

Der Mond als lichtspendendes Objekt

Wir wollen das Kapitel über den Mond nicht beschließen, ohne eine Besonderheit zu behandeln, die den Unterschied zwischen unserer visu-

Der Mond – Unser Begleiter durch die Nacht

ellen Wahrnehmung und der eines photographischen Bildträgers betont – **Aufnahmen im Licht nur des Vollmonds.**

Das Kapitel „Die Wahrnehmung von Helligkeit und Farbe“ im zweiten Band dieser Reihe zeigt, dass wir unsere Umwelt bei geringen Lichtniveaus mit den nur eingeschränkt farbfähigen Stäbchenzellen in unseren Augen wahrnehmen. Daraus resultiert unsere beinahe schwarzweiße Sicht im Halbdunklen oder Dunklen. Film oder elektronische Bildträger sind dieser Einschränkung aber nicht unterworfen und zeigen uns, sofern die Belichtungszeit in dieser speziellen Aufnahmesituation lang genug ist, eine normalerweise unsichtbare farbige Welt. Für uns graue Blätter, Äste und Blumen erhalten ihr Grün, ihr Gelb oder Rot zurück, Holz schimmert wieder braun, stehende schwarze Gewässer reflektieren auf einmal die Farbe des Himmels und schnell fließendes Wasser leuchtet im Weiß des Mondlichts, das viel weniger gelb als Sonnenlicht ist. Auf den ersten Blick erinnert diese Motivwelt irgendwie an das gewohnte Tageslicht, aber sie besitzt einen bizarren Reiz, den sie erst bei genauerem Hinsehen preisgibt. Es fehlen ihr nämlich weitgehend die Schatten, weil der Mond durch die lange Belichtungs-

zeit wandert, die Motive dadurch aus unterschiedlichen Winkeln beleuchtet und ihre Schatten zu einem guten Teil auffüllt. Also Obacht, denn hier gilt: „what you see is *not* what you get“!

Wichtigste Voraussetzung für diese Art von Bildern ist natürlich eine ansehnliche Menge vom Mond reflektierten Lichts. Dies ist in den meisten Monaten bei Vollmond oder an den ihm unmittelbar vorausgehenden beziehungsweise folgenden zwei Tagen der Fall. Zwei bis drei Stunden nach seinem Aufgang hat der Mond dann die richtige Höhe über dem Horizont erreicht, um sowohl für genügend Licht als auch für das richtige Maß an Schattenwurf zu sorgen. – Ein Faktor, der verloren geht, wenn unser kleiner Nachbar den höchsten Punkt seiner Bahn erreicht. Nun können Sie die Arbeit an den Motiven beginnen. Aber seien Sie geduldig. Eine solche Nachtschicht kann locker zwei bis drei Stunden dauern und doch nicht mehr als zehn Aufnahmen generieren.

Die Gerätschaften

Ein paar Worte zur Ausrüstung. Ein stabiles **Stativ** ist angesichts der langen Belichtungszeiten, auf die wir gleich zu sprechen kommen, eine Grundvoraussetzung. Es darf ruhig etwas Gewicht besitzen, denn es soll ja auch der eine oder anderen Winböe

trotzen. Die zum Einsatz kommenden **Kamera** sollte so mechanisch wie möglich sein, um ein Batteriever-sagen während der Belichtung von vorn herein auszuschließen. Eventuelle arbeiten Sie sogar mit zwei oder drei Gehäusen, um die Zeit besser zu nutzen. Und zur Kamera gehört natürlich ein feststellbarer Drahtauslöser. Was **Brennweiten** angeht, so gilt grundsätzlich je schneller desto besser. Eine größte Blende von 1:2,0 oder 1:2,8 ist ideal, da sie die Belichtungszeiten kurz und das nächtliche Sucherbild einigermaßen hell hält. Und da kurze Brennweiten längeren gegenüber im Vorteil sind, wenn es um die Tiefenschärfe bei großen Öffnungen geht, dürften Weitwinkelobjektive zwischen 20 und 35 mm am häufigsten zum Einsatz kommen. In die entgegengesetzte Richtung geht die Wahl des **Filmmaterials** beziehungsweise die Einstellung der Empfindlichkeit bei Digitalkameras. Schneller ist hier nicht besser. Hohe ASA-Werte sorgen tendenziell für sichtbares Korn oder elektronisches Rauschen und das ist angesichts der diffizilen Lichtverhältnisse absolut unerwünscht. Wichtiger ist es, einen Film mit stabilem Schwarzschildverhalten zu wählen, der auch lange Belichtungszeiten weitgehend ohne Farbstich meistert. Velvia und Provia tendieren beispielsweise zu

blau-grün, können aber mit einem FL-D (Fluoreszenzfilter) korrigiert werden. Was Ihnen lieber ist, müssen Sie je nach Motiv selbst entscheiden. Das ich, wie Ihnen sicher aufgefallen ist, nur Umkehrfilme erwähne liegt daran, daß Negativmaterial deren Schärfe und Klarheit fehlt und man nie weiß, was das Labor mit den schwierig zu belichtenden Abzügen anstellt. Eine handliche aber starke **Taschenlampe** und eine möglichst beleuchtete **Stoppuhr** runden das Equipment ab. Und, oh ja, in der kalten Jahreszeit hält eine **Thermoskanne Tee** den Photographen warm und glücklich!

Technik und Gestaltung

Bevor wir uns der wahrscheinlich schon heiß ersehnten Aufklärung des Belichtungsproblems widmen, wollen wir zunächst einige grundlegende Betrachtungen zur Visualisierung und Gestaltung anstellen. Grundsätzlich kann fast jedes Motiv bei Mondlicht mit einer entsprechend langen Belichtungszeit so aufgenommen werden, daß es annähernd wie unter Tageslicht wirkt. Solch einem Bild geht zwar beinahe jede nächtliche Anmutung flöten, weil es ähnlich hell, flach und schattenlos wie unter dem Licht der Mittagssonne wirkt, aber aufgrund der Mischung von „Tageslicht“ und nächtlicher künstlicher Beleuchtung (z.B.

Der Mond – Unser Begleiter durch die Nacht

Straßenlaternen oder Hausbeleuchtungen) transportiert es doch einen gewissen surrealen Effekt. Nur auf die Helligkeit des Kunstlichts muss man im Hinblick auf den Mond acht geben. Der durchschnittliche Vollmond liegt etwa auf Lichtwert 3,5, also Blende 2 und $\frac{1}{2}$ Sekunde.

Wenn Sie Ihrer Bildidee folgend eine tageslichtähnliche Wiedergabe des Motivs anstreben, so sollte die Bildgestaltung zumindest zwei allgemeinen Vorgaben folgen. Erstens sollten Sie es vermeiden einen zu großen

Die Auswahl der Motive für Aufnahmen nur bei Vollmondlicht trifft man am besten bei Tageslicht, um das Reflexionsverhalten besser einschätzen zu können.

Teil des Himmels mit im Bild zu haben, weil dieser – klar, er ist ja schwarz – keinerlei Licht reflektiert. Darüber hinaus bewegen sich vom Flugzeug bis zum Stern viel mehr kleine Lichtquellen an ihm, als man mit einem schnellen Blick wahrnimmt und diese erscheinen nach der notwendigen langen Belichtungszeit als unerwünschte Zugaben im Bild. Einzige Ausnahme dieser Regel: ein dünner Wolkenschleier bedeckt den Himmel. Sofern dieser

das Mondlicht nicht zu sehr behindert schluckt er A) die nicht erwünschten Lichtspuren, weicht das Mondlicht B) genauso auf wie das Sonnenlicht an einem bedeckten Tag und verwischt sich C) durch die Langzeitbelichtung zu einem unwirklichen Nichts. Zweitens ist es zur Belebung des Bildes ratsam, Objekte mit vielen verschiedenen Oberflächen und damit Reflexionseigenschaften im Motiv zu vereinen. Felsen, Bäume, jede Art Pflanzen und Wasser, vor allem fließendes Wasser, sind sehr gut dazu geeignet. Letzteres reflektiert in Abhängigkeit seiner Fließgeschwindigkeit unterschiedlich viel Licht. Und gegenseitige Schattenwürfe der Objekte sind durchaus erwünscht.

Als Belichtungsrichtwert für eine solche Aufnahme ist ohne Korrektur für das Schwarzschildverhalten des jeweiligen Filmmaterials von 2 Minuten bei Blende 4 und ASA 100 auszugehen, wenn wir es mit einem Mond zu folgenden, in etwa durchschnittlichen, Bedingungen zu tun haben: einem Vollmond, circa 15° vor oder hinter der Zenitstellung, bei ziemlich reiner Luft in ungefähr 1000 m Höhe, wenn die Erde weder im sonnennächsten noch im sonnenfernsten Punkt und auch der Mond weder im erdnächsten noch im erdfernsten Punkt steht.

Weil es uns unser Nachtsehen aber nicht gestattet im Dunkeln viele

Einzelheiten zu erkennen, verwirrt uns einesolchdetailliertetageslichtähnliche Aufnahme zu Recht. Um den Nachteffekt einer nicht vollständig erkennbaren Umgebung zu erzielen, müssen wir also etwas anders vorgehen und dem Reflexionsverhalten der Objekte große Beachtung schenken. Diese sollten so im Bild angeordnet werden, daß nur wenige gutreflektierende Hauptobjekte vor einem im Dunkeln bleibenden Hintergrund stehen. Grundsätzlich können wir dies durch Unterbelichten um $\frac{1}{2}$ bis 1 Stufe ausgehend von obigem Richtwert erreichen. Da die Verteilung der Helligkeitswerte im Bild dabei aber mehr oder weniger dem Zufall überlassen bleibt, tun wir besser daran im Hellen gezielt nach einer Szene mit sehr großem Kontrastumfang zwischen Vorder- und Hintergrund zu suchen. An ihr bestimmen wir dann den Belichtungswert für das Hauptobjekt und verlängern ihn, da das Licht des oben definierten durchschnittlichen Vollmonds rund 400000 mal schwächer ist als das der Sonne, um 13 Belichtungsstufen.

Licht gleich Helligkeit

Aber egal, für welche Möglichkeit Sie sich entscheiden, die Helligkeit des Mondes und damit die Belichtung hängen von einigen äußeren Faktoren ab die richtig einzuschätzen eine

wichtige Voraussetzung ist, um eine Aufnahme technisch so zu gestalten, wie man sie sich als Photograph vorgestellt hat. Werfen wir einmal einen genaueren Blick auf die einzelnen Posten.

Die **Mondphase** übt den größten Einfluß auf seine Helligkeit aus, denn sie entscheidet, wieviel seiner Fläche zur Reflexion des Sonnenlichts bereitsteht. Allein zwischen dem 1. Viertel und Vollmond schwankt die Helligkeit des Mondlichts um 3,5 Belichtungsstufen. Ein **Mondphasenwinkel** von 0° bedeutet der Mond steht von der Sonne aus gesehen direkt gegenüber der Erde, also in Vollmondstellung. Tabelle 3 gibt die Grundbelichtungszeiten für Blende 4 und ASA 100 für die jeweilige Anzahl der Nächte vor beziehungsweise nach Vollmond an.

Da die Intensität des Lichts proportional mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt, spielen natürlich auch die Positionen von Erde, Sonne und Mond im Raum eine Rolle. Der **Abstand zwischen Erde und Sonne** beispielsweise schwankt zwischen 147,1 Millionen Kilometern im sonnennächsten Punkt (Perihelion) und 152,1 Millionen Kilometern im sonnenfernsten Punkt (Aphelion). Dazu addiert sich die zwischen 356400 und 407000 Kilometern schwanken-

Der Mond – Unser Begleiter durch die Nacht

Nächte vor/nach Vollmond	Grundbelichtungszeit
1 Nacht	2 min 50 sec
2 Nächte	4 min
3 Nächte	5, min 39 sec
4 Nächte	8 min
5 Nächte	11 min 19 sec
6 Nächte	16 min
7 Nächte	22 min 38 sec
8 Nächte	45 min 15 sec
9 Nächte	91 min

de **Entfernung zwischen Erde und Mond**. In der Summe beider Effekte schwankt die Helligkeit des Mondes um 6,9 % bezogen auf die Entfernung zur Sonne und um 30 % bezogen auf die Entfernung zur Erde oder $\frac{1}{3}$ Belichtungsstufe. – Genug, um eine Belichtung auf Umkehrmaterial spürbar zu verändern.

Der dritte wichtige Faktor ist die **atmosphärische Auslöschung**. Gemeint ist die Verringerung des Lichts in der Atmosphäre in Abhängigkeit ihres Zustands. In diesem Zusammenhang müssen wir zwei Größen unterscheiden. **1. Den Auslöschungswert**, also den Grad der Lichtverringerung pro Einheit Luft. Die Stichworte lauten hier molekulare Absorption, molekulare (Rayleigh) Streuung und Streuung an Partikeln. Der Auslöschungswert ist vergleichsweise klein im Fall von trockener reiner Luft und vergleichsweise groß, wenn die Atmosphäre feucht, staubig und dunstig ist. **2. Die Luftmenge** (Luftmasse) im Lichtweg. Sie schwankt zwischen 1 Luftmasse, wenn sich Mond oder Sonne direkt über unserem Kopf befinden und 38 Luftmassen für eine Position nahe dem Horizont. Der kombinierte Effekt beider Größen, eine große Luftmasse

Mondhöhe über dem Horizont	Atmosphärische Bedingungen		
	Klare Luft	Durchschnittliche Bedingungen	feuchte, dunstige Luft
10°	+2 B-Stufen	+3 B-Stufen	+7 $\frac{1}{2}$ B-Stufen
10°	+1 B-Stufe	+1 $\frac{1}{2}$ B-Stufen	+4 B-Stufen
30°	+ $\frac{2}{3}$ B-Stufe	+1 B-Stufe	+2 $\frac{2}{3}$ B-Stufen
40°	+ $\frac{2}{3}$ B-Stufe	+1 B-Stufe	+2 B-Stufen
50°	+ $\frac{1}{2}$ B-Stufe	+ $\frac{2}{3}$ B-Stufe	+1 $\frac{2}{3}$ B-Stufe

Der Mond als lichtspendendes Objekt Licht gleich Helligkeit

potenziert jeden beliebig großen Auslöschungswert, übt einen enormen Einfluss auf die Helligkeit aus. Schon allein bei einer relativ reinen Atmosphäre sorgt die Verringerung der Luftmasse zwischen Horizont und Zenit für eine Zunahme der Helligkeit um 6 bis 8 Belichtungsstufen. Aus diesem Grund sind die Monate Januar bis März und Oktober bis Dezember, in denen der Vollmond die höchsten Bahnen des Jahres beschreibt und mit Positionen von 50° bis 60° nahe dem Zenit kulminiert, die bevorzugten Zeiten für die Photographie bei Vollmond. Tabelle 4 gibt Aufschluß über die ungefähren Verlängerungsfaktoren für die kombinierten atmosphärischen Effekte.

Die Belichtungszeit errechnet sich in folgender Reihenfolge:

Grundbelichtung
+/- Korrekturfaktor für die angestrebte Bildwirkung
+ Korrekturfaktor für die atmosphärischen Bedingungen
+ Korrekturfaktor für den Schwarzschildeffekt.



Abb. 40: Landschaft im Vollmondlicht 1.
Eine Nacht nach Vollmond, 9 min, $f/4$, 24 mm
Der weiße Streifen auf dem Viadukt kommt vom Licht eines durchfahrenden ICE



Abb. 41: Landschaft im Vollmondlicht 2.
Drei Nächte nach Vollmond, 4 min, $f/4$, 24 mm