

Vorwort

Bilder sind eine Erfindung des Menschen, lautet eine allgemein verbreitete Aussage. Aber der Stoff, aus dem sie gemacht sind, ist es nicht. Licht ist sozusagen »von Natur aus« mit einem großen Dynamikumfang gleichzusetzen. Das menschliche Auge kann sowohl auf das spärliche Licht einer sternklaren Nacht als auch auf die gleißende Mittagssonne im Hochsommer adaptieren. Das Differenzierungsvermögen des Auges liegt bei einer Größenordnung von mehr als acht Zehnerpotenzen, was einem Verhältnis von $10^8 : 1$ entspricht. Bezieht man diesen Dynamikumfang auf den Energieverbrauch von Verkehrsmitteln, ist er mit dem Unterschied zwischen der Pedalumdrehung eines Radfahrers und einem startenden Jet vergleichbar.

Wie konnten wir uns nun angesichts des enormen Dynamikumfangs, den die Physik uns schenkt, so lange mit einem Kontrastverhältnis von weniger als $10^3 : 1$ zufriedengeben? Die Antwort ist so einfach wie trügerisch. Obwohl das sichtbare Licht einen enormen Energieumfang abdeckt, kümmert sich unser Gehirn im Wesentlichen nur um das Licht, das von Gegenständen reflektiert wird – und der Helligkeitsbereich der Reflexionen ist vergleichsweise bescheiden. Tatsächlich gibt es kaum eine Oberfläche, die nicht mindestens 10^{-4} des empfangenen Lichts reflektiert, und eine Reflexion von mehr als 10^3 ist nach dem Energieerhaltungssatz physikalisch unmöglich.

Das menschliche Gehirn steht ständig vor der Aufgabe, aus den Lichtreflexionen, die das Auge wahrnimmt, Oberflächeneigenschaften abzuleiten. Dabei kann ein großer Dynamikumfang mit seinen

exzessiven Helligkeitsunterschieden eher ein Hindernis als eine Hilfe sein. Ein Maler beispielsweise, der in seinem Gemälde den großen Dynamikumfang der Natur auf den eingeschränkten Bereich reduziert, den seine Farben ihm bieten, erweist dem Auge des Betrachters sogar einen Dienst, denn so kann dieser das sehen, was auch der Künstler sah. Zur motivgetreuen Wiedergabe der Natur im Bild gehören die Kunstfertigkeit und ausreichend Erfahrung, die Realität durch eine Illusion abzubilden. Ein Maler, der das Geschäft der »naturgetreuen Illusion« nicht beherrscht, wird anstelle einer ausgewogenen Bildhelligkeit kaum mehr als comichafte Szenen auf die Leinwand bringen. Die Maltechniken, die die Grundlage für realistisch anmutende Gemälde bilden, wurden in der Renaissance von den niederländischen Meistern perfektioniert, werden heutzutage aber in der Malerei kaum noch angewendet.

Die Fotografie steht vor einem ähnlichen Problem. Mit einer Kamera können wir die Wirklichkeit im Bild festhalten, so wie sie auf unsere Netzhaut fiel. In der analogen Fotografie besteht die Kunstfertigkeit darin, aus einem Negativ einen Schwarzweiß- oder Farbabzug zu erzeugen, der den visuellen Eindruck des Fotografen mit den eingeschränkten Reflexionseigenschaften von Fotopapier angemessen wiedergibt. Unkomplizierte Motive mit geringen Helligkeitsunterschieden erfordern normalerweise keine besondere Nachbearbeitung, ja, der Belichtungsprozess lässt sich sogar automatisieren. Anspruchsvollere Motive wie Sturmwolken in den Bergen oder das Gesicht eines Kindes in hellem Sonnenlicht

erfordern jedoch eine spezielle Nachbearbeitung in der Dunkelkammer: das Abwedeln oder Nachbelichten einzelner Bildpartien während der Belichtung auf Fotopapier. Laboranten verwenden zum Abwedeln eine lichtundurchlässige Form (meist eine Kreisscheibe), die an einem dünnen Stiel oder Draht gehalten und während der Belichtungszeit mit einer leichten Auf- und Abbewegung über die Stellen gehalten (gewedelt) wird, die bei der Aufnahme überbelichtet wurden. Das Nachbelichten erfolgt mit einer Pappe, in die ein Loch geschnitten ist, sodass das Licht durch Hin- und Herbewegen der Pappe gezielt auf unterbelichtete Regionen im Bild gelenkt werden kann. Auch diese manuelle und mühsame Dunkelkammerarbeit setzt Geschick im Umgang mit den Werkzeugen und eine gehörige Portion Erfahrung voraus.

Die digitale Fotografie erfüllte anfänglich nicht die in sie gesetzten Erwartungen. So erwies sich die nachträgliche Korrektur der Belichtung aufgrund des geringeren Dynamikumfangs digitaler Kameras sogar als noch schwieriger als bei der herkömmlichen Methode mit Film und Papier. Das war einer der Gründe, warum sich viele Fotografen lange Zeit nicht vom Film lossagen wollten.

High Dynamic Range Imaging (HDRI) verhilft den traditionellen Dunkelkammertechniken zu neuem Ruhm, jedoch mit den heutigen Mitteln einer deutlich verbesserten Digitaltechnik. HDRI erlaubt es Fotografen, digitale Verfahren zum Abwedeln und Nachbelichten in den Bildbearbeitungsprozess zu integrieren und selbst zu entscheiden, in welchem Maße diese Bearbeitungen manuell oder

automatisiert erfolgen. Digitalkünstler können dank HDRI virtuelle Welten erschaffen, die von fotografischen Reproduktionen nicht mehr zu unterscheiden sind, denn die ganze Bandbreite der optischen Physik kann heute am Computer simuliert werden. Ja, es ist sogar möglich, virtuell erzeugte Szenen, Gegenstände oder Personen mit fotografisch aufgenommenen Bildern zu kombinieren, bis die Grenzen zwischen Realität und Virtualität verwischen. Dies ist heute bereits Alltag im Film, im Fernsehen und in der Werbung. Aber neben den Profis wagen sich auch immer mehr Amateure auf das Parkett der virtuellen Realität und entdecken die Möglichkeiten des High Dynamic Range Imaging, nicht zuletzt, weil CGI-Software – von kommerziellen Programmen bis hin zu Shareware und Freeware – HDRI als »Key Feature« ins Bewusstsein der Anwender rückt.

Nicht jeder braucht HDRI. Wenn Ausgangspunkt und Ausgabeziel ein reduzierter Dynamikumfang ist, gibt es für HDRI praktisch keinen Bedarf. Ein Grafiker beispielsweise, der auf seiner digitalen Leinwand malt, um sein Bild später auf Papier auszudrucken, wird in HDRI keinen Vorteil sehen, denn Ausdrucke sind immer Low Dynamic Range (LDR). Viel wichtiger ist in diesem Fall, dass der Bildschirm eine korrekte Vorschau auf das Druckergebnis liefert und dass der Grafiker seine Farben so sieht, wie sie gedruckt werden. Manchmal kann HDRI eben nicht mit dem WYSIWYG-Paradigma konkurrieren. Wobei nichts dagegen spricht, HDRI-Funktionen wie Überstrahlung und Lensflares auch für LDR-Produktionen zu nutzen, aber es wird noch einige Zeit vergehen, bis

der Mainstream davon Gebrauch macht. Alle anderen können jetzt schon von den fantastischen Möglichkeiten, die HDRi bietet, profitieren.

Das vorliegende Buch führt mit den Augen und dem Wissen eines Profis in das Thema High Dynamic Range Imaging ein. Christian Bloch setzt dabei einen Schwerpunkt auf CGI-Anwendungen (Computer Graphics Imaging), für die HDRi eine wichtige Voraussetzung ist, um fotorealistische Szenen zu erzeugen. Bloch beginnt bei der traditionellen Fotografie mit Film, schwenkt schon bald zur digitalen Technik über und stellt Software sowie Dateiformate für High Dynamic Range Imaging vor. Wer wissen will, wie sich HDR-Bilder mit einer »normalen« Digitalkamera aufnehmen lassen, findet in diesem Buch die Antwort. Weiterhin stellt Bloch Verfahren zur Tonwertumsetzung (Tonemapping) vor, die den großen Dynamikumfang eines HDR-Bildes im reproduzierbaren Farbumfang eines Druckers oder Bildschirms abbilden. Es wird ausführlich erklärt, warum »Farbe« bei der Bearbeitung eines HDR-Bildes mehr im Sinne von »Belichtung« als von »Reflexion« verstanden werden muss. Ein Kapitel widmet sich der Panoramafotografie, die eine Spezialanwendung innerhalb der HDR-Fotografie darstellt. Das letzte Kapitel befasst sich mit der sogenannten virtuellen Realität und zeigt anhand von Beispielen aus aktueller CGI-Software, wie sich Fotografie und virtuelle Realität in idealer Weise verbinden lassen. Man bedenke: Die vorgestellten Techniken haben einst die Filmbranche revolutioniert.

Mit diesem Buch werden Sie sich – ganz gleich, ob Sie Künstler, Techniker, Hobbyanwender oder eine Mischung aus allem sind – auf eine höhere Stufe des High Dynamic Range Imaging begeben. Das Wissen, die Verfahren und Tipps aus der Praxis liegen in Ihren Händen.

G W d(A y S)