



ADRIAN SCHULZ

4.
Auflage

ARCHI TEKTUR FOTO GRAFIE

TECHNIK, AUFNAHME,
BILDGESTALTUNG UND NACHBEARBEITUNG

dpunkt.verlag



Adrian Schulz ist als Architekturfotograf mit Hauptsitz in Berlin national und international tätig. Durch sein Diplom im Fach Architektur (TU-Berlin) und zahlreiche fotografische Auftragsarbeiten für Architekten, Interior Designer, Werbeagenturen und Immobilienfirmen ist er mit beiden Welten – der Architektur und der Fotografie – sehr vertraut.

Papier
plus⁺
PDF.

Zu diesem Buch – sowie zu vielen weiteren dpunkt.büchern – können Sie auch das entsprechende E-Book im PDF-Format herunterladen. Werden Sie dazu einfach Mitglied bei dpunkt.plus⁺:

www.dpunkt.plus

Adrian Schulz

Architekturfotografie

Technik, Aufnahme, Bildgestaltung und Nachbearbeitung

4., überarbeitete Auflage



dpunkt.verlag

Adrian Schulz
kontakt@adrianschulz.de
www.adrianschulz.de

Lektorat: Gerhard Rossbach
Lektoratsassistentz/Projektkoordinierung: Anja Weimer
Copy-Editing: Alexander Reischert, www.aluan.de
Satz: Adrian Schulz
Herstellung: Stefanie Weidner
Umschlagfoto: Adrian Schulz
Umschlaggestaltung: Helmut Kraus, www.exclam.de
Druck und Bindung: Grafisches Centrum Cuno GmbH & Co. KG, 39240 Calbe (Saale)

Bildnachweis: Alle Fotos und Illustrationen von Adrian Schulz
mit Ausnahme der Abbildungen 1-13 (www.zeno.org); 14 und 30 (Nikon); 29, 31, 40 und 54 (Sony); 33 und 34 (Has-
selblad); 35 und 106 (s.steib@hcam.de); 37 und 38 (Alpa); 42 (Sigma); 47 (Gitzo); 50 (Manfrotto); 51 (Arca-Swiss); 53
(Phaseone); 62 (Metabones); 64 (SanDisk); 68 (Lensbaby); 70 (Carl Zeiss); 152 (PPL / proPsolution); 301 (Wacom);
302 (Loupedeck); 304 (Palette); 290-299 (Marcus Bredt); 237, 239, 240, 241, 242 und 445 Foto: Adrian Schulz im
Auftrag von Marcus Bredt

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN:
Print 978-3-86490-668-8
PDF 978-3-96088-765-2
ePub 978-3-96088-766-9
mobi 978-3-96088-767-6

4., überarbeitete Auflage 2019
Copyright © 2019 dpunkt.verlag GmbH
Wieblinger Weg 17
69123 Heidelberg

Hinweis:
Der Umwelt zuliebe verzichten wir auf die Einschweißfolie.

Schreiben Sie uns:
Falls Sie Anregungen, Wünsche und Kommentare haben, lassen Sie es uns wissen: hallo@dpunkt.de.

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung der Texte und
Abbildungen, auch auszugsweise, ist ohne die schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und daher
strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.
Es wird darauf hingewiesen, dass die im Buch verwendeten Soft- und Hardware-Bezeichnungen sowie Markennamen
und Produktbezeichnungen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem
Schutz unterliegen.

Alle Angaben und Programme in diesem Buch wurden mit größter Sorgfalt kontrolliert. Weder Autor noch Verlag kön-
nen jedoch für Schäden haftbar gemacht werden, die in Zusammenhang mit der Verwendung dieses Buches stehen.

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbetrachtung	1
1.1	Was bedeutet Architekturfotografie?	2
1.2	Die Geschichte der Architekturfotografie	2
1.2.1	Die Vorgeschichte	2
1.2.2	Die Erfindung.....	4
1.2.3	Das 20. und 21. Jahrhundert	5
1.3	Über die Authentizität eines Architekturfotos	7
1.4	Erscheinungsformen der Architekturfotografie	8
2	Fototechnik	11
2.1	Vor- und Nachteile des digitalen Systems	12
2.1.1	Verfügbarkeit und Anzahl von Aufnahmen	12
2.1.2	Auflösung und Kontrastumfang	12
2.1.3	Bildrauschen und Bildanmutung	14
2.1.4	Bildstörungen	15
2.1.5	Auswirkung der Objektivqualität und -bauart	16
2.1.6	Digitale Nachbearbeitung.....	18
2.1.7	Authentizität des Bildes	19
2.1.8	Archivierung des Bildes	19
2.2	Die Kamera	20
2.2.1	Die Kameraklassen	20
	– Digitale Kompakt- und Bridgekameras.....	20
	– Digitale Spiegelreflexkameras des Four-Thirds- und APS-C- bzw. DX-Standards	21
	– Analoges und digitales Kleinbildformat	23
	– Digitale Systemkameras.....	25
	– Analoges und digitales Mittelformat	27
	– Das Großformat	30
2.2.2	Schlussfolgerung: Kamera	32
2.3	Das Objektiv	33
2.3.1	Die Abbildungsqualität.....	33
2.3.2	Der Brennweitenbereich	35
2.3.3	Shiftobjektive	36

2.4 Die ideale Kamera-Objektiv-Kombination für jeden Geldbeutel	37
2.5 Das Zubehör	38
2.5.1 Das Stativ.....	38
2.5.2 Der Stativkopf	40
2.5.3 Der Fernauslöser	41
2.5.4 Die Gegenlichtblende	42
2.5.5 Objektivfilter	43
2.5.6 Objektivadapter	44
2.5.7 Die Gittermattscheibe.....	45
2.5.8 Speicherkarten.....	46
2.5.9 Batterie und Akku	47
2.5.10 Das Blitzgerät.....	47
2.5.11 Weiteres Zubehör.....	48
2.6 Kreativtipps	48
2.6.1 Lensbabies	48
2.6.2 Schwarzweißbilder	49
2.6.3 Einsatz von Festbrennweiten	49
3 Aufnahmetechnik	51
3.1 Was macht ein gutes Architekturfoto aus?	52
3.2 Die Rolle der Architektur als Motiv	57
3.2.1 Welche Architektur eignet sich als Motiv?.....	61
3.2.2 Der Motivblick.....	64
3.3 Die Perspektive	68
3.3.1 Die Rolle der Fluchtpunkte.....	70
3.4 Stürzende Linien	72
3.4.1 Wie vermeide ich stürzende Linien?.....	74
3.4.2 Wie funktioniert ein Shiftobjektiv?	80
3.5 Der Standort	84
3.5.1 Die ideale Entfernung zum Gebäude	84
3.5.2 Standort und Perspektive	86
3.5.3 Standort und Umgebung	90
3.5.4 Standort und Symmetrie	92
3.5.5 Die räumliche Tiefenwirkung.....	94

3.6 Die Brennweite	98
3.6.1 Lange Brennweiten.....	99
3.6.2 Kurze Brennweiten	102
3.6.3 Blickwinkel erweitern: Flächen- und Shiftpanorama	106
3.7 Das Bildformat	109
3.7.1 Extreme Formate und Panoramen.....	109
3.7.2 Die Richtungsorientierung	112
3.8 Bildausschnitt und Bildkomposition	114
3.8.1 Die Bildaufteilung.....	114
3.8.2 Bildkomposition und Umgebung.....	119
– Stationäre Umgebungselemente.....	121
– Menschen und bewegliche Umgebungselemente.....	122
3.8.3 Reduzierter Bildausschnitt.....	128
3.9 Die Aufnahmeparameter	130
3.9.1 Die Verschlusszeit.....	130
3.9.2 Die Blende.....	130
3.9.3 Die Lichtempfindlichkeit	133
3.9.4 Die Belichtung	134
3.9.5 Verwischte Objekte	136
3.9.6 Belichtungsreihen für HDR- bzw. DRI-Bilder.....	141
3.10 Der Einsatz von Objektivfiltern	142
3.11 Besonderheiten der Innenraumfotografie	147
3.11.1 Motiv.....	147
3.11.2 Perspektive und Standort.....	152
3.11.3 Brennweite	157
3.11.4 Bildformat.....	160
3.11.5 Bildausschnitt und Bildkomposition.....	164
3.11.6 Aufnahmeparameter und Beleuchtung.....	168
3.12 Landschaftsarchitekturfotografie	174
3.13 Drohnenaufnahmen	177
3.14 Äußere Bedingungen und Einflüsse	182
3.14.1 Der perfekte Moment für eine Aufnahme.....	182
3.14.2 Schatten und Reflexionen	185
3.14.3 Das Wetter	188

3.14.4 Himmel und Wolken	192
3.14.5 Die Tageszeit.....	200
3.14.6 Die Jahreszeit.....	204
3.15 Kreativtipps	206
3.15.1 Extreme Bildausschnitte.....	206
3.15.2 Blick nach oben.....	209
3.15.3 Bilderserien	210
3.15.4 Extreme Spiegelungen	211
3.15.5 Gezielte Über- und Unterbelichtung	212
3.15.6 Vorher-Nachher-Darstellung	212
3.15.7 Miniaturen	214
3.16 Problemlösungen	215
 Ein Kommentar von Marcus Bredt	 218
 4 Bearbeitungstechnik	 229
4.1 Computerhardware	230
4.1.1 Der Rechner.....	230
4.1.2 Eingabegeräte	232
4.2 Digitale Bildformate	235
4.2.1 Was ist das Raw-Format?.....	235
4.2.2 Der Unterschied zwischen Raw- und JPEG-Format.....	235
4.2.3 Die Vorteile des Raw-Formats	235
4.2.4 Die Nachteile des Raw-Formats	238
4.2.5 Fazit.....	238
4.3 Raw-Konvertierung	239
4.3.1 Workflow	239
4.4 Nachbearbeitung	252
4.4.1 Geraderichten mit dem Transformieren-Werkzeug.....	252
4.4.2 Bildkorrekturen	257
– Workflow: Bildkorrekturen	257
4.4.3 Vertiefung: Selektive Kontrast- und Helligkeitskorrekturen	273
– Workflow: Selektive Kontrast- und Helligkeitskorrekturen	273

4.5 Panoramen	278
4.5.1 Das Flächenpanorama	278
– Workflow: Flächenpanorama mit Hugin	279
– Workflow: Flächenpanorama mit Photoshop	284
4.5.2 Das Shiftpanorama	286
– Workflow: Shiftpanorama mit Photoshop	286
4.6 HDR- und DRI-Bilder	290
4.6.1 Workflow: HDR mit Photomatix Pro	290
4.6.2 Workflow: DRI mit Photomatix Pro	294
4.6.3 Workflow: HDR mit Photoshop	295
4.6.4 Workflow: DRI mit Photoshop	298
4.7 Kreativtipps	300
4.7.1 Mehrfachaufnahmen	300
4.7.2 Digitaler Verlaufsfilter	304
4.7.3 HDR aus einem einzigen Raw-Bild	306
4.7.4 Schwarzweißumwandlung in Photoshop	307
4.7.5 Miniatureffekt mit Photoshop	308

Index	310
--------------	------------



1 Vorbetrachtung

Die Digitalfotografie befindet sich seit nunmehr über einem Jahrzehnt auf einem ungeahnten Höhenflug. Menschen aller Generationen nutzen dieses zeitgemäße Medium und setzen sich mit seinen Herausforderungen und Möglichkeiten auseinander. Die Architekturfotografie mit ihrer spannenden Motivwelt und unerschöpflichen Vielfalt regt viele erfahrene Profis, aber auch reine Amateurfotografen an, in diese Materie einzutauchen. Der Architekturfotograf hat dabei unzählige Möglichkeiten, sich kreativ mit dem Motiv auseinanderzusetzen und es auf verschiedenste Weise wiederzugeben.

Ein Bild sagt mehr als tausend Worte. Dieser Satz trifft im Besonderen auf die Architekturfotografie zu. Kein anderes Medium kann das Aussehen und die Wirkung eines Gebäudes besser transportieren als eine gelungene Architekturaufnahme. Aus diesem Grund ist das vor Ihnen liegende Buch reich bebildert und versucht, dem Leser jedes Thema und jede Erläuterung nicht nur in Textform, sondern durch die enge Verknüpfung mit zahlreichen Abbildungen auch plastisch näherzubringen. Das Buch gibt Antworten auf zahlreiche Fragen aus Theorie und Praxis, zum Beispiel: Welche Ausstattung benötige ich für die Architekturfotografie? Was muss für ein gelungenes Architekturfoto beachtet werden? Warum sieht ein Gebäude auf einem Foto ganz anders aus als in der Realität? Welche Methoden gibt es, die eigenen Bilder zu verbessern? Welchen Einfluss hat die digitale Nachbearbeitung und welche Möglichkeiten eröffnen sich damit?

Der Leser wird rasch feststellen, dass die Architekturfotografie ganz bestimmte Eigenarten besitzt, die sie grundlegend von anderen Formen der Fotografie unterscheiden.

1.1 Was bedeutet Architektur fotografie?

Der Begriff »Architekturfotografie« besteht ganz offensichtlich aus den Wörtern »Architektur« (das Motiv) und »Fotografie« (die Abbildungstechnik).

Das Wort »Architektur« wiederum setzt sich aus den griechischen Wörtern »arché« und »techné« zusammen. Diese bedeuten so viel wie »erstes Handwerk« oder »grundlegende Kunst«. Architektur ist in unserem Leben allgegenwärtig. Sie stellt in ihrer Funktion als Behausung schon immer den primären Lebensraum des Menschen dar und bietet diesem vielfältige Schutz- und Nutzungsfunktionen, ist praktisch seine zweite Haut. »Architektur ist eines der dringendsten Bedürfnisse des Menschen, denn immer ist das Haus das unabkömmlichste und erste Werkzeug gewesen, das er sich schuf« (Le Corbusier). Architektur weist eine große Erscheinungsspannweite auf: von den ersten Schutzhütten des Frühmenschen über verzierte Tempelbauten der Antike oder funktionale Fabriken der industriellen Revolution bis zu modernen Wahrzeichen heutiger Städte aus Glas – all das ist Architektur. Man stelle sich eine Welt ohne Architektur vor. Die Menschheit wäre in der Steinzeit verblieben – kein Ort zum Wohnen, Schlafen, Essen, Arbeiten, Handeln, Produzieren, Zurückziehen, Erholen, Verwalten, Bilden ... Ohne Architektur wäre das Leben in vielen Regionen der Welt allein schon aufgrund der klimatischen Verhältnisse nicht möglich.

Das Wort »Fotografie« bzw. »Photographie« setzt sich wiederum aus den altgriechischen Wörtern »phos« und »graphein« zusammen, was so viel bedeutet wie »[mit]Helligkeit/Licht malen/zeichnen«. Es beschreibt also das technische Verfahren, Gegenstände optisch festzuhalten und auch an Orten erlebbar zu machen, an denen sie sonst nicht wahrnehmbar wären. Die Fotografie trägt also das Abbild eines Gebäudes in die Welt hinaus. Der Mensch wird im Alltag in den unterschiedlichsten Situationen mit Fotografien konfrontiert, sei es in Zeitungen, auf Plakaten, im Internet oder als Kunstwerk an der Wand.



Abb. 1: Pompejanische Wandmalerei,
1. Jh. n. Chr.

1.2 Die Geschichte der Architekturfotografie

1.2.1 Die Vorgeschichte

Die Geschichte der Architekturfotografie geht bis zu den allerersten Versuchen Anfang des 19. Jahrhunderts zurück, ein flüchtiges Bild auf fotografischem Wege festzuhalten. Doch verwandte Formen der Architekturdarstellung existierten bereits viel früher. Aufgrund der ungemeinen Bedeutung von Architektur für den Menschen ist es nicht weiter verwunderlich, dass Darstellungen von Gebäuden bereits in der Malerei der Antike gezeigt wurden (Abb. 1). Die Gebäude abbildende Malerei stellt ebenso wie die Architekturfotografie dreidimensionale Bauwerke zweidimensional auf einer Fläche dar. Sie ist aber nicht im selben Maße an reale Gebäude gebunden wie die Fotografie. In der Renaissance beispielsweise stellen Künstler wie Michelangelo oder Raffael in ihren Gemälden kühnste architektonische Visionen dar (Abb. 2). Die



Abb. 2: Raffael, »Die Schule von Athen«, Stanza della Segnatura, Vatikan, 16. Jh., Fresko



Abb. 3: Cosmas Damian Asam, Deckenfresko in Ettlingen, Spätbarock



Abb. 4: Jan van der Heyden, »Die Kirche von Veere«, 17. Jh., Öl auf Leinwand

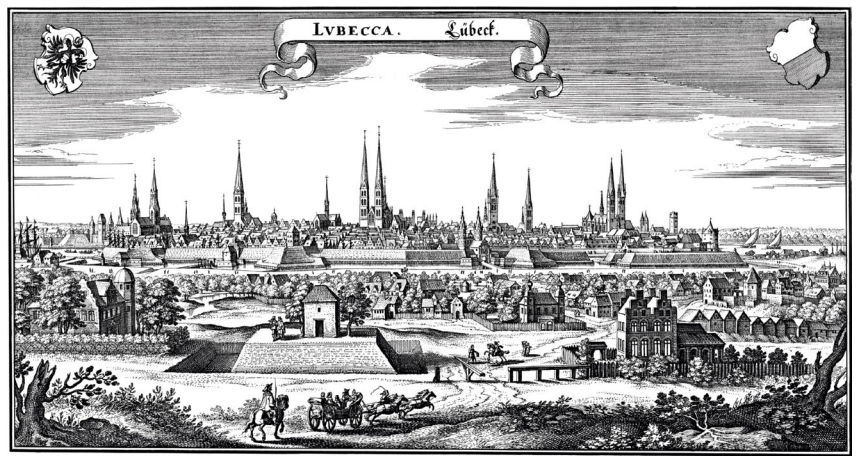


Abb. 5: Matthäus Merian, »Lübeck«, 17. Jh., Kupferstich

Barockzeit stellt die Malerei direkt in den Dienst der Architektur. Wand und Deckenfresken bilden Architektur nicht nur ab, sondern ergänzen sie zusätzlich: Malfläche erweitert die Bauwirklichkeit (Abb. 3). Zur gleichen Zeit emanzipiert sich das Architekturbild als eigenes Genre besonders in der holländischen Barockmalerei. Plätze und Bauten werden detailliert und dem Milieu entsprechend wiedergegeben (Abb. 4). Doch auch andere künstlerische Techniken wie der Kupferstich nutzen Architektur als Motiv. Besonders hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die Kunstwerke von Matthäus Merian mit ihren Städteansichten Europas (Abb. 5). Die im 18. Jahrhundert hauptsächlich in Italien aufkommende Vedute rückt die realistische Abbildung einer Landschaft oder eines Stadtbildes an oberste Stelle. Bernardo Bellotto bedient sich

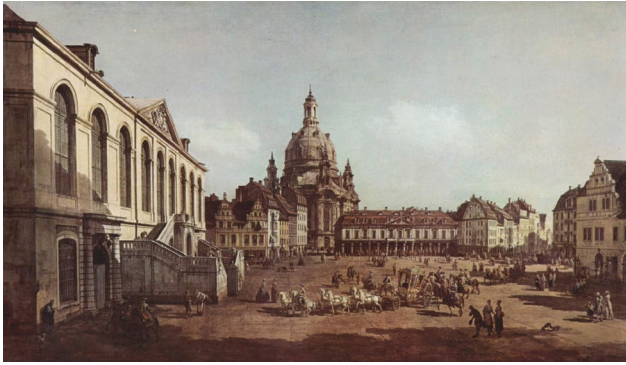


Abb. 6: Bernardo Belotto, »Ansicht von Dresden«, Mitte 18. Jh., Öl/Tempera auf Leinwand

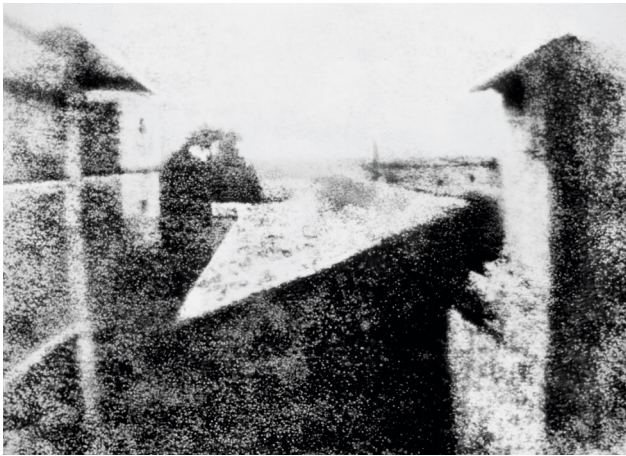


Abb. 8: Joseph Nicéphore Niépce, »Blick aus dem Fenster des Arbeitszimmers«, Chalon-sur-Saône, 1827



Abb. 9: Louis Jacques Mandé Daguerre, »Boulevard du Temple in Paris«, 1838

bei seinen berühmten Stadtbildern von u.a. Venedig und Dresden (Abb. 6) eines technischen Hilfsmittels, das auf die Renaissance zurückgeht, bereits in der holländischen Barockmalerei genutzt wurde und als Vorläufer der heutigen Fotokameras gelten kann: der »Camera obscura«. Zu Belottos Zeiten ist sie eine transportable Kiste mit einem optischen System, das auf einer Mattscheibe eine korrekte Nachzeichnung der perspektivischen Linien ermöglicht (Abb. 7). Damit ist sie der Garant malerischer und zeichnerischer Exaktheit und wird im Laufe der Zeit kontinuierlich weiterentwickelt.

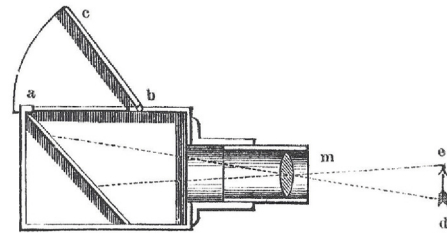


Abb. 7: Die »Camera obscura«

1.2.2 Die Erfindung

Obwohl mit der Camera obscura und der Entdeckung der Eigenschaften lichtempfindlicher Materialien im 18. Jahrhundert eigentlich alles zur Erfindung der Fotografie bereitsteht, dauert es noch bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts, als es Nicéphore Niépce 1827 erstmals gelingt, mit einem Heliografie oder Niepcotypie genannten Verfahren das flüchtige, mit der Camera obscura erhaschte Bild nach stundenlanger Belichtung auf eine lichtempfindliche Asphaltschicht zu bannen (Abb. 8). Diese erste noch erhaltene Fotografie zeigt ein wesentliches Kennzeichen der Architekturaufnahme: die Darstellung von Perspektive. Sie ist gleichzeitig die erste Architekturaufnahme, wenngleich die Motivwahl aus dem Fenster des Arbeitszimmers heraus nicht künstlerisch begründet ist, sondern eher von praktischer Natur: Neben Stilleben bietet sich nämlich gerade die Architektur in ihrer statischen Eigenart als Motiv für die Anfänge der Fotografie an, da die Momentfotografie aufgrund der langen Belichtungszeit noch nicht möglich ist.

Etwa zeitgleich mit Niépce experimentieren Louis Jacques Mandé Daguerre und William Henry Fox Talbot mit anderen Verfahren, die deutlich kürzere Belichtungszeiten von nur wenigen Minuten ermöglichen. Berühmt geworden sind Daguerres Straßenaufnahmen (Abb. 9). Die aus seinem Verfahren entstandenen »Daguerrotypien« sind leider Unikate und nicht reproduzierbar. Talbots »Kalotypie« dagegen weist zwar nicht die erstaunliche Detailgenauigkeit der Daguerrotypien auf, hat aber wiederum den entscheidenden Vorteil, durch das Negativ-Positiv-Verfahren reproduzierbar zu sein (Abb. 10).

In der Folgezeit entwickeln sich die Möglichkeiten mit dem neuen Medium Fotografie rasant (Abb. 11). Bereits 1841 wird in Paris das erste Album der berühmtesten Bau- und Denkmäler der Welt vorgestellt. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts gewinnen Architekturfotografien in den Architekturbüchern und Fachzeitschriften zunehmend an Bedeutung. Es entstehen Fotodokumentationen zum Beispiel über Abbau, Versetzung und Wiederaufbau des Glaspalastes von Joseph Paxton oder den Bau des Eiffelturms (Abb. 12). Architekturfotografie übernimmt die Aufgabe, Baumonumente fremder Länder und Völker zu zeigen, Besitztümer zu dokumentieren und deren Pracht zu präsentieren. Weil der Gedanke der Reproduktion und Dokumentation vorherrscht, wird Architektur auch durchweg sehr konservativ, schwerfällig und statisch fotografiert.

1.2.3 Das 20. und 21. Jahrhundert

Mit der Veränderung der Architektur in der Zeit nach dem Ersten Weltkrieg verändert sich auch die Art, Bauwerke zu fotografieren. Das 1919 von Walter Gropius gegründete Bauhaus beschäftigt sich erstmals mit der Fotografie als angewandte Kunst. Sie wird hier als »ideale Verbindung zwischen handwerklichem Können, technischem Fortschritt und künstlerischem Ausdruck« betrachtet. In Deutschland begründen Fotografen wie Albert Renger-Patzsch, August Sander und Karl Bloßfeldt eine als »neue Sachlichkeit« bezeichnete Stilrichtung. Auch in den USA finden Künstler wie Walker Evans ihre Motive in auf Funktion reduzierten Gebäuden wie Silos und Fabriken. Architektur erhält durch gezielte Bildkomposition



Abb. 10: William Henry Fox Talbot, »Boulevard des Capucines«, Paris, 1843

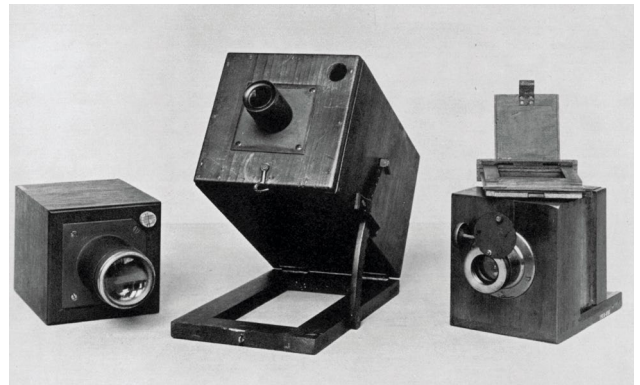


Abb. 11: Fotoapparate, Mitte des 19. Jahrhunderts



Abb. 12: Pierre Petit, Bau des Eiffelturms in Paris, 1888



Abb. 13: Fotokamera Leica II, 1932



Abb. 14: Nikon F3, 1980

und ungewöhnliche Standorte eine Dynamik, grafische Strukturen wecken das Interesse.

In den folgenden Jahren lassen Fortschritte in der Fototechnik die optische Qualität der Architekturfotos steigen. Herausragende Fotografen wie Andreas Feininger experimentieren mit selbst gebauten Kameras. Feininger begründet eine neue Art zu fotografieren, indem er das bis dahin größte Teleobjektiv der Geschichte entwickelt. Die Verbreitung der beweglichen schnellen Kleinbildkamera in den Jahren vor dem Zweiten Weltkrieg fördert die Tendenz zur Subjektivität (Abb. 13). Das Medium Fotografie wird einer größeren Bevölkerungsgruppe zugänglich und ist in seiner Anwendung flexibler, wodurch die Reportagefotografie an Bedeutung gewinnt. Die Kamera wird zum Notizbuch des Fotografen. In der Nachkriegszeit wandelt sich die Architekturfotografie besonders in Deutschland zunächst zu einer reinen Gebrauchsphotografie. Aufgabenbereiche sind Dokumentation, Presse und Werbung.

Die künstlerische Architekturfotografie erhält erst Ende der fünfziger Jahre neuen Aufwind. Künstler wie Hilla und Bernd Becher fotografieren systematisch anonyme Zeugnisse der Industriekultur. Auch dem Verfall preisgegebene Industrierelikte werden archiviert und in Serien arrangiert. Das Zusammenstellen dokumentarischer Bildserien findet weltweit Anklang. Zwischen »guter« und »schlechter« Architektur wird hierbei nicht mehr unterschieden, auch vom Ideal der schönen oder modernen Architektur abweichende Gebäude finden Beachtung. Ebenso geben das Aufkommen von Fotogalerien und die rege Produktion von Kunstbänden der Kunstfotografie in den siebziger Jahren neue Impulse. Ob antik oder modern, alt oder neu, im Ensemble oder alleine, fremd oder bekannt – die Spannweite der Architektur motive ist dabei fast unbegrenzt.

Der Boom der Fotografie setzt sich Ende des 20. Jahrhunderts fort (Abb. 14). Internationale Ausstellungen reisen um die Welt, Auktionspreise für künstlerische Fotografien steigen in ungekannte Höhen. Der Computer bietet neue Techniken der Nachbearbeitung (wie zum Beispiel nachträgliche Verzeichnungs- oder Perspektivkorrektur), welche vorher nicht oder nur schwer möglich waren. Die klassischen Anwendungsbereiche der Architekturfotografie, die dokumentarische Darstellung von Bauten für Architekten, Fachpublikationen, Presse etc. bleiben weiterhin bestehen, orientieren sich aber auch an Elementen der »künstlerischen« Architekturfotografie. Diese entwickelt sich so zu einem Zwitterwesen der künstlerischen Fotografie und der reinen Dokumentation von Architektur.

Der Vormarsch der Digitalfotografie im letzten Jahrzehnt hat zwar nicht die Architekturfotografie selbst verändert, dafür aber umso deutlicher deren Möglichkeiten und Methoden. Während die Digitaltechnik das analoge Kleinbildformat nach Verkaufszahlen zu einem Nischenprodukt gemacht hat und auch im professionellen Mittelformatsektor digitale Rückteile dominieren, ist einzig die analoge Großformatfotografie nach all den Jahrzehnten – leider verbunden mit enormen Kosten – der digitalen Technik qualitativ noch immer ein kleines Stück voraus.

1.3 Über die Authentizität eines Architekturfotos

Ähnlich wie in der Architektur selbst, die in Form von rein funktionalem Nutzungsbau bis hin zur angewandten Kunst höchster Fertigkeit auftreten kann, gibt es bei der Architekturfotografie unterschiedliche Ansätze, Gebäude fotografisch darzustellen. Diese reichen von der rein dokumentarisch neutralen bis zur absolut künstlerisch abstrakten Herangehensweise.

Die dokumentarische Architekturfotografie wandelt auf einem schmalen Grat. Sie muss möglichst neutral und wertungsfrei eine allgemeingültige Seherfahrung vor Ort transportieren und die Qualität des architektonischen Entwurfs authentisch wiedergeben (Abb. 15). Die Inszenierung muss sich auf den Informationstransport beschränken, sonst verliert ein Gebäude seine zentrale Wichtigkeit und das vermittelnde Foto rückt ungewollt in den Vordergrund.

Damit stellt sich die Frage, ob ein hundertprozentig authentisches Architekturfoto zumindest theoretisch möglich wäre. Jedem noch so auf Realitätsnähe ausgerichteten Architekturfoto wohnt ein gewisser Grad an Abstraktion inne, der allein schon durch Faktoren wie die unmaßstäbliche Größe der Darstellung und fehlende Dreidimensionalität des Fotos hervorgerufen wird. Insofern ist es



Abb. 15: Dokumentarische Architekturdarstellung

gar nicht möglich, ein Gebäude absolut authentisch auf einem Bildträger wiederzugeben. Dazu kommt die Eigenart eines Fotos, subjektive Empfindungen vor Ort meist nur verfremdet transportieren zu können, das heißt: Wie ein Gebäude vor Ort wahrgenommen wird und wie es später auf dem Bild aussieht, ist meist ein großer Unterschied. Der bekannte Architekt Meinhard von Gerkan formuliert in seinem im Jahr 2000 erschienenen Aufsatz »Medien zwischen Sein und Schein«: »[Das Architekturfoto] ist deswegen der optischen Lüge besonders verdächtig, weil es als Medium das größte Potenzial authentischer Objektivität birgt, [...] nach dem Motto, dass die Linsen eines Objektivs unbestechliche technische Aggregate seien. Wir wissen, dass das eine Täuschung ist.«

Ab wann ist Architekturfotografie eine Kunstform und wie grenzt sich die künstlerische von der dokumentarischen Disziplin ab? Der Übergang von dokumentierender zu immer künstlerischer werdender Architekturfotografie ist fließend. Sobald der dokumentarische Charakter durch entsprechende Eingriffe des Fotografen nicht mehr an erster Stelle steht, kann schon von künstlerisch orientierter Architekturfotografie gesprochen werden. Die Motivwahl wird nicht mehr notwendigerweise an die Gebäudeaussage gekoppelt. Ein Gebäude kann damit zentrales Objekt einer Darstellung sein, obwohl beispielsweise die Informationen über dessen Funktion gar nicht mehr ersichtlich sind. Die Abhängigkeit von der Architektur wird bei diesem Prozess immer geringer – die sachliche Darstellung verliert an Bedeutung. Setzt man diesen Gedankengang fort, kann sich ein Architekturfoto ohne Weiteres eines Bauwerks so bedienen, dass eine gänzlich eigenständige, von der Architektur unabhängige bildnerische Aussage entsteht. Die Qualität der Darstellung wird dann allerdings nicht mehr an der dargestellten Architektur, sondern an der eigenen künstlerischen Aussage des Fotos gemessen. Mittels bildkompositorischer Maßnahmen wie Überhöhen und Übersteigern, Hervorheben und Weglassen, Verfremden und Vereinfachen lassen sich gewünschte Effekte so verstärken, dass die Architektur zum »Spielball« der Fotografie wird – ein eindeutiges Indiz für Kunst (Abb. 16).

1.4 Erscheinungsformen der Architekturfotografie

Architekturfotografie begegnet dem Menschen im alltäglichen Leben in verschiedenen Bereichen:

Dokumentarische Architekturfotografie: Viele Architekturaufnahmen mit dokumentarischem Charakter findet man in Bildbänden, Fachmagazinen, Broschüren und Baudokumentationen. Architekturfotografie tritt hier meist in Form mehrerer, mit Erläuterungen, Plänen oder Zeichnungen versehener Abbildungen auf, die Gebäude beschreiben und einzig und allein dem Zweck dienen, Bauwerke exakt wiederzugeben und die gebäudespezifischen Merkmale hervorzuheben.



Abb. 16: Künstlerische Architekturdarstellung

Postkartenfotografie: Auf ähnliche Art und Weise wird Architektur auf postalischen Ansichtskarten dargestellt, wenngleich dabei Präzision und Intention anders sind. Es steht weniger die exakte Wiedergabe eines Gebäudes oder einer Sehenswürdigkeit im Vordergrund als vielmehr der triviale Nachweis, an dem speziellen Ort gewesen zu sein. Daher zielen diese Fotos meist auf den reinen Erkennungswert ab, Farben sind oft unnatürlich gesättigt, Effekte häufig übertrieben angewendet und fotografische Aufnahmeregeln vernachlässigt.

Urlaubsfotografie: Mit der gleichen Intention lassen sich Touristen vor Bauwerken wie Kirchen, Schlössern und Wahrzeichen fotografieren. Diese Aufnahmen dienen der persönlichen Erinnerung. Zwar ist die Architektur auch hier Motiv, viel wichtiger als die äußere Form aber ist die Aussage, für welchen Ort sie stehen. Interessanterweise ist der Grund der Aufnahme dabei der besonderen Urlaubssituation geschuldet, im Alltag bzw. zuhause wird ein vergleichbares Bauwerk kaum als fotogen wahrgenommen.

Werbefotografie: Des Weiteren wird die Architekturfotografie in der Plakat-, Zeitschriften- und Fernsehwerbung eingesetzt. Architektur eignet sich hervorragend, um Produkten eine Kulisse zu geben, ihnen scheinbar eine tiefer gehende Aussagekraft zu verleihen. Moderne Architektur steht für Attribute wie fortschrittlich, technologisch, wertvoll oder schick. Besonders die Autoindustrie macht sich das zunutze. Das ursprüngliche Architekturfoto wird dabei oft stark nachbearbeitet: Farbliche Verfremdungen, Stilisierung, Überblendungen und Spiegelungen sind keine Seltenheit.

Künstlerische Architekturfotografie: Architekturfotografien mit künstlerischem Anspruch sind in Galerien und Ausstellungen zu finden. In den meisten Fällen werden Werke eines ausgewählten Themenkreises oder eines Künstlers ausgestellt. Die Architektur dient hierbei nur noch als Mittel zum Zweck, die Bildaussage ist von der Gebäudeaussage entkoppelt. Nicht der Architekt, sondern der Fotograf steht im Mittelpunkt.

2 Fototechnik

Das Kapitel »Fototechnik« beantwortet die Frage nach der Zusammenstellung einer fotografischen Ausrüstung für die Architekturfotografie. Unter Berücksichtigung individueller Anforderungen bzw. Ambitionen wird erläutert, welche Kriterien bei der Wahl der Kamera beachtet werden müssen und welche Kombination aus unterschiedlichen Objektiven bzw. Zubehör sich am besten zur Wiedergabe verschiedenster architektonischer Motive eignet.

Vorgreifend sei gesagt, dass nicht viel technisches Gerät benötigt wird, um ansprechende Architekturfotos zu machen. Einem guten Fotografen reicht im Prinzip eine sehr einfache Kameraausrüstung vollkommen aus, um faszinierende Bilder aufzunehmen. Anderen wiederum gelingt es trotz sündhaft teurer Ausrüstung nicht, ein qualitativ auch nur ansatzweise vergleichbares Foto zu machen. Kostspielige Technik gewährleistet also nicht automatisch ein gelungenes Architekturfoto – der ausschlaggebende Faktor ist der Mensch hinter der Kamera. Der Fotoapparat ist dabei ein Werkzeug, das bei der Umsetzung eines Motivgedankens hilft. Der bekannte Fotograf Andreas Feininger sagte einmal in diesem Zusammenhang: »Die Tatsache, dass eine (im konventionellen Sinn) technisch fehlerhafte Fotografie gefühlsmäßig wirksamer sein kann als ein technisch fehlerloses Bild, wird auf jene schockierend wirken, die naiv genug sind zu glauben, dass technische Perfektion den wahren Wert eines Fotos ausmacht.« Trotzdem erleichtert eine auf die individuellen Bedürfnisse des Fotografen angepasste Kameraausrüstung den Aufnahmeprozess ungemein und schafft ideale Grundvoraussetzungen für eine gelungene Bildumsetzung.

2.1 Vor- und Nachteile des digitalen Systems

Die grundlegendste Entscheidung, die ein Fotograf bis vor nicht allzu langer Zeit treffen musste, war die der Systemwahl: analog oder digital? Mittlerweile hat sich die digitale Technik in fast allen Bereichen der Fotografie durchgesetzt und analoge Kameras verdrängt. Doch im Vergleich zum analogen Film hat die digitale Technik nicht nur Vorteile, sondern unterliegt auch systembedingt ein paar Nachteilen, mit denen man als Fotograf umzugehen lernen muss.

2.1.1 Verfügbarkeit und Anzahl von Aufnahmen

Ein großer Vorteil der digitalen Technik liegt in der sofortigen Verfügbarkeit der Bilder: Die Bilddaten des Bildsensors können unmittelbar beurteilt und weiterverarbeitet werden. Fehlbelichtete Aufnahmen sind kein großes Ärgernis mehr und können nach der Beurteilung am Monitor gleich vor Ort gelöscht werden. Im Vergleich zur analogen Fotografie muss kein Film gekauft werden, der Umweg über den komplexen Entwicklungsprozess sowie die Digitalisierung entfällt. Nachdem eine Aufnahme mittels der Speicherkarte oder drahtlos über WLAN zum Computer übertragen wurde, kann sie sofort betrachtet, bearbeitet, veröffentlicht oder ausgedruckt werden.

Muss man bei einer analogen Kamera den Film nach einer festgelegten Zahl an Aufnahmen austauschen, lassen sich bei einer digitalen Kamera auf einer Speicherkarte wesentlich mehr Bilder speichern. Dadurch ist es möglich, theoretisch so viele Aufnahmen von einem Motiv zu machen, bis der perfekte Moment oder Blickwinkel eingefangen ist. Dies kann bei der analogen Fotografie ab einer gewissen Zahl an Aufnahmen zum Kosten- bzw. Zeitfaktor werden, da mehrere Filme gekauft und entwickelt werden müssen. Im Gegenzug schafft gerade dieser scheinbare Nachteil ein gewisses Bewusstsein beim Fotografen, das die inflationäre Betätigung des Auslösers verhindert. Fallen für jede Aufnahme reale Folgekosten an, überdenkt ein Fotograf ein Bild in der Regel genauer und arbeitet präziser mit der Kamera (siehe Seite 145).

2.1.2 Auflösung und Kontrastumfang

Bei gleichem Format haben digitale Bildsensoren mittlerweile ein deutlich höheres Auflösungsvermögen als der analoge Film. Allein im Bereich der Großformatkameras stehen nach Einsatz von großformatigem Planfilm und entsprechend hochwertigen Digitalisierungsgeräten Bilddaten zur Verfügung, die den direkten Vergleich mit der digitalen Technik in Punkten wie Gesamtauflösung und Detailwiedergabe noch für sich entscheiden können. In Bezug auf die maximale Größe eines Drucks stellen die hohen Pixelmengen heutiger Bildsensoren in den meisten Anwendungsgebieten allerdings kaum noch einen limitierenden Faktor dar, da mit einem größeren Druckformat in der Regel

auch der Betrachtungsabstand zunimmt und feinste Details oder das Fehlen derselben aus dieser Distanz gar nicht wahrgenommen werden können.

Etwas anders sieht es bei dem darstellbaren Dynamikumfang aus, also der Fähigkeit, extreme Kontraste wiederzugeben. So kann ein Negativfilm mit – je nach Messaufbau und -technik – ca. zwölf Blendenstufen oder auch mehr einen sehr großen Kontrastumfang abbilden. Arbeitet man mit einem erfahrenen Fotolabor mit guter Labor- und Scantechnik zusammen, hat man auch nach dem Digitalisierungsprozess entsprechend hochwertige Bilddaten vorliegen. Analoges Film reagiert auf kritische, kontrastreiche Lichtsituationen also sehr gutmütig und bietet gerade in den überstrahlten Bildbereichen mehr Reserven als die meisten Digitalkameras, bei denen unter schwierigen Lichtbedingungen nicht selten Tonwertabrisse wie zum Beispiel ausgefressene Spitzlichter ohne Zeichnung auftreten können (Abb. 17). Aus diesem Grund muss ein Fotograf, der digital fotografiert, etwas genauer auf eine Belichtung achten, die auf die Lichtsituation vor Ort bestmöglichst angepasst ist, oder gleich zur Sicherheit eine Belichtungsreihe durchführen (siehe Abschnitt 3.9.6).



Abb. 17: Der begrenzte Dynamikumfang der Kamera führt – typisch zum Beispiel für Kompaktkameras – zu Tonwertabrisse im Himmelsbereich (linke Bildhälfte). Auch mittels nachträglicher Bildbearbeitung sind hier kaum noch Bildinformationen zurückzugewinnen. Eine Kamera mit großem Dynamikumfang reagiert in solchen Situationen gutmütiger auf kontrastreiche Lichtsituationen und bietet damit auch Reserven bei der nachträglichen Bildkorrektur (rechte Bildhälfte).

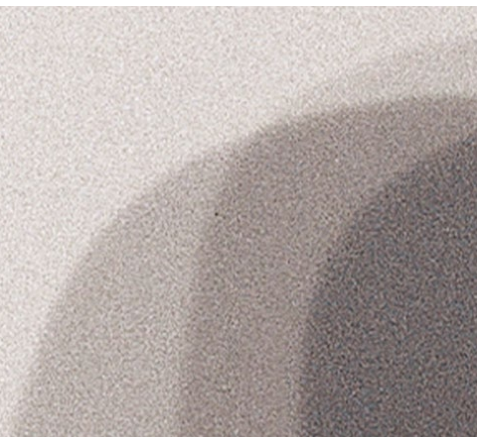


Abb. 18: Erscheinungsbild des Filmkorns

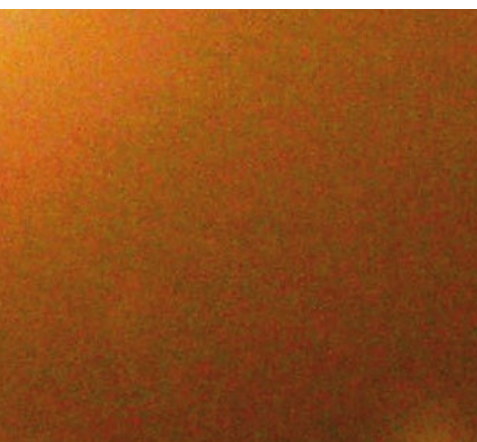


Abb. 19: Typisches Farbrauschen eines digitalen Bildsensors



Abb. 20: Streifenförmige Artefaktbildung, auch »Banding« genannt

Bei niedrigen Empfindlichkeitseinstellungen erreichen allerdings gerade digitale Mittelformatrückteile und einige hochwertige Digitalkameras (welche häufig Bildsensoren im Kleinbildformat aufweisen) einen dem analogen Film vergleichbaren, maximal darstellbaren Kontrastumfang. Mithilfe einer geschickten Raw-Entwicklung (siehe Abschnitt 4.2.1) lässt sich so auch aus vermeintlich über- oder unterbelichteten Bildbereichen noch manches Detail hervorzaubern, ohne die Bildqualität an den entsprechenden Stellen drastisch zu verschlechtern.

Da der maximal darstellbare Dynamikumfang nicht unwesentlich durch die Pixelgröße des Sensors beeinflusst wird, liegen günstige Digitalkameras mit sehr kleinen Bildsensoren abgeschlagen bei ca. neun Blendenstufen. Ein Diapositivfilm reagiert übrigens im Gegensatz zum Negativfilm ähnlich empfindlich auf starke Kontraste.

2.1.3 Bildrauschen und Bildanmutung

Im direkten Vergleich machen Bilder digitaler Kameras bei gleicher Empfindlichkeit einen deutlich rauschfreieren Eindruck als digitalisierte Analogaufnahmen. Während das Korn des analogen Filmmaterials im Bild allerdings meist als gleichmäßiges, harmonisches Grundrauschen (Abb. 18) auftritt, gesellen sich bei Digitalkameras mit hoher Empfindlichkeitseinstellung zum Luminanzrauschen häufig fleckiges Farbrauschen (Abb. 19) oder in dunklen Bereichen sogenanntes Banding (streifenförmige Artefakte, Abb. 20) hinzu, was allgemein als deutlich störender empfunden wird. Die meisten digitalen Kameras wirken dem Bildrauschen mehr oder weniger erfolgreich mit einer entsprechenden internen Rauschunterdrückung entgegen, die aber allzu oft zu Verlusten bei der Detaildarstellung führt.

Rauschen oder Rauschfreiheit sind relative Begriffe, die stark vom individuellen Empfinden des Betrachters abhängen und häufig bei der Bildbeurteilung überbewertet werden. Die Körnung eines analogen Films wie auch das Rauschen digitaler Kameras treten in ausbelichteter, gedruckter oder für das Web herunterskalierten Form weit weniger stark in Erscheinung als beim kritischen Blick auf die gnadenlose 100%-Ansicht am Computerbildschirm.

Im Übrigen halten nicht wenige Betrachter die Bildanmutung einer analogen Aufnahme für natürlicher und harmonischer als die des tendenziell etwas glatteren, steriler und künstlicher wirkenden digitalen Gegenstücks. Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, dass die in der Natur auftretenden unregelmäßigen Strukturen eher der chaotisch unregelmäßigen Verteilung der Silberkristalle auf einem Film entsprechen als der im strikten geometrischen Raster angeordneten Pixel eines digitalen Sensors. Viele analoge Fotografen setzen das Korn eines hochempfindlichen Films sogar gezielt als Stilelement ein. Da ist es nicht verwunderlich, dass einige Softwarehersteller mit speziellen Zusatzprogrammen oder Plug-ins versuchen, den Bild- und Farbeindruck analoger Filme auf Digitalaufnahmen zu übertragen.

2.1.4 Bildstörungen

Aufgrund des speziellen Aufbaus digitaler Sensoren ist man im fotografischen Alltag ab und zu mit systembedingten Bildstörungen konfrontiert.

Das Phänomen des **Moiré** (Abb. 21) entsteht, wenn sich verschiedene Raster oder Linien überlagern. Bei den meisten digitalen Kameras kann es zu diesen Artefakten kommen, wenn die feine regelmäßige Struktur eines Motivs auf Pixelebene ungünstig in Wechselwirkung mit dem geometrischen Raster des Bildsensors tritt. Bei Sensoren, die nach dem Bayer-Prinzip (siehe Seite 17) gebaut sind, kann in solchen Fällen zusätzlich feines **Farbmoiré** entstehen, da Farbwerte aus benachbarten Pixeln interpoliert werden müssen (Abb. 22). Die geometrische Pixelanordnung des Bildsensors ist außerdem für das sogenannte **Aliasing** verantwortlich. Dieser Effekt entsteht, wenn Linien oder Kanten schräg über das Pixelraster laufen, und äußert sich in Form von treppenstufenförmigen Erscheinungen, die eigentlich glatt verlaufen müssten (Abb. 23). Um all diese Abbildungsfehler zu reduzieren, platzieren Kamerahersteller bei vielen Kameras einen aus mehreren Schichten bestehenden Tiefpassfilter vor den Bildsensor, der – vereinfacht gesagt – das einfallende Bild leicht weichzeichnet und die unerwünschten Effekte damit wirkungsvoll minimiert. Dies geschieht natürlich auf Kosten der Darstellung feinsten Details. Mittlerweile gibt es neben den digitalen Rückteilen allerdings auch einige preisgünstigere Kameramodelle auf dem Markt, die bewusst auf den Tiefpassfilter verzichten, um keine Kompromisse bei der Schärfeleistung eingehen zu müssen. Gerade in der Naturfotografie, die durch organische Strukturen bestimmt wird, profitiert man von der zusätzlichen Detailauflösung. In der Architekturfotografie steht dem leichten Schärfegegewinn aber der entscheidende Nachteil gegenüber, dass gleichförmige Strukturen von Gebäudematerialien in verschiedenen Situationen die oben genannten Bildstörungen erzeugen können, welche sich nachträglich nur schwer korrigieren lassen. Beim analogen Filmmaterial treten diese Probleme nicht auf, da die winzigen Silberkristalle zufällig verteilt sind, eine unterschiedliche Größe aufweisen und zudem beim Farbfilm in Schichten übereinander angeordnet sind.

Digitale Kameras mit Wechselobjektiven sind trotz kamerainterner Ultraschall-Reinigungssysteme verhältnismäßig anfällig für Staub. Staubpartikel können sich dauerhaft auf dem Bildsensor festsetzen und sind dann gerade bei stark abgeblendeten Aufnahmen als dunkle Punkte oder Striche sichtbar (Abb. 24). Abhilfe schafft eine regelmäßige manuelle Sensorreinigung, bei der aber darauf zu achten ist, dass nur für den speziellen Zweck hergestellte Reinigungsmittel genutzt werden, da der Einsatz von ungeeigneten Hilfsmitteln zur dauerhaften Schädigung des empfindlichen Bildsensors führen kann. Analoge Fotoapparate sind bei der Aufnahme deutlich weniger anfällig für Staub, da feine Partikel, sollten sie sich doch einmal auf dem Film festgesetzt haben, beim Weitertransport einfach mitgenommen werden. Allerdings ist auch dem analogen Fotografen die Staubproblematik nicht gänzlich unbekannt. Beim Digitalisieren des Filmmaterials gilt es penibel darauf zu achten, dass keine

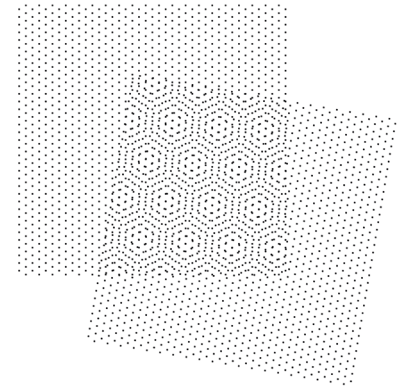


Abb. 21: Moirébildung durch Überlagerung zweier Raster

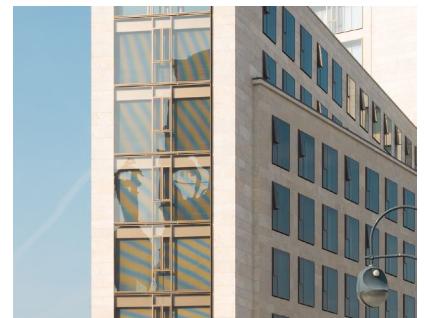


Abb. 22: Farbmoiré erzeugt bunte Streifenartefakte, die in der Realität nicht vorhanden sind



Abb. 23: Aliasing in Form von treppenstufenartigen Erscheinungen



Abb. 24: Staubpartikel auf Bildsensor

Staubpartikel auf dem zu scannenden Film liegen. Da dies nicht immer gänzlich zu vermeiden ist, muss das digitalisierte Bild gerade bei großformatigen Filmen häufig in einem ersten Nachbearbeitungsschritt von Staubpartikeln befreit werden. Moderne Scanner für Kleinbilddfilme verfügen daher über eine softwareseitige automatische Staub- und Kratzerentfernung.

2.1.5 Auswirkung der Objektivqualität und -bauart

Mit der raschen Entwicklung digitaler Kamerasensoren im letzten Jahrzehnt wurden auch die Anforderungen an die Objektive immer höher. Digitale Sensoren reagieren nicht nur wegen des hohen Auflösungsvermögens sensibler auf die Qualität und das optische Design eines Objektivs als analoger Film. Während schräg auftreffendes Licht für Filmmaterial kein Problem darstellt, steigt das Risiko von Vignettierung und Farbverschiebungen (auch »color shift« oder »lens cast« genannt) beim digitalen Bildsensor besonders dann, wenn Lichtstrahlen an den Rändern sehr schräg auftreffen, was optisch bedingt gerade bei starken Weitwinkeloptiken eintritt. **Retrofokus-Objektive**, wie man sie in der Regel bei Spiegelreflexkameras antrifft, sind optisch sehr aufwändige Konstruktionen. Man erkennt sie daran, dass die Blendenöffnung von vorne betrachtet deutlich kleiner wirkt als von hinten. Wegen des großen Abstands vom hintersten Linsenelement zum Bildsensor sind Retrofokus-Objektive allerdings weniger anfällig in Bezug auf Vignettierung und Farbverschiebungen. Im Gegenzug weisen absolut oder relativ **symmetrische Objektive**, wie man sie beispielsweise bei Fachkameras oder Messsucherkameras einsetzt, eine einfachere optische Konstruktion auf. Sie sind zudem in der Regel kompakter, erzeugen weniger Abbildungsfehler und die Verzeichnung fällt geringer aus. Gerade bei Weitwinkelobjektiven ist der Nachteil aber der sehr geringe Abstand des hintersten Linsenelements zum Bildsensor, wodurch das Licht an den äußeren Rändern in einem besonders flachen Winkel auftrifft. Eine Folge ist im Besonderen bei Fachkameras eine starke Vignettierung, weshalb man in solchen Fällen bei kurzen Brennweiten sogenannte Centerfilter einsetzt, um den Helligkeitsabfall zum Rand hin verlustfrei zu kompensieren. Diese Filter sind im Prinzip runde, neutralgraue Verlaufsfilter, deren Dichte symmetrisch von der Mitte bis zum transparenten Rand abnimmt. Eine weitere Folge des geringen Abstands von Objektiv und Sensor sind Farbverschiebungen, welche manchmal bei weitwinkligen Objektiven und hochauflösenden digitalen Rückteilen (oder auch wenn man systemfremde Objektive von Messsucherkameras an Systemkameras adaptiert) an den Bildrändern entstehen und sich nur aufwändig mit der Verrechnung eines sogenannten LCC-Bildes (LCC steht für Lens Cast Calibration) korrigieren lassen. Ein solches Bild wird erstellt, indem man eine transluzente, milchige Glasscheibe oder einen Weißabgleichsfilter vor die Kamera hält und die entstehende Aufnahme mittels eines Nachbearbeitungsprogramms mit dem Originalbild verrechnet. Dadurch lassen sich Farbstiche, Helligkeitsabfall und bei Bedarf auch Staubpartikel effektiv aus dem Bild entfernen – allerdings nicht gänzlich ohne Qualitätsverluste.

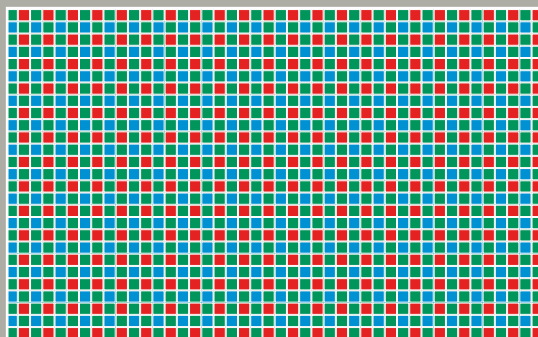
Bayer-Sensor, Bayer-Interpolation

Die einzelnen Pixel eines Bildsensors registrieren lediglich die Helligkeit eines Bildpunkts, nicht dessen Farbe. Um mit einer Digitalkamera ein Farbfoto zu erzeugen, benötigt man für jedes Pixel drei Farbwerte: einen roten, einen grünen und einen blauen. Denn nach dem RGB-Farbmodell (Rot-Grün-Blau) können die allermeisten Farben, die in der Natur vorkommen, aus unterschiedlichen Helligkeitswerten dieser drei Farbkomponenten erzeugt werden.

Es gibt unterschiedliche Konzepte, um mithilfe eines Bildsensors ein farbiges digitales Bild zu erzeugen. Allen gemeinsam ist, dass Farbfilter erforderlich sind, um die Farbkomponenten aus dem sichtbaren Licht zu extrahieren. Bei einer Three-Shot-Kamera wird das Motiv dreimal fotografiert und bei jeder Aufnahme ein Rot-, Grün- oder Blaufilter vor den Sensor geschoben. Anschließend werden die drei Aufnahmen zu einem farbigen Bild verschmolzen.

Unsere »normalen« digitalen System- und Spiegelreflexkameras jedoch müssen mit einer Aufnahme auskommen, denn es handelt sich um sogenannte One-Shot-Kameras. Bei einer einzigen Aufnahme kann jedes Sensorpixel auch nur die Intensität einer Farbkomponente erfassen. Um die fehlenden zwei Farbwerte zu erhalten, bedient man sich eines Tricks. Eine Filtermatrix aus abwechselnd roten, grünen und blauen pixelgroßen Filtern wird auf den Bildsensor aufgebracht. So wird für jedes Bildpixel zwar auch nur ein Farbwert erfasst, aber aus den jeweils benachbarten Pixeln können die fehlenden Farbanteile errechnet werden. Dieser Vorgang wird als Interpolation bezeichnet.

Häufig kommt in Digitalkameras die sogenannte Bayer-Matrix zum Einsatz. Sie besteht zu 50 % aus grünen und zu jeweils 25 % aus roten bzw. blauen Filtern. Dabei bilden vier Pixel eine Pixelgruppe, in der jeweils ein Bildpunkt rotes bzw. blaues und zwei Bildpunkte grünes Licht aufnehmen. Die grünen Bildpunkte sind doppelt vertreten, da das menschliche Auge evolutionsbedingt für die Farbe Grün empfindlicher ist. Bei der Bayer-Interpolation werden die wirklichen Farbwerte jedes einzelnen Pixels unter Berücksichtigung benachbarter Pixel errechnet. Auf diese Weise erhält jeder Bildpunkt im konvertierten Bild auch die Farbinformationen, für die er eigentlich gar nicht empfindlich ist.



Aufbau der Filtermatrix eines Bayer-Sensors

Um solchen Problemen zu begegnen, konstruieren viele Hersteller Objektive unter Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen digitaler Bildsensoren und setzen bei den Kameras gegebenenfalls auch spezielle Mikrolinsen bzw. Sammellinsen ein, die vor den einzelnen Aufnahmepixeln des Bildsensors sitzen und das schräg auftreffende Licht bündeln. Zudem werden manche Abbildungsfehler bei einigen Kameras bereits kurz nach der Aufnahme kameraintern aus dem Bild herausgerechnet, wenn systemeigene Objektive verwendet werden.

2.1.6 Digitale Nachbearbeitung

Die gesamte Vielseitigkeit der digitalen Nachbearbeitung ist bei Digitalkameras – im Gegensatz zu ihren analogen Pendants – unmittelbar und ohne Qualitätsverlust im nahtlosen Workflow auf dem Computer verfügbar. Mit dem Wissen, Bildfehler oder perspektivische Verzerrungen später am Computer direkt korrigieren zu können, fällt die Umsetzung vor Ort auch bei extremen Motiven, Lichtverhältnissen oder Blickwinkeln sehr viel leichter. Dies ist gerade bei der Architekturfotografie von großer Bedeutung. In dem Zusammenhang sind besondere Bildverarbeitungstechniken wie Panoramen (siehe Abschnitt 4.5) und DRI-Bilder (siehe Abschnitt 4.6) zu nennen, die eine komplett neue Sicht der Dinge ermöglichen und die Aufnahme auch bei widrigen Bedingungen wie beengten räumlichen Verhältnissen oder extremen Lichtsituationen zulassen (Abb. 25).



Abb. 25: Eine Belichtungsreihe und digitale Nachbearbeitung erleichtern die Aufnahme dieses Innenraums mit starken Helligkeitsunterschieden. [Blende 11, 0,5 s – 1/60 s, ISO 100, Brennweite (Bw.): 24 mm]

2.1.7 Authentizität des Bildes

Dem Negativ- bzw. Diafilm haftet der Ruf der Authentizität an, weil sein Rohmaterial scheinbar sehr viel schwerer zu manipulieren ist als digitale Daten. Einem digitalen Bild würde heutzutage kaum jemand eine hohe Fälschungssicherheit attestieren, da es bei der Digitalfotografie keine einzigartigen Originale gibt, sondern nur theoretisch unendlich oft kopierbare und veränderbare digitale Daten. Allerdings gibt es mit der digitalen Bildforensik eine noch relativ junge Forschungsdisziplin, die sich speziell mit der Echtheitsbewertung digitaler Bilder beschäftigt. Neben der Bestimmung des Bildursprungs ist die Erkennung von Manipulationen digitaler Bilddaten die zweite zentrale Zielstellung der digitalen Bildforensik. Bildforensiker entwickeln unterschiedliche mathematische Verfahren und Herangehensweisen, mit denen sich nachträgliche Veränderungen am Bild mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit erkennen lassen – allerdings nur, wenn die Aufnahme in einer nicht zu geringen Auflösung mit möglichst wenigen Kompressionsartefakten vorliegt. Häufig werden Manipulationsspuren nämlich nach starkem Verkleinern mit einer zu starken Kompression, wie das beispielsweise bei Bildern aus dem Internet im weit verbreiteten JPEG-Format der Fall ist, verwischt.

2.1.8 Archivierung des Bildes

Bei der Archivierung von Bilddaten haben digitale Kameras im Vergleich zum analogen Film große Vorteile. Der Kompletterlust von Originalen kann ausgeschlossen werden, weil die digitale Technik die verlustfreie Speicherung bzw. Archivierung und Vervielfältigung des zumindest theoretisch unbegrenzt haltbaren und kopierbaren Bildmaterials möglich macht. Aber auch der digitale Archivierungsprozess muss gut durchdacht und durchgeführt werden. Generell sollte man immer darauf achten, wichtige Daten an mindestens zwei unterschiedlichen Orten zu lagern. Zu häufig führt das Archivieren auf einem einzelnen Speichermedium zu einem Kompletterlust, da mechanische Speicher wie Festplatten keine besonders hohe Ausfallsicherheit aufweisen. Neben starken Erschütterungen können auch Materialfehler, Feuchtigkeit, Hitze oder starker Magnetismus ausreichen, Daten zu beschädigen oder komplett zu zerstören. Auch die vermeintliche Sicherheit von externen RAID-1- oder RAID-5-Systemen, bei denen Daten auf zwei oder noch mehr Datenträgern gespiegelt werden, reicht für ein sicheres Back-up nicht aus. Ein solches System schützt wichtige Daten zwar vor einem einzelnen Festplattenausfall, dennoch ist man nicht vor Softwarefehlern, defekten RAID-Controllern, Viren oder auch versehentlichem Löschen geschützt. Einbruch, Feuer oder Wasserschäden sind weitere Faktoren, die für die Archivierung an räumlich getrennten Orten sprechen. Ob man seine zusätzliche Sicherung nun bei Bekannten, im Bankschließfach oder bei Online-Back-up-Dienstleistern in der »Cloud« lagert, bleibt den persönlichen Vorlieben überlassen.

2.2 Die Kamera

Die Fotokamera ist seit über 150 Jahren das grundlegende Werkzeug eines jeden Fotografen. Sie hält einen bestimmten Blickwinkel auf ein Motiv im dreidimensionalen Raum fest und verewigt ihn in einer zweidimensionalen Abbildung. Verschiedene Kamerasysteme eignen sich unterschiedlich gut für die diversen fotografischen Einsatzbereiche. Ob eine Kamera alle Voraussetzungen für die Architekturfotografie erfüllt, entscheiden bestimmte Ausstattungsmerkmale bzw. Funktionen des Fotoapparats.

Welche Kamera ist also am besten geeignet? Wir werden sehen, dass diese Überlegung weniger eine Frage nach einem speziellen Hersteller als vielmehr eine des Film- bzw. Sensorformats und des Kamerasystems ist.

2.2.1 Die Kameraklassen

Die Spannweite der Kameraklassen reicht von Kompaktkameras mit winzigen Bildsensoren über das analoge bzw. digitale Kleinbildformat bis hin zum analogen Großformat.

Digitale Kompakt- und Bridgekameras

Die kleinsten Aufnahmechips findet man in **digitalen Kompaktkameras**. Diese Fotoapparate weisen bei einer kompakten Größe ein vergleichsweise geringes Gewicht auf. Dadurch sind sie extrem flexibel einsetzbar und können überall hin mitgenommen werden. Die Bedienung fällt auch Benutzern ohne Vorkenntnisse relativ leicht. Aus diesem Grund eignen sie sich hervorragend für die spontane Schnappschussfotografie.

Sensorgröße und Lichtausbeute: Ein entscheidender Nachteil dieser Fotokameras sind die maximal fingernagelgroßen Bildsensoren (zum Beispiel 1/2,5 oder 1/1,8 Zoll). Aus der winzigen Fläche resultiert gerade bei großen Megapixelzahlen eine relativ niedrige Lichtausbeute pro Pixel. Daher müssen die ankommenden Signale kameraintern kräftig verstärkt werden, was einerseits mit einem stark begrenzten maximalen Dynamikumfang einhergeht, andererseits ein relativ hohes Grundrauschen zur Folge hat. Letzteres wird meistens auf Kosten der Detailauflösung kameraintern »glattgebügelt«.

Verbautes Objektiv: Aufgrund des fest integrierten, meist möglichst kompakt gehaltenen Objektivs sind verstärkt Abbildungsfehler vor allem zu den Rändern des Bildes hin wahrnehmbar. Gerade sogenannte Superzoomkameras oder extrem kompakte Exemplare leiden unter diesen Abbildungsschwächen. Ein weiterer entscheidender Nachteil ist der eingeschränkte kameraeigene