/Tocad assures me that no cameras have ever been harmed by a 555.
	611	Your Call	4V reported by Kent Fulcher, but some old models will trigger at <b>190V</b> , according to Tocad (via Jonas Lohr)
	622 Pro (not Super)	Your Call	8V reported by Lou McLaughlin, 6.5V from Don Swanson
	622 Super	Your Call	8V, reported by Tim Brown
	888AFZ	Yes	5.8V, reported by Franck Michaud
	1600A	No	46.6V, measured by Andrew Hall
	Auto 2000 DZ	Yes	3V, measured by Ken Kane
	2600	No	73V, measured by Ted Richards
	Auto Zoom 3000	No	246V, measured by Pontus Fred
	Zoom 3600 thyristor	No	194V, measured by Ray Huttenmeister
	Auto Zoom 4000	No	200V, measured by Max Osmond
	Power Zoom 4000 AF	Yes	3.6V, measured by <a href="#">Kees Dorsman</a>
	MS-4000 monolight	Yes	5.8V, measured by Alan Fairley
	4205G	Yes(?)	3.75V, measured by Igor Wesdorp (6.*V from Göran Samuelsson and Arnoud Brouwer)
	PZ5000AF	Yes	5V, checked by "MikeTwo" thru ToCAD's (Sunpak's) own John Long
Topca	320BC	No	100-105V measured by Martin Marusak
	330CX	Yes	3.4V measured by Oto Durkovic
Toshiba	ES-7	No	250V, measured by Anton Douwe
	QCC-25MD	Your Call	11.4V, measured by Sean Phillips
	ES-30	Your Call	15V, measured by Ken Hardy
	312	Nope	197V, according to Göran Samuelsson
<a href="#">Tumax</a>	DS20S	Yes (?)	~4-6V, measured by James K.W. Wong, who also received a mail from Tumax saying 6.8V!
	116	No	185V, measured by Kiriakos Triantafyllou
	988TWZ	Your Call	7.6V from Woo Fei Wing
Unomat	B14 Servo	No	190V measured by " <a href="#">Alchi</a> "
	B20C	No	210V measured by <a href="#">Tom Mac Inerney</a>
	320TCD	No	34V measured by <a href="#">James Tom</a>
	P360TCT	No	160.3V measured by Luis Sousa
Vesta	Auto 1200A	No	25V measured by Louis Allard
<a href="#">Vivitar</a>	100	No	270V, per Nigel Kirlew, and 256V measured by Bambi Torres
	Auto Bounce 40D	Your Call	an oh-so-close 6.2V, per S. Ciccarelli, who's happily using it on his Powershot G2
	AF-N 132 (Nikon)	Yes	~4V, from Per G. Østerlie
	161	No	~60V per Howie Hecht
	Auto 215	No	~198V per Steve Orton
	253	No	200V, from <a href="#">BigWaveDave</a>
	255	No	284V, checked by Greg Sutton
	272	No	240V, checked by "RoyDM"

	273	No	290V, also from Nigel Kirlew Older units have been reported as high as 600V! Recent (post-'87) revised 283's ("Made in China") are safer with modern cameras, running around 9-10V. Bob Atkins reports some as low as 5V. Recently units marked "Made in Korea" have also appeared... measured at 8v by Andrew Cassino and Tony Bonanno. Kevin Omura used a Quantum battery and got a hefty 261.4V out of his (sn3012330), while Göran Samuelsson had two units with different voltages: 230V and 190V. <a href="#">Other reports have had similar variety, up to 270V.</a>
	283	NO (old versions) Your call (new versions)	
	285	Your Call	7.45-7.8V, according to "Bob from MediaPlus.com," Mike Dubbs, and "Steven at bellatlantic.net." Peter Savage checked his 285 and 285HV units, and read only 6V. Mike Flaherty measured around 8.5V on his 15-year-old 285, and feels safe using it on his EOS D30. <b>Older units may rate higher.</b> One correspondent had three units ranging from 8.3V to 33V...  Alan Latafat Correa checked with Vivitar and they clarified: 285HV has a voltage of 12V. The 285 has a voltage of 350V. Hope this helps you. (Thanks Alan!)
	365	No	46V, according to Kevin Omura
	530FC	Your Call	8.3V, according to <a href="#">Bob Thibodeau</a>
	550FD	Your Call	8V, according to Ted Felix — only 4.24V, per Stephen Sugiyama, and 5V per Timothy Horn (serial 0031524) — but 6.66V from Rick Zotz, 7.5V from Tri Do, and 10.18V (serial 5031715) by John D. Duvall...
	560D	Your Call	15V, according to Vivitar via John Faughnan
	Series One 600 M/P/O Minolta Pentax Olympus	Your Call	8.7V, measured by <a href="#">"Keoeit"</a>
	628AF	Your Call	6.8V, according to Louis Carresi using a Nikon shoe
	728AFC	Yes	5.77V, per Petteri Luukkanen
	730AFC	Yes	3.25-3.37V, per Neuz2U (Allen N)
	730AFM	Yes	6V, checked w/Vivitar by Ashish Bhutada
	Series 1 836AFC	Your Call	3.6V, measured by Saul Gurdus

	1900	No	90V, measured by <a href="#">Samath Wije</a> , <a href="#">127.3V from Ted Coffey</a>
	2000	No	54.4, measured by Greg Speth, but 180V+ from Lou McLaughlin, who reports that Vivitar appears to have made completely different strobes with this same model number.... 202V from Chuck Roake too
	2500	Your Call	10.95V, measured by J. Mark Morris, 14.5V from Lou McLaughlin
	2600	No	148V, reported by Ted Felix
	2800	No?	140-170V, according to <a href="#">Bart Van Oudenhove</a> , <a href="#">though Paul Durant reports his new one</a> <a href="#">measured 20V.</a> <a href="#">Dave Senciall says his G3 wouldn't fire his</a> <a href="#">140V version,</a> <a href="#">and Jack Benson reported his 2800-D (same</a> <a href="#">model?) returned only 4V...</a> <a href="#">&amp; 33.6V, checked by Gunars Lucans</a>
	3500	Yes(?)	6V, checked w/Vivitar by Bart Nathan though Bart Daatselaar reported 9.1V from his — Scott Slayman tried his with varying dedicated models and got varying voltages in the 4-7V range
	3700	Your call	9.1-9.4V, checked on four different units with a Fluke meter by Jim Sharp
	3900	Your call	9.9V, checked by Larry Wilson
	4600	Your call	19.5V, checked by Dave Grant
	4900 VT	Yes	4.2V, checked by <a href="#">Wolfgang Kurth</a>
	Macroflash 5000	Yes	~6V, checked by Jay Philipbar
	5200	Your call	~9.4V, checked by "Dr. Droo" Baxter
	5250	Yup	5-6V depending on the module, checked by Jeff Wiseman
	7600	Your Call	7.5V w/new batteries, measured by Dennis Yep
Voigtlander	VC21B	No	118V measured by "rjsch"
<a href="#">Wein</a>	Pro Sync 1 IR transmitter	Your call	15.18V, measured by Sandy Levenberg (Newer model is reputedly 6V)
	Pro Sync LX-2	Your call	10.36V, measured by <a href="#">Jan C. Dobby</a>
	200 Flash	No	122.7V measured Don Swanson
White Lightning	All		See listing under " <a href="#">Paul Buff</a> ," <a href="#">above</a>
WOC	WOC	Yes	5V reported by <a href="#">Matt Dovner</a>
Woctron("W OC"?)	250 PC Auto	Yes	5V reported by " <a href="#">Alex from Italy</a> "
	2500 PC	Yes	5.5V reported by <a href="#">Dimitrios Papadopoulos</a>
<a href="#">Yashica</a>	CS-202	Your call	11V, reported by Mike Flynn
	CS-201 Auto	Your call	11.9V, reported by "Mike from Sweden"
	CS-221 Auto	Yes	A wee 1.75V, reported by Ken Kane
	CS-240 Auto	Your call	7.2V, reported by Andrzej Sosnowski

## Useful Info From [Lumedyne](#)

We got a very informative note from D.J. LaDez, the GM at [Lumedyne Inc](#) :

You did not mention our Lumedyne flashes pre 1992 or so they had about 100volts with very low current. The current was so low, batteryless slaves wouldn't power up. Since 1992 we have used 12 volts with enough current to fire on all cameras and drive slave units. We do not know of anyone, including Canon EOS users, who have had damage from the 12 volt sync output.

Also keep in mind that the severely low rating on the sync voltage is while using the hot shoe on the camera, however the PC on advanced models usually has a much higher rating ( I believe it's 250 volts). Also keep in mind that product like our Sync Filter or the one I most often recommend is the Wein Safe Sync HS 6V. It is a hot shoe to PC adapter and limits the voltage of anything to 6 volts to the camera. Our Sync Filter is the #088E and is household to household connection for the same voltage but not at the camera, rather at the flash end when a household sync connection is used.

*Thanks DJ!*

## More Comments From [Nikon](#)

Jeff MacWright found this post via [support.nikontech.com](http://support.nikontech.com) :

Warning: Negative voltages or voltages over 250 V applied to the camera's sync terminal could not only prevent normal operation, but may damage the sync circuit of the camera or flash. Check with the strobe manufacturer for voltage specifications.

Thanks Jeff!

(This exact wording is also found in the manual of the Nikon Coolpix 5700)

If this site is helpful to you, [Click Here to list it on and share it with others](#)

©2000-2003 Kevin BJORKE

\$Id: strobeVolts.html,v 2.1 2004/04/06 04:51:29 bJORKE Exp bJORKE \$

[Photo Home](#) | [Current Journal](#) | [Powershot FAQ](#) | [Using Strobe with Powershot Cameras](#) |  
[Using Canon E-TTL](#)  
[Photo Gallery](#) | [Powershot G Links](#) | [Contact](#)

( Diese Fibel wird unregelmäßig verbessert + erweitert )  
Michael Bittkow

**Tabelle CCD Chip - Größe + Verlängerungsfaktor Objektiv = Crop Faktor**

Größe in Zoll	Länge x Breite	Diagonale	Verlängerungsfaktor bei Objektiven	
1/4 Zoll	3,6 mm x 2,7 mm	4,5 mm		9,6 Mal
1/3 Zoll	4,8 mm x 3,6 mm	6 mm		7,2
1/2,7 Zoll	5,3 mm x 3,9 mm	6,6 mm		6,6
1/2 Zoll	6,4 mm x 4,8 mm	8 mm		5,4
1/1,8 Zoll	7 mm x 5,3 mm	8,8 mm		4,9
Halbformat	23 mm x 16 mm	28 mm	1,5	= Standart bei digitalen
SLR				
Kleinbild	36 mm x 24 mm	43,4 mm	1	
APS	30 mm x 17 mm	34,5 mm		1,25
Disc	11 mm x 8 mm	13,6 mm	3,2	
Super 8 (mm)	5,7 mm x 4,1 mm	7 mm	6,2	

### Inhaltsverzeichnis

(kann auch wenige Seiten später stehen wegen Ergänzungen)

2. Vorhang synchronisieren	Seite 8, 9
AA = Mignon Accus	Seite 25
Accus	Seite 28
Accu - Spezial Kosten Internet	Seite 47
Alte Objektive nutzen	Seite 51
Anfangsausstattung von Objektiven	Seite 3
Aperture (Blende)	Seite 4
APS Kameras	Seite 27
Architektur	Seite 23
Ariel Perspektive	Seite 24
Aufhellen bei Tageslicht	Seite 10
Auflösung digital	Seite 33
Ausleuchtung	Seite 19
Auslöseverzögerung	Seite 30
Ausschnittvergrößerung	Seite 9
Auto Bracketing	Seite 53
Autofokus	Seite 26
Automatik Zeit, Blende, Programm	Seite 4
Available Light	Seite 22
Bajonett - Objektiv	Seite 2, 3
Bearbeiten digitale Fotos	Seite 48
Beleuchtung	Seite 6
Belichtung / Theorie	Seite 3
Belichtung	Seite 4, 5
Belichtungsautomatik	Seite 4
Bildaufbau	Seite 6
Bildbearbeitungssoftware	Seite 38
Bildformate Tabelle	Seite 48
Bildgestaltung	Seite 6
Bild retten, rekonstruieren	Seite 44
Bildwirkung	Seite 6
Bit / Byte	Seite 45 Farbtiefe + Seite 30
Bitmap	Seite 37

Blende + Kapitel Belichtung	Seite 3, 4
Blitz	Seite 9, 18,
Blitzsynchronisation 2. Vorhang	Seite 8
Blitze	Seite 21
Blüten	Seite 24
BMP	Seite 45
Bracketing	Seite 53
Brandung	Seite 21
Card Reader = Kartenlesegerät	Seite 29, 34
CCD - Chip	Seite 44
CCD - Sensor	Seite 44
CD Brenner	Seite 44
CD Rom	Seite 29
Compact Flash	Seite 33 + 37
Crop Faktor	Seite 44, 51 + 54
Datenübertragung	Seite 49
Datum zum Archivieren	Seite 49
Diafilm	Seite 12
Digitale Fotografie Nachteile	Seite 29
Digitale Fotografie	Seite 29
Digitale Fotos anfertigen	Seite 32
Digitale Fotos bearbeiten	Seite 34
Digitale Kamera Beispiel	Seite 35
Digitale Kameras - Tipps	Seite 35
Digitale Kameras	Seite 34
Digitaler Zoom	Seite 45, 46
DOPF = DPOF	Seite 32, 43
Effekte	Seite 22
Einstellung digitaler Kameras	Seite 47
Empfindlichkeit	Seite 47
Farben	Seite 7
Farben / Motiv	Seite 6
Farbfilter für SW - Filme	Seite 14
Farbmischung	Seite 46
Farbraum	Seite 53
Farbtemperatur	Seite 13
Farbtiefe	Seite 45
Fernsehbildschirm	Seite 23
Feuerwerk	Seite 21
Film einlegen	Seite 13
Filme	Seite 11
Filmempfindlichkeit	Seite 12
Filmformate + Tabelle	Seite 1, 48
Filter - Schwarz - Weiß Filme	Seite 14
Filter für Farbfilme	Seite 13
Firmen, Hersteller	Seite 2, 3
Fische fotografieren	Seite 9
Fokus siehe auch Objektive	Seite 5, 6, 2, 32
Formate digitaler Fotos	Seite 36, 37
Formatieren Kapitel Tipps	Seite 41+ 48
Fotos digitalisieren, siehe Repro	Seite 29
Foto retten, rekonstruieren	Seite 44

Fotos Preise	Seite 45
Fremdhersteller	Seite 2, 3
Fremdobjektive	Seite 2, 3
Gegenlicht	Seite 4
Gelöschte Fotos	Seite 44
GIF	Seite 37
Gimp = Bildbearbeitungssoftware	Seite 34
Gitter	Seite 17
Glas	Seite 21
Gläserne Objekte	Seite 23
Goldener Schnitt Bildaufteilung	Seite 6
Größe CCD Chip Tabelle	Seite 48
HDR Fotos	Seite 44
Hersteller, Firmen	Seite 2, 3
High Key	Seite 24
Hochformat Kapitel Bildgestaltung	Seite 6
Infrarot	Seite 26
Inhaltsverzeichnis	Seite 54
Internet Adressen	Seite 34
ISO analog siehe S. 43	Seite 12
ISO digital siehe S. 12	Seite 47
JPEG	Seite 29, 33, 44, 46
Kameras – Tipps zum Kauf	Seite 51
Kartenleser	Seite 28, 31
Kinder	Seite 17
Komplementär Farben	Seite 7
Kompression	Seite 47, 33
Komprimierung	Seite 33, 43
Kunstlicht - Beleuchtung	Seite 12, 13
Labore	Seite 11
Ladegeräte	Seite 28
Laden von Accus	Seite 25
Lampen, Leuchten	Seite 19
Landschaften	Seite 7
Leitzahl	Seite 7, 8
Licht	Seite 6, 19
Lichtstärke	Seite 32
Low Key	Seite 24
Makroaufnahmen	Seite 15
Megapixel	Seite 30, 31
Mehrfachbelichtung	Seite 24
Memory Cards	Seite 33
Menü digitaler Kameras	Seite 47
Messung Belichtung	Seite 5
MM Card	Seite 33
Monitor	Seite 47
Motivfarben	Seite 6
Motiv / Licht	Seite 7
Motive SW + Farbfilm	Seite 15
Nachtaufnahmen	Seite 21
Nachteile digitale Fotografie	Seite 28
Nahaufnahmen	Seite 15

Nebelaufnahmen	Seite 5, 19
OCR	Seite 39
Objektive	Seite 2, 32
Objektive, alte an SLR nutzen	Seite 51
OPS	Seite 47
Pen Web Kamera	Seite 32
Perspektive	Seite 2, 3, 6
Pflanzen	Seite 24
Pflege von Accus	Seite 25
Phantomfotos	Seite 24
Photofiltre Bildbearbeitungssoftware	Seite 34
Photoshop ADOBE	Seite 53, 38
Picasa	Seite 38
Pictbridge	Seite 47
Pixel Anzahl	Seite 34
PNG	Seite 47
Porträts	Seite 18, 6
Preise Fotos	Seite 47
Pushen	Seite 11
Raketen	Seite 21
RAW	Seite 47
Recovery - smart (Software)	Seite 35
Reflektierendes	Seite 21
Reflektor	Seite 18
Rennsport	Seite 20
Reset - digital (Werkseinstellung)	Seite 13
Reprofoto siehe Studio – Repro	Seite 19
Retten von gelöschten Fotos	Seite 35
Rote Augen	Seite 10
Sandwich - Technik	Seite 23
Scanner	Seite 38
Schärfedeckung	Seite 18
Schärfentiefe	Seite 5, 6
Schaukel	Seite 17
Scheimpflug	Seite 18
Schnappschüsse	Seite 26
Schnee	Seite 5
Schwarzschild Effekt	Seite 18
Schwarzweiß - Filme	Seite 15
SD Card	Seite 33 + 37
Shutter = Verschluss	Seite 4
Slow Sync	Seite 10
SLR digitale	Seite 30, 1
Smart recovery	Seite 35
Software Bildbearbeitung	Seite 34
Sonnenuntergang	Seite 23
Speicherkarten	Seite 45, 37
Speicherplatzbedarf - Tabelle	Seite 53
Spezial Accu	Seite 47
Spiegelreflex = SLR	Seite 1, 30
Spiegeltele	Seite 2, 3
Sport	Seite 22

Stativ	Seite 19
Stromversorgung	Seite 27
Stürzende Linien	Seite 21
Studio	Seite 19
Synchronisation 2. Vorhang	Seite 8
T 2 Adapter	Seite 2, 3
Tageslicht	Seite 12, 13
Tabelle Speicherplatzbedarf	Seite 53
Tabelle CCD Chip Größe	Seite 53
Tauchen	Seite 22
Tele - Objektive	Seite 2, 3
Texterkennung	Seite 45
Theorie	Seite 1
Time Value	Seite 4
Tipps zum Kauf einer digitalen SLR	Seite 51 + 45
Tipps zum Nutzen „alter“ Objektive	Seite 52
Tiefenschärfe	Seite 5, 6
Tier - Fotos	Seite 17
TIF	Seite 46
Tipps zu digitalen Kameras	Seite 51
Tipps diverse zu digitalen Kameras	Seite 51
Tipps zu „alten Objektiven“	Seite 52
TTL = through the lens	Seite 3
TV	Seite 23, 47
USB	Seite 28
Verlängerungsfaktor Objektiv Crop Faktor	Seite 44 (Tabelle)
Verlauffilter	Seite 20
Verfremdungen	Seite 24
Verschluß 2. Vorhang	Seite 8, 9
Videos drehen	Seite 56
Vignettierung	Seite 13
Vorhang - 2. synchronisieren	Seite 8, 9
Vorzüge Vergleich digital + analog	Seite 26
Wärmestrahlung	Seite 24
Wasser - unter	Seite 24
Wasser	Seite 24
Web Kamera	Seite 29
Weitwinkel	Seite 2, 3
Weißabgleich - digital	Seite 13
Weißabgleich	Seite 45
Werkseinstellung - digital, Reset	Seite 13
Wirkung Motive SW + Farbfilm	Seite 15
XD Card	Seite 37
Zoom - Objektive	Seite 2
Zoom digital	Seite 45
Zoom optisch	Seite 45
Zubehör	Seite 45

Digitale Themen ab Seite 25, **Tipps zum Kauf einer Kamera Seite 51**, Register ab Seite 55!

Meine Fotos sind im kostenlosen [www.Platinnetz.de](http://www.Platinnetz.de) zu finden. Nick: Micky52064. ( [man muß sich anmelden](#) )