Tiger Graphics

Tiger Graphics kleine Fotoschule

Für Kids, Einsteiger & Neugierige

Hude, 17.10.2026

Inhaltsverzeichnis

1 Tiger Graphics kleine Fotoschule 1

2 Wozu eine Fotoschule? 3

3 Grundlagen 4
3.1 Digitalkamera . . . 4
3.2 Sensor . . . 4
3.3 Objektiv . . . 5
3.4 Brennweite . . . 6
3.5 Blende . . . 7
3.6 Belichtungszeit . . . 8
3.7 ISO . . . 8
3.8 Zusammenspiel Blende-Zeit-ISO . . . 10
3.9 Fokussieren . . . 10
3.10 Schärfentiefe/Tiefenschärfe . . . 12
3.11 Kameramodi . . . 13
3.12 Belichtungsautomatik . . . 13
3.13 Belichtungskorrektur . . . 14
3.14 Weißabgleich . . . 14
3.15 Kamerahaltung . . . 15
3.16 Stabilisierung . . . 16
3.17 Reihenaufnahmen . . . 17
3.18 Blitzen mit internem Blitz . . . 17
3.19 RAW oder JPG? . . . 18
3.19.1 Vorteil JPG . . . 18
3.19.2 Nachteil JPG . . . 18
3.19.3 Vorteil RAW . . . 19
3.19.4 Nachteil RAW . . . 19
3.20 Vorbereitung . . . 19
3.21 Bildbearbeitung . . . 20

4 Bildmotive 21
4.1 Menschen . . . 21
4.1.1 Portraits . . . 21
4.1.2 Ganzkörperaufnahmen . . . 22
4.1.3 Gruppen . . . 22
4.2 Tiere . . . 23
4.3 Landschaften . . . 25
4.4 Natur . . . 26
4.5 Gebäude . . . 26
4.6 Food . . . 27
4.7 Fahrzeuge . . . 28

5 Bildgestaltung 30
5.1 Bildaussage . . . 30
5.2 Bildformat . . . 30
5.3 Positionierung . . . 30
5.4 Blickrichtung . . . 32
5.5 Ausrichtung . . . 32
5.6 Beschnitt . . . 34
5.7 Freistellung . . . 35
5.8 Mitzieher . . . 36
5.9 Schwarz-Weiß-Fotografie . . . 36
5.10 High-Key - Low-Key . . . 37
5.11 Styles . . . 37
5.12 Street-Fotografie . . . 39
5.13 Storytelling . . . 40
5.14 Mood Boards . . . 40

6 Experimentelles 41
6.1 Makros . . . 41
6.2 Stacking . . . 43
6.3 Sonnenstern . . . 43
6.4 Panorama . . . 44
6.5 Alte Objektive . . . 44
6.6 Lochkamera . . . 44
6.7 Infrarot-Fotografie . . . 47
6.8 UV-Fotografie . . . 48
6.9 Fotofalle . . . 48
6.10 Astro-Fotografie . . . 48
6.11 Tropfen-Fotografie . . . 50
6.12 Polarisationsfilter . . . 51
6.13 Playmobil . . . 52

7 Technisches 53
7.1 Lichtmenge . . . 53
7.2 Sensor . . . 53
7.2.1 Bayermaske . . . 53
7.2.2 Farbraum . . . 55
7.2.3 Gängige Sensorgrößen . . . 55
7.2.4 Pixelpitch . . . 56
7.3 ISO . . . 57
7.3.1 Crop-Faktor . . . 57
7.4 Verschluss . . . 58
7.5 Objektiv . . . 59
7.5.1 Lichtstärke . . . 59
7.5.2 Blendenreihe . . . 60
7.5.3 Schärfentiefe . . . 61

7.6 Bokeh . . . 63
7.7 Fokussieren . . . 63
7.8 Blitzen . . . 64
7.8.1 Interner Blitz . . . 64
7.8.2 Blitze in Mobilfunkgeräten . . . 64
7.8.3 Aufsteckblitzgeräte . . . 65
7.8.4 Blitzsynchronzeit . . . 65
7.8.5 Entfesseltes Blitzen . . . 65
7.9 Weißabgleich . . . 65
7.9.1 Graukarte . . . 66
7.10 Tonwerte . . . 66
7.10.1 Histogramm . . . 66

8 Analoge Fotografie 70
8.1 Analoge Kamera . . . 70
8.2 Filme . . . 70
8.3 Blende, Belichtungszeit und ISO . . . 71
8.4 Fokussieren . . . 71
8.5 Filmentwicklung . . . 72
8.5.1 Benötigtes Equipment . . . 72
8.5.2 Die Schritte zur Vorbereitung . . . 73
8.5.3 Schritte, die im Dunkeln erfolgen müssen . . . 73
8.5.4 Filmentwicklung . . . 74
8.5.5 Wässerung . . . 76
8.5.6 Fixierung . . . 76
8.5.7 Schlusswässerung . . . 77
8.5.8 Trocknung . . . 77
8.6 Verarbeitung der Negative . . . 77
8.6.1 Scannen . . . 77
8.6.2 Abfotografieren . . . 79
8.6.3 Ausbelichtung . . . 79

9 Bilder präsentieren 85
9.1 Drucken . . . 85
9.1.1 Farbmanagement . . . 86

10 Rechtliches 87

11 Über uns 90

Stichwortverzeichnis 90

Abbildungsverzeichnis

2.1 Dieses Foto ist abends um 22:18 Uhr auf der Vogelinsel Runde aufgenommen. . . . 3
2.2 Dieses Foto ist abends um 21:00 Uhr im eigenen Garten aufgenommen. 3

3.1 Verschiedene Digitalkameras. Die beiden linken sind Systemkameras, die drei rechten Kompaktkameras. . . . 4
3.2 Blick auf den Sensor einer Digitalkamera . . . 5
3.3 Strahlenverlauf in der Kamera. Das Objektiv besteht heutzutage aus mehreren Linsen. . . . 5
3.4 Objektive verschiedener Hersteller und Systeme. . . . 6
3.5 Ein altes Objektiv mit 50mm Brennweite . . . 7
3.6 Die Blendenlamellen, die sich je nach Blendenwert mehr oder weniger öffnen. . . . 7
3.7 Schematische Darstellung der Blendenöffnungen und Blendenwerte. 8
3.8 Blende 1.4 . . . 8
3.9 Blende 5.6 . . . 8
3.10 Blende 11 . . . 8
3.11 Schematische Darstellung der verschiedenen Belichtungszeiten und deren Wirkung. . . . 8
3.12 Spielzeugauto, das eine schiefe Ebene herunterfährt aufgenommen mit 1/30 s. Die Bewegungsunschärfe ist gut zu sehen . . . 9
3.13 Mit 1/125 s ist das langsam fahrende Auto fast scharf. . . . 9
3.14 Eine 1/250 s reicht, um das Auto scharf abzubilden. . . . 9
3.15 Schematische Darstellung des Rauschens für verschiedene ISO-Werte. 9
3.16 Foto vom Sekundenzeiger einer Armbanduhr bei ISO 125. Das Foto ist fast rauschfrei . . . 9
3.17 Bei ISO 3200 ist das Rauschen schon gut zu sehen. . . . 9
3.18 Mit ISO 12800 ist das Bild unbrauchbar. . . . 9
3.19 Die wichtigsten Blendenwerte, Belichtungszeiten und ISO-Werte. Wenn man in einer Zeile eine Stufe nach rechts geht und in einer anderen eine nach links, bleibt die Belichtung gleich. Das gilt natürlich auch für die hier nicht dargestellten Werte . . . 10
3.20 Blick durch den Sucher. Das kleine rote Quadrat ist das aktive Fokusfeld . . . 11
3.21 Beim aufgenommen Bild sitzt der Fokus auf dem Auge . . . 11
3.22 Die Automatik stellt auf den vorderen Ottifanten scharf . . . 12
3.23 Wenn man das Autofokusfeld selbst wählt, . . . 12
3.24 kann man auch auf die anderen Ottifanten scharf stellen. . . . 12
3.25 Hohe Schärfentiefe. Das ganze Tier ist scharf. . . . 12
3.26 Geringe Schärfentiefe. Nur die Augenpartie ist scharf. . . . 12
3.27 Mehrfeld, die Belichtung wurde aus dem ganzen Bild bestimmt. Da der Hintergrund sehr hell ist, wurde das Tier zu dunkel aufgenommen 14

3.28 Spot, die Belichtung wurde rund um die Augen bestimmt. Das Tier ist nun richtig belichtet. Der Hintergrund ist allerdings sehr hell . . 14
3.29 Die Aufnahme, mit der von der Kamera automatisch bestimmten Belichtung. 15
3.30 Korrektur um eine Belichtungsstufe nach oben. 15
3.31 Automatischer Weißabgleich. Die Farben wirken ausgewogen und natürlich 15
3.32 Weißabgleich für bewölkte Umgebung. Die Farben erscheinen wärmer als in der Realität 15
3.33 Weißabgleich für Kunstlicht. Die Farben erscheinen kälter als in der Realität 15
3.34 Haltung beim Fotografieren, um die Kamera zu stabilisieren 16
3.35 Eine Belichtungszeit von 1/8 s aus der Hand ohne stabilisiertes 100mm-Objektiv wird unscharf. 16
3.36 Eine Belichtungszeit von 1/8 s aus der Hand mit stabilisiertem 100mm-Objektiv ist möglich. 16
3.37 Reihenaufnahme einer jungen Blaumeise. 17
3.38 Manchmal sind alle Bilder einer Reihe 17
3.39 ... witzig 17
3.40 Belichtungszeit 1/250 s. So wird das Motiv ziemlich sicher scharf, aber man sieht deutlich die Blitzwirkung 18
3.41 Belichtungszeit 1/10 s. Funktioniert nur bei sehr ruhiger Hand und still sitzendem Motiv. Dafür hellt der Blitz nur ganz wenig auf und das Bild wirkt natürlich. 18

4.1 Prompt: Erzeuge ein typisches Portrait einer Frau im Wald. 21
4.2 Prompt: Erzeuge ein Ganzkörperportrait eines Mannes in der Sporthalle. 21
4.3 Prompt: Erzeuge ein Gruppenfoto vor einer Bergkulisse. 21
4.4 Haustierfotografie: Moritz mit scharfen Augen. 23
4.5 Moritz mit scharfer Nase. 23
4.6 Auf Augenhöhe aufgenommen. 24
4.7 Mit Blickkontakt zur Linse. 24
4.8 Aufgenommen im eigenen Garten durchs Fenster. 24
4.9 Wolfsnase aufgenommen im Wolfscenter durchs Gitter. 24
4.10 Ungewöhnliche Ansichten heben sich vom Mainstream ab. 24
4.11 Hier reicht nicht einmal 1/1600 s. 24
4.12 Morgens um 7:17 in Norwegen. 25
4.13 Spiegelung. 25
4.14 Waldpilze 26
4.15 Herbstwald 26
4.16 Elbphilharmonie Hamburg mit 15mm Brennweite. Die stürzenden Linien sind deutlich erkennbar. 27
4.17 Nachträgliche Korrektur. Auch der Bildausschnitt ändert sich dabei. 27

4.18 Wasserschlösschen Hamburg. Mit Stativ und 6s Belichtungszeit aufgenommen. . . . 27
4.19 Der Hintergrund lässt die Szene natürlich wirken. . . . 27
4.20 Tageslicht bringt die Farben gut zur Geltung. Hier stören die Schatten nicht. . . . 27
4.21 Close-Up einer Motorhaube auf der Motorshow in Essen. . . . 28
4.22 Oldtimer bei den Classic Days Oldenburg. . . . 28
4.23 Kiwi am Strand von Rømø. . . . 29
4.24 Aufnahme aus nachfolgendem Fahrzeug auf Eis in Sorsele Schweden. 29

5.1 Urlaubsfeeling, Prora 2015 . . . 30
5.2 Hochformat 4:3 . . . 31
5.3 Quadratisch . . . 31
5.4 Querformat 3:2 . . . 31
5.5 Goldener Schnitt: das Bild wird entsprechend des goldenen Schnitts eingeteilt. Die Maus sitzt leicht nach links versetzt im Bild . . . 31
5.6 Drittelregel: die Maus sitzt nicht in der Mitte sondern in etwa ein Drittel vom Bildrand entfernt . . . 31
5.7 Nicht so günstig: die Maus schaut aus dem Bild . . . 32
5.8 Besser: die Maus schaut im Bild in die Umgebung . . . 32
5.9 Ein realistisches Bild vom Meer sieht komisch aus, wenn der Horizont schief ist. Das Wasser scheint aus dem Bild zu fließen. . . . 32
5.10 Ein gerader Horizont wirkt stimmiger . . . 32
5.11 Das Foto ist korrekt aufgenommen, wirkt aber langweilig . . . 33
5.12 Mit gekipptem Horizont wirkt die Aufnahme dynamischer . . . 33
5.13 Am Zaun im Hintergrund fällt auf, dass das Bild schief ist . . . 33
5.14 Beim nachträglichen Begradigen werden dem Fohlen die Hufe abgeschnitten . . . 33
5.15 Der Falke war ziemlich weit weg . . . 34
5.16 Ein nachträglicher Beschnitt funktioniert hier noch gut . . . 34
5.17 Hier ist definitiv nicht mehr viel zu machen . . . 34
5.18 Ein Beschnitt führt nicht mehr zu einem guten Bild. Da Bild ist zu klein und pixelig . . . 34
5.19 Die Meise ist zu klein und das Vogelhaus stört im Bild . . . 35
5.20 Durch den Beschnitt fällt nicht mehr auf, dass die Meise am Vogelhaus fotografiert wude. Hier wurde zusätzlich auch das Bildformat geändert. . . . 35
5.21 Die Seifenblase ist scharf, der Hintergrund ist unscharf aber noch erkennbar . . . 35
5.22 Die Fliege ist scharf vor homogenem Hintergrund . . . 35
5.23 Eine im Hintergrund plazierte Lichterkette liefert einen interessanten Bildlook. . . . 36
5.24 Natürliches Licht im Wald . . . 36
5.25 Ohne Mitzieher: Aufgenommen mit einer Belichtungszeit von 1/1250 s. Das Auto ist scharf aber das Bild wirkt statisch. . . . 36

5.26 Besser: Aufgenommen als Mitzieher mit einer Belichtungszeit von 1/200s. Das Bild wirkt dynamischer . . . 36
5.27 Mitzieher erfordern viel Übung. Hier ist alles unscharf. . . . 36
5.28 Die Aufnahme in Farbe wirkt nicht so gut. Das grüne Gras lenkt von der Holzstruktur ab . . . 37
5.29 In schwarz-weiss kommt die Holzstruktur besser zur Geltung . . . 37
5.30 Food-Fotografie funktioniert meistens nur in Farbe. . . . 37
5.31 In schwarz-weiß erscheint das Bild flach und ohne ansprechende Aussage . . . 37
5.32 Sonnenauf- und untergänge leben von der Farbe. Die Farbe bestimmt die Bildstimmung . . . 38
5.33 In schwarz-weiß ist das Bild nicht schlecht. Die tatsächliche Stimmung geht aber verloren. Man schaut nun auf die alten Kondensstreifen, die in der Farbaufnahme zunächst nicht aufgefallen sind . 38
5.34 Novemberstimmung in schwarz-weiß . . . 38
5.35 Anton aufgenommen mit Blende f/0.85 . . . 38
5.36 High-Key Aufnahme(Analog) . . . 38
5.37 Low-Key Aufnahme . . . 38
5.38 Original Urlaubsfoto, . . . 39
5.39 im Stil eines Fernsehkrimis . . . 39
5.40 und wie aus einem Artikel gegen Massentierhaltung . . . 39
5.41 Aufnahme eines “Street Dogs”. . . . 39
5.42 Auf der Fähre nach Norwegen. . . . 39
5.43 Graffito in Bremen an der Weser. . . . 39

6.1 Lineal, aufgenommen mit Vollformatsensor mit 36mm Breite und einem 1:1-Makro. . . . 41
6.2 Lineal, aufgenommen mit Vollformatsensor mit 36mm Breite und einem 1:2-Makro. . . . 41
6.3 Nein, keine Billardkugel sondern ein Makro von einem Stecknadelkopf 41
6.4 “Making of” der Kugel mit Makroobjektiv und zusätzlichem Zwischenring . . . 41
6.5 Zitronenscheibe in Sprudelwasser mit Makromodus einer Kompaktkamera. . . . 42
6.6 2-Euro-Stück mit Zwischenring . . . 42
6.7 Nähgarn . . . 42
6.8 Schrauben und Widerstände . . . 42
6.9 Erstes Bild der Reihe . . . 43
6.10 Fünftes Bild der Reihe . . . 43
6.11 Zehntes Bild der Reihe . . . 43
6.12 Stack aus 10 Bildern . . . 43
6.13 Sonnenstern . . . 43
6.14 Panorama des Nordkap-Plateaus aus mehreren Aufnahmen mit Capture One zusammengesetzt. . . . 44

6.15 Aufnahme einer Digitalkamera mit adaptiertem Diaplan-Objektiv aus einem alten Diaprojektor. Das Diaplan hat dabei ein besonderes Bokeh mit scharf umgrenzten "Bubbles". 45
6.16 Aufnahme mit adaptiertem 50mm Objektiv bei Blende f2. Das Objektiv hat einen "sahnigeren" Look als moderne Objektive. . . . 45
6.17 Aufnahme mit modernem 50mm Objektiv bei Blende f2. Das Objektiv bildet "klinisch reiner" ab. 45
6.18 Schema einer Lochkamera. Das Licht vom Männchen fällt durch das Loch auf die Mattscheibe. Es ensteht ein umgekehrtes Bild. . . 45
6.19 Lochkamera aus einer Whisky-Dose. Die Mattscheibe ist auf einer weiteren Konservendose, die in die Whisky-Dose geschoben wird. So gelangt nicht allzu viel Streulicht von hinten auf die Mattscheibe 46
6.20 Das kleine Loch im Boden der Dose 46
6.21 Das Bild auf der Mattscheibe 46
6.22 Lochkamerabild auf Fotopapier 20 Minuten belichtet. Das Bild erscheint als negativ 46
6.23 Abfotografiertes Fotopapier, dass mit Fotosoftware umgewandelt wurde. 46
6.24 Angebohrter Kameradeckel mit einem Loch, das durch Rasierklingenstücke begrenzt ist (ca. 0.8 mm x 0.4 mm). Besser wäre es mit einem kreisrunden Loch 47
6.25 Aufnahme mit angebohrtem Kameradeckel 47
6.26 Aufnahme mit angebohrtem Kameradeckel 47
6.27 Kamera "sieht" die Infrarot-LED der Fernbedienung 48
6.28 Unbearbeitetes Infrarot-Bild 48
6.29 Bearbeitetes Infrarot-Bild 48
6.30 Aufnahme mit spezieller Kamera ohne interne Filter und mit Schraubfilter, der fast nur Infrarot und UV durchlässt. Die Farben wurden nachträglich bearbeitet. 48
6.31 Fotofalle mit Blitz und Lichtschranke 49
6.32 Mit Fotofalle aufgenommene WM-Maus 49
6.33 Zunehmender Mond 49
6.34 Partielle Mondfinsternis am 27. Juli 2018 49
6.35 Partielle Sonnenfinsternis und Sonnenflecken am 25.Oktober 2022 mit Sonnenfilter aufgenommen 49
6.36 Andromeda (am rechten Bildrand), Einzelaufnahme mit Nachführung 50
6.37 Andromeda mit Nachführung aus acht Einzelbildern gestackt . . . 50
6.38 Milchstraße mit Nachführung 50
6.39 Tropfender Wasserhahn, einfach aus der Hand aufgenommen . . . 51
6.40 Tropfender Wasserhahn mit Stativ aufgenommen 51
6.41 Aufbau für Tropfenfotografie 51
6.42 Tropfenmännchen 51
6.43 Glasmännchen auf Tablet ohne Filter, ... 52
6.44 mit Polfilter, ... 52
6.45 und mit verdrehter Filterstellung 52

6.46 Feuerwehrmann am Rennwagen. Beleuchtet mit LED-Licht. 52
6.47 Raumfahrer mit Marstier. Beleuchtet mit LED-Licht. 52
6.48 Feuerwehrmann im Einsatz. Beleuchtet nur mit dem Teelicht. . . . 52

7.1 Die Lichtmenge, die auf den Sensor fällt, kann man sich vorstellen wie Regen, der in ein Gefäß fällt. Bei gleicher Dauer fällt durch eine kleine Blende weniger Licht auf den Sensor als bei großer Blende. Das Bild wird insgesamt dunkler. Um dies auszugleichen, kann man die Belichtungszeit verlängern 53
7.2 Der Sensoraufbau (RGB-Gruppe) 54
7.3 Ausgebaute Sensoreinheit einer Digitalkamera 54
7.4 Die "Farbverteilung" auf dem Sensor. Dieses Muster nennt man Bayer-Maske. 55
7.5 Beispiel für den Farbraum von Kameras (sRGB – das Dreieck) im CIE 1931 Farbraum . Es ist klar zu sehen, dass es sehr viel mehr Farben gibt, als die meisten Kameras wiedergeben können. 56
7.6 Gängige Sensorgrößen, das Mittelformat ist nicht dargestellt 56
7.7 Bildausschnitt bei gleicher Brennweite 58
7.8 Blick von hinten auf den Schlitzverschluss nachdem die Sensoreinheit entfernt wurde. Man erkennt zwei Lamellen 59
7.9 Schema eines modernen Objektivs und des Strahlenverlaufs (physikalisch nicht ganz richtig, KI halt ;) 59
7.10 Blendenreihe 60
7.11 Strahlengang und Zerstreungskreis bei Offenblende 61
7.12 Schärfentiefeskala am Fokusring: der Fokus ist auf etwas mehr als 3 Meter (Skala und senkrechter Strich in orange) eingestellt und die Blende steht auf 8. Die Zahlen links und rechts des senkrechten Strichs zeigen Blendenwerte, mit denen man wieder an der Entfernungsskala den Schärfentiefebereich ablesen kann. 62
7.13 Unscharf aufgenommene Lichterkette 63
7.14 Am Rand erkennt man die katzenaugenartigen Bubbles. 63
7.15 Blick durch den Sucher. Das kleine rote Quadrat ist das aktive Feld 64
7.16 Beim aufgenommen Bild sitzt der Fokus auf dem Auge 64
7.17 Aufnahme mit automatischem Weißabgleich. Die Graukarte wird leicht bläulich abgebildet 66
7.18 Korrektur des Weißabgleichs, so dass die Graukarte "wirklich grau ist. 66
7.19 Übernahme des korrigierten Weißabgleichs von dem Bild mit der Graukarte. 66
7.20 67
7.21 67
7.22 Histogramm zur Aufnahme oben. Die Aufnahme enthält Tonwerte von dunkelgrau (links) bis hellgrau (rechts), die mittleren Grautöne kommen am Häufigsten vor. 67

7.23 Histogramm zur Aufnahme oben. Die Aufnahme enthält vorwiegend dunkle Tonwerte mit Ausnahme des Peaks, wo die Sonne auf die Hauswand scheint. . . . 67
7.24 Mondfinsternis bei totaler Kernschattenfinsternis. . . . 68
7.25 Histogramm zur Aufnahme oben. Die Aufnahme enthält fast nur sehr dunkle Tonwerte. Es gibt viele Abstufungen in den wenigen hellen Tönen. . . . 68
7.26 Hubschrauber vor hellem Himmel . . . 69
7.27 Histogramm zur Aufnahme oben. Die Aufnahme enthält fast nur sehr helle Tonwerte. Es gibt viele Abstufungen in den wenigen dunkleren Tönen. . . . 69

8.1 Die Retinette 1A, mit der der Bär das Fotografieren erlernt hat. . . 70
8.2 Ein Blick in die Kamera . . . 70
8.3 Aufnahme mit der Retinette 1A mit 2 Jahre abgelaufenem FP4+ . 70
8.4 Kleinbild und Pocketfilme aus den 1980er Jahren bis heute . . . 71
8.5 Einlegen des Films in die Retinette1A. . . . 71
8.6 Die Fokussierhilfe auf der Retinette 1A . . . 72
8.7 Das Equipment zur Filmentwicklung . . . 73
8.8 Die Teile der Entwicklungsdose . . . 73
8.9 Die Spule . . . 73
8.10 Arbeiten mit Filmwechselsack . . . 74
8.11 Im Dunkeln: Filmkanten unbeschnitten . . . 74
8.12 Im Dunkeln: Filmkanten beschnitten . . . 74
8.13 Im Dunkeln: Einlegen des Films. Hier exemplarisch im Hellen an einem bereits entwickelten Film gezeigt. . . . 75
8.14 Im Dunkeln: Einziehen des Films. . . . 75
8.15 Im Dunkeln: Überprüfen, ob der Film korrekt eingezogen wurde. . . 75
8.16 Bremse geöffnet. . . . 75
8.17 Bremse geschlossen. . . . 75
8.18 Einfüllen des Entwicklers. Zeit der Entwicklung einhalten. . . . 76
8.19 Kippen der Dose. Vorher nicht vergessen den zweiten Deckel aufzusetzen. . . . 76
8.20 Nach der Entwicklung den Entwickler in geeignete Flasche umfüllen. 76
8.21 Film in der Dusche zum Trocknen aufgehängt. . . . 78
8.22 Der Film wird unten beschwert, damit er glatt hängt. . . . 78
8.23 Scanner mit geöffnetem Deckel und zwei Filmstreifen im Halter . . 78
8.24 Abfotografieren mit altem Objektiv und altem Balgengerät . . . 79
8.25 Abfotografiertes Negativ . . . 79
8.26 Bearbeitetes Bild . . . 79
8.27 Equipment zur Ausbelichtung. . . . 81
8.28 Aufbau bei Rotlicht. . . . 81
8.29 Scharfstellen, Einmessen und Belichtung des Fotopapiers. . . . 81
8.30 Teststreifen mit 3 verschiedenen langen Belichtungszeiten . . . 82
8.31 Das ausbelichtete Bild mit der mittleren Belichtungszeit . . . 82

8.32 Belichtetes Fotopapier im Entwickler. Links daneben das Stoppbad und ganz links die Schale mit dem Fixierer. 83
8.33 Mit dem Smartphone abfotografiertes ausbelichtetes 13x18 Hochglanzfoto. Trotz Spezialsoftware sieht man im oberen Bildbereich Reflexionen. 84

9.1 Wandbild mit Passepartout und Holzrahmen 85
9.2 Polaroidartige Bilder auf Filz 85
9.3 Collage von Fotos eines Kunstgewerbemarktes 85
9.4 Testdrucke auf unterschiedlichen Papieren mit unterschiedlichen Farbprofilen. Das kupferfarbenen Auto ist eine Herausforderung. Auch der Hintergrund erscheint selten so wie auf dem Monitor. . . 86

10.1 Dieses Bild steht auf dem Netz unter der Pixabay Content License zur Verfügung. Tiger Graphics dankt MasterTux dafür. 87

11.1 Bär 90
11.2 Tiger 90

1 Tiger Graphics kleine Fotoschule

Für Kids, Einsteiger & Neugierige

Über diese Seite

Diese Fotoschule richtet sich besonders an Kids, Einsteiger und Neugierige, die mit richtigen Kameras fotografieren lernen möchten. Viele Inhalte sind aber auch für die Smartphone-Fotografie von Bedeutung. Die Fotoschule stellt ganz subjektiv die Aspekte der Fotografie zusammen, die uns, den Fotografen von Tiger Graphics wichtig erscheinen, um gute Fotos zu machen. Die Anleitung ist keineswegs vollständig. Wir haben den Schwerpunkt auf die technischen Aspekte der Fotografie gelegt. Es werden einige Fachbegriffe genannt, die nicht weiter erläutert werden, sondern zu Wikipedia verlinkt sind. Auf die Bedienung deiner Kameras kann hier nicht eingegangen, da die Bedienung von Hersteller zu Hersteller und Kameratyp zu Kameratyp variiert. Schau dazu in dein Benutzerhandbuch.
Die Abschnitte "Grundlagen", "Bildmotive" und "Gestaltung erklären die wichtigsten Dinge, die man zur"Old-School"-Fotografie wissen muss. Sie verweisen bei einigen Themen auf den Abschnitt Technik, in dem einige Aspekte detaillierter erklärt werden. Im Abschnitt "Grundlagen" werden die wichtigsten Begriffe zur Fotografie mit einer Digitalkamera erklärt. Wie deine Kamera genau zu bedienen ist, musst du aus dem Handbuch zu deiner eigenen Kamera herausfinden. Im Abschnitt "Bildmotive" wird erklärt, wie du unterschiedliche Motive, wie Menschen, Tiere oder Landschaften aufnimmst. Im Abschnitt "Bildgestaltung" findest du viele Beispiele, was ein gutes von einem schlechtem Bild unterscheidet. Im Abschnitt "Bildfehler" werden typische Fehler erklärt, die während des Fotografierens schon einmal passieren und wie man sie beheben oder vermeiden kann. Der analogen Fotografie ist ein eigener Abschnitt gewidmet. Dort wird die analoge Schwarz-Weiß-Entwicklung und Ausbelichtung erklärt. Unter "Experimentelles" findest du Ideen, was man mit Fotografie so alles anstellen kann. Für manches benötigt man weitere Ausrüstung, wie spezielle Objektive oder Filter. Einige Tipps zur Präsentation von Bildern und die dabei zu berücksichtigenden rechtlichen Fragen sind in den Abschnitten "Präsentation" und "Rechtliches" zusammengefasst.
Weiterführende Informationen sind mit blau markiert, Tipps grün und Warnungen rot, wie zum Beispiel

Fotos auf dieser Website lassen sich per Klick vergrößeren.

Die Grafiken auf dieser Website sind mit Hilfe des frei verfügbaren KI-Modus von Google erstellt. Die KI wurde dabei angewiesen, Latex-Skripte mit Tikz zu erstellen. Die Skripte wurden manuell weiter bearbeitet und dann mit Pdflatex

übersetzt. Die erzeugten PDFs wurden mit ImageMagick in JPEG-Dateien konvertiert.
Sämtliche Bilder auf dieser Website wurden von uns, Tiger Graphics, aufgenommen. RAW-Aufnahmen wurden mit Capture One entwickelt.
Diese Seite ist eine rein private Webseite. Wir bekommen von niemandem Geld und bewerben nichts. Die in unserer Fotoschule dargestellten Bilder können per Mausklick oder Touch vergrößert werden. Die meisten Bilder enthalten noch ihre EXIF-Information. Mit einem geeigneten Programm kannst du dir die Bildinformationen anschauen. Die Bilder gehören uns und dürfen nicht ohne unsere Zustimmung verwendet werden - auch nicht, um KIs zu trainieren!

- Diese Webseite wird ohne jegliche Zusicherung oder Gewährleistung bereitgestellt.
- Das Nutzungsrisiko liegt voll beim Anwender.
- Die Autoren haften nicht für etwaige Schäden oder Datenverluste, die durch die Nutzung entstehen.
- Für die Inhalte externer Links übernehmen die Autoren keine Verantwortung.

Bei Fragen bitte eine Mail schreiben.
Tiger Graphics 2026

2 Wozu eine Fotoschule?

Du wirst dich fragen, wozu du diese Seite benötigst, wo dein Smartphone oder deine Kamera doch prima Bilder macht ohne dass du das extra lernen musst. Nun, manchmal missraten Bilder und du weißt nicht warum. Oder du siehst in einem Fotobuch oder in einer Werbung ein Bild und sagst “Whow!”, weißt aber nicht so genau, warum du das Bild so gut findest. Dann kommt ins Spiel, dass man mit Kameras einiges mehr machen kann, als einfach nur auf den Auslöser zu drücken. Einige Aspekte der Bildgestaltung sind natürlich Geschmackssache oder hängen von der Wirkung ab, die mit dem Bild erzielt werden soll. Vieles kann natürlich mit Software nachträglich erreicht werden oder per App auf dem Smartphone erledigt werden. Dennoch ist es wichtig, sich schon beim Fotografieren zu überlegen, was aufgenommen werden soll, wie es aufgenommen werden soll und was die Bildaussage sein soll. Dies macht am Ende den Unterschied.



Abb. 2.1: Dieses Foto ist abends um 22:18 Uhr auf der Vogelinsel Runde aufgenommen.



Abb. 2.2: Dieses Foto ist abends um 21:00 Uhr im eigenen Garten aufgenommen.

3 Grundlagen

3.1 Digitalkamera



Abb. 3.1: Verschiedene Digitalkameras. Die beiden linken sind Systemkameras, die drei rechten Kompaktkameras.

Bei einer Digitalkamera wird das sichtbare Licht, das durch das Objektiv gelangt, durch einen elektronischen Sensor in elektrische Signale umgewandelt. Die elektrischen Signale werden dann in der Kamera von einem Prozessor verarbeitet und auf einer Speicherkarte gespeichert.

Digitalkameras haben eine Vielzahl von Einstellmöglichkeiten. Anfänger nutzen meistens den Automatik-Modus, bei dem die Kamera alle Einstellungen automatisch vornimmt. Meistens kommt dabei ein brauchbares Bild heraus, aber eben keines mit "Whow"-Effekt.

Man unterscheidet

- Kompaktkameras, bei denen das Objektiv fest verbaut ist, und
- Systemkameras, bei denen man das Objektiv austauschen kann

Bei Systemkameras unterscheidet man noch zwischen den älteren

- Spiegelreflexkameras, bei denen das Bild durchs Objektiv in den Sucher gespiegelt wird und
- spiegellosen Systemkameras, die ein Display und manche auch einen elektronischen Sucher haben

3.2 Sensor

Der Sensor einer Digitalkamera liegt im Inneren einer Digitalkamera. Bei manchen Kameras mit Wechselobjektiv kann man nach Entfernen des Objektivs auf den Sensor schauen.

! Nicht auf den Sensor fassen!



Abb. 3.2: Blick auf den Sensor einer Digitalkamera

Das Licht von einem Objekt (Person, Haustier, Landschaft, ...) gelangt durch das Objektiv auf den Sensor. Das Bild auf dem Sensor steht auf dem Kopf und wird vor dem Speichern vom Prozessor umgedreht. Dies ist ähnlich wie bei unseren Augen. Sie erzeugen auf der Netzhaut auch Bilder, die auf dem Kopf stehen und erst im Gehirn umgedreht werden.

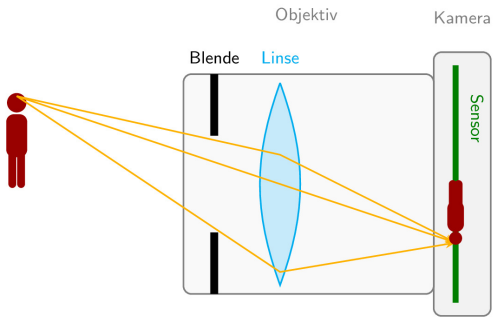


Abb. 3.3: Strahlenverlauf in der Kamera. Das Objektiv besteht heutzutage aus mehreren Linsen.

Der Sensor besteht unter anderem aus den Pixeln. Viele Kameras haben 6000x4000 Pixel, dies sind 24 Millionen Pixel oder kurz 24 Megapixel.

Mehr Informationen

3.3 Objektiv

Ein Objektiv besteht aus einer oder mehreren Linsen. Es stellt sicher, dass ein Bild scharf aufgenommen werden kann.

Man unterscheidet

- Weitwinkelobjektive, die einen weiten Blick ermöglichen, z.B für Landschaftaufnahmen,

- Normalobjektive, die dem Seheindruck des Auges entsprechen, z.B. für Personengruppen,
- Teleobjektive, die wie ein Fernglas wirken, z.B. für Wildtierfotos,
- Makroobjektive, die fast wie ein Mikroskop wirken, z.B. für kleine Insekten



Abb. 3.4: Objektive verschiedener Hersteller und Systeme.

❗ Objektive verschiedener Hersteller und Systeme sind nicht kompatibel

ℹ Mehr Informationen

3.4 Brennweite

Die Brennweite eine Objektivs wird in Millimeter angegeben und steht vorn auf dem Objektiv.

Man unterscheidet

- Festbrennweitenobjektive, die genau eine feste Brennweite haben und
- Zoomobjektive, bei denen die Brennweite verändert werden kann

Normalobjektive haben Brennweiten um die 50mm. Weitwinkelobjektive haben kleinere Brennweiten, Teleobjektive größere. Es gibt Zoomobjektive, die einen sehr großen Brennweitenbereich von Weitwinkel bis Tele abdecken.

Hinter der Brennweite stehen noch andere Zahlen auf dem Objektiv.

ℹ Mehr Informationen



Abb. 3.5: Ein altes Objektiv mit 50mm Brennweite

3.5 Blende

Die Blende eine Objektives besteht aus Lamellen, die den Durchmesser verringern, um die Lichtmenge zu reduzieren.



Abb. 3.6: Die Blendenlamellen, die sich je nach Blendenwert mehr oder weniger öffnen.

Eine große Blendenöffnung (kleiner Blendenwert) lässt viel Licht durch das Objektiv und ist hilfreich,

- wenn es sehr dunkel ist
- wenn man ein Objekt freistellen möchte, also z.B. den Hintergrund hinter einer Person unscharf haben möchte

Eine kleine Blendenöffnung (großer Blendenwert) lässt wenig Licht durch das Objektiv und ist hilfreich,

- wenn sehr hell ist
- wenn man einen besonders großen Bereich scharf stellen möchte, z.B. bei Landschaftsaufnahmen

Die Blende wird entweder durch Drehen des Blendenrings am Objektiv oder von der Kamera aus eingestellt. Im Automatikmodus wird die Blende automatisch von

der Kamera eingestellt.



Abb. 3.7: Schematische Darstellung der Blendenöffnungen und Blendenwerte.

Von einer Stufe zur nächsten halbiert sich die Fläche, durch die das Licht fällt.



Abb. 3.8: Blende 1.4



Abb. 3.9: Blende 5.6



Abb. 3.10: Blende 11

Mehr Informationen

3.6 Belichtungszeit

Die Belichtungszeit gibt an, wie lange der Sensor bei einer Aufnahme belichtet wird. Die wird über einen Verschluss gesteuert. Die Belichtungszeit wird in Sekunden angegeben. Übliche Belichtungszeiten, die man so aus der Hand noch scharf hinbekommt sind 1/100s. Nimmt man sich bewegende Objekte auf, so muss man eine sehr kurze Belichtungszeit wählen, um ein scharfes Bild zu erhalten.



Abb. 3.11: Schematische Darstellung der verschiedenen Belichtungszeiten und deren Wirkung.

3.7 ISO

ISO steht für "International Organization for Standardization" und steht in der Fotografie für die Empfindlichkeit des Filmmaterials bzw. des Sensors.
Gängige Filme für analoge Fotokameras erhält man mit Empfindlichkeitswerten von



Abb. 3.12: Spielzeugauto, das eine schiefe Ebene herunterfährt aufgenommen mit 1/30 s. Die Bewegungsunschärfe ist gut zu sehen



Abb. 3.13: Mit 1/125 s ist das langsam fahrende Auto fast scharf.



Abb. 3.14: Eine 1/250 s reicht, um das Auto scharf abzubilden.

ISO 50 bis ISO 800; bei Digitalkameras reicht der ISO-Bereich von 100 bis 12800 und darüber hinaus.

Wenn man einen Film in eine analoge Kamera eingelegt hat, muss man an der Kamera den ISO-Wert einstellen, damit die Belichtungsmessung richtig funktioniert.

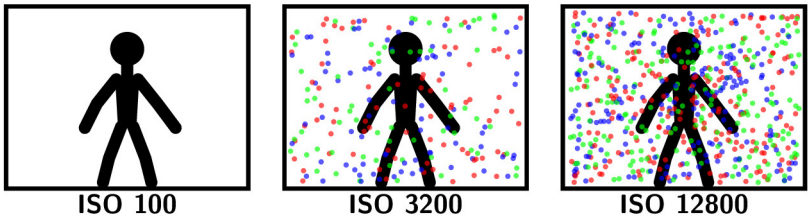


Abb. 3.15: Schematische Darstellung des Rauschens für verschiedene ISO-Werte.

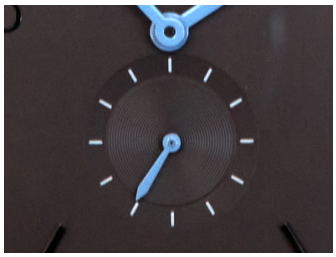


Abb. 3.16: Foto vom Sekundenzeiger einer Armbanduhr bei ISO 125. Das Foto ist fast rauschfrei

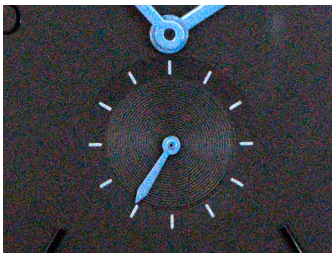


Abb. 3.17: Bei ISO 3200 ist das Rauschen schon gut zu sehen.

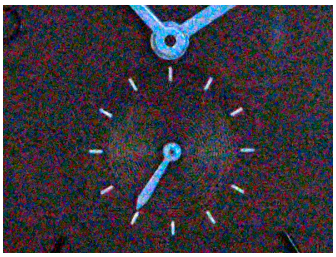


Abb. 3.18: Mit ISO 12800 ist das Bild unbrauchbar.

Die Bilder sind mit einem relativ kleinen Zoll-Sensor aufgenommen und der Ausschnitt ist stark vergrößert. Mit einem größeren Sensor mit größeren Pixeln sieht

das Ergebnis natürlich besser aus. Bei hoher ISO-Zahl sieht man Farbrauschen.

ℹ Mehr Informationen

3.8 Zusammenspiel Blende-Zeit-ISO

- ein "richtig" belichtetes Bild bleibt richtig belichtet, wenn
  - die Belichtungszeit um eine Stufe verringert und die Blende um eine Stufe erniedrigt (weiter geöffnet) wird
    - z.B. 1/60 s auf 1/125 s und Blende 8 auf Blende 5.6
  - die Belichtungszeit um eine Stufe verringert und die ISO um eine Stufe erhöht wird
    - z.B. 1/60 s auf 1/125 s und ISO 400 auf ISO 800
  - die Blende um eine Stufe erhöht (geringer geöffnet) und die ISO um eine Stufe erhöht wird
    - z.B. Blende 5.6 auf Blende 8 und ISO 400 auf ISO 800

So kann man steuern, ob man das Motiv freistellen möchte (Blendenzahl kleiner), ob man ein bewegtes Motiv scharf haben möchte (Belichtungszeit kürzer) oder ob man das Bild rauscharm haben möchte (ISO runter),

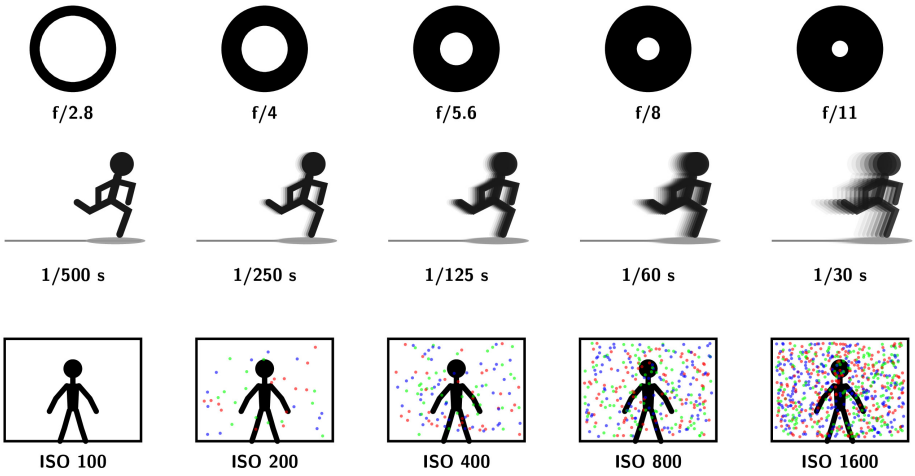


Abb. 3.19: Die wichtigsten Blendenwerte, Belichtungszeiten und ISO-Werte. Wenn man in einer Zeile eine Stufe nach rechts geht und in einer anderen eine nach links, bleibt die Belichtung gleich. Das gilt natürlich auch für die hier nicht dargestellten Werte

3.9 Fokussieren

Das Scharfstellen erledigt eine Digitalkamera im Automatikmodus in der Regel selbst. Bei den meisten Kameras hat der Auslöser zwei Druckpunkte. Wenn man den Auslöser vorsichtig halb drückt, wird schon fokussiert, wenn man ihn dann ganz durchdrückt, wird das Foto aufgenommen.

Bei den meisten Kamera gibt es mindestens zwei verschiedene Autofokus-Betriebsmodi:

- One-Shot-AF für unbewegte Motive, der bei halb-gedrücktem Auslöser einmal scharf stellt,
- Servo-AF (Conineous-AF) für bewegte Motive, der bei halb-gedrücktem Auslöser kontinuierlich scharf stellt.

und verschiedene Autofokusfelder

- Einzelfeld, um genau an einem Punkt zu fokussieren
- Zone, um in einem kleinen Bereich
- automatische Feldwahl

Bei der automatischen Feldwahl erkennt die Kamera Personen und Gesichter, wählt das Autofokusfeld selbständig und stellt auf ein Gesicht oder sogar auf die Augen scharf und verfolgt sie bei Bewegung. Das genutzte Autofokusfeld "klebt" quasi an der Person oder deren Augen. Dabei ist aber nicht gewährleistet, dass tatsächlich der Enkel und nicht die Oma scharf abgebildet wird. Sicherer ist es, wenn man selber den Teil des Bildes auswählt, der scharf abgebildet sein soll. Dazu wählt man zunächst am besten den Autofokusmodus aus, bei dem es genau ein Autofokusfeld in der Mitte gibt und wählt den One-Shot-AF. Das Autofokusfeld wird im Sucher und auf dem Display angezeigt und man hält die Kamera so, dass das Autofokusfeld auf dem Teil liegt, der scharf sein soll. Meistens ist das eine Person oder bei Nahaufnahmen auch das Auge einer Person oder eines Tiers. Wenn das Auge nicht in der Bildmitte ist, kann man bei einigen Kameras das Autofokusfeld mit Tasten oder Joystick verschieben.



Abb. 3.20: Blick durch den Sucher. Das kleine rote Quadrat ist das aktive Fokusfeld



Abb. 3.21: Beim aufgenommen Bild sitzt der Fokus auf dem Auge

ℹ Die Anzeige der Autofokusfelder ist bei den Kameras unterschiedlich. Manche Objektive haben einen Schalter, um den Autofokus zu aktivieren. Die gesamte Fokussteuerung ist sehr stark von Hersteller und Kamera abhängig.



Abb. 3.22: Die Automatik stellt auf den vorderen Ottifanten scharf



Abb. 3.23: Wenn man das Autofokusfeld selbst wählt,

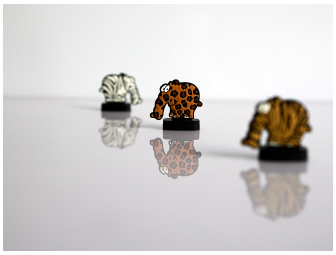


Abb. 3.24: kann man auch auf die anderen Ottifanten scharf stellen.

ℹ Mehr Informationen

3.10 Schärfentiefe/Tiefenschärfe

Schärfentiefe bezeichnet den Bereich, der in die Tiefe scharf abgebildet wird. Schärfentiefe ist die wissenschaftlich korrekte Bezeichnung für das, was im Alltagsgebrauch als Tiefenschärfe bezeichnet wird.

ℹ Mehr Informationen

Die Schärfentiefe ist besonders groß bei

- kleiner Blende (hohe Blendenzahl)
- kurzer Brennweite (Weitwinkelobjektiv)

und besonders klein bei

- großer Blende (kleine Blendenzahl)
- langer Brennweite (Teleobjektiv)



Abb. 3.25: Hohe Schärfentiefe. Das ganze Tier ist scharf.



Abb. 3.26: Geringe Schärfentiefe. Nur die Augenpartie ist scharf.

Möchte man bei einer Landschaftaufnahme möglichst die gesamte Szenerie scharf abbilden, fokussiert man am besten auf ein Objekt, das in etwa ein Drittel so weit von einem selbst entfernt ist wie das entfernteste Objekt, das aufgenommen werden soll. Ist bei einer Berglandschaft eine Bergkette 1,5 km entfernt, bekommt man bei Blende 5.6 -13 ein scharfes Bild, wenn man z.B. auf ein Haus, einen Kirchturm oder Baum in 500 m Entfernung fokussiert. Dann ist in etwa von 25 m bis zur Bergkette alles scharf. Ein noch besseres Ergebnis erhält man, wenn man die sogenannte Hyperfokaldistanz nutzt.

ℹ Mehr Informationen

3.11 Kameramodi

Die meisten Kameras haben neben dem Automatikmodus, bei dem die Kamera alles selber einstellt, weitere Modi. Kameramodi erleichtern das Bedienen der Kamera, ohne das man die Kontrolle wie beim Automatikmodus komplett an die Kamera abgibt.

Folgende Modi haben fast alle Systemkameras

- Auto (Automatik) - Autofokusfeld, Belichtungszeit und Blende und alles weitere wird von der Kamera bestimmt
- P (Automatik) - die Belichtungszeit und Blende werden von der Kamera bestimmt
- Tv (Halbautomatik) - die Belichtungszeit wird festgelegt und die Kamera bestimmt die Blende, so dass das Bild richtig belichtet wird. Dies ist sinnvoll, wenn man schnell bewegende Tier oder Fahrzeuge aufnimmt, da man so Bewegungsunschärfe vermeiden kann
- Av (Halbautomatik) - die Blende wird festgelegt und die Kamera bestimmt die Belichtungszeit, so dass das Bild richtig belichtet wird. Dies ist sinnvoll, wenn man eine Person freistellen will (große Blende, kleine Blendenzahl) oder eine Landschaft aufnehmen möchte (kleine Blende, große Blendenzahl)
- M (manuell) - die Belichtungszeit und Blende müssen manuell gesetzt werden

ℹ Die Bezeichnungen der verschiedenen Modi kann bei den Herstellern unterschiedlich sein. Bei vielen Kameras gibt es noch weitere spezielle Szenenmodi und Filter.

3.12 Belichtungsautomatik

In den Halbautomatikmodi (Tv, Av) kann man die Belichtungsautomatik beeinflussen, indem man den Bereich eingrenzt, den die Automatik zur Bestimmung der korrekten Belichtung heranzieht. Hierzu gibt es die folgenden Möglichkeiten

- Mehrfeld, das gesamte sichtbare Bild wird berücksichtigt

- Integral, nur der mittlere Teil wird berücksichtigt
- Spot, nur ein kleiner Bereich um das verwendete Autofokusfeld wird berücksichtigt.



Abb. 3.27: Mehrfeld, die Belichtung wurde aus dem ganzen Bild bestimmt. Da der Hintergrund sehr hell ist, wurde das Tier zu dunkel aufgenommen



Abb. 3.28: Spot, die Belichtung wurde rund um die Augen bestimmt. Das Tier ist nun richtig belichtet. Der Hintergrund ist allerdings sehr hell

Die genauen Bereiche, die jeweils berücksichtigt werden, findet man im Handbuch zur Kamera. Die Verwendung von "Spot" ist mit Bedacht zu wählen, da dabei Bildfehler wie "Ausbrennen" und "Absaufen" auftreten können.

3.13 Belichtungskorrektur

Bei der Wahl der passenden Belichtungsautomatik konnte bestimmt werden, dass das Hauptmotiv korrekt aufgenommen wird und andere Bildteile eventuell unter- oder überbelichtet werden. Wenn man ein Motiv aufnimmt, das insgesamt besonders hell ist, z.B. eine Schneelandschaft, wird das Bild im jedem Belichtungsmodus zu dunkel. Kameras ohne KI wissen nicht, dass man eine Schneelandschaft aufnimmt. Die Kamera geht davon aus, dass das gesamte Bild eine mittlere Helligkeit aufweist, also weder ganz schwarz noch ganz weiß ist. Möchte man nun eine Schneelandschaft aufnehmen, die ja fast weiß ist, ist es sinnvoll, eine manuelle Belichtungskorrektur vorzunehmen. Hierbei wird dann das gesamte Bild heller aufgenommen als die Kamera es selbst machen würde. Dasselbe gilt für Nachtaufnahmen, die ja dunkler sind als eine durchschnittliche Aufnahme.

Diese Korrektur ist sinnvoll in den Halbautomatikmodi Tv,Av,

- bei insgesamt sehr hellen Motiven, wie eine Schneelandschaft oder der Taghimmel
- bei sehr dunklen Motiven, z.B. während der Dämmerung oder im Tunnel

Die meisten Kamera sind so eingestellt, dass man die Wirkung direkt auf dem Display oder im Sucher sieht und die Korrektur entsprechend anpassen kann.

3.14 Weißabgleich

Der Weißabgleich legt fest, was im Bild als "weiß" definiert wird. Die hängt stark vom Lichteinfall ab. Ein und dasselbe Motiv sieht mittags bei Sonnenschein ganz



Abb. 3.29: Die Aufnahme, mit der von der Kamera automatisch bestimmten Belichtung.



Abb. 3.30: Korrektur um eine Belichtungsstufe nach oben.

anders aus als im Sonnenuntergang. Kameras können dies automatisch nur ungefähr richtig machen. Darum kann man den Weißabgleich bei fast allen Kameras manuell einstellen. Für den Anfang reicht es meistens, den Weißabgleich automatisch von der Kamera bestimmen zu lassen (AWB, automatic white balance). Manchmal wirkt ein veränderter Weißabgleich gefälliger.



Abb. 3.31: Automatischer Weißabgleich. Die Farben wirken ausgewogen und natürlich



Abb. 3.32: Weißabgleich für bewölkte Umgebung. Die Farben erscheinen wärmer als in der Realität



Abb. 3.33: Weißabgleich für Kunstlicht. Die Farben erscheinen kälter als in der Realität

Wenn man im RAW-Format fotografiert, kann man den Weißabgleich nachträglich ändern.

Mehr Informationen

3.15 Kamerahaltung

Ein großer Vorteil von Kameras mit Sucher ist die Möglichkeit, die Kamera zu stabilisieren. Dazu nimmt man die Kamera mit beiden Händen vor das Auge und stellt die Beine ein wenig auseinander und drückt die Ellenbogen seitlich fest gegen den Brustkorb. Wenn man dann langsam ein- und ausatmet und beim Betätigen des

Auslösers kurz die Luft anhält, wird das Bild auch bei längeren Belichtungszeiten scharf.



Abb. 3.34: Haltung beim Fotografieren, um die Kamera zu stabilisieren

3.16 Stabilisierung

Viele Objektive und einige Kameras haben eine Stabilisierung. Diese gleicht Bewegungen aus, die man während des Fotografierens unwillkürlich macht. Eine Stabilisierung hilft bei

- großer Brennweite (Teleobjektiv)
- langer Belichtungszeit



Abb. 3.35: Eine Belichtungszeit von 1/8 s aus der Hand ohne stabilisiertes 100mm-Objektiv wird unscharf.



Abb. 3.36: Eine Belichtungszeit von 1/8 s aus der Hand mit stabilisiertem 100mm-Objektiv ist möglich.

ℹ Gegen Bewegungen, die ein Motiv während der Aufnahme macht, kann die Stabilisierung nichts ausrichten.

Wenn man die Kamera auf einem Stativ benutzt, sollte die Stabilisierung ausgeschaltet werden.

3.17 Reihenaufnahmen

Fast alle Kameras haben eine Einstellung bei der mit einmaligen Drücken auf den Auslöser so lange Bilder aufgenommen werden, bis der Auslöser losgelassen wird. Das nennt man dann eine Reihenaufnahme. Das ganze funktioniert so lange bis der interne Kameraspeicher oder die Speicherkarte voll ist. Es ist eine nützliche Funktion, wenn man eine Gruppe portraitiert. Dann kann man später das Bild auswählen auf dem hoffentlich alle die Augen offen haben und nicht blöd gucken. Man sollte aber bedenken, dass man später all diese Bilder durchschauen und auswählen muss. Das nervt dann manchmal schon. Früher hat man anders fotografiert, da auf einen Film maximal 36 Aufnahmen passten und jede Aufnahme ja Geld kostete. Reihenaufnahmen sind in der Tier- und Sportfotografie sehr nützlich. Dennoch benutzen wir von Tiger Graphics Reihenaufnahmen eher selten.



Abb. 3.37: Reihenaufnahme einer jungen Blaumeise.



Abb. 3.38: Manchmal sind alle Bilder einer Reihe ...



Abb. 3.39: ... witzig

3.18 Blitzen mit internem Blitz

Die meisten Kameras bieten mindestens zwei Möglichkeiten, wie man mit dem internen Blitz arbeiten kann:

- Der Blitz leuchtet die Szenerie aus. Die Belichtungszeit wird von der Kamera sehr kurz gehalten. Es entsteht ein typisches Blitzbild, das scharf ist.
- Der Blitz hellt nur auf. Die Belichtungszeit wird von der Kamera kaum verändert. Bei wenig Umgebungslicht wird also recht lange belichtet. Es entsteht ein ausgewogenes Bild, das aber unscharf sein kann.

Bei Blitzaufnahmen von Menschen oder Tieren nicht direkt in die Augen blitzen um rote Auge zu vermeiden. Falls vorhanden, die Kamera-interne Rotaugenreduktion einschalten.



Abb. 3.40: Belichtungszeit 1/250 s. So wird das Motiv ziemlich sicher scharf, aber man sieht deutlich die Blitzwirkung



Abb. 3.41: Belichtungszeit 1/10 s. Funktioniert nur bei sehr ruhiger Hand und still sitzendem Motiv. Dafür hellt der Blitz nur ganz wenig auf und das Bild wirkt natürlich.

Bei manchen Kameras funktioniert der Blitz nur, wenn man mit dem mechanischen Verschluss fotografiert.

Mehr Informationen

3.19 RAW oder JPG?

Wenn Bild perfekt aufgenommen ist es egal, ob man in RAW oder JPG speichert. Aber was ist ein perfekt aufgenommenes Bild? Manchmal möchte man das Bild nachträglich verbessern oder verfremden. Dann ist das RAW-Format (Rohdatenformat) besser geeignet. Es enthält alle Bildinformationen, die der Sensor hergibt. Nichts wird komprimiert oder weggelassen. Möchte man ein Bild aber schnell weitergeben, ist JPG das bessere Format, da es universeller ist und nicht wie ein RAW erst in der Software "entwickelt" werden muss. Es gibt noch weitere Vor- und Nachteile, die im folgenden aufgeführt sind

3.19.1 Vorteil JPG

- JPG ist verbreitet
  - fast alle Apps und Programme können mit JPGs umgehen
- JPG-Dateien sind vergleichsweise klein
  - die Serienbildrate ist höher und länger, d.h. es können sehr schnell sehr viele Bilder hintereinander aufgenommen werden

3.19.2 Nachteil JPG

- Fehlbelichtungen sind fast nicht zu retten
  - ein falscher Weißabgleich ist nicht vollständig korrigierbar
  - ausgebrannte Lichter und abgesoffene Schatten nicht zu retten
- verlustbehaftet, JPGs sind komprimiert

3.19.3 Vorteil RAW

- Fehlbelichtungen sind besser zu retten
  - Weißabgleich vollständig korrigierbar
  - Ausgebrannte Lichter und abgesoffene Schatten meistens zu retten
- kein Informationsverlust

3.19.4 Nachteil RAW

- Ein RAW-Bild ist ein digitales Negativ, das mit spezieller Software "entwickelt" werden muss
- RAW ist Hersteller- bzw. Kamera-spezifisch
- Die RAW-Dateien sind sehr groß
  - es wird viel Speicher benötigt wird
  - die Serienbildrate ist niedriger, da viel auf die Speicherkarte geschrieben werden muss

ℹ Neben RAW und JPG gibt es noch weitere Formate. Insbesondere das HEIF-Format wird neuerdings von einigen Smartphones verwendet!

3.20 Vorbereitung

Hier noch einige Hinweise, die helfen können, Frust zu vermeiden, wenn man auf eine Fototour geht.

- Funktion der Kameras prüfen.
- Objektive überprüfen und bei Bedarf putzen.
- Ladezustand des Akkus in der Kamera überprüfen.
- Voll geladene Ersatzakkus einpacken.
- Ersatzspeicherkarten und -filme einpacken.
- Bei Kameras, die die Möglichkeit bieten, das Auslösen ohne Speicherkarte abschalten. Es ist nichts ärgerlicher, als nach der Session festzustellen, dass die Bilder nicht gespeichert wurden.
- Auf Reisen an Backup-Möglichkeiten denken und Backups dann möglichst täglich durchführen.
- Wasser, Kekse und eine warme Jacke nicht vergessen.

ℹ Manche Kameras haben zwei Steckplätze für Speicherkarten und können einen der beiden als Backup verwenden. Dies hilft aber nicht, wenn die Kamera verloren geht oder ins Wasser fällt. Also besser eine Backup-Möglichkeit außerhalb der Kamera einrichten.

3.21 Bildbearbeitung

Eine nachträgliche Bildbearbeitung kann bei einigen Kameras direkt mit der Software in der Kamera erfolgen oder mit Fotosoftware auf dem Rechner. Einige Kamerahersteller bieten eigene Software an. Umfangreiche Bearbeitungsmöglichkeiten bieten freie und kommerzielle Tools an. Wenn man im RAW-Format arbeitet, braucht man zwingend eine Software zur "Entwicklung" der Rohdaten.



Vorher Testen oder Nachlesen, ob die Software das RAW-Format der eigenen Kamera unterstützt.

4 Bildmotive

In diesem Abschnitt werden die Einstellungen für die wichtigsten Bildmotive beschrieben.

4.1 Menschen

Menschen sollte man nur dann aufnehmen, wenn sie auch damit einverstanden sind. Als Beispiele dienen hier daher KI-generierte Bilder, um keine Persönlichkeitsrechte zu verletzen und den KIs kein "Trainingsfutter" zu liefern.



Abb. 4.1: Prompt: Erzeuge ein typisches Portrait einer Frau im Wald.



Abb. 4.2: Prompt: Erzeuge ein Ganzkörperportrait eines Mannes in der Sporthalle.



Abb. 4.3: Prompt: Erzeuge ein Gruppenfoto vor einer Bergkulisse.

4.1.1 Portraits

Bei Portraits wird nur der Kopf und ein Stück vom Oberkörper aufgenommen.

Einstellungen:

- Blende weit offen (kleine Blendenzahl), um den Hintergrund unscharf erscheinen zu lassen
- Belichtungszeit so, dass das Bild scharf wird. Wenn die Person still hält, ca. 1/60, wenn nicht besser 1/125 oder kürzer und
- Auto-ISO nutzen
- Wenn in Av oder Tv-Modus fotografiert wird, Belichtungsmessung auf Integralmessung stellen.
- Mit einem Autofokusfeld auf ein Auge scharf stellen. Wenn die Kamera einen Augenautofokus hat, diesen nutzen und den kontinuierlichen Autofokus aktivieren.
- Besser nicht blitzen, sondern die Person gut ausleuchten, so dass keine harten Schatten im Gesicht entstehen.

- Wenn Blitzen notwendig ist, falls vorhanden, die Rotaugenkorrektur nutzen oder noch besser einen oder mehrere entfesselte Blitze nutzen und auf Langzeitsynchronisation stellen.
- Je nach Zielsetzung der Aufnahme, die Person zum Lächeln bringen. Dies sollte nicht künstlich wirken.
- Serienbildfunktion nutzen und später das beste Bild auswählen.

Vor Beendigung der Serie der Person schon sagen, dass man fertig ist. Meistens entstehen dann noch Fotos die einen entspannten Gesichtsausdruck zeigen.

Das bekannte Sprechen des Wortes "Cheese" ist gar nicht so vorteilhaft, da die Person dann meistens stärke Falten um den Mundwinkel hat. Besser ist es die Person "Money" sagen zu lassen.

! Babies nicht direkt anblitzen!

4.1.2 Ganzkörperaufnahmen

Hier gilt dasselbe wie bei Portraits. Es sollte darauf geachtet werden, dass die Füße nicht abgeschnitten werden. Aufnahmen, die unterhalb der Knie aufhören wirken unvorteilhaft.

4.1.3 Gruppen

Bei Gruppenaufnahmen muss man davon ausgehen, das irgendwer zappelt oder gerade die Augen geschlossen hat. Auch stehen bei Gruppen meistens nicht alle Personen in der Fokusebene.

Einstellungen:

- mittlere bis lange Brennweite (35mm - 80 mm)
- Blende schließen (5.6 - 8)
- Belichtungszeit kürzer als 1/100 und ISO entsprechend anpassen.
- Wenn in Av oder Tv-Modus fotografiert wird, Belichtungsmessung auf Mehrfeld stellen.
- Günstig ist, bei bewölktem Himmel draußen zu fotografieren. Bei Sonne werden die Schlagschatten zu hart, dann sollte man sich einen leicht schattigen Platz suchen.
- die Personen so zusammenrücken lassen, das keine Lücken zwischen den Personen sind und jedes Gesicht gut zu sehen ist.
- die Füße nicht abschneiden.
- aufpassen, dass im Hintergrund keine hässlichen Dinge wie Mülltonnen stehen.
- die Menschen zum Lächeln bringen.

- Serienbildfunktion nutzen und hinterher ein Bild auswählen, auf dem alle die Augen offen haben.
- weitere Aufnahmen schießen, wenn die Session eigentlich schon vorbei ist.

4.2 Tiere

Tiere zu fotografieren kann ganz schön anstrengend sein. Man muss Geduld haben und die Kamera gut bedienen können, um so tolle Aufnahmen hinzubekommen, wie man sie in Zeitschriften und auf dem Netz sieht. Hinter all diesen Aufnahmen stecken eine Menge Übung und meistens auch Hunderte von Fehlversuchen. Als Anfänger kann man zunächst die eigenen Haustiere oder die Hunde und Katzen aus der Nachbarschaft fotografieren oder in den Zoo gehen.



Abb. 4.4: Haustierfotografie: Moritz mit scharfen Augen.



Abb. 4.5: Moritz mit scharfer Nase.

Um sich von den üblichen Bildern abzuheben, sind auch sogenannte Close-Ups, also Bilder bei denen man Details von ganz nah aufnimmt, toll. Gerade im Zoo kann man mit einem Teleobjektiv Details aufnehmen. Wenn man ganz nah ans Gitter geht und durch eine Masche fotografiert, sieht man auch den Zaun nicht. Wenn irgend möglich, Tiere auf Augenhöhe aufnehmen und warten bis das Tier in die Kamera schaut.

Einstellungen:

- Lange Brennweite (Telebrennweite).
- Offene Blende, um den Hintergrund verschwimmen zu lassen.
- Kurze Belichtungszeit, je schneller das Tier, desto kürzer die Belichtungszeit.
- Tieraugenautofokus, falls verfügbar.
- Belichtungsmessung: Integral oder Mehrfeld.
- Auto-ISO

! Das Wohl der Tiere geht immer vor. Tiere niemals bei der Aufzucht/Pflege des Nachwuchses stören. Wenn möglich, nicht blitzen.



Abb. 4.6: Auf Augenhöhe aufgenommen.



Abb. 4.7: Mit Blickkontakt zur Linse.



Abb. 4.8: Aufgenommen im eigenen Garten durchs Fenster.

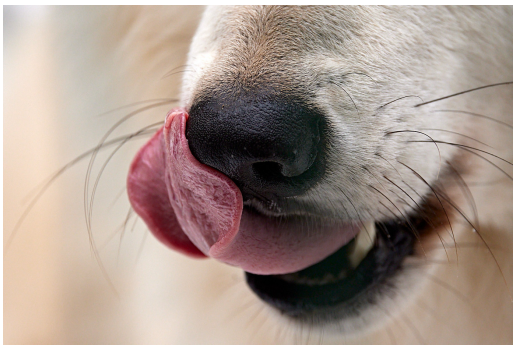


Abb. 4.9: Wolfsnase aufgenommen im Wolfscenter durchs Gitter.



Abb. 4.10: Ungewöhnliche Ansichten heben sich vom Mainstream ab.



Abb. 4.11: Hier reicht nicht einmal 1/1600 s.

! Bringe dich niemals selbst in Gefahr! Im Zoo nicht durchs Gitter greifen und auch kein Objektiv durch das Gitter stecken.

! Im Zoo vorher nachfragen, ob Fotografieren erlaubt ist.

Einige Zoos bieten besondere Öffnungszeiten für Fotografen an.

4.3 Landschaften

Bei Landschaftaufnahmen auf das Licht achten. Bei Gegenlicht können Flares entstehen und die Kamera kann die Belichtung nicht so gut automatisch steuern. Besonders eindrucksvoll werden Landschaftsaufnahmen frühmorgens kurz nach Sonnenaufgang oder in der sogenannten blauen Stunde, kurz vor dem Sonnenuntergang. Außerdem sollte man darauf achten, dass die Kamera gerade gehalten wird. Einige Kameras haben dazu eine eingebaute Wasserwaage. Noch besser ist es, bei Landschaftaufnahmen, die Kamera auf ein Stativ zu montieren, manuell zu fokussieren und mit dem Zeitauslöser zu starten, um jegliche Verwacklung zu vermeiden.

Einstellungen:

- Eine kurze Brennweite (Weitwinkelobjektiv)
- Kleine Blende (8 - 13), um die gesamte Szene scharf abzubilden
- Niedrige ISO (100 - 200)
- Belichtungszeit, so dass das Bild gut belichtet ist
- Belichtungsmessung: Mehrfeld



Abb. 4.12: Morgens um 7:17 in Norwegen.



Abb. 4.13: Spiegelung.

Bei Verwendung eines Stativs, falls vorhanden, den Stabilisator abschalten.

4.4 Natur

Naturaufnahmen reichen von kleinsten Blüten bis hin zu ganzen Landschaften. Daher sind die Einstellungen stark vom Motiv abhängig.



Abb. 4.14: Waldpilze



Abb. 4.15: Herbstwald

4.5 Gebäude

Gebäude fotografiert man am besten von weiter weg. Steht man zu dicht vor dem Gebäude, muss man die Kamera zu stark kippen, so dass die Perspektive verzerrt wird und stürzende Linien auftreten. Kann man nicht weit weg gehen, hilft eine nachträgliche Korrektur mittels Software. Alternativ kann man ein Tilt-Shift-Objektiv verwenden, das aber sehr teuer ist. Nimmt man Gebäude bei schlechten Lichtverhältnissen auf, ist ein Stativ sinnvoll, um die ISO und damit das Bildrauschen gering zu halten.

Einstellungen:

- Brennweite je nach Entfernung
- Kleine Blende, um möglichst hohe Schärfe zu erreichen
- Kleine ISO, um alle Strukturen zu erhalten
- Belichtungszeit entsprechen anpassen
- Belichtungsmessung: Mehrfeld.

Um das eigentliche Motiv bei der Aufnahme etwas Platz lassen, damit bei nachträglicher Korrektur vom Motiv nichts verloren geht.

Bei Verwendung eines Stativs, falls vorhanden, den Stabilisator abschalten.

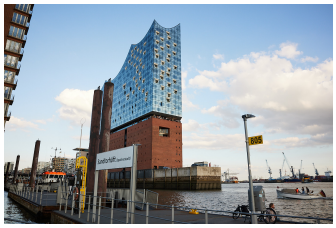


Abb. 4.16: Elbphilharmonie Hamburg mit 15mm Brennweite. Die stürzenden Linien sind deutlich erkennbar.



Abb. 4.17: Nachträgliche Korrektur. Auch der Bildausschnitt ändert sich dabei.



Abb. 4.18: Wasserschlösschen Hamburg. Mit Stativ und 6s Belichtungszeit aufgenommen.

4.6 Food

Bei der Food-Fotografie kommt es besonders auf die Schärfentiefe und das Licht an. Die Schärfe sollte so gesetzt werden, dass das "Food" scharf abgebildet ist und der Hintergrund leicht unscharf wird. Schön ist es, wenn die Szenerie im Hintergrund noch zu erahnen ist. Für Food-Fotografie eignet sich besonders gut Tageslicht, da es die Farbe am natürlichsten wiedergibt. Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass kein direktes Sonnenlicht auf die Szene fällt, um harte Schlagschatten zu vermeiden. Wenn kein Tageslicht zur Verfügung ist, eignen sich Tageslichtlampen besser als Blitze, da man die Ausleuchtung so vorab besser beurteilen und justieren kann.

Kameraeinstellungen, die sich gut eignen:

- mittlere bis kleine Blende, je nach Brennweite, Motivgröße und gewünschter Hintergrundunschärfe
- Belichtungszeit aus der Hand ca. 1/60 s und Auto-ISO
- wenn Stativ verwendet wird, kleinste ISO und die Belichtungszeit entsprechend anpassen.
- Belichtungsmessung: Mehrfeld oder Integral



Abb. 4.19: Der Hintergrund lässt die Szene natürlich wirken.



Abb. 4.20: Tageslicht bringt die Farben gut zur Geltung. Hier stören die Schatten nicht.

4.7 Fahrzeuge

Fahrzeug-Fotografie reicht vom Spielzeugauto bis hin zur Rakete mit der gesamten Bandbreite von Einstellungen. Hier wird exemplarisch nur die Fotografie von Autos behandelt. Selbst dabei reicht die Bandbreite von Close-Ups von Details über stehende und fahrende Fahrzeuge, Oldtimer, Rennwagen bis zu Aufnahmen aus fahrenden Autos.



Abb. 4.21: Close-Up einer Motorhaube auf der Motorshow in Essen.



Abb. 4.22: Oldtimer bei den Classic Days Oldenburg.

Bei Fahrzeugen-Aufnahmen immer die Ausleuchtung im Blick behalten, um den Lack möglichst gut zur Geltung zu bringen. Bei Oldtimern wirken schwarz-weiß-Aufnahmen besonders. Die Dynamik eine Bildes kann durch das Kippen der Kamera erhöht werden.

Bei Aufnahmen immer auch den Hintergrund im Blick behalten. Gerade auf Motorshows oder Oldtimer-Treffen stören Personen im Hintergrund.

Einstellung bei stehenden Fahrzeugen

- Brennweite je nach Entfernung vom Motiv
- ISO so gering wie möglich, um den Lack bestmöglich abzubilden
- Belichtungszeit anpassen und wenn notwendig, Stativ verwenden
- Blitzen nur im Ausnahmefall, da unschöne Reflexionen auftreten können
- Belichtungsmessung: Integral bis Mehrfeld

Einstellung bei fahrenden Fahrzeugen

- Brennweite nach Entfernung vom Motiv
- Belichtungszeit kurz, Ausnahme: Mitzieher
- Auto-ISO
- Belichtungsmessung: Integral bis Mehrfeld
- Servo-Autofokus, Fahrzeug-Detektion, falls vorhanden
- Blitzen nur im Ausnahmefall, da das Bild sonst zu statisch wirkt. Eine leichte Unschäfe unterstreicht die Dynamik.



Abb. 4.23: Kiwi am Strand von Rømø.



Abb. 4.24: Aufnahme aus nachfolgendem Fahrzeug auf Eis in Sorsele Schweden.

5 Bildgestaltung

5.1 Bildaussage

Die Bildaussage geht weit über das hinaus, was auf dem Bild zu sehen ist. Jedes Bild weckt bei einem selbst Erinnerungen an die Aufnahmesituation. Anderen Betrachtern fehlt diese Erfahrung; sie sehen ausschließlich die Aufnahme. Diese kann dann für sie eine völlig andere Aussagekraft entwickeln. Ein Erinnerungsfoto ist einfach gemacht. Man nimmt das auf, an das man sich erinnern möchte. Ist die Aufnahme aber für einen anderen Zweck bestimmt, sollte man schon vorab überlegen, was auf einem Bild wichtig ist und wie man ein Motiv darstellt, so dass die Betrachter die Bildaussage verstehen.



Abb. 5.1: Urlaubsfeeling, Prora 2015

5.2 Bildformat

Die gängigsten Bildformate sind Seitenverhältnisse von 3:2 oder 4:3, aber auch quadratische Bilder können eine gute Wirkung erzielen. Ob im Hoch- oder Querformat aufgenommen wird, hängt vom Motiv ab. Die Sehgewohnheiten haben sich seit der Smartphonefotografie geändert. Obwohl wir durch die Anordnung der Augen natürlicherweise die Welt eher im Querformat wahrnehmen, sind heute Hochformate weit verbreitet.

> Panorama

5.3 Positionierung

Bei den meisten Bildern sieht es besser aus, wenn die Maus oder ein anderes Motiv nicht genau in der Bildmitte sitzt. Eine Orientierung gibt die Positionierung nach dem goldenen Schnitt oder einfacher nach der Drittel-Regel.



Abb. 5.2: Hochformat 4:3



Abb. 5.3: Quadratisch



Abb. 5.4: Querformat 3:2

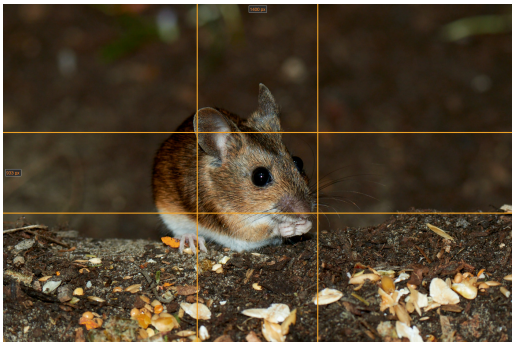


Abb. 5.5: Goldener Schnitt: das Bild wird entsprechend des goldenen Schnitts eingeteilt. Die Maus sitzt leicht nach links versetzt im Bild



Abb. 5.6: Drittelregel: die Maus sitzt nicht in der Mitte sondern in etwa ein Drittel vom Bildrand entfernt

5.4 Blickrichtung

Genauso wichtig wie die Positionierung, ist die Blickrichtung. Es sieht in der Regel viel besser aus, wenn die Person oder Maus oder auch die "Schnauze" eines Autos in das Bild hinein schaut



Abb. 5.7: Nicht so günstig: die Maus schaut aus dem Bild



Abb. 5.8: Besser: die Maus schaut im Bild in die Umgebung

Objektive sind am Rand nicht so scharf, also besser das Objekt nicht zu weit am Rand platzieren und später das Bild beschneiden.

5.5 Ausrichtung

Manchmal gelingt es nicht, ein Bild wirklich gerade, so wie es in der Wirklichkeit ist, aufzunehmen. Ein Bild vom Meer sieht komisch aus, wenn der Horizont krumm ist. Manchmal möchte man aber absichtlich die Kamera "krumm" halten. Es kommt immer darauf an, was man mit dem Bild ausdrücken möchte.



Abb. 5.9: Ein realistisches Bild vom Meer sieht komisch aus, wenn der Horizont schief ist. Das Wasser scheint aus dem Bild zu fließen.



Abb. 5.10: Ein gerader Horizont wirkt stimmiger



Abb. 5.11: Das Foto ist korrekt aufgenommen, wirkt aber langweilig



Abb. 5.12: Mit gekipptem Horizont wirkt die Aufnahme dynamischer



Abb. 5.13: Am Zaun im Hintergrund fällt auf, dass das Bild schief ist



Abb. 5.14: Beim nachträglichen Begradigen werden dem Fohlen die Hufe abgeschnitten

Die Ausrichtung kann man auch später mit Software korrigieren. Dann muss man bei der Aufnahme bedenken, dass vom Bild einiges weggeschnitten wird, was vielleicht noch wichtig ist.

5.6 Beschnitt

Ein Beschnitt des Bildes bewirkt dasselbe als wenn man gleich den richtigen Ausschnitt wählt. Dies ist aber nicht immer möglich. Besonders in der Vogelfotografie reicht die Brennweite häufig nicht aus, um das Motiv groß genug abzubilden. Dann ist es möglich das Bild nachträglich zu croppen (zu beschneiden).



Abb. 5.15: Der Falke war ziemlich weit weg



Abb. 5.16: Ein nachträglicher Beschnitt funktioniert hier noch gut

Man sollte es dabei aber nicht übertreiben. Das Bild wird sonst insgesamt zu klein und man sieht dann die Pixel.



Abb. 5.17: Hier ist definitiv nicht mehr viel zu machen



Abb. 5.18: Ein Beschnitt führt nicht mehr zu einem guten Bild. Da Bild ist zu klein und pixelig

Durch Beschnitt kann man auch Bildelemente loswerden, die man bei der Aufnahme eventuell übersehen hat und die nicht im Bild zu suchen haben.



Abb. 5.19: Die Meise ist zu klein und das Vogelhaus stört im Bild



Abb. 5.20: Durch den Beschnitt fällt nicht mehr auf, dass die Meise am Vogelhaus fotografiert wude. Hier wurde zusätzlich auch das Bildformat geändert.

Mit einem Beschnitt kann man allerdings auch die Gesamtwirkung eine Bildes komplett verändern. Ein berühmtes Beispiel ist ein Bild aus dem Vietnamkrieg.

5.7 Freistellung

Unter Freistellung versteht man das Hervorheben eines Motivs vor einem unscharfen Hintergrund. Dies erreicht man mit geringer Schärfentiefe und Fokussierung auf das Motiv. Der Hintergrund selbst kann dabei homogen erscheinen oder die Umgebung noch erahnen lassen. Die Softwareentwickler für Smartphones machen viel Aufwand, um selbst bei Objektiven mit sehr kurzen Brennweiten einen unscharfen Hintergrund zu erzeugen.



Abb. 5.21: Die Seifenblase ist scharf, der Hintergrund ist unscharf aber noch erkennbar



Abb. 5.22: Die Fliege ist scharf vor homogenem Hintergrund

Wenn man im Hintergrund des Motivs kleine Lichtquellen hat, wie z.B eine Lichterkette oder Gegenlicht durch einen Wald, kann man einen schönen Hintergrund erhalten.



Abb. 5.23: Eine im Hintergrund plazierte Lichterkette liefert einen interessanten Bildlook.



Abb. 5.24: Natürliches Licht im Wald

Mehr Informationen

5.8 Mitzieher

Ein Mitzieher ist eine Aufnahme bei der die Kamera während er Aufnahme mit dem Objekt in Bewegungsrichtung bewegt wird. Dadurch wird die relative Geschwindigkeit verringert, das Objekt wird scharf abgebildet, der ruhende Hintergrund wird unscharf. Das ganze erfordert viel Übung



Abb. 5.25: Ohne Mitzieher: Aufgenommen mit einer Belichtungszeit von 1/1250 s. Das Auto ist scharf aber das Bild wirkt statisch.



Abb. 5.26: Besser: Aufgenommen als Mitzieher mit einer Belichtungszeit von 1/200s. Das Bild wirkt dynamischer



Abb. 5.27: Mitzieher erfordern viel Übung. Hier ist alles unscharf.

Falls vorhanden, den Bildstabilisator abschalten. Manche Objektive haben aber auch einen speziellen Stabilisierungsmodus für Mitzieher.

5.9 Schwarz-Weiß-Fotografie

Schwarz-Weiß oder Monochrom-Fotografie ist die älteste Art der Fotografie und auch heute noch ein beliebtes Stilmittel. Durch den Verzicht auf Farben wird das

Augenmerk auf Kontraste und Helligkeiten gelenkt. Dies funktioniert nicht bei allen Motiven. Manche Motive gewinnen aber an künstlerischer Aussagekraft. Die meisten Digitalkameras haben einen Monochrom-Modus, so dass das Bild schon im Sucher und auf dem Display schwarz-weiß zu sehen ist. So kann man die Wirkung schon vor der Aufnahme beurteilen.



Abb. 5.28: Die Aufnahme in Farbe wirkt nicht so gut. Das grüne Gras lenkt von der Holzstruktur ab



Abb. 5.29: In schwarz-weiss kommt die Holzstruktur besser zur Geltung



Abb. 5.30: Food-Fotografie funktioniert meistens nur in Farbe.



Abb. 5.31: In schwarz-weiß erscheint das Bild flach und ohne ansprechende Aussage

5.10 High-Key - Low-Key

High-Key-Aufnahmen sind durch vorwiegend helle Töne, Low-Key-Aufnahmen sind durch vorwiegend dunkle Töne gekennzeichnet. Beide Arten der Fotografie weisen in der Regel hohe Kontraste auf.

5.11 Styles

Styles oder Bildstile verändern eine Aufnahme, um die Bildaussage zu erhöhen oder zu verfremden. Am bekanntesten ist der Schwarz-Weiß- oder Monochrom-Stil. Viele Kameras haben vorinstallierte Stile für Food-Fotografie, Portraits oder Landschaften. Interessanter ist es, eigene Stile zu entwickeln.



Abb. 5.32: Sonnenauf- und untergänge leben von der Farbe. Die Farbe bestimmt die Bildstimmung



Abb. 5.33: In schwarz-weiß ist das Bild nicht schlecht. Die tatsächliche Stimmung geht aber verloren. Man schaut nun auf die alten Kondensstreifen, die in der Farbaufnahme zunächst nicht aufgefallen sind



Abb. 5.34: Novemberstimmung in schwarz-weiß



Abb. 5.35: Anton aufgenommen mit Blende f/0.85



Abb. 5.36: High-Key Aufnahme(Analog)



Abb. 5.37: Low-Key Aufnahme



Abb. 5.38: Original Urlaubsfoto,



Abb. 5.39: im Stil eines Fernsehkrimis



Abb. 5.40: und wie aus einem Artikel gegen Massentierhaltung

Um die volle Bearbeitungsmöglichkeit zu behalten, in RAW speichern.

5.12 Street-Fotografie

Ein besonderes Genre ist die Street-Fotografie, bei der das Leben auf der Straße bzw. im öffentlichen Raum fotografiert wird. Dies ist nicht unproblematisch, da man die Rechte anderer Personen beachten muss. Streng genommen muss man von jeder Person, die man aufnimmt, eine Einwilligung zur Nutzung des Photos einholen. Die Rechtslage regeln in Deutschland mehrere Gesetze. Die Regelungen sind von Land zu Land verschieden. Daher findet man aus einigen Ländern tolle Fotos, aus anderen kaum welche. Ein besonderer Street-Fotograf war Martin Parr, ein ehemaliger Präsident der Magnum Photos Agentur.

Die Motivation zur Street-Fotografie ist für die meisten Fotografen die Dokumentation des echten Lebens und des Zeitgeistes, häufig auch gepaart mit einer gewissen Gesellschaftskritik. Dies passt natürlich gar nicht zur Notwendigkeit einer vorherigen Erlaubnis zum Foto.

Auch wenn es in Deutschland nicht erlaubt ist, ungefragt Bilder von Personen zu veröffentlichen, kann man auch in diesem Genre interessante Aufnahmen machen.



Abb. 5.41: Aufnahme eines "Street Dogs".



Abb. 5.42: Auf der Fähre nach Norwegen.



Abb. 5.43: Graffito in Bremen an der Weser.

! Jeder Fotograf sollte sich fragen, ob er mit einem Photo eine Person bloßstellt und ob er selber so aufgenommen werden möchte.

5.13 Storytelling

Eine Erweiterung der Aufnahme einzelner Bilder, ist das Storytelling. Dabei versucht man eine ganze Serie von Bildern zu einem Thema aufzunehmen. Fast jeder kennt diese Art der Fotografie von Reisen. Aber auch andere Themen kommen in Frage.

Eine gute Vorübung zum Storytelling sind Mood Boards

5.14 Mood Boards

Mood Boards sind Sammlungen von Bildern zu einem bestimmten Oberbegriff oder einer bestimmten Stimmung.

Beispiele für Mood Boards gibt es hier

6 Experimentelles

6.1 Makros

Als Makros werden Bilder bezeichnet, bei denen ein kleines Objekt auf dem Sensor so groß abgebildet wird, wie es tatsächlich groß ist. Es ist also so, als würde man das Motiv direkt auf den Sensor "kleben". Echte Makros haben einen Abbildungsmaßstab von mindestens 1:1. Aber auch bei Maßstäben, bei denen das Motiv etwas kleiner ist (1:2), spricht man häufig von Makros. Maßstäbe größer als 1:1 werden in der Regel nur von Spezialobjektiven erreicht (Lupenobjektiv).

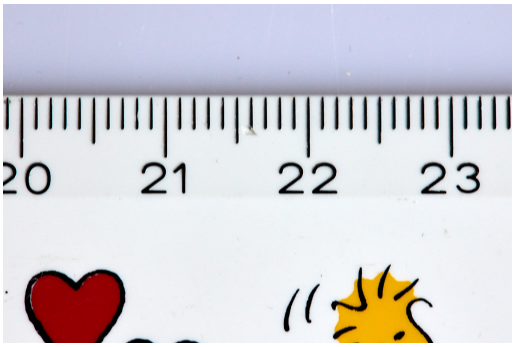


Abb. 6.1: Lineal, aufgenommen mit Vollformatsensor mit 36mm Breite und einem 1:1-Makro.

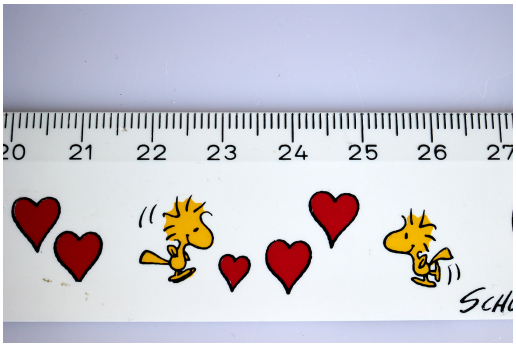


Abb. 6.2: Lineal, aufgenommen mit Vollformatsensor mit 36mm Breite und einem 1:2-Makro.

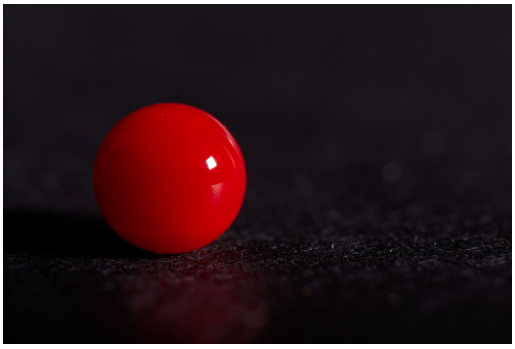


Abb. 6.3: Nein, keine Billardkugel sondern ein Makro von einem Stecknadelkopf



Abb. 6.4: "Making of" der Kugel mit Makroobjektiv und zusätzlichem Zwischenring

Um Makros aufzunehmen benötigt man entweder

- eine Kompaktkamera mit Makrofunktion oder
- eine Systemkamera mit Objektiv und
  - einem Zwischenring, der zwischen Kamera und Objektiv gesetzt wird, oder
  - eine Nahlinse, die vor das Makroobjektiv geschraubt wird, oder
  - einen Retroadapter, mit dem sich ein Objektiv umgekehrt an die Kamera adaptiert wird, oder

- eine Systemkamera mit Makroobjektiv

Die teuerste Variante ist dabei das Makroobjektiv. Dies ist ein spezielles Objektiv, dass darauf ausgelegt ist, im Nahbereich scharfe Aufnahmen zu machen. Aber auch die anderen Möglichkeiten erfüllen ihren Zweck. Gerade Zwischenringe sind recht günstig zu bekommen. Sie verlängern einfach den Abstand zwischen Sensor und Objektiv. So kann man viel näher am Motiv scharf stellen. Man verliert dabei aber die Möglichkeit in die Ferne zu fokussieren.

Eine Eigenschaft, die alle Möglichkeiten haben, ist die geringe Schärfentiefe. Je dichter man an ein Objekt heran geht, desto kleiner ist der Bereich, der scharf abgebildet werden kann. In Grenzen hilft dabei

- eine kurze Brennweite und
- eine kleine Blende (große Blendenzahl)



Abb. 6.5: Zitronenscheibe in Sprudelwasser mit Makromodus einer Kompaktkamera.



Abb. 6.6: 2-Euro-Stück mit Zwischenring



Abb. 6.7: Nähgarn

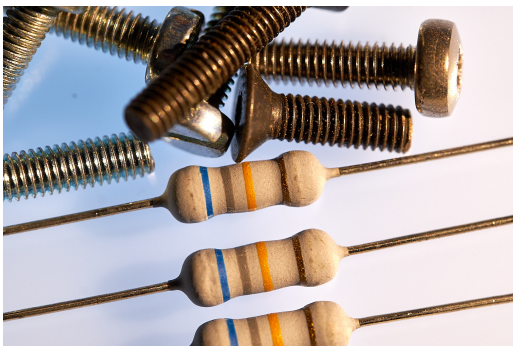


Abb. 6.8: Schrauben und Widerstände

Einige Makroobjektive erreichen ihren größten Abbildungsmaßstab nur bei manueller Fokussierung.

6.2 Stacking

Bei Makros ist ähnlich wie beim Mikroskop der Schärfentiefebereich, also der Bereich in dem das Bild scharf ist, winzig. Um ein Objekt, z.B. eine kleines Plüschtier oder einen Käfer ganz scharf zu bekommen, macht man ganz viele Aufnahmen, die in unterschiedlichen Bereichen scharf sind und kombiniert die Bilder. Solche Bilder nennt man auch Stacks. Manche Kamera haben ein Modus, um solche Bilder zu erzeugen. Es gibt aber auch verschiedene verschiedene Programme oder Apps, die aus Einzelaufnahmen jeweils die scharfen Bereiche herausfiltern und zu einem neuen Bild zusammensetzen.



Abb. 6.9: Erstes Bild der Reihe



Abb. 6.10: Fünftes Bild der Reihe



Abb. 6.11: Zehntes Bild der Reihe



Abb. 6.12: Stack aus 10 Bildern

Stativ verwenden.

6.3 Sonnenstern

Ein Sonnenstern entsteht auf einer Aufnahme, wenn mit kleiner Blende (hoher Blendenzahl) direkt in die Sonne fotografiert wird. Die Form des Sonnensterns hängt von der Anzahl und Form der Blendenlamellen ab.



Abb. 6.13: Sonnenstern

! Niemals direkt in die Sonne schauen. Auch nicht durch den Sucher! Und niemals ein Teleobjektiv ohne Sonnenfilter lange in Richtung Sonne halten. Der Sensor kann danach kaputt sein.

6.4 Panorama

Panoramen sind Bilder, die breiter als normale Aufnahmen sind. Sie werden aus mehreren Aufnahmen zusammengesetzt. Dies geschieht entweder mit einem Panorama-Modus, sofern die Kamera diesen hat, oder nachträglich mit geeigneter Software.



Abb. 6.14: Panorama des Nordkap-Plateaus aus mehreren Aufnahmen mit Capture One zusammengesetzt.

Werden Panoramas nachträglich zusammen gesetzt, muss bei der Aufnahme darauf geachtet werden, dass sich die Bilder überlappen, in der Höhe gleich ausgerichtet sind und die Belichtung und der Weißabgleich für alle Aufnahmen übereinstimmen.

6.5 Alte Objektive

Alte Objektive aus der analogen Ära haben manchmal einen ganz besonderen Bildlook. Um sie zu nutzen, benötigt man in den allermeisten Fällen einen speziellen Adapter. Den Unterschied im Bildlook sieht man nicht unbedingt auf den ersten Blick. Es hängt auch vom Motiv und dem Licht ab, ob der Unterschied auffällt. Besonders bei Portraits im Gegenlicht fällt der Unterschied auf.

6.6 Lochkamera

Eine einfache Lochkamera besteht aus einer Schachtel oder Dose, bei der auf der einen Seite mittig ein winziges Loch ist und auf der anderen Seite eine Mattscheibe, ein Sensor oder eine Filmplatte positioniert wird. Hält man die Seite mit dem Loch ins Licht, wird ein umgekehrtes Bild auf die Mattscheibe projiziert.

Man kann eine Lochkamera ganz einfach selber bauen. Man nimmt eine lichtdichte Schachtel, macht in eine Seite ein kleines Loch und auf die gegenüberliegende Seite ein kleines Fenster, in das man Butterbrotpapier klebt. Um ein Bild zu sehen,



Abb. 6.15: Aufnahme einer Digitalkamera mit adaptiertem Diaplan-Objektiv aus einem alten Diaprojektor. Das Diaplan hat dabei ein besonderes Bokeh mit scharf umgrenzten "Bubbles".



Abb. 6.16: Aufnahme mit adaptiertem 50mm Objektiv bei Blende f2. Das Objektiv hat einen "sahnigeren" Look als moderne Objektive.



Abb. 6.17: Aufnahme mit modernem 50mm Objektiv bei Blende f2. Das Objektiv bildet "klinisch reiner" ab.

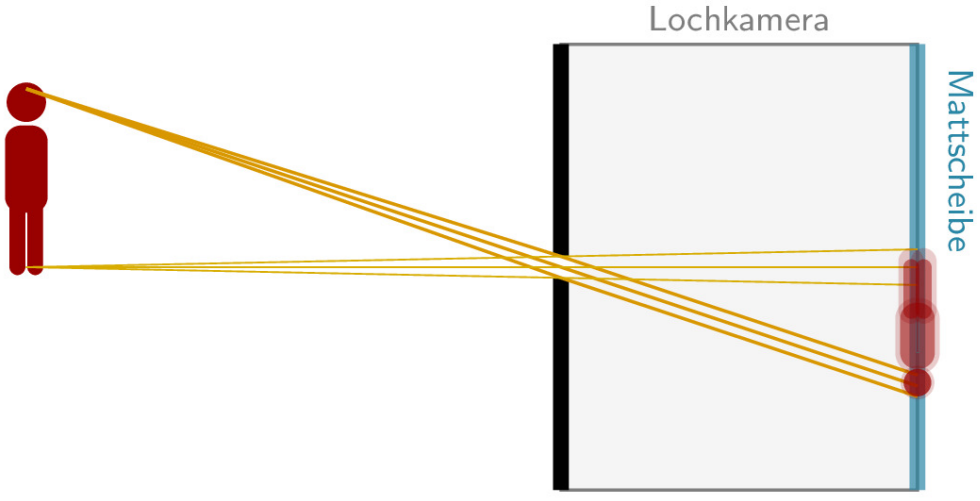


Abb. 6.18: Schema einer Lochkamera. Das Licht vom Männchen fällt durch das Loch auf die Mattscheibe. Es ensteht ein umgekehrtes Bild.

hält man die Mattscheibe dicht ans Auge und schirmt sie z.B. mit einer Kapuze zusätzlich gegen Licht ab.

Das einfachste ist, das Bild von der Mattscheibe abzufotografieren.

Möchte man das Bild aufzeichnen, muss anstelle der Mattscheibe der Kamerasensor oder analoger Film plaziert werden. Dies ist etwas komplizierter, da alles - bis auf das kleine Loch - lichtdicht sein muss. Ein analoger Film muss bei absoluter Dunkelheit in die Schachtel plaziert werden und das Loch bis zur Aufnahme lichtdicht verschlossen werden.



Abb. 6.19: Lochkamera aus einer Whisky-Dose. Die Mattscheibe ist auf einer weiteren Konservendose, die in die Whisky-Dose geschoben wird. So gelangt nicht allzu viel Streulicht von hinten auf die Mattscheibe



Abb. 6.20: Das kleine Loch im Boden der Dose



Abb. 6.21: Das Bild auf der Mattscheibe

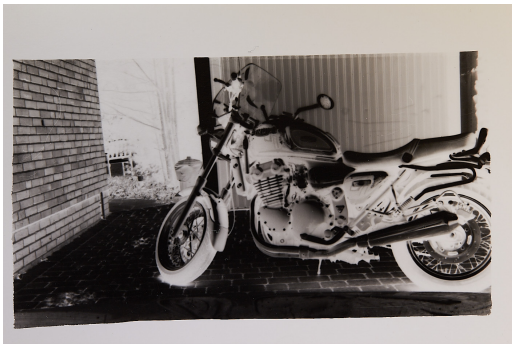


Abb. 6.22: Lochkamerabild auf Fotopapier 20 Minuten belichtet. Das Bild erscheint als negativ



Abb. 6.23: Abfotografiertes Fotopapier, dass mit Fotosoftware umgewandelt wurde.

Mit einer Systemkamera gibt es noch eine Möglichkeit. Man macht in den Kameradeckel zentral ein winziges Loch, nimmt das Objektiv ab und setzt den Kameradeckel auf die Kamera. Dann kann man wie mit einer Lochkamera fotografieren. In den Systemeinstellungen der Kamera muss man eventuell einstellen, dass sie Bilder ohne Objektiv aufnimmt. Die Belichtungszeit muss man ausprobieren. Noch besser funktioniert es, wenn man das gebohrte Loch noch durch Rasierklingenstücke begrenzt. Bestenfalls sollte es ein winziges, kreisrundes Loch sein.

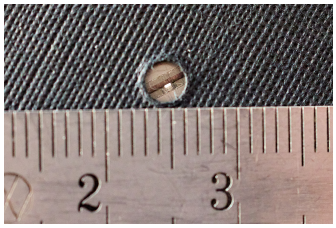


Abb. 6.24: Angebohrter Kameradeckel mit einem Loch, das durch Rasierklingenstücke begrenzt ist (ca. 0.8 mm x 0.4 mm). Besser wäre es mit einem kreisrunden Loch



Abb. 6.25: Aufnahme mit angebohrtem Kameradeckel



Abb. 6.26: Aufnahme mit angebohrtem Kameradeckel

Eine Lochkamera hat eine unendliche Schärfentiefe, d.h das Bild ist in allen Entfernungen gleich scharf. Leider hat die Lochkamera aber generell eine hohe Unschärfe, die umso größer ist je größer das Loch ist.

- großes Loch: Bild sehr unscharf, relativ kurze Belichtungszeit
- kleines Loch: Bild schärfer, lange Belichtungszeit

Ein wirklich scharfes Bild bekommt man mit der Lochkamera nicht hin. Darum gibt es ja Objektive.

! Den Kameradeckel nur anbohren, wenn man einen intakten in Reserve hat. Wenn man den Lochkamera-Deckel auf der Kamera lässt, kann der Sensor verdrecken!

Info

Es gibt seit 2001 sogar einen Lochkamera-Tag, an dem weltweit Menschen Bilder mit der Lochkamera aufnehmen:
Worldwide Pinhole-Day

6.7 Infrarot-Fotografie

Infrarot-Licht (kurz IR-Licht) ist Licht, das eine längere Wellenlänge als das sichtbare Licht hat. Manche Kameras können ein wenig IR-Licht sehen. Man kann es mit einer TV-Fernbedienung testen, indem man ein Bild von der Fernbedienung aufnimmt, während man darauf einen Knopf drückt. Dann weiß man auch gleich, ob das Objektiv IR-Licht durchlässt (und ob die Batterie in der Fernbedienung noch gut ist). Die meisten Smartphone-Kameras können mehr Infrarot sehen, als System- oder Kompaktkameras. Um nun IR-Aufnahmen zu machen, muss ein Infrarotfilter auf das Objektiv geschraubt werden, der nur IR-Licht durchlässt und das sichtbare Licht blockiert. Unbearbeitet sind solche Bilder dann rotstichig.



Abb. 6.27: Kamera "sieht" die Infrarot-LED der Fernbedienung



Abb. 6.28: Unbearbeitetes Infrarot-Bild



Abb. 6.29: Bearbeitetes Infrarot-Bild

6.8 UV-Fotografie

UV-Fotografie funktioniert nur mit speziellen Kameras, die keinen UV-Sperrfilter haben. Zusätzlich muss dann das sichtbare Licht durch Filter blockiert werden. Solche Filter sind leider sehr teuer.



Abb. 6.30: Aufnahme mit spezieller Kamera ohne interne Filter und mit Schraubfilter, der fast nur Infrarot und UV durchlässt. Die Farben wurden nachträglich bearbeitet.

6.9 Fotofalle

Eine Fotofalle nimmt automatisch Bilder auf, sobald sich etwas passiert. Dies wird zum Beispiel durch eine Lichtschranke realisiert.

6.10 Astro-Fotografie

Die Astrofotografie benötigt eigentlich eine eigene Fotoschule und eine Menge mehr Ausstattung, als man sie normalerweise zur Verfügung hat. Aber auch schon mit einer normalen Kamera mit einem Teleobjektiv kann man ansehnliche Fotos machen. In der Astrofotografie gibt es einfach aufzunehmende Motive, wie z.B. den Mond und komplizierte wie Galaxien.

Mondaufnahmen lassen sich schon mit einfachen Teleobjektiven aus der Hand aufnehmen. Schöne Bilder gelingen kurz vor oder kurz nach Vollmond, wenn die



Abb. 6.31: Fotofalle mit Blitz und Lichtschranke



Abb. 6.32: Mit Fotofalle aufgenommene WM-Maus

Krater Schatten werfen. Mit folgenden Einstellungen kann man bei einer ruhigen Hand mit stabilisiertem Objektiv gute Bilder machen

- Brennweite 200 mm oder länger
- Stabilisierung einschalten oder Stativ ohne Stabilisierung verwenden
- Spot-Belichtung auf den Mond
- Blende 11
- Belichtungszeit 1/100 s
- ISO 200

Der Himmel muss dabei natürlich wolkenfrei sein und es darf keine zu hohe Luftfeuchtigkeit sein.



Abb. 6.33: Zunehmender Mond



Abb. 6.34: Partielle Mondfinsternis am 27. Juli 2018

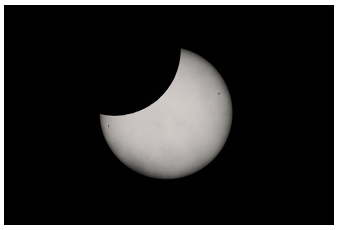


Abb. 6.35: Partielle Sonnenfinsternis und Sonnenflecken am 25.Oktober 2022 mit Sonnenfilter aufgenommen

Für die Sonnenfotografie am Tage MUSS ein spezieller Sonnenfilter verwendet werden. Nur kurz nach Sonnenaufgang oder kurz vor Sonnenuntergang bei oranger Sonne darf ohne speziellen Sonnenfilter fotografiert werden.

❗ Niemals direkt in die Sonne schauen. Auch nicht durch den Sucher! Und niemals ein Teleobjektiv ohne Sonnenfilter lange in Richtung Sonne halten. Der Sensor kann danach kaputt sein.

Aufnahmen der Milchstraße gelingen am besten mit einem Weitwinkelobjektiv. Aufnahmen von Galaxien sind ohne spezielle Zusatzausstattung schwierig. Man benötigt ein sehr stabiles Stativ und eine Nachführung, die die Kamera bewegt, da sich die Erde während der Belichtungszeit weiter dreht.

Für solche Aufnahmen wird häufig Stacking angewendet, um zum Beispiel aus vielen Bildern, die unterschiedlich verrauscht sind, die Sterne herauszufiltern und so die eigentliche Bildinformation zu verstärken.



Abb. 6.36: Andromeda (am rechten Bildrand), Einzelaufnahme mit Nachführung



Abb. 6.37: Andromeda mit Nachführung aus acht Einzelbildern gestackt

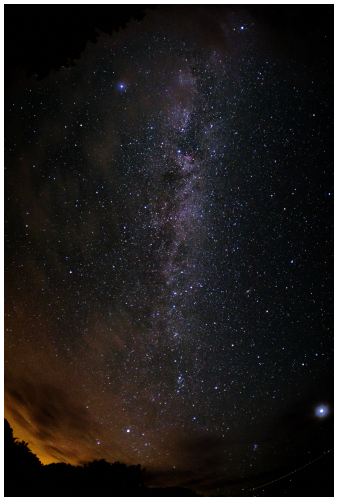


Abb. 6.38: Milchstraße mit Nachführung

💡 Bei Aufnahmen des Sternenhimmels manuell fokussieren und nie in Richtung ∞ bis zum Ende drehen.

Das liegt daran, dass Autofokussysteme zum genauen Einstellen auch an den Enden der Bereiche etwas Platz brauchen, um genau regeln zu können. Wenn dann in Richtung ∞ bis zum Anschlag gedreht wird, sind wir über den Schärfepunkt für (unendlich) weit entfernte Objekt hinaus und die Abbildung wird wieder unscharf.

6.11 Tropfen-Fotografie

Die Tropfen-Fotografie ist ein Genre mit dem sich einige Fotografen jahrelang beschäftigen. Die Ausstattung dazu kann dann neben der Kamera mehrere hundert Euro kosten. Es geht aber auch mit Bordmitteln, und auch einfach aus der Hand.

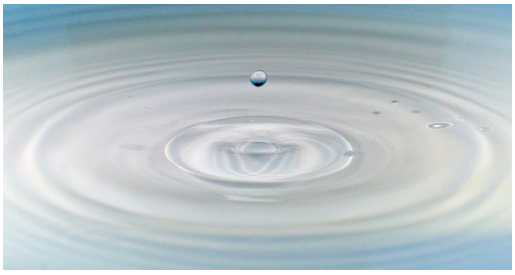


Abb. 6.39: Tropfender Wasserhahn, einfach aus der Hand aufgenommen



Abb. 6.40: Tropfender Wasserhahn mit Stativ aufgenommen

Wenn man neben der Kamera noch ein oder zwei helle LED-Leuchten hat und vielleicht ein Stativ hat, geht es noch besser.

Zunächst sucht man sich einen Wasserhahn unter den man eine Schale stellen kann. Dann positioniert man die Kamera so, dass sie das Bild kurz über der Schale aufnimmt. Die Beleuchtung setzt man von beiden Seiten. Wenn man Farbfilter für die LED-Lampen hat, gibt das schöne Effekte. Dann dreht man den Wasserhahn nur ganz wenig auf, so dass er tropft. Sinnvollerweise nimmt man Reihenaufnahmen auf und wählt später die besten aus.

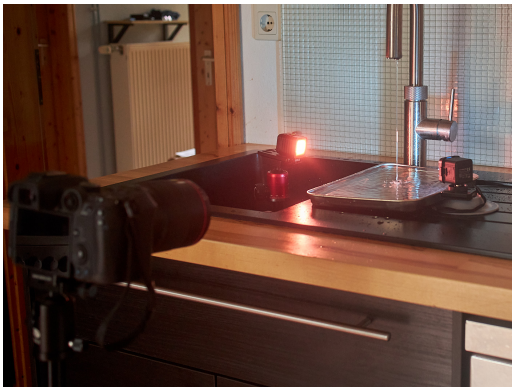


Abb. 6.41: Aufbau für Tropfenfotografie

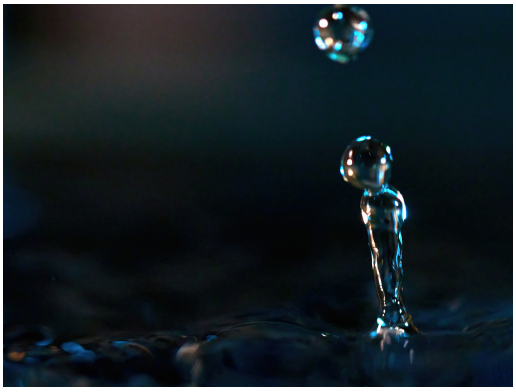


Abb. 6.42: Tropfenmännchen

! Nicht vergessen den Wasserhahn wieder zu schließen, um nicht die Küche zu überfluten!

6.12 Polarisationsfilter

Ein Polarisationsfilter kurz Polfilter filtert das Licht so, dass nur Wellen in einer bestimmten Richtung durchgelassen werden. Dies wird in der Fotografie häufig genutzt, um Spiegelungen zu vermindern. Man kann mit einen Polfilter aber

auch witzige Sachen machen. Wenn man einen durchsichtigen Gegenstand auf ein Smartphone oder Tablet legt, bei dem nur ein weißer Hintergrund zu sehen ist, und dann den Gegenstand mit Polfilter aufnimmt, kommen tolle Farben zum Vorschein. Das funktioniert nicht bei allen durchsichtigen Gegenständen. Es hängt vom Material ab.

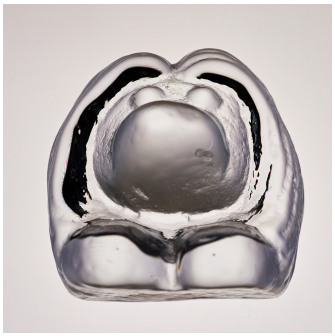


Abb. 6.43: Glasmännchen auf Tablet ohne Filter,

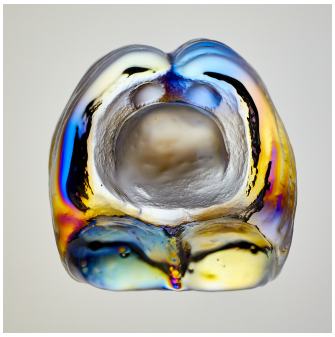


Abb. 6.44: mit Polfilter,

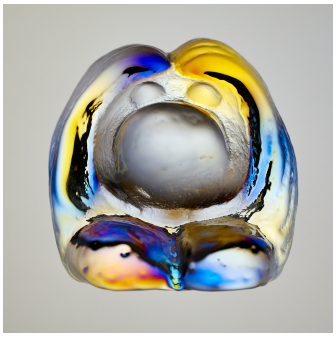


Abb. 6.45: und mit verdrehter Filterstellung

6.13 Playmobil

Auch mit Spielzeug kann man eine Menge Spaß haben. Bei den gezeigten Fotos ist es hilfreich mit Stativ zu arbeiten oder die Kamera irgendwo fest hinzulegen. Dann kann man die Blende und die ISO klein halten und länger belichten. So bekommt man scharfe, rauschfreie Bilder. Entscheidend ist eine gute Ausleuchtung mit diffusem Licht oder wie auf dem Bild mit dem Teelicht ohne weiter Lichtquelle. Mit dem internen Blitz würde alles überstrahlt.



Abb. 6.46: Feuerwehrmann am Rennwagen. Beleuchtet mit LED-Licht.



Abb. 6.47: Raumfahrer mit Marstier. Beleuchtet mit LED-Licht.



Abb. 6.48: Feuerwehrmann im Einsatz. Beleuchtet nur mit dem Teelicht.

! Kerzen niemals unbeaufsichtigt lassen!

7 Technisches

7.1 Lichtmenge

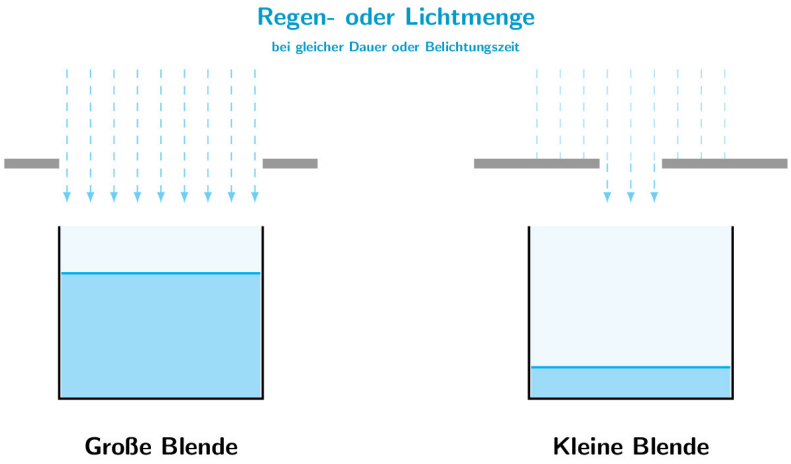


Abb. 7.1: Die Lichtmenge, die auf den Sensor fällt, kann man sich vorstellen wie Regen, der in ein Gefäß fällt. Bei gleicher Dauer fällt durch eine kleine Blende weniger Licht auf den Sensor als bei großer Blende. Das Bild wird insgesamt dunkler. Um dies auszugleichen, kann man die Belichtungszeit verlängern

7.2 Sensor

Ein Pixel (des Sensors) besteht u.a. aus einer Photodiode, die Licht in ein elektrisches Signal wandelt, einem Farbfilter und einer Linse. Jedes Pixel nimmt nur einen Farbkanal auf. Die Farbkanäle sind Rot, Grün und Blau (RGB). Aus diesen 3 Grundfarben lassen sich nahezu alle sichtbaren Farben zusammen setzen. Ein Bildpixel mit Farbwerten für rot, grün und blau, wird (teilweise nach Herstellern unterschiedlich) aus benachbarten Pixeln des Sensors zusammengesetzt (siehe Kapitel 7.2.1).

7.2.1 Bayermaske

Die Photodioden der Pixel messen nur Helligkeitswerte und würden ohne die Filter in den Farben Rot, Grün oder Blau ein schwarz-weiß Bild erzeugen. Deshalb gibt es Farbfilter vor den Photodioden, die es möglich machen, rot, grün und blau einzeln zu messen. Damit über alle Farben möglichst "richtig" gemessen wird und so ein für das menschliche Auge "richtiges" Bild erzeugt wird, sind die Farbfilter meistens in einem Bayer-Maske genannten Muster angeordnet.

Für das Abspeichern der Bildpixel erhalten:

- die "roten" Pixel die Werte für blau und grün durch Mittelwertbildung der Werte der blauen bzw. grünen Nachbarpixel

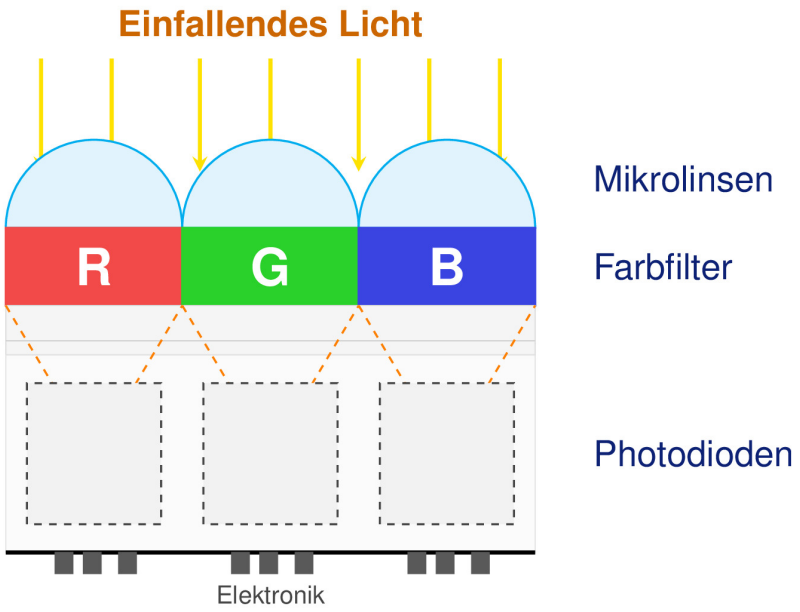


Abb. 7.2: Der Sensoraufbau (RGB-Gruppe)

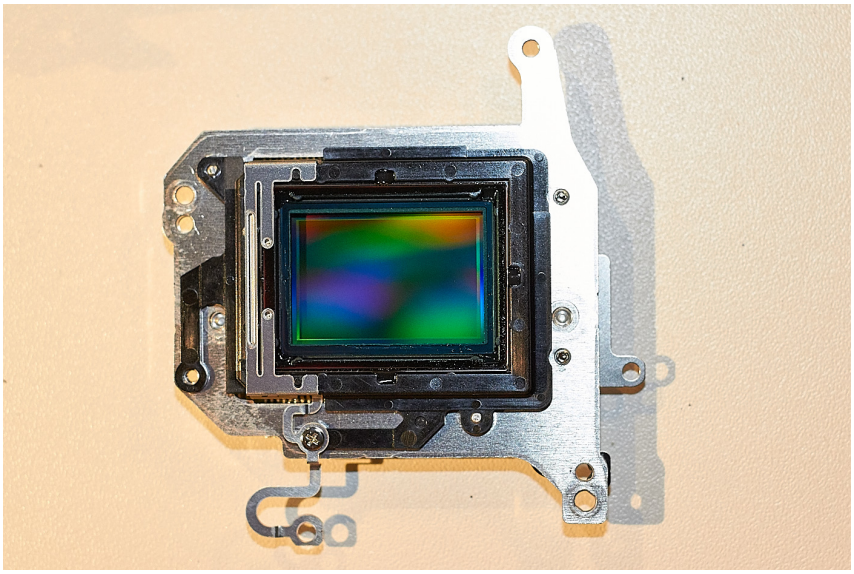


Abb. 7.3: Ausgebaute Sensoreinheit einer Digitalkamera

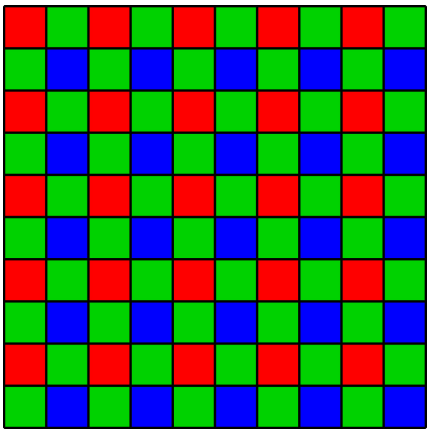


Abb. 7.4: Die "Farbverteilung" auf dem Sensor. Dieses Muster nennt man Bayer-Maske.

- die "grünen" Pixel die Werte für rot und blau durch Mittelwertbildung der Werte der roten bzw. blauen Nachbarpixel
- die "blauen" Pixel die Werte für rot und grün durch Mittelwertbildung der Werte der roten bzw. grünen Nachbarpixel

Eine weniger verbreitete Variante ist der X-Trans-Sensor von Fujifilm.

i Mittelwertbildung

Die Mittelwertbildung oder auch Interpolation ist von einer zur anderen Sensorvariante unterschiedlich. Die Formeln dazu werden für das Fotografieren mit JPG in die Kamera programmiert und für die RAW-Bearbeitung den Softwareherstellern zur Verfügung gestellt. Es gibt verschiedene Arten der Interpolation.

7.2.2 Farbraum

Nicht alle Farben, die wir sehen können, können tatsächlich durch rot, grün und blau dargestellt werden. Deshalb sehen manche Farben auf Bildern nicht "richtig" aus. Dies liegt u.a. auch daran, dass Kameras und Monitore Farben mit additiver Farbmischung darstellen und Drucker mit subtraktiver Farbmischung.
Kamerasensor, Kameradisplay, Monitor und Drucker müssen aufeinander abgestimmt sein.

i CIE 1931 Farbraum

7.2.3 Gängige Sensorgrößen

Die Sensorgrößen reichen von winzigen Sensoren in den meisten Smartphones, die nicht größer als der Nagel eines kleinen Fingers eines Kleinkinds sind, bis hin zu großen Sensoren von Studiokameras, die in etwa so groß wie eine halbe Kreditkarte

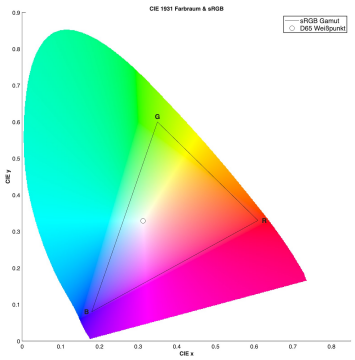


Abb. 7.5: Beispiel für den Farbraum von Kameras (sRGB – das Dreieck) im CIE 1931 Farbraum . Es ist klar zu sehen, dass es sehr viel mehr Farben gibt, als die meisten Kameras wiedergeben können.

sind.

Sensorgröße	Kamerabeispiele
1/2.3' '	Nikon Coolpix P950
1 Zoll	Canon G7x, Sony R10V
MFT	Olympus PEN
APS-C	Canon R7, Nikon Z50, Fujifilm X-T5
Vollformat	Sony α 7V, Canon R5, Nikon Z9, Leica Q3
Mittelformat	Fujifilm GFX 100

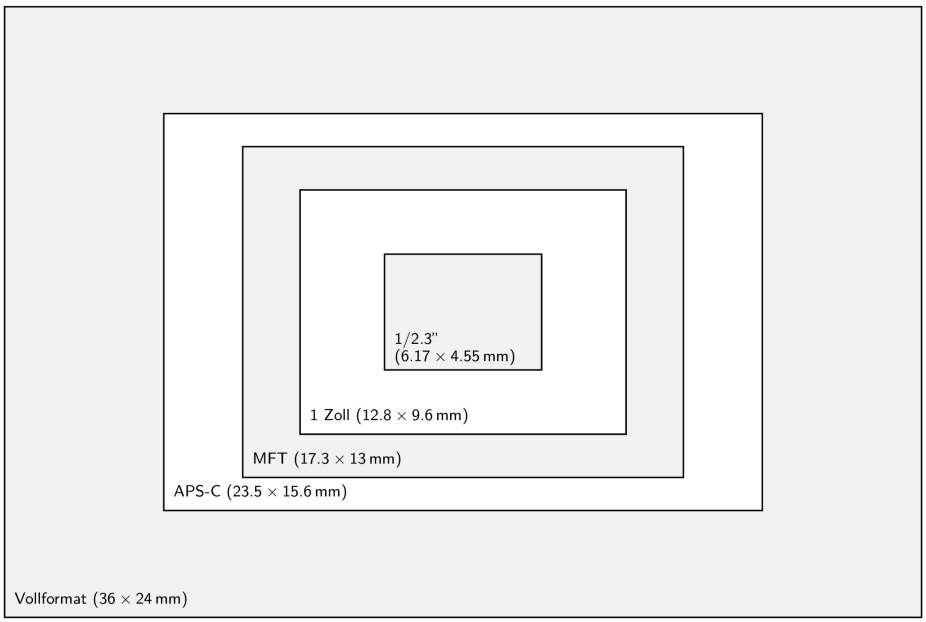


Abb. 7.6: Gängige Sensorgrößen, das Mittelformat ist nicht dargestellt

Das Mittelformat ist auf der Grafik nicht dargestellt. Die APS-C Formate weichen je nach Hersteller geringfügig voneinander ab. Der Zollsensor oder auch Inch-Sensor genannt ist kleiner als 1 Inch im Durchmesser. Dies hat historische Gründe. Sensoren in Smartphone sind meistens sehr klein (ca. 1/2.3' '). Die größten, die bisher verbaut wurden, sind die Zollsensoren. Die Pixelzahl ist unabhängig von der Sensorgröße. Es gibt Vollformatsensoren mit 20 Megapixel und winzige Sensoren in Smartphones mit über 40 Megapixel. Die Bezeichnungen der Sensoren sind von Hersteller zu

7.3 ISO

ISO steht für "International Organization for Standardization" und steht in der Fotografie für die Empfindlichkeit des Filmmaterials bzw. des Sensors.
Für analoge Filme gilt:

- niedrige ISO-Zahl: sehr feine Auflösung (kann man sich als kleine Pixel vorstellen), braucht viel Licht
- hohe ISO-Zahl: gröbere Auflösung (kann man sich als größere Pixel vorstellen), gut bei wenig Licht

Für digitale Kameras gilt:

- die ISO-Zahl steuert die Empfindlichkeit des Sensors durch Anpassung der Verstärkung (ähnlich wie ein Lautstärkeregler)
- niedrige ISO-Zahl erzeugt wenig Rauschen, braucht viel Licht
- hohe ISO-Zahl: erzeugt mehr Rauschen, gut bei wenig Licht
- je größer die Pixel auf dem Sensor sind, desto geringer ist das Rauschen (bei gleicher ISO-Zahl)

Das Rauschen entsteht durch die Verstärkung des Signals und wird stärker, wenn die ISO-Zahl/Verstärkung erhöht wird.
Das Rauschen fällt in dunklen Bereichen eines Bildes stärker auf als in hellen. Meistens haben größere Sensoren bei gleicher Pixelzahl ein geringeres Rauschen als kleinere. Es hängt aber auch vom der Kamerageneration ab. Mit der Zeit sind die Sensoren immer besser geworden.

7.3.1 Crop-Faktor

Der Crop-Faktor gibt an, um welchen Faktor der Sensor kleiner oder größer im Vergleich zum Vollformat ist. Genauer: Der Crop-Faktor gibt das Verhältnis der Länge der Diagonalen des Vollformatsensors zur Länge der Diagonalen des betrachteten Bildsensors an. Je kleiner der Sensor, desto größer ist der Crop-Faktor.

Crop-Faktoren verschiedener Sensorgrößen

Sensorgröße	Crop-Faktor	Sensorfläche (gerundet)	Anteil an Vollformat
1/2,3''	5,6	28 mm^2	0,03
1 Zoll	2,7	123 mm^2	0,14
MFT	2	225 mm^2	0,26
APS-C	ca. 1,5	367 mm^2	0,42
Vollformat	1	864 mm^2	1

Das Vollformat ist so etwas wie eine Bezugsgröße. Es ist genauso groß wie ein Kleinbild-Dia oder Kleinbildnegativ, dass auf analogem 35mm-Film aufgenommen wurde.

Kleine Sensoren fangen viel weniger Licht ein als große. Smartphones haben Sensoren, die aktuell (2026) maximal eine Fläche haben, die 14 % der Fläche eines Vollformatsensors entspricht. Daher wird bei Smartphone gerade bei wenig Licht das Bild stark durch Software und KI korrigiert.

7.3.1.1 Crop-Faktor und Bildausschnitt

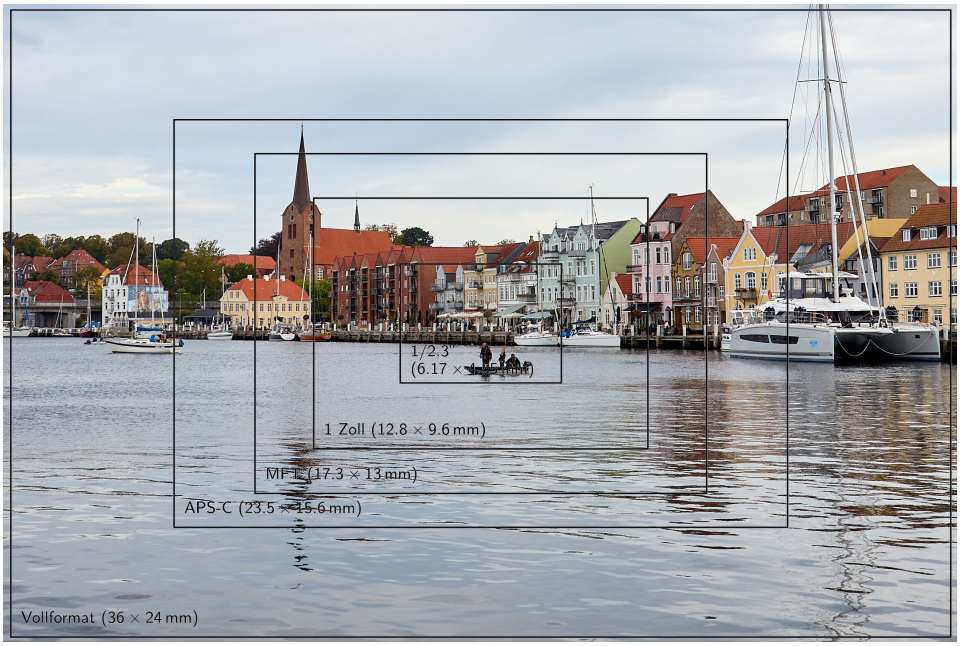


Abb. 7.7: Bildausschnitt bei gleicher Brennweite

7.3.1.2 Crop-Faktor und Brennweite

Ein 24mm Objektiv wird an einer APS-C-Kamera nicht zu einem 38 mm Objektiv. Es verändert sich nur der aufgenommene Bildausschnitt wie in Abb. 7.7 zu sehen ist.

Häufig werden zum Vergleich aber zur tatsächlichen Brennweite die effektive Brennweite angegeben: Die effektive Brennweite eines 24 mm Objektivs an einer APS-C Kamera beträgt dann 38mm.

7.4 Verschluss

Der Verschluss schirmt den Sensor vom einfallenden Licht ab und öffnet sich so, dass die Pixel für die gewählte Zeit belichtet werden.
Dabei wird die Belichtungszeit bei einem Schlitzverschluss durch einen Spalt erreicht, dessen Höhe so von der Kamera eingestellt wird, dass bei immer gleich schneller Bewegung des Schlitzes die festgelegte Belichtungszeit für die einzelnen Pixel erreicht wird. Andere Varianten sind der Zentralverschluss und der elektronische Verschluss.

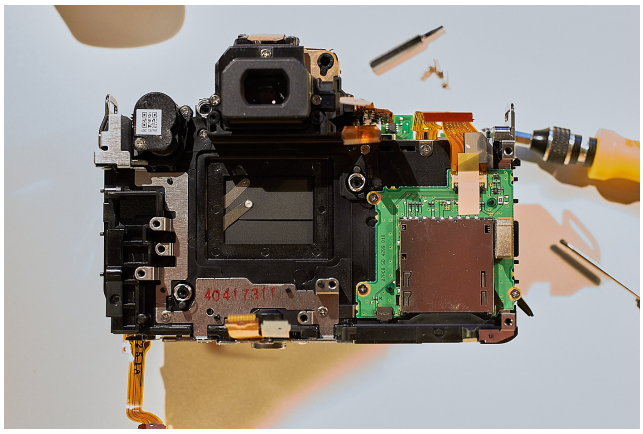


Abb. 7.8: Blick von hinten auf den Schlitzverschluss nachdem die Sensoreinheit entfernt wurde. Man erkennt zwei Lamellen

7.5 Objektiv

Moderne Objektive bestehen aus verschiedenen Linsen, die aus unterschiedlichen Materialien bestehen können und zu Linsengruppen zusammen gefasst werden. Einzelne Gruppen können dabei beweglich sein, um zu fokussieren oder bei Zoomobjektiven die Brennweite zu verändern.

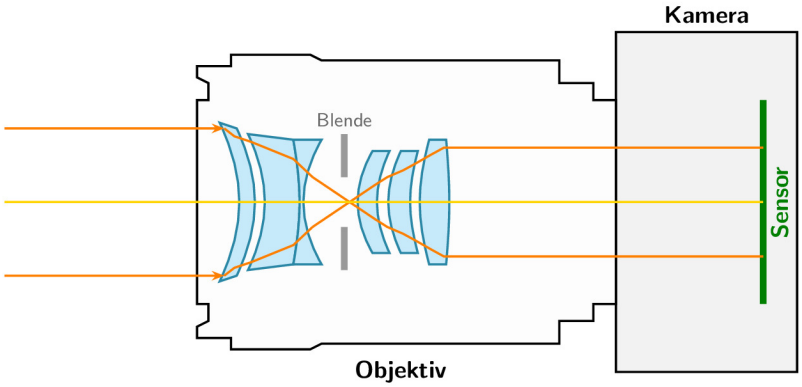


Abb. 7.9: Schema eines modernen Objektivs und des Strahlenverlaufs (physikalisch nicht ganz richtig, KI halt ;) .

7.5.1 Lichtstärke

Zusätzlich zur Brennweite steht hinter der Brennweite eine weitere Zahl, die Lichtstärke oder auch Blendenzahl. Je kleiner die Blendenzahl, desto größer ist die Lichtstärke. Die Blendenzahl ist der Quotient aus Brennweite und Durchmesser des Objektivs

Beispiele:

- Brennweite 50mm, Durchmesser 25 mm: Blendenzahl f/2
- Brennweite 100mm, Durchmesser 25 mm: Blendenzahl f/4

Ein 100mm Objektiv mit einem Durchmesser von 25mm ist also nicht so lichtstark wie ein 50mm Objektiv des selben Durchmessers.

Die Bezeichnung f/2 soll andeuten, dass es um den Quotient handelt. Auf manchen Objektiven steht daher auch 1:2 oder z.B. 50/2 bei einem Objektiv mit 50mm Brennweite. Die angebenen Blende nennt man auch Offenblende, da sie den größtmöglichen Lichteinfall durch das Objektiv zulässt.

i Gedanken zur Lichtstärke

7.5.2 Blendenreihe

Die Abfolge der verschiedenen Blendendurchmesser nennt man Blendenreihe. Man findet sie auf alten Objektiven, bei denen man die Blende manuell, also am Objektiv selbst einstellt, aufgedruckt. Bei modernen Objektiven werden sie von der Kamera aus eingestellt.



Abb. 7.10: Blendenreihe

Die Zahlenwerte der Blendenreihe verändern sich von Stufe zu Stufe um den Faktor $\sqrt{2}$.

i Begründung

Die Fläche A der Blendenöffnung berechnet sich nach der Kreisformel aus dem Durchmesser der Blendenöffnung d.

$$A = \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

Der Durchmesser beträgt also

$$d = \sqrt{\frac{4}{\pi} \cdot A}$$

Wenn durch die Blende doppelt so viel Licht fallen soll, muss die Fläche verdoppelt werden: $A \rightarrow 2 \cdot A$.
Dann ist der neue Durchmesser

$$d_{neu} = \sqrt{\frac{4}{\pi} \cdot 2 \cdot A} = \sqrt{2} \cdot d$$

7.5.3 Schärfentiefe

Für Kameras, die nur auf eine Entfernung fokussieren können (also so gut wie alle, die privat genutzt werden), bezeichnet Schärfentiefe die Entfernung vom nächsten bis zum entferntesten Objekt, das *akzeptabel scharf* abgebildet werden kann.
Die Definition von *akzeptabel scharf* ergibt sich aus dem so genannten Zerstreuungskreis. Ist dieser für ein punktförmiges Objekt gerade so groß, dass genau ein Pixel von ihm abgedeckt wird, ist die Abbildung scharf. Eine kleinere Blendenöffnung führt zu einem kleineren Zerstreuungskreis.

> maximal tolerabler Zerstreuungskreisdurchmesser
>
> Wie groß der Zerstreuungskreis wirklich sein darf, hängt von vielen Faktoren ab. Siehe hier.

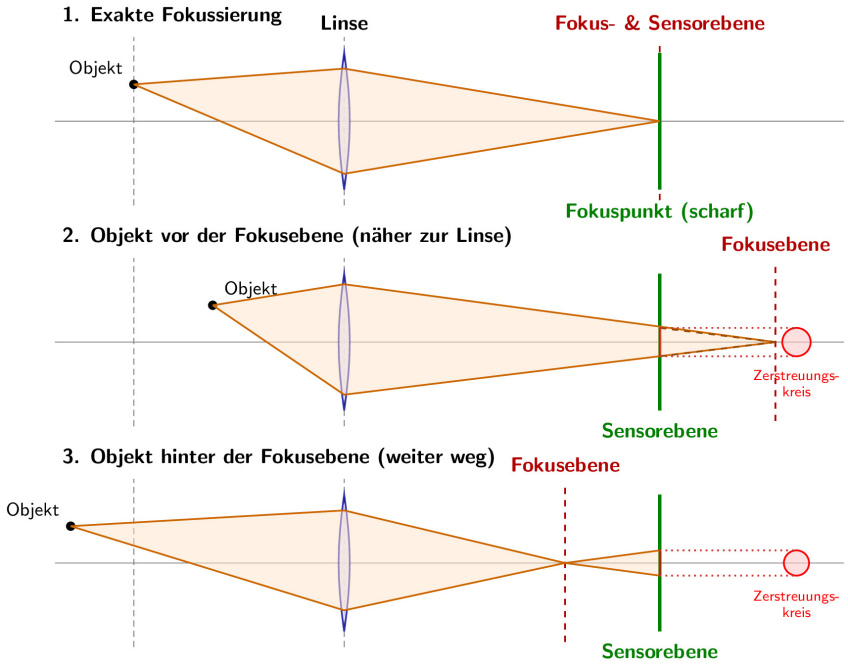


Abb. 7.11: Strahlengang und Zerstreuungskreis bei Offenblende

Ob ein großer Abstandsbereich *akzeptabel scharf* abgebildet wird, hängt ab von:

- der Qualität des Objektivs
- der Pixelgröße des Sensors
- der Blendenöffnung

> Die Blende nicht zu weit schließen, um Beugung zu vermeiden.

Auf einigen Objektiven kann der Bereich der Schärfentiefe abgelesen werden.

In Abb. 7.12 ist der Fokus auf etwas mehr als 3 Meter (Skala und senkrechter Strich in orange) eingestellt und die Blende steht auf 8. Die Zahlen links und



Abb. 7.12: Schärfentiefeskala am Fokusring: der Fokus ist auf etwas mehr als 3 Meter (Skala und senkrechter Strich in orange) eingestellt und die Blende steht auf 8. Die Zahlen links und rechts des senkrechten Strichs zeigen Blendenwerte, mit denen man wieder an der Entfernungsskala den Schärfentiefebereich ablesen kann.

rechts des senkrechten Strichs zeigen Blendenwerte, mit denen man wieder an der Entfernungsskala den Schärfentiefebereich ablesen kann. In diesem Beispiel also:

- Blende 8: ca. 2,6 m bis 4,9 m
- Blende 16: 2 m bis ca. 10 m

7.5.3.1 Hyperfokaldistanz

Möchte man bei Landschaftsaufnahmen erreichen, dass das Bild bis z.B. zu einem Bergrücken scharf ist, fokussiert man nicht direkt auf den Bergrücken. Statt dessen sucht man sich einen Punkt, der ungefähr ein Drittel soweit weg ist, fokussiert mit dem One-Shot-AF dahin, hält den Sucher weiter halb gedrückt und schwenkt wieder auf den ursprünglichen Ausschnitt und löst dann aus. Diese Drittelentfernung entspricht ungefähr der Hyperfokaldistanz.

i Mehr Informationen

Die Hyperfokaldistanz ist ein Wert, der angibt ab welcher Fokusentfernung alle im Unendlichen liegenden Objekte scharf abgebildet werden.
Auch dieser Wert ist von der Blendenöffnung abhängig.
Stellt man an dem Objektiv in Abb. 7.12 den Fokusring so ein, dass das ∞-Symbol auf dem Blendenwert 8 steht, ergibt sich eine Fokusentfernung (senkrechter Strich) von 10 Metern; dies ist die Hyperfokaldistanz des Objektivs bei Blende 8.
An der Schärfentiefeskala sieht man, dass mit dieser Einstellung ab 5 Meter (halber Wert der Hyperfokaldistanz) bis Unendlich scharf abgebildet wird.
Stellt man das ∞-Symbol auf den Blendenwert 16, ergibt sich eine Hyperfokaldistanz von 5 Meter und ein Schärfentiefebereich von 2,5 Meter bis Unendlich;

aber natürlich nur, wenn am Blendenring auch Blende 16 für die Aufnahme eingestellt wird.

7.6 Bokeh

Die Wirkung der Unschärfe bei einer Aufnahme nennt man Bokeh. Man kann das Bokeh gut beurteilen, wenn man kleine Lichtquellen, wie z.B eine Lichterkette, unscharf aufnimmt.

Als besonders schön werden Bokehs angesehen, bei denen die Unschärfekreise ("Bubbles") tatsächlich kreisrund sind. Meistens verändert sich die Form der "Bubbles" zum Rand des Bildes hin. Dort erscheinen sie häufig als "Katzenaugen". Das Bokeh wirkt sich nicht nur auf Lichtpunkte sondern allgemein auf die Homogenität der Hintergrundunschärfe aus.

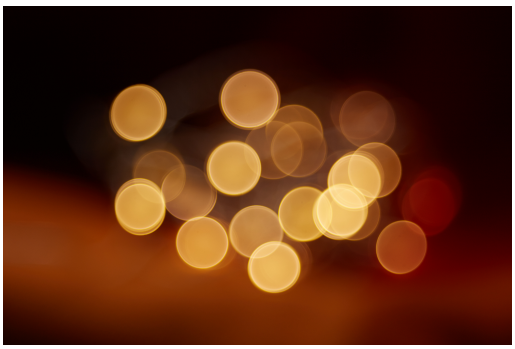


Abb. 7.13: Unscharf aufgenommene Lichterkette



Abb. 7.14: Am Rand erkennt man die katzenaugenartigen Bubbles.

Für ein ruhigeres Bokeh sollte man, wenn möglich, den Stabilisator abschalten.

7.7 Fokussieren

Im Automatikmodus wählt die Kamera das Fokusfeld selber aus. Dann kann funktionieren, muss aber nicht. Die Kamera wählt immer ein kontrastreiches Motiv im Vordergrund aus, auf das sie scharf stellt. Die sicherste Methode um in einer Szene das gewünschte Motiv scharf abzubilden ist, das Autofokusfeld in der Mitte auszuwählen und mit dem One-Shot-AF zu fotografieren. Das Autofokusfeld wird im Sucher und auf dem Display angezeigt und man hält die Kamera so, dass das wichtigste in diesem Autofokusfeld zu sehen ist.

Bei bewegten Motiven sollte man den Servo-AF nutzen. Im Servo-AF wir bei halb gerücktem Auslöser permanent scharf gestellt, also auch wenn ein Katze auf einen zuläuft.



Abb. 7.15: Blick durch den Sucher. Das kleine rote Quadrat ist das aktive Feld



Abb. 7.16: Beim aufgenommen Bild sitzt der Fokus auf dem Auge

Das Autofokusfeld kann man bei vielen Kameras auf dem Display verschieben.

Manche Objektive haben einen Schalter, um den Autofokus zu aktivieren.

7.8 Blitzen

Zum Thema "Fotografieren mit Blitz" sind hunderte Bücher geschrieben worden. Deshalb geben wir hier ein paar Hinweise zu Begriffen und verweisen dann auf weiter führenden Quellen zu verschiedenen Blitzlichtern und Blitzmethoden.

7.8.1 Interner Blitz

Die in manchen Kameras eingebauten Blitze sind nur dafür gedacht, die Szene im Nahbereich aufzuhellen. Die Software in den Kameras sorgt dann auch dafür, das der Blitz gar nicht erst ausgelöst wird, wenn die eingestellte Belichtungszeit kleiner als die Blitzsynchronzeit (siehe Kapitel 7.8.4) ist.
Meistens erzeugen diese Blitze auch sehr starke Schatten oder sehr hell ausgeleuchtete Gesichter und rote Augen.

7.8.2 Blitze in Mobilfunkgeräten

Die meisten Mobilfunkgeräte haben eine kleine LED-Leuchte, die beim Fotografieren als Blitz verwendet werden kann. Es handelt sich aber faktisch nicht um einen Blitz, sondern eine (recht schwache) Taschenlampe, die nur zur Aufhellung im absoluten Nahbereich tauglich ist. Die Aktivierung dieses "Blitzes" für zum Beispiel Landschaftsaufnahmen oder im Stadion bringt nichts.

7.8.3 Aufsteckblitzgeräte

Bei Aufsteckblitzgeräten handelt es sich um Blitzgeräte, die bei geeigneten Kameras auf den Blitzschuh gesteckt werden. Sie haben üblicherweise eine eigene Stromversorgung durch Batterien oder Akkus und werden durch die Kontakte im Blitzschuh gesteuert.

Die meisten Kamarahersteller bieten auch Blitzgeräte an, die genau auf ihre Kamaras abgestimmt sind und vielfältige Steuerungsmöglichkeiten bieten. Solche Systemblitzgeräte funktionieren meist auch an Kameras anderer Hersteller und älteren Modellen, aber oft nur mit Grundfunktionen und manuellen Einstellungen. Systemblitzgeräte können meistens auch für das so genannte entfesselte Blitzen (Kapitel 7.8.5) eingesetzt werden.

7.8.4 Blitzsynchronzeit

Der Blitz leuchtet nur sehr kurz; deshalb muss er zu einem Zeitpunkt ausgelöst werden, zu dem der Verschluss vollständig geöffnet ist. Die kürzeste Verschlusszeit, bei der ein Schlitzverschluss den Film bzw. Sensor zu einem Zeitpunkt vollständig freigibt, nennt man Blitzsynchronzeit.

7.8.5 Entfesseltes Blitzen

Beim entfesselten Blitzen wird das Blitzgerät an einer geeigneten Stelle platziert und drahtlos oder über Kabel von der Kamera ausgelöst und teilweise auch gesteuert. Dabei können je nach Hersteller und System mehrere Blitzgeräte zum Einsatz kommen, um die Szene nach den Wünschen des Fotografen auszuleuchten. Dies findet meisten im Profi- und Studiobereich statt. Durch enrfesseltes Blitzen können rote Augen vermieden werden und Schatten besser kontrolliert werden.

7.9 Weißabgleich

Der Weißabgleich in einem digitalen Farbfoto sorgt dafür, dass das weiße Flächen im Foto auch weiß dargestellt werden. Digitalkameras sind normalerweise so eingestellt, dass ein automatischer Weißabgleich erfolgt. In den Einstellungsmenüs kann dann nach Bedarf zwischen Tageslicht, Kunstlicht usw. umgeschaltet werden. Manchmal kommt der automatische Weißabgleich an seine Grenzen (Aufnahmen im Schnee, bei Sonnenuntergang oder bei Kerzenlicht). Will man dann sicher gehen, dass der Weißableich in der Nachbearbeitung gut zu korrigieren ist, sollte man folgende Dinge tun:

- die Kamera im automatischen Weißabgleich belassen
- im RAW-Format fotografieren
- mit einer Graukarte Testbilder in der jeweiligen Lichtstimmungen machen.

ℹ Manchmal soll ja auch die Lichtstimmung eingefangen werden oder Testbilder sind nicht möglich oder stören. Dann hilft immer das RAW-Format.

Wenn für eine bestimmte Situation der Weißabgleich im Kameramenü umgestellt wurde, unbedingt daran denken, wieder zurückzustellen.

7.9.1 Graukarte

Eine Graukarte ist eine kleine scheckkartengroße graue Karte. Die Karte ist matt, so dass sie nicht reflektiert und sie ist "exakt grau".



Abb. 7.17: Aufnahme mit automatischem Weißabgleich. Die Graukarte wird leicht bläulich abgebildet



Abb. 7.18: Korrektur des Weißabgleichs, so dass die Graukarte "wirklich grau ist.



Abb. 7.19: Übernahme des korrigierten Weißabgleichs von dem Bild mit der Graukarte.

Nicht vergessen, das Bild auch ohne Graukarte aufzunehmen.

7.10 Tonwerte

Als Tonwerte bezeichnet man die Helligkeitswerte, die in einem Bild unterschieden werden können. Die Anzahl hängt vom Sensor und dem Aufnahmeformat (JPG oder RAW) ab.

Weiterführende Informationen

7.10.1 Histogramm

Ein Helligkeitshistogramm ist so etwas wie ein Inhaltsverzeichnis für ein Bild. Es gibt für die Helligkeitswerte (Tonwerte) von schwarz bis weiß an, wie oft sie im Bild vorkommen. Manche Kameras können ein Histogramm auf dem Display anzeigen. Dann kann man schon vor der Aufnahme sehen, wie die Helligkeitsverteilung ist. Das ist sinnvoll, da die Kamera nur einen begrenzten Tonwertumfang hat. Eine Aufnahmeist git belichtet, wenn alle Tonwerte vorkommen.

Wenn deine Kamera das Histogramm anzeigen kann, so belichten, dass möglichst alle Tonwerte vorkommen.



Abb. 7.20



Abb. 7.21



Abb. 7.22: Histogramm zur Aufnahme oben. Die Aufnahme enthält Tonwerte von dunkelgrau (links) bis hellgrau (rechts), die mittleren Grautöne kommen am Häufigsten vor.



Abb. 7.23: Histogramm zur Aufnahme oben. Die Aufnahme enthält vorwiegend dunkle Tonwerte mit Ausnahme des Peaks, wo die Sonne auf die Hauswand scheint.

ℹ Histogramme gibt es auch für die einzelnen Farbkanäle

7.10.1.1 Exposure to the Left

"Exposure to the Left", kurz ETTL, bedeutet "Belichtung nach links". Damit ist gemeint, dass das Histogramm des Bildes nach links verschoben ist. Die dunklen Tonwerte werden dabei zusammengeschoben und erscheinen fast alle nahezu schwarz. Es gibt dann mehr Abstufungen für die hellen Tonwerte und wenige für die dunklen. Dies ist günstig, um

- ausgefressenen Lichter zu vermeiden,
- kürzere Verschlusszeiten bei schnell bewegten Motiven zu realisieren,
- rauschärmere Aufnahmen zu erhalten oder
- eine Low-Key-Aufnahme zu realisieren.

Man erreicht ein "Exposure to the Left" durch Unterbelichtung:

- eine kürzere Verschlusszeit,
- eine kleinere Blende oder
- ein niedrigerer ISO-Wert



Abb. 7.24: Mondfinsternis bei totaler Kernschattenfinsternis.

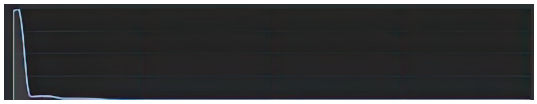


Abb. 7.25: Histogramm zur Aufnahme oben. Die Aufnahme enthält fast nur sehr dunkle Tonwerte. Es gibt viele Abstufungen in den wenigen hellen Tönen.

7.10.1.2 Exposure to the right

"Exposure to the Right", kurz ETTR, bedeutet "Belichtung nach rechts". Damit ist gemeint, dass das Histogramm des Bildes nach rechts verschoben ist. Die hellen Tonwerte werden dabei zusammengeschoben und erscheinen fast alle nahezu weiß. Es gibt dann mehr Abstufungen für die dunklen Tonwerte und wenige für die hellen. Dies ist günstig, um

- absaufende Schatten zu vermeiden oder
- eine High-Key-Aufnahme zu realisieren.

Man erreicht ein "Exposure to the Right" durch Überbelichtung:.

- eine längere Verschlusszeit oder
- eine größere Blende

Mehr Informationen



Abb. 7.26: Hubschrauber vor hellem Himmel

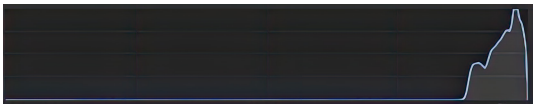


Abb. 7.27: Histogramm zur Aufnahme oben. Die Aufnahme enthält fast nur sehr helle Tonwerte. Es gibt viele Abstufungen in den wenigen dunkleren Tönen.

8 Analoge Fotografie

8.1 Analoge Kamera

Eine analoge Kamera besteht im einfachsten Fall aus einem Objektiv, das das einfallende Licht so bündelt, das es in der Kamera auf der Filmebene scharf erscheint und einem Film, auf dem das Bild "gespeichert" wird. Der Film wird dann später chemisch entwickelt (Kapitel 8.5), so dass man das Bild sehen kann.



Abb. 8.1: Die Retinette 1A, mit der der Bär das Fotografieren erlernt hat.

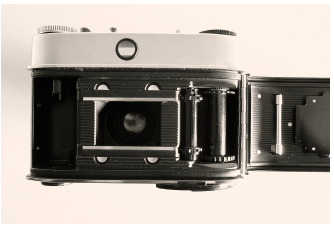


Abb. 8.2: Ein Blick in die Kamera

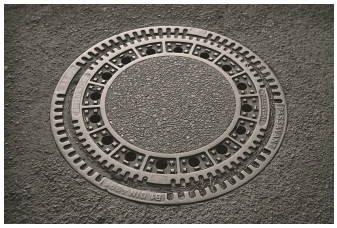


Abb. 8.3: Aufnahme mit der Retinette 1A mit 2 Jahre abgelaufenem FP4+

8.2 Filme

Bis zur Einführung der Digitalkameras hat es unzählige Filme und Filmformate gegeben. Die bekanntesten sind:

- Kleinbildfilm, 35 mm breit, auch Typ 135
- Pocketfilm, 16mm, Typ 110
- Rolllfilm,Mittelformat, 61,5 mm, Typ 120

Am weitesten verbreitet war das Kleinbildformat, dessen Größe dem Vollformatsensor entspricht.

Die gängigsten Filmtypen sind

- Schwarz-Weiß- oder Farb-Negativfilm
- Umkehrfilm (Diafilm)

Alle Typen gab es in verschiedenen Empfindlichkeiten, die den heutigen ISO-Werten 100, 200, und 400 entsprechen. Alle anderen waren schon sehr teure Spezialfilme.

Die meisten Fotografen haben ihre Filme in die Drogerie oder in ein Fachgeschäft gegeben, um sie entwickeln zu lassen. Das war früher zwar auch schon teuer, aber nicht so teuer wie heute, da die Stückzahlen viel größer waren. Günstiger ist es, selber zu entwickeln und auszubelichten, wenn man die nötige Ausrüstung besitzt.



Abb. 8.4: Kleinbild und Pocketfilme aus den 1980er Jahren bis heute

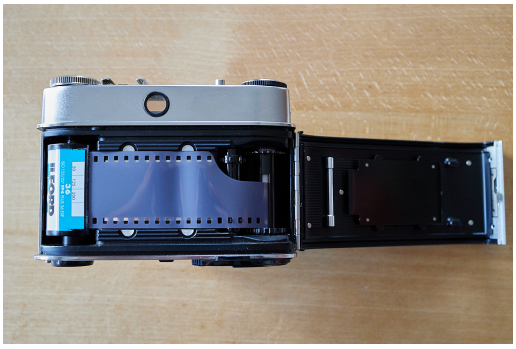


Abb. 8.5: Einlegen des Films in die Retinette1A.

! Filme dürfen kein Licht abbekommen! Den Film niemals weiter als zum Einlegen nötig aus der Dose ziehen. Nach Einlegen des Films die Kamera erst wieder öffnen, wenn der Film zurück in die Dose gespult wurde.

8.3 Blende, Belichtungszeit und ISO

Bei der analogen Fotografie funktioniert die Steuerung der Blende und Belichtungszeit genauso, wie bei einer Digitalkamera (Abschnitte Blende und Belichtungszeit). Der ISO-Wert ist allerdings mit dem Film festgelegt und kann nicht geändert werden.

! Bei Kameras mit Belichtungsmesser muss der ISO-Wert des Films an der Kamera eingestellt werden, damit die Belichtungsmessung die richtige Kombination von Blende und Belichtungszeit ermitteln kann!

8.4 Fokussieren

Man unterscheidet zwischen dem manuellen Fokussieren durch Drehen am Fokusring des Objektivs und dem automatischen Fokussieren. Der Autofokus ist bei analogen Kameras erst in den 1980er Jahren eingeführt worden.

Bei vielen alten analogen Kameras kann man die Entfernung nur schätzen. Dazu gibt es auf dem Fokusring Entfernungsangaben und manchmal zusätzlich kleine Piktogramme zur Orientierung. Hochwertige Kameras haben einen Schnittbildentfernungsmesser.

Messucherkameras, analog oder digital, haben meistens weiterreichende Fokussierhilfen, wie Schnittbildentfernungsmesser



Abb. 8.6: Die Fokussierhilfe auf der Retinette 1A

8.5 Filmentwicklung

Tiger Graphics hat nur Erfahrung mit der Entwicklung und Ausbelichtung von schwarz-weiß Negativfilmen. Daher wird hier nur dieses Verfahren beschrieben. Die Beschreibung gibt nur einen ersten Eindruck von den notwendigen Schritten.

In einigen Drogeriemärkten kann man auch heute noch Filme zum Entwickeln abgeben.

Im Netz gibt es 'zig Anleitungen zur Filmentwicklung. Jeder Autor hat seine eigenen Erfahrung gemacht und dementsprechend ist jedes Prozedere etwas anders.

Zur Filmentwicklung wird einiges an Equipment benötigt. Das wichtigste ist zunächst eine Dunkelkammer, also ein total dunkler Raum, auch Türschlösser und Ritzen müssen dicht sein. Alternativ gibt es Filmwechselsäcke, die absolut lichtdicht sind.

8.5.1 Benötigtes Equipment

- Dunkelkammer oder Filmwechselsack
- belichteter Film
- Entwicklungsdose mit Spule , in die der Film zur Entwicklung eingezogen werden muss
- Filmentwickler und Filmfixierer
- destilliertes Wasser oder Netzmittel oder Spüli
- Gefäße zum Ansetzen des Entwicklers und des Fixierers. Achtung niemals beide zusammenbringen. Auch keine Tropfen!
- Messbecher
- Rührstab
- Thermometer für Flüssigkeiten

- Timer (z.B. auf dem Smartphone)
- Flaschen zur Aufbewahrung und Entsorgung der Fotochemie
- Zange zum Öffnen der Filmpatrone
- Schere zum Beschnitt der Filmecken und zum Abschneiden des Films von der Spindel
- temperiertes Leitungswasser
- Klammern zum Aufhängen der Filme



Abb. 8.7: Das Equipment zur Filmentwicklung



Abb. 8.8: Die Teile der Entwicklungsdose



Abb. 8.9: Die Spule

Schere mit stumpfen Enden verwenden, um Verletzungen im Dunkeln zu vermeiden.

8.5.2 Die Schritte zur Vorbereitung

- Bereitlegen des Equipments und vollständige Abdunklung des Raums, wenn kein Filmwechselsack (Abb. 8.10) verwendet wird.
- Ansetzen des Entwicklers und des Fixierers nach Herstellervorgaben. Wichtig ist, die Temperaturangaben zu beachten.

8.5.3 Schritte, die im Dunkeln erfolgen müssen

- Öffnen der Filmpatrone. Wenn der Film beim Zurückspulen vollständig in der Dose verschwunden ist, muss die Dose in totaler Dunkelheit geöffnet werden. Dazu muss der Deckel der Dose entweder mit dem Daumen oder mit der Zange abgenommen werden. Dann kann der Film entnommen werden.
- Beschneiden der Filmecken, um das Einfädeln zu erleichtern (siehe Abb. 8.11 und 8.12).
- Einziehen des Films in die Spule. Dazu muss der Film nun Stück für Stück in die Spirale gezogen werden. Dies funktioniert je nach Dosentyp unterschiedlich. Dazu schaut man sich am besten ein Video des Herstellers an. Manche Spulen haben eine kleine rote Bremse. Die muss vor dem Einziehen geöffnet werden (siehe Bild) und nach dem Einziehen wieder in die Spule gedrückt werden. Da man im Dunkeln ja nicht sieht, ob der Film korrekt in der Spule sitzt, gibt es eine Einkerbung, in der man fühlen kann, ob der Film richtig eingezogen

wurde. Das korrekte Einziehen ist absolut notwendig, da sonst die Fotochemie den Film nicht an allen Stellen benetzen kann.
- Zum Schluss muss der Film natürlich noch am Ende angeschnitten werden. Also immer die Schere in den Filmwechselsack mitnehmen.

- Einsetzen der Achse und Einlegen der Spule in die Filmdose. Die Achse verhindert, dass die Spule in der Dose wackelt und sorgt dafür, dass die Dose lichtdicht ist, wenn man die Fotochemie einfüllt.
- Dose fest verschließen bevor sie ans Licht geholt wird.



Abb. 8.10: Arbeiten mit Filmwechselsack

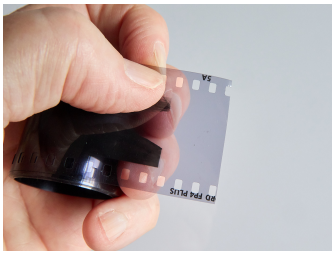


Abb. 8.11: Im Dunkeln: Filmkanten unbeschnitten

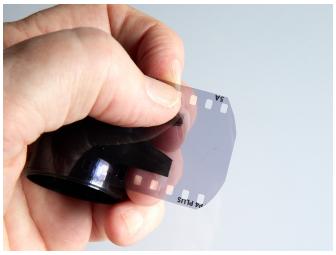


Abb. 8.12: Im Dunkeln: Filmkanten beschnitten

Mit einem alten Film das gesamte Prozedere üben.

Profi-Tipp

Wenn man den Film in der Kamera ganz langsam zurückspult, hört man in der Regel, wenn er von der Spindel rutscht. Dann nur ein ganz wenig weiterdrehen. So kann man erreichen, dass er nicht ganz in der Dose verschwindet. Man kann dann im Hellen gut die Kanten beschneiden und muss auch nicht im Dunkeln die Filmdose sprengen, sondern kann den Film im Dunkeln aus der Dose ziehen. Aber Achtung, nicht zu früh mit dem Rückspulen aufhören.
Solche Filmdosen sollten dann unbedingt als belichtet markiert werden, damit der Film nicht versehentlich ein zweites Mal verwendet/belichtet wird!

Besonderheit mancher Spiralen

Manche Entwicklungsdosen haben eine kleine Bremse, damit der Film sich während der Entwicklung nicht aus der Spule bewegen kann. Diese muss vor dem Einziehen des Films geöffnet werden.

8.5.4 Filmentwicklung

Die Dauer der Entwicklung richtet sich nach dem Film und der Fotochemie. Das muss man beim Hersteller oder auf dem Beipackzettel zum Entwickler und Fixierer



Abb. 8.13: Im Dunkeln: Einlegen des Films. Hier exemplarisch im Hellen an einem bereits entwickelten Film gezeigt.

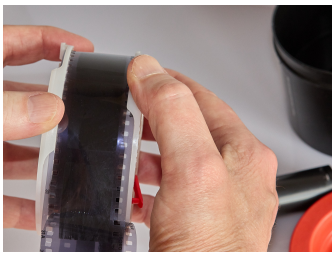


Abb. 8.14: Im Dunkeln: Einziehen des Films.



Abb. 8.15: Im Dunkeln: Überprüfen, ob der Film korrekt eingezogen wurde.

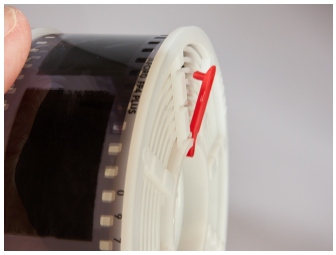


Abb. 8.16: Bremse geöffnet.

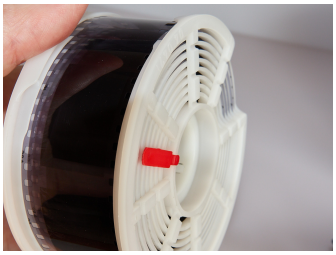


Abb. 8.17: Bremse geschlossen.

nachlesen. Wichtig ist hierbei, die Temperatur- und Zeitvorgaben genau einzuhalten. Die Entwicklungsdosen haben eine Lichtschleuse, so dass das Einfüllen der Fotochemie im Hellen erfolgen kann.

Es gibt verschiedene Arten zu entwickeln. Nach Einfüllen des Entwicklers

- Dose stehen lassen,
- Dose kippen (machen wir von Tiger Graphics)
- Dose rollen

Wenn man die Dose stehen lässt oder nach Vorgabe kippt, muss man darauf achten, das Luftblasen zwischen den Filmlamellen entweichen können. Dazu die Dose moderat hart aufsetzen. Nach Abschluss der Entwicklung den Entwickler zügig in eine geeignete Flasche umfüllen.



Abb. 8.18: Einfüllen des Entwicklers. Zeit der Entwicklung einhalten.



Abb. 8.19: Kippen der Dose. Vorher nicht vergessen den zweiten Deckel aufzusetzen.



Abb. 8.20: Nach der Entwicklung den Entwickler in geeignete Flasche umfüllen.

! Fotochemie niemals in den Ausguss kippen!

! Keine Getränkeflaschen verwenden. Verwechslungsgefahr!

8.5.5 Wässerung

Nach der Entwicklung wird der Film mit gleich temperierten Leitungswasser gewässert. Dazu die Entwicklungsdose mit entsprechender Wassermenge füllen, etwas bewegen und wieder ausgießen.

8.5.6 Fixierung

Die Fixierung funktioniert ähnlich wie beim Entwickeln entsprechend der Herstellervorgabe.

! Den verbrauchten Fixierer nicht in dieselbe Flasche wie den verbrauchten Entwickler kippen.

! Verbrauchte Fotochemie sorgfältig beschriftet zum Sondermüll geben!

8.5.7 Schlusswässerung

Die Schlusswässerung kann schon bei Licht erfolgen, sollte aber auch mit gleich temperiertem Wasser erfolgen. Wir nehmen den Film dazu schon aus der Spirale. Die Spirale öffnet man, indem man die beiden Hälften gegenläufig über einen kleinen Widerstand hinweg dreht. Dabei darauf achten, dass der Film möglichst nicht berührt! Fusseln sind unbedingt zu vermeiden.

Vor Öffnen der Dose schon die Aufhängung für die Trocknung vorbereiten.

8.5.8 Trocknung

Zur wird der Film am besten in der Dusche aufgehängt. Dazu gibt es spezielle Haken. Es tun aber auch einfache Wäscheklammern. Unten sollte man den Film auch mit Klammern beschweren, damit er sich glatt aushängt. Die Aufhängung für einen Kleinbildfilm mit 36 Aufnahmen muss ca. 2m hoch sein! Wenn der Film hängt wird er noch einmal abgespült oder benetzt. Dazu gibt es spezielle Netzmittel. Es tut aber auch destilliertes Wasser oder bei weichem Leitungswasser einfach Wasser mit ganz wenig Spüli (ohne Handpflegezusätze). Wir machen unsere Finger einfach mit Spüliwasser nass und ziehen den Film vorsichtig von oben nach unten durch die Finger. Danach muss der Film hängen bleiben bis er vollständig trocken ist. Am bestem bis zum nächsten Tag warten. Dabei ist darauf zu achten, dass er keinen Staub abbekommt. Der Film kann dann in die üblichen Streifen von 5 Bildern geschnitten werden oder auch am Stück aufgerollt werden.

Um Fusseln auf dem Film zu vermeiden, Mikrofaserhanschuhe tragen.

8.6 Verarbeitung der Negative

8.6.1 Scannen

Um Kleinbildnegative mit einem Scanner zu scannen, muss dieser für das Scannen von Negativen geeignet sein und sollte eine Auflösung von 9600 dpi haben.

i Mehr Informationen

Solche Scanner verfügen über eine so genannte Durchlichteinheit. Diese ist im Deckel des Scanners untergebracht und im Normalbetrieb abgedeckt.
Wie die Abdeckung zu entfernen ist, bitte in der Bedienungsanleitung des Scanners nachlesen.



Abb. 8.21: Film in der Dusche zum Trocknen aufgehängt.



Abb. 8.22: Der Film wird unten beschwert, damit er glatt hängt.

Für das Scannen von Negativen muss der Scanner für den Durchlichtbetrieb eingerichtet sein.
Für das richtige Einlegen der Negative gibt es Rahmen, die einerseits die Filmstreifen sicher halten und andererseits die Fläche um den Filmstreifen abdecken. Diese Rahmen sind Spezialteile für jeden Scanner.



Abb. 8.23: Scanner mit geöffnetem Deckel und zwei Filmstreifen im Halter

Auch beim Scannen gilt: Fussel vermeiden bzw. vorsichtig von den Negativen entfernen

Profi-Tipp: Scanner-Software

Manchmal sind vorhandene oder geerbte Scanner so alt, dass die Treiber unter den aktuellen Betriebssystemen nicht mehr laufen.
In solchen Fällen hilft in fast allen Fällen die auch von uns verwendete Scanner-Software VueScan, welche sehr empfehlenswert ist.
Die beiden Entwickler (Vater und Sohn) haben es sich zur Aufgabe gemacht, möglichst viele Scannertypen (inzwischen über 8000 verschiedene) unter allen Betriebssystemen "am Leben" zu erhalten.

8.6.2 Abfotografieren

Das Abfotografieren von Negativen funktioniert, wenn man eine sehr homogene Lichtquelle und ein Makrobjektiv zur Verfügung hat. Alternativ funktioniert es auch mit einem Balgengerät. Die Blende sollte recht weit geschlossen sein, um scharfe Ränder zu erhalten und Unebenheiten des Negativs auszugleichen.



Abb. 8.24: Abfotografieren mit altem Objektiv und altem Balgengerät



Abb. 8.25: Abfotografiertes Negativ

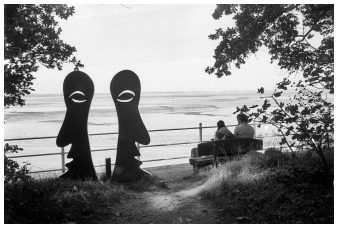


Abb. 8.26: Bearbeitetes Bild

8.6.3 Ausbelichtung

In einigen Drogeriemärkten kann man auch heute noch Negative zum Ausbelichten abgeben.

Die "Königsdisziplin" ist das Ausbelichten der Negative auf Fotopapier. Die Ausbelichtung findet in der Dunkelkammer statt. Dies ist ein Raum der bei der Verarbeitung von Schwarz-Weiß-Papier nur mit Rotlicht ausgeleuchtet sein darf. Dafür ist wieder jede Menge Equipment erforderlich:

- Dunkelkammer
- Vergrößerer inkl. Objektiv
- Schaltuhr zur exakten Steuerung der Belichtung evtl. mit Belichtungsmesser
- eventuell ein Vergrößerungs- oder Maskenrahmen
- Fotopapier passender Größe (hängt vom Vergrößerer, dem Objektiv und der gewünschten Größe des Bildes ab)
- eventuell

- Rotlicht-Dunkelkammerleuchte oder Rotlichtbirne
- mindestens 3 besser 4 Fotoschalen (verschiedenfarbig), in die das Fotopapier flach hineinpasst
- 3 Fotozangen (am besten 2 verschiedene Farben)
- Fotopapier
- Papierentwickler passend zum Fotopapier
- Fixierer zur Fixierung von Fotopapier
- Stoppbad oder verdünnter reiner Essig (ohne Kräuter)
- Messbecher
- Rührstab
- Gefäße zum Ansetzen der Fotochemie. Achtung niemals Entwickler und Fixierer in Kontakt bringen.
- Flaschen zur Aufbewahrung und Entsorgung der Fotochemie
- Thermometer
- Schere
- schwarze Pappe
- evtl. Lupe
- evtl. Papierabstreifer

Optimal ist eine Dunkelkammer, die Platz für einen Tisch mit Stuhl für den Vergrößerer und eine weitere Stellfläche für die Schalen, sowie einen Wasseranschluss hat. Letzteres ist nicht unbedingt erforderlich. Man benötigt allerdings fließendes Wasser in Reichweite.

Es gibt unterschiedliche Arten von Fotopapier. Für Anfänger eigenen sich PE-Papiere. Diese haben einen Träger aus Polyethylen. Dies hat den Vorteil, dass sich der Träger nicht so stark vollsaugt wie bei Papieren mit Papierrücken. Die Wässerung und das Trocknen der Papiere geht schneller und die Fotos bleiben auch ohne Aufwand glatt.

8.6.3.1 Aufbau im Hellen

Der Vergrößerer wird entsprechend der Anleitung aufgebaut. Wenn vorhanden wird der Maskenrahmen aufgelegt. Die Zeitschaltuhr wird entsprechend der Anleitung verbunden.

Die Rotlichtlampe wird so positioniert, dass man Vergrößerer und Schalen noch sehen kann. Sie sollte aber vom Sitzplatz aus abschaltbar sein. Die Schachtel mit dem Fotopapier wird in Reichweite gelegt.

Drei Schalen für Entwickler, Stoppbad und Fixierer sollten grundsätzlich in dieser Reihenfolge stehen. Eine vierte Schale mit Leitungswasser nimmt dann das fixierte Bild auf.

Entwickler, Stoppbad und Fixierer werden nach Vorgaben des Herstellers angesetzt. Die Menge in den Schalen muss so bemessen sein, dass ein Fotopapier vollständig benetzt wird. Das Stoppbad kann durch Leitungswasser mit einem Schuss Essig ersetzt werden.

Für Anfänger eignen sich PE-Papiere am ehesten.

Filmfixierer eignet sich in der Regel auch für Papier.



Abb. 8.27: Equipment zur Ausbelichtung.



Abb. 8.28: Aufbau bei Rotlicht.



Abb. 8.29: Scharfstellen, Einmessen und Belichtung des Fotopapiers.

8.6.3.2 Bei Rotlicht

8.6.3.2.1 Belichtung des Fotopapiers

Wenn man ohne Belichtungsmesser arbeitet, kann man alles bei Rotlicht machen. Zunächst wird der Maskenrahmen so positioniert, dass das zu belichtende Negativ formatfüllend abgebildet wird. Am besten opfert man ein Blatt Fotopapier (nur bei Rotlicht aus der Schachtel nehmen!) als Testblatt, damit die Schärfe auch tatsächlich auf dem Fotopapier und nicht auf dem Untergrund bestimmt wird. Wenn man keinen Maskenrahmen hat, kann man mit Klebeband die Position des Papiers markieren. Um alles gut zu erkennen öffnet man die Blende am Vergrößerer vollständig. Nun stellt man am Vergrößerer scharf und überprüft, ob das Bild immer noch formatfüllend ist. Wenn nicht korrigiert man die Höhe des Vergrößerungskopfes und die Schärfe nach, bis es stimmt. Das Ergebnis kann man noch mit einer Lupe überprüfen. Jetzt blendet man ein bis zwei Stufen ab, damit Unebenheiten von Film und Papier nicht zur Unschärfe führen. Arbeitet man ohne Maskenrahmen, ist es besser noch weiter abzublenden, da das Fotopaper meistens nicht ganz eben ist. Jetzt schaltet man den Vergrößerer aus.

Um die richtige Belichtungszeit herauszufinden, muss man sie zunächst schätzen. Die richtige Zeit hängt vom Negativ, der eingestellten Blende am Vergrößerer, vom Fotopapier, vom Entwickler und dessen Temperatur ab.
Mit der Zeit bekommt man ein Feeling dafür. Dennoch ist es ratsam, immer vorab einen Teststreifen anzufertigen. Hierzu nimmt man ein Blatt Fotopapier bei Rotlicht aus der Schachtel und schneidet es in ca. 3 cm Breite Streifen. Bis auf einen Streifen legt man alle Streifen zurück in die Schachtel und verschließt die Schachtel wieder vollständig. Dann stellt man die kürzeste angenommene Belichtungszeit ein und

legt den Testreifen auf den Bereich, in den das Bild projiziert wird und deckt den Teststreifen bis auf ca. ein Drittel mit schwarzer Pappe ab und belichtet. Nun zieht man die Pappe ein Stückchen weiter, so dass zusätzlich ein weiteres Drittel frei liegt und belichtet noch einmal mit derselben Zeit. Zuletzt wird die Pappe ganz weg genommen und das letzte Drittel belichtet. Dabei muss man aufpassen, dass der Teststreifen nicht verrutscht. Am Ende hat man einen Teststreifen bei dem das erste Stückchen dreimal so lange belichtet wurde, wie das Dritte. Diesen Streifen entwickelt man nun (siehe Kapitel 8.6.3.2.2). Wenn der Streifen fertig ist, beurteilt man bei Tageslicht das Ergebnis und wählt die Belichtungszeit, die richtig ist und stellt den Timer auf diese Zeit ein. Jetzt nimmt man ein Blatt Fotopapier aus der Schachtel, verschließt die Schachtel wieder vollständig, legt das Fotopapier an die richtige Position und belichtet es. Das belichtete Fotopapier sollte sofort in den Entwickler gelegt werden. Dabei keinen Entwickler an die Finger kommen lassen.



Abb. 8.30: Teststreifen mit 3 verschiedenen langen Belichtungszeiten



Abb. 8.31: Das ausbelichtete Bild mit der mittleren Belichtungszeit

8.6.3.2.2 Papierentwicklung

Das Fotopapier im Entwickler durch leichte Bewegung der Schale bewegen. Dabei darauf achten, dass das gesamte Papier vom Entwickler benetzt ist. Nach ca. 1 Minute erscheint das Bild. Nach der vom Hersteller vorgegebenen Zeit ist die Entwicklung abgeschlossen.

Das Fotopapier am Ende der Entwicklungszeit mit der Zange greifen und in das Stoppbad legen. Dabei die Zange niemals in das Stoppbad tauchen!

8.6.3.2.3 Stoppbad

Das Stoppbad bricht, wie der Name schon sagt, den Entwicklungsprozess abrupt ab. Außerdem “schützt” das Stoppbad den Fixierer vor Verunreinigung mit Entwickler. Der Stoppvorgang kann recht kurz gehalten werden (ca. 10 Sekunden). Danach das Papier mit der Zange für das Stoppbad greifen und in den Fixierer legen.



Abb. 8.32: Belichtetes Fotopapier im Entwickler. Links daneben das Stoppbad und ganz links die Schale mit dem Fixierer.

8.6.3.2.4 Papierfixierung

Das Fotopapier im Fixierer durch leichte Bewegung der Schale bewegen. Dabei darauf achten, dass das gesamte Papier vom Fixierer benetzt ist. Nach der vom Hersteller vorgegebenen Zeit ist die Fixierung abgeschlossen. Die Fixierung kann bis zu einer halben Stunde dauern und darf nicht verkürzt werden. Ansonsten kann ein Bild auch nach Jahren noch Nachdunkeln. Das fixierte Bild in eine Schale mit Wasser legen. Diese Schale kann nun ins Helle getragen werden, um das Foto zu wässern.

8.6.3.3 und wieder im Hellen

8.6.3.3.1 Wässerung

Die Wässerung erfolgt günstigstenfalls unter fließendem Wasser, das dieselbe Temperatur wie die Fotochemie hat. Um Wasser zu sparen kann man das Bild auch mehrmals in frisches Wasser legen. Das genaue Vorgehen hängt vom Papier ab. PE-Papier nimmt wenig Flüssigkeit auf und benötigt eine kürzere Wässerung als Barytpapier. Wenn man das Papier zu kurz wässert, können noch nach Jahren Flecken auftreten. Wir haben PE-Papier meist vorsichtig unter fließendem Wasser abgespült und dann noch ca. eine Viertelstunde in Wasser liegen lassen und danach noch einmal abgespült. Sicherer ist es die Papiere unter kontinuierlich fließendem Wasser 30 Minuten zu Wässern. Dazu kann man eine Fotoschale anbohren ins Waschbecken stellen und den Wasserhahn ganz langsam laufen lassen.

8.6.3.3.2 Trocknung

Ist das Bild vollständig gewässert wird es getrocknet. PE-Papier kann einfach an der Luft trocknen. Um überschüssiges Wasser los zu werden, kann das Papier vorsichtig mit einer Gummilippe abgezogen werden. Man kann das Bild auch mit

Wäscheklammern aufhängen, wie es in alten Agentenfilmen gezeigt wurde. Dabei kann es aber zu Druckstellen kommen; also besser flach auf einem alten Handtuch trocknen lassen.



Abb. 8.33: Mit dem Smartphone abfotografiertes ausbelichtetes 13x18 Hochglanzfoto. Trotz Spezialsoftware sieht man im oberen Bildbereich Reflexionen.

❗ Die Schachtel mit dem Fotopapier niemals bei Licht öffnen!

❗ Die Fotozangen jeweils nur in einem Bad benutzen!

❗ Die Rotlichtlampe muss eine spezielle für die Dunkelkammer geeignete Lampe sein. Eine rote Partyleuchte funktioniert nicht und versaut das Fotopapier!

❗ Fotochemie niemals in den Ausguss kippen!

❗ Keine Getränkeflaschen verwenden. Verwechslungsgefahr!

ℹ Weiterführende Infos

9 Bilder präsentieren

Auch wenn heutzutage die meisten Bilder auf dem Smartphone betrachtet werden ist die Wirkung eine ganz andere, wenn Aufnahmen größer oder sogar gedruckt präsentiert werden. Die einfachste und preiswerteste Möglichkeit ist, die Bilder auf einer Website zu präsentieren. Die kommt Wirkung eines gedruckten Bildes ist allerdings noch eine ganz andere. Fotodienste leisten da eine sehr gute Arbeit und erstellen auch Bilder mit Rahmen und Passepartout. Ganz besonders ist die Wirkung, wenn man viele Bilder, die einen inhaltlichen Zusammenhang haben in demselben Stil präsentiert. Die kann auf einer Pinnwand im eigenen Zimmer aber auch im Rahmen einer Ausstellung in einer Galerie geschehen.

Bei jeder Präsentation - von der Geburtstagskarte für die Freundin bis hin zur Ausstellung in einer Galerie - sollte man sich Überlegen, ob das Bild oder die Bilder für die Betrachter funktionieren. Man selber hat bei der Aufnahme den gesamten Kontext, das Licht, die Gerüche, die eigene Stimmung, das Licht erlebt. Der Betrachter sieht nur das Bild. Manche Bilder sind tolle Erinnerungen, funktionieren aber nur, weil man bei der Aufnahme dabei war. Andere Bilder stehen für sich selbst und transportieren eine eigene Aussage.



Abb. 9.1: Wandbild mit Passepartout und Holzrahmen



Abb. 9.2: Polaroidartige Bilder auf Filz



Abb. 9.3: Collage von Fotos eines Kunstgewerbemarktes

9.1 Drucken

Bilder selber drucken ist natürlich auch möglich. Eine gute Qualität erreicht an aber meistens nur dann, wenn man auf Fotopaper druckt. Dabei wird viel Tinte benötigt, so dass ein Druck in DIN A4 schon einmal ein paar Euro kosten kann. Häufig passieren dabei auch Fehldrucke. Die häufigsten Fehler sind dabei

- Verwechselung von Hoch- und Querformat
- Farbstiche
- Abgeschnittene Ränder

Wenn man auf teurem Fotopapier drucken möchte empfiehlt es sich einen Probedruck auf günstigerem Papier mit weniger Tinte zu machen. Wie das geht, ist bei jedem Drucker unterschiedlich.

9.1.1 Farbmanagement

Eine Herausforderung beim Drucken ist, die Farben exakt so hinzubekommen, wie auf dem Monitor. Letztlich ist dies aus verschiedenen Gründen nur bedingt mit "Hausmitteln" möglich. Um möglichst gute Ergebnisse zu bekommen, sollte der Monitor kalibriert sein.



Abb. 9.4: Testdrucke auf unterschiedlichen Papieren mit unterschiedlichen Farbprofilen. Das kupferfarbenen Auto ist eine Herausforderung. Auch der Hintergrund erscheint selten so wie auf dem Monitor.

10 Rechtliches

Als Fotograf ist man, ohne dass es einem direkt bewusst ist, mit vielen rechtlichen Fragen konfrontiert.
Dieser Abschnitt stellt die wichtigsten Aspekte zusammen, kann aber bei Weitem nicht vollständig sein. Auch können wir von Tiger Graphics nur umreißen, worum es bei den einzelnen Themen geht, aber keine juristisch bindenden Formulierungen und Informationen bereit stellen.



Abb. 10.1: Dieses Bild steht auf dem Netz unter der Pixabay Content License zur Verfügung. Tiger Graphics dankt MasterTux dafür.

Die wichtigsten Aspekte des deutschen Fotorechts beim Fotografieren sind

- Das Urheberrecht, das besagt, dass das von dir aufgenommene Bild dir gehört und du über die Verwendung bestimmen darfst.
- Das Recht am eigenen Bild, das besagt, dass du Fotos von Personen nur veröffentlichen oder verbreiten darfst, wenn diese zugestimmt haben. Dies gilt nicht, wenn Personen zum Beispiel auf einer Landschaftaufnahme oder bei einem Konzert mit aufgenommen wurden. Es gilt auch nicht für Personen der Zeitgeschichte, also zum Beispiel für Politiker.
- Die Panoramafreiheit, die besagt, dass du von öffentlichen Straßen und Wegen aus Gebäude und Werke, wie zum Beispiel Denkmäler, fotografieren und die Bilder auch veröffentlichen darfst, wenn du dazu keine Hilfsmittel wie Leitern oder Drohnen verwendest.
- Das Haus- und Eigentumsrecht, das besagt, dass Eigentümer von privaten Gebäuden, Geschäften oder Museen darüber bestimmen können, ob und womit dort fotografiert werden darf. Ein Veranstalter von Konzerten kann z.B. die Verwendung von (bestimmten) Kameras verbieten und so ein Verbot auch durchsetzen.

Wenn man diese Aspekte liest, merkt man schon, dass es viele Grauzonen gibt, was erlaubt ist und was nicht:

- Darf man Fotos nur nicht veröffentlichen oder müssen Personen ausdrücklich zustimmen, dass sie fotografiert werden? Reicht dann ein freundliches Lächeln

oder braucht man eine schriftliche Einwilligung? Ist mit so einer Einwilligung auch die Bearbeitung des Bildes und die Veröffentlichung eingeschlossen?
- Wann ist eine Person nur "Beiwerk" und wann nicht?
- Wer ist einen Person der Zeitgeschichte und wer nicht?

Um all diese Fragen zu klären, braucht es Juristen und die Justiz ist gut beschäftigt mit Streitereien genau um diese Punkte. Und um es noch komplizierter zu machen: In verschiedenen Ländern gelten verschiedene Rechte. Was hier in Deutschland erlaubt ist, muss in anderen Ländern noch lange nicht erlaubt sein. Und einiges, was in anderen Ländern erlaubt ist (z.B. USA oder UK), geht in der EU und Deutschland gar nicht.

Hinzu kommen viele Rechtsfragen bei der Nutzung fremder Bilder, wie zum Beispiel das Bild oben in diesem Abschnitt. Wenn man im Rahmen einer Ausstellung oder einer Website Bilder anderer Fotografen zeigen möchte, braucht man dazu die Nutzungsgenehmigung. Dies gilt auch für Illustrationen, wie sie in dieser Fotoschule zu finden sind. Das Bild in diesem Abschnitt unterliegt einer Lizenz, die die Nutzung ausdrücklich erlaubt, die Illustrationen in der Fotoschule wurden von Tiger Graphics mit Hilfe von Tikz unter Latex erstellt. Aber auch hier gibt es juristische Fragen:

- Ist eine Grafik, die man 1:1 von einer gesehenen Grafik abzeichnet, ein eigenes Werk oder nicht?
- Darf ich eigene Bilder, die ich zum Beispiel an einen Verlag verkauft habe, anderweitig veröffentlichen?

! Wenn du dir unsicher bist, ob es ok ist, ein bestimmtes Bild aufzunehmen oder zu veröffentlichen, besser nachfragen oder es im Zweifelsfall bleiben lassen. Es gibt sehr viele Fachanwälte, die ihr Geld damit verdienen, eine unzulässige Verwendung oder Veröffentlichung von Bildern abzumahnen!

i Weiterführende Infos zum Fotorecht auch im Ausland

11 Über uns



Abb. 11.1: Bär



Abb. 11.2: Tiger

Der Bär hat wohl mit 4 Jahren das erste Mal in der Dunkelkammer gestanden. Erste Aufnahmen entstanden im Alter von 8 Jahren mit einer Pocketkamera. Später wurde mit Papis Agfa Retinette I A fotografiert, dann mit der kleinsten Spiegelreflexkamera der Welt, der Pentax A110, die beide heute noch funktionieren. Fotografieren gelernt hat der Bär mit einer Minolta-Spiegelreflex-Kamera der schulischen Foto-AG und später dann mit eigener Minolta 7000. Mit 15 Jahren wurden in der Foto-AG und in der eigenen Dunkelkammer im Keller Schwarz-Weiß-Negativfilme entwickelt und ausbelichtet.

Der Tiger hat mit einer Praktika angefangen.

Die erste Digitalkamera war die Agfa 6400 gefolgt von der Canon Ixus. Seitdem wurden eine Menge Kameras ausprobiert und wieder verworfen. Letztlich ist der Bär an Canon und der Tiger an Fujifilm hängen geblieben.

Seit mehr als 15 Jahren nehmen wir Digitalbilder grundsätzlich in RAW auf und bearbeiten sie mit Capture One weiter. Ab und an werden auch noch die Dunkelkammer und all die alten Schätzchen reaktiviert.

Wir schätzen die Langsamkeit der analogen Fotografie, verzichten aber heutzutage ungern auf die Vorzüge der digitalen Technik. Das Ergebnis ist ein Workflow zwischen den Welten: Wann immer möglich, nutzen wir den Autofokus – meist jedoch mit einem gezielten, manuell gesetzten Fokusfeld. Unsere Bilder entstehen fast ausschließlich als Einzelaufnahmen und werden später sorgfältig nachbearbeitet. Nur in der Wildlife-Fotografie nutzt der Bär den Augen-Autofokus und macht gelegentlich auch Serienbildaufnahmen.

Index

Autofokus
  Autofokusfeld, 11–14, 21, 63, 64
  Autofokusmodus, 11
  Autofokussysteme, 50
Sensor
  Auflösung, 57, 77

Abbildungsmaßstab, 41, 42
Adapter, 44
AF, 11, 62, 63
Akkus, 19, 65
Analog, 38, 70
Astrofotografie, 48
Auflösung, 57, 77
Aufsteckblitzgeräte, 65
Augenautofokus, 21
Ausbelichten, 1, 72, 79, 81
  PE-Papier, 83
Ausbrennen, 14, 19
Aussage
  Bildaussage, 3, 30, 37
Autofokus, 11, 21, 28, 64, 71, 90
  AF, 11, 62, 63
  Augenautofokus, 21
  Tieraugenautofokus, 23
Autofokusfeld, 11–14, 21, 63, 64
Autofokusmodus, 11
Autofokussysteme, 50
Automatik, 4, 12, 13
Automatikmodus, 7, 10, 13, 63
Av, 13, 14, 21, 22
AWB, 15

Backup, 19
Balgengerät, 79
Barytpapier, 83
Bayermaske, 4, 5, 8, 9, 18, 41, 42, 44, 47, 50, 53, 55–58, 66
Beleuchtung, 51
Belichtung, 10, 13–15, 25, 44, 49, 67, 68, 79, 81
  Belichtungsautomatik, 13, 14
  Belichtungskorrektur, 14
  Belichtungsmesser, 71, 79, 81
  Belichtungsmessung, 9, 21–23, 25–28, 71
  Belichtungsmodus, 14
  Belichtungsstufe, 15
  Belichtungszeit, 8, 10, 13, 16–18, 21–23, 25–28, 36, 46, 47, 49, 50, 53, 58, 64, 71, 81, 82
Belichtungsautomatik, 13, 14
Belichtungskorrektur, 14
Belichtungsmesser, 71, 79, 81
Belichtungsmessung, 9, 21–23, 25–28, 71
Belichtungsmodus, 14
Belichtungsstufe, 15
Belichtungszeit, 8, 10, 13, 16–18, 21–23, 25–28, 36, 46, 47, 49, 50, 53, 58, 64, 71, 81, 82
Betriebsmodi, 11
Beugung, 61
Bewegungsunschärfe, 9, 13
Bildaussage, 3, 30, 37
Bildausschnitt, 58
Bildbearbeitung
  Bildausschnitt, 58
Bildfehler, 1, 14
Bildmotive, 1, 21
Bildrauschen, 26
Bildstabilisator, 36
Bildstile, 37
Blende
  Blendenreihe, 60
  Blendenwert, 7, 8, 10, 62
  Blendenzahl, 10, 12, 13, 21, 42, 43, 59
Blendenreihe, 60
Blendenwert, 7, 8, 10, 62
Blendenzahl, 10, 12, 13, 21, 42, 43, 59
Blitz, 17, 18, 22, 27, 49, 52, 64, 65
Blitzsynchronzeit, 64, 65
Bokeh, 45, 63
Brennweite, 6, 12, 16, 22, 23, 25–28, 34, 42, 49, 58–60
  Telebrennweite, 23

CIE, 55, 56
Collage, 85
Crop, 57, 58

Dia, 57, 70
DIN, 85
Drittelregel, 31
Drucken, 85, 86
Dunkelkammer, 72, 79, 80, 84, 90

Empfindlichkeit, 8–10, 21–23, 25–28, 49, 52, 57, 67, 71
Entfernungsskala, 62
Entwickeln, 1, 20, 72, 74, 76, 82
Entwicklung
  Stoppbad, 80, 82, 83
ETTL, 67

ETTR, 68
EXIF, 2

Farbfilter, 51, 53
Farbkanal, 53, 67
Farbmanagement, 86
Farbraum, 55, 56
Farbrauschen, 10
Farbstiche, 85
Festbrennweitenobjektive, 6
Filmentwickler, 72
Filmfixierer, 72, 81
Filmtypen, 70
Filter, 1, 13, 48, 53
Fixierer, 72–74, 76, 80, 82, 83
Flares, 25
Fokus, 61, 64
Fokusebene, 22
Fokusentfernung, 62
Fokusfeld, 11, 63
Fokussieren, 10, 42, 63, 71
Fokussierhilfe, 71, 72
Fotochemie, 73, 74, 76, 77, 80, 83, 84
Fotofalle, 48, 49
Fotopapier, 46, 79–85
Freistellung, 35

Gebäude, 26, 87
Gegenlicht, 25, 35, 44
Graukarte, 65, 66
Grundfarben, 53

Halbautomatik, 13, 14
Haustierfotografie, 23
High-Key, 37, 38, 68
Hintergrundunschärfe, 27
Histogramm, 66–69
Hochformat, 30, 31
Hyperfokaldistanz, 62

Infrarot, 47, 48
Integralmessung, 21
ISO, 8–10, 21–23, 25–28, 49, 52, 57, 67, 71

JPG, 2, 18, 19, 55, 66

Kameramodi, 13
Kameratyp, 1
Kleinbild, 57, 70, 71, 77
Kleinbildformat, 70
Kleinbildnegativ, 57, 77
Kompaktkamera, 4, 41, 42

Landschaftsaufnahmen, 7, 25, 62
Langzeitsynchronisation, 22
LED, 48, 51, 52, 64

Lichtschranke, 48
Linse, 5, 24, 53, 59
Linsengruppen, 59
Lochkamera, 44–47
Low-Key, 37, 38, 67

Makro, 41, 43
Makroobjektiv, 6, 41, 42
Maskenrahmen, 79–81
Mehrfeld, 13, 14, 22, 23, 25–28
Messsucherkamera, 71
Mittelformat, 56, 70
Mitzieher, 28, 36
Monochrom, 36, 37

Nachbearbeitung, 65
Nahlinse, 41
Normalobjektive, 6
Nutzungsgenehmigung, 88

Objektiv, 1, 4–7, 11, 16, 19, 25, 26, 32, 35, 36, 41, 42, 44–47, 49, 58–62, 64, 70, 71, 79

Panoramafreiheit, 87
Papier, 79–83, 85
Papierentwicklung, 82
Papierfixierung, 83
PE-Papier, 83
Pixel, 5, 9, 34, 53, 55, 57, 58, 61
Pixelpitch, 56
Pocketfilm, 70, 71
Polfilter, 51, 52
Portrait, 21, 22, 37, 44

Rauschen, 9, 57
RAW, 2, 15, 18–20, 39, 65, 66, 90
Recht
  Panoramafreiheit, 87
Rechtliches, 1, 87
Reihenaufnahme, 17, 51
Retroadapter, 41
RGB, 53, 54
Rotaugenkorrektur, 22
Rotlicht, 79–81, 84

Scanner, 77–79
Schlitzverschluss, 58, 65
Schlusswässerung, 77
Schnee, 14, 65
Schnittbildentfernungsmesser, 71
Schärfentiefe, 12, 27, 35, 47, 61
Sensor, 4, 5, 8, 9, 18, 41, 42, 44, 47, 50, 53, 55–58, 61, 66
  Abbildungsmaßstab, 41, 42
  Pixel, 5, 9, 34, 53, 55, 57, 58, 61
  Pixelpitch, 56

Sensoraufbau, 54
Sensorgrößen, 55–57
Vollformat, 56–58
Sensoraufbau, 54
Sensorgrößen, 55–57
Serienbildaufnahmen, 90
Serienbildfunktion, 22, 23
Sonnenfilter, 44, 49, 50
Sonnenstern, 43
Sperrfilter, 48
Spezialfilme, 70
Spezialobjektiven, 41
Spiegelreflexkamera, 4, 90
Spot, 14, 49
Stabilisator, 16, 17, 25, 26, 49, 63
Stabilisierungsmodus, 36
Stack, 43, 50
Stoppbad, 80, 82, 83
Storytelling, 40
Strahlengang, 5, 61
Street-Fotografie, 39
Systemblitzgeräte, 65
Systemkamera, 4, 13, 41, 42, 46

Telebrennweite, 23
Teleobjektiv, 6, 12, 16, 23, 44, 48, 50
Tiefenschärfe, 12
Tier
Tieraugenautofokus, 23
Tieraugenautofokus, 23
Tonwert, 66–69
Tropfenfotografie, 51
Tv, 13, 14, 21, 22

Umkehrfilm, 70
Urheberrecht, 87
UV, 48

Vergrößerer, 79–81
Verschluss, 8, 18, 58, 65
Verschlusszeit, 65, 67, 68
Vollformat, 56–58
VueScan, 79

Wasserwaage, 25
Wechselobjektiv, 4
Weitwinkel, 6
Weitwinkelobjektiv, 12, 25
Weißabgleich, 14, 15, 18, 19, 44, 65, 66
AWB, 15
Wellenlänge, 47

Zentralverschluss, 58
Zerstreuungskreis, 61
Zollsensor, 56
Zoomobjektive, 6, 59
Zwischenring, 41, 42