

unfoto.de - Handbuch:

Räumliche Tiefe



un*foto*.de - Handbuch:

Räumliche Tiefe

Ulrich Nierhoff



Die Informationen und Daten dieses eBooks wurden mit größtmöglicher Sorgfalt zusammengestellt. Ich übernehme jedoch keine Gewähr für die Fehlerfreiheit und Genauigkeit der enthaltenen Informationen.

Für Anregungen, Hinweise und Kritik bin ich dankbar.

E-Mail: Kontakt@unfoto.de

Internet: www.unfoto.de



Diese(s) Werk bzw. Inhalt von Ulrich Nierhoff steht unter einer Creative Commons Namensnennung-NichtKommerziell-KeineBearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

1. Ausgabe: April 2012

Dieses eBook ist kostenlos! Jegliche Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt aus der Benutzung dieses Dokuments entstehen, ist ausgeschlossen.

Sofern Markennamen und Warenzeichen hier genannt werden, bedeutet deren Verwendung nicht, dass diese frei oder ohne Rechte sind.

Inhalt

1. Einführung	6
2. Menschliche Wahrnehmung	7
Tiefen-Disparität	7
Bewegungsparallaxe	9
3. Schatten	11
Licht und Schatten	11
Schlagschatten	12
Helligkeitsverlauf	13
Erkennbarkeit der Schatten	14
Richtung	14
Größe der Lichtquelle	17
Aufhellung	18
4. Perspektivische Darstellung	20
Größenkonstanz	20
Fußpunkt (Standpunkt, Auflagefläche)	23
Formkonstanz	26
5. Brennweite	30
Bildwinkel	30
Aufnahmeabstand	33
Betrachtungsabstand	36
Praxis	37
6. Farbe & Schärfe	39
Atmosphärische Perspektive	39

Farben	40
Bildschärfe	41
7. Ebenen	43
Figur und Grund	43
Überschneidung	44
Rahmen	47
Vorder-, Mittel- und Hintergrund	48

1. Einführung

Einen räumlichen Eindruck mit einem zweidimensionalen Foto erzeugen zu wollen, mag zunächst paradox erscheinen. Doch bereits die Künstler der Renaissance haben eindrucksvoll bewiesen, dass dies möglich ist. Sie erwarben dabei Kenntnisse, die auch heute noch für den modernen Digitalfotografen von Bedeutung sind.

Die räumliche Wirkung einer Aufnahme ist oft maßgeblich für die Qualität der Aufnahme. Sie verleiht einem Foto im wahrsten Sinne des Wortes Tiefe, sie zieht den Betrachter in das Motiv und fesselt seine Aufmerksamkeit. Wer als Fotograf diese Möglichkeiten nutzen will, sollte verstehen, wie der Mensch Räume wahrnimmt und wie er dies für seine Zwecke einsetzen kann. Anders als die Maler der Renaissance kann der Fotograf seine Bilder nicht auf einer leeren Leinwand konstruieren, er muss das Potential eines vorhandenen Motivs erkennen und bestmöglich mit dem Kamerasensor einfangen. Dies verlangt von ihm eine bewusste Wahrnehmung seiner Umwelt.

2. Menschliche Wahrnehmung

Die Wahrnehmung räumlicher Tiefe ist für den Menschen von existenzieller Bedeutung. Nur weil wir Entfernungen sicher abschätzen können, sind wir überhaupt in der Lage, sicher nach einem vor uns stehenden Wasserglas zu greifen oder die Straße vor dem herannahenden Auto zu überqueren.

Die Wahrnehmung räumlicher Tiefe ist ein sehr komplexer Vorgang, der unbewusst in unserem Gehirn abläuft. Dabei nutzt das Gehirn jede ihm zur Verfügung stehende Quelle, um Informationen über die Anordnung von Objekten im Raum zu gewinnen. Diese Informationen werden in Sekundenbruchteilen ausgewertet und abgewogen, um so eine Einschätzung über die Lage der Objekte zu gewinnen.

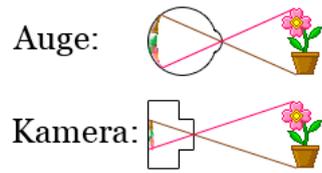
Für seine Einschätzung nutzt das Gehirn eine Fülle verschiedenster Informationsquellen. Nicht alle dieser Informationsquellen können auch in der "normalen" Fotografie genutzt werden.

Tiefen-Disparität

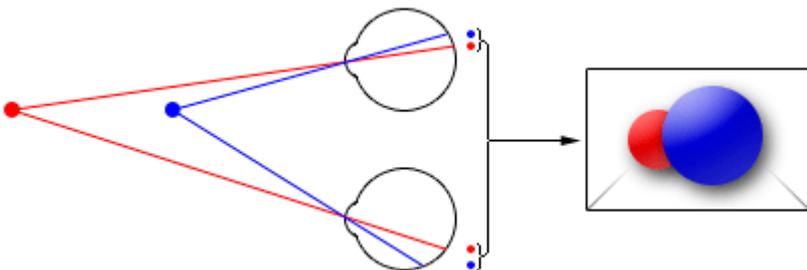
Glaukt man der Werbung der Kamerahersteller, kann der Eindruck räumlicher Tiefe in einem Bild nur mit Hilfe der Stereofotografie erzeugt werden. Das Argument klingt einleuchtend: Der Mensch hat zwei Augen, also braucht auch eine 3D-Kamera zwei Linsensysteme. Genauer betrachtet relativiert sich dieses Argument jedoch deutlich.

Die Funktionsweisen des menschlichen Auges und einer Kamera sind sehr ähnlich. Grob vereinfacht übernehmen insbesondere Iris und Linse im vorderen Teil des Auges die gleichen Aufgaben wie ein Kameraobjektiv,

sie regulieren den Lichteinfall ins Auge und projizieren ein Lichtbild auf die Netzhaut im hinteren Teil des Auges. Die Netzhaut hat in etwa die Funktion eines Kamerasensors und wandelt das Lichtbild in Nervenimpulse um, die an das Gehirn weitergeleitet werden.



Der Mensch hat zwei Augen, die bei einem erwachsenen Menschen in der Regel zwischen 5,5 und 7 cm auseinander liegen. Diese unterschiedlichen Aufnahmestandpunkte der einzelnen Augen führen dazu, dass die im rechten und im linken Auge auf die Netzhaut projizierten Lichtbilder nie ganz identisch sind. Wie die Grafik unten zeigt, wird ein Punkt je nach Entfernung im linken Auge an einer ganz anderen Stelle auf die Netzhaut projiziert als im rechten Auge (sog. Tiefen- Disparität). Die unterschiedlichen Bilder des rechten und linken Auges werden im Gehirn wieder zu einem Gesamtbild zusammengefügt. Dabei sind die Unterschiede zwischen den beiden Bildern für das Gehirn ein Anhaltspunkt für die Beurteilung der räumlichen Tiefe.



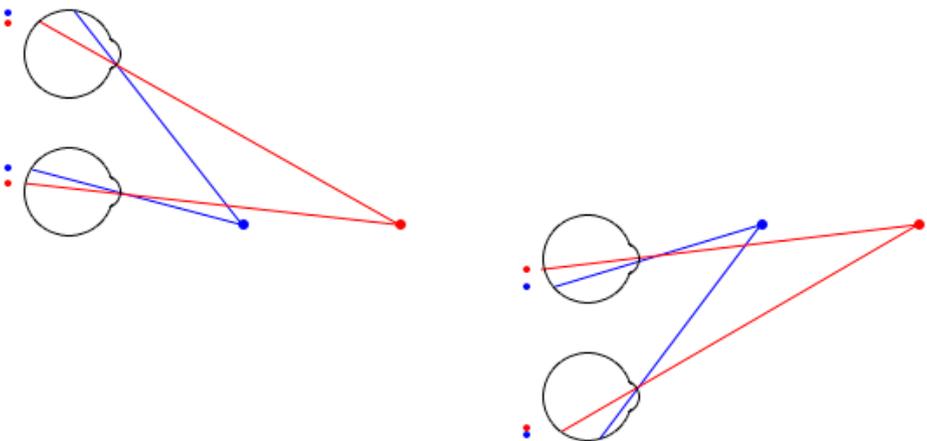
Die Unterschiede zwischen den Bildern sind aber nur eine von zahlreichen Informationsquellen, die unser Gehirn zur Beurteilung der räumlichen Tiefe heranzieht. Bereits ab einer Entfernung von etwa vier Metern sind die Unterschiede kaum noch messbar, weshalb noch eine Reihe weiterer Informationen erforderlich sind, um räumliche Tiefe auch in der Entfernung abschätzen zu können.

Bewegungsparallaxe

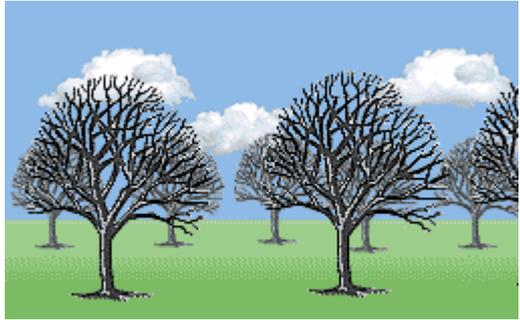
Die wohl wichtigste Informationsquelle für die Beurteilung räumlicher Tiefe sind für unser Gehirn Veränderungen des Netzhautbildes, die durch unsere eigenen Bewegungen entstehen (sog. Bewegungsparallaxe).

Selbst wenn wir ganz still dasitzen, sind unser Kopf und damit auch unsere Augen ständig in Bewegung. Diese ständige Veränderung des "Aufnahmestandpunkts" führt dazu, dass sich die Anordnung der Objekte auf dem auf die Netzhaut projizierten Bild ebenfalls verändert. Probieren Sie es selbst aus: Strecken Sie Ihren linken Arm nach vorn und richten Sie den Daumen nach oben. Halten Sie den nach oben gerichteten Daumen der rechten Hand etwa eine Handbreit vor den linken Daumen. Wenn Sie nun den Kopf seitlich hin und her bewegen, verändert sich stets auch die Anordnung der Daumen zueinander.

Die durch unsere eigenen Bewegungen verursachten Veränderungen des Netzhautbilds nehmen wir in aller Regel gar nicht bewusst wahr. Wir wissen, dass sich die Objekte nicht bewegen und unser Gehirn interpretiert die Veränderungen in den Eindruck räumlicher Tiefe um.



Anders ist es nur, wenn wir uns nicht selbst bewegen, sondern bewegt werden, z.B. in einem fahrenden Zug. Die am Gleis stehenden Bäume scheinen sich an uns vorbei zu bewegen, wobei näher stehende Bäume sich schneller zu bewegen scheinen als weiter entfernt stehende Bäume.



3. Schatten

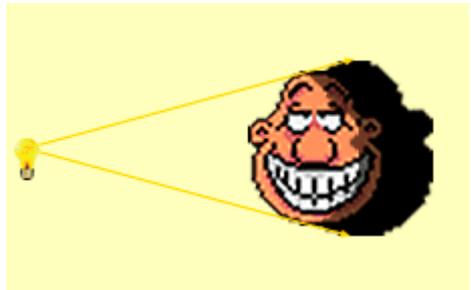
Die im vorausgegangenen Abschnitt beschriebenen Phänomene können in der Fotografie nicht genutzt werden, um den Eindruck räumlicher Tiefe zu erzeugen. Das bedeutet jedoch nicht, dass in einem zweidimensionalen Foto nicht auch die Illusion der dritten Dimension erzeugt werden kann. Die Informationen über die räumliche Anordnung der Objekte müssen durch andere Quellen vermittelt werden.

Die wohl wichtigste Informationsquelle hierfür ist in der Fotografie der Schatten eines Objekts. Ohne dass wir uns dessen überhaupt bewusst werden, können wir aus dem Schatten eines Objekts sehr zuverlässige Rückschlüsse auf die Form des Objekts ziehen.

Licht und Schatten

Licht und Schatten sind nicht nur in der Fotografie untrennbar miteinander verbunden.

Licht breitet sich von der Quelle geradlinig in alle Richtungen aus. Man kann sich dies wie eine Vielzahl von einzelnen Lichtstrahlen vorstellen, die sich in alle Richtungen fortbewegen. Trifft das Licht auf seinem Weg auf ein Hindernis, das es nicht durchdringen kann, kann es seinen Weg nicht weiter fortsetzen. Die der Lichtquelle zugewandte Seite des Hindernisses wird beleuchtet, während die abgewandte Seite und der

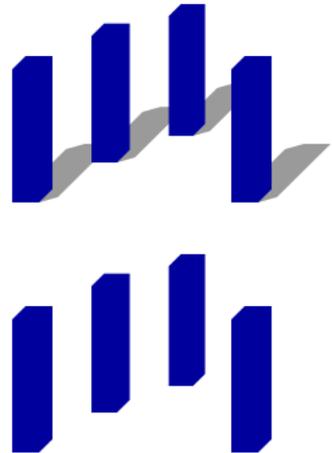


Raum hinter dem Hindernis unbeleuchtet bleiben, das Hindernis wirft einen Schatten.

Schlagschatten

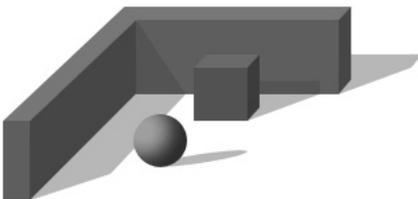
Wenn wir über Schatten reden, denken wir meist zuerst an den Schatten, den ein Objekt auf den Boden oder andere Objekte wirft, den sog. Schlagschatten.

Aus Form und Lage der Schlagschatten können wir weitere Informationen über die Lage der Objekte im Raum gewinnen. Der auf den Boden projizierte Schatten verläuft von dem Standpunkt des Objekts ausgehend in eine andere Richtung als das Objekt selbst. Dieser Verlauf lässt den Rückschluss zu, dass das Objekt auf dem Boden stehend nach oben gerichtet ist. In der simplen Grafik links vermitteln allein die neben den Balken liegenden grauen Flächen den Eindruck, vier blaue Säulen wären in einem Raum verteilt.



Ein links oder rechts neben dem Objekt sichtbarer Schatten ist ein sicheres Indiz dafür, dass sich das Objekt auch in die Tiefe erstreckt. Nur ein sich auch nach hinten ausbreitender Körper kann das seitlich einfallende Licht abschirmen.

Befindet sich direkt hinter einem Objekt ein weiteres Objekt, wird der Schatten des ersten Objekts auf das zweite projiziert. Aufgrund des geänderten Projektionswinkels hat der Schatten auf dem zweiten Objekt eine andere Form als auf dem sich in die Tiefe ausbreitenden Boden. Auch solche Informationen werden von unse-



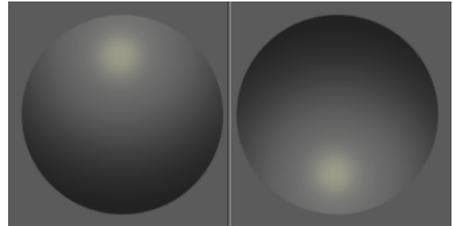
rem Gehirn erkannt und entschlüsselt, ohne dass wir uns dessen wirklich bewusst werden.

Helligkeitsverlauf



Neben dem Schlagschatten erzeugen Licht und Schatten aber auch oft auf dem Objekt selbst Helligkeitsverläufe, die weitere Rückschlüsse auf die räumliche Ausdehnung eines Objekts zulassen. Die der Lichtquelle zugewandte Seite des Objekts wird hell ausgeleuchtet - bei glänzenden Oberflächen entstehen hier oft Spitzlichter. Auf die von der Lichtquelle leicht abgewandten Seiten gelangt nicht so viel Licht, weshalb sie dunkler sind. Allein durch solche Helligkeitsverläufe kann der Eindruck räumlicher Tiefe erzeugt werden.

Dabei sind wir es gewohnt, dass Licht in der Regel von oben auf ein Objekt fällt. Diese generalisierte Annahme führt dazu, dass bei der nebenstehenden Grafik der Eindruck entsteht, links würde eine Halbkugel wie ein Bullauge nach vorne heraustreten, während rechts eine Vertiefung läge. Würde man jedoch unterstellen, dass das Licht von unten käme, wäre es genau andersherum.



Die gezeigten Effekte gelten natürlich nicht nur für Grafiken. Das nebenstehende Foto zeigt, wie stark auch in der Fotografie die räumliche Wahrnehmung von den Schatten beeinflusst wird.

Die Qualität der Schatten ist also nicht nur wichtig für die Wahl der richtigen Belichtungseinstel-

lungen. Fast noch wichtiger ist ihre Bedeutung für die Gestaltung einer Aufnahme. Wie die Qualität der Schatten zu beurteilen ist, worin sich harte und weiche Schatten unterscheiden oder wie die Qualität beeinflusst werden kann, ist ausführlich im Kapitel "Licht - Schatten" beschrieben.

Erkennbarkeit der Schatten

Damit Schatten in einem Foto den Eindruck räumlicher Tiefe vermitteln können, müssen Sie im Bild auch als solche erkennbar sein. Wie Schatten in einem Foto wiedergegeben werden, hängt im Wesentlichen von drei Faktoren ab, der Richtung aus der das Motiv beleuchtet wird, der Größe der Lichtquelle im Verhältnis zum Motiv (hartes oder weiches Licht) und davon, ob die Schatten durch Reflexionen oder eine weitere Lichtquelle aufgehellt werden (Kontrast). Ausführlich ist dies im Kapitel "Licht - Schatten" beschrieben. Hier soll der Einfluss dieser Faktoren auf den Eindruck räumlicher Tiefe beschrieben werden.

Richtung

Schatten fallen immer auf die der Lichtquelle abgewandten Seite eines Objekts. Wird ein Fotomotiv frontal aus der Richtung des Aufnahme-standpunkts ausgeleuchtet, sog. Frontallicht ("Sonne im Rücken"), fallen die Schatten nach hinten und werden vom Motiv zum Großteil verdeckt. Im Foto sind die Schatten kaum oder gar nicht zu erkennen und können deshalb auch keine Hinweise auf die räumliche Anordnung der Objekte geben.



Beispiel 1: Punktlicht, $\leftrightarrow 0^\circ$, $\uparrow 35^\circ$

Eine frontale Beleuchtung wird deshalb auch als flache Ausleuchtung bezeichnet.

Ein solcher frontaler Beleuchtungsaufbau war in der Modefotografie eine Zeit lang modern, weil er fast jede Unebenheit im Gesicht des Modells verbarg. Heute erfüllt Photoshop diesen Zweck.

Erkennbar werden Schatten in einer Aufnahme, wenn sie rechts oder links neben ein Objekt fallen, das Motiv also seitlich ausgeleuchtet wird. Je näher die Lichtquelle dabei in einem rechten Winkel zum Motiv steht (links: \leftrightarrow ca. 90° , rechts: \leftrightarrow ca. 270°) umso ausgeprägter werden die Schatten, sog. Seitenlicht.



Beispiel 2: Punktlicht, $\leftrightarrow 45^\circ$, $\downarrow 35^\circ$



Beispiel 3: Punktlicht, $\leftrightarrow 90^\circ$, $\downarrow 35^\circ$

Dies gilt insbesondere für die auf dem Objekt entstehenden Helligkeitsverläufe. Bei Seitenlicht streift das Licht über die Oberfläche des Objekts, wodurch selbst kleinste Unebenheiten sichtbar werden. Seitenlicht eignet sich deshalb gut, um die Struktur einer Oberfläche sichtbar zu machen. Die Vergrößerungen aus dem ersten und dritten Beispielfotos zeigen den Unterschied deutlich.

Beispiel 3a: Punktlicht, $\leftrightarrow 90^\circ$, $\uparrow 35^\circ$ Beispiel 1a: Punktlicht, $\leftrightarrow 0^\circ$, $\uparrow 35^\circ$

Noch dominanter werden Schatten, wenn das Motiv von hinten beleuchtet wird. Allerdings überlagern dabei die Schatten die Objekte quasi, weshalb sie kaum mehr Informationen über die räumliche Anordnung liefern. Besonders deutlich wird dies bei Gegenlicht (\leftrightarrow ca. 180°), bei dem das Objekt nur noch als dunkler Scherenschnitt sichtbar wird.

Beispiel 4: Punktlicht, $\leftrightarrow 135^\circ$, $\uparrow 35^\circ$ Beispiel 5: Punktlicht, $\leftrightarrow 90^\circ$, $\uparrow 0^\circ$

Neben der horizontalen Ausrichtung entscheidet auch die Höhe der Lichtquelle darüber, wie ausgeprägt Schatten in einem Foto sichtbar sind. Befindet sich die Lichtquelle etwa auf einer Höhe mit dem Motiv oder nur knapp darüber, wirft ein Objekt lange Schlagschatten, die auf einer Aufnahme meist gut zu erkennen sind. Der Helligkeitsverlauf erstreckt sich über das gesamte Objekt und betont dadurch dessen räumliche Gestalt.

Je höher die Lichtquelle jedoch steigt, umso kürzer werden die Schatten. Bei einer fast senkrecht auf das Motiv gerichteten Lichtquelle bilden sich Schatten nur noch unterhalb der Objekte. Das Objekt wird nur von oben beleuchtet und ist nach unten dunkel.



Beispiel 6: Punktlicht, $\leftrightarrow 90^\circ$, $\updownarrow 85^\circ$

Solche Schatten bieten nur wenig Informationen über die räumliche Ausdehnung der Objekte. Hinzu kommt, dass z.B. in der Porträtfotografie solche Schatten nicht als besonders ästhetisch gelten. Viele Landschaftsfotografen behaupten sogar, dass man seine Kamera getrost einpacken könne, wenn die Sonne höher als 30° am Himmel stehe.

Größe der Lichtquelle

Eine im Verhältnis zum beleuchteten Objekt kleine Lichtquelle (sog. Punktlicht) erzeugt hartes, gerichtetes Licht, wodurch harte Schatten entstehen. Harte Schatten sind klar und scharf abgegrenzt wodurch die Umrisse des Objekts deutlich abgebildet werden. Die bisherigen Beispiele wurde alle mit einem Punktlicht ausgeleuchtet.



Beispiel 7: Flächenlicht, $\leftrightarrow 90^\circ$, $\updownarrow 35^\circ$

Eine im Verhältnis zum beleuchteten Objekt große Lichtquelle (sog. Flächenlicht) erzeugt weiches, diffuses Licht, wodurch weiche Schatten entstehen. Weiche Schatten haben keine klaren Ränder, sondern verlaufen an ihren Grenzen von dunkel zu hell. Dadurch verwischen die Umrisse des Objekts und sind oft nicht mehr zu erkennen.

Beispiel 7 auf der vorausgehenden Seite wurde im selben Winkel ausgeleuchtet wie Beispiel 3, nur diesmal mit einem Flächenlicht.

Bei der Ausleuchtung mit einem Flächenlicht lassen die Schlagschatten die Umrisse der Objekte nicht mehr erkennen. Insbesondere bei der Kerze ist deutlich zu erkennen, wie die Schatten bereits in einem geringen Abstand zum Objekt wieder verlaufen. Auch der Helligkeitsverlauf auf den Objekten selbst ist nicht ganz so hart, wie bei der Ausleuchtung mit einem Punktlicht. Dadurch sind die Schatten im Foto weniger dominant, liefern aber gleichzeitig auch weniger Informationen über die räumliche Ausdehnung der Objekte.

Wird ein Motiv mit einem Flächenlicht frontal ausgeleuchtet, werden die Schatten im Foto praktisch gar nicht mehr sichtbar (sog. schattenfreie Ausleuchtung).



Beispiel 8: Flächenlicht, $\leftrightarrow 0^\circ$, $\uparrow 35^\circ$

Die Übergänge vom Punkt- zum Flächenlicht sind je nach Größe der Lichtquelle und des Motivs fließend (siehe: Licht-Schatten). Bei natürlichem

Licht entscheiden in erster Linie die Wetterbedingungen über die Charakteristiken der Schatten. Direktes Sonnenlicht hat den Charakter von Punktlicht, während bei einem vollständig bedeckten Himmel das Licht den Charakter von Flächenlicht hat. Reißt die Wolkendecke auf, können Mischformen entstehen, die sowohl Eigenschaften von Punktlicht als auch von Flächenlicht vereinen. Sichtbar wird dies in den Schatten.

Aufhellung

Harte Schatten sind in einem Foto meist nicht allein wegen ihrer klaren Umrisse dominant, sondern vor allem wegen des hohen Helligkeitskon-

trasts zwischen Licht und Schatten. In geeigneten Fällen kann der Kontrast gemindert werden, indem durch eine zusätzliche Lichtquelle oder durch einen Reflektor die Schatten aufgehellt werden.



Der Kopf links wurde mit einem Punktlicht von links vorne ausgeleuchtet ($\leftrightarrow 45^\circ$, $\uparrow 0^\circ$). Rechts neben dem Kopf - knapp außerhalb des Bildbereichs - stand eine weiße Styroporplatte, die ein Teil des Lichts in die Schatten zurück reflektierte. Erst durch diese Aufhellung wurde in der rechten Gesichtshälfte Zeichnung erkennbar.

Rechts die Variante ohne Aufheller.



Eine solche Aufhellung der Schatten muss den Eindruck räumlicher Tiefe nicht zwangsläufig mindern. Wird durch die Aufhellung in den Schatten überhaupt erst Zeichnung erkennbar, kann dies den Eindruck räumlicher Tiefe sogar erhöhen, solange die Schatten als Schatten erkennbar bleiben.

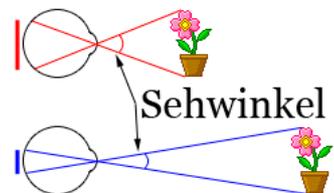
4. Perspektivische Darstellung

Schatten geben also wichtige Hinweise auf die räumliche Anordnung der in einem Foto wiedergegebenen Objekte. Sie sind allerdings bei Weitem nicht die einzigen Informationsquellen.

Ohne dass wir uns dessen überhaupt bewusst werden, kann unser Gehirn aus der Abbildungsgröße eines Objekts, der Lage des Objekts im Foto und der Form des Objekts relativ zuverlässige Rückschlüsse auf die räumliche Ausdehnung des Objekts ziehen. Der so erzeugte Eindruck von räumlicher Tiefe wird oft unter dem Begriff "Perspektive" zusammengefasst. Perspektive im hier gebrauchten Sinne meint die Art, wie dreidimensionale Gegenstände in unterschiedlichen Aufnahmeabständen auf einem zweidimensionalen Foto abgebildet werden und dadurch einen Eindruck von Raum und Tiefe erzeugen.

Größenkonstanz

Wenn wir ein Objekt sehen, wird ein Abbild des Objekts auf die Netzhaut im Auge projiziert. Je weiter ein Objekt von uns entfernt ist, umso kleiner ist das auf die Netzhaut projizierte Abbild, da der Sehwinkel mit zunehmendem Abstand immer kleiner wird.



Fast genauso ist es auch beim Fotografieren, nur dass hier das Abbild auf den Kamerasensor projiziert wird.

Die ungefähre Größe vieler Objekte ist uns geläufig, z.B. von Menschen, Bäumen oder Gebäuden. Ferner wissen wir, dass diese Objekte nicht

kleiner werden, wenn wir uns von ihnen entfernen, auch wenn sich ihre Abbildungsgröße auf der Netzhaut bzw. im Foto mit zunehmendem Abstand verringert. Meist fällt uns dieser Größenunterschied nicht einmal auf (sog. Größenkonstanz). Unser Gehirn interpretiert die unterschiedlichen Abbildungsgrößen der Objekte so, dass groß abgebildete Objekte uns näher sind als kleiner abgebildete Objekte. Dadurch entsteht der Eindruck räumlicher Tiefe.

Im nebenstehenden Beispiel ist die Abbildung der rechten Playmobil-Figur um etwa ein Drittel kleiner als die Abbildung der linken Figur.



Aus Erfahrung wissen wir, dass die industriell gefertigten Figuren (fast) immer die gleiche Größe haben. Die Tatsache, dass eine Figur dennoch kleiner abgebildet wird, kann also nur bedeuten, dass sie während der Aufnahme einen größeren Abstand zur Kamera hatte.

Besonders nachhaltig ist dieser Effekt, wenn im Bild Objekte zu erkennen sind, deren ungefähre Größe allgemein bekannt sind. Beispielsweise in der Landschaftsfotografie ist dies aber nicht immer der Fall. Nimmt man in einem solchen Fall z.B. eine Person in seine Bildkomposition mit auf, kann diese als Maßstab dienen und so den imposanten Eindruck der Landschaft noch verstärken.



Der Effekt tritt aber auch dann auf, wenn uns die tatsächliche Größen der abgebildeten Objekte nicht bekannt sind, da unser Gehirn die Größe der abgebildeten Objekte miteinander vergleicht. Die Größe der im nebenstehenden Foto abgebildeten Kieselsteine ist uns nicht wirklich bekannt, da sie in allen Größen vorkommen können. Dennoch entsteht hier der Eindruck räumlicher Tief, da die Steine im Vordergrund vergleichsweise groß und gut erkennbar

abgebildet sind; mit zunehmendem Abstand nimmt ihre Abbildungsgröße jedoch immer weiter ab, bis schließlich in weiter Ferne nur noch mehrere Steine zusammen als ein Muster (Textur) zu erkennen sind.

Entscheidend für den Eindruck räumlicher Tiefe ist also das Größenverhältnis der im Vordergrund und der im Hintergrund abgebildeten Objekte. Wie groß dieses Verhältnis ist, hängt von der Entfernung der Objekte zum Aufnahmestandpunkt ab. Befindet sich z.B. ein Objekt in 3 m und ein gleich großes Objekt in 12 m Entfernung zum Aufnahmestandpunkt, so beträgt das Größenverhältnis des nahen Objekts zum entfernten 12:3, was einem Verhältnis von 4:1 entspricht. Das bedeutet, dass das 3 m entfernte Objekt viermal größer im Foto abgebildet ist als das 12 m entfernte.

Wird der Aufnahmestandpunkt um 7 m zurück verlegt, so befindet sich das nahe Objekt nun in 10 m Abstand (7 m + 3 m) und das entfernte Objekt in 19 m Abstand (7 m + 12 m). Das Größenverhältnis der Abbildungen der Objekte verändert sich dadurch zu 19:10 bzw. 1,9:1. Das bedeutet, dass das nahe Objekt im Foto nunmehr nicht ganz doppelt so groß abgebildet wird wie das entfernte.

Mondtäuschung

Unser Gehirn lässt uns die Größenunterschiede der Objekte meist gar nicht wahrnehmen, sondern interpretiert sie in den Eindruck räumlicher Tiefe um. Dies führt dazu, dass uns entfernte Objekte oft größer erscheinen, als sie tatsächlich sind.

Geht der Mond z.B. über dem Horizont auf, befinden sich meist Objekte wie Häuser oder Bäume in unserem Sichtfeld, deren Größe wir mit der Größe des Mondes ins Verhältnis setzen. Der über dem Horizont stehende Mond erscheint uns riesig. Steht der Mond hingegen hoch am Himmel, fehlen Objekte im Sichtfeld, die mit dem Mond konkurrieren. Der Mond erscheint deutlich kleiner, obwohl er seine Größe nicht verändert hat.

Auf demselben Phänomen beruht ein häufiger „Anfängerfehler“ von Fotografen. Betrachten wir ein entferntes Objekt, z.B. ein Schiff auf dem Meer, erscheint es uns vergleichsweise groß, weil unser Gehirn die erkennbare Ent-

fernung in die Größe des Objekts uminterpretiert. Machen wir nun ein Foto von dem Schiff, sind wir später entsetzt, wie klein das Schiff im Bild abgebildet wird. Hier hilft nur eine längere Brennweite mit entsprechenden Konsequenzen für die Bildgestaltung (siehe nächsten Abschnitt).

Fußpunkt (Standpunkt, Auflagefläche)

Das obige Beispiel mit den Playmobil-Figuren zeigt auch, dass nicht allein die Abbildungsgröße eines Objekts den Eindruck räumlicher Tiefe erweckt. Im nebenstehenden Beispiel ist die linke Figur wieder um etwa ein Drittel kleiner als die rechte. Dennoch entsteht bei dieser Aufnahme nicht der Eindruck, als hätte die linke Figur während der Aufnahme weiter hinten gestanden.



Der entscheidende Unterschied zur obigen Aufnahme ist, dass die Fußpunkte (Standpunkte) beider Figuren in gleicher Höhe auf der Bildfläche liegen. Aus diesem Umstand können wir folgern, dass der Abstand zu beiden Figuren der gleiche ist, so dass die linke Figur tatsächlich kleiner sein muss als die rechte.

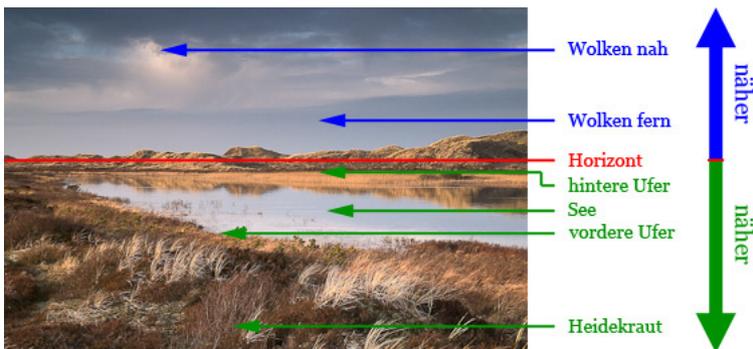


Verändert sich die Höhe des Fußpunkts einer Figur im Verhältnis zur anderen, so können wir daraus schlussfolgern, dass auch der Abstand der Figuren zum Aufnahmeort unterschiedlich ist. Gleichzeitig wird die Abbildungsgröße der in den Hintergrund tretenden rechten Figur im Verhältnis zur linken Figur kleiner.

Unsere Augen befinden sich in aller Regel etwas oberhalb der Erdoberfläche. Bei normaler Kopfhaltung befindet sich der Horizont etwa in der Mitte des Sehfelds. Die meisten Objekte stehen auf der Erdoberfläche und verteilen sich bis zum Horizont, der am weitesten von uns entfernt ist. Das führt dazu, dass der Fußpunkt naher Objekte im Sichtfeld unten ist. Je weiter ein Objekt von uns entfernt ist, je weiter es also in Richtung Horizont rückt, umso höher ist sein Fußpunkt im Sehfeld.

Genauso ist es auch beim Fotografieren, nur dass man hier nicht vom Sehfeld, sondern von der Bildfläche spricht. Je weiter unten der Fußpunkt eines Objekts auf der Bildfläche abgebildet ist, umso näher befand sich das Objekt am Aufnahmestandpunkt. Je höher der Fußpunkt auf der Bildfläche in Richtung Horizont rückt, umso weiter entfernt befand sich das Objekt.

Genau umgekehrt ist es bei Objekten, die nicht auf dem Boden stehen, sondern sich über dem Horizont befinden, z.B. Wolken, Vögel, hängende Lampen. Ihr Fußpunkt befindet sich bereits oberhalb des Horizonts. Je weiter sich der Fußpunkt dieser Objekte vom Horizont entfernt, je weiter er also nach oben rückt, umso geringer scheint der Abstand zum Aufnahmestandpunkt zu werden.



Der Horizont hat also auch für die Beurteilung der räumlichen Tiefe eine wichtige Bedeutung. In vielen Fotobüchern und vor allem in Internetfo-

ren liest man immer wieder, dass es eine fotografische Todsünde sei, den Horizont bei einer Aufnahme in die Bildmitte zu legen; durch ein leichtes Kippen der Kamera könne der Horizont nach oben oder unten verschoben werden, was zu viel besseren Ergebnissen führen würde. Ich will diese These, insbesondere ihren Absolutheitsanspruch, hier nicht weiter kommentieren. Nützlich ist es aber zu sehen, welche Auswirkungen die Verschiebung des Horizonts auf die räumliche Wahrnehmung hat.



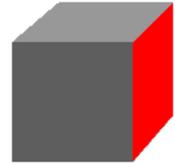
Wird der Horizont von der Bildmitte nach oben verschoben, vergrößert sich die Fläche zwischen Horizont und unterem Bildrand. Hierdurch entsteht mehr Platz, um die auf der Erdoberfläche stehenden Objekte im Foto anzuordnen. Zudem werden die nahen Objekte am unteren Bildrand größer abgebildet, da sie noch näher am Aufnahmestandpunkt sind. Der Vordergrund wird dadurch aufgewertet. Die weiter entfernt liegenden Objekte werden im Verhältnis kleiner abgebildet, weshalb sie noch weiter entfernt scheinen.

Wird der Horizont hingegen nach unten verschoben, verkleinert sich die Fläche zwischen Horizont und unterem Bildrand und der Himmel dominiert. Es steht weniger Platz zur Verfügung, Objekte auf der Erdoberfläche im Bild anzuordnen. Mehr Platz hat hingegen der Himmel, wo es jedoch oft an Objekten mangelt, die angeordnet werden könnten. Ist der Himmel einheitlich grau oder auch wolkenlos blau, fehlen Anhaltspunkte für die Beurteilung der räumlichen Tiefe und das Bild wirkt flach. Ist im Himmel jedoch ausreichend Struktur vorhanden, kann auch er den Eindruck räumlicher Tiefe erzeugen.

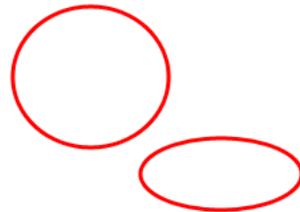


Formkonstanz

Wenn sich die Größe und der Fußpunkt der Abbildung eines Objekts je nach Entfernung zum Aufnahmezustandpunkt verändern, ist es nicht verwunderlich, dass sich auch die Form der Abbildung ändert, wenn sich ein Objekt in die Tiefe erstreckt. In der nebenstehenden Grafik glauben wir in der roten Fläche die quadratische Seite eines Würfels wieder zu erkennen. Tatsächlich ist die Fläche jedoch alles andere als quadratisch, sie ist eine Raute.



Solche Veränderungen der Form eines Gegenstandes nehmen wird meist gar nicht wahr (Formkonstanz). In dem folgenden Foto sehen wir zwei kreisrunde Münzen. Tatsächlich ist aber nur die linke Münze kreisrund abgebildet, die Abbildung der rechten Münze hat die Form einer Ellipse.



Die Verformung der Abbildung wird von unserem Gehirn zur Interpretation der räumlichen Ausdehnung des Objekts verwendet. Weicht die Form der Abbildung eines Objekts von der uns bekannten Form des Objekts ab, so ziehen wird daraus den Schluss, dass sich das Objekt in den Raum erstrecken muss. Es entsteht der Eindruck räumlicher Tiefe.

Nicht jede Verformung erweckt jedoch den Eindruck räumlicher Tiefe. Wie bereits gesehen, wird die Abbildungsgröße eines Objekts mit zunehmender Entfernung kleiner. Gleichzeitig rückt der Fußpunkt des Objekts immer weiter in Richtung Horizont. Um bei einem sich in die Tiefe erstre-

ckenen Objekt den Eindruck räumlicher Tiefe zu erwecken, muss deshalb das Abbild so verzerrt werden, dass die weiter entfernten Teile eines Objekts kleiner erscheinen als die nahen. Gleichzeitig verschiebt sich auch der Fußpunkt bei Objekten unterhalb des Horizonts mit zunehmender Entfernung nach oben und bei Objekten oberhalb des Horizonts nach unten. Das hat zur Folge, dass tatsächlich parallel verlaufende Linien, z.B. die Kanten des Objekts, in einem Foto einander mit zunehmender Entfernung annähern und in einem weit entfernten Punkt (sog. Fluchtpunkt) zusammelaufen (konvergieren). Aus der Malerei stammt für diese Form der Darstellung der Begriff "Zentralperspektive".



Die verzerrte Darstellung der Objekte hat zur Folge, dass tatsächlich eine in die Tiefe laufende Linie in einem Foto als Diagonale dargestellt wird. Solche Diagonalen haben einen starken Einfluss auf die Wahrnehmung räumlicher Tiefe.



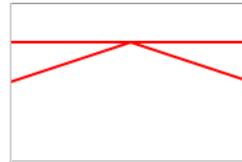
Nicht immer muss die Diagonale als eine reale Linie im Foto erkennbar sein, wie z.B. der Straßenrand im nebenstehenden Beispiel. Auch optische Linien, wie sie im Beispiel auf der Grenze zwischen Bäumen und Himmel entstehen, können einen räumlichen Eindruck hervorrufen.

Wie stark die so entstehenden Diagonalen konvergieren, wird wiederum vom Blickwinkel auf die Fläche beeinflusst, die die Linien enthält. Bei einem flachen Blickwinkel, wie er z.B. durch einen niedrigen Kamerastandpunkt (Froschperspektive) im Verhältnis zur Erdoberfläche erreicht wird, laufen die Diagonalen in einem weiten Winkel aufeinander zu, wodurch der Perspektiveneffekt meist verstärkt wird. Ist der Blickwinkel jedoch sehr flach, sind die Diagonalen im Bild nur noch schwer zu erkennen. Ein

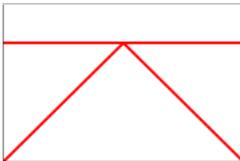
steiler Blickwinkel, wie er z.B. durch einen hohen Kamerastandpunkt (Vogelperspektive) im Verhältnis zur Erdoberfläche erreicht wird, lässt die Diagonalen in einem spitzeren Winkel aufeinander zulaufen, wodurch der Perspektiveneffekt abnimmt.



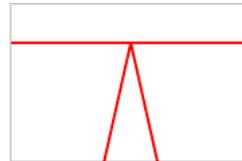
sehr flacher Betrachtungswinkel



flacher Betrachtungswinkel
(z.B. Froschperspektive)



normaler Betrachtungswinkel



steiler Betrachtungswinkel
(z.B. Vogelperspektive)

Das obige Foto der Straße zeigt, dass in einem Bild die Diagonalen ganz unterschiedlich konvergieren können, wenn die Kamera während der Aufnahme gekippt wird. Das Foto wurde von einem vergleichsweise niedrigen Standpunkt (ca. 1 m) aufgenommen, wobei die Kamera leicht nach oben gekippt wurde. Dies führte dazu, dass zur Erdoberfläche ein flacher Blickwinkel entstand und die Straßenränder deutlich konvergieren. Im Verhältnis zur Ebene der Baumkronen entstand jedoch ein eher steiler Blickwinkel, weshalb die optischen Linien zwischen Bäumen und Himmel deutlich schwächer konvergieren. Wenn Sie mit der Maus über das Foto fahren, werden die Linien eingeblendet.

Leider konvergieren nicht nur die in die Tiefe laufenden Linien, wenn die Kamera während der Aufnahme gekippt wird. Auch senkrechte Linien, z.B. an Gebäuden, konvergieren in der Ferne wenn die Kamera während

der Aufnahme nicht absolut gerade gehalten wird, der Blickwinkel auf die Linie also nicht absolut senkrecht (90°) ist. Solche in die Höhe konvergierenden Linien werden als stürzende Linien bezeichnet.



stürzende Linien

5. Brennweite

In vielen Fotolehrbüchern findet sich der Hinweis, dass auch die Wahl der Brennweite Einfluss auf die Wahrnehmung räumlicher Tiefe habe. Ein Weitwinkelobjektiv würde die Entfernung zwischen den verschiedenen Bildebenen verstärken und auseinander ziehen, wodurch der Eindruck räumlicher Tiefe erhöht werde. Ein Teleobjektiv würde hingegen die Ebenen komprimieren, weshalb die Bilder flacher wirken würden.

Wenn Sie im Internet die Begriffe "Brennweite" und "Perspektive" googeln, stoßen Sie schnell auf Webseiten, die diese Thesen als Unsinn abtun und nachdrücklich behaupten, die Brennweite habe keinen Einfluss auf die Perspektive. Durch die Veränderung der Brennweite werde lediglich der Bildausschnitt geändert, ohne dass sich die Anordnung der Objekte ändere.

Beide Ansichten scheinen sich gegenseitig auszuschließen, so dass sich der Laie fragt, wer denn nun Recht hat. Auf den ersten Blick fällt bereits auf, dass beide Lager unterschiedliche Begriffe verwenden. Die einen sprechen vom "Eindruck räumlicher Tiefe", die anderen von "Perspektive". Beide Begriffe beschreiben zwar ganz ähnliche Inhalte, meinen aber dennoch nicht dasselbe. Es lohnt sich also, das Problem ein wenig genauer zu betrachten.

Bildwinkel

Die Brennweite eines Objektivs beschreibt durch Angabe des Abstands der Linsen zum Brennpunkt, welcher Ausschnitt einer Szene auf den Kamerasensor projiziert wird. Je länger die Brennweite ist, umso kleiner wird der auf den Sensor projizierte Ausschnitt, da der Bildwinkel immer kleiner wird (siehe: Objektiv - Kameraobjektiv).



Neben der Brennweite bestimmt auch die Größe des Kamerasensors den Bildwinkel. Je kleiner der Sensor ist, umso geringer ist die Brennweite bei gleichem Bildwinkel. Deshalb wird für Kameras mit kleineren Sensoren neben der tatsächlichen Brennweite des Objektivs auch die für einen Sensor im Kleinbildformat hochgerechnete Brennweite angegeben oder ein Faktor, mit dem sich die dem Kleinbildformat entsprechende Brennweite errechnen lässt (Einzelheiten siehe: Objektiv - Kameraobjektiv). Die Brennweitenangaben auf dieser Seite sind alle für das Kleinbildformat (KB) angegeben.

Eine längere Brennweite führt zu einem kleineren Bildwinkel. Das bedeutet, dass auf den Sensor ein kleinerer Ausschnitt der Szene projiziert wird. Im folgenden Beispiel blieb der Standpunkt der Kamera unverändert auf einem Stativ. Die erste Aufnahme erfolgte mit einem 28-mm-Weitwinkelobjektiv, welches einen Bildwinkel von ca. 74° abbildet. Die zweite Auf-



Brennweite (KB): 28 mm
Bildwinkel: 74°



Brennweite (KB): 90 mm
Bildwinkel: 27°

nahme erfolgte mit einem 90-mm-Teleobjektiv, welches einen Bildwinkel von ca. 27° abbildet.

Das mit dem Teleobjektiv aufgenommene Foto zeigt einen Ausschnitt der Weitwinkelaufnahme. Da selbstverständlich auch bei der Teleaufnahme der gesamte Kamerasensor belichtet wurde, werden die Bilddetails größer (formatfüllend) wiedergegeben als im entsprechenden Ausschnitt der Weitwinkelaufnahme. Hierdurch entsteht der Eindruck, als befänden sich die Objekte deutlich näher am Aufnahmestandpunkt als bei der Weitwinkelaufnahme; sie wurden "herangezoomt".



Im vorausgehenden Abschnitt haben wir jedoch gesehen, dass für den Eindruck räumlicher Tiefe nicht die Größe eines einzelnen Objekts, sondern das Größenverhältnis zwischen nahen und entfernteren Objekten entscheidend ist. Wie groß dieses Verhältnis ist, hängt von der jeweiligen Distanz der Objekte zum Aufnahmestandpunkt ab.

Da sowohl die Weitwinkelaufnahme als auch die Teleaufnahme vom gleichen Standpunkt aus aufgenommen wurden, haben sich die Distanzen zu den abgebildeten Objekten zwischen den Aufnahmen nicht verändert. Deshalb müsste das Größenverhältnis in beiden Aufnahmen gleich sein.



Und tatsächlich: Wird der Ausschnitt aus der Weitwinkelaufnahme auf das Format der Teleaufnahme vergrößert, sind zwischen den Aufnahmen praktisch keine Unterschiede mehr zu erkennen. Geringfügige Abweichungen können auf die unterschiedlichen Abbildungsleistungen der Objektive zurückgeführt werden. Entscheidend ist jedoch, dass trotz unterschiedlicher Brennweiten das Größenverhältnis der abgebildeten Objekte absolut identisch ist.

Aufnahmeabstand

Aus diesem Befund könnte der Schluss gezogen werden, die Brennweite habe keinen Einfluss auf die Perspektive. Die Aufnahmen auf der folgenden Seite zeigen jedoch, dass dieser Rückschluss etwas vorschnell wäre. Die Fotos wurden mit unterschiedlichen Brennweiten (24, 50 und 105 mm) aufgenommen, wobei versucht wurde, das Motiv möglichst formatfüllend abzulichten. Betonkopf und Mütze wurden zwischen den Aufnahmen nicht verändert.

Die Unterschiede sind deutlich zu erkennen. Mit zunehmender Brennweite wird die Aufnahme immer flacher. Während bei der Weitwinkelaufnahme der Kopf merkwürdig verzerrt erscheint, wirkt der bei der Teleaufnahme



Brennweite (KB):
24 mm
Bildwinkel: 84°
Aufnahmeabstand:
0,3 m



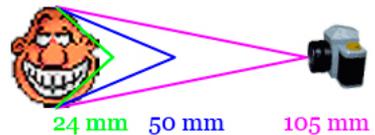
Brennweite (KB):
50 mm
Bildwinkel: 46°
Aufnahmeabstand:
0,7 m



Brennweite (KB):
105 mm
Bildwinkel: 23°
Aufnahmeabstand:
1,3 m

fast zweidimensional. Achten Sie auch auf den hinteren Rand des Tisches, der mit zunehmender Brennweite auf der Bildfläche immer weiter nach unten rückt.

Anders als bei dem obigen Beispiel wurde hier zwischen den Aufnahmen nicht allein die Brennweite, sondern zugleich auch der Aufnahmeabstand geändert. Um das Motiv formatfüllend abzulichten, musste mit zunehmender Brennweite der Aufnahmeabstand immer weiter vergrößert werden, von 0,3 m bei 24-mm-Brennweite bis auf 1,3 m bei 105-mm-Brennweite.

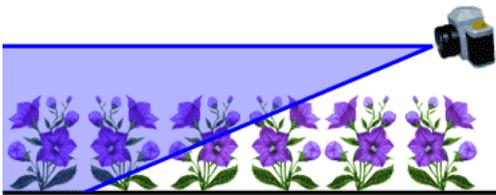


Aus dieser Serie könnte man nun den Schluss ziehen, dass allein die Veränderung des Aufnahmeabstands zu einer veränderten Perspektive führen würde. Aber auch dieser Schluss wäre etwas vorschnell. Dabei bliebe nämlich unberücksichtigt, dass erst die Änderung des Bildwinkels, also die Änderung der Brennweite, einen Verkürzung des Aufnahmeabstands

möglich gemacht hat. Wäre die erste Aufnahme aus einem Abstand von 0,3 m mit einem 105-mm-Teleobjektiv aufgenommen worden, wäre im Foto bestenfalls die Nasenspitze zu sehen.

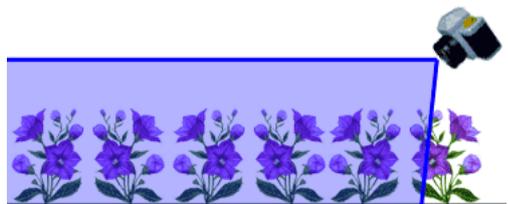
Die Verwendung einer kürzeren Brennweite gibt dem Fotografen also die Möglichkeit, sein Motiv aus einer kürzeren Distanz zu fotografieren. Die kürzere Aufnahmedistanz wiederum verändert das Größenverhältnis zwischen nahen und entfernten Objekten und damit die Perspektive. Es ist also das Zusammenspiel von Aufnahmedistanz und Bildwinkel (Brennweite), das die Perspektive einer Aufnahme bestimmt.

Wie groß bei diesem Zusammenspiel der Einfluss des Bildwinkels ist, wird deutlich, wenn die Kamera bei der Aufnahme gekippt wird. Im vorigen Abschnitt hatten wir bereits gesehen, dass dadurch der Horizont aus der Bildmitte nach oben oder unten verschoben wird und dadurch mehr Platz für die Verteilung der Objekte am Boden bzw. am Himmel zur Verfügung steht.



Soll der Horizont nicht vollständig aus der Bildfläche verbannt werden, kann bei der Arbeit mit einem Teleobjektiv die Kamera nur leicht gekippt werden. Wie die nebenstehende Grafik zeigt, verringert sich dadurch der Aufnahmeabstand zu den Objekten am unteren Bildrand nur geringfügig, weshalb sich das Größenverhältnis zu den entfernteren Objekten nur geringfügig ändert.

Ganz anders ist es bei der Arbeit mit einem Weitwinkelobjektiv. Hier kann die Kamera stark gekippt werden, ehe der Horizont aus dem Bild verschwindet. Das führt dazu, dass der Aufnahme-



abstand zu den Objekten am unteren Bildrand deutlich reduziert wird und diese Objekte deutlich größer abgebildet werden als weiter entfernte Objekte. Der Vordergrund wird hierdurch stark beton und der perspektivische Eindruck verstärkt.

Betrachtungsabstand

Der Vollständigkeits halber darf hier nicht unerwähnt bleiben, dass die Wirkung der Perspektive in einem Foto schließlich auch von der Ausgabegröße und dem Betrachtungsabstand abhängt. Wenn ein Foto als Ausdruck oder auf dem Bildschirm betrachtet wird, erscheint das Bild in Maßstab und Perspektive natürlich, wenn das Verhältnis der Bilddiagonalen zum Betrachtungsabstand dem Verhältnis der sich aus dem Bildwinkel ergebenden Motivdiagonalen zum Kameraabstand während der Aufnahme entspricht.

Ein handgroßes Foto wird in der Praxis meist aus einem bequemen Leseabstand von etwa 20-30 cm betrachtet werden. Dies entspricht in etwa dem Verhältnis von Motivdiagonale zum Aufnahmeabstand, der mit einem Normalobjektiv mit einer Brennweite um 50 mm (KB) erzielt wird. Natürlich können Sie durch eine entsprechende Präsentation Ihrer Bilder auch versuchen, Einfluss auf den Betrachtungsabstand zu nehmen.

Das nebenstehende Foto wurde mit einem 20-mm-Weitwinkelobjektiv aufgenommen. Aus dem Bildwinkel von gut 94° errechnet sich ein Verhältnis von Motivdiagonale zum Aufnahmeabstand von 1:0,46. Je nach Bild-



schirm wird dieses Foto mit einer Bilddiagonalen von etwa 12 bis 13 cm dargestellt werden. Bei einem Betrachtungsabstand von etwa 5,5 cm würden die für eine Weitwinkelaufnahme typische Verzerrung nicht mehr auffallen.

Praxis

Zum Glück müssen Sie in der Praxis nicht auf physikalische Korrektheit, sondern nur auf eine gute Aufnahme achten. Auch wenn sie die Zusammenhänge nicht ganz richtig wiedergeben, haben sich in der Praxis die folgenden Merksätze als praktikabel erwiesen:

1. Beim Einsatz eines Weitwinkelobjektivs werden die Bildebenen auseinander gezogen. Objekte in der Nähe des Aufnahmestandpunkts werden im Foto deutlich größer dargestellt als weiter entfernte Objekte. Dadurch wird der Eindruck räumlicher Tiefe verstärkt, wenn Sie während der Aufnahme nahe an die Objekte herangehen.

Beim Einsatz eines Teleobjektivs werden die Bildebenen komprimiert. Das Bild wirkt dadurch flacher und der Eindruck von Perspektive geht zunehmend verloren.

2. Nicht allein die Brennweite, sondern das Zusammenspiel von Brennweite und Aufnahmestandpunkt ist entscheidend für die perspektivische Darstellung im Foto. Die Wahl des Aufnahmestandpunkts sollte deshalb immer der Brennweite folgen und nicht umgekehrt.

Entscheiden Sie deshalb zuerst, welche Brennweite zu Ihrer Bildidee passt. Die obigen Merksätze können bei der Auswahl helfen. Mit zunehmender praktischer Erfahrung werden Sie aber bald sehr gut selbst einschätzen können, welche Brennweite ideal wäre.

Montieren Sie eine entsprechende Festbrennweite auf Ihre Kamera oder wählen Sie bei Zoomobjektiven die gewünschte Brennweite. Zur Not kann mit einem Klebeband die Einstellung an Zoomobjektiven fixiert werden.

Suchen Sie erst jetzt den passenden Aufnahme­standpunkt. Kontrollieren Sie dabei immer wieder die Bildkomposition im Sucher bzw. auf dem Kameradisplay und machen Sie Testaufnahmen. Wenn Sie nicht zufrieden sind, ändern Sie solange wie möglich den Standpunkt und nicht die Brennweite.

Natürlich ist diese Vorgehensweise anstrengender und zeitaufwendiger, als eben am Zoomring zu drehen. Die Anstrengungen werden sich aber in jedem Falle lohnen.

6. Farbe & Schärfe

Schatten und perspektivische Darstellung sind sicherlich die beiden mächtigsten Gestaltungsmittel, um in der Fotografie den Eindruck räumlicher Tiefe zu erzeugen. Es gibt aber noch eine Reihe weiterer Gestaltungsmittel, die einen räumlichen Eindruck erzeugen oder verstärken. Wie gut bzw. weniger gut ein Objekt in einem Bild zu erkennen ist sowie seine Farbe, kann unter bestimmten Voraussetzungen ebenfalls ein Indiz für dessen Lage im Raum sein.

Bereits im Abschnitt "Perspektive" hatten wir gesehen, dass die Abbildungsgröße eines Objekts mit zunehmender Entfernung soweit abnehmen kann, dass es nicht mehr als einzelnes Objekt, sondern nur noch mit anderen Objekten zusammen als Textur erkennbar ist. Dies war bereits ein erstes Beispiel dafür, dass auch die Erkennbarkeit eines Objekts räumliche Informationen vermitteln kann.

Atmosphärische Perspektive

Klare ungetrübte Fernsicht ist auch an schönen Tagen eher die Ausnahme. Meist wird mit zunehmender Entfernung die Sicht durch Dunst, Nebel, Regen oder auch Luftverschmutzung beeinträchtigt. Ein solcher Dunst wirkt fast wie ein Weichzeichner. Die Konturen der Objekte verwischen und gleichzeitig nehmen Kontrast und Farbsättigung deutlich ab. Je stärker die Konturen eines Objekts verwischen, umso weiter muss es entfernt sein.

Darüber hinaus wird die Landschaft zunehmend Blau eingefärbt. Diese Verfärbung beruht darauf, dass die Wasserpartikel in der Luft das langwellige rote Licht stärker absorbieren als das kurzwellige blaue Licht. Da-

durch erhalten weiter entfernte Landschaften eine kühle blaue Färbung.

Diese Effekte sind auch auf einem Foto erkennbar und werden als atmosphärische Perspektive bezeichnet. Atmosphärische Perspektive kann in der digitalen Nachbearbeitung einer Aufnahme noch verstärkt werden, indem die Blaufärbung der entfernten Landschaft verstärkt und dem Vordergrund eine wärmere Farbstimmung gegeben wird.



Neben der atmosphärischen Perspektive erzeugt hier auch die perspektive Darstellung des Pfades den räumlichen Eindruck.

Farben

Die atmosphärische Perspektive zeigt, dass auch Farben die Wahrnehmung räumlicher Tiefe beeinflussen. Unsere regelmäßigen Seherfahrungen zeigen, dass weit entfernte Objekte bläulich erscheinen. Verallgemeinert wird daraus die Regel, dass kalte (bläuliche) Farben Ferne und Distanz symbolisieren.

Demgegenüber sind rote kräftige Farben wohl bereits genetisch als Signalfarben festgelegt, die die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Verallgemeinert wird daraus die Regel, dass warme (rötliche) Farben Nähe symbolisieren.



Ob allein durch Farben ein räumlicher Eindruck erzielt werden kann, mag zweifelhaft sein. Unbestreitbar ist hingegen, dass Farben die räumliche Wirkung verstärken können. Die Platzierung warmfarbiger Objekte vor einem kaltfarbigen Hintergrund ist eine zu-

sätzliche Unterstützung der Nah- und Fernwirkung und erhöht damit die räumliche Wirkung.

Bildschärfe

Durch die atmosphärische Perspektive sind wir zudem daran gewöhnt, dass mit zunehmender Entfernung die Bildschärfe abnimmt, da Dunst oder Luftverschmutzung wie ein Weichzeichner wirken. Der Fotograf kann diesen Effekt auch erzielen, indem er die Schärfentiefe bewusst begrenzt.

In der Porträtfotografie wird beispielsweise eine geringe Schärfentiefe genutzt, um das Modell deutlich vom Hintergrund abzusetzen (siehe nächsten Abschnitt: Figur und Grund). Auch in der Landschaftsfotografie kann der räumliche Eindruck dadurch verstärkt werden, dass die weit entfernten Objekte nicht mehr absolut scharf wiedergegeben werden.



Dies erreichen Sie, indem sie den Fokus während der Aufnahme nicht auf Unendlich (∞) einstellen, sondern stattdessen auf eine Entfernung, bei der die entfernten Objekte unter Berücksichtigung der verwendeten Blende auf der Grenze des Schärfentiefebereichs liegen.



Auch auf kurze Entfernung kann die bewusste Begrenzung der Schärfentiefe den räumlichen Eindruck beeinflussen. Zwar entspricht dies nicht ganz unseren Seherfahrungen, dennoch wird Unschärfe als Symbol räumlicher Ausdehnung erkannt. Das bildwichtige Objekt liegt scharf abgebildet im Bereich der Schärfentiefe. Unschärfe unterhalb des Objekts wird als Vordergrund und Unschärfe oberhalb des Objekts als Tiefe interpretiert.

Wahrnehmung

Anders als die Kamera sieht der Mensch mit zwei Augen. Objekte vor oder hinter dem Objekt, auf das unsere Augen fokussiert sind, werden nicht nur unscharf, sondern zugleich auch doppelt gesehen (Tiefen-Disparität). Dadurch werden Vorder- und Hintergrund in der menschlichen Wahrnehmung noch stärker verwischt als bei einer unscharfen Abbildung im Foto. Wenn wir uns nicht besonders darauf konzentrieren, werden Vorder- und Hintergrund gar nicht bewusst wahrgenommen.

7. Ebenen

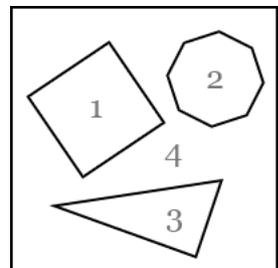
Auf den vorausgehenden Seiten wurden einige Gestaltungsmittel vorgestellt, die den Eindruck vermitteln sollen, Objekte stünden gestaffelt in die Tiefe verteilt. Wiederholt habe ich dabei die Ausdrücke Vorder- und Hintergrund genutzt, ohne diese Begriffe näher zu erläutern. Tatsächlich bedürfen diese Begriffe wohl auch keiner Erklärung, ab wir ihre Bedeutung tagtäglich sehen können.

Für die Bildgestaltung ist es jedoch sinnvoll, sich dieser ganz alltäglichen Seherfahrungen noch einmal bewusst zu werden. Dies will ich hier zum Abschluss nachholen, um dadurch nachvollziehbar zu machen, wie die Staffellung eines Fotos in verschiedene Ebenen den räumlichen Eindruck verstärken kann.

Figur und Grund

Ausgangspunkt der Überlegungen ist das Prinzip von Form und Grund (Positiv-Negativ-Form). Dieses Prinzip vermittelt zwar noch keinen Eindruck der räumlichen Tiefe, es ist jedoch die Basis für das Verständnis der weiteren Ausführungen.

Die nebenstehende Grafik zeigt vier Teilflächen (1 bis 4). Obwohl alle vier Flächen weiß sind und gleichartig durch schwarze Linien gebildet wurden, werden sie unterschiedlich wahrgenommen. Die Flächen 1 bis 3 werden als Figuren (Positivform) wahrgenommen, während Fläche 4 den Grund (Negativform) bildet. Je nach Betrachtungsweise könnten die Fläche 1 bis 3 auf der Fläche 4 aufliegen



oder als Löcher in diese gestanzt worden sein. Die Flächen 1 bis 3 bilden deutlich erkennbare geometrische Figuren (Raute, Achteck und Dreieck). Fläche 4 ist hingegen formlos; zwar bilden die Außenkanten ein Quadrat, diese Fläche wird jedoch durch die Innenkanten zu den Flächen 1 bis 3 wieder aufgelöst.

Die Wahrnehmung von Figur und Grund wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, auf die hier nicht im Einzelnen eingegangen werden soll. Ganz allgemein kann man jedoch sagen, dass sich Figur und Grund hinreichend voneinander unterscheiden müssen, um als solche wahrgenommen zu werden (sog. Positiv-Negativ-Kontrast). Zudem muss die Figur selbst auch als solche erkennbar sein, um sich vom Grund abzuheben.



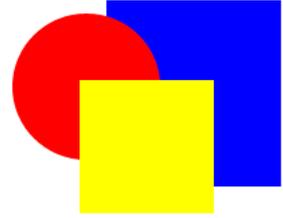
Im linken Foto zeichnet sich der Baum deutlich vor dem bewölkten Himmel ab und ist auch nach seiner Form eindeutig als Baum zu erkennen. Im rechten Foto ist der Kontrast zwischen den grün bemosten Ästen des Baumes und dem herbstlich verfärbten Hintergrund zwar gegeben; die krummen Äste bilden je-

doch nicht die typische Gestalt eines Baumes, wodurch die Erkennbarkeit der Figur deutlich erschwert wird.

Überschneidung

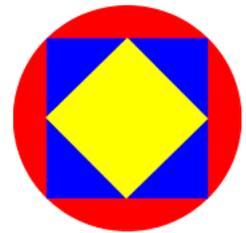
Ein ganz verblüffender Eindruck räumlicher Tiefe kann entstehen, wenn sich mehrere Figuren teilweise überschneiden. In der nebenstehenden Grafik erkennt wohl jeder sofort zwei Quadrate und einen Kreis und nie-

mand wird wohl daran zweifeln, dass sich das gelbe Quadrat vor dem roten Kreis und sich beide vor dem blauen Quadrat befinden. Verblüffend ist dieser räumliche Eindruck deshalb, weil die Grafik diese Informationen gar nicht liefert. Der Eindruck der räumlichen Anordnung entsteht erst dadurch, dass unser Gehirn ganz unbewusst den Bildinformationen weitere Vermutungen hinzufügt.



Tatsächlich zeigt die obige Grafik die nebenstehenden Figuren. Diese Figuren sind jedoch so ungewohnt, dass wir sie in der Grafik auf den ersten Blick nicht erkennen können. Aufgrund der Anordnung ist es viel naheliegender, den roten Dreiviertelkreis zu einem ganzen Kreis und den blauen Winkel zu einem vollständigen Quadrat zu ergänzen (sog. Prinzip der guten Gestalt). Die so ergänzten Figuren müssen zwangsläufig räumlich hintereinander liegen. Der räumliche Eindruck entsteht also erst durch die Kreation unseres Gehirns.

Voraussetzung für diesen Effekt ist natürlich wieder, dass sich die Figuren hinreichend deutlich voneinander (von ihrem jeweiligen Grund) unterscheiden. Darüber hinaus müssen die Figuren aber auch so angeordnet werden, dass eine Überschneidung erkennbar wird. Das bedeutet nicht nur, dass sich die Figuren teilweise überlappen müssen. Wenn die Figuren so angeordnet sind, dass auch ohne räumliche Tiefe ein plausibles Bild erkennbar ist, tritt der räumliche Eindruck nicht auf. In der nebenstehenden Grafik sind wieder ein Kreis und zwei Quadrate zu erkennen, die sich überlappen. Dennoch wird kein räumlicher Eindruck erweckt, da es sich bei dem Gebilde auch um ein zweidimensionales Mosaik handeln könnte.





Unter den gleichen Voraussetzungen kann auch in der Fotografie die Überschneidung von Objekten genutzt werden, um den Eindruck räumlicher Tiefe zu erzeugen oder zu verstärken. Im nebenstehenden Beispiel wird der räumliche Eindruck in erster Linie durch die perspektivische Darstellung der Brücke und das Größenverhältnis zwischen den Blät-

tern der Wasserpflanze im Vordergrund sowie der Schlossfassade erzeugt. Gleichzeitig verdeckt die Brücke aber auch einen Teil der Schlossfassade rechts und unterstützt zusätzlich den räumlichen Eindruck.

Doch auch in der Fotografie gilt, dass die Überschneidung deutlich als solche erkennbar sein muss. Im nächsten Beispiel verdeckt der Brunnen wiederum einen Teil der hinter ihm liegenden Hausfassade. Dennoch drängt sich bei diesem Foto der räumliche Eindruck nicht wirklich auf. Dazu unterscheiden sich die Säule des Brunnens und die Hausfassade zu wenig, so dass der Brunnen nicht deutlich genug als Figur hervortritt. Betrachtet man allein den mittleren Teil des Fotos, könnte der Brunnen auch Teil der Fassade sein. Die Überschneidung erzeugt hier keinen räumlichen Eindruck, sondern ist im Gegenteil störend. Eine andere Beleuchtung sowie eine geänderte Aufnahmeposition und Brennweite hätten hier sicherlich mehr aus dem Motiv machen können.



Rahmen

Ein besonderer Fall der Überschneidung sind sog. Rahmen. Damit sind nicht die mit Hilfe eines Bildbearbeitungsprogrammes mehr oder minder kunstvoll um ein Foto gelegte Umrandungen gemeint. Rahmen im hier gemeinten Sinn sind reale Objekte, die um das eigentliche Motiv herum angelegt sind. Dies können ganz plakativ Fenster, Türen oder andere Öffnungen sein, durch die hindurch fotografiert werden kann. Entscheidend ist, dass diese Objekte selbst Teil des Bildes sind.



Solche Rahmen verstärken durch die Erfahrungssatz, "drinnen gleich nah und draußen gleich fern", den räumlichen Eindruck. Darüber hinaus bietet ein Rahmen meist deutliche Anhaltspunkte für die Beurteilung des Größenverhältnisses naher und entfernter Objekte, wodurch der perspektivische Eindruck verstärkt wird.

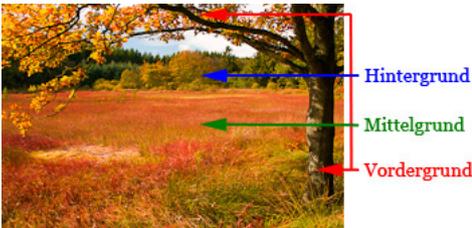


Ein Rahmen im hier gemeinten Sinn muss das Motiv nicht vollständig umschließen. Den gleichen Effekt erzielen Objekte, die das Motiv am oberen Bildrand überragen und zu einer Bildseite begrenzen. In der Landschaftsfotografie bieten sich häufig Bäume als Rahmen an.

Im nebenstehenden Beispiel bilden die Äste am oberen Bildrand und der Baumstamm am linken Bildrand den Rahmen. Durch diesen Rahmen hindurch öffnet sich der Blick auf das eigentliche Motiv, die herbstliche Hügellandschaft. Der perspektivische Eindruck wird hier durch die Größenverhältnisse des Baumes im Vordergrund zu dem Baum bei den Kühen und den Hügeln im Hintergrund erzeugt.

Vorder-, Mittel- und Hintergrund

Überlagerungen und Rahmen sind zugleich auch Beispiele für eine bewusste Gestaltung verschiedener Bildebenen, die sich in die Tiefe erstrecken. Die obige Grafik der Überlagerung zeigt, wie durch die Anordnung von Objekten mehrere Ebenen im Bild erzeugt werden. Das gelbe Quadrat bildet vorne die erste Ebene, der rote Kreis bildet dahinter die zweite Ebene und hinter beiden Ebenen bildet das blaue Quadrat die letzte Ebene.



In der Bildgestaltung werden diese Ebenen meist als Vorder-, Mittel- und Hintergrund bezeichnet. Diese Begriffe haben sich durchgesetzt, auch wenn sie aus meiner Sicht nicht ganz treffend sind. Denn ein Bild muss nicht zwangsläufig drei Ebenen enthalten. Ein

flaches (grafisches) Bild hat regelmäßig nur eine oder zwei Ebenen (Figur und Grund). Ein Bild mit Tiefenwirkung kann sogar mehr als drei Ebenen enthalten (Beispiel unten). Einige sprechen in solchen Fällen vom vorderen und hinteren Mittelgrund. Da der Mittelgrund auch nicht zwangsläufig in der Bildmitte liegt, wären die Bezeichnungen Zwischengrund bzw. Zwischengründe treffender, sind aber unüblich.

In vielen Fotolehrbüchern, insbesondere zur Landschaftsfotografie, liest man immer wieder den Hinweis, dass eine bewusste Gestaltung von Vorder-, Mittel- und Hintergrund den räumlichen Eindruck verstärken könne. Wie diese Gestaltung jedoch aussehen müsste, wird oft nur sehr vage angedeutet. Einige Hinweise ergeben sich jedoch aus den bisherigen Ausführungen.

1. Damit Vorder-, Mittel- und Hintergrund einen räumlichen Eindruck erzielen können, müssen sie sich erkennbar voneinander unterscheiden, um überhaupt als unterschiedliche Ebenen erkannt zu werden (siehe: Fi-



Dieses Beispiel setzt sich aus mindestens sieben Ebenen zusammen. Den Vordergrund bildet lediglich das kleine Feldstück am unteren Bildrand, in dem die Furchen im Feld fast waagerecht verlaufen. Getrennt wird diese Ebene durch den Hügelkamm vom ersten Mittelgrund, das Feldstück in dem die Furchen diagonal verlaufen. Ein weiterer Hügelkamm trennt diese Ebene von einem weiteren Mittelgrund, dem noch nicht bestellten Feld. Zwischen dieses Ebenen schiebt sich von rechts ein weiterer Mittelgrund, der durch die erste Baumreihe markiert ist und in dem sich ein Haus befindet. Eine weitere Baumreihe und ein weiterer Hügelkamm bilden die Grenze zum vierten Mittelgrund, der Wiese auf der sich die Pferde befinden. Diese Ebene wird durch einen Grünstreifen (den ich nicht als eigene Ebene werten würde) vom fünften Mittelgrund getrennt, der Ebene mit dem Bauernhof. Dahinter im Dunst beginnt nun erst die letzte Ebene, der Hintergrund.

Damit auch der Hof und die entfernten Bäume auf der Aufnahme zu erkennen sind, wurde das Foto mit einem Teleobjektiv (200 mm) aufgenommen. Trotz des Teleobjektivs sind wegen der großen Entfernungen die unterschiedlichen Abbildungsgrößen deutlich zu erkennen, z.B. zwischen dem Haus und dem Hof.

Der räumliche Eindruck wird hier zudem durch Überschneidungen und atmosphärische Perspektive erzeugt.

gur und Grund; Überschneidung). Die Trennung der Ebenen kann durch Farbe, Struktur, Beleuchtung, (optische) Linien, Bildschärfe oder auch Inhalte erfolgen.

2. Da sich die Ebenen in die Tiefe staffeln, müssen sie auch auf der Bildfläche entsprechend angeordnet sein. Je weiter entfernt die Ebene ist, umso mehr muss sie sich der Horizontlinie annähern (siehe: Fußpunkt). Der Vordergrund befindet sich mithin am unteren Bildrand (auf der Erde) oder am oberen Bildrand (im Himmel). Der Mittelgrund rückt von dort aus in Richtung Horizont, während der Hintergrund an der Horizontlinie liegt.

3. Wenn – was nicht unbedingt zwingend aber vorteilhaft ist – in den einzelnen Ebenen jeweils Bildelemente (Objekte) liegen, sollte deren Abbildungsgröße mit zunehmender Entfernung proportional abnehmen, die Elemente aber dennoch erkennbar bleiben (siehe: Größenkonstanz). Um dies zu erreichen, müssen der Aufnahmestandpunkt und die Brennweite sorgfältig gewählt werden (siehe: Brennweite).

4. Besonders deutlich wird die Tiefenwirkung, wenn im Vordergrund ein Objekt erkennbar ist, das als Ausgangspunkt für die Beurteilung der Größenverhältnisse im Bild dient, und in einer der anderen Ebene ein weiteres (Referenz-) Objekt liegt. Gleichzeitig erhält der Vordergrund hierdurch ein zusätzliches Gewicht und ist nicht bloß die leere Fläche vor dem Motiv.

5. Wird der Horizont durch leichtes Kippen der Kamera während der Aufnahme aus der Bildmitte nach oben oder unten verschoben, vergrößert bzw. verkleinert sich die Bildfläche zwischen Horizont und Bildrand, auf der die einzelnen Ebenen angeordnet sind. Durch die Verkleinerung der Fläche müssen die Ebenen enger zusammenrücken, wodurch ihre Erkennbarkeit erschwert wird. Durch eine Vergrößerung der Fläche können die Ebenen leichter voneinander differenziert werden.

6. Eine Betonung des Vordergrunds erhöht in der Regel die räumliche Wirkung. Betont wird der Vordergrund durch ein leichtes Kippen der

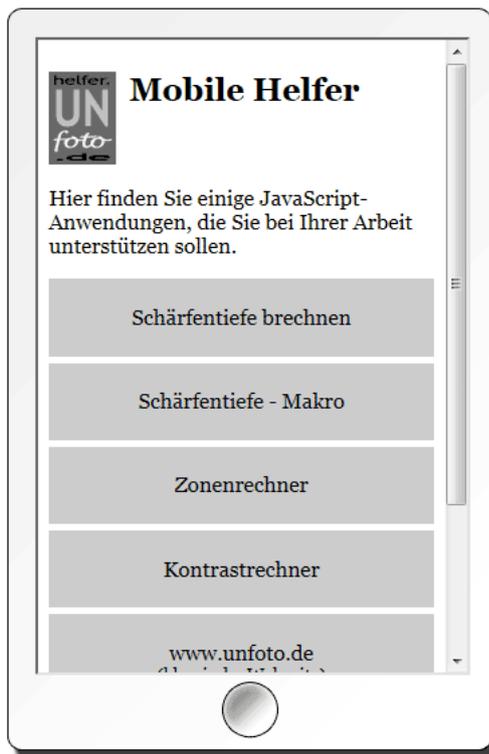
Kamera während der Aufnahme, einem kurzen Aufnahmeabstand und die Verwendung einer kurzen Brennweite. Bei Verwendung einer kurzen Brennweite muss jedoch darauf geachtet werden, dass entfernte Objekte noch hinreichend groß im Bild wiedergegeben werden.

Mobile Helfer

Sie wollen vor Ort mal eben die mögliche Schärfentiefe für Ihre Aufnahme oder den gemessenen Belichtungswert von Zone III nach Zone V berechnen. Mit einem internetfähigen Handy ist das kein Problem mehr. Einfach im Browser des Handys die Adresse

www.helfer.unfoto.de

eingeben, schon stehen Ihnen überall kleine nützliche Helfer zur Verfügung.



Sie wollen noch mehr erfahren?

Auf www.unfoto.de finden Sie alle Kapitel des Handbuchs mit animierten Grafiken und interaktiven Inhalten sowie weitere kostenlose eBooks.

Viel Spaß beim Fotografieren.