

EDITION
COLORFOTO

Reinhard Wagner



Profibuch Olympus E-620

Kameratechnik
Objektive und Blitzgeräte
Fotoschule



Im Buch: Franzis-Weißabgleichskarte

FRANZIS

Reinhard Wagner

Profibuch Olympus E-620

Reinhard Wagner

Profibuch Olympus E-620

Mit 323 Abbildungen

FRANZIS

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Hinweis: Alle Angaben in diesem Buch wurden vom Autor mit größter Sorgfalt erarbeitet bzw. zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Trotzdem sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Der Verlag und der Autor sehen sich deshalb gezwungen, darauf hinzuweisen, dass sie weder eine Garantie noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen können. Für die Mitteilung etwaiger Fehler sind Verlag und Autor jederzeit dankbar. Internetadressen oder Versionsnummern stellen den bei Redaktionsschluss verfügbaren Informationsstand dar. Verlag und Autor übernehmen keinerlei Verantwortung oder Haftung für Veränderungen, die sich aus nicht von ihnen zu vertretenden Umständen ergeben. Evtl. beigefügte oder zum Download angebotene Dateien und Informationen dienen ausschließlich der nicht gewerblichen Nutzung. Eine gewerbliche Nutzung ist nur mit Zustimmung des Lizenzinhabers möglich.

© 2009 Franzis Verlag GmbH, 85586 Poing

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Das Erstellen und Verbreiten von Kopien auf Papier, auf Datenträgern oder im Internet, insbesondere als PDF, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlags gestattet und wird widrigenfalls strafrechtlich verfolgt.

Die meisten Produktbezeichnungen von Hard- und Software sowie Firmennamen und Firmenlogos, die in diesem Werk genannt werden, sind in der Regel gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden. Der Verlag folgt bei den Produktbezeichnungen im Wesentlichen den Schreibweisen der Hersteller.

Herausgeber: Ulrich Dorn

Satz & Layout: G&U Language & Publishing Services GmbH, Flensburg

art & design: www.ideehoch2.de

Druck: Himmer AG, Augsburg

Printed in Germany

ISBN 978-3-7723-7364-0

VORWORT

Vorwort

Die E-620 ist klein. Sehr klein. Aber unterschätzen Sie die Kamera nicht. Die Ingenieure von Olympus haben beträchtlichen Aufwand betrieben, um in dieses Gehäuse alles an Technik hineinzupacken, was überhaupt möglich ist. Aber behalten Sie immer im Auge: Die Kamera ist nur das Werkzeug. Ob die Bilder, die sie „macht“, gut oder schlecht sind, liegt in den allermeisten Fällen nicht an der Kamera, sondern am Fotografen.

Das Werkzeug „Kamera“ ist mittlerweile so komplex geworden, dass Sie Möglichkeiten haben, von denen Fotografen früher nur träumen konnten. Genauso unendlich sind aber auch die Chancen, etwas falsch zu machen. Sogar Profis passiert es, dass sie bisweilen einen Parameter falsch eingestellt haben und deshalb

Bilder verlieren. In diesem Buch erfahren Sie, welche Regeln es für gutes Fotografieren gibt – und wo es sich lohnt, sie zu ignorieren.

Dieses Buch wird Ihnen helfen, Ihre Kamera besser zu verstehen und allein dadurch werden Ihre Bilder bereits besser. Die erste und wichtigste Regel beim Fotografieren ist: Schauen Sie sich um. Denken Sie die Bilder zuerst, und fotografieren Sie dann. Die zweite Regel ist: Lernen Sie Ihr Handwerkszeug – also Ihre Olympus E-620 – zu beherrschen. Die dritte Regel ist: Entwickeln Sie Ihren eigenen Stil. Alle anderen Regeln – Bildaufbau, Lichtführung, Farblehre – sind dazu da, bei Bedarf gebrochen zu werden.

Reinhard Wagner
Im Juli 2009

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort 5

E-620:ameratechnik 16

- Der FourThirds-Standard 21
 - Sensortechnologien 21
 - Bayer-Pattern 21
 - Verschluss 22
 - Mikrolinsen 22
 - Vignettierung 23
 - Tiefpassfilter 23
- Auflösungen in der Bildverarbeitung 25
 - Auflösung von Objektiven 25
 - Auflösung bei FourThirds 25
 - Auflösung eines Bilds 25
- JPEG-Kompressionsverfahren 26
- ORF: das Olympus-Rohdatenformat 27
- Brennweite von Objektiven 28
- Belichtungszeit und Blendenvorwahl 29
- Lichtwert und Dynamik 30
 - Dynamik 30
- Grundlegendes zum Weißabgleich 31
 - Das „Violett-Problem“ 33
- Farbraum: sRGB oder Adobe RGB? 34
- Schärfe und Schärfentiefe 35
 - Schärfentiefe 35
 - Perspektivische Tiefe 38

E-620: Kameraeinstellungen 40

- Was so nicht im Handbuch steht 44
 - Kameragurt anbringen 44
 - Wichtiger Kleinkram 44
 - Ein-/Ausschalter der E-620 45
 - Ausschnittansichten 45
 - Das Staubschutzsystem 45
 - Serienbildmodus 45
 - Dioptrieneinstellung 46
- Marsch durch die Kameramenüs 46
 - Kameramenü 1 47
 - Kameramenü 2 51
 - Belichtungsreihe 52

Wiedergabemenü	55
Zahnradmenü A, AF/MF	57
Zahnradmenü B, TASTE/EINST.RAD	62
Zahnradmenü C, AUSLÖSUNG	70
Zahnradmenü D, TDISP/PC	71
Zahnradmenü E, BELICHT/ISO	74
Zahnradmenü F, INDIVID.	79
Zahnradmenü G, AUFLÖSUNG/COLOR/WB	81
Zahnradmenü H, AUFNAH./LÖSCHEN	85
Zahnradmenü I, UTILITY	88
Schraubenschlüsselmenü	93
Inoffiziell: das Servicemenü	96
Bedeutung der Zahlenpaare	96
Motivprogramme der E-620	98
Steckbriefe aller Programmeinstellungen	98
Art-Filter: das E-620-Kreativ-Studio	103
So arbeitet der E-620-Bildstabilisator	106
Vertikale und horizontale Schwankungen	106
Bildstabilisator: Faktor Mensch	107
AF-System im täglichen Betrieb	108
Eigenheiten des Phasendetektions-AF	108
Arbeitsweise des Phasenfokussystems	109
Positionen der AF-Sensoren	111
S-AF und C-AF	112
Der Kontrastautofokus	115
Rauschen und die Ursachen	116
Höhere ISO-Werte, höherer Rauschpegel	116
Rauschminderung und Rauschunterdrückung	116
Live-View: Gerücht und Realität	117
Erhitzte Sensoren durch Live-View?	117
Live-View in der Praxis	120
Olympus-ZUIKO-Objektive	122
MTF-Charts richtig lesen	127
Bildebene und Bildwinkel	129
Beugungsunschärfe	130
Bokeh: vor und hinter dem Schärfepunkt	130
So entsteht ein ansprechendes Bokeh	131
Chromatische Aberration	133
Geradföhrung	133

INHALTSVERZEICHNIS

Olympus-Standard-Linie	134
ZUIKO Digital 9-18 mm f/4.0-5.6	135
ZUIKO Digital 14-42 mm f/3.5-5.6	136
ZUIKO Digital 14-45 mm f/3.5-5.6	137
ZUIKO Digital 17.5-45 mm f/3.5-5.6	138
ZUIKO Digital 18-180 mm f/3.5-6.3	139
ZUIKO Digital 40-150 mm f/4.0-5.6	140
ZUIKO Digital 40-150 mm f/3.5-4.5	141
ZUIKO Digital 70-300 mm f/4.0-5.6	142
ZUIKO Digital 25 mm f/2.8 Pancake	143
ZUIKO Digital 35 mm f/3.5 Makro	144
Olympus-Pro-Linie	145
ZUIKO Digital 11-22 mm f/2.8-3.5	146
ZUIKO Digital 12-60 mm f/2.8-3.5 SWD	147
ZUIKO Digital 14-54 mm f/2.8-3.5	148
ZUIKO Digital 14-54 mm f/2.8-3.5 II	149
ZUIKO Digital 50-200 mm f/2.8-3.5 SWD	150
ZUIKO Digital 50-200 mm f/2.8-3.5	151
ZUIKO Digital 8 mm f/3.5 Fisheye	152
ZUIKO Digital 50 mm f/2.0 Makro	153
Olympus-Top-Pro-Linie	154
Braucht man den Nodalpunkt?	156
Konverter und Zwischenringe	157
Sigma-Objektive	159
Panasonic/Leica-Objektive	162
Autofokusgeschwindigkeit	162
Nicht-FourThirds-Objektive adaptieren	163
Tilten und Shiften mit FourThirds	165
Linsensuppe	168
ZUIKO-Pro-Reihe: schwergängiger Zoom?	168
Einstellung auf unendlich	169
Emittieren von Ultraschall	169
Wechseln der Objektive	169
Kontakte richtig reinigen	170
Der Trick mit dem Klick	170
Blitzgeräte und Blitzfotografie	172
Die Leitzahl	177
Aufstecksystemblitze	177
Blitzen im RC-Modus	180
Rote Augen – kein Thema	183

Indirektes Blitzen	184
Spiegelnde Reflexionsflächen	185
Deckenhöhe berücksichtigen	185
Zoomreflektor des Systemblitzes	185
Winkel beim indirektem Blitzen	186
Diffusoren und Bouncer	186
Was ein Diffusor bewirkt	187
Diffusoren in jeder Preislage	187
Fehler beim Blitzen	188
Stroboskopblitzen	189
Ring- und Zangenblitze	190
Metz 15MS-1	192
Alte Elektronikblitze an der E-620	194
AF-Hilfslicht	195
AF-Hilfslicht selbst bauen	195
Bewegungen	196
Akkus und Ladegeräte	199
Studioblitzanlagen	199
Studioblitze mit dem Kamerablitz auslösen	200
Synchronadapter für den Blitzschuh	200
Einsteigersets	200
Eckdaten bei der Anschaffung von Studioblitzen	200
Baustrahler aus dem Baumarkt	201
Nachteile und Vorteil	201
Vielfältige Lichtformer	202
Reflektoren, Diffusoren und Abschirmer	202
Methoden für weiches Licht	202
Wabenspots für konzentriertes Licht	205
Komplettes Studio mieten	206
Zubehör und Kamerapflege	208
Stative & Co.	213
Stativauswahl	213
Schnurstativ und Bohnensäckchen	214
Panoramaköpfe	215
Nodalpunktadapter	215
Infrarot- versus Kabelauslöser	216
Wasserwaage	217
Winkelsucher	217
Sucherlupen	218

INHALTSVERZEICHNIS

Speicherkarten	218
Filter	219
UV-Filter	219
Polfilter	220
Graufilter	222
Makroschlitten	225
Gadgets für die Fototasche	225
Zubehör für Extrembedingungen	226
Kälte	226
Hitze	227
Luftfeuchtigkeit	227
Die E-620 spritzwasserdicht machen	228
Tiefgefrorene E-620 wieder auftauen	229
Reinigen der Kamera	230
Die Kamera ist nass	231
Reinigen der Optiken	231
Akkus und Ladegeräte	232
BLS-kompatible Akkus	232
Noname-Akkus	233
Batteriegriff HLD-5	233
Firmware-Update	233
Firmware-Update über das Internet	234
Aufnahmesituationen und Motive	236
Weite Winkel	241
Stürzende Linien	242
Blickfang im Vordergrund	243
ZUIKO 8 mm Fisheye	245
Teleobjektive	246
Gestauchte Perspektive	246
Luftunruhe bei langen Brennweiten	247
Jenseits von 300 mm nur mit Stativ	248
Spiegelvorauslösung einsetzen	249
Panoramen	249
Bildaufbau planen	249
Komplexe Panoramen	250
Belichtung von Panoramen	251
Polfilter und Panoramen	252
Multi-Row-Panoramen	252

Gigapixelbilder	253
Kugelpanoramen	253
Panoramasoftware	256
Makro	257
Balgengeräte und Zwischenringe	257
Retroadapter einschrauben	258
Makroschlitten für Festbrennweite	259
Nahlinen	259
Bildgestaltung und -aufbau	260
HDR und DRI	260
Motive für HDR-Bilder	260
HDR-Technik	260
Software für die HDR-Erstellung	263
HDR-Panoramen	264
Landschaften	265
Hyperfokaldistanz nutzen	266
Geo-Tagging	267
Architektur	269
Abend- und Morgenlicht	269
Shiften und Tilten	269
Nachtaufnahmen	271
Vollmond	272
Sternenaufnahmen mit Astrostativ	273
Autofokus abschalten	273
Timing für ISS-Überflüge	274
Die blaue Stunde	274
Sport	277
Lange Rohre	279
Dauerfeuer	279
Mitzieher	279
Hallensport	281
Events	283
Rockkonzerte	283
Jazzkonzerte	287
Comedians	288
Theater und Klassikkonzerte	288
Industrie	290
Party	291
Objektiv der Wahl	291
Weißabgleich auf Tageslicht	291
Auf Nasenhöhe mit dem Motiv	291
Auf neue Lichtsituation einstellen	291

INHALTSVERZEICHNIS

Porträt 293

Auseinandersetzung mit dem Motiv 293

Das Objektiv 293

Hintergrund und Umfeld 294

Outdoor-Shootings 294

Akt 296

Person oder Pose? 296

Licht richtig einsetzen 297

Gruppenbilder 298

Rechtliches 299

Schutz der eigenen Bilder im Internet 299

Das Recht am eigenen Bild 300

Fototabellen für die Praxis 302

Optimal für unterwegs 306

Hyperfokaldistanztabelle 307

Panoramatabelle für 360-Grad-Panoramen mit 30 % Überlappung 307

Brennweitentabelle für Häuser 308

Brennweitentabelle für Menschen 308

Leitzahlentabelle 309

Umrechnung Bildwinkel – Brennweite 309

Bildnachweis 310

Index 311

INHALTSVERZEICHNIS



[1]

E-620: Kameratechnik 16



[2]

E-620: Kamera-
einstellungen 40



[3]

Olympus-ZUIKO-
Objektive 122



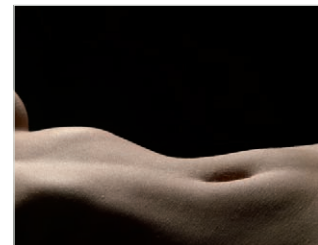
[4]

Blitzgeräte und
Blitzfotografie 172

[5]	Zubehör und Kamerapflege	208
-------	-----------------------------	-----



[6]	Aufnahmesituationen und Motive	236
-------	-----------------------------------	-----



[7]	Fototabellen für die Praxis	302
-------	--------------------------------	-----



E-620: KAMERA- TECHNIK





OLYMPUS

E-620

iS
IMAGE
STABILIZATION





E-620:ameratechnik

Der FourThirds-Standard	21
■ Sensortechnologien	21
■ Bayer-Pattern	21
■ Verschluss	22
■ Mikrolinsen	22
■ Vignettierung	23
■ Tiefpassfilter	23
Auflösungen in der Bildverarbeitung	25
■ Auflösung von Objektiven	25
■ Auflösung bei FourThirds	25
■ Auflösung eines Bilds	25
JPEG-Kompressionsverfahren	26
ORF: das Olympus-Rohdatenformat	27
Brennweite von Objektiven	28
Belichtungszeit und Blendenvorwahl	29
Lichtwert und Dynamik	30
■ Dynamik	30
Grundlegendes zum Weißabgleich	31
■ Das „Violett-Problem“	33
Farbraum: sRGB oder Adobe RGB?	34
Schärfe und Schärfentiefe	35
■ Schärfentiefe	35
■ Perspektivische Tiefe	38



Vollgepackt mit Technik: Viele Komponenten mussten erst miniaturisiert werden, um sie im Gehäuse der E-620 unterbringen zu können. Der Aufwand hat sich bezahlt gemacht: Testsiege in Serie und der begehrte TIPA-Award (Technical Image Press Association) als „Best DSLR Entry Level“ waren der Lohn.

E-620: Kameratechnik

Fotografieren hat nicht nur mit Kreativität zu tun, sondern auch mit Technik. Die Chemie früherer Zeiten wurde durch Elektronik ersetzt, einfacher ist es damit aber nicht geworden. Im Gegenteil: Viele Entscheidungen, die einem früher Fotolabor und Filmhersteller abnahmen, muss der Fotoamateur nun selbst treffen. Damit ihm dies gelingt und es in den späteren Teilen des Buchs nicht zu Missverständnissen kommt, werden im Folgenden zunächst wichtige fotografische und technische Grundlagen besprochen. Teilweise sind Vorgänge etwas vereinfacht dargestellt, da eine ausführliche Behandlung den Rahmen dieses Buchs sprengen und vertiefte mathematische sowie physikalische Kenntnisse voraussetzen würde.

Der FourThirds-Standard

■ FourThirds (FT) ist in Deutschland ein Markenname von Olympus. FourThirds ist aber auch ein Konsortium aus mehreren Herstellern – Olympus, Sigma, Panasonic, Fuji, Sanyo, Eastman Kodak und Leica –, die Anwendungen für den FourThirds-Standard entwickeln. Der Standard selbst schreibt eine Sensordiagonale von 21,63 mm vor. FourThirds = $4/3$ bedeutet also nicht, dass FourThirds-Sensoren ein 4:3-Seitenverhältnis haben müssen. Prinzipiell ist auch jedes andere Verhältnis möglich. Trotzdem sind natürlich die Bereiche, in denen der Sensor empfindlich sein muss, standardisiert. Zudem schreibt der FourThirds-Standard auch das Bajonett, den Abstand zur Schärfeebene (Auflagemaß 38,85 mm), die Kommunikation zwischen Kamera und Objektiv sowie die Ansteuerung des Fokusbajonetts vor.



MICRO-FOURTHIRDS

Micro-FourThirds, der Standard für Kameras ohne Spiegel und mit verringertem Auflagemaß, wurde um drei Kontakte erweitert, um einen schnelleren Kontrastautofokus sowie eine Steuerung des Objektivs während der Aufnahme von Videosequenzen zu ermöglichen. Über Adapter sind auch FourThirds-Optiken an Micro-FourThirds zu betreiben.



Blick auf den Spiegel der E-620, auf dem sich die Mattscheibe spiegelt.

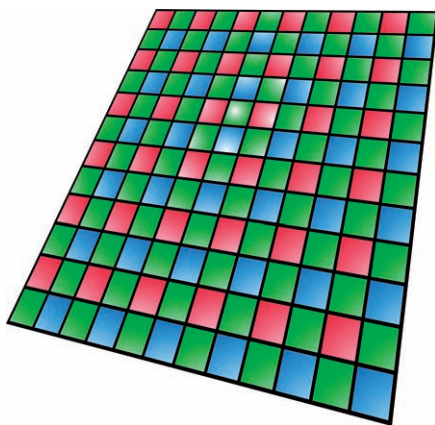
Sensortechnologien

Wo bei analogen Kameras der Film saß, liegt bei digitalen Kameras der Sensor. Je nach Kamerasystem kann er die verschiedensten Abmessungen haben, von 4 x 6 cm bei digitalen Mittelformatkameras bis hinunter zu wenigen Quadratmillimetern in Handys. Es gibt mehrere Sensortechnologien: CCD, CMOS, NMOS, LiveMOS, Foveon etc. Der für den Anwender wesentliche Unterschied zwischen den verschiedenen Sensortechnologien: Viele CMOS-Sensoren haben mittlerweile eine „On-Chip-Entrauschung“, sprich, die Daten, die im Bildprozessor ankommen, sind bereits vorbearbeitet.

Bayer-Pattern

Alle Sensoren von Bedeutung im Massenmarkt haben derzeit ein sogenanntes Bayer-Pattern – nach Bryce E. Bayer, der 1975 das Patent dafür einreichte. Dieses besteht aus einem Raster aus jeweils zwei grünen, einem blauen und einem roten Pixel, deren Werte nach der Belichtung mathematisch so ausgewertet werden, dass für jedes einzelne Pixel eine Drei-Farben-Information resultiert. Oft

wird deshalb behauptet, die wirkliche Auflösung der Kameras läge nicht etwa bei 10 Megapixeln, sondern bei gerade 2,5. Und nur der Foveon-Sensor, der diese Matrix nicht besitzt, hätte eine „echte“ Auflösung. So einfach ist das jedoch nicht. Der Bayer-Sensor besitzt nämlich tatsächlich die volle Auflösung – allerdings nur in Graustufen, die noch dazu jeweils durch den entsprechenden Farbfilter beeinflusst sind. Die Detailauflösung selbst ist jedoch da, es muss lediglich die Farbaufklärung interpoliert werden.



Schematische Darstellung eines Bayer-Musters.

Ein Beispiel für den Unterschied zwischen Farbaufklärung und Helligkeitsauflösung: Wenn Sie auf dieser Seite Überschriften in Orange sehen, können Sie das als Farbfehler betrachten, dennoch können Sie diese Überschriften lesen. Die Auflösung ist also da.

Es gibt verschiedene Bayer-Algorithmen, die von unterschiedlichen Annahmen über den Bildinhalt ausgehen. So gibt es Algorithmen, die auf die Steigerung des Schärfeeindrucks durch Steigerung des Hell-Dunkel-Kontrasts an Kanten abzielen, und andere, die vor allem auf Farbaufklärung optimiert sind. Während erstere Vorteile bei rein technischer Fotografie hat, sind natürliche Strukturen – Wiesen, Wald – die Domäne der zweiten Herangehensweise.

Ein ganz wesentliches Unterscheidungsmerkmal der Sensoren ist der „Füllgrad“ des Chips, sprich, wie viel der Sensorfläche tatsächlich lichtempfindlich ist. Panasonic ist es seit dem ersten LiveMOS-Sensor in der E-330 gelungen, den Füllgrad mit jedem neuen Sensor zu steigern. Die von den Chipherstellern eingesetzten Mikrolinsen sind dabei nur ein Notbehelf, entscheidend ist, dass es gelingt, die effektive lichtempfindliche Fläche zu maximieren. Panasonic hat dafür alles weggelassen, was an der Chipoberfläche Platz kostet. Verdrahtungen und Steuerelektronik wurden minimiert, sodass der LiveMOS-Sensor mit 25 % weniger Transistoren auf dem Chip auskommt als vergleichbare CMOS-Sensoren.

Verschluss

Nahezu jede Kamera hat einen Verschluss vor der lichtempfindlichen Fläche. Dieser Verschluss ist bei der E-620 ein metallener Schlitzverschluss, der von oben nach unten durchläuft. Als erster Vorhang wird der Teil bezeichnet, der den Sensor freigibt, als zweiter Vorhang der Teil, der von oben wieder zumacht. Eine Blitzsynchronisation auf den ersten Vorhang bedeutet also, dass der Blitz erst kurz vor dem Schließen des Verschlusses ausgelöst wird. Bis dahin wurde bereits der Hauptteil der Belichtung erledigt. Der Verschluss ist ein mechanisches Verschleißteil. Eine genaue Angabe über die Haltbarkeit der Verschlüsse macht Olympus nur für die Profikameras E-1 und E-3 (150.000), für die E-620 wurde von Olympus-Vertretern ein Design-Life von 100.000 Auslösungen erwähnt.

Mikrolinsen

Fast alle Sensoren arbeiten heutzutage mit Mikrolinsen, die das einfallende Licht auf die lichtempfindlichen Pixel bündeln. Unter den Mikrolinsen befindet sich bei den Bayer-Sensoren der Farbfilter. Die Mikrolinsen haben

einen entscheidenden Nachteil: Sie arbeiten nur dann optimal, wenn das Licht genau von oben kommt. Sobald das Licht schräg auftrifft, gibt es Verluste, die sich in Vignettierungen bemerkbar machen. Aus diesem Grund müssen alle FourThirds-Objektive telezentrisch aufgebaut sein, sodass die Strahlen so weit wie möglich parallel zur optischen Achse laufen und senkrecht auf den Sensor treffen. Nicht nur dass die Mikrolinsen ihren höchsten Wirkungsgrad bei senkrechten Strahlen erreichen, auch das Silizium kann lediglich mit dem senkrechten Energievektor der Photonen etwas anfassen. Der Queranteil des Photons verpufft, ohne dass er für eine Erhöhung der Ladung des Pixels sorgt. Mehr dazu im Abschnitt „Rauschen und die Ursachen“. Wenn Sie ältere, für Kleinbild gerechnete Objektive an Ihre E-620 adaptieren, müssen Sie damit rechnen, dass Sie Vignettierungen bekommen – genau aus diesem Grund. Weiteres dazu finden Sie im Kapitel „Nicht-FourThirds-Objektive adaptieren“.

Vignettierung

Vignettierung bedeutet eigentlich eine Beschneidung des Bildrands. Beispiele für Vignettierung sind Fisheye-Objektive mit einem Bildkreis, der kleiner ist als das Aufnahmemedium. Fisheye-Objektive erzeugen die damit die typischen, kreisrunden Bilder. Da es für FourThirds und das E-System kein Fisheye-Objektiv mit dieser Charakteristik gibt, tritt hier eher eine Vignettierung durch eine Abschattung auf, wenn beispielsweise die Sonnenblende des ZUIKO 14-45 nicht korrekt montiert wurde. Es gibt aber auch noch den Effekt der Randabschattung, der dadurch verursacht wird, dass Strahlen am Rand des Objektivs schwächer werden, bzw. bei größeren Sensorformaten, dass die Strahlen nicht mehr senkrecht auf den Sensor treffen, sondern schräg, und damit eine geringere Intensität haben – sprich, das Bild

wird an diesen Stellen dunkler. Alle diese Effekte bewirken, dass das Bild an den Rändern dunkler wird, deshalb wird in diesem Buch dieser Effekt – unabhängig von seiner Herkunft – als Vignettierung angesprochen.

Tiefpassfilter

Vor dem Sensor sitzt ein sogenannter Tiefpassfilter – das ist ein Stück Glas, das das Ultraviolett ausfiltert. Der Sensor selbst verarbeitet nämlich sowohl Infrarot als auch Ultraviolett – was ausgesprochen unerwünscht ist. Der Sensor kann nämlich nicht erkennen, ob das Licht, das durch den blauen Farbfilter kommt, nun blau oder ultraviolett ist. Er erkennt einfach nur Licht – und davon zu viel. Die Bildwirkung ist verheerend: Der Kontrast der Bilder geht in die Knie.

Hinter dem Ultraviolettsperrfilter – dem „Tiefpass“ – liegt noch ein Infrarotsperrfilter, der alles über einer Wellenlänge von 780 nm aussperrt. Rot mit Wellenlängen jenseits von 700 nm hat nämlich den großen Nachteil, dass es von Glas anders gebrochen wird als der Rest des sichtbaren Lichts. Die Schärfeebene von Infrarot liegt im Normalfall hinter der Schärfeebene des restlichen Bilds, was dafür sorgen würde, dass Bilder von grünen Blättern, die einen sehr hohen Infrarotanteil aufweisen, generell unscharf und zudem noch mit einem deutlichen Rotstich erscheinen würden – Infrarot belichtet vor allem die roten Pixel des Sensors. Dies ist auch der Grund dafür, dass Bilder von tiefroten Blumen oft nur sehr schwer scharf zu stellen sind – eben weil die Schärfeebene der Blume nicht dort liegt, wo sie der Autofokus vermutet.

Daher haben Objektive für die Infrarotfotografie spezielle Markierungen für die Infrarotschärfeebene – denn man darf nicht vergessen: Im Sucher sieht man nicht die Infrarotschärfeebene, sondern das normale Bild.



Blick in das Innenleben der E-620: Hinter dem Objektivbajonett sehen Sie die Sensorbaugruppe mit Staubfilter und Tiefpassfilter.

Man stellt also blind scharf. Eine sehr geniale Abhilfe für dieses Problem ist der Live-View, mit dem auch solche Probleme in den Griff zu bekommen sind.

Die beiden Sperrfilter sind in einem etwa drei Millimeter dicken Glaspaket zusammengefasst. Der Hochpass- oder IR- und der UV-Sperrfilter geben zusammen einen „Bandpass“. Und nur damit kann im Bereich des sichtbaren Lichts sauber fotografiert werden. Der Filter hat noch eine zweite Funktion: Er wirkt als „Anti-Aliasing-Filter“. Das klingt sehr technisch, bedeutet aber nichts anderes, als dass der Filter das Bild absichtlich weichzeichnet, um Farbmoirés zu verhindern. Durch die Digitalisierung eines analogen Signals – unsere Welt ist nach wie vor analog und damit auch das Bild in der Kamera – entstehen aufgrund der begrenzten

Auflösung des Sensors – der begrenzten Abtastrate – „Trepptchen“ bei der Digitalisierung. Ein Selbstversuch kann Ihnen den Effekt eines Aliasing verdeutlichen. Nehmen Sie ein kariertes Blatt Papier, ziehen Sie mit einem Bleistift ein paar Linien darüber, die sich an einem Punkt schneiden, und dann malen Sie alle Kästchen aus, durch die eine Linie führt. Das ergibt zuerst einmal in der Mitte einen dicken schwarzen Fleck. Wenn Sie nun viele Linien ziehen und Kästchen ausmalen, erhalten Sie dort, wo sich sehr viele Linien kreuzen, ein regelmäßiges Muster. Dies nennt man Moiré. Jetzt ziehen Sie mehrere enge parallele Linien quer über das Blatt und färben die entsprechenden Schnittkästchen nicht schwarz, sondern nach dem Bayer-Muster abwechselnd grün, rot und blau. Dies nennt man Farbmoiré, den Vorgang selbst Aliasing.

Da diese Moirés bei allen regelmäßigen Mustern auftauchen – z. B. in Stoff – und durch automatisierte Bildverarbeitung nur sehr schwer zu entfernen sind, nimmt man Auflösungsverluste in Kauf und setzt einen Anti-Aliasing-Filter vor den Sensor, der die ganz dünnen Striche dicker macht. Es gibt Kameras, die ohne einen optischen AA-Filter auskommen, sie haben dann einen aufwendigen elektronischen Filter nachgeschaltet, der das Aliasing entfernt, bevor die Daten digitalisiert werden.

Auflösungen in der Bildverarbeitung

In der Bildverarbeitung gibt es mehrere „Auflösungen“. Gemeint ist hier das Vermögen eines bestimmten Gegenstands oder Prozesses, ein Bild bis in die kleinsten Einzelheiten getreu wiederzugeben. Diese Kette beginnt beim Objektiv, das ein bestimmtes Vermögen dazu hat, kleinste Strukturen wiederzugeben.

Auflösung von Objektiven

Die Auflösung eines Objektivs kann nur durch eine Analyse des virtuellen Bilds in der Bildebene gemessen werden, sinnvollerweise durch die mikroskopische Analyse des Bilds auf einer entsprechend hochwertigen Mattscheibe. Die Systemauflösung einer Film-Objektiv-Kombination wird folgendermaßen bestimmt:

$$\text{Systemauflösung} = 1 / (1 / \text{Filmauflösung} + 1 / \text{Objektivauflösung})$$

Die Auflösung von Objektiven wird in lp/mm (Linienpaare pro Millimeter) gemessen. Ein Linienpaar ist ein Paar aus zwei klar unterscheidbaren Linien. Eine sehr gute Optik löst über 200 lp/mm auf, Spezialoptiken über 300 lp/mm. Billige Zoomobjektive erreichen nur 50 lp/mm.

Auflösung bei FourThirds

Bei FourThirds (FT) sieht es folgendermaßen aus: Die E-620 hat eine Auflösung von 4.032 x 3.024. Da es sich dabei um ein Bayer-Pattern handelt, liegt die tatsächliche Farbauflösung darunter – wie viel darunter, ist Gegenstand heftigster Diskussionen. Bei der Sensorgröße von 17,3 x 13 mm liegt die Schwarz-Weiß-Auflösung bei 116 lp/mm. Wenn Sie nun Optiken adaptieren, die eine geringere Auflösung haben, sinkt die Auflösung des Gesamtsystems. Mit einem billigen Zoomobjektiv aus der Grabbelkiste des Fotoladens um die Ecke mit einer Auflösung von unter 50 lpi (z. B. mit einem der legendären 28-300er mit 4,0 bis 6,3) erreichen Sie eine resultierende Auflösung von 35 lp/mm – und da der Sensor nur eine Fläche von einem Viertel eines Kleinbildfilms hat, immerhin die respektable Auflösung von knapp 1 Megapixel.

Die ZUIKO-Objektive sind dagegen ausgesprochen hochwertig, Objektive wie das 50-mm-Makro oder das Ultraweitwinkel 7-14 gelten als Referenz in ihrer Klasse. Die Auflösung der Objektive liegt laut Olympus jenseits der 200 lp/mm, die resultierende Auflösung ihres Systems liegt also bei 73 lp/mm, was immerhin fast 5 Megapixeln entspricht. Dass bei Tests teilweise höhere Auflösungen gemessen werden, liegt daran, dass der Bildprozessor durch intelligente Interpolationsalgorithmen Auflösungen produzieren kann, die in Wirklichkeit nicht vorhanden sind – zumindest solange es nicht um Testbilder geht.

Auflösung eines Bilds

Kaum ein Wert in der digitalen Fotografie sorgt für so viele Missverständnisse wie die „Auflösung“. Dabei werden Werte aus der analogen Optik mit Werten aus Druckauflösungen

und Sensorauflösungen fröhlich durcheinandergeworfen. Es fängt an bei „Linienpaare pro Millimeter“ (lp/mm). 10 lp/mm bedeutet, dass man auf einem Millimeter zehn schwarz-weiße Linienpaare unterscheiden kann, also zehn schwarze Linien mit neun weißen „Zwischenräumen“. Diese Auflösung wird im analogen Bereich verwandt, da sie im Druckbereich sehr einfach bestimmt werden kann. Analog bedeutet auch, dass solche Auflösungsangaben abhängig vom Messinstrument und vom Messverfahren sind. Theoretisch kann man eine Auflösung von lp/mm in ppmm (Punkte pro Millimeter), ppi (Punkte pro Inch) oder dpi (dots per inch) nach der Formel

$$1 \text{ lp/mm} = 2 \text{ ppmm} = 50,8 \text{ ppi} = 50,8 \text{ dpi}$$

umrechnen. Da es sich bei lp/mm aber um eine analoge Auflösung handelt und die anderen dagegen digitale Auflösungen sind, ist die Umrechnung mit Vorsicht zu genießen.

Eine digitale Auflösung hat beispielsweise ein Tintenstrahldrucker. Er produziert eine festgelegte Anzahl Tröpfchen pro Inch – beispielsweise 4.800. Wer jetzt aber davon ausgeht, dass der Drucker eine Auflösung von 2.400 lpi, also 94 unterscheidbare Linienpaare pro Millimeter, drucken kann, sieht sich getäuscht. Die tatsächliche Ausgabeauflösung hängt von Papier und Umweltbedingungen ab, liegt aber meist deutlich niedriger.

Genau bei dieser Umrechnung von analogen in digitale Auflösungen entstehen die meisten Probleme. Zwischen den beiden Auflösungen besteht ein fundamentaler Unterschied: Ein analoges Medium besitzt immer eine nahezu unendliche Datenfülle. Sie müssen nur genau genug hinsehen. Legen Sie ein leeres Blatt Papier unters Mikroskop, und Sie werden feststellen, dass es alles andere als leer ist. Genau so ist es auch mit der Auflösung eines Objektivs oder der Auflösung eines Films. Bis zu welchem Punkt ist ein weißer Streifen noch von

einem schwarzen Streifen zu unterscheiden? Wo setze ich die messtechnische Grenze?

Im digitalen Bereich ist das anders. Das Pixel eines Bilds hat entweder eine Farbinformation – oder eben nicht. Da kann man noch so genau hinschauen, in einer schwarzen Fläche gibt es keine Zeichnung mehr. Dieser Unterschied ist das Problem in vielen Tests: Ein System wird mit einer analogen Eingabe (Motiv) versorgt, diese Eingabe wird im Objektiv analog weiterverarbeitet, der Sensor wandelt das analoge optische Signal in ein analoges elektrisches Signal um, und dieses wird dann digitalisiert.

Und danach wird es mit allerlei Rechenoperationen bearbeitet, bis nicht mehr viel davon übrig ist. Das digitale Signal wird im Monitor/Drucker/Belichter zurück in ein analoges Signal umgewandelt. Und erst dieses kann wieder wahrgenommen werden. Digitale Fotografie ist also zu einem hohen Prozentsatz noch sehr „analog“.

JPEG-Kompressionsverfahren

JPEG beschreibt ein Kompressionsverfahren von Bilddateien. Bei Olympus werden die JPEG-Kompressionen 1:2,7 (SF), 1:4 (F), 1:8 (N) und 1:12 (Basic) verwendet.

JPG ist die „Drei-Buchstaben-Dateinamenserweiterungsabkürzung“ von JPEG, was wiederum die Abkürzung von „Joint Photographic Experts Group“ ist. Festgelegt ist das, was allgemein als JPEG bezeichnet wird, in der Norm ISO/IEC 10918-1, die viele verschiedene Kompressionsmethoden beschreibt – nicht nur verlustbehaftete. Verbreitet ist jedoch lediglich das 8-Bit-Huffmann-kodierte JPEG.

JPEG ist kein RGB-Farbmodell, sondern ein YCbCr-Farbmodell, das nicht auf den Rot-Grün-Blau-Komponenten eines Pixels basiert, sondern auf Grundhelligkeit, Abweichung von

Grau in Richtung Blau oder Gelb und Abweichung in Richtung Rot oder Türkis.

Nach der Umrechnung von RGB in YCbCr werden die beiden Kanäle Cb und Cr komprimiert, was der erste verlustbehaftete Schritt ist. Dies geschieht durch Downsampling, was nichts anderes bedeutet, als dass nur noch jede Farbänderung gespeichert wird. Bis hierhin wird die Helligkeit des einzelnen Pixels nicht angetastet. Die Helligkeit des Pixels entspricht also weiterhin dem Ursprungsbild, die Farbe des Pixels in einem Farbverlauf betrifft jedoch nur noch jedes zweite Pixel. Bei einer 4.2.2.-Kodierung geschieht das nur in waagerechter Richtung, bei 4.2.0. waagrecht und senkrecht.

Anschließend wird das JPEG-Bild in Blocks mit 8 x 8 Pixeln geteilt, und diese Blocks werden nun „quantisiert“ – was vereinfacht gesagt bedeutet: Bei maximaler Komprimierung legt das Pixel links oben die Farbe und Helligkeit des gesamten Blocks fest. JPEG verwendet nun eine festgelegte Matrix je nach Kompressionsgrad. Dabei wird innerhalb dieses Blocks die Farbe jedes zweiten, jedes dritten oder jedes achten Pixels maßgeblich für den jeweiligen Rest der Pixel verwendet – entsprechend der Matrix. Da diese Matrix innerhalb der 8 x 8 Pixel starr ist, kommt es bei größeren Kompressionen zu den typischen JPEG-Artefakten mit scharfen Kanten an den Blockgrenzen.

JPEG wurde für natürliche Bilder entwickelt. Für Bilder im technischen Bereich, einen Siemensstern oder Fokustestcharts ist JPEG ungeeignet, da speziell im kritischen Bereich auf Pixelebene die scharfen Schwarz-Weiß-Kontraste ausgeglichen werden. Bei Bildern in freier Natur dagegen ist JPEG sehr gut geeignet. Hier ist der Verlust durch die Kompression bis zu einer Rate von 1:10 nicht zu sehen.

JPEG hat drei Verarbeitungsschritte, die grundsätzlich verlustbehaftet sind: Die Umrechnung

von RGB in YCbCr erzeugt Rundungsfehler, das Downsampling gleicht scharfe Kontraste aus, und die Quantisierung ersetzt die tatsächlich vorhandene Pixelstruktur durch eine Matrix. Selbst bei höchster Qualitätseinstellung bedeutet also die mehrfache Speicherung eines JPEG prinzipiell einen Qualitätsverlust. JPEGs aus der Kamera sollten daher grundsätzlich unbearbeitet bleiben. Weiterbearbeitete Bilder sollten grundsätzlich in einem verlustfreien Bildformat gespeichert werden.

ORF: das Olympus-Rohdatenformat

ORF ist das Olympus-eigene Rohdatenformat – auch RAW genannt. Es enthält die Daten, bevor der Bildprozessor sie in JPEG weiterverarbeitet. Allerdings enthält es auch Informationen darüber, wie das Bild hätte bearbeitet werden sollen, wenn es denn bearbeitet worden wäre. Das ist vor allem dann sinnvoll, wenn man später die RAW-Dateien am Computer entwickelt.

Der Vorteil von RAW-Dateien ist, dass sie pro Farbe 12 Bit und damit 4.096 Abstufungen kennen, das JPEG-Format jedoch nur 8 Bit (256 Abstufungen). Dadurch kann bei der „Entwicklung“ der RAW-Dateien die Belichtung in Grenzen korrigiert werden – ganz ähnlich einem Negativ, das bei der Entwicklung in Grenzen ebenfalls „gepusht“ werden kann. Da RAW-Dateien noch nicht durch den Bildprozessor gelaufen sind, können Parameter wie Schärfe, Farbsättigung und Weißabgleich dann nachträglich am Computer geändert werden.

RAW ist jedoch kein Allheilmittel gegen falsche Belichtung. Die höhere Anzahl von Farbstufen bedeutet nicht, dass ein höherer Dynamikbereich gegenüber JPEG abgebildet würde – der Dynamikbereich wird lediglich feiner unterteilt.

Das RAW enthält aber nach wie vor keine Farbpixel, sondern 12-Bit-Helligkeitsinformationen mit der Info, von welchem Pixel diese Helligkeit stammt, ob das Pixel also ein grünes, ein blaues oder ein rotes Pixel war. Diese Daten werden nun nach einem Bayer-Algorithmus entwickelt, sodass ein 3-x-8-Bit-Farbbild zustande kommt. Diese Entwicklung erledigt in der Kamera der Bildprozessor, auf dem Computer die entsprechende Software. Da aber die Rechenvorschrift für diese Umwandlung bei jedem Hersteller anders ist, sehen die Bilder, die aus identischen RAWs entwickelt werden, bei unterschiedlichen RAW-Konvertern auch unterschiedlich aus. Welchen RAW-Konverter man bevorzugt, ist aus diesem Grund vor allem eine Geschmacksfrage.

Bei manchen RAW-Konvertern werden Sie feststellen, dass das RAW-Bild größer ist als das entsprechende JPEG, nämlich 3.720 x 2.800 statt 3.648 x 2.736 Pixel. Im RAW haben Sie also 10,4 Megapixel, im JPEG aus der Kamera nur 9,98. Die Kamera schneidet intern den Rand ab.



RAW-DATEN GLEICH ROHDATEN?

RAW-Daten sind keine unbearbeiteten Sensordaten. Das ist ein Gerücht, das gern und oft verbreitet und von manchen Kameraherstellern auch unterstützt wird. Vom Sensor kommen analoge Spannungslevel. Diese werden digitalisiert und anschließend begrenzt. Dies beinhaltet die Überprüfung auf Verwendbarkeit der Daten, Fehlerkorrektur etc., dann werden die Daten erzeugt. Dabei wird der Dynamikumfang festgelegt, und die Daten werden komprimiert. Nebenbei wird bei dieser Kodierung auch die Objektivkorrektur durchgeführt. Dann liegt das RAW vor.

Brennweite von Objektiven

Die Brennweite eines Objektivs ist der Abstand des Brennpunkts zur Hauptebene des Objektivs. Die Hauptebene ist bei einem viellinsigen Objektiv nicht so einfach mit dem Zollstock zu bestimmen, deshalb muss man sich im Allgemeinen bei der Brennweitenangabe auf die halbwegs genauen Angaben der Hersteller verlassen. Eine „Normalbrennweite“, die vom Bildeindruck her dem natürlichen Sehen entspricht, hat allgemein eine Brennweite, die der Diagonalen des Aufnahmeformats entspricht: bei der E-620 mithin 21,7 mm. Da man traditionell beim Kleinbildformat 24 x 36 auch nur 43,3 mm hatte, sich aber die Normalbrennweite 50 mm eingebürgert hat, gilt bei FourThirds 25 mm als Normalbrennweite. Alle kürzeren Brennweiten sind Weitwinkel, alle längeren Brennweiten Tele.

Da der Bildwinkel eines Objektivs mit Aufnahmeformat und Brennweite zusammenhängt und das Kleinbildformat lange Jahre buchstäblich das Maß der Dinge war, rechnet man heutzutage Brennweiten digitaler Objektive in entsprechend vergleichbare Kleinbildobjektive um. Ein 50-200-mm-ZUIKO liefert also den Bildwinkel eines 100-400 an Kleinbild. Dieser Faktor 2 wird oft als Cropfaktor bezeichnet, was im Fall eines FourThirds-Objektivs falsch ist, da der Bildkreis eines FourThirds-Objektivs nicht beschnitten (gecrop) wird. Trotzdem gibt es auch bei FourThirds einen Cropfaktor oder Brennweitenverlängerungsfaktor, etwa wenn ein für KB gerechnetes ZUIKO-OM-Objektiv angeschraubt wird. Dann hat z. B. das 50-mm-Objektiv an FourThirds einen Bildwinkel wie ein KB-100-mm-Objektiv an einer KB-Kamera, da lediglich der mittlere Bereich des Bildkreises über dem Sensor liegt, der Rest fällt schlicht über den Rand.

Um der Konfusion mit unterschiedlichen Brennweiten und Äquivalenzbrennweiten zu entge-

hen, versuchen viele, statt der Brennweite den Bildwinkel des Objektivs in den Vordergrund zu stellen – was nicht viel hilft, da auch dieser an unterschiedlichen Sensoren unterschiedlich ausfällt und den Nachteil hat, auf dem Objektiv selten aufgedruckt zu sein. Olympus labelt ihre teuren Supersonic-Wave-Drive-Objektive mittlerweile mit der Äquivalenzbrennweite, um den Fotografen Diskussionen über die Abmessungen ihres Arbeitsgeräts zu ersparen. In diesem Buch wird grundsätzlich mit den realen Brennweiten der Objektive gerechnet, und die Äquivalenzbrennweiten werden so weit wie möglich außen vor gelassen. Nach einer gewissen Zeit im FourThirds-System ist die Umrechnung nur lästig und bringt keinerlei Vorteil mehr. Zudem ist auch der Bezug „gleiche Brennweite an gleicher Kamera ist gleiches Bild“ nicht unbedingt richtig. Das Bild eines 50-mm-Makros an der Nahgrenze unterscheidet sich erheblich von dem eines 50-mm-Normalobjektivs bei gleichem Motivabstand, und ein 8-mm-Fisheye bildet völlig anders ab als ein „normales“, auskorrigiertes 8-mm-Weitwinkelobjektiv.

Belichtungszeit und Blenden- vorwahl

Als Belichtungszeit wird die Zeit bezeichnet, in der der Sensor ganz oder teilweise belichtet wird. An der Kamera wird mit dem Wählrad auf *S* die Zeitvorwahl – oder auch Blendenvorwahl – aktiviert, bei der die Belichtungszeit vorgegeben und die Blende automatisch gesteuert wird. Die Belichtungszeit wird in Sekunden bzw. in Bruchteilen von Sekunden angegeben. Die Standardreihe lautet:

Standardbelichtungsreihe

1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000	1/2000	1/4000
-----	-----	-----	------	------	------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

Jeder dieser Werte halbiert den Lichteinfall auf den Sensor gegenüber dem nächstgrößeren. Früher gab es noch die „deutsche“ Zeitreihe 1/25 1/50 1/100 1/250 etc., die auf vielen alten Kameras weiterhin präsent ist.

Für die Blendenvorwahl ist auf der Kamera am Wählrad ein *A* (Blende = engl. Aperture) aufgedruckt, wobei die Blende festgelegt und dann die Belichtungszeit automatisch gesteuert wird. Die Blende wird angegeben durch die dimensionslose Blendenzahl, die durch die Formel

Brennweite / Öffnungsweite der Optik

berechnet wird – wobei es sich hier natürlich um die aktuelle Öffnungsweite der Blende selbst handelt. Die Blendenreihe mit jeweils ganzen Blenden lautet:

Blendenreihe

0,5	0,7	1,0	1,4	2,0	2,8	4,0	5,6	8	11	16	22
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	----	----	----

Von links nach rechts gelesen, lässt jede folgende Blende halb so viel Licht durch wie die vorherige Blende. Um die gleiche Lichtmenge auf dem Sensor zu erreichen, muss also doppelt so lange belichtet werden.

Wie man sieht, bedeutet eine hohe Blendenzahl eine kleine Blendenöffnung und umgekehrt. Wenn in diesem Buch von „großer Blende“ die Rede ist, ist immer eine große Blendenöffnung gemeint. Die größte Blendenöffnung, die es für das FourThirds-System gibt, ist 1,4. Das lichtstärkste, jemals produktiv eingesetzte Objektiv war das Zeiss Planar 50 mm mit einer maximalen Blende von 0,7.

Anhand der Formel wird auch klar, warum es im FourThirds-Standard einfacher ist, lichtstarke Telebrennweiten zu konstruieren. Ein 150-mm-Objektiv mit Lichtstärke 2,0 muss bei FourThirds einen Blendendurchmesser von 7,5 cm haben. Ein vergleichbares Objektiv für Kleinbild mit 300 mm Brennweite bräuchte einen Blendendurchmesser von 15 cm und damit die vierfache Glasfläche.

Lichtwert und Dynamik

EV ist die Abkürzung von „Exposure Value“ und bezeichnet den Lichtwert. 1 EV mehr entspricht der jeweils doppelten Lichtmenge – oder eben einer Blendenstufe. Die genaue Definition lautet:

$$EV = \lg \frac{\text{Blendenzahl}^2}{\text{Belichtungszeit}}$$

EV = Zweierlogarithmus vom Quotienten aus dem Quadrat der Blendenzahl dividiert durch die Belichtungszeit.

Ein Lichtwert von 0 steht für eine Blendenzahl von 1 bei 1 Sekunde Belichtungszeit. Blende 8, 1/125 hat einen EV von 13.

Diese Werte sind grundsätzlich für eine Filmempfindlichkeit von ISO 100 ausgelegt. Für Werte mit größeren Blendenzahlen und anderen Belichtungszeiten können Sie selbst die Tabelle weiterführen.

Der Autofokus der E-620 funktioniert zwischen -1 und 19 EV, was bedeutet, dass Sie, wenn Sie bei Blende 16 1/4000 belichten müssen, mit dem AF ein Problem bekommen. Das wird aber eher selten passieren. Wahrscheinlicher ist es, dass Sie versuchen, in der Nacht zu fotografieren. Bei Offenblende und 4 Sekunden Belichtungszeit sind Sie im Allgemeinen unter dem, was ein AF leisten kann. Aus diesem Grund bekommen Sie auch die Sterne mit dem AF nicht scharf – sie sind schlicht zu dunkel. Die E-3 und die E-30 aus gleichem Haus haben übrigens eine Autofokusempfindlichkeit von -2 EV bis 19 EV.

Dynamik

Als Dynamik bezeichnet man in der Fotografie den Abstand vom höchsten abbildbaren Lichtwert zum niedrigsten abbildbaren Lichtwert. Die E-620 hat eine Dynamik von etwa zehn Blenden, je nach Messmethode. Eine höhere Dynamik führt nicht etwa zu brillanteren,

EV-Wertetabelle									
	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250
f/11	7	8	9	10	11	12	13	14	15
f/8	6	7	8	9	10	11	12	13	14
f/5.6	5	6	7	8	9	10	11	12	13
f/4	4	5	6	7	8	9	10	11	12
f/2.8	3	4	5	6	7	8	9	10	11
f/2.0	2	3	4	5	6	7	8	9	10