

Vorwort

Die Version 4.4 der E-M1. Seit zwei Jahren wird die E-M1 nicht mehr produziert. Ich dachte, mit der 4.1 wäre ich die Kamera los.

Irrtum.

Also gibt's dieses, vermutlich letzte, Update.

Gegenüber der letzten Version gibt es zwei wesentliche Änderungen: Das Objektivkapitel ist rausgefallen, da das ausgelagert wurde - und es gibt endlich ein umfangreiches Stichwortverzeichnis.

Pyrbaum im Mail 2018 Reinhard Wagner

Die in diesem Buch verwendeten Markennamen sind im Allgemeinen eingetragene Warenzeichen und deshalb nicht frei.

Es wird keine Gewähr für die Richtigkeit und Verwendbarkeit der in diesem Dokument verbreiteten Informationen gegeben.

Redistribution untersagt.

Verwenden Sie dieses PDF wie ein Buch: Wenn sie es weitergeben, löschen Sie ihre eigene Kopie.

Alle Rechte Vorbehalten.

Verlag Reinhard Wagner

90602 Pyrbaum

Version 4.401



Indeed4	Der Accessory Port	. 75
Inhalt	Der elektronische Verschluss	. 75
	Aufgenommene Bilder wiedergeben.	
Vorwort 2	Das Moduswahlrad	. 79
	(P) Die Programmautomatik und P	
Die E-M1 5	gram-Shift	
Fata Craableura für Adam und Fue O	(A) Die Blendenvorwahl	
Foto-Crashkurs für Adam und Eva 8	(S) Die Zeitvorwahl	
Das Objektiv: 9	(M) Der manuelle Modus	
Die Blende	(SCN) Die Motivprogramme	
Die Belichtungszeit	iAUTO	
Die ISO	Kleine Kameraspezialitäten	
Der Lichtwert	Alles Sauber - der SSWF	. 86
Der Weißabgleich (WB=WhiteBalance) 14	Die E-M1: das Kreativwerkzeug	91
Die Schärfentiefe 17	_	
Grundeinstellungen 21	Der Farbgestalter	
	Die ArtFilter	
Die wichtigsten Einstellungen 23	Artfilter POP ART:	
Einstellungsmenü (Gabelschlüssel) 24 Aufnahmemenü (Kamera)25	Artfilter SOFT FOKUS:	
Anwendermenü (Zahnrad) 26	Artfilter BLASSE FARBEN:	
Anwendennend (Zannad) 20	Artfilter WEICHES LICHT:	
Der Autofokus	Artfilter MONOCHROM FILM:	
Der Single-Autofokus mit Kontrasterken-	Artfilter LOCHKAMERA:	
nung	Artfilter DIORAMA:	
Funktionsweise	Artfilter CROSSENTWICKLUNG: .	
Anwendungstipps 40	Artfilter ZARTES SEPIA:	
Der Continuous-Autofokus mit Kontraster-	Artfilter DRAMATISCHER EFFEKT:	103
kennung 43	Artfilter GEMÄLDE:	104
Funktionsweise 44	Artfilter WASSERFARBEN:	104
Anwendungstipps 46	Artfilter VINTAGE:	105
Der Continuous-Autofokus mit Tracking 47	Artfilter PARTIELLE FARBEN:	106
Funktionsweise 48	LiveBulb / LiveTime	
Anwendungstipps 49	LiveComposite	
FT und mFT 49	Photostory	
Der Single-Autofokus mit Phasendifferenz-	Keystone	
messung 51	Fokus-Bracketing	
Funktionsweise 51	Fokus Stacking	123
Anwendungstipps 52 Der Continuous-Autofokus mit Phasendif-	Filmen mit der E-M1	126
ferenzmessung 53		
Funktionsweise 53	Drehbuch	
Anwendungstipps 54	Team	
Manueller Fokus mit Focus-Peaking 54	Drehgenehmigungen	
Funktionsweise 55	Speziell beim Filmen mit mFT	
Anwendungstipps 55	Gemischte Systeme	
Gesichtserkennung 56	ISO im Auge behalten	
Funktionsweise mit FT-Objektiven . 56	Brennweiten	
Funktionsweise mit mFT-Objektiven 56	Filmaufnahme starten	
Anwendungstipps 56	Autofokus	
Das AF-Hilfslicht 57	Manueller Fokus	
S-AF+MF	Stabilisator	
Kanagana umal Objektiva at 19	Artfilter beim Filmen	
Kamera- und Objektivtechnik 60	Video und Belichtungszeiten	
Firmware-Update 64	Filmeffekte	
Gerührt oder geschüttelt 66	Filmzubehör	141

Kurze Clips 144	Kugelpanoramen 334
Bildaufbau 144	Makrofotografie
Klappe 144	Balgen und Zwischenringe 338
Ton 145	Retroadapter
Stativkopf 147	Makroschlitten 339
Frameraten 148	Nahlinsen
TimeCode 149	HDR/DRI-Fotografie
Schnittprogramme 151	Gewitterfotografie 344
	Morgen-/Abendlicht/ Licht im Wald 346
Blitztechnik 153	Landschaften
Die Leitzahl 153	Architektur 351
Systemblitze 154	Sonnenbilder
D 16 " 100	Nachtaufnahmen
Das Kameramenü 189	Sport
Aufnahmemenü 1 190	Raffball
Aufnahmemenü 2 201	Kutschen
Das Wiedergabemenü 212	Westernreiten
Das Anwendermenü 222	Mitzieher
Anwendermenü A AF/MF 222	Events
Anwendermenü B Taste/Wahlrad/Schal-	Rockkonzerte
ter	Tiere
Anwendermenü C, Auslösung 243	Blumen
Anwendermenü D Disp/Piep/PC 249	Porträt
Anwendermenü E Belicht. / ISO 271	Akt
Anwendermenü F Blitz Individ 281	Gruppenbilder 389
Anwendermenü G - Auflösung, Color, WB	Stereo
	Am Computer
Anwendermenü H Aufnah./Löschen . 290	T
Aufnahmemenü I Movie 292	Tabellen
Anwendermenü J - Eingebauter elektr.	Szeneprogramme und ihre Einstellungen
Sucher	396
Anwendermenü K - Kamera Utility 301	Farbtemperaturen 399
Einstellungsmenü	Nodalpunkte für wichtige Objektive 400
Zubehörschuh Menü 311	Schärfentiefetabellen 401
Zubehör 313	Hyperfokaldistanz gebräuchlicher Brenn-
	weiten und Blenden 402
Der Batteriegriff HLD-7	Lichtwerte /EV-Wertetabelle 402
Akkus	Leitzahlentabelle 403
Kameragurt	Panoramatabelle für 360°-Panoramen
Punktvisier	mit 30% Überlappung 404
Stative	Abstandstabelle für Häuser 405 Abstandstabelle für Menschen 405
Graukarte	Abstandstabelle für Menschen 405
Taschenlampe 318 Ersatzakkus	
Reflektoren	
Taschen	
Speicherkarten	
VISITETIKATETT	
Praxis 322	
Bildgestaltung 323	
Panoramafotografie	
Bildaufbau	
Belichtung	



Die E-M1

Die E-M1 im April 2018 noch vorzustellen, hieße Eulen nach Athen tragen. Ein bisschen Hintergrund dazu, was die E-M1 ist, und wie sie gedacht war, ist trotzdem durchaus von Interesse.

Die E-M1 ist nach der E-5, die die letzte Spiegelreflexkamera aus dem Hause Olympus war, die erste professionelle Kamera seit 2010.

Als die E-5 2010 herauskam, war sie von Olympus zwar als Flaggschiff positioniert worden, aber die Präsentation fand eher nebenbei auf der Photokina 2010 in Köln statt. Doch das Interesse war enorm, die Nachfrage überstieg die kalkulierten Stückzahlen um ein Vielfaches. Obwohl die Kamera auf den ersten Blick wie die Vorgängerin E-3 aussah, hatte sich unter der Magnesiumhülle doch einiges getan, und so wurde die E-5 ein völlig unerwarteter Erfolg für Olympus.

Olympus hatte sich bereits 2009 eigentlich mit der E-P1 auf eine Zukunft ohne Spiegel eingestellt und musste nun auf einmal wieder mit den Pros unter den Kunden zurechtkommen, die teilweise fünfstellige Summen in Objektive gesteckt hatten und für ihr Glas einen passenden elektronischen Rückdeckel suchten.

Nach der Entwicklung der E-5, bei der die Vorgabe war: macht was, aber es darf nicht zu viel kosten, die Kamera muss Gewinn einfahren, standen nun die Entwickler vor einem Dilemma. Die Verlegenheitslösung E-5 hatte bei einigen Tests das Prädikat "beste Kamera" abgeräumt und nun stand Olympus unter Zugzwang.

Die E-M1 und eine ihrer beiden Großmütter: die E-1 von 2003. Die E-1 wurde den Fotografen seinerzeit in die Hand konstruiert und galt als einmalig ergonomisch.



Von einer Präsentation abfotografiert: eines der wenigen Bilder der E-7, das es in die Öffentlichkeit geschafft hat. Meine Nachfrage bei Olympus, das Originalbild zu bekommen, wurde abschlägig beschieden.

Das Team entwickelte zwei völlig getrennte Kameras: Eine "E-7", die in einem Gehäuse a la E-5 daherkam, einen Spiegel besaß und mit FT-Bajonett ausgestattet war, und die "E-M1". In den durchsickernden Gerüchten war wechselweise davon die Rede, dass weiterhin Kameras mit Spiegel gebaut würden, andere wollten wissen, dass es nur noch mFT-Kameras geben würde, teilweise wurde sogar von Hybridlösungen mit verschiebbarem Sensor gesprochen.

Nach Ende der Entwicklung wurden die beiden Kameras getestet und verglichen. Bildqualität und Wetterfestigkeit der beiden Kameras waren gleich, aber die Spiegelreflex konnte beim besten Willen nicht mehr kleiner und leichter gebaut werden, die Geschwindigkeit konnte aufgrund des mechanischen Schwingspiegels nicht mit der spiegellosen Lösung mithalten und die Größe des Suchers war durch die Sensorgröße und damit den Schwingspiegel limitiert. Ein größerer, hellerer Sucher als der der E-5 war mit einem FT-Sensor nicht zu machen. Die DSLR-Technik war eindeutig an ihren Grenzen angelangt, die E-7-Prototypen landeten im Archiv.

Bei der Entwicklung der E-M1 war vor allem der Autofokus mit den großen FT-Objektiven das größte Problem. Der Versuch, den für Phasen-Autofokus optimierten Gläsern den Kontrast-AF der PENs beizubringen scheiterte Mitte 2012 endgültig, man musste sich etwas Neues ausdenken.



Schnitt durch die E-M1 und das 12-40 f/2.8. man erkennt die acht roten Dichtungen am Objektiv, die das Objektiv vor Wasser und Staub schützen. Die Lösung war schließlich ein Sensor mit eigenen Phasen-AF-Pixeln, wie es schon Fuji 2010 in einer Kompakt-kamera vorgemacht hatte. Doch im Gegensatz zu anderen Herstellern, die die Phasen-AF-Pixel ähnlich anordneten wie bei den herkömmlichen DSLR-Sensoren, nämlich in Linien-und Kreuzform, wählte Olympus einen völlig anderen Ansatz: Die Sensorpixel wurden mit gehörig Abstand auf dem Sensor in der Fläche verteilt, was den Vorteil hatte, dass die dadurch verminderte Auflösung elektronisch ausgeglichen werden konnte.

Zusätzlich setzte Olympus auf einen reinen Phasendifferenz-AF für die großen Objektive. Andere Hersteller schalteten dem Phasen-AF noch einen Kontrast-AF hinterher, so dass der Phasen-AF das Objektiv nur in die Nähe des Fokuspunktes transportieren musste, die Feinarbeit sollte dann der Kontrast-AF übernehmen. Der Flächen-Phasen-AF arbeitet aber genau genug, so dass die zeitraubende Ruckelei des Kontrast-AF nicht mehr notwendig ist.

Beim Design orientierte man sich an den drei großen Knallern der Firmengeschichte: Der Olympus OM, der Olympus E-1, die bis heute als die ergonomischste Kamera aller Zeiten gilt, und der E-M5, die mFT den Durchbruch brachte.

Die Kamera wurde im September 2013 in Irland auf Castle Leslie bei Monaghan den Journalisten und Fachhändlern vorgestellt und in den Wochen darauf entwickelte sich ein regelrechter Hype um die E-M1. Die Lieferzeiten lagen auf einmal bei mehreren Wochen und bei vielen Händlern wurden die Kameras oberhalb des UVP verkauft. Erst nach Weihnachten entspannte sich schließlich die Liefersituation.

Der nächste Knalleffekt kam dann zur Photokina 2014. Die E-M1 bekam ein umfassendes Firmwareupdate mit nicht weniger als 19 Veränderungen spendiert. Das Update wurde umsonst zur Verfügung gestellt und katapultierte die E-M1, die zwischenzeitlich durch die neuen Funktionen der E-M10 bereits etwas ins Hintertreffen geraten war, wieder an die Spitze der Olympus-Kameras zurück. Eine Funktion wie Live-Composite war nun auf einmal auch für E-M1 - Besitzer zu haben, obwohl man bei der Präsentation der E-M10 noch pessimistisch war, dies auch für den Sensor der E-M1 anbieten zu können.

2015 dann kamen gleich zwei Updates heraus: 3.1 und 4.0. Letzteres brachte der Kamera als erster Systemkamera weltweit ein Fokus-Stacking in der Kamera, sowie weitere deutliche Änderungen in Handling und Funktionalität. Die mittlerweile über zwei Jahre alte Kamera war auf einmal wieder konkurrenzlos auf dem Markt.

Bis Ende Febuar 2018 brachte Olympus noch vier weitere, kleinere Firmwareupdates, die im Wesentlichen Bugfixes und Üterstützung für neue Hardware zum Gegenstand hatten.



Foto-Crashkurs für Adam und Eva

Ja, die E-M1 ist eigentlich eine Profi-Kamera. Sie wird aber auch ohne Vorlage einer Gesellenprüfung verkauft und deshalb kommen auch gelegentlich Menschen in den Besitz einer E-M1, für die manche Begriffe Neuland sind. Wenn Sie sich auskennen: Überspringen Sie dieses Kapitel.

Fotografie steht in der Schule normalerweise nicht auf dem Lehrplan, aber die Werbung suggeriert uns, dass man nur eine Kamera kaufen müsste, und schon würde das klappen. Schon im täglichen Sprachgebrauch heißt es ja "die Kamera macht prima Bilder". Doch die Kamera allein kostet nur Geld – Bilder macht der Fotograf. Nicht umsonst ist Fotograf immer noch ein Lehrberuf, in dem man seinen Meister machen kann. Dieses Buch kann nicht das gesamte fotografische Grundwissen vermitteln, es beschreibt nur eine hochkomplexe Kamera. Aber ein paar Grundbegriffe können hier geklärt werden.

Fotografie besteht darin, eine variable Linse vor ein variables Loch zu setzen und dahinter einen passenden Film zu platzieren, der das entstehende Bild auffängt. Danach wird dieser Film entwickelt. Die variable Linse nennt man "Objektiv", das variable Loch "Blende" und der passende Film heißt heutzutage "Sensor". Jedes dieser drei Elemente hat Einfluss darauf, wie die Wirklichkeit am Ende abgebildet wird.

19mm, 1/50s, f/4, ISO 200. ArtFilter Dramatischer Effekt. Sonneuntergang mit Bodennebel sind natürlich ein Klischee. Lassen Sie sich nichts einreden - fotografieren Sie auch Sonnenuntergänge - und wenn Sie Lust haben, auch jedes andere Klischee. Es ist wichtig, dass Ihnen die Fotos gefallen - alle anderen sollen ihre eigenen Fotos machen...



112mm, 1/250s, f/9, ISO 200. Bei einer Glaskugel liegt der Brennpunkt nur wenig außerhalb der Kugel. Steht nun die Sonne ungünstig, merkt man sehr schnell, warum dieser Punkt "Brennpunkt" heißt. Hier hat der Baumstumpf bereits nach einer Minute zu qualmen angefangen.

Das Objektiv:

Das Objektiv wird charakterisiert durch seine "Brennweite". Das ist die Entfernung, in der das Bild, das die Linse erzeugt, entsteht. "Brenn"-weite deshalb, weil man das ganz einfach dadurch festellen kann, indem man die Linse in die Sonne hält und dann kuckt, in welcher Entfernung ein Blatt Papier zu brennen anfängt. Nun werden Sie feststellen, dass das alles irgendwie nicht stimmen kann.

Ein Objektiv mit 300mm Brennweite ist nämlich nicht unbedingt 30cm lang. Ein Objektiv mit 14mm Brennweite dagegen ist meist länger als 1,4cm. Das liegt daran, dass man heutzutage hohe Anforderungen an Objektive stellt. Da dürfen im Bild keine Farbränder sein, das Objektiv soll einfach scharfzustellen sein, und es soll an den Rändern weder verzerren noch Schärfe verlieren. Für jede dieser Anforderungen werden "Korrekturlinsen" eingebaut, die das Objektiv größer machen. Und um ein Zoom zu bauen, das einen Bereich von 50 bis 500mm abdeckt, baut man hinten eine eigene Linsengruppe ein, die als Telekonverter fungiert und die scheinbare Brennweite des Objektivs verlängert, ohne dass es einen zehnfach-Auszug, also ein Rohr braucht, das zwischen 5 und 50cm ausziehbar ist.

Der Zusammenhang von Objektivbrennweite mit Bild ist ganz einfach: kurze Brennweite, weiter Bildwinkel, lange Brennweite, schmaler Bildwinkel. Was eine lange Brennweite nicht tut: Sie holt ein Motiv nicht "heran". Das kann man nur zu Fuß. Eine lange Brennweite macht nichts anderes, als einen Ausschnitt aus einem Bild mit kurzer Brennweite vom gleichen Standort zu machen.

Eine kurze Brennweite hat allerdings noch einen anderen Effekt: Sie zieht die Ränder auseinander. Das hat damit zu tun, dass Sie, wenn Sie sehr nah an einer Wand stehen und sich umsehen, feststellen, dass die Wand nach links oder

1 "Bildwinkel" klingt schon wieder sehr technisch, ist aber ein recht simples Konzept: Schauen Sie geradeaus. Schließen Sie ein Auge. Halten sie ihren linken Arm vor sich und bewegen Sie ihn nach links, bis Sie ihre Hand nicht mehr sehen. Immer schön geradeaus kucken. Dann bewegen Sie ihren rechten Arm von vorne nach rechts, bis Sie ihre Hand nicht mehr sehen. Ihre beiden Arme dürften jetzt einen Winkel zwischen 50° und 60° bilden. Das ist der Bildwinkel ihres Auges. Bei Sensoren wird der Bildwinkel zwar nicht von links nach rechts gemessen, sondern diagonal, aber das Prinzip ist gleich.

Foto-Crashkurs für Adam und Eva

rechts scheinbar kleiner wird. Das nennt man Perspektive. Diesen Effekt hat natürlich auch das Weitwinkelobjektiv, und wenn man diesen Effekt nicht optisch ausgleicht (korrigiert) dann sehen Bilder aus wie mit einem Fischauge-Objektiv gemacht. (Das nichts anderes ist als ein unkorrigiertes Weitwinkel und damit die eigentlich "natürliche" Abbildung liefert.) Nachdem wir aber auf einem Bild eine Wand auch so sehen wollen, wie wir es gewohnt sind, nämlich als gerade Wand, werden Weitwinkelobjektive optisch "korrigiert", was zur Folge hat, dass Gegenstände an den Rändern des Bildes "breiter" werden. Wenn Sie also ein Gruppenbild mit Weitwinkel fotografieren, platzieren Sie Damen besser in die Mitte und Herren an den Rand.



7mm, Basis 1/2s, f/4, ISO 800. ANTIVJ von 3DESTRUCT. Berlin 2014. Hier sind die stürzenden Linien des nach oben gerichteten Objektivs kreativ eingesetzt um den Eindruck von extremer Höhe zu erzeugen. In Wirklichkeit ist die Installation höchstens 3,5 Meter hoch.

"Stürzende Linien".

Im Zusammenhang mit Weitwinkelaufnahmen wird oft von "stürzenden Linien" gesprochen, die tunlichst zu vermeiden sind und als böser Fotografenfehler gelten. "Stürzende Linien" sehen Sie, wenn Sie nach oben kucken. Aufgrund der Perspektive sehen senkrechte Linien so aus, als würden Sie nach oben "zusammenkippen". Je senkrechter sie nach oben sehen, desto stärker wird dieser Effekt. Und die Kamera bildet diesen Effekt natürlich ab. Lassen Sie sich nicht verrückt machen: Wenn Sie keine stürzenden Linien haben wollen, halten Sie die Kamera waagrecht. In allen anderen Fällen "stürzen" die Linien halt. Das Bild muss Ihnen gefallen - und sonst niemandem.

Die Blende

Auch wenn die Blende im Objektiv untergebracht ist, rein prinzipiell liegt sie zwischen Objektiv und Film. Sie besteht aus Lamellen, die so gegeneinander verschoben werden können, dass die Blende ein kleines oder ein großes Loch freilässt.² Die Lochgröße wird nicht in mm gemessen, sondern als Verhältnis zur Brennweite.³ F ist das Kürzel für die Brennweite, eine Blende würde also zum Beispiel f/2,8 heißen. Bei einer Brennweite von 280mm hat die Blende also einen Durchmesser von 100mm. Ein ziemlich großes Loch und das erklärt auch, warum wirklich lichtstarke, langbrennweitige Objektive (Objektive mit kleinen Blendenzahlen und großen Brennweitenzahlen) sehr groß und sehr teuer sind. Bei einem Objektiv von 28mm Brennweite hat die Blende mit f/2,8 nur 10mm Durchmesser, das ist deutlich einfacher zu bauen. Wird nun die Blende geschlossen, etwa auf 8, dann hat die Blende nur noch einen Lochdurchmesser von 28mm/8=3,5mm. Klar - es kommt dann weniger Licht durch. Und zwar genau nur noch 1/8 des Lichtes als bei Blende 2,8. Also muss man 8mal länger belichten.

Dieser Faktor "8" hat allerdings mit der Blende 8 nichts zu tun. Er ist eine Folge der Blendenreihe. Diese lautet wie folgt:

1	1,4	2,0	2,8	4,0	5,6	8	11	16
1x	2x	4x	8x	16x	32x	64x	128x	256x

Die obere Zeile sind Blendenwerte, die untere Zeile der Faktor, mit dem man die notwendige Belichtungszeit multiplizieren muss, um das gleiche Bild wie bei Blende 1 zu bekommen

Man muss also bei Blende 16 256mal so lange belichten als bei Blende 1. Da es aber nicht so genau drauf ankommt, rechnet man statt mit 256 mit 250. Mit Blende 22 ist es dann ein Faktor 500 und mit Blende 32 Faktor 1000. Diese Faktoren werden uns später bei den Graufiltern wieder begegnen.

Neben der Funktion der Lichtbegrenzung hat die Blende aber noch einen anderen Effekt: Je weiter die Blende offen ist, desto kleiner wird der Bereich, in dem irgendwas auf dem Bild scharf ist. Das kann so weit gehen, dass bei einem Porträt vom Gesicht nur noch wenige Wimpern scharf sind – und der Rest ist unscharf. Will man mehr scharf haben, muss man



5-Segment-Blende des 90mm f4,5 Schneider Kreuznach Apo-Digitar.

- In den Objektiven des mFT-Systems werden fast immer "Irisblenden" verbaut. Im alten Lensbaby Muse oder im Petzval werden simple Lochscheiben eingesetzt, Kompaktkameras haben oft nur ein gelochtes Blech, das in den Strahlengang geklappt wird, weil die notwendigen winzigen Öffnungen mit einer Irisblende nicht mehr wirtschaftlich realisierbar sind. Rein optisch ist ein sauber gebohrtes Loch sogar einer Irisblende überlegen.
- Für alle, die es bereits genauer wissen: Es ist das Verhältnis Brennweite zu "Eingangspupille". Die ist meistens etwas anders als der Lochdurchmesser. Aber in grober Näherung ist diese Faustformel sehr schön um die Effekte zu verdeutlichen.
- Ob das f/2,8 oder F/2,8 oder F2,8 oder auch f 1:2,8 heißt, ist egal, gemeint ist immer das Gleiche. Und es ist auch egal, ob diese 2,8 an einem 90mm-Objektiv, einem 300mm-Objektiv oder an einem 7mm-Objektiv stehen: die Lichtmenge auf dem Sensor ist immer gleich. Auch wenn gelegentlich von "Äquivalenzblende"gesprochen wird dabei geht es nur um Schärfentiefe, nicht um Lichtmenge. Blende 2,8 ist immer Blende 2,8, egal welche Sensorgröße hinter dem Objektiv hängt. Die Blendenzahl wurde genau dafür geschaffen, damit der Fotograf immer grob weiß, wie viel Licht auf seinem Film landet und wie lange er demzufolge belichten muss.

"abblenden" - also die Blende schließen. Und dafür länger belichten. Diesen Effekt nenn man "Schärfentiefe". doch dazu später.



25mm, 1/5s, f/4, ISO 800. Hotel Reichsküchenmeister in Rothenburg o.d.T. Durch die lange Belichtungszeit werden die Passanten stark verwischt.

Die Belichtungszeit

Das ist die nächste Stellschraube, an der man beim Fotografieren drehen kann: Man kann variieren, wie lange man den Film belichtet. Dafür gibt es vor dem Film/Sensor eine Mechanik, die den Sensor abdeckt, wenn nicht belichtet werden soll. Den Verschluss. Früher war der aus Stoff, und seitdem nennt man das auch "Vorhang", heute ist der aus dünnem Metall. Man kann nun einstellen, wie lange der Sensor belichtet werden soll. Auch das hat nicht nur die Funktion, eine korrekte Belichtung des Sensors herzustellen, sondern eben auch durch besonders kurze Belichtung Bewegungen "einzufrieren" - also zu verhindern, dass sie im Bild als Verwischungen zu sehen sind. Ob das nun Bewegungen des Motivs oder des Fotografen sind. Umgekehrt sind Bewegungsspuren manchmal auch erwünscht - und dann muss man die Belichtungszeit - Verschlusszeit - eben lang genug wählen.

Die ISO

Während zu Filmzeiten die Auswahl des Films an der Kasse des Supermarktes stattfand und nur die wenigsten Fotografen die Möglichkeiten hatten, je nach Motiv einen anderen Film zu wählen, hat in Zeiten der digitalen Technik jeder Fotograf direkt vor Ort die Möglichkeit, die Empfindlichkeit des Filmes je nach Gusto und Motiv zu wählen, ja er kann das sogar der Kamera überlassen, die dann mit einer ISO-Automatik selbst die Empfindlichkeit wählt.

Die Lichtempfindlichkeit eines Films wird nach ISO (International Standardization Organisation) seit 1974 mit zwei Werten angegeben: Dem linearen, amerikanischen ASA-Wert, und der logarithmischen DIN-Grad-Zahl. Eine



75mm, 1/200s, f/8, ISO 200. Die Kleiner Cellistin Regina Wilke. Fehler an diesem Bild: das Cello wurde im Barock ohne Stachel gespielt. Größerer Fehler: Bei diesem Bild ist die Blitzanlage ausgefallen, so dass das Bild im JPG eigentlich völlig schwarz war. Das RAW habe ich nun so stark hochgezogen, dass das Bild erkennbar ist. Das Rauschen ist natürlich extrem, weil das Bild fast 8 Blenden aufgehellt wurde, also virtuelle ISO 40.000 aufweist. Wenn Sie dieses Bild nun tatsächlich mit ISO 25600 fotografiert hätten, wäre das Rauschen längst nicht so heftig - die Kamera kann intern auf mehr Daten zugreifen, als sie im RAW abspeichert. Aber mir ging es hier darum, Rauschen in dieser begrenzten Auflösung überhaupt zeigen zu können. Das Bild wurde mit Picasa und ohne Rauschunterdrückung entwickelt.

Filmempfindlichkeit wird also korrekt mit ISO 100/21°. angegeben. Da man der Kamera von außen natürlich nicht ansah, was für ein Film eingelegt war, gab es an den besseren deutschen Kameras schon früh kleine Einstellscheiben mit den verschiedenen Werten als kleine Gedächtnisstütze. Damit jeder damit klarkam, waren Gradzahlen und ISO-Zahlen getrennt aufgeführt, für die Kombinationen war auf den winzigen Scheiben kein Platz.

Die Japaner, allen voran Olympus, ließen aber die deutschen Grad-Zahlen kurzerhand weg. In Japan und Amerika konnte damit sowieso niemand etwas anfangen. Nachdem sich spätestens mit der Wende 1990 die deutsche Kameraindustrie stark reduziert hatte, war es dann recht schnell vorbei mit der Angabe der Gradzahlen. Aus ISO 200/24° wurden schlicht ISO 200. Mit jeder Blende, die der Film empfindlicher wurde, verdoppelte man die ASA-Zahl. Wenn man damals schon gewusst hätte, in welche Sphären man bei den Empfindlichkeiten einmal vorstoßen würde, wäre man vermutlich bei den Gradzahlen geblieben. Eine Empfindlichkeit von ISO 409600 sind lediglich 57°. Eine Steigerung von 1° bedeutet eine Empfindlichkeitssteigerung von einer drittel Blende.

Natürlich kann man über die ISO einerseits die Belichtungszeit beeinflussen – eine Verdoppelung der ISO-Zahl bedeutet eine Halbierung der Belichtungszeit – aber wie bei der Blende hat das auch Nebeneffekte: Je höher die Empfindlichkeit des

⁵ Ein Relikt der deutschen Gradzahlen ist die Steigerung der ISO-Werte in 0,3EV-Schritten, wie sie auch heute noch in jeder Olympus-Kamera standardmässig eingestellt ist.

Films desto gröber das Korn. Das ist in Zeiten des Sensors nicht viel anders: Mit der ISO-Anzahl steigt der Anteil des Rauschens und es sinken Farbempfindlichkeit und Kontrastumfang. Schatten laufen schneller zu, Lichter brennen schneller aus. Es gibt Fotografen, die überhaupt nur bei High-ISO fotografieren, weil sie genau diesen "Look" suchen.

Der Lichtwert

Auch wenn es nicht danach aussieht, in der Fotografie dreht sich technisch alles nur um diese vier Parameter: Blende, Belichtungszeit, Brennweite und ISO. Der Rest ist nichts anderes, als dem Fotografen dabei zu helfen, diese Parameter möglichst schnell, möglichst richtig festzulegen. Und da Blende, Belichtungszeit und ISO immer so schön parallel laufen - eine Blendenstufe entspricht der Verdoppelung der Belichtungszeit oder der Verdoppelung der ISO - hat man eine Maßeinheit eingeführt, die das Ganze mit realen Helligkeiten verknüpft: den Lichtwert' oder auch Exposure Value (EV). Eine Helligkeit, die Blende 1, Belichtungszeit 1 Sekunde und ISO 100 verlangt, entspricht 0 EV. Gleiche Werte, aber mit Blende 1,4 sind dann 1EV, mit Blende 2 entsprechend 2EV. Die nächste Blendenstufe erhält man jeweils nicht durch Verdoppelung, sondern durch Multiplikation mit der Wurzel aus Zwei.

Wenn man sich angewöhnt, mit Lichtwerten zu arbeiten, wird vieles in der Fotografie leichter. Sie packen gleich das richtige Objektiv drauf und wissen schon, bevor Sie die Kamera auch nur anschalten, welche ISO-Werte und Belichtungszeiten Sie benötigen, einfach weil Sie irgendwann grob wissen: Bühnenlicht hat 7 bis 8 EV, ein Sonnentag hat 14 EV und abends in der Kneipe haben sie noch zwei oder drei EV.

Der Weißabgleich (WB=WhiteBalance)

In der Farbfotografie ist allerdings noch ein Parameter dazugekommen, der mit der Farbe zu tun hat: Der Weißabgleich. Früher gab es verschiedene Filme, die auf Kunstlicht oder Tageslicht zugeschnitten waren, mittlerweile muss das ein einzelner Sensor können. Da der Sensor selbst nicht umstellbar ist, hat man den Weißabgleich in Software verpackt und rechnet ihn hinterher erst hinein. Deshalb ist der Weißabgleich auch so schön am Computer zu ändern, wenn man die Rohdaten (RAW) aus der Kamera hat.

Was genau ist aber nun der Weißabgleich?



Falscher Weißabgleich



Versuch, aus dem JPG mit falschem Weißabgleich noch irgendetwas zu retten.



Im RAW einen korrekten Weißabgleich gewählt.

- Die früheren Filme bestanden aus einem Trägermaterial mit einer lichtempfindlichen Schicht darauf. Und diese Schicht wiederum bestand aus einzelnen, lichtempfindlichen Partikeln. Je größer die Partikel, desto lichtempfindlicher wurde der Film - aber eben auch desto geringer auflösend.
- Exposure Value (EV), auf deutsch Lichtwert, ist ein recht zentraler Wert in der Fotografie. 1EV
 Unterschied entspricht einer Blendenstufe Unterschied. Da das aber eben auch eine Halbierung der
 Belichtungszeit oder bei Blitzen eine Verdopplung der Blitzleistung entsprechen kann, ist der
 Lichtwert, oder eben EV universeller. Zusätzlich korreliert der Lichtwert mit einer tatsächlichen
 Helligkeit. 0EV ist die Helligkeit, die bei ISO 100, Blende 1 und 1 Sekunde Belichtungszeit eine 18%
 Graukarte korrekt belichtet. -4EV ist eine dunkle Neumondnacht, 7EV ist die Helligkeit auf einer
 mittleren Bühne und 16EV ist pralle Sonne.

Foto-Crashkurs für Adam und Eva

Dazu muss ein bisschen ausgeholt werden: Licht besteht ja aus verschiedenen Farben - und alle zusammen ergeben weiß. So in etwa. Zumindest bilden wir uns das ein. Wenn das Licht ein bisschen blau ist, rechnen wir die Farben im Kopf wieder um, bis wir der Meinung sind, es passt wieder, schlicht weil wir ungern ein bläuliches Schnitzel essen, nur weil die Sonne untergegangen ist und das Licht nun eigentlich nur noch vom dunkelblauen Himmel kommt. Das funktioniert ziemlich gut, ob bei Kerzenlicht - ein sehr rötliches Licht - oder eben nach Sonnenuntergang draußen.



Der Weißabgleich wird in Kelvin gemessen. Das kennen wir aus der Schule noch als Temperatureinheit und genau da kommt das her: Ein Körper, der diese Temperatur hat, strahlt Licht mit dieser Farbe aus. (Es handelt sich natürlich um einen "idealen schwarzen Strahler"⁸- aber so in etwa kommt das hin.) Je heißer, desto blauer das Licht. Eine Kerzenflamme liegt irgendwo um die 1500 Kelvin und das ist auch genau die Farbtemperatur. Der Glühwendel einer Glühbirne wird bis zu 3300 Kelvin heiß - also eine deutlich höhere Farbtemperatur. Die Sonne hat eine Oberflächentemperatur von 5600 Kelvin.

Zwischen der Sonne und unserer Erde liegt aber viel Nichts und eine ganze Menge Luft, die blaue Strahlungsanteile absorbieren - deshalb ist der Himmel blau - und deshalb rechnet man für das Sonnenlicht, das bei uns ankommt, nur 5300 Kelvin.

14mm, 1/8s, f/3,5, ISO1600. Nachtszene in Stolberg im Harz. Natürlich ist die Straße nicht türkis angestrichen: das ist der Scheinwerfer eines gerade daherfahrenden Autos in Verbindung mit einem automatischen Weißabgleich und orangener Beleuchtung. Mischlicht kann man auch kreativ einsetzen...

⁸ Schwarzer Strahler deshalb, weil nur "farbige" Gegenstände leuchten können, farblose Gase können extrem heiß sein und trotzdem keinerlei Licht aussenden.



35mm, 1/5000s, f/3,5, ISO 200. Lama, Korsika. ArtFilter PopArt. Gerade bei extremer Sättigung ist der richtige Weißabgleich wichtig. Jeder Fehler wird verstärkt.

Die Kamera weiß nun aber nichts darüber, von welcher Lichtquelle das Licht kommt, also muss man es ihr sagen: Indem man ihr ein Stück Papier zeigt und sagt: "das hier ist Weiß". Da es ja eigentlich nicht um Weiß geht, sondern nur um eben einen Zettel, der garantiert keinen Farbstich hat, nimmt man meistens eine sogenannte Graukarte. Das nennt sich dann "Sofortweißabgleich".

Wenn man keine Graukarte hat, kann man den Weißabgleich über "Presets" festlegen: Bewölkter Himmel, Sonne oder Schatten. Das funktioniert oft auch ganz gut.

Oder man sagt der Kamera numerisch, wieviel Kelvin gerade "anliegen", über den "CWB" - die "Custom White Balance".

Eine letzte Möglichkeit gibt es noch: den automatischen Weißabgleich. Dabei entscheidet die Kamera, welche Lichtfarbe gerade herrscht - und zwar mittels einer sehr simplen Methode: Wenn man alle Farben in einem korrekt belichteten Bild zusammenmischt, kommt nach der Theorie ein 18%-Grauton zusammen. Tut es das nicht, stimmt der Weißabgleich nicht und muss so korrigiert werden, dass das wieder passt. Das funktioniert oft ganz gut - nur leider nicht, wenn in einem Bild eine Farbe überwiegt. Eine komplett grüne Wiese bekommt dann einen lila Stich verpasst, damit das Grau wieder passt.

Die Programmierer bei Olympus sind auf dieses Problem mittlerweile auch aufmerksam geworden und bauen seit Jahren in jede neue Kamera noch ausgefuchstere Berechnungsregeln für den Weißabgleich hinein. In jeder Kamera werden noch mehr Sonderfälle abgedeckt - aber nachdem die Anzahl möglicher Fotos unendlich ist, können die Techniker beim besten Willen nicht jeden Fall abdecken. Deshalb: der automatische Weißabgleich trifft die Farbtemperatur oft verblüffend gut - aber eben nicht immer, es ist also Kontrolle und gelegentlich Handarbeit notwendig.

Zudem benötigt der automatische Weißabgleich Zeit. Es kann durchaus sein, dass der Weißabgleich ein paar Sekunden braucht, um sich auf das aktuelle Licht einzustellen. Schwenken Sie dabei ruhig etwas im Motiv herum. Sie liefern dabei der internen Elektronik wertvolle Zusatzinformationen über das vorherrschende Licht.

Auch wenn es im Wesentlichen eben nur die wenigen Parameter sind - all die vielen kleinen Helferlein in der Kamera sind durchaus sinnvoll und können unglaublichen Spaß machen. Man muss nur wissen, was sie tun, und wann man welchen Heinzelmann von der Leine lässt. Und genau hier soll dieses Buch helfen.

Die Schärfentiefe

Der Begriff der Schärfentiefe ist wohl der umstrittenste Begriff in der Fotografie. Internetforen sind voll mit erbitterten Auseinandersetzungen zu diesem Thema. Das Problem dabei ist, dass es zur Berechnung der Schärfentiefe unterschiedlichste Methoden gibt - und die meisten davon ergeben zwar unterschiedliche, aber in der Praxis anwendbare Ergebnisse.

Als Schärfentiefe wird der Bereich im Bild bezeichnet, der scharf ist. Rein theoretisch ist der Bereich der Wirklichkeit, der durch ein Objektiv scharf abgebildet wird, lediglich eine Ebene, die parallel zum Sensor ist. Wer in der Schule aufgepassst hat, weiß, dass eine Ebene in zwei Richtungen unendlich ist, aber in der dritten Richtung eben keine Ausdehnung hat. Das wäre etwas unbefriedigend, wenn in einem Bild eigentlich so gut wie nichts scharf wäre und man nur flache Bilder scharf fotografieren könnte. Glücklicherweise können wir nicht so genau kucken und deshalb erscheint uns vor und hinter der Schärfeebene auch noch ziemlich viel scharf. Diesen Bereich nennt man die Schärfentiefe.



14mm,

1/8000s, f/2,0, ISO200. Schwarzer Strand von Nonza. Motiventfernung: 4m, Schärfentiefe: 2,5 Meter, Hintergrund und Vordergrund sind unscharf.

Die Schärfentiefe wird bestimmt durch folgende Faktoren: Blende, Abstand zum Motiv, Brennweite des Objektivs und Zerstreuungskreisdurchmesser. Und hier fängt der Diskurs schon an: Eigentlich gilt das nur für Abstände zum Motiv, die deutlich größer als die verwendete Brennweite sind. Tatsächlich ist die Schärfentiefe allgemein abhängig vom Abbildungsmaßstab. versuchen Aber Sie mal

⁹ Der Abbildungsmaßstab ist ganz einfach Größe des Motivs zu Größe der Abbildung auf dem Sensor. Wenn Sie den Eiffelturm mit 300m Höhe auf ihren Sensor mit 15mm Höhe abbilden, haben Sie einen Abbildungsmaßstab von 20.000:1. Bilden Sie eine Mücke von 10mm Länge in 10mm auf dem Sensr ab, haben Sie einen Maßstab von 1:1.

Abbildungsmaßstab einer Person zu ermitteln, die Sie gerade ablichten wollen. Deshalb behilft man sich mit den erwähnten vier Parametern, da diese einfacher zu bestimmen sind.

Die ersten drei Parameter stellen kein größeres Problem dar, der Zerstreuungskreisdurchmesser ist aber eine ausgesprochen diffizile Angelegenheit. Ein Zerstreuungskreis entsteht dann, wenn ein Lichtstrahl durch ein Objektiv fällt. Der Lichtstrahl wird mehr oder weniger "aufgefächert". Das Licht fällt also nicht punktförmig auf den Sensor, sondern bildet einen mehr oder weniger großen Kreis. Das kann man mit einer fokussierbaren Taschenlampe ausprobieren. Der Durchmesser dieses Kreise auf dem Sensor ist der "Zerstreuungskreisdurchmesser". Damit ein Bild auf dem Sensor scharf ist, muss dieser Durchmesser kleiner sein, als der doppelte Pixelabstand - klar, sonst überlappt der Kreis auf das zweite Pixel.

Aufgrund der Eigenschaften des Auges – Bildwinkel 50 Grad, Auflösung 1 Winkelminute – wird der maximal zulässige Zerstreuungskreis oft bei 1/1500 der Bilddiagonale gesehen, bei einem FourThirds-Sensor also bei 0,0147 mm. So weit ganz einfach. Das funktioniert auch wunderbar, solange man sich das Bild immer im Ganzen anschaut – mit einem Betrachtungsabstand, der mindestens der Bilddiagonale entspricht.

Problematisch wird es, wenn man sich das Bild genauer ansehen will. Jedes Pixel der E-M1 hat nur 0,0035 mm Breite. In diesem Fall muss, wenn man auch noch in der 100-%-Ansicht so etwas wie Schärfentiefe haben will, die übliche Formel zur Berechnung der Schärfentiefe angepasst werden.

Allgemein gilt:

g=Entfernung zum Motiv ab Sensor, Gegenstandsweite

f= Brennweite

k=Blendenzahl

z=Zerstreuungskreisdurchmesser.

```
Nahpunktformel:
```

gnah= $(f^2*g)/(f^2+k*z*(g-f))$

Fernpunktformel:

 $gfern = (f^2*g)/(f^2 - k*z*(g-f))$

Was dazwischenliegt, ist scharf.

Zu beachten dabei ist: Für eine Schärfentiefe bei Gesamtbetrachtung des Bildes ist $z=0,015\,$ mm, bei 100-%-Ansicht ist $z=0,0071\,$ mm. Ab diesem Durchmesser bedeckt der Zerstreuungskreis 2 Pixel, ist also als Unschärfe wahrnehmbar.

Das war jetzt ziemlich starker Tobak, aber es geht noch weiter. Und zwar gibt es für jede Brennweite und Blende eine Entfernung, ab der alles von einem bestimmten Punkt bis zum Horizont scharf ist. Das nennt sich Hyperfokaldistanz. Wenn auf diesen Punkt scharf gestellt wird, ist alles von der Hälfte der Distanz bis unendlich scharf.

Theoretisch ist das etwas bröselig, wenn man sich aber mal ein Beispiel ansieht, ist es dagegen ziemlich einfach. Das m.Zuiko 12-50 hat bei 12mm eine Blende von 3,5. Die Hyperfokaldistanz bei dieser Brennweite und dieser Blende liegt bei 5,8 Meter. Stellt man auf einen Gegenstand in dieser Entfernung scharf, ist alles zwischen 2,9 Metern und unendlich scharf.

Die Formel dafür lautet:

zHyper=f2/k*z

Die Hyperfokaldistanz ist vor allem dann wichtig, wenn man tatsächlich maximale Schärfentiefe, etwa bei Landschaftsaufnahmen, benötigt. Berücksichtigt man die "HyFo" nicht und fokussiert auf unendlich, so kann es passieren, dass der wichtige Vordergrund unscharf ist - und die aufgrund des Dunstes sowieso unscharfen Berge im Hintergrund auch.

Alle diese Berechnungen gelten nur, wenn die Brennweite gegenüber dem Abstand zum Motiv klein ist. Bei extremen Makros kann die Gegenstandsweite, also der Abstand zum Motiv, durchaus in die Nähe der Brennweite rücken. Dann wird aber normalerweise sowieso millimeterweise von Hand scharf gestellt.

Da das ziemlich viel Mathematik ist, gibt es im Internet Dutzende von DOF-Rechnern (Depth Of Field), mit denen man auf den Millimeter genau die jeweilige Schärfentiefe ausrechnen kann, wahlweise sogar unter Berücksichtigung der Beugung.

Leider kümmern sich die meisten Motive nicht allzuviel um die Ergebnisse des DOF-Rechners.

Behalten Sie aber auf jeden Fall im Kopf: Die Schärfentiefe in einem Bild ist viel häufiger zu klein, als zu groß. Wenn Sie lange Telebrennweiten verwenden, kann es sein, dass die Schärfentiefe bei einem abgelichteten Tigerkopf nicht von der Nase bis zu den Augen reicht. Bei Porträts kommt es oft genug vor, dass die Schärfentiefe gerade für ein Auge reicht der Mund ist bereits unscharf.





Links 17mm, Rechts 150mm. Gleiche Schärfentiefe, aber unterschiedliche Tiefenschärfe.

Unterschied zur Tiefenschärfe

Die Schärfentiefe ist übrigens etwas anderes als die Tiefenschärfe. ¹⁰ Während die Schärfentiefe exakt mess- und berechenbar ist, ist die Tiefenschärfe eine Bezeichnung für die Qualität des Bereichs hinter dem Schärfebereich - also in der "Tiefe des Bildes". Eine hohe Tiefenschärfe bedeutet, dass

Zum Begriff "Tiefenschärfe" gibt es unterschiedliche Meinungen. Die einen sagen, das sei lediglich eine grammatikalisch falsche Version der "Schärfentiefe", andere sagen, Tiefenschärfe hieße in Wirklichkeit "Hintergrundunschärfe" oder eben "Vordergrundunschärfe". der Hintergrund des Motivs vergleichsweise scharf ist – wobei er eben nicht wirklich scharf, sondern nur nicht völlig unscharf ist. Eine geringe Tiefenschärfe zeigt sich darin, dass der Hintergrund sehr stark verschwimmt. Die Tiefenschärfe ist aus diesem Grund nicht exakt messbar, sondern ein recht schwammiger Begriff, ähnlich der Bewegungsunschärfe. Die Schärfentiefe zu reduzieren, ist nur eine Möglichkeit, um eine geringere Tiefenschärfe zu bekommen. Ein anderer Weg ist beispielsweise, den Hintergrund weiter vom Motiv entfernt zu wählen. Dies reduziert nicht die Schärfentiefe, wohl aber die Tiefenschärfe. Auch die Wahl einer anderen Brennweite verändert die Schärfe des Hintergrunds, vorausgesetzt, das Motiv bleibt gleich groß (der Abbildungsmaßstab bleibt gleich).

Wenn man jetzt genau sein will, muss man natürlich sagen: die Tiefenschärfe ist selbstverständlich exakt berechenbar - in der Optik ist so gut wie alles exakt berechenbar - nur macht das eben niemand. Die meisten verbreiteten Schärfentieferechner liefern eben gerade keine Aussage über den Verlauf der Unschärfe im Hintergrund.

Entfernungen im Motiv ermitteln

Wenn Sie draußen im Gelände Hyperfokaldistanzen und Entfernungen bestimmen müssen, ist die Daumensprungregel von Nutzen. Strecken Sie Ihren rechten Arm nach vorne aus und peilen Sie mit einem Auge über den Daumen einen Gegenstand im Motiv an, dessen Entfernung Sie schätzen möchten. Nun schließen Sie das eine Auge und peilen mit dem anderen, ohne Ihren Daumen zu bewegen. Der angepeilte Gegenstand ist anscheinend zur Seite gesprungen. Schätzen Sie nun die scheinbare Sprungweite, also den Abstand zwischen Daumen 1 und Daumen 2. Multiplizieren Sie diesen Abstand mit 10, und Sie erhalten die ungefähre Entfernung zum Motiv.



14mm, 1/200s, f/7,1, ISO 200. Bei Blende 7,1 ist die Hyperfokaldistanz bei 14mm knapp 3 Meter. Man kann hier kaum etwas falsch machen.

Wobei das durchaus mal eine Marktlücke wäre. Man gibt ein, dass man mit 45mm ein Porträt mit f/5,6 machen möchte und erhält den Mindestabstand für den Hintergrund...