



Manuelle Unterwasserfotografie
Scuba Publications – Daniela Goldstein
Jan Oldenhuizing

Alle Rechte des Autors und seiner Lizenzgeber bleiben vorbehalten

Dieses Werk einschliesslich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung ausserhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages nicht zulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen und die Speicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Logos, Handelsnamen, Warenzeichen, etc. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Inhaltsverzeichnis

Kameras & Gehäuse.....	1
Physik, Psychologie & Kreativität.....	12
Bildsensoren, Weissabgleich & Blitze.....	23
Vorbereitung & Fotografieren	34
Index	47

Einleitung

Wir Alle haben Dinge unter Wasser gesehen, die wir gerne anderen gezeigt hätten. Die Unterwasserfotografie ermöglicht dieses. Mit Bildern kannst du die Unterwasserwelt Tauchern und Nicht-Tauchern zugänglich machen. Allerdings ist es nicht immer einfach, ein Bild so zu machen, dass es deinen Wünschen entspricht. Die Fotografie ist eine Kombination aus Quantität und Qualität. Quantität bezieht sich auf die Menge an Licht, die du benötigst, um eine Aufnahme korrekt zu belichten, und Qualität auf die Art, wie der Fotograf das Licht einfängt. Man kann diese auch als die technischen und kreativen Aspekte der Unterwasserfotografie (oder der Fotografie im Allgemeinen) bezeichnen.



Dieses Buch führt dich Schritt für Schritt durch den technischen Hintergrund der Fotografie, die Herausforderungen, Unterwasserfotos zu machen, und bietet Tipps und Empfehlungen für den kreativen Bereich. Die Absicht ist es die nötigen Informationen zu vermitteln, um gute Bilder mit manuellen Einstellungen (sowohl für Blitz(e) als auch der Kamera) zu erhalten. Die Digitalfotografie hat viele Möglichkeiten eröffnet, die vorher nie verfügbar waren. Mit dem Einsatz der richtigen Ausrüstung in der richtigen Art und Weise sind herausragende Fotos möglich.

Das Buch "Unterwasserfotografie mit automatischen Einstellungen" dient allen, die schöne Schnappschüsse machen möchten, ohne sich mit Kameraeinstellungen und Theorie der Fotografie zu beschäftigen. Das vorliegende Buch ist für Taucher gedacht, die ihre Tauchgänge der Unterwasserfotografie widmen möchten. Manuelle Fotografie erfordert viel Übung und Ausbildung. Zudem müssen solche Tauchgänge auch als Fototauchgänge geplant und durchgeführt werden. Dieses Buch ist nicht für Taucher gedacht, die nur gelegentlich unter Wasser Bilder machen möchten.

Das erste Kapitel widmet sich der Ausrüstung. Die Abschnitte über Kameras & Gehäuse, Physik & Psychologie, Bildsensoren & Weissabgleich, sowie das Kapitel über Blitze bieten Hintergrundinformationen, die für die Praxis benötigt werden. Die Kapitel über die Vorbereitung und Fotografie dienen als Anleitung, um Erfahrungen in der Unterwasserfotografie zu sammeln.

Kameras & Gehäuse

Um Bilder zu machen, muss der Fotograf die Einstellungen (oder die automatischen Funktionen der Kamera) bedienen. Alle Kameras haben fünf gemeinsame technische Merkmale: Den Bildsensor (und seine Lichtempfindlichkeit), das Display (oder Sucher) mit welchem das Bild kardiert wird, den Verschlussmechanismus, die Blende, um festzulegen, wie viel Licht in die Kamera eindringt, und das Objektiv, das den Aufnahmewinkel festlegt und ermöglicht auf die richtige Entfernung zu fokussieren. Auch das Blitzlicht muss bei der Unterwasserfotografie berücksichtigt werden.

Ein Fotograf muss diese Einstellungen bei der manuellen Fotografie verstehen und wissen, wie weit sie sich gegenseitig beeinflussen. Aus diesem Grund beginnt das Kapitel mit einer detaillierten Erklärung der Grundlagen der Fotografie. Auch erfahrene Landfotografen sollten dieses Kapitel lesen, weil für jeden Begriff spezifische Informationen in Bezug auf die Unterwasserfotografie vermittelt werden. Diese sind wichtig, um die richtige Ausrüstung zu wählen.

Unterwasserkameras werden in einem Gehäuse benutzt. Das Gehäuse kann einige Kameraeinstellungen behindern, zudem kann das Glas des Gehäuses für den Aufnahmewinkel des Objektivs zu klein sein. Für die Unterwasserfotografie ist es notwendig, die Merkmale des Gehäuses zu berücksichtigen, um die Einstellungen und technischen Möglichkeiten der Kamera zu nutzen. Dieses Kapitel schliesst mit allgemeinen Informationen über Gehäuse ab.



Einführung in die Grundlagen der Unterwasserfotografie

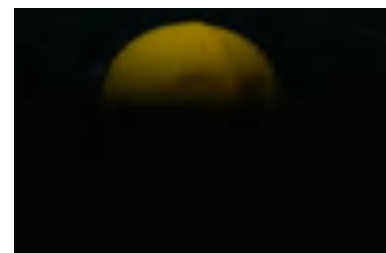
Eine Kamera kannst du dir als eine geschlossene Box mit einem Bildsensor innen vorstellen. Eine Aufnahme wird gemacht, wenn die Box kurz geöffnet wird, um Licht einfallen zu lassen. Die Menge an einfallendem Licht bestimmt, ob das Bild richtig belichtet ist. Es gibt verschiedene Arten, das Licht in die Kamera einfallen zu lassen. Der Fotograf benutzt diese Möglichkeiten, um die Gestaltung des Bildes zu beeinflussen, während er immer noch gewährleistet, dass die Lichtmenge richtig ist. Bei den Kameraeinstellungen sind sechs Eigenschaften zu berücksichtigen. Jede wird im Verlauf dieses Kapitels detailliert erläutert.

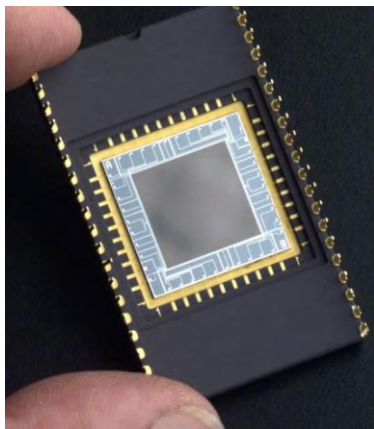
Bevor wir Details ansprechen, ist es wichtig zu verstehen, warum verschiedene Merkmale beim Kauf einer Kamera berücksichtigt werden müssen. Das **Objektiv** (oder die Möglichkeit verschiedene Objektive anzubringen) ist ausschlaggebend für die Qualität einer Kamera. Eine Auslöseverzögerung (Zeitspanne zwischen dem Drücken des Knopfes und der Aktivierung des Auslösers) wird oft durch eine schwache Leistung des Autofokus-Motors verursacht. Das Objektiv ist auch ausschlaggebend für den Aufnahmewinkel und die Mindestentfernung, aus welcher eine Aufnahme noch gemacht werden kann. Größere Aufnahmewinkel erfordern Blitze, die den ganzen Aufnahmebereich ausleuchten können, während engere Aufnahmewinkel eine schnelle Verschlusszeit benötigen. Unter Wasser sind Stativ nicht üblich, und die Bilder müssen während dem Schweben im Wasser freihändig gemacht werden. Fehlende Möglichkeiten die Kamera zu stabilisieren, müssen mit schnelleren Verschlusszeiten kompensiert werden. Bei Aufnahmen unter Wasser übersteigt die Entfernung zwischen der Kamera und dem Gegenstand selten 1,5 Meter. Je kürzer die Distanz, desto besser kann die Aufnahme gelingen. Deswegen ist es wichtig, sich für Objektive zu entscheiden, die auch Aufnahmen bei einer geringen Entfernung erlauben.



Die **Blende** steht unter Wasser mehr mit dem Blitz als mit der Verschlusszeit in Beziehung (anders als an Land). Wenn die niedrigste Blitzeinstellung bei GN 3 und die kleinste Blende bei 5,6 wäre (Berechnungen folgen in einem späteren Kapitel), hätten alle Aufnahmen unterhalb von 50cm das Risiko überbelichtet zu sein. Bei der manuellen Fotografie mit einem Unterwasserblitz muss der Fotograf die Blende einstellen können. Es ist vorteilhaft, wenn kleine Blendeneinstellungen möglich sind. SR können kleine Blenden wie z.B. F/22 oder F/32 erlauben. Kompakt- und Bridgekameras sind dazu häufig nicht in der Lage. Um bei der Entfernung möglichst wenig eingeschränkt zu sein (aufgrund des zu starken Lichts vom Blitz), sollte eine Kamera eine Mindesteinstellung von F/8 aufweisen (oder einen Blitz der auf einen sehr niedrigen GN Wert eingestellt werden kann).

Die **Verschlusszeit** war immer der beschränkende Faktor bei der Unterwasserfotografie. Aufgrund der fehlenden Stabilität unter Wasser sollten Fotografen eine relativ schnelle Verschlusszeit wählen (1/60tel einer Sekunde oder schneller), allerdings hat die Fotografie mit Einsatz des Blitzes eine Obergrenze. Abhängig von der Qualität des Verschlussmechanismus könnte das ein Wert im Rahmen von 1/100 bis zu 1/250 einer Sekunde sein. Die Höchstgrenze resultiert aus der Anforderung, dass der Mechanismus (beide Vorhänge) vollständig geöffnet ist, wenn der Blitz feuert. Sollte eine zu schnelle Geschwindigkeit eingestellt sein, dann



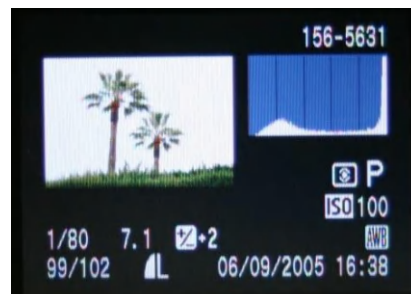


wird nur ein Teil des Bildes vom Blitzlicht belichtet. Somit hat der Fotograf nur eine beschränkte Anzahl von Verschlusszeiten zur Verfügung. Bei den meisten digitalen SR Kameras ist diese Beschränkung immer noch ein begrenzender Faktor. Kompakt und "Bridge-Kameras" besitzen einen elektronischen Verschluss, der schnelle Verschlusszeiten mit einem Blitz ermöglicht. Um die erweiterten Möglichkeiten der Verschlusszeiten optimal einzusetzen, ist es vorteilhaft, wenn die Empfehlungen für eine Verschlusszeit (abhängig des verfügbaren Lichts und einer vorgegebenen Blende) klar auf dem Display angegeben wird.

Der **Bildsensor** definiert nicht nur, wie die maximale Auflösung des Bildes sein wird (Pixel). In Verbindung mit der Software und der Speicherkapazität der Kamera kann es sein, dass Aufnahmen nur im JPEG

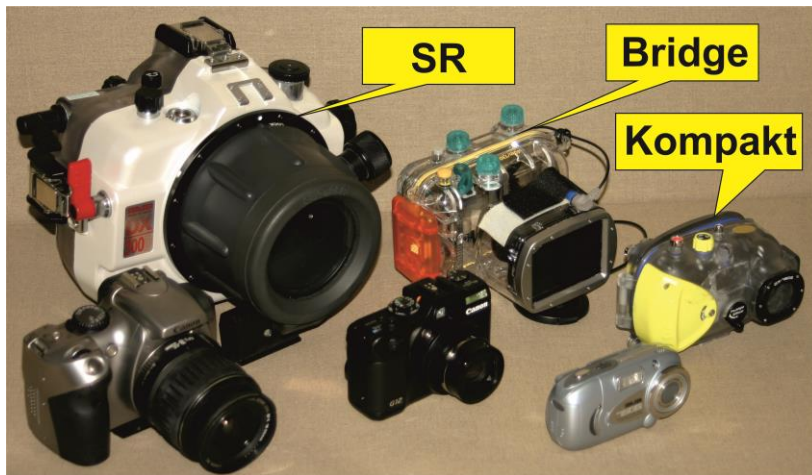
Format gespeichert werden können. Es könnte allerdings wünschenswert sein, zwischen JPEG und RAW (oder beiden) wählen zu können. Berechnungen für die Fotografie mit einem externen Blitz werden einfacher, wenn der Sensor auf einen ISO 100 Wert (Lichtempfindlichkeit) eingestellt werden kann. Die Grösse des Sensors hat auch einen Einfluss auf den Aufnahmewinkel des benutzten Objektivs (wird später erklärt). Die entsprechende Elektronik in der Kamera legt die Möglichkeiten für den Weissabgleich fest. Wenn du die Aufnahme direkt in der Kamera in JPEG Format speichern möchtest, ist es wichtig, dass die Kamera die Option des Weissabgleichs für ein bereits vorhandenes Bild erlaubt (manueller Echtzeit-Weissabgleich eignet sich weniger). Falls du nur in RAW Format speicherst, ist dieses Kriterium weniger wichtig.

Das **Display (oder Sucher)** erlaubt dir, den Bildausschnitt zu sehen. Gleichzeitig sollte es nützliche Informationen für die Kameraeinstellungen bieten. Nach dem Auslösen sollte das Bild auf dem Display erscheinen, um die Qualität der Aufnahme zu beurteilen. Bei SR Kameras ist es oft nicht möglich, das Display für den Bildausschnitt zu verwenden. In diesem Fall wird das Display nur zur Überprüfung der Aufnahme benutzt, nachdem sie gemacht wurde. Der Sucher muss also jetzt zur Kadrierung dienen und Informationen zur Kameraeinstellung bieten. Benötigst du eine Lesebrille, ist die Benutzung eines Suchers schwierig. Im Flachwasser ist die Information auf dem Display schwer zu lesen, falls du nicht in der Lage sein solltest, das Display gegen das Umgebungslicht zu schützen. Um das Ergebnis deines Bildes zu überprüfen, kann ein Histogramm hilfreich sein (in der Abbildung in der rechten oberen Ecke).



Ein **externer Blitz** muss den Blenden der Kameras angepasst sein. Optimal ist es, wenn die Kamera mit dem Blitz kommunizieren kann. Normalerweise ist dies bei SR Kameras der Fall. Sie sind durch ein Kabel mit dem Blitz verbunden. In diesem Fall müssen die Kamera und der Blitz „dieselbe Sprache sprechen“. Kompakt- und Bridgekameras verfügen nicht immer über einen Anschluss für ein Blitzkabel (selbst wenn die Kamera einen besitzt, könnte das Gehäuse diesen Anschluss nicht ermöglichen). Alternativ kann ein externer Blitz mittels eines optischen Kabels aktiviert werden (in Synchronisation mit dem internen Blitz). Bei der Auswahl einer Unterwasserfotoausrüstung könnte eine angemessene und zuverlässige Kombination aus Kamera und externem Blitz eine Herausforderung sein.

In diesem Buch beziehen wir uns oft auf SR, Bridgekameras und Kompaktkameras als drei unterschiedliche Kategorien. In SR Kameras wird das Objektiv sowohl für die Aufnahme als auch für den Sucher verwendet. Bridge- und Spiegelreflexkameras besitzen



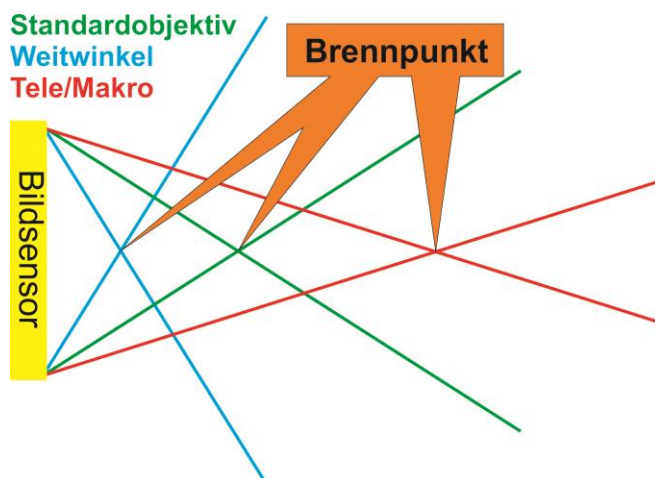
als Gemeinsamkeit einen vollständigen Satz an Knöpfen für die Kameraeinstellungen (somit muss man nicht immer in das Menü). Bridgekameras benutzen aber ein Display anstelle eines Suchers zur Kadrierung des Bildes. In den meisten Fällen kann nur ein Objektiv verwendet werden und sie benutzen einen elektronischen Verschluss (anstatt mechanischen Vorhängen). Kompaktkameras besitzen nur wenige Knöpfe, der Benutzer muss für Änderungen der Ein-

stellungen in das Menü. Das macht den Ablauf bei diesen Kameras sehr zeitaufwendig. Zusätzlich haben viele Kompaktkameras nur wenige Einstellungen verfügbar (wie eine manuelle Blende, Aufnahmen in RAW oder manuellen Weissabgleich).

Alles oben Genannte könnte den Eindruck erwecken, dass es drei klar definierte Kategorien von Digitalkameras gibt. Das ist aber nicht der Fall. Es gibt eine Vielzahl an Modellen und manchmal ist es schwierig zu entscheiden, ob eine Kamera noch eine Kompaktkamera oder bereits eine Bridgekamera ist. Es kann zeitaufwendig sein die Merkmale der verschiedenen Kameras zu überprüfen, damit du eine richtige Entscheidung fällen kannst.

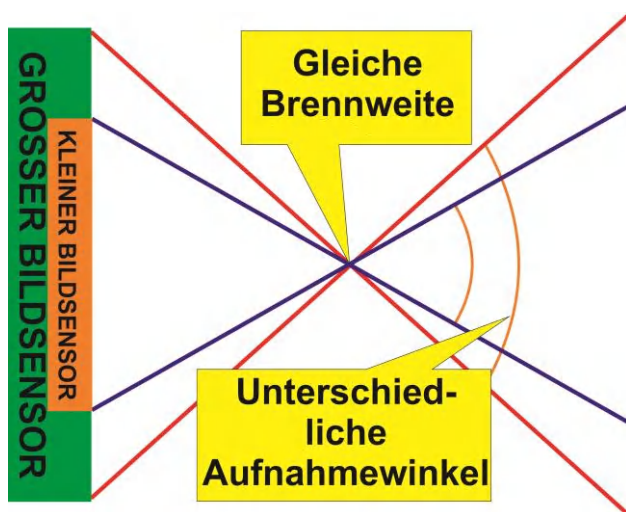
Objektive (Optik)

Aufgrund ihres Aufnahmewinkels können Objektive in verschiedene Kategorien eingeteilt werden. Wenn wir an einem bestimmten Ort sitzen oder stehen, können wir einen spezifischen Bereich sehen (wenn wir weder den Kopf noch die Augen bewegen). Falls ein Objektiv dasselbe „sieht“ nennt man dieses ein Standardobjektiv. Sollten wir unseren Kopf oder unsere Augen bewegen müssen, um dasselbe wie das Objektiv sehen zu können, bezeichnet man dieses als Weitwinkelobjektiv. Sollten Objektive nur einen Teilbereich „sehen“, den wir aus derselben Position wahrnehmen, dann bezeichnet man diese Objektive als Teleobjektive oder Makro oder nur Tele (die Anforderungen, um ein Objektiv als Makroobjektiv zu bezeichnen, betreffen nicht nur den Aufnahmewinkel. Das wird später noch erläutert). Ein Objektiv kann entweder einen festen Aufnahmewinkel haben oder ein Zoomobjektiv sein. Mit einem Zoomobjektiv kannst du den Aufnahmewinkel verändern. Ohne Veränderung der Position können wir den Aufnahmebereich des Bildes vergrößern oder verkleinern. Mit einem festen Aufnahmewinkel muss sich der Fotograf auf das Objekt zu oder von ihm wegbewegen, um den Aufnahmebereich des Bildes zu verändern.



Objektive erhalten ihren Namen nicht aufgrund ihres Aufnahmewinkels, sondern anhand der Entfernung zwischen dem Bildsensor und dem Brennpunkt. Der Brennpunkt ist der Punkt, in welchem sich alle in die Kamera einfallenden Lichtstrah-

len kreuzen. Weil sich die Lichtstrahlen im Brennpunkt kreuzen, wird die Abbildung umgekehrt auf dem Bildsensor projiziert.



Das bedeutet, dass die Entfernung zwischen dem Bildsensor und dem Brennpunkt eines 50mm Objektivs 50mm beträgt. In der traditionellen Fotografie mit (dem üblichsten) 35mm Film wäre das an der Oberfläche ein "Standardobjektiv". Der Name wurde gewählt, weil das Objektiv exakt den Bereich abdeckt, den der Fotograf sieht. Leider wird die Sache aufgrund der unterschiedlichen Grössen der Bildsensoren komplizierter. Ein Objektiv ändert den Aufnahmewinkel, wenn sich die Grösse des Bildsensors ändert.

Die Grösse des Bildsensors oder des Films kombiniert mit der Brennweite des Objektivs bestimmen den Aufnahmewinkel. Lange Jahre haben die meisten Fotografen einen 35mm Film

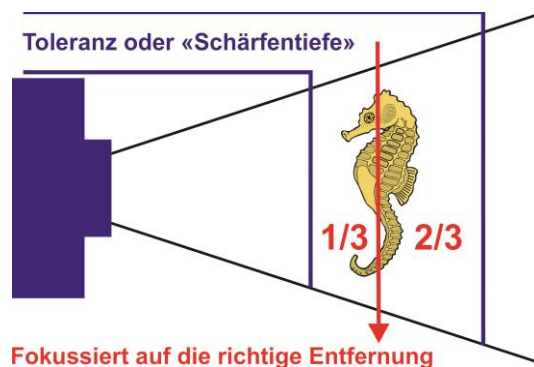
verwendet und sich mit der Zeit an die Winkel der verschiedenen Objektive gewöhnt. In diesen Tagen war es klar, dass ein 50mm Objektiv ein Standardobjektiv, ein 135mm Objektiv optimal für Portraitaufnahmen war und ein 35mm Objektiv unter Wasser Aufnahmen mit demselben Aufnahmewinkel wie ein 50mm Objektiv an der Oberfläche machen konnte.

Aufgrund der unterschiedlichen Grössen zwischen einem traditionellen Film und den Bildsensoren hat sich bei der digitalen Fotografie alles verändert. Um es für den Fotografen einfacher zu machen und um immer noch von den Erfahrungswerten der traditionellen Kameras profitieren zu können, geben die meisten Digitalkameras einen Umrechnungsfaktor an. Das könnte zum Beispiel 1,5 sein. Das bedeutet, dass ein 50mm Objektiv jetzt einen Aufnahmewinkel eines 75mm Objektivs im Vergleich zur traditionellen Fotografie hat.

Ein Objektiv muss auf die richtige Entfernung fokussieren. Die meisten Digitalkameras fokussieren automatisch, aber unter bestimmten Umständen möchtest du vielleicht manuell fokussieren, indem du das Objektiv auf die richtige Entfernung einstellst. Es gibt immer einen Fehlerspielraum, der "Schärfentiefe" genannt wird. Alles was aus dem Bereich der Schärfentiefe herausfällt ist nicht mehr im Fokus.

Die Schärfentiefe ist ein wichtiges „Werkzeug“ bei den kreativen Aspekten der Fotografie. Gefühlsmässig würde man denken, dass „je mehr im Fokus ist, desto besser ist es“. In der Fotografie ist das jedoch nicht immer der Fall. Besonders bei der Unterwasserfotografie versuchen wir Tiere zu fotografieren, die sehr gut getarnt sind, sich farblich kaum von ihrer Umgebung abheben und somit schwer zu erkennen sind. Mit Hilfe der Schärfentiefe können wir jetzt das Tier in den Fokus setzen und den Hintergrund (Riff oder Grund) unscharf lassen. An Land wird dieselbe Technik für Portraitaufnahmen eingesetzt.

Die Toleranz oder Schärfentiefe ist bei verschiedenen Objektiven und Kameraeinstellungen unterschiedlich. Ein Weitwinkelobjektiv hat typischerweise einen grossen Aufnahmewinkel (oft von sehr nah an der Kamera bis unendlich) und ein Teleobjektiv einen sehr engen Aufnahmewinkel. Der Einfluss der Kameraeinstellungen auf die Schärfentiefe wird nach der Erklärung über Blenden besprochen. Auf jeden Fall sollte der Fotograf den Schärfentiefenbereich der benutzten Objektive kennen, um



dieses Mittel für die kreativen Aspekte der Fotografie nutzen zu können. Die Toleranz ist hinter dem Objekt weiter als an der Seite der Kamera (ein Drittel an der Kameraseite und zwei Drittel hinter dem Objekt).

Die Mindestentfernung, auf welche ein Objektiv fokussieren kann (hängt sowohl von der Qualität des Objektivs, als auch von der Brennweite ab) entscheidet, ob es ein Makroobjektiv ist oder nicht. Der Name „Makro“ kann nur für Objektive verwendet werden, die dem Fotografen erlauben, so nah an das Objekt heranzugehen, dass eine Aufnahme entsteht, die maximal 3 Mal so gross wie der Bildsensor ist. Das ist mit Objektiven, die einen kleinen Aufnahmewinkel haben, einfacher als mit Weitwinkelobjektiven. Daher spielt der Aufnahmewinkel bei dieser Definition keine Rolle. Ein Objektiv mit einem festgelegten Winkel benötigt nur eine Mindestentfernung (auf welches es fokussieren kann), die eine bildfüllende Aufnahme eines Objekts einer definierten Grösse erlaubt. Wenn der Bereich, der im Bild gezeigt wird, drei Mal der Grösse des Bildsensors entspricht, nennen wir dieses Makro 1:3. Sollte der Bereich doppelt so gross sein, haben wir ein 1:2 Makroobjektiv. Eine Aufnahme derselben Grösse wie der Bildsensor wird 1:1 Makro genannt.

Theoretisch könnten wir mit einem einzigen Objektiv mit einem festen Aufnahmewinkel alle Bilder machen. Das würde bedeuten, dass wir die Distanz zum Objekt vergrössern oder verringern müssen. Verschiedene Objektive (oder ein Zoom) werden aber trotzdem benötigt. Wir sind in der Entfernung, die wir zu dem Objekt einhalten müssen, nicht immer frei. Begrenzende Faktoren unter Wasser sind die Sichtverhältnisse und der Farbverlust. Sie zwingen uns nah an ein Objekt heranzugehen. Andererseits können wir nicht zu nah an Tiere herangehen, da sie uns gegenüber nur eine bestimmte Toleranz (Fluchtdistanz) haben. Falls wir uns den Tieren zu sehr nähern, sind wir nicht mehr in der Lage, ihr natürliches Verhalten festzuhalten. Aufgrund der Notwendigkeit nahe an das Objekt heranzugehen, mit den Überlegungen zum Farbverlust und zu den Sichtverhältnissen sind Weitwinkelobjektive in der Unterwasserfotografie sehr beliebt.



Ein weiterer Grund ein anderes Objektiv zu wählen, wäre der Wunsch nach einer spezifischen Schärfentiefe. Je länger die Brennweite eines Objektivs ist, desto kleiner ist die Schärfentiefe. Die geringe Toleranz ermöglicht Aufnahmen, auf welchen das Objekt im Fokus ist, aber nicht der Hintergrund.

Unterwasser haben wir Beschränkungen bezüglich der Brennweite, da wir eine Kamera nicht so ruhig halten und auch kein Stativ benutzen können. Objektive mit einer langen Brennweite sind sensibel für Kamerabewegungen. Am Anfang der Unterwasserfotografie sollten Fotografen sich auf Brennweiten von maximal

80mm beschränken. Sie sollten erst nachdem sie Erfahrung gesammelt haben auf Objektive mit einer längeren Brennweite umsteigen.

Für einige Unterwasserkameras gibt es Objektive, die man unter Wasser aufsetzen kann. Meistens handelt es sich um Weitwinkel- oder Makroobjektive, die man vor dem Standardobjektiv, mit der die Kamera ausgerüstet ist, anbringen kann. Mit diesen Objektiven kannst du während eines Tauchgangs die Kamera sowohl für Makro- als auch für Weitwinkelaufnahmen einsetzen. Der Einsatz von aufsetzbaren Objektiven hat aber seinen Preis. Oft wird der Bereich den das Weitwinkelobjektiv „sieht“ nicht vom Blitz ausgeleuchtet. Somit sind ansprechende Aufnahmen nicht möglich. Aufsätze für Makrofotografie werden oft nicht benötigt, da die durchschnittliche Digitalkamera bereits über erstaunliche Makrofähigkeiten verfügt.



Blende

Die eingestellte Blende an einer Kamera ist nichts anderes als ein Loch mit einem bestimmten Durchmesser, durch welches Licht in die Kamera eindringen kann. Die Blende bezieht sich auf das Standardloch, das das "gesamten Licht" eindringen lässt und wird "F" genannt. Die Öffnung wird nun als Teil von "F" angegeben (der F/Stop = Blendenzahl). Das bedeutet, dass F/1 eine vollständige Öffnung ist. Ab diesem Punkt gibt es eine Serie von „standardisierten“ F/Stops, die die einfallende Lichtmenge immer auf die Hälfte des vorherigen Schritts reduzieren. Um diese Schritte zu berechnen musst du den vorherigen Wert mit der Wurzel aus 2 multiplizieren (was circa 1,4 ergibt). F/1, F/1,4, F/2, F/2,8, F/4, F/5,6 und F/8.

Im Vergleich zur vorherigen Blende sind die nächst liegenden Blenden entweder eine Verdoppelung oder Halbierung der Lichtmenge. Bei Blende F/4 dringt mit derselben Verschlusszeit zweimal mehr Licht ein als bei Blende F/5,6. Blende F/8 erlaubt nur die Hälfte an Licht mit einer eingestellten Verschlusszeit als F/5,6.

Das bedeutet, dass die Blende oder F/Stop dem Fotografen ermöglicht, sich an unterschiedliche Lichtverhältnisse anzupassen. Vergleiche eine Aufnahme am Mittag mit einer bei Abenddämmerung oder ein Bild im Garten mit einer Innenaufnahme. Um das verfügbare Licht zu messen, sind die meisten Kameras mit einer lichtempfindlichen Zelle ausgestattet, die dem Fotografen Einstellungen vorschlägt oder die Informationen direkt an die Elektronik für die automatischen Einstellungen der Kamera sendet.

Nahezu alle Kameras mit Film oder bessere Digitalkameras verfügen über eine Standardserie an Blendenzahlen (manchmal mit Zwischenwerten), Kompaktkameras in den meisten Fällen allerdings nicht. Sie könnten nur einige F/Stops haben, welche beim Zoomen variieren können. Für die manuelle Fotografie ist es vorteilhaft die Standard F/Stops zu haben. SR Modelle verfügen oft über eine vollständige Serie von F/Stops bis zu F/32 (die möglichen Blenden hängen vom benutzen Objektiv ab). Für Bridgekameras solltest du überprüfen, ob eine angemessene Serie von Blendenzahlen verfügbar ist (mindestens F/8 im Zusammenhang mit der Benutzung eines externen Blitzes).

Die Menge des in die Kamera einfallenden Lichts ist nicht der einzige Grund, die Blendenzahl zu wechseln. Eine kleine Öffnung hat eine grosse Schärfentiefe, eine grosse Öffnung aber eine kleinere. Die Wahl des Fotografen alles „in Fokus“ zu setzen oder das Objekt von seiner Umgebung zu isolieren und darauf zu fokussieren, ist auch eine Überlegung, einen "passenden" F/Stop für die Aufnahme zu wählen. Das bedeutet, dass es andere Möglichkeiten geben muss, um die Menge an einfallendem Licht in die Kamera zu kontrollieren. Sollten nur Blendeneinstellungen verfügbar sein, dann müsste der Fotograf die Schärfentiefe aufgrund des verfügbaren Lichts einfach akzeptieren.

Verschlusszeit

Die Verschlusszeit ist die zweite Möglichkeit, die Menge des einfallenden Lichts zu bestimmen. Der Mechanismus des Auslösers erlaubt dir eine Aufnahme zu machen, indem du mit deinem rechten Zeigefinger den Knopf drückst. Der Auslöser öffnet und schliesst die Kamera. Während die Kamera offen ist kann Licht einfallen. Wird die Kamera für längere Zeit geöffnet, fällt viel Licht ein. Wird sie durch den Auslöser nur einen kurzen Moment geöffnet, fällt nur wenig Licht ein. Die Zeit, während der die Kamera

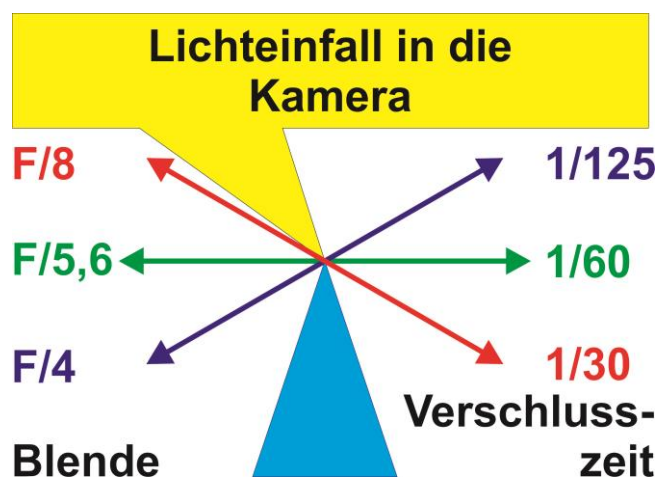


Während die Kamera offen ist kann Licht einfallen. Wird die Kamera für längere Zeit geöffnet, fällt viel Licht ein. Wird sie durch den Auslöser nur einen kurzen Moment geöffnet, fällt nur wenig Licht ein. Die Zeit, während der die Kamera

geöffnet ist, wird Verschlusszeit genannt.

Verschlusszeiten werden in Bruchteilen einer Sekunde angegeben, 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, usw. An der Kamera werden diese mit 30, 60, 125, usw. angegeben. Je höher der Wert ist, desto weniger Licht kann in die Kamera einfallen. Indem der Fotograf die Verschlusszeit ändert, verändert er das Erscheinungsbild der Aufnahme. Auch hier (wie bei der Blende) ist die Verschlusszeit nicht nur ein Knopf, um die Lichtmenge zu verändern, sondern auch ein Mittel für die kreative Gestaltung. Mit schnellen Verschlusszeiten „frierst“ du eine Bewegung ein, da das Bild so schnell gemacht wird, dass ein sich bewegendes Objekt dort „eingefangen“ wird, wo es sich in diesem Moment befand. Mit langsamen Verschlusszeiten fängst du die Bewegung ein. Die Kamera bleibt länger offen und die Bewegung wird in ihrem Verlauf von dem Moment, bei welchem sich der Auslöser öffnet bis zum Schliessen, abgebildet. Ein extremes Beispiel ist das Bild der „weissen und roten Streifen“ auf einer Autobahn. Hier sieht man den Verlauf der Autolichter zwischen dem Öffnen und dem Schliessen der Kamera.

Jeder weitere Schritt der Verschlusszeit (genau wie bei der Blende) erlaubt, entweder der Hälfte oder der doppelten Menge an Licht in die Kamera einfallen zu lassen. Das bedeutet, dass bei 1/100 einer Sekunde doppelt so viel Licht als bei 1/200 und 1/30 die Hälfte von 1/15 an Licht einfällt. Zwischen den F/Stops und der Verschlusszeit kann der Fotograf also äquivalente Einstellungen finden.



F/8 bei 1/30 einer Sekunde würde dieselbe Menge an Licht in die Kamera einlassen wie F/5,6 bei 1/60 einer Sekunde. Immer wenn du an der einen Seite der Waage eine Quantität verdoppelst (entweder die Blende oder die Verschlusszeit), musst du an der anderen Seite um die Hälfte verringern. Wenn du diese Theorie anwendest, kannst du viele äquivalente Einstellungen innerhalb der Begrenzungen der Kamera und der Objektive finden (Minimum und Maximum Verschlusszeit und die kleinste und grösste Blendenzahl).

Auf den ersten Blick scheint das sehr vorteilhaft zu sein. Es ist aber bei der Unterwasserfotografie nicht immer hilfreich. Unter Wasser unterliegen wir einigen Beschränkungen, die unsere Auswahl an Verschlusszeiten einengen. Als erstes müssen wir unsere Bewegung einbeziehen. Wir können eine Kamera beim Schweben im Wasser nicht so ruhig halten wie an Land (mit beiden Füßen auf der Erde). An Land kannst du bei der Freihandfotografie die Faustregel benutzen, dass die Verschlusszeit nicht schneller als „1 dividiert durch die Brennweite des Objektivs“ sein sollte. Wenn du ein Objektiv mit einer Brennweite von 50mm benutzt, sollte die Verschlusszeit ohne Stativ nicht weniger als 1/50 einer Sekunde betragen. Unter Wasser ist das Risiko der Bewegung höher, deswegen sollte diese Regel sehr umsichtig eingesetzt werden. Bei langsamen Verschlusszeiten besteht aufgrund der Kamerabewegung ein grosses Risiko, dass die Bilder unscharf und verschwommen werden (ausser die Bewegung kann durch ein starkes Blitzlicht vom Blitz eingefroren werden).

Es könnte aber auch eine maximale Geschwindigkeit geben. Bei der Unterwasserfotografie wird meistens mit Blitzlicht gearbeitet. Falls die Kamera mit einem mechanischen Auslöser (Vorhängen) ausgestattet ist, wird es eine maximale Verschlusszeit geben, bei welcher Aufnahmen mit Blitz noch möglich sind. Diese maximale Verschlusszeit wird Synchronisationszeit genannt, und sollte in der Bedienungsanleitung der Kamera angegeben sein. Elektronische Auslöser haben diese Beschränkung nicht. Kompakt- und Bridgekameras verfügen meistens über elektronische Auslöser (die Elektronik aktiviert und deaktiviert den Sensor auf die eingestellte Verschlusszeit).

Bildsensoren

Die benötigte Lichtmenge für einen Bildsensor wird in ISO angegeben. Es gibt schnelle Einstellungen (erfordern nur wenig Licht) oder langsame (erfordern viel Licht). Indem du den ISO Wert änderst, kannst du bei derselben Verschlusszeit unterschiedliche Blenden benutzen und erhältst eine äquivalente Belichtung. Die verfügbaren Schritte verdoppeln die benötigte Lichtmenge für eine richtige Belichtung oder reduzieren sie um die Hälfte. ISO 100 erfordert doppelt so viel Licht als ISO 200. ISO 1600 benötigt nur die Hälfte an Licht als ISO 800. Digitalkameras geben einen äquivalenten ISO Wert an und der Fotograf kann in den meisten Fällen einen ISO Wert einstellen (oft nur in manuellen Programmen).

Die Menge an Pixel, die eine Kamera registrieren kann, ist ein Indikator der zu erwartenden Auflösung (unabhängig der ISO Äquivalenz). Ein digitaler Bildsensor besteht aus tausenden von kleinen Quadraten, die Bildelemente genannt werden (Kurzform ist Pixel). Jedes Pixel zeichnet eine Farbe auf. Bei der Digitalfotografie verlieren wir keine Auflösung wenn wir von einem ISO Wert auf einen anderen wechseln. Eine hohe ISO Einstellung wird aber ein Bildrauschen (Noise) ergeben. Bildrauschen bezieht sich auf Pixel, die eine falsche Farbe aufzeichnen. Bildrauschen kann qualitativ hoch aufgelöste Bilder so erscheinen lassen, als wenn sie bei einer wesentlich niedrigeren Auflösung gemacht worden wären.

Die Anzahl der Pixel (Auflösung) definiert, bis zu welchem Format eine Aufnahme vergrößert werden kann, ohne dass der Betrachter die einzelnen Pixel erkennt. Das menschliche Auge besitzt eine Auflösung von 11.000 x 11.000 Pixel (121 Millionen), ein traditionelles 35mm Diapositiv je nach Filmtyp zwischen 4 und 40 Millionen Pixel. Die Anzahl der Pixel in der Digitalfotografie variiert.

Blitze



Die letzte Möglichkeit die Belichtung zu verändern, ist Blitzlicht zu dem Umgebungslicht hinzuzufügen. Beinahe alle Unterwasseraufnahmen werden mit Blitzlicht gemacht. Als Taucher sind wir immer mit weniger Umgebungslicht als an der Oberfläche konfrontiert. Das ist allerdings nicht der Hauptgrund für einen Blitz. Wie schon in Anfängerkursen beim Tauchen unterrichtet wird, haben wir unter Wasser einen mit Rot beginnenden Farbverlust. Ein Blitz wird verwendet, um die Farben wieder zurück zu bringen. Die Intensität des Blitzlichts kann variieren. Das bedeutet auch, dass die Intensität des Blitzlichts an einen gewünschten F/Stop angepasst werden kann. Ein Fotograf kann die Lichtmenge des Blitzes variieren, indem er entweder die Einstellungen am Blitz oder die Entfernung vom Blitz zum Objekt verändert.

Wenn wir alle oben genannten Aspekte betrachten, können wir daraus folgern, dass ein Fotograf seinen F/Stop oder seine Verschlusszeit frei wählen möchte und nicht gezwungen ist, die Einstellungen nur der richtigen Belichtung zu widmen. An Land erreicht man das normalerweise mit einer Kombination aus Blende und Verschlusszeit. Aber aufgrund der Beschränkungen der Freihandfotografie und

der Synchronisationszeit (für Alle, die eine SR benutzen), ist diese Option unter Wasser oft nicht möglich. Um die Möglichkeiten zu erweitern natürliche Farben zu zeigen, sind ein oder mehrere Blitze bei der Unterwasserfotografie unumgänglich.

Kameragehäuse

Da Gehäuse nicht für alle Kameras verfügbar sind, ist das Angebot und die Qualität des Gehäuses ein wichtiges Kriterium bei der Auswahl. Für alle Kameras, für welche es Gehäuse gibt, sind diese nur für eine bestimmte Zeit auf dem Markt. Falls der Hersteller die Produktion einer Kamera für ein bestimmtes Model einstellt, wird auch die Produktion des entsprechenden Gehäuses eingestellt. Es wird schwierig sein, ein Gehäuse für eine Kamera zu finden, die du vor einigen Jahren gekauft hast. Des Weiteren solltest du die Grösse des Gehäuses beurteilen, bevor du dich für eine Kamera entscheidest. Einige Modelle sind sehr unhandlich und sperrig. Je grösser das Gehäuse ist, desto schwieriger wird die Handhabung während eines Tauchgangs sein.



Für Kompakt- und (die meisten) Bridgekameras sind die Gehäuse eher einfach. Sie bestehen aus einem Hauptkörper und einem Gehäusedeckel. Meistens sind sie aus Plastik und die Öffnung für die Objektive ist aus Glas. Um die Klappe abzudichten, muss der grosse O-Ring vor dem Tauchgang gereinigt und gefettet werden. Der Port ist ein integraler Bestandteil des Gehäuses und erfordert keine zusätzliche Instandhaltung des Benutzers.



Genauso wie bei dem Gehäusedeckel musst du gewährleisten, dass alle Verbindungen, Knöpfe oder angefügten Teile abgedichtet sind. Das erfordert eine beträchtliche Zahl an O-Ringen. Jeder könnte beschädigt sein oder aus seiner Fassung herauspringen, was zu einem Wassereintritt im Gehäuse führt. Jeder Tauchgang sollte mit einer Überprüfung des Gehäuses beginnen. Ausströmende Bläschen deuten auf eindringendes Wasser hin. Am Ende eines jeden Tauchgangs müssen das Gehäuse mit Süswasser gespült und gleichzeitig alle Knöpfe bedient werden. Damit werden Salze und andere Ablagerungen entfernt, die die Funktionalität der O-Ringe beeinträchtigen könnten.



Gehäuse für SLR und einige Bridgekameras bestehen aus drei Teilen. Hier kann nicht nur der hintere Teil sondern auch der Port entfernt werden. Bei dieser Konfiguration können verschiedene Objektive verwendet werden. Bei der Vorbereitung der Kamera für einen Tauchgang müssen beide O-Ringe (Gehäusedeckel und Port) gereinigt und gefettet werden.

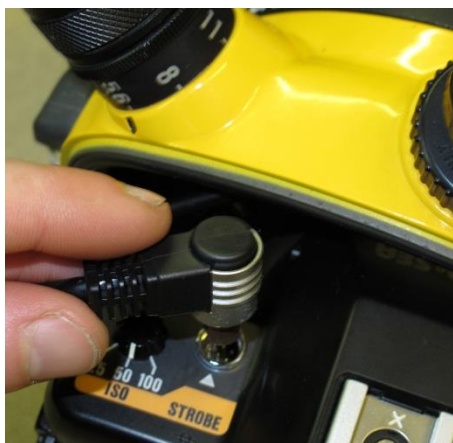
Sollte eine Kamera Wechselobjektive besitzen, ist die Blende Teil des Objektivs und nicht der Kamera. Meistens kann die Blende mit der Kamerasteuerung angepasst werden, aber in einigen Fällen (meistens keine Originalobjektive) muss die Blende direkt am Objektiv eingestellt werden. Dies (und manuelles fokussieren) erfordert, dass die Blende und/oder der Fokusring des Objektivs im Gehäuse bewegt werden können. Falls das der Fall ist, muss das Objektiv mit einer Clamp (Schelle) und/oder Manschette ausgestattet werden (bei einigen Marken ist die Manschette über die Schelle platziert).

Auch bei geschlossenem Gehäuse musst du alle wichtigen Kameraeinstellungen betätigen können. Natürlich kannst du nach dem Schliessen des Gehäuses keine Speicherkarte mehr einlegen und/oder die Batterie wechseln, aber alle anderen (oder die meis-



ten) Funktionen sollten zugänglich sein. Das bedeutet allerdings nicht, dass du für alle Kameraknöpfe entsprechende Knöpfe am Gehäuse findest. Bei vielen Digitalkameras kann dieselbe Funktion durch verschiedene Knöpfe erreicht werden. Es gibt aber Gehäuse auf dem Markt, die keinen Zugang zu wichtigen Kamerafunktionen erlauben. Deswegen solltest du überprüfen, welche Funktionen der Kamera zugänglich sind.

Zudem sollte es möglich sein, die Kameraeinstellungen überprüfen zu können. Oft besteht die Möglichkeit, die Einstellungen auf dem Display der Kamera zu sehen. Es kann aber auch hilfreich sein, eine Alternative zur Überprüfung der richtigen Einstellungen zu haben. Um zu überprüfen, ob Kamera und Gehäuse kombiniert deinen Ansprüchen gerecht werden, legst du die Kamera am besten in das Gehäuse ein und probierst eine Vielzahl an Einstellungen aus.



Besondere Beachtung solltest du der Möglichkeit schenken, ob ein externer Blitz angeschlossen werden kann. Für SR und einige Bridgekameras, besteht die Option einen Blitz mit einem Kabel anzuschließen. In diesem Fall kann die Kamera mit dem Blitz kommunizieren und der Blitz wird im richtigen Moment ausgelöst. Zudem ermöglichen die Protokolle die Intensität des Blitzlichtes zu kontrollieren (die digitale Äquivalenz zu den alten TTL Protokollen). Falls ein solches Protokoll benutzt wird, muss der Blitz mit einer Elektronik ausgestattet sein, die der Kamera entspricht.

Sollte eine Verbindung zwischen der Kamera und dem Blitz nicht möglich sein und deswegen auch keine Kommunikation zwischen beiden, muss ein Sklavenblitz eingesetzt werden. Um den Blitz im richtigen Moment zu aktivieren, wird der interne Blitz benutzt. Dafür wird ein optisches Fiberglaskabel vor dem internen Blitz und vor der lichtempfindlichen Sensorenzelle am Blitz angebracht. Somit kann der Sklavenblitz im selben Moment wie der interne Blitz feuern.

Das übliche „Vorblitzen“ bei Digitalkameras bringt ein Problem mit sich. Eine der drei folgenden Möglichkeiten sollte vorhanden sein: 1.) Die Kamera kann auf Sklavenblitz ohne Vorblitzen eingestellt werden, 2.) der Blitz hat die Einstellung, den ersten Blitz zu ignorieren und feuert nur mit dem Hauptblitz oder 3.) der Blitz ist schnell genug, um zweimal innerhalb eines Bruchteils einer Sekunde zu blitzen.

Die Intensität des Blitzes kann beim Gebrauch eines optischen Fiberkabels nicht mit der Kamera abgestimmt werden. Deswegen muss der Fotograf den Blitz einstellen (und die Kamera). Falls eine automatische Einstellung benutzt wird, muss der Fotograf dieselbe Blende am Blitz wählen, wie sie an der Kamera eingestellt ist.

Bei einem manuellen Blitz besteht kein Unterschied, ob der Blitz mit einem Kabel angeschlossen ist oder mit einem optischen Fiberkabel ausgelöst wird. In beiden Fällen muss der Fotograf die Leitzahl einstellen.

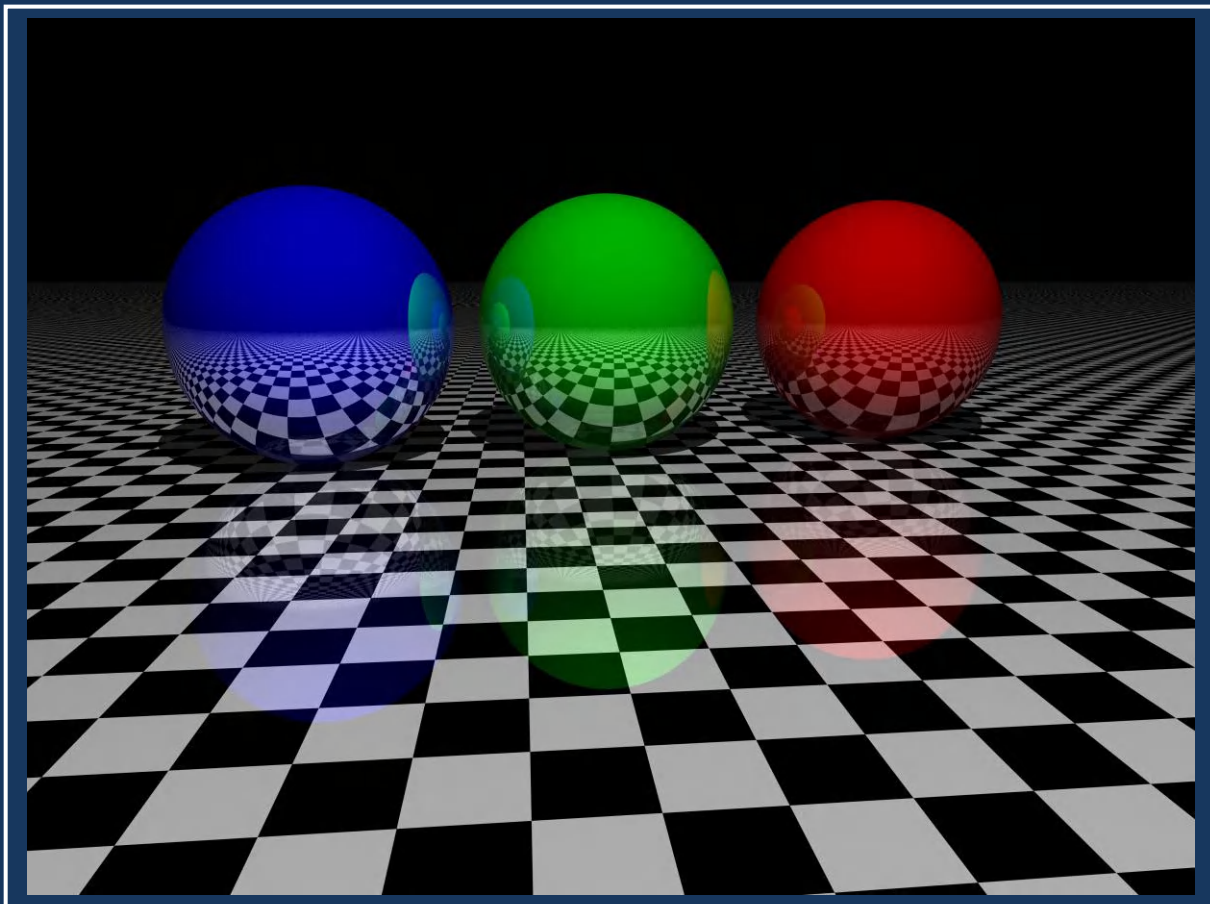


Physik, Psychologie & Kreativität

Im Vergleich zur Oberfläche variiert das Verhalten von Licht unter Wasser sehr stark. Somit entstehen reelle Unterschiede (Physik) bei der Wahrnehmung des Lichts unter Wasser (Psychologie). Dieses Kapitel behandelt diese Unterschiede und bietet dem Fotografen Informationen, wie er damit umgeht.

Bei der Landfotografie spielen einige Verhaltensformen von Licht keine grosse Rolle, beeinflussen aber Aufnahmen unter Wasser. Einige dieser Aspekte sind eindeutig von Nachteil. Der Unterwasserfotograf muss Techniken anwenden, um die Folgen des Verhaltens von Licht zu beschränken. Andere Aspekte wiederum erlauben dem Fotografen eine Kreativität in der Wiedergabe des Lichts, die in der Landfotografie nicht möglich ist. Auf jeden Fall muss der Unterwasserfotograf das Verhalten von Licht unter Wasser kennen.

Wichtig ist auch das Wissen über optische Täuschungen. An Land reflektieren die Aufnahmen dasselbe, was du während dem Aufnehmen gesehen hast. Unter Wasser können optische Täuschungen eine grosse Rolle spielen. Oft zeigt die Aufnahme etwas völlig anderes, als was du glaubst gesehen zu haben. Diese Täuschungen können zur Kreativität eines Bildes eingesetzt werden. Du bist nicht der erste Fotograf, der „kreativ“ ist. Viele Techniken wurden ausprobiert und der Öffentlichkeit vorgestellt. Einige waren erfolgreich, andere wiederum nicht. Ohne die Aufforderung, dass du die Kreativität anderer Fotografen kopieren sollst, wird dieses Kapitel mit einigen grundlegenden Regeln für Aufnahmen abgeschlossen.

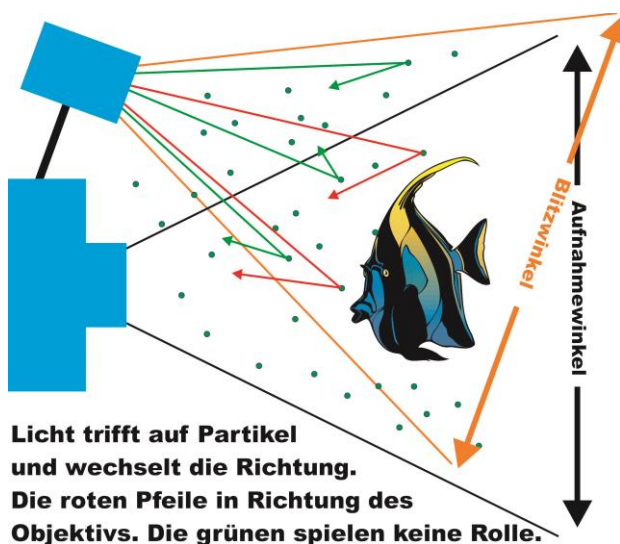


Diffusion- Streuung

Die Folgen der Streuung sind grösser als die anderen Aspekte des Verhaltens von Licht unter Wasser. Die Streuung ist das Ergebnis des Lichts, das auf Partikel fällt und dadurch seine Richtung ändert. Je mehr Partikel sich im Wasser befinden, desto grösser ist die Streuung. Wasser ist ein diffuseres Medium als Luft und Bilder werden durch die Streuung beeinflusst.

Da Licht in verschiedene Richtungen gestreut wird, verursacht die Diffusion (und auch die Absorption, die wir später besprechen) mit zunehmender Tiefe einen Lichtverlust. Je tiefer du gehst, desto weniger Umgebungslicht ist für deine Aufnahmen vorhanden. Deswegen muss auf einer grösseren Tiefe die Kamera so eingestellt werden, dass mehr Umgebungslicht eindringen kann (grössere Blende oder langsamere Verschlusszeit), wenn der Hintergrund des Bildes (Wasser) blau erscheinen soll.

Auch der Kontrast ist von der Streuung des Lichts betroffen. Das kannst du mit einem Blick durch ein Wohnzimmerfenster oder durch ein Milchglasfenster vergleichen. Befinden sich mehr Partikel im Glas wird das Licht durchfallen, aber aufgrund der Streuung kannst du keinen Kontrast mehr erkennen. Wasser hat mehr Partikel als Luft und somit geht der Kontrast verloren. Eine Daumenregel ist, dass die Distanz zum Objekt maximal $\frac{1}{4}$ der Sichtweite betragen darf (das ist nicht die einzige Beschränkung bezüglich der Entfernung für die Unterwasserfotografie).



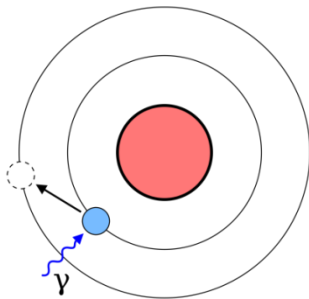
Die unangenehmste Folge der Diffusion ist, dass einiges Licht wieder in Richtung ihrer Quelle zurückgeworfen wird und somit auch in Richtung des Objektivs. Dieses Licht erscheint auf dem Bild als helle Punkte. In der Fotografie wird dieses Phänomen als „Back-scatter“ bezeichnet.

Back-scatter zwingt dich, den Blitz so zu halten, dass so wenig Wasser als möglich zwischen dem Objektiv und dem Objekt belichtet wird. Noch wichtiger ist der Winkel unter welchem die Partikel vom Blitzlicht belichtet werden. Aus praktischen Gründen (in Wirklichkeit ist es wesentlich komplexer) kannst du dir vorstellen, dass das Blitzlicht, das auf einen Partikel fällt, in einem 30° Kegel in Richtung seiner Quelle zurück gestreut wird. Wenn der Blitz hoch genug über der Kamera angebracht ist, dann fällt der Lichtstrahl nach unten. Das Licht reflektiert in Richtung des Blitzes und nicht in das Objektiv. Somit ist kein Back-scatter auf dem Bild zu sehen. Je grösser der Aufnahmewinkel des Objektivs ist, desto höher muss der Blitz oberhalb der Kamera gehalten werden (oder zur Seite).

Partikel, die sich vor dem Objekt befinden, werden in der Aufnahme heller als das Objekt erscheinen, wenn sie das Blitzlicht reflektieren. Partikel, die weiter weg sind als das Objekt, haben einen geringeren Einfluss, da die zusätzliche Entfernung, die das Licht durch das Wasser zurücklegen muss, die Lichtintensität verringert. Partikel, die weiter weg sind, stören deshalb eine Aufnahme nicht (oder kaum). Ein interner Blitz belichtet das gesamte Wasser zwischen dem Objektiv und dem Objekt in demselben Winkel, bei welchem das Bild gemacht wird. Als Folge davon wird sehr viel Back-scatter zu sehen sein.

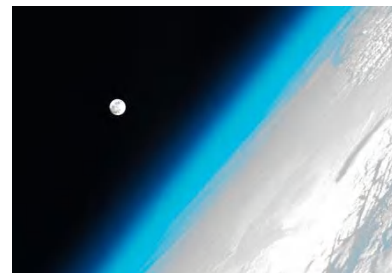
Back-scatter ist somit der Hauptgrund, warum Unterwasserfotografen einen externen Blitz einsetzen. Somit können sie den Blitz so positionieren, dass nicht zu viel Licht zwischen das Objektiv und das Objekt fällt. Deswegen benutzen wir einen langen Blitzarm. Bei vielen Gelegenheiten entfernen wir sogar den Blitz und nehmen ihn in die linke Hand (Kamera in der rechten Hand), um völlige Freiheit mit dem

Blitz zu haben (diese Technik nennt man „Point shooting“). Merke dir: Falls deine Bilder Back-scatter aufweisen, ist die Entfernung, die der Blitz zum Objektiv hat, für den Aufnahmewinkel des benutzten Objektivs zu gering. Du brauchst einen längeren Blitzarm.



Eine andere Art der Streuung ist die molekulare Diffusion. Jedes Molekül besitzt in Bezug auf Licht eine einzigartige Charakteristik. Sollte die Energie einer bestimmten Farbe mit der Energie übereinstimmen, die ein Molekül benötigt, um ein Elektron in eine höhere Umlaufbahn zu bringen, dann wird das Molekül zuerst das Licht absorbieren und es danach wieder abgeben. Da das Elektron, das in eine höhere Umlaufbahn gebracht wurde, an einem anderen Ort wieder in seine normale Umlaufbahn zurückfallen wird, verändert sich die Richtung des Lichts.

Gäbe es keine molekulare Diffusion, würde das Sonnenlicht in einer Geraden von der Sonne auf unsere Augen treffen. Wir würden dann die Sonne (das Bild zeigt den Mond) als einen weissen Punkt auf schwarzem Hintergrund sehen. In der Atmosphäre trifft das Licht auf Sauerstoff- und Stickstoffmoleküle. Die Wellenlänge von blauem Licht besitzt genau die Frequenz, um ein Elektron von Stickstoff in eine höhere Umlaufbahn zu bringen (während diesem Prozess wird Licht absorbiert). Das Elektron wird bald wieder in seine ursprüngliche Umlaufbahn zurückfallen und die gleiche blaue Farbe wieder abgeben. Weil das Elektron kreist, wird das Licht in eine andere Richtung ausgesendet, als es herkam. Andere sichtbare Farben haben Wellenlängen, die von diesem Phänomen nicht betroffen sind. Sie erreichen unsere Augen in einer geraden Linie. Als Folge davon „kommt Blau von überall her.“ Deshalb erscheint der Himmel blau wenn er wolkenlos ist.



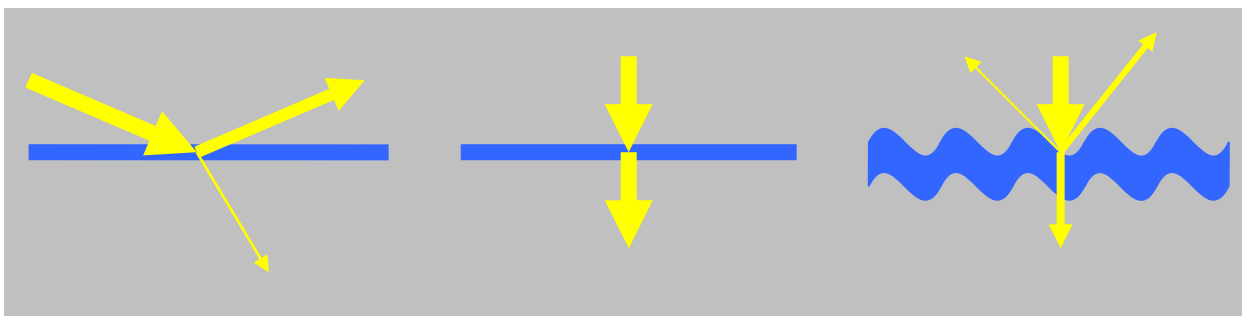
Befinden sich viele Partikel (Wolken) in der Luft, werden auch andere Farben gestreut, und wir sehen Weiss, Grau oder Schwarz. Das ist der Grund für die Farbe der Wolken. Es gibt ein weiteres Phänomen, das du kennst. Am Abend färbt sich der Himmel orange oder rot. Das geschieht nur, wenn sich die Sonne dem Horizont nähert. Dann muss das Sonnenlicht durch die Atmosphäre einen längeren Weg zurücklegen. Da Blau von einem Stickstoffmolekül zum nächsten stösst, kann es eine so lange Entfernung nicht zurücklegen. Wenn das blaue Licht verschwindet wird die Farbe des Himmels von den anderen Farben bestimmt (rot, orange und gelb).

Die molekulare Diffusion von Blau ist hauptsächlich verantwortlich für das „Bildrauschen“. Bildrauschen bezieht sich auf Pixel, die die falsche Farbe annehmen, sie lassen dein Bild fleckig oder „pixeled“ erscheinen. Sollte ein Sensor sehr sensibel sein (z.B. ISO 1.600), benötigt es nur einige Photonen (Lichteinheit), um korrekt belichtet zu werden. Nur einige „falsche“ Photonen werden die Farbe eines Pixels sichtbar verändern. Ein weniger sensibler Sensor (z.B. ISO 100) bräuchte so viele Photonen, dass einige „falsche“ kaum einen Einfluss auf die Farbe haben. Viele der „falschen Photonen“ sind blau, sie sind das Ergebnis der molekularen Diffusion innerhalb der Kamera und des Gehäuses (dort, wo Stickstoff anwesend ist). Ein anderer Aspekt der molekularen Streuung wird im Kapitel über Reflexion behandelt.

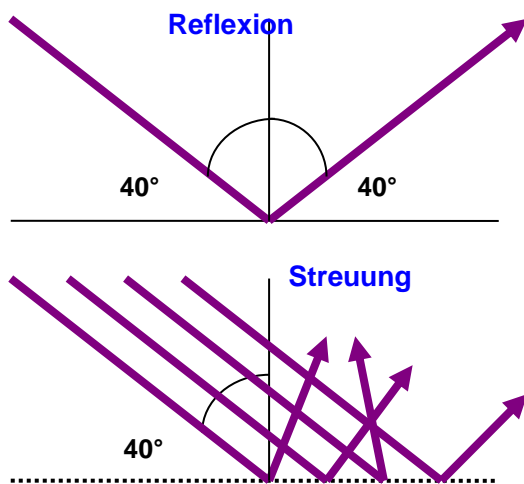
Reflexion

Der Übergang von Wasser zu Luft oder Luft zu Wasser verhält sich wie ein Spiegel. Abhängig vom Winkel, mit dem das Licht auf die Oberfläche trifft, wird eine bestimmte Menge Licht reflektiert, und dringt nicht in das andere Medium ein. Bei halb-halb Aufnahmen kann man gut erkennen, dass nur ein Teil des Lichts in die Unterwasserwelt eindringt, da der Teil über der Oberfläche sichtbar heller als derjenige unter Wasser ist.

Für viele Unterwasserbilder möchte der Fotograf, dass das Wasser um das Objekt herum blau erscheint. Hierfür wird Umgebungslicht (Sonnenlicht) benötigt. Blitzlicht reflektiert nur an „festen“ Objekten und nicht an Wasser. Es ist das „filtern“ von Sonnenlicht, das das Wasser bei Unterwasserbildern blau erscheinen lässt. Sollte nicht ausreichend Licht in das Wasser eindringen, wird es schwierig „blaues Wasser um das Objekt herum“ zu erreichen. Deswegen sollten solche Aufnahmen um die Mittagszeit und unter guten Oberflächenbedingungen (ruhig) gemacht werden.



Am Morgen und am Abend trifft das Licht in einem so flachen Winkel auf die Oberfläche, dass das meiste Licht reflektiert wird. Der kritische Winkel ist circa 48° . Licht, das in einem steileren Winkel auftrifft, wird in das andere Medium eindringen, bei flacheren Winkel aber reflektiert. Denke daran, dass das blaue Licht von der molekularen Streuung betroffen ist. Da blau von „überall her kommt“, kann blaues Licht die Oberfläche durchdringen, auch wenn die Sonne niedrig steht. In solchen Situationen wären die Bilder auch bei geringen Tiefen farblos (wenn kein Blitz benutzt wird), da das blaue Licht die anderen Farben dominiert.



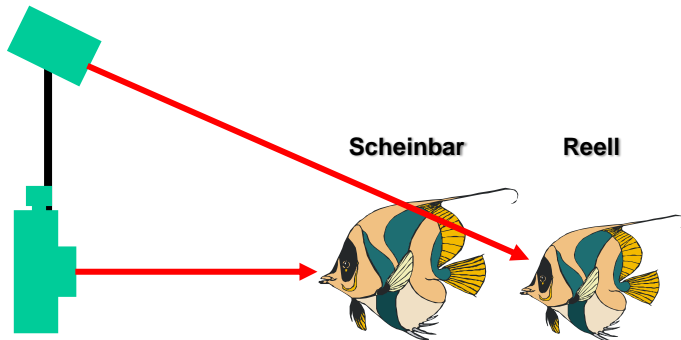
Theoretisch sollten wir den Ausdruck Reflexion nur benutzen, wenn der Winkel, mit welchem das Licht auf ein anderes Medium trifft, mit demselben Winkel wieder abgestrahlt wird. Für die Bestimmung, wie viel Licht die Oberfläche durchdringt, hat dies aber keinen Einfluss. Zur Mittagszeit wird so gut wie überhaupt kein Licht reflektiert. Das ist die beste Zeit, um Landschaftsaufnahmen unter Wasser zu machen, vorausgesetzt die Oberflächenbedingungen sind ruhig. Falls Wellen vorhanden sind, wechselt der Winkel des Lichts und der Reflexion konstant und kann nicht vorhergesagt werden.

Das bedeutet aber nicht, dass du Unterwasserbilder nur mittags, bei gutem Wetter (keine Wolken) und bei ruhigen Oberflächenbedingungen machen

solltest. Es gibt viele Bilder, bei denen das Sonnenlicht kaum eine Rolle spielt. Bei der Close-up und Makrofotografie werden das Objekt und seine Umgebung nur vom Blitzlicht belichtet, da sowohl das Objekt, als auch seine Umgebung „fest“ sind. Viele Makroaufnahmen erfordern keine idealen Bedingungen in Bezug auf das verfügbare Umgebungslicht.

Reflexion ist nicht immer von Nachteil, du kannst sie auch zu deinem Vorteil einsetzen. Reflexion geschieht nicht nur beim Übergang von Luft zu Wasser sondern auch anders herum. Das bedeutet, dass du die Wasseroberfläche (oder die Maske deines Models) als Spiegel benutzen und somit deine Bilder kreativer gestalten kannst.

Refraktion- Brechung



Wenn Licht in ein Medium mit einer anderen Dichte eindringt und deswegen seine Richtung ändert, spricht man von Refraktion. In der Unterwasserfotografie haben wir es mit Licht zu tun, dass vom Wasser in die Kamera (Luft) eindringt. So sehen wir Taucher die Unterwasserwelt, denn auch hier dringt das Licht vom Wasser in Luft (die Luft in unserer Tauchermaske) ein.

Die Kamera ist genau so wie ein Taucher von der Refraktion betroffen. Unter Wasser sehen wir Objekte grösser und näher als sie tatsächlich sind. Die Kamera muss auf die geschätzte Entfernung eingestellt werden. Falls wir ein Objekt auf einem Meter Entfernung sehen, wird auch die Kamera auf dieselbe Entfernung "sehen" (unabhängig der tatsächlichen Entfernung). Bei dem Blitz ist die Situation anders. Das Blitzlicht wird in das Wasser abgegeben und ist deswegen nicht von der Refraktion betroffen. Deshalb legt das Blitzlicht die tatsächliche Entfernung direkt zum Objekt zurück.

In der Praxis richtest du deinen Blitz ein wenig hinter dem Ort aus, an dem du das Objekt siehst. Das ist der tatsächliche Ort des Objekts. Meistens deckt der Blitz einen grösseren Bereich ab, als du für die Aufnahme benötigst. Somit besteht Spielraum für Fehler. Bei der Weitwinkelfotografie ist der Spielraum geringer, weil der Aufnahmewinkel des Objektivs den vollständig beleuchteten Bereich des Blitzes abdeckt. Hier musst du beim Zielen mit dem Blitz aufmerksamer sein. Solltest du die Konsequenzen der Reflexion nicht beachten, dann werden deine Bilder im unteren Teil hell und im oberen Teil farblos sein.

Ein typisches Beispiel, die Refraktion für kreative Zwecke einzusetzen, wird das „Fenster von Snell“ (Snell's Window) genannt. Der Ausdruck „Snells Fenster“ beschreibt eine Situation, bei welcher du alles oberhalb der Oberfläche in einem Lichtkegel siehst. Du brauchst hierfür ein Objektiv das 97° oder mehr abdecken kann. Die Zone um den Schatten in der Mitte wird entweder dunkel sein oder eine Reflexion der Unterwasserwelt zeigen. Du kannst unter Wasser Bilder von unten kadrieren, so dass das Objekt im „Fenster von Snell“ zentriert ist. Das kreiert einen klaren blauen Hintergrund um das Objekt und einen dunkleren Ring, wie einen Rahmen. Um solche Aufnahmen machen zu können, benötigst du eine relativ ruhige Oberfläche. Unter idealen Bedingungen kannst du eine perfekte kreisförmige Abbildung des Bereichs oberhalb des Wassers sehen (von Horizont zu Horizont).



Absorption und optische Täuschungen

Licht ist Energie und Wasser ist ein dichteres Medium als Luft. Lichtenergie wird im Wasser in Wärme umgewandelt. Als erste Farbe ist Rot von der Absorption betroffen und kann nicht mehr als 3 Meter unter Wasser zurücklegen. Das menschliche Auge kompensiert den Farbverlust. Wenn du eine Dose

Cola auf 15 Meter Tiefe siehst, wirst du sie rot wahrnehmen. Das ist eine optische Täuschung, da deine Erinnerung zu deinen Beobachtungen hinzugefügt wird und du „Rot“ sehen wirst. Die Abbildung, die du siehst, ist eine Mischung zwischen dem, was du tatsächlich siehst, und dem, was dein Gehirn hinzufügt. Da du weisst, dass eine Dose Cola rot ist, wird diese Information zu dem gespeicherten Abbild im Gehirn hinzugefügt, statt wieder neu verarbeitet zu werden. Eine Kamera kompensiert nicht und registriert die Farben und Umrisse wie sie sind. Wenn du natürliche Farben auf deinen Aufnahmen zeigen willst, benötigst du einen Blitz.



Tatsächlich nimmst du nicht alles wahr, was du „siehst“. Schliesse ein Auge und betrachte entweder den Punkt oder den Stern (betrachte die linke Abbildung mit dem rechten Auge, oder die rechte Abbildung mit dem linken Auge). Beginne mit einem Abstand zu der Abbildung, die drei Mal der Entfernung zwischen den Abbildungen entspricht. Jetzt bewege deinen Kopf darauf zu und davon weg. Bei einer bestimmten Distanz wird eine der Abbildungen verschwinden und bei einer anderen Entfernung wieder auftauchen. Das ist der „tote Winkel“ deines Sehvermögens. Dieses kleine Experiment zeigt, dass du

THE CAT

immer ein Gesamtbild „siehst“, auch wenn Teile der Abbildung fehlen. Dein Gehirn kompensiert alles, was du im Augenblick nicht siehst, indem es die Leerstellen aus deiner Erinnerung füllt. Vieles was du im Moment siehst, entspricht nicht dem, was du wirklich siehst, sondern ist ein Gebilde deines Gehirns. Schau dir die linke Abbil-

dung an. Einmal wird dein Gehirn den Umriss als „H“ und einmal als „A“ identifizieren.

Deine Augen sind weniger leistungsstark, als du denkst. Bei Abstufungen von Weiss zu Schwarz kann das menschliche Auge nur 30 Schattierungen wahrnehmen. Eine normale Digitalkamera nimmt 256 Schattierungen von Schwarz zu Weiss wahr. Wenn du die untere Abbildung betrachtest, erkennst du eindeutig fünf Grautöne. Teilweise ist das der Fall, da du die Fähigkeit besitzt klare Begrenzungen zu erkennen (der abrupte Wechsel von einem Grauton zum nächsten). Wenn du jetzt die Grenze von einem Grauton zum nächsten mit einem Stift abdeckst, wirst du wahrscheinlich keinen Unterschied in den Grautönen mehr wahrnehmen. Du kannst also dem, was du siehst, nicht vollständig vertrauen.



Ein anderer Aspekt der optischen Täuschung ist, wo wir Schatten erwarten. Als Kind hast du wahrscheinlich auch dein Gesicht von unten mit einer Lampe angestrahlt, um eine „Grimasse“ zu schneiden. Wir kennen die Gesichter uns bekannter Personen, aber immer nur von oben beleuchtet. Der Einfallswinkel des Lichtes kann eine Ansicht so verändern, dass wir sie kaum noch erkennen können.

Die oben angesprochenen Aspekte haben bei der Platzierung eines externen Blitzes einen Einfluss. Um einen natürlichen Schatten zu kreieren, ist es üblich, den Blitz an der linken Seite höher als die Kamera zu halten. Falls zwei Blitze benutzt werden, wird der stärkere an der linken Seite oberhalb der Kamera angebracht. Der schwächere (kleinere) Blitz wird zum „weichmachen“ der Schatten benutzt und befindet sich an der rechten Seite oberhalb der Kamera.

Die Abbildung rechts zeigt zweimal denselben Krater, aber in einer Ansicht erscheint er als Hügel. Das resultiert daher, dass der Schatten auf die andere Seite fällt.

Lichtstrahlen biegen sich nicht

Lichtstrahlen biegen sich nicht, sondern bewegen sich in geraden Linien. Sie können gebrochen, reflektiert und absorbiert werden, aber biegen können sie sich nicht. Somit wird sich das Licht deines Blitzes, sofern es nicht auf einen festen Gegenstand trifft, solange durch das Wasser bewegen, bis es vollständig absorbiert ist. Das Licht wird nicht zum Objektiv zurückkommen und somit auch keinen Einfluss auf deine Aufnahme haben. Falls du das Gefühl hast, deine Aufnahmen sind zu dunkel, wird ein stärkerer Blitz nichts nützen. Du musst einen Weg finden, mehr Umgebungslicht einzufangen.



Nur Blitzlicht, das an deinem Objekt oder einem festen Gegenstand vor oder hinter dem Objekt reflektiert wird, kehrt in das Objektiv zurück. Der Blitz wird zum Belichten des Objekts und seiner festen "Umgebung" benutzt. Es ist das Umgebungslicht, welches zum Belichten des umgebenden Wassers benutzt wird. Das Sonnenlicht durchdringt das Wasser, das wie ein Blaufilter fungiert. Deswegen auch die Regel, dass der Blitz benutzt wird, um feste Gegenstände zu belichten, das Sonnenlicht für die Farbe von Flüssigkeiten und Gasen verantwortlich ist. Feste Gegenstände werden von der Kameraseite belichtet und das Wasser von hinten.

Wenn du einen blauen Hintergrund willst, musst du das Bild so aufnehmen, dass du viel Umgebungslicht „einfängst“. Eine langsame Verschlusszeit und/oder die Wahl der Blende helfen hierbei auch. Normalerweise werden Aufnahmen mit einem blauen Hintergrund in einem nach oben gerichteten Winkel gemacht.



Falls du ein Bild in einem nach unten gerichtetem Winkel mit einem Objektiv einer langen Brennweite machst und kein fester Untergrund (Grund oder Felsen) vorhanden ist, wird der Hintergrund Schwarz werden. Wieder haben wir es mit einer optischen Täuschung zu tun. Wenn du über die Riffkante schaust, dann kannst du vielleicht noch den Grund auf 15 Meter erkennen. Die Kamera kann das nicht. Das Umgebungslicht kann sich auf dem Weg vom Grund zur Kamera nicht biegen. Die Entfernung ist zu gross, um vom Blitzlicht belichtet zu werden. Somit kannst du während des Tages Aufnahmen machen, die erscheinen als wenn sie bei Nacht aufgenommen wurden.

Für Aufnahmen mit einem festen Untergrund spielt das Umgebungslicht keine Rolle, da das gesamte benötigte Licht vom Blitz kommt.

Kreative Aspekte

Fotografie ist eine Mischung aus Quantität und Qualität. Der Bildsensor benötigt eine bestimmte Menge Licht, um ein „korrekt belichtetes Bild“ aufzunehmen. Das ist der technische Teil der Fotografie. Die nötigen Berechnungen stehen in Bezug auf Blende, Verschlusszeit, Filmgeschwindigkeit und Leitzahl



Automatik

Portrait

Landschaft

Makro

Bewegung

für den Blitz, um die richtige Menge Licht für den Bildsensor zu erhalten. Wie wir im vorherigen Kapitel gesehen haben, gibt es mehrere Möglichkeiten das zu erreichen. Die Wahl einer dieser Optionen, um die richtige Menge an Licht für den Film oder Bildsensor zu erhalten und die Art wie du deine Bilder komponierst, sind die kreativen Aspekte der Fotografie.

Es gibt keine Regel, jedes Bild ist einzigartig. Als Fotograf versuchst du eine Aufnahme zu machen, die etwas aussagt. Du möchtest ein Gefühl, eine Emotion, eine Bewegung, Energie oder etwas anderes einfangen. Es hängt immer vom Grund ab, warum du gerade dieses Bild gemacht hast. Die Benutzung der **automatischen** Funktionen wird dir nicht erlauben Bilder zu machen, die das ausdrücken, was du möchtest. Es werden nur "weitere korrekt belichtete Bilder" sein. Das ist der Grund, weshalb viele Kameras einige spezielle automatische Programme haben.

Bei **Portraitaufnahmen** wählst du eine grosse Blende am Objektiv (kleiner F/Stop), um eine beschränkte Schärfentiefe zu erhalten und somit das Objekt vor einem verschwommenen Hintergrund hervorzuheben. Die beschränkte Schärfentiefe wird eindeutig das Objekt des Bildes zeigen. Alles vor oder hinter dem Objekt wird nicht dominieren.

Bei **Landschaftsaufnahmen** wählst du Einstellungen mit einer grossen Schärfentiefe. Somit hast du sowohl nahe als auch entfernte Objekte in Fokus. Die Kamera wird deswegen eine kleinere Blende am Objektiv wählen, um eine grosse Schärfentiefe zu erhalten.

Die Einstellung "**Bewegung**" ist für das Einfrieren von Bewegungen gedacht. Die Kamera wählt die kürzeste mögliche Verschlusszeit. Der Moment, bei welchem der Film oder der Bildsensor belichtet wird, ist so kurz, dass alle sich schneller bewegendes Objekte in der Position „eingefroren“ werden, in welcher das Bild gemacht wurde.

Die Blume bedeutet, dass die Kamera für Close-up oder **Makroaufnahmen** eingestellt ist.

Indem du die Kamera auf eine bestimmte Funktion einstellst, gibst du der Kamera an, was du in Bezug auf Verschlusszeit oder Blende benötigst, und die Kamerasoftware wird dieses berücksichtigen, wenn sie ein Verhältnis zwischen Verschlusszeit, Blende, Filmgeschwindigkeit und dem Einsatz des Blitzes berechnet. Wenn du ein solches Programm benutzt, erlaubt dir die Kamera normalerweise nicht, in die Einstellungen einzugreifen. Somit weisst du nicht, welche Blende die Kamera gewählt hat, und du kannst keinen Blitz benutzen, der mit einem optischen Faserkabel ausgelöst wird (Sklavenblitz). Automatische Programme sind deswegen nur knapp unter der Oberfläche nützlich (für Aufnahmen ohne Blitz) oder wenn sie mit einem System ausgestattet sind, dass eine vollständige Kommunikation zwischen der Kamera und dem Blitz ermöglicht.

Neben den vollautomatischen Programmen gibt es "automatische Assistenzprogramme". In diesem Fall wählt der Fotograf einen Wert und die Kameraelektronik ergänzt die fehlende Einstellung. In Tv (manchmal auch "S" für Shutter/Verschluss) wählt der Fotograf die gewünschte Verschlusszeit, Film-



Manuell

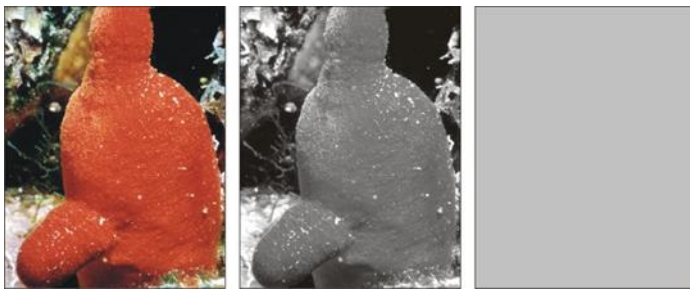
Priorität Blende

Priorität Verschlusszeit

Automatische Assistenzprogramme und manuelle Einstellungen

geschwindigkeit und wenn er möchte auch die Benutzung des Blitzes. Die Kamera ergänzt die benötigte Blende für eine korrekte Belichtung. In Av (manchmal nur "A") wählt der Fotograf die Blende, Filmgeschwindigkeit und die Benutzung des Blitzes. Die Kamera ergänzt dann die Verschlusszeit für eine korrekte Belichtung der Aufnahme. Die „automatischen Assistenzprogramme“ können für Schnappschüsse sehr nützlich sein. Der Fotograf kann mit vorherigen Einstellungen (vielleicht schon vor dem Tauchgang) mit einer hohen Wahrscheinlichkeit gut belichtete Aufnahmen machen. Bei der Av Einstellung ist die Blende bekannt und somit kann auch ein Sklavenblitz verwendet werden.

Bei den manuellen Einstellungen wählt der Fotograf alle Variablen selber aus und benutzt keine automatischen Funktionen der Kamera. Das bedeutet aber nicht, dass du alle Einstellungen berechnen oder raten musst. Die Kamera gibt Empfehlungen für die Einstellungen, die mit der Kamera möglich sind und sagt dir, wenn (manchmal auch um wieviel) eine Aufnahme mit den aktuellen Einstellungen über- oder unterbelichtet wäre.



Sowohl die automatischen Einstellungen an der Kamera, als auch die Empfehlungen für den manuellen Betrieb bergen ein grösseres Problem. Deine Kamera möchte alles in 18% Grau. Die Kamera weiss nicht was du fotografierst. Die Kamerasensoren, die für die Einstellungen und Empfehlungen verwendet werden, können keine Farben erkennen. Sie können nicht einmal eine Aufnahme in Grautönen sehen. Sie sehen einfach nur Grau. Es ist als wenn deine Aufnahme ein Bild wäre und alle Farben solange gemischt wurden, bis ein einziger Grauton entstand. Die Kamera vergleicht dann dieses Grau mit dem „normalen Grau“ und gibt anhand dieser Werte ihre Empfehlungen. Diese Empfehlungen verlangen solange mehr oder weniger Licht, bis das reflektierende Licht so ist, wie es sein sollte. Die Kamera möchte die Welt in eine (ungefähr) 18%tige reflektierende Umgebung verwandeln.

Offenkundig enden nicht alle Situationen in einem „normalen Grau“ ganz besonders nicht unter Wasser. „Normales Grau“ ist oft als 18% Grau definiert. Das ist ein Durchschnittswert der uns umgebenden Welt. Wenn du eine Aufnahme von einem weissen Blatt Papier machen würdest, dann würde die Kamera die Einstellungen empfehlen, die das weisse Blatt in einem 18%tigen Grau erscheinen lassen würde. Dasselbe geschieht mit einer schwarzen Tür. In einem nach den Empfehlungen der Kamera aufgenommenen Bild würde die Tür grau erscheinen. Wenn du das weisse Blatt Papier an die schwarze Tür heftest, und von beiden Objekten eine Aufnahme machen würdest, dann würden beide tatsächlich als schwarz und weiss auf dem Bild zu sehen sein, wenn das Verhältnis von Schwarz und Weiss einem Durchschnitt von 18% entspricht (dies unter der Voraussetzung, dass die Lichtmessung auf einen Durchschnitt und nicht auf Spot eingestellt ist).

Beachte, dass die automatischen Funktionen nur mit den verfügbaren Informationen arbeiten können. Dabei misst eine lichtempfindliche Zelle das verfügbare Licht und die Elektronik vergleicht den Wert mit einer Welt, die aus einer Reflexion von 18% Grau besteht. Wenn du dich in einer „anderen Welt“ befindest, sind Korrekturen notwendig. Viele Kameras besitzen eine Einstellung, um die Belichtung zu korrigieren (EV). Diese Einstellung erlaubt dir, die Kamera zu informieren, dass die Reflexion der Szene, in welcher du die Aufnahme machst, nicht „normal“ ist. Du kannst wie bei einer Schneelandschaft auf eine geringe Reflexion (dunkler) oder auf eine grössere Reflexion (heller) einstellen.

Obwohl jedes Bild einzigartig ist, gibt es einige Grundregeln, um eine Aufnahme attraktiv zu gestalten. Fotografie ist Kunst und es ist der Artist, der sich eine Bildkomposition vorstellt und diese dann umsetzt. Das Bild hängt also von der Vorstellung und der Fantasie des Fotografen in Verbindung mit seinem technischen Wissen ab, um eine Aufnahme wie gewünscht zu machen. Über die Jahre haben Foto-

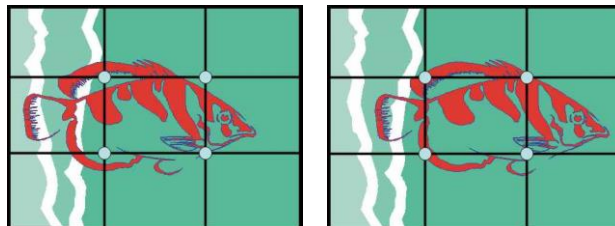
grafien mit Bildkompositionen experimentiert und herausgefunden, dass der Betrachter bestimmte Aufnahmen attraktiver als andere findet. Das führte zu einigen allgemeinen Regeln von Kompositionen. Aber wiederum, jede Aufnahme ist einzigartig und du wirst auch Aufnahmen sehr gut finden können, die im völligen Widerspruch zu den allgemeinen Regeln stehen.

Die erste Regel betrifft die Kadrierung von Aufnahmen, sie wird die Drittelregel genannt. Wenn du die Fläche der Aufnahme in neun gleiche Teile einteilst, dann erhältst du vier Punkte in der Mitte der Aufnahme, bei welcher sich die Geraden überschneiden. Der Einsatz dieser Geraden erzeugt mehr Spannung, Energie und Interesse an der Komposition als einfach nur das Objekt zu zentrieren.



Das „Drittel“ bezieht sich auf andere Aspekte, z.B. auf die Kopfhöhe. In der mittleren Aufnahme ist die Maske des Tauchers (der Hauptpunkt des Fokus) ein Drittel von dem oberen Rand entfernt. Im Vergleich zu den Aufnahmen links und rechts erscheint dieses Bild natürlicher.

Die zweite Regel sollte Raum in der Bewegungsrichtung erlauben. Selbst wenn ein Fisch nicht schwimmt (oder ein Auto nicht fährt), sehen wir ein Objekt, das sich bewegen kann. Die linke Abbildung ist attraktiver als rechte, da hier der Eindruck erweckt wird, dass der Fisch aus dem Rahmen herausschwimmt.



Leute mögen es nicht, angestarrt zu werden. Ein Bild, in welchem eine Person direkt in das Objektiv schaut, wird von einer Person, die keine enge Beziehung mit der Person hat, als unangenehm empfunden. Bitte dein „Model“ auf etwas anderes zu schauen. Das könnte ein Gegenstand, der Teil des Bildes ist, oder etwas ausserhalb der Aufnahme sein.

Bei Tieren ist es genau anders herum. Leute betrachten gerne Tiere die direkt in das Objektiv schauen. Es ist allerdings schwieriger, dass ein Tier in das Objektiv schaut, als einen Taucher zu bitten weg zu schauen. Du benötigst Geduld. Das ist auch ein wichtiger Grund, warum die Kamera ohne Verzögerung auslösen sollte. Einige Digitalkameras haben eine Verzögerung (Aufnahmeverzögerung) und sind deswegen für die Unterwasseraufnahme nicht geeignet.

Wenn dein Objekt eine Person ist, dann ist es gut, ihr einen Grund zu geben unter Wasser zu sein. Bitte das „Model“ etwas zu machen oder zu beobachten. Dadurch bekommt das Bild mehr „Aktion“ (Handlung). Ein typisches Beispiel ist, „eine Aufnahme von einem Taucher zu machen, der selber gerade fotografiert“. Bitte dein Model in diesem Fall, den Blitz seiner Kamera auf Sklavenblitz einzustellen. Wenn

du das Bild machst, wird der Blitz auch auslösen. Das vermittelt den Eindruck, dass du die Aufnahme genau in dem Moment gemacht hast, indem der Taucher seine/ihre Aufnahme gemacht hat.

Ein Bild sollte vollständig sein. Es vermittelt einen komischen Eindruck, sollte ein Teil von einem Fisch oder Taucher fehlen. Das bedeutet aber nicht, dass es ein „ganzer Fisch“ sein muss. Es kann auch nur der „ganze Kopf“ oder ein „ganzes Auge“ sein. Das Objekt kann nur ein Teil eines Ganzen sein, aber dieser Teil muss vollständig abgebildet sein.

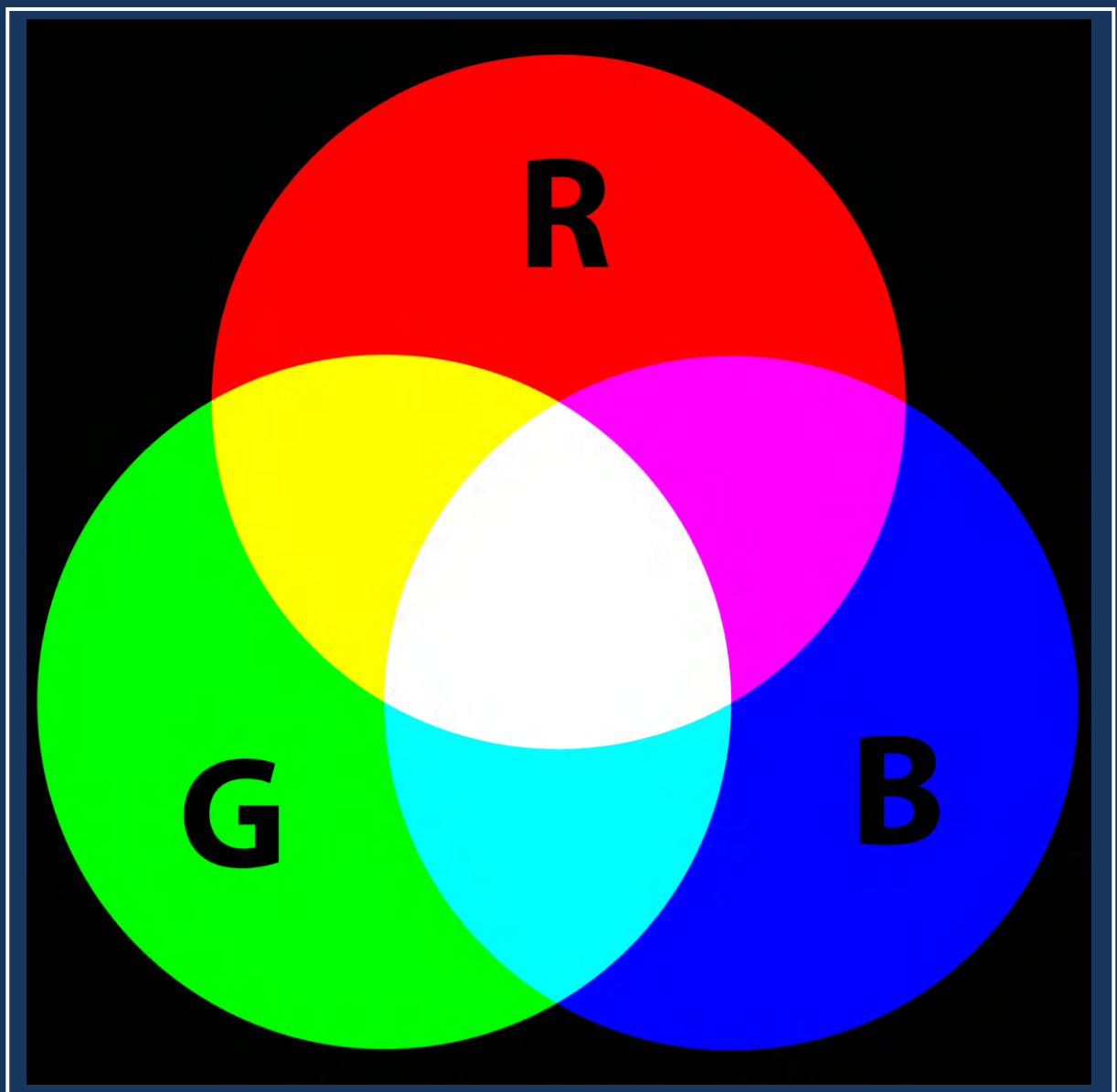


Vergiss nicht, die Kamera für Hochkantaufnahmen zu drehen. Auch hier musst du sicherstellen, dass sich der Blitz oberhalb der Kamera befindet. Wie schon vorher erwähnt, sind wir gewöhnt den Schatten unterhalb eines Objekts zu sehen. Sollte der Blitz unterhalb der Kamera sein, dann erscheint das Bild unnatürlich. Meistens drehst du die Kamera in die Richtung bei welcher sich dein „Auslösefinger“ unten befindet.

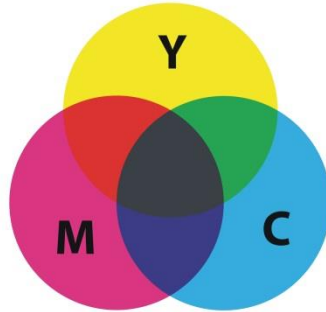
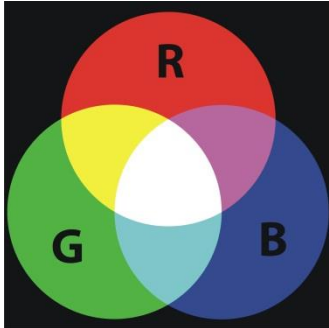
Diagonale Linien machen eine Aufnahme attraktiv. Wenn du ein Objekt horizontal, vertikal oder diagonal ablichten kannst, wirst du herausfinden, dass das Diagonalebild am dynamischsten und attraktivsten ist.

Bildsensoren, Weissabgleich & Blitze

Aus dem vorherigen Kapitel sollte klar hervorgegangen sein, dass unser Gehirn uns austrickst. Wir sehen Dinge, die nicht tatsächlich da sind, da unser Gehirn visuelle Informationen interpretiert. Sollte ein Freund ein weisses T-Shirt tragen, dann siehst du es weiss, unabhängig ob du in der Sonne oder in einem Raum mit künstlicher Beleuchtung bist. Natürlich erkennst du immer noch Extremfälle. Ein T-Shirt (Weiss) eines Künstlers, der auf der Bühne mit einem roten Spot beleuchtet wird, erscheint rot. Die dezenten Veränderungen (unterschiedliche Farben oder Raumbeleuchtung) werden aber vom menschlichen Auge nicht wahrgenommen. Die Kamera allerdings interpretiert Situationen nicht. Sollte die Raumbeleuchtung leicht gelb sein, dann werden alle weissen Oberflächen in der Aufnahme gelb erscheinen. Die erforderliche Korrektur wird Weissabgleich genannt.



Bildsensoren



Es gibt unterschiedliche Systeme der Darstellung von Farben. Additive Systeme beginnen mit Schwarz (völlige Dunkelheit) und fügen Farben hinzu. Rotes, blaues und grünes Licht scheinen alle auf denselben Fleck. Ist nur das blaue Licht an (und rot und grün aus), dann erscheint die Oberfläche auf welches das Licht fällt Blau. Ist Blau aus, aber Rot und Grün scheinen mit voller Kraft, dann erscheint die Oberfläche Gelb. Sollten alle drei

mit einer maximalen Intensität scheinen, dann erscheint die Oberfläche Weiss. Ein additives System kann Schwarz und Weiss darstellen. Schwarz bedeutet, dass alle Lichter aus sind und Weiss, dass alle Lichter mit maximaler Kraft scheinen. Indem die Intensität der drei Lichtquellen variiert wird, kann eine vollständige Farbpalette dargestellt werden. Das ist logisch, da das menschliche Auge auch nach diesem System arbeitet. Das additive System, das in Digitalkameras verwendet wird, ist RGB, was für Rot, Grün und Blau steht.

Ein subtraktives System arbeitet gegensätzlich. Es beginnt mit einer weissen Oberfläche (wie einem Blatt Papier) und fügt dem absorbierten Licht Pigmente hinzu. Die Pigmente, die in dem CMYK System (die Abbildung zeigt andere Pigmente) verwendet werden, sind Cyan, Magenta und Yellow. Dieses System wird in Druckern verwendet. Jedes Pigment absorbiert eine bestimmte Wellenlänge. Wenn weisses Licht auf ein Blatt Papier scheint, dann wird nur das Licht, das nicht absorbiert wird, von den Pigmenten reflektiert und deswegen sichtbar werden. Eine Aufnahme eines Papierblattes nimmt alles Licht weg, das nicht auf dem Bild erscheinen soll. Der Name subtraktives System bedeutet also, dass Licht (oder Farben) nicht hinzugefügt sondern, weggenommen werden.

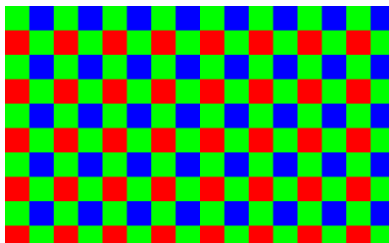
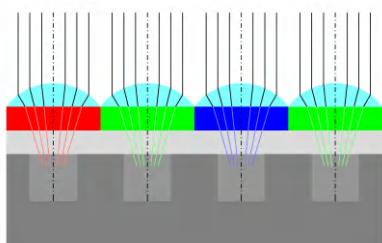


Theoretisch sollte, wenn alles Licht weggenommen wird (alle Pigmente verwendet wurden), das weisse Papier Schwarz erscheinen. Das ist allerdings nicht der Fall. Die gleichmässige Verwendung von Cyan, Magenta und Yellow resultiert in einem Grauton. Aus diesem Grund (und um Pigmente ökonomischer zu verwenden) wird eine schwarze Druckerpatrone in dem Drucker verwendet. Das ist das K in dem System (Cyan, Magenta, Yellow und Schwarz-black).



Bilder auf dem Kamerasensor und Computerbildschirm werden in RGB dargestellt. Das Bild wird aber nach CMYK System gedruckt. Bei der Umwandlung auf ein anderes Farbsystem können nicht alle möglichen Farben korrekt dargestellt werden. Das RGB System kann nicht alle Farben darstellen, die das menschliche Auge sieht, und das CMYK System wiederum kann nicht alle Farben wie das RGB System darstellen. Die Sets der Farben, die dargestellt oder wahrgenommen (wird Gamut genannt) werden, überschneiden sich, decken sich aber gegenseitig nicht vollständig ab. Deswegen versucht das System beim Drucken eines Bildes bei der Umwandlung die am besten passende Farbe zu finden. Der Unter-

schied ist aber oft erkennbar. Der Unterschied kann bis zu einem gewissen Mass mit einem Programm zur Farbkorrektur für den Drucker verringert werden.



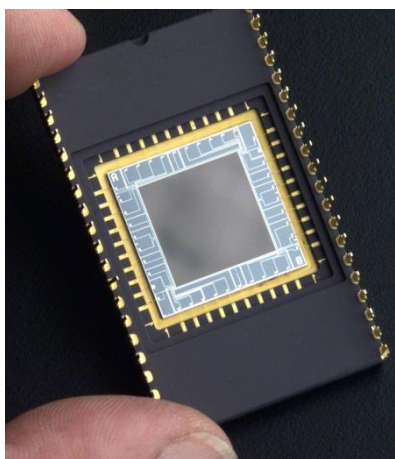
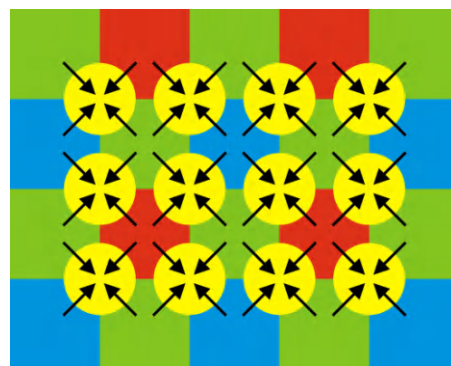
Sensoren sind aus Bildpunkten (oder Pixel) aufgebaut. Jedes Pixel ist eine lichtempfindliche Zelle. Es gibt rote, grüne und blaue Zellen, die oft in einer so genannten „Bayer Matrix“ angeordnet sind. Die Bayer Matrix hat doppelt so viele grüne Zellen im Vergleich zu roten und blauen. Damit Farbe dargestellt

werden kann, muss das Pixel nicht nur die Helligkeit „wissen“, sondern auch welche Farbe es hat. In den meisten Systemen gibt es für jede Farbe zweckbestimmte Pixel. Es gibt aber auch Ausnahmen, wie die Foveon X3 Technologie, bei welcher alle Pixel alle drei Farben wahrnehmen können.

Normalerweise haben alle Pixel unterschiedliche Farbfilter. Jedes Pixel kann rote, blaue oder grüne Lichtintensität einfangen.

Um seine Farbe bestimmen zu können, benötigt das Pixel Informationen von seinen andersfarbigen Nachbarn. Das kann dazu führen, dass Pixel eine falsche Farbe annehmen (Farbrauschen). Das ist oft bei schwachen Lichtverhältnissen der Fall, wie sie unter Wasser herrschen.

Jedes Pixel benötigt eine bestimmte Anzahl an Photonen (Photon ist die Einheit für Licht), um eine bestimmte Farbe wiedergeben zu können. Je mehr Photonen benötigt werden, um eine bestimmte Farbe darzustellen, desto geringer ist die Empfindlichkeit für Farbrauschen. Das bedeutet, dass Aufnahmen mit ISO 100 Einstellungen weniger empfindlich für Farbrauschen sind, als Bilder, die mit ISO 800 gemacht werden.



Die Menge an Farbrauschen hängt auch von dem Sensortyp, seiner Grösse (je grösser desto besser) und Qualität ab. Alle diese Faktoren beeinflussen den Preis einer Digitalkamera. Es gibt zwei gebräuchliche Typen von Bildsensoren. Der CCD (charge coupled device) Sensor ist der traditionelle Typ. Das Farbrauschen ist mit CCD niedrig. Sie verbrauchen aber mehr Strom als CMOS Sensoren und sind auch langsamer in der Aufnahme und Übermittlung des Bildes.

CMOS (complementary metal oxide semiconductor) Sensoren waren in hochwertigen Digitalkameras nur begrenzt vorhanden, bis signifikante Verbesserungen in ihrer Qualität erreicht wurden. Sie sind einfacher und billiger herzustellen und verbrauchen weniger Strom. Sie nehmen Bilder schneller als die meisten CCD Sensoren auf. Qualitativ entsprechen CMOS Sensoren in der Fotografie CCD Sensoren.

Herkömmliche CCD Sensoren arbeiten nach dem Prinzip, Licht für jedes Pixel zu akkumulieren und dann das Bild an das Ende einer Reihe oder Säule von Pixel zu befördern, wo ein Pixel oder eine Reihe Pixel nach der anderen eingelesen wird. CMOS Sensoren andererseits müssen den Inhalt eines Pixels nicht durch andere Pixel in derselben Reihe/Säule bewegen, da jedes Pixel eine zugehörige Elektronik besitzt.

Die Rolle der Lichtquellen

Die Farben des Lichtes werden in Grad Kelvin angegeben. Farbtemperaturen über 5.000K werden kalte Farben (bläuliches-weiss), während niedrigere Farbtemperaturen (2.700 – 3.000K) warme Farben (gelbliches-weiss bis zu rot) genannt werden. Es erscheint verwirrend, weil es sich bei der Lichtempfindung um eine psychologische Wahrnehmung handelt, während die Angabe von Temperaturen in Grad eine rein physikalische Angabe darstellt.

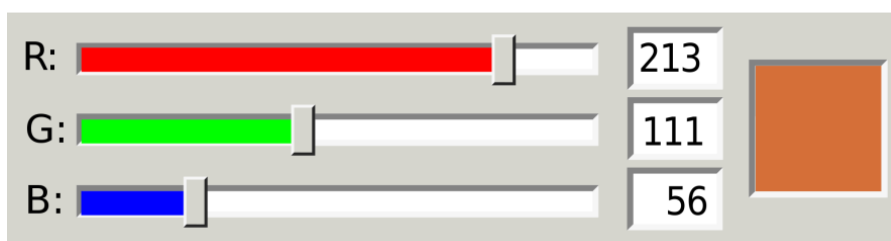
Die Farbe des Tageslichts bei relativ hohem Sonnenstand, variiert von 5.500K bis zu 6.500K. Bei Sonnenauf- und untergang schwanken Farbtemperaturen zwischen 2.000 bis 3.000 Kelvin. Im Inneren von Gebäuden werden oft niedrigere Farbtemperaturen verwendet, um eine entspannte Atmosphäre zu kreieren, während höhere (kältere) Temperaturen zur Förderung der Konzentration in Büros eingesetzt werden.

Bühnenbeleuchtungen während Konzerten bieten ein (extremes) Beispiel was passiert, wenn Lichtquellen verändert werden. Wenn die Bühnenbeleuchtung gelb ist, erscheint alles in Gelbtönen.



Licht, das durch Wasser dringt, verliert aufgrund der Absorption Farben und verändert deswegen die Farbtemperatur. Für Sonnenlicht ist das kein Nachteil. Wasser funktioniert wie ein Blaufilter und erlaubt uns, Bilder mit blauem Hintergrund zu machen. Das vermittelt den beabsichtigten Eindruck, unter Wasser zu sein. Bei der Benutzung des Blitzlichts ist das anders. Der Zweck eines Blitzes ist es, die natürlichen Farben der Unterwasserwelt wieder zurückzubringen. Falls die Lichtquelle zu gelb (oft der Fall bei U/W Lampen), zu Rot oder zu Blau ist, wird der natürliche Eindruck der Farben nicht vermittelt.

Bei Kameras mit traditionellen Filmrollen muss die Lichtfarbe des Blitzes die fehlenden Farben genau kompensieren können. Rotes Licht geht beim Eindringen in das Wasser auf dem Weg vom Blitz zum Objekt und zurück zum Objektiv verloren. Solltest du erwarten, von einem Objekt weiter weg zu sein (einen Meter oder mehr), ist es hilfreich zusätzliches Rot im Licht zu haben. Falls du nah bleibst, wäre das zusätzliche Rot im Licht von Nachteil. Deswegen haben viele Weitwinkelblitze „warmes“ Licht mit einem höheren Rotanteil als normal. Das wärmere Licht ist mit einer Farbtemperatur von 4.800 bis 5.000 Kelvin angegeben. Bei der Makrofotografie wird der Blitz sehr nah am Objekt eingesetzt und der Verlust von Rot ist geringer. Deswegen haben die meisten Makroblitze eine Farbtemperatur von 5.300 bis 5.500 Kelvin.

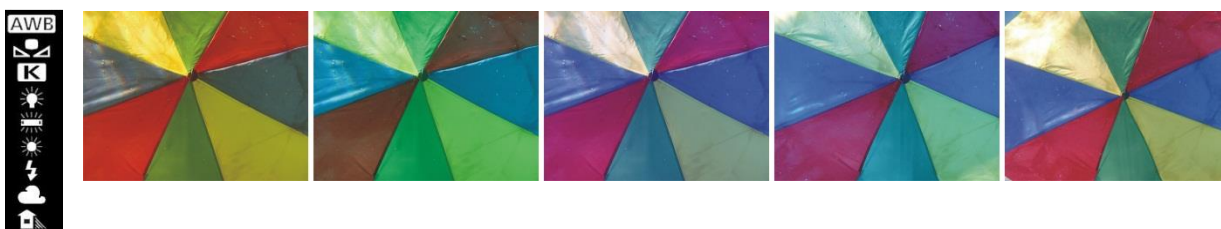


Bei Digitalkameras ist ein Blitz mit genau der richtigen Farbe weniger wichtig, da die Möglichkeit des Weissabgleichs vorhanden ist. Der Weissabgleich ist eine Korrektur der Lichtmischung, die an der Kamera ankommt.

Eine Digitalkamera kann 256 Schattierungen von Rot, Grün und Blau wahrnehmen (0 bis zu 255). Sollten alle drei Farben abwesend sein (0), dann ist das Bild Schwarz. Falls alle 255 (Maximum) vorhanden sind, ist das Bild Weiss. Jeder Zustand, bei welchem Rot, Grün und Blau denselben Wert aufweisen (z.B. 100, 100 und 100) ergibt einen Grauton. Sollten die Werte der drei unterschied-

lich sein, dann wird eine Farbe ausgedrückt. Sollte Rot 255 haben und Grün und Blau jeweils 0, dann ist das Bild rot. Sollten Rot und Grün 255 sein, aber Blau 0, dann ist die Aufnahme gelb.

Wenn weisses Licht durch einen Rotfilter dringt, werden Blau und Grün herausgefiltert (wahrscheinlich nicht vollständig, aber zu einem grossen Teil). Wenn das gefilterte Licht die einzige Lichtquelle zur Belichtung eines weissen Blatt Papiers war, dann wird das Papier in dem Bild jetzt Rot erscheinen. Die Werte in der RGB Skala könnten jetzt zum Beispiel: Rot 255, Grün 80 und Blau 90 sein. In Wirklichkeit ist das Blatt Papier aber Weiss (Rot, Grün und Blau sollten alle 255 sein). Weissabgleich bedeutet, dass wir der Kamera "sagen", sollte Grün bei 80 gemessen werden, soll es mit 255 dargestellt werden (und für Blau 90 sollte es mit 255 angenommen werden). Wir dehnen also den Farbtton 80 (oder das Blau für 90) über die gesamte verfügbare Skala von 0 bis 255, wenn wir mit einem Rotfilter belichten. Als Ergebnis davon ist das weisse Blatt Papier jetzt in der Aufnahme weiss.

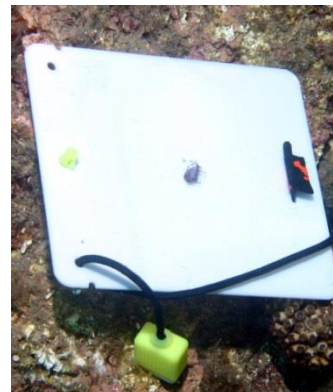


Es gibt verschiedene Möglichkeiten des Weissabgleichs. Am einfachsten ist die Benutzung einer voreingestellten Option für den Weissabgleich. In vielen Fällen erzielt man unter Wasser mit der Einstellung für "bewölkt" ein gutes Ergebnis. Falls deine Kamera nur die Möglichkeit AWB (automatischer Weissabgleich) und eine Reihe von Voreinstellungen für den Weissabgleich bietet, dann solltest du jede dieser Einstellungen ausprobieren, um herauszufinden, welche das beste Ergebnis ermöglicht. Die Einstellung AWB sollte unter Wasser nicht benutzt werden. Die Automatik wechselt die Einstellung für Rot, Grün und Blau für jede Aufnahme. Somit ist es unvorhersehbar wie eine Aufnahme aussehen wird. Die Voreinstellungen können fast natürliche Farben erreichen, sind aber nicht genau.

Der Weissabgleich wird nicht vom Kamerasensor gemacht. Der Sensor fängt das Bild ein und leitet es an die Kamerasoftware weiter. Die Software macht jetzt Korrekturen (wie den Weissabgleich) bevor die Aufnahme auf der Speicherkarte gespeichert wird. Der beste Weg, um den Weissabgleich zu machen, ist es, die Kamerasoftware nicht zu benutzen, sondern die Korrektur nach dem Tauchgang am Computer auszuführen. Um das machen zu können, müssen auf der Speicherkarte alle Informationen die der Sensor aufgenommen hat, gespeichert sein. Die Übertragung der Informationen vom Sensor zur Kamerasoftware wird im RAW (Rohdatenformat) Format gemacht. Die meisten professionellen Fotografen speichern ihre Aufnahmen in RAW. Alle Korrekturen werden später am Computer gemacht. Oft besteht die Möglichkeit die Bilder sowohl in RAW (Daten des Bildsensors) als auch in JPEG (das Bild wurde von der Kamerasoftware korrigiert) zu speichern.

Aufnahmen im RAW Format benötigen mehr Speicherplatz als Aufnahmen, die bereits in JPEG umgewandelt wurden. Während der Übertragung werden alle unwichtigen Daten für die Wiedergabe vom JPEG gelöscht. Damit ist eine JPEG Datei weniger geeignet, spätere Korrekturen an der Aufnahme vorzunehmen.

Wenn du Bilder in RAW machst, solltest du in Serien arbeiten. Wenn du am Platz zum Fotografieren angekommen bist, fotografierst du zuerst eine weisse Schreibtafel (wenn möglich mit einigen farbigen Felder zur Überprüfung) in der geplanten Richtung der Aufnahmen. Dann machst du deine Bilder. Falls du die Tiefe oder deine Position zur Sonne veränderst, solltest du wieder mit einem Bild der weissen Schreibtafel beginnen. Nach



dem Tauchgang machst du die Korrekturen. Beginne diese indem du zuerst die Farben auf dem Bild der weissen Schreibtafel anpasst. Die meisten Programme für die Bearbeitung von RAW Aufnahmen erlauben dir, diese Korrekturen für den Rest der Serie zu übernehmen. Wiederhole dieses Verfahren für jede Serie, die du mit einem Bild der weissen Schreibtafel begonnen hast.

Dasselbe Verfahren kann mit hochwertigen Digitalkameras gemacht werden. Du fotografierst eine weisse Oberfläche und "sagst" der Kamera, sie soll den Weissabgleich anhand der weissen Oberfläche des Bildes ausführen. Somit kannst du Aufnahmen in JPEG speichern und hast sie sofort nach dem Tauchgang verfügbar (einige Kameras erlauben dieselben Aufnahmen gleichzeitig in RAW zu speichern). Das wird manueller Weissabgleich genannt. Zuerst fotografierst du und sagst der Kamera, sie soll die nachfolgenden Aufnahmen mit denselben Korrekturen speichern.

Nicht alle Kameras erlauben es, einen Weissabgleich an einem bereits gemachten Bild durchzuführen. Viele Kameras ermöglichen nur ein Verfahren in „Echtzeit“. Das bedeutet, du zielst mit der Kamera auf etwas Weisses und sagst der Kamera sie soll den Weissabgleich anpassen. Diese Verfahren funktioniert aber nicht mit Blitzlicht, da das Blitzlicht zu kurz ist. Wenn der Weissabgleich in Echtzeit gemacht werden muss, anstatt an einem bereits gemachten Bild, kann die Farbe des Blitzlichtes nicht kompensiert werden. Das Verfahren funktioniert gut bei einer Lampe als externer Lichtquelle, aber nicht bei einem Blitz.

Blitze

Bei der Wahl einer Digitalkamera muss berücksichtigt werden, welche Anforderungen wir an einen Blitz stellen und wie ein Blitz diese realisieren kann. Ein Blitz sollte sich nicht zu nah am Objektiv befinden. Ein interner Blitz, der in die Richtung der Aufnahme blitzt, kann ein Bild mit viel Back-scatter ergeben. Das vermittelt den Eindruck, dass das Bild bei Schneesturm gemacht wurde. Dieses Problem kann nur durch den Einsatz eines externen Blitzes gelöst werden.

Digitalkameras können nicht (direkt) das traditionelle TTL (Trough The Lens – durch das Objektiv) Verfahren benutzen. Traditionelle TTL Unterwasserblitze sind mit den Verfahren der Digitalkameras nicht kompatibel. Traditionelle TTL Blitze fangen das reflektierte Licht des Films mit einer lichtempfindlichen Zelle ein. Bildsensoren reflektieren kaum Licht und machen somit den Einsatz eines traditionellen Systems unmöglich. Verfahren für Digitalkameras haben Namen wie: E-TTL, D-TTL oder i-TTL. Sie messen das erforderliche Licht bevor die Aufnahme gemacht wird und nicht während der Belichtung. Die meisten TTL Sensoren messen das Licht nicht durch das Objektiv (wie der Name eigentlich aussagt), denn sie befinden sich neben dem Objektiv.



Kleinere Digitalkameras und ihre Gehäuse haben oft keinen Anschluss für einen externen Blitz und können nur mit Sklavenblitzen verwendet werden. Ein Sklavenblitz löst simultan mit einem anderen Blitz aus. Der interne Blitz wird für das Auslösen des externen Blitzes benutzt. Das kann ohne Kabel gemacht werden, birgt allerdings das Risiko einer Fehlauslösung. Deswegen werden diese Blitze mit Glasfaserkabeln am Sensor verbunden. Damit registriert der Sensor des Sklavenblitzes den Blitz des internen Blitzes. Der Sensor des Glasfaserkabels wird vor dem internen Blitz der Kamera mit einem Velcroband (um den Sensor abzudecken) angebracht.

Viele Digitalkameras benutzen einen Vorblitz, um das verfügbare Licht für eine richtige Belichtung zu messen und die Kameraeinstellungen anzupassen. Der Vorblitz kann an einigen Kameras für den manuellen Betrieb deaktiviert werden. Traditionelle Sklavenblitze

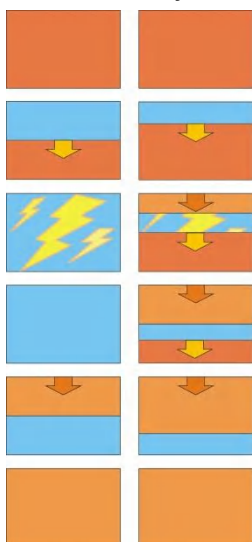
können nämlich einen Vorblitz nicht ignorieren. Sie würden mit dem Vorblitz auslösen und nicht rechtzeitig wieder geladen sein, um synchron mit dem Blitz für die Aufnahme zu feuern. Deswegen gibt es spezielle Blitze für Digitalkameras (manchmal irrtümlicherweise Digitalblitze genannt).

Sklavenblitze der Digitalfotografie können entweder innerhalb eines Bruchteils einer Sekunde mehrmals blitzen oder so eingestellt werden, dass sie den Vorblitz ignorieren. Sie synchronisieren nur mit dem Blitz, der zur Aufnahme benötigt wird. Das Hauptproblem bei einem Sklavenblitz (im Vergleich zu einem TTL) ist, dass die Kamera nicht weiss, dass er da ist und deshalb ist der Blitz für die Kamera eine Überraschung. Deswegen bezieht die Kamera das zusätzliche Licht nicht ein, wenn die Kameraeinstellungen verändert werden. Der Fotograf muss aufpassen, dass die Bilder nicht überbelichtet werden. Am besten werden die Aufnahmen im manuellen Modus gemacht, oder mit einer Einstellung, die dem Fotografen erlaubt, selbständig eine Blende zu wählen.

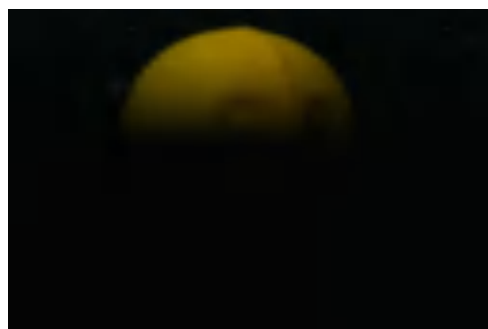


Eine weitere Überlegung in Bezug auf einen Blitz ist, ob die Kamera elektronisch die Verschlusszeit kontrolliert, oder ob ein mechanischer Verschluss benutzt wird. Die Synchronisationsgeschwindigkeit bei einem mechanischen Verschluss spielt bei einer Kamera eine grosse Rolle.

Mechanische Verschlüsse haben zwei "Vorhänge". Wenn du eine Aufnahme machst, dann öffnet sich der erste Vorhang. Der Blitz ist synchronisiert zu blitzen, wenn der erste Vorhang vollständig geöffnet ist (links in der Abbildung). Das ist notwendig, da der Blitz nur für einen Moment blitzt. Falls der Blitz zu früh aktiviert wird, wäre nur ein Teil des Bildes (der Teil, der beim Blitzen offen ist) belichtet.



Zu einem Zeitpunkt wird die Verschlusszeit die Geschwindigkeit übersteigen, mit welcher sich die Vorhänge bewegen. In diesem Fall beginnt der zweite Vorhang zu schliessen, bevor der erste vollständig offen ist (die Abbildung rechts). Jetzt fällt ein Lichtstreifen über den Film oder den Bildsensor. Du könntest das mit einem Scanner vergleichen. Verschiedene Bildteile werden zu unterschiedlichen Momenten belichtet (in Bruchteilen einer Sekunde). Jetzt ist es unwichtig wann der Blitz feuert. Es wird immer nur ein Teil des Bildes belichtet werden. Die Verschlusszeit ist zu schnell für den Blitz.



Die Synchronisationsgeschwindigkeit ist die schnellste Geschwindigkeit, die zu einem Moment führt, in welchem die Kamera vollständig geöffnet ist und dem Blitz so ermöglicht, das gesamte Bild zu belichten. Du kannst einen Blitz bei langsameren Geschwindigkeiten aber nicht bei schnelleren Verschlusszeiten benutzen. Es hängt von der Geschwindigkeit ab, mit welcher die Vorhänge bewegt werden, und deswegen von der Qualität der Kamera. Je schneller die Synchronisationsgeschwindigkeit ist, desto mehr Auswahl an Verschlusszeiten hat der Fotograf. Elektronisch aktivierte Bildsensoren haben keine mechanischen Vorhänge. Somit kann ein Blitz auch bei schnellen Geschwindigkeiten eingesetzt werden. Die meisten Digitalkameras haben einen Bildsensor der elektronisch aktiviert wird.

Es gibt mehrere Kriterien, die du bei der Auswahl eines Blitzes berücksichtigen solltest. Die Lichtfarbe haben wir bereits in einem früheren Abschnitt besprochen. Je weiter du von einem Objekt entfernt bist, desto mehr zusätzliches rotes Licht benötigst du. Deswegen sollten Blitze für eine kurze Entfernung

sowie für Makro und Close-up Aufnahmen eine andere Farbe haben, als Blitze, die für eine grössere Entfernung eingesetzt werden. Eine kurze Entfernung ist der Bereich von 10 bis 50 cm. Wenn wir von einer grösseren Entfernung sprechen, dann bedeutet das 1 Meter oder ein wenig mehr. Blitze für eine kurze Entfernung sollten idealerweise eine Farbtemperatur von 5.300 bis 5.600 Kelvin und Blitze für eine grössere Entfernung 4.800 bis 5.000 Kelvin haben. Natürlich kann eine unterschiedliche Lichtfarbe mit dem Weissabgleich angepasst werden, aber diese Lösung ist nicht ideal.

Als erstes reduziert die Korrektur die Anzahl der Farbtöne, die dargestellt werden können. Mit dem Weissabgleich wird das Fehlen von Rot, Grün oder Blau kompensiert, indem die verfügbaren Farbtöne (z.B. 100) über die gesamte Skala von 0 bis 255 gedehnt werden. Nach dem Dehnen ist die Anzahl der Töne, die ausgedrückt werden können, immer noch 100. Die begrenzte Zahl der Töne (100) bekommt nur einen anderen Wert zugewiesen. Deswegen wird der Kontrast in deinen Aufnahmen verringert. Der zweite Grund betrifft die Farbe des Wassers hinter deinem Objekt. Falls das Objekt eine starke Korrektur des Weissabgleichs aufgrund der nicht passenden Farbe des künstlichen Lichtes erfordert, wird auch die Farbe des Wassers davon betroffen sein. Je mehr sich dein externer Blitz der Idealfarbe annähert, desto einfacher wird es, Aufnahmen mit natürlichen Farben in allen Bereichen zu erzielen (das Objekt und dem Hintergrund).

Die meisten Blitze benötigen nach dem Auslösen einige Sekunden zum Aufladen. Besonders wenn du Bracketing machst (mehrere Aufnahmen desselben Objekts mit unterschiedlichen Einstellungen), ist es mühsam, wenn du zu lange warten musst, bis der Blitz wieder aufgeladen hat. Bei der traditionellen Fotografie war die Anzahl der Blitze kein Hindernis, da Filme maximal 36 Bilder hatten. Eine Digitalkamera mit einer grossen Speicherkarte erlaubt dir, wesentlich mehr Aufnahmen bei einem einzigen Tauchgang zu machen. Falls du eine Digitalkamera verwendest, solltest du den Blitz auf die maximale Anzahl der Blitze überprüfen, die du mit voll geladenen Batterien/Akku machen kannst.

Abhängig von der Verbindung vom Blitz und der Kamera möchtest oder benötigst du verschiedene Möglichkeiten, um den Blitz auszulösen. Eine TTL Option kann dir in vielen Fällen helfen, aber nicht in allen. Selbst wenn deine Kamera und dein Blitz eine TTL Kommunikation haben, möchtest du auch eine Möglichkeit haben, um den Blitz manuell zu aktivieren. Die TTL Einsatzmöglichkeit ist auf einen Hersteller beschränkt, ausser dein Blitz unterstützt verschiedene Programme. Wenn du einen Blitz mit dem falschen TTL Programm anschliesst, könnte der manuelle Betrieb trotzdem noch normal funktionieren. Besteht keine Kommunikation zwischen dem Blitz und der Kamera, dann brauchst du eine Sklavenfunktion, um den Blitz zu aktivieren. Beim Einsatz der Sklavenfunktion musst du prüfen, ob der Blitz Vorblitze ignorieren kann, oder ob der Blitz Vorblitze generieren und innerhalb von Bruchteilen einer Sekunde erneut auslösen kann.

Der „Kegel“ eines Blitzes bestimmt die Fläche, die ausgeleuchtet werden kann. Viele Weitwinkelblitze können bis zu 105° ausleuchten, kleinere Blitze besitzen einen engeren Kegel und beleuchten einen kleineren Bereich. Der Ausleuchtwinkel eines Blitzes sollte ein wenig grösser als der Aufnahmewinkel des benutzten Objektivs sein. Somit ist der Blitz ein begrenzender Faktor bei der Auswahl von Objektiven. Sollte dein Blitz 90° abdecken, kannst du keine Aufnahme mit einem Objektiv machen das einen Aufnahmewinkel von 92° hat.

Es könnte verlockend sein, einen Blitz mit einem grossen Kegel zu wählen, um alle gewünschten Objektive benutzen zu können. Das birgt aber einige Nachteile. Das Blitzlicht leuchtet beim Verlassen des Blitzes einen engen Bereich aus. Je weiter sich das Blitzlicht vom Blitz weg bewegt, desto grösser wird der ausgeleuchtete Bereich mit derselben Lichtmenge. Somit wird die Lichtintensität pro cm² mit zunehmender Entfernung abnehmen. Diese durch Streuung und Absorption geringer werdende Intensität kann schon bei kurzer Entfernung zu beträchtlichem Lichtverlust führen. Ein relativ kleiner Blitz mit einem konzentrierten Strahl kann dieselbe Leitzahl, wie ein starker Blitz mit einem grossen Strahl haben. Weitwinkelblitze sind deswegen grösser und unhandlicher. Ein grosser Ausleuchtkegel erhöht auch das Risiko von Back-scatter.

Die Leitzahl (GN Nummer) eines Blitzes liefert einen Hinweis, auf welche Entfernung ein Blitz mit einer bestimmten Blende benutzt werden kann. Normalerweise werden Leitzahlen für ISO 100 an Land gegeben und in Meter oder Feet ausgedrückt. Sollte die Leitzahl in „Feet“ angegeben sein, musst du mit 0,3 multiplizieren, um eine metrische Leitzahl zu erhalten. Die Formel zur Benutzung von Leitzahlen ist:

$$\text{GN} = \text{Blende} \times \text{Entfernung Blitz zu Objekt}$$

Anhand dieser Grundlagen kannst du die Leitzahl nehmen, um die benötigte Blende für eine bestimmte Entfernung von einem Objekt oder die erforderliche Entfernung für eine bestimmte Blende zu berechnen:

$$\text{Blende} = \text{GN} : \text{Blitz zu Entfernung des Objekts}$$

$$\text{Entfernung Blitz zu Objekt} = \text{GN} : \text{Blende}$$

Beachte, dass die Formel die Entfernung vom Blitz zum Objekt berücksichtigt und nicht die Entfernung von der Kamera zum Objekt. Bei einem internen Blitz wären beide gleich, bei einem externen Blitz aber könnte ein wesentlicher Unterschied bestehen.

Für die richtige Benutzung eines Blitzes muss die Beziehung zwischen Entfernung, Blende und Leitzahl korrekt sein. Wenn du einen Faktor veränderst (Entfernung, Blende oder Leitzahl) müssen die anderen Faktoren auch geändert werden, um eine richtige Belichtung zu gewährleisten. Automatische und TTL Blitze passen die Leitzahl an die benötigte Lichtmenge für eine korrekte Belichtung bei einer bestimmten Blende an, indem sie das Licht, das auf einen Sensor fällt, messen und den Wert an den Blitz weiterleiten. Anhand dieser Informationen beschränkt der Blitz seine Leistung.



Sollte ein manueller Blitz verwendet werden, ist die Leitzahl ein fester Wert (ausser der Blitz erlaubt dir die Leitzahl einzustellen). In diesem Fall musst du die möglichen Werte für Entfernung/Blende berechnen. Da es unter Wasser schwierig ist, diese Berechnungen auszuführen, ist es eine gute Idee, eine Tabelle mit möglichen Einstellungen zu machen und diese auf deinen Tauchgang mitzunehmen.

Beispiel: Du hast unter Wasser einen Blitz mit der Leitzahl 4 auf ISO 100. Das könnte zu folgenden Einstellungen für deine Aufnahmen während des Tauchgangs führen:

- $4/F 5,6 = 0,7 \text{ Meter}$
- $4/F 8 = 0,5 \text{ Meter}$
- $4/F 11 = 0,35 \text{ Meter}$
- $4/F 16 = 0,25 \text{ Meter}$

Ein mögliches Problem der Leitzahlen ist, dass der Hersteller nur Angaben für Landaufnahmen gibt. Einer der Gründe ist, dass die Sichtverhältnisse einen Einfluss auf die Leitzahlen haben und somit unter Wasser eher ungenau wären. Das bedeutet, dass du zuerst die Leitzahl für einen benutzten Blitz unter den durchschnittlichen Tauchbedingungen herausfinden musst. Es gibt eine Regel, die Leitzahlen von Land durch drei zu dividieren. Eine genauere Methode wäre es, eine Serie von Aufnahmen zu machen, bei welchen alle bis auf einen Faktor gleich bleiben. Du könntest für Blende F/8 bei genau 1 Meter Entfernung eine Aufnahme für jede Leitzahl an deinem Blitz machen. Am besten sollte das in einer Umge-

bung mit keinem (oder nur sehr wenig) Licht gemacht werden. Somit erhältst du eine Serie unterschiedlich belichteter Bilder, aus denen du das Beste auswählen kannst.



Auf dieser Grundlage kannst du jetzt andere Einstellungen mit dieser Leitzahl berechnen. Zum Beispiel: Wenn du von ISO 100 auf ISO 400 umstellst, verdoppelt sich die Leitzahl. Wenn der Sensor nur einen Wert schneller wird (ISO 200), musst du die Leitzahl mit 1,4 multiplizieren und wenn du einen ISO Wert einstellst, der einen Wert niedriger ist, dann musst du die Leitzahl mit 0,7 multiplizieren. Die Leitzahl verdoppelt sich, wenn der Film vier Mal schneller ist, und die Leitzahl halbiert sich, wenn der Film vier Mal langsamer ist.

100 ISO - 4 200 ISO - 5,6 400 ISO - 8 800 ISO - 11 1600 ISO - 16

Für die Leitzahl ist die Verschlusszeit bedeutungslos. Ein Blitz feuert nur einen ganz kurzen Moment. Ist die Kamera länger offen als die Dauer des Blitzes, beeinflusst das nicht die Menge an Blitzlicht, die reflektiert wird. Während der zusätzlichen Zeit gibt es kein weiteres Blitzlicht. Das bedeutet, dass die Verschlusszeit zur Kontrolle des Umgebungslichts das in die Kamera fällt benutzt wird, während die Entfernung und die Blende die Menge des in die Kamera einfallenden Blitzlichts kontrolliert. Alle Berechnungen mit Leitzahlen ignorieren die Verschlusszeit, da diese unwichtig ist.

Automatische Blitze, die an die Kamera angeschlossen sind, erhalten ihre Informationen über die eingestellte Blende direkt von der Kamera. Falls ein automatischer Blitz mit einem optischen Fiberglaskabel benutzt wird, muss der Fotograf den Blitz auf dieselbe Blende wie an der Kamera einstellen. Normale Automatik wird nur benutzt, wenn eine Aufnahme ohne Verzögerung gemacht werden muss. Genauso wie die Automatik der Kamera, wird auch der Sensor des Blitzes 18% Reflektion erreichen wollen. Dunklere Objekte werden eher überbelichtet und helle unterbelichtet werden.



Bei manuellen Einstellungen ist die Belichtung immer richtig, so lange die Entfernung richtig gemessen wurde, und die Blende und ISO mit der ausgewählten Leitzahl korrespondieren. Es wäre deswegen von Vorteil, wenn der Blitz die Möglichkeit sowohl für manuelle als auch für automatische Einstellungen bietet. Der Blitz links im Bild bietet nur manuelle Einstellungen (du siehst die Einstellung der Leitzahl (GN) links). Der zweite Blitz ist ein TTL Blitz, der mit einem Kabel an die Kamera angeschlossen wird und keine manuellen Einstellungen erlaubt (nur "an", was volle Blitzkraft bedeutet). Der dritte Blitz ist ein automatischer Blitz, der nur mit den vom Hersteller spezifisch vorgegebenen Blenden arbeiten kann. Der letzte Blitz rechts ist ein automatischer Blitz mit einem optischen Fiberglaskabel, bei welchem die Blende mit der an der Kamera übereinstimmen muss (siehe die Einstellung rechts). Hier gibt es keine Möglichkeiten für manuelle Einstellungen. Zusätzlich zu den abgebildeten Modellen, gibt es einige Blitze auf dem Markt, die mehrere Einstellungen erlauben.

Falls du dich für einen Blitz mit manuellen Einstellungen entscheidest, solltest du deine Kamera auf mögliche Blendeneinstellungen überprüfen. Es ist öfter der Fall, dass ein Blitz eher zu stark als zu schwach ausleuchtet. Sollte die kleinstmögliche Blende an der Kamera 5,6 sein und dein Blitz als niedrigste Leitzahl GN 3 haben, kannst du keine Aufnahmen näher als 50 cm machen. Wenn du Makrofotografie machen möchtest, solltest du eine Kombination aus Kamera und Blitz wählen, die dir erlaubt, mindestens auf 20 cm an das Objekt heranzugehen. Dafür benötigst du sehr niedrige Leitzahlen oder eine Kamera die auf eine kleine Blende wie z.B. F/16 eingestellt werden kann.

Vorbereitung & Fotografieren

Vor einem Fototauchgang muss einiges vorbereitet werden. Das betrifft dich selbst, die benötigten Daten und die Kameraausrüstung. Fotografie stellt hohe Ansprüche an einen Taucher. Deine Tarierungskontrolle muss sehr gut sein (in unterschiedlichen Körperhaltungen). Überlegungen für verschiedene Kamera- und Blitzeinstellungen, genauso wie das Schätzen der richtigen Entfernung und die Entscheidung des Aufnahmewinkels, stellen hohe kognitive Ansprüche.

In diesem Kapitel behandeln wir die Aspekte der Vorbereitung. Es beginnt mit einigen Informationen über deine persönlichen Tauchfertigkeiten und deinen Trimm. Deine Kamera und dein Blitz beeinflussen deine Positionierung im Wasser und erfordern zusätzliche Fertigkeiten, damit du deine Position im Wasser kontrollieren kannst. Der nächste Abschnitt beschäftigt sich mit der Bereitstellung der benötigten Daten. Die Berechnungen der Leitzahlen und Blenden ergeben Entfernungen, die in Zentimeter ausgedrückt werden. Diese Entfernungen müssen für den Einsatz unter Wasser in anwendbare Entfernungen umgewandelt werden. Der letzte Teil dieses Kapitels beschäftigt sich mit der Kameravorbereitung und einigen Tipps für Aufnahmen.



Deine eigene Vorbereitung

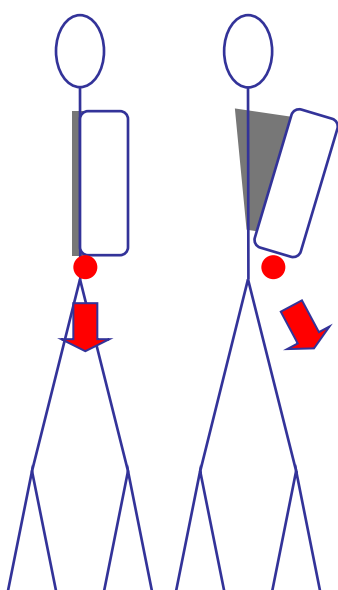
Falls nur ein Teil des Bildes verschwommen ist, hat sich dein Objekt bewegt, während die Blende offen war, oder es war nicht im Fokus. Sollte das ganze Bild verschwommen sein, dann ist das oft ein Hinweis, dass die Kamera bewegt wurde, während die Blende offen war. Es ist offensichtlich, dass dieses Risiko bei langsamen Verschlusszeiten grösser ist. Das Risiko erhöht sich auch bei Objektiven mit einer längeren Brennweite. Weitwinkelobjektive sind weniger anfällig für Kamerabewegungen als Tele- oder Makroobjektive.

Die Blende ist ausschlaggebend für die Farbe des Wassers im Hintergrund der Aufnahme. Manchmal möchten wir eine langsame Verschlusszeit einsetzen, um einen blauen Hintergrund zu erhalten. Es ist auch wahrscheinlich, dass wir manchmal ein Objektiv mit einer langen Brennweite verwenden, vor allem wenn wir Makroaufnahmen machen möchten. In beiden Fällen musst du besonders auf deine Stabilität unter Wasser achten. Bewegst du dich, bewegt sich auch deine Kamera. Genau das möchten wir aber vermeiden.

Als erstes solltest du lernen, deinen "Auslösefinger" zu benutzen. Viele Leute bewegen die ganze Hand, wenn sie nur ihren Zeigefinger beugen sollen. Bewegst du die anderen Finger, könntest du auch die Kamera bewegen. Diese Bewegung lässt dein Bild verschwimmen und beeinflusst auch die Kadrierung deiner Aufnahme. Du kannst überlegen, die Kamera mit beiden Händen ruhig zu halten, oder übst, deinen Zeigefinger ohne die anderen Finger der Hand zu bewegen.

Neben dem "Herunterziehen der Kamera" beim Auslösen, ist es auch eine Herausforderung, weder deine Arme noch deinen gesamten Körper zu bewegen. An Land kannst du eine stabile Haltung einnehmen, da du mit beiden Beinen auf dem Boden stehst und deine Arme am Oberkörper anwinkeln kannst. Unterwasser schwebst du vor dem Objekt und es ist schwieriger eine stabile Haltung einzunehmen. Bist du nicht stabil, wird sich deine Armbewegung in eine Kamerabewegung umsetzen.

Auch der Einsatz von mehr Blei, um am Grund eine stabile Position einnehmen zu können, ist keine Lösung. Neben den Überlegungen zur Sicherheit und Umwelt, wird es auch deine Möglichkeiten reduzieren, Aufnahmen zu machen. Denn du wirst auch Schlick und Schlamm am Grund aufwühlen. Bodenkontakt erhöht das Risiko von Back-scatter erheblich. Die beste Alternative ist, dass du solange übst, bis du eine stabile Position mitten im Wasser unter dem Winkel erreichst, bei welchem du deine Aufnahmen machen möchtest. Das beinhaltet eine richtige Vorbereitung deiner Tauchausrüstung, den Einsatz deiner Wirbelsäule und die vollständige Beherrschung deiner Atmung.



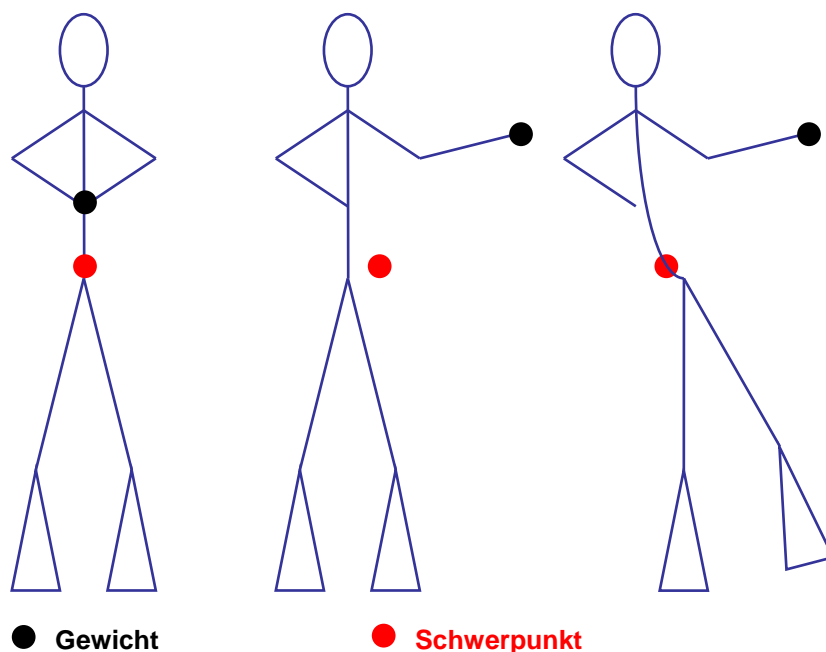
● Schwerpunkt

Mit deiner Ausrüstung musst du sowohl vertikal als auch horizontal (Gesicht nach unten) schweben können. Das bedeutet, dass sich dein Schwerpunkt mehr oder weniger in deiner Körpermitte befinden muss. Falls das Gewicht der Flasche dich in eine Position mit dem Gesicht nach oben dreht, musst du die Ausrüstung vor dem Fototauchgang anpassen. Wenn dies der Fall ist, ist die Flasche wahrscheinlich zu schwer oder hat einen zu grossen Durchmesser (das ist oft bei kurzen 12l Flaschen der Fall).

Ein anderer Grund ist ein zu grosses Jacket. Damit verliert die Flasche den Kontakt mit deinem Rücken, und das Gewicht der Flasche verlagert sich nach hinten. Eine letzte Überlegung betrifft die Verteilung der Gewichte. Es könnte einige Zeit dauern, bis du deine Ausrüstung angepasst hast, es ist aber die Mühe wert. Jede Bewegung die du benötigst, um eine

stabile Position zu halten, wird sich in Kamerabewegungen übertragen.

Bezüglich der Ausrüstung solltest du als Nächstes überprüfen, ob du unter Wasser verschiedene Haltungen einnehmen und ohne Bewegungen deiner Arme und Beine halten kannst. Du wirst herausfinden, dass für diesen Zweck ein Trockentauchanzug hervorragend geeignet ist. Die Luft im Anzug wird zum höchsten Punkt wandern und dich in deiner gewünschten Position stabilisieren. Somit kannst du horizontal, mit dem Gesicht nach unten, nach oben auf deiner linken oder rechten Seite, usw. schweben.



Mitten im Wasser eine Position deiner Wahl zu halten, hängt nicht nur von deiner Ausrüstung ab. Sie hängt auch vom Einsatz deiner Wirbelsäule und der Haltung deiner Beine ab. Du kannst trainieren, indem du ein 2kg Gewicht in eine Hand nimmst, und während du schwebst, den ausgestreckten Arm in verschiedene Richtungen bewegst. Die Idee hierbei ist, dass du den Oberkörper immer in derselben Position hältst während du die Richtung des Bleis veränderst. Du erreichst das, indem du mit deinem Körpergewicht kompensierst. Du biegst deine Wirbelsäule in die entgegen-

setzte Richtung und hältst damit den Schwerpunkt in deiner Körpermitte. Es dauert einige Zeit bis du das Gefühl hierfür entwickelst, es wird aber schnell zu deiner zweiten Natur werden.

Und der letzte Schritt, um deine Position im Wasser zu kontrollieren und ungewollte Körper- und Kamerabewegungen zu vermeiden, ist die Atemkontrolle. Im Allgemeinen sagen wir, dass du beim Ausatmen leicht negativ und beim Einatmen leicht positiv tariert bist. Du würdest also erwarten, dass du sinkst wenn du ausatmest und steigst wenn du einatmest. Der Teil über die veränderte Tariierung ist wahr, das betrifft allerdings nicht die resultierende Bewegung. Die Bewegung setzt mit Verzögerung ein und du musst diese Verzögerung berücksichtigen, wenn du deine Position im Wasser stabilisieren möchtest. Am Anfang musst du einige Zeit zum Üben investieren, aber auch hier wirst du sehen, dass es bald zu deiner zweiten Natur wird.

Wenn du nach dem Ausatmen absinkst, wirst du beim Einatmen nicht sofort anfangen zu steigen. Die Abwärtsbewegung wird anhalten, langsamer werden bis die Bewegung nach unten völlig stoppt und dann wird die Aufwärtsbewegung einsetzen. Am Anfang langsam und dann immer schneller. Die Idee ist es, die Pause zwischen beiden zu nutzen, bevor eine Bewegung einsetzt. Du atmest ein und wartest bis die Abwärtsbewegung stoppt. In diesem Moment (bevor die Aufwärtsbewegung beginnt) atmest du wieder aus. Es wird einen Moment dauern, bis die Abwärtsbewegung einsetzt. Wenn du spürst dass sie beginnt, atmest du wieder ein. Wenn du 4 - 5 Mal genau im richtigen Moment ein- und ausgeatmet hast, kannst du wieder normal atmen. Du wirst feststellen, dass du jetzt deine stabile Position halten kannst.

Daten vorbereiten

Es ist eine grosse Verlockung, mit einer Digitalkamera einfach tauchen zu gehen und Fotos zu machen. Du kannst alles löschen, was nicht gut ist, mit der Computersoftware „verlorene Farben wieder zurückbringen“ und auch unter- oder überbelichtete Aufnahmen nachträglich korrigieren. Du kannst mehr als hundert Aufnahmen in einem einzigen Tauchgang machen und einfach nur hoffen, dass etwas gelungen ist. Leider kann ein korrigiertes Bild niemals die gleiche Qualität wie eine korrekt belichtete Aufnahme erzielen.

Das Problem liegt in der Anzahl der Töne von Rot, Grün und Blau (maximal 256) die dargestellt werden können. Wenn eine Aufnahme überbelichtet ist, sind nur Teile der möglichen Werte benutzt worden.



Das wird in der Bilderserie oben illustriert. Die Aufnahme in der Mitte hat eine akzeptable Belichtung. Links ist dasselbe Foto unterbelichtet und rechts überbelichtet. Sowohl an der Kamera als auch dem Computer gibt es eine Option, das Histogramm zu zeigen. Das Histogramm zeigt die durchschnittlichen Werte im roten, grünen und blauen Kanal (einige Kameras zeigen auch die individuellen Kanäle). Das Histogramm gibt die Töne von 0 bis 255 von links nach rechts wieder. Die vertikalen Werte geben den Wert der Belichtung für jeden Ton an. Sowohl in dem unterbelichteten als auch in dem überbelichteten Bild zeigen nur kleine Teile einen Belichtungswert.

Eine Belichtungskorrektur würde die wenigen Werte über die gesamte Skala von 0 bis 255 „dehnen“. Das korrigiert die Belichtung, wir können aber nicht hinzufügen was nicht vorhanden ist. Sollten nur 80 Werte belichtet sein, dann wird das Dehnen über die vollständige Skala nicht die Anzahl der Werte erhöhen, sondern die Werte nur an eine andere Stelle verschieben. Obwohl das korrigierte Bild richtig belichtet sein könnte, wird es niemals die Detailgenauigkeit einer richtig belichteten Aufnahme erzielen. Verschiedene Nuancen und Schattierungen können im Bild nicht ausgedrückt werden.

Im Vergleich zur traditionellen Fotografie weist die Digitalfotografie einen essentiellen Unterschied auf. Bei der traditionellen Fotografie mussten sowohl der Weissabgleich als auch die Belichtung in der Originalaufnahme korrekt sein, da die Möglichkeiten der Korrektur begrenzt waren. Bei Aufnahmen von Digitalfotos im JPEG Format ist es ähnlich, aber die Korrekturmöglichkeiten sind grösser als bei der traditionellen Fotografie. Ein grundlegender Unterschied ist die Fotografie im RAW Format. Aufnahmen werden in der Absicht ihres Potentials gemacht, denn solange sich die dafür benötigten Informationen in der Datei befinden, können später immer noch Korrekturen gemacht werden. Ein Bild mit der vollen Bandbreite der Schattierungen (0 bis 255) hat mehr Potential, als eine Aufnahme, bei welcher nur Teile der Bandbreite Belichtungswerte anzeigen. Natürlich kann das Histogramm nur zeigen, was in dem Bild vorhanden ist. In einem Bild eines grünen Baums gegen einen blauen Himmel, wird das rote Histogramm wenige (wenn überhaupt) Belichtungswerte angegeben.

Das bedeutet, dass für die Vorbereitungen für einen Tauchgang (sollte ein manueller Blitz benutzt werden) Daten benötigt werden, die bei der richtigen Belichtung helfen können. Als erstes benötigst du die Leitzahl deines Blitzes unter Wasser. Somit erhältst du eine Liste von Entfernungen, Blitzeinstellungen und Blenden, um dein Objekt richtig belichten zu können. Beginne deine Liste mit der Leitzahl unter Wasser für ISO 100. Du kannst auch Werte für andere gewünschte ISO-Einstellungen berechnen. Bei

diesem Beispiel werden die Formeln aus dem vorherigen Kapitel benutzt, um eine Tabelle für einen Blitz mit drei Einstellungsmöglichkeiten zu erstellen (GN 2,5, GN 3,5 und GN 5).

ISO 100 – Blitz mit der Leitzahl 2,5, 3,5 und 5 – Entfernung Blitz zum Objekt in Meter									
	F/2	F/2.8	F/4	F/5.6	F/8	F/11	F/16	F/22	F/32
GN5	2,50	1,79	1,25	0,89	0,63	0,45	0,31	0,23	0,16
GN3,5	1,77	1,26	0,88	0,63	0,44	0,32	0,22	0,16	0,11
GN2,5	1,25	0,89	0,63	0,45	0,31	0,23	0,16	0,11	0,08

Der nächste Schritt wäre, alle unmöglichen Einstellungen zu eliminieren. Streiche alle Entfernungen die weiter als 150 cm sind (ausserhalb des Bereichs der Unterwasserfotografie), Entfernungen die geringer als die Mindestentfernung sind, auf welche die Kamera fokussieren kann und auch die Blenden, die an der Kamera nicht vorhanden sind. Angenommen, die Mindestentfernung zum Fokussieren wäre 40 cm und die kleinste Blende F/8, dann kann die Tabelle auf folgende Einstellungen reduziert werden:

ISO 100 – Blitz mit Leitzahl 2,5, 3,5 und 5 – Entfernung Blitz zum Objekt in Meter									
	F/2	F/2.8	F/4	F/5.6	F/8	F/11	F/16	F/22	F/32
GN5			1,25	0,89	0,63				
GN3,5		1,26	0,88	0,63	0,44				
GN2,5	1,25	0,89	0,63	0,45					

Die Berechnung für Leitzahlen ist relativ genau für Entfernungen von 50cm und weiter, bei geringeren Entfernungen ist der Filtereffekt des Wassers reduziert, deshalb ist das Risiko einer Überbelichtung gegeben. Der unterschiedliche Filtereffekt des Wassers hat eine weitere wichtige Konsequenz. Die Berechnungen sind eher genau, in Wirklichkeit aber (während die Aufnahmen gemacht werden) sollten sie als approximative Werte betrachtet werden. Es gibt einen Spielraum näher oder weiter weg zu gehen.

Für einen Tauchgang ist eine Tabelle, wie oben dargestellt, leider nicht von Nutzen. Ein Wert von 88 cm ist sogar mit einer Toleranz unter Wasser bedeutungslos. Um Entfernungen unter Wasser zu vermessen, benötigst du relative Werte anstelle von absoluten Entfernungen in Zentimeter. Unter Wasser kannst du die Entfernung zum Objekt anhand deines ausgestreckten Arms messen. Für grössere Entfernungen könntest du deine Kamera mit dem Blitz vor dich halten. Entfernungen können unter Wasser besser in Angaben wie „eine Armlänge“ oder „kann gerade noch mit dem Blitz berührt werden“ als in numerischen Werten ausgedrückt werden.

In der Realität würde eine Tabelle möglicher Kombinationen mit der Entfernung und der Blende beginnen, anstatt mit der Leitzahl und der Blende. Experimentiere mit verschiedenen Methoden, um Entfernungen zu messen, und bitte deinen Buddy dann, die Entfernungen in Zentimeter zu vermessen. Danach kannst du die Entfernungen mit den verfügbaren Blenden multiplizieren, um die benötigten Leitzahlen zu erhalten. Sollte eine Armlänge vom Blitz zum Objekt 50 cm betragen und du hast Blende F/8 an der Kamera verfügbar, dann wäre die erforderliche Leitzahl GN4. Jetzt überprüfe den Blitz für eine Leitzahl nahe an 4 (zum Beispiel 3) und notiere sie auf der Tabelle: Armlänge bei F/8 = GN4. Die aktuelle Entfernung von 50cm ist unter Wasser unwichtig. Auf diese Art und Weise kannst du eine (kurze) Tabelle von Einstellungen erstellen, die du während dem Tauchgang benutzen kannst.

Leitzahlen an Blitzern sind nicht immer genau. Es wäre gut, diese vor Fototauchgängen zu überprüfen. Dafür solltest du mehrere Aufnahmen desselben Objekts in manueller Einstellung mit geringem Umgebungslicht machen (z. B. ein teilweise abgedecktes Schwimmbad). Halte immer die gleiche Entfernung ein (messe immer nach). Mache eine Aufnahme mit der berechneten Kombination aus Blende und Leitzahl und danach mit Werten darüber und darunter. Verändere entweder nur die Blende oder nur die Leitzahl, aber nicht die anderen Werte. Erinnere dich, dass jegliche automatischen Funktionen in einer dunklen Umgebung (wie einem teilweise abgedecktem Schwimmbad) sich ändern, um mehr Licht ein-

zufangen. Wenn du diesen Test durchführst, musst du die Kamera auf manuell einstellen und eine relativ schnelle Verschlusszeit wählen (zum Beispiel 1/100 einer Sekunde).

Jetzt kannst du die Farben der Unterwasserbilder mit den Aufnahmen desselben Objekts an der Oberfläche vergleichen. Wähle die Aufnahme, die sich den Farben an Land am besten annähert. Solltest du diese Aufnahme mit den angegebenen Einstellungen des Blitzes gemacht haben, brauchst du keinerlei Korrekturen vorzunehmen. Sollte allerdings ein Bild mit anderen Einstellungen ein besseres Ergebnis erbringen, dann musst du alle Werte anpassen.

Vorbereitung der Ausrüstung

Bei der Benutzung eines optischen Kabels musst du vermeiden, dass Licht vom internen Blitz das Wasser vor der Kamera belichtet. Das kannst du mit einer Maske erreichen. In den Bildern auf der rechten Seite siehst, du wie eine Maske hergestellt wird. Vorteilhaft kann mit einem Velcro™ gearbeitet werden, da du die Maske bei Bedarf abnehmen kannst, etwa um die Kamera zu trocknen.

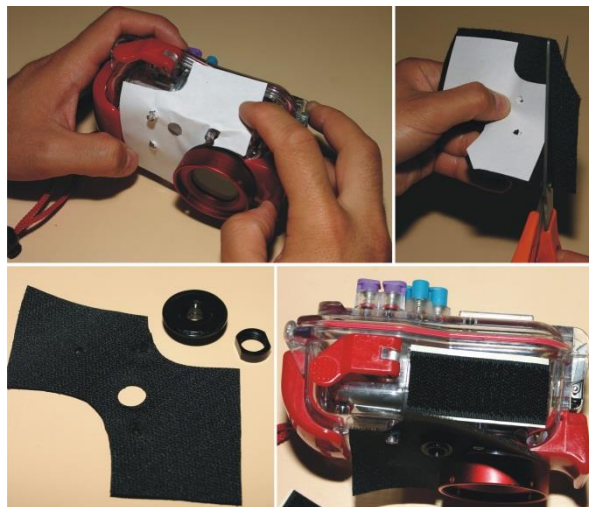
Die Elektronik und der Blitz von Unterwasserkameras reagieren empfindlich auf Wasser. Du musst die Ausrüstung sorgfältig vorbereiten, um einen Wassereintritt in das System zu vermeiden. O-Ringe werden zum Abdichten der luftgefüllten Hohlräume bei der Kamera und dem Blitz benutzt. Bei Umgebungsdruck dichtet der O-Ring nur bis zu einem gewissen Mass, bei ansteigendem Druck allerdings wird der O-Ring in seine optimale Position gedrückt. Beim Einstieg ins Wasser solltest du die Kamera so lange über Wasser halten, bis es möglich ist die Ausrüstung eine volle Armlänge unter Wasser zu halten. Der schlechteste Platz für eine Kamera ist unmittelbar an der Wasseroberfläche, also nur im Wasser aber noch nicht tief genug, damit der Wasserdruck den O-Ring in seine Position drückt.

Du solltest die Kamera rechtzeitig an einem sauberen Ort vorbereiten, damit du nicht in Eile deine eigenen „standardisierten“ Schritte vernachlässigst. Handle deine Kamera mit der benötigten Sorgfalt und sie wird dir lange gute Dienste leisten. Die Kamera muss vor jedem Tauchgang gepflegt werden.



flaches Stück Plastik benutzen und den Deckel mit einer drehenden Bewegung öffnen (Bild rechts).

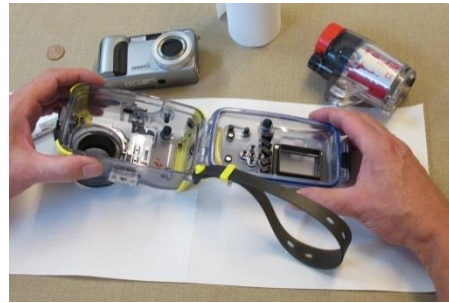
Arbeite auch auf einer sauberen Unterlage. Gut hierfür sind Papiertücher von Haushaltsrollen, da du auf dem weissen Untergrund Haare, Sand und andere Partikel, die Risikofaktoren darstellen, sofort erkennen kannst.



Das Öffnen der Kamera oder des Gehäuses kann schwierig sein, sollte sich der atmosphärische Druck seit dem Schliessen verändert haben. Es ist problemlos wenn der vorherige atmosphärische Druck höher war. War der atmosphärische Druck niedriger, dann benötigst du Kraft, um die Kamera zu öffnen. Benutze zum Öffner nicht den Verschlussmechanismus (linkes Bild), da er dafür nicht konzipiert ist. Du kannst eine Münze oder ein

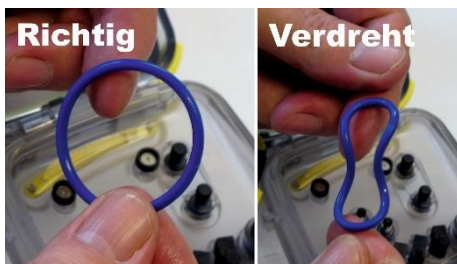
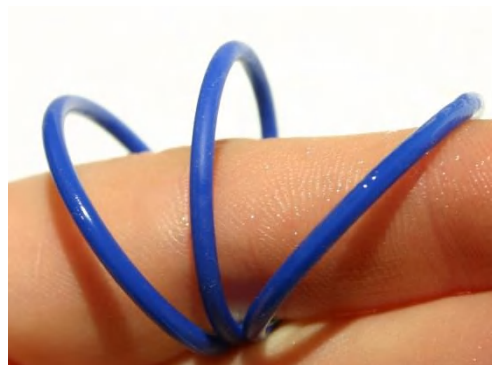
Zwischen zwei Tauchgängen musst du deine Hände und dich abtrocknen, damit kein Wasser in die Kamera tropft. Um zu verhindern, dass Haare in das Kameragehäuse gelangen, kannst du deine Haare nass machen oder eine Kappe tragen.

Zuerst solltest du eine visuelle Inspektion durchführen. Viele Gehäuse sind aus Plastik und können deswegen kleine Risse oder Kratzer haben. Überprüfe auch alle Knöpfe, ob diese sich einfach bewegen lassen. Sollte das nicht der Fall sein, dann blockiert wahrscheinlich der O-Ring die Bewegung und deswegen wird der O-Ring nicht mehr richtig dichten.



Als nächstes werden die O-Ringe entfernt. Hierfür kannst du ein Papiertuch verwenden. Übe leichten Druck auf beide Seiten des O-Rings aus und drücke den O-Ring auf eine Seite. Somit bewegt sich der O-Ring aus der Fassung und du kannst ihn mit der anderen Hand greifen. Jetzt kannst du alle Flächen reinigen die mit dem O-Ring in Kontakt sind. Dasselbe Verfahren wendest du bei der Blitzverbindung und dem Batteriekompartment an, sollte deine Kamera über diese verfügen.

Dann muss der O-Ring von altem Fett und Schmutzpartikeln gereinigt werden. Während dem Reinigen kannst du gleichzeitig den Zustand des O-Rings überprüfen. Suche nach Kratzern und überprüfe, ob der O-Ring über seine gesamte Länge denselben Durchmesser hat. Sollte der O-Ring an einer Stelle im Gehäuse aufgrund von falschem Einlegen eingeklemmt gewesen sein, dann ist er an einer Stelle zusammengedrückt und sollte nicht mehr verwendet werden. Beachte, dass das Tuch, welches du zum Reinigen des O-Rings verwendest, keine Fasern und andere Rückstände zurücklässt. Nach dem Reinigen des O-Rings muss dieser wieder gefettet werden. Es gibt verschiedene Silikonfette. Du solltest den vom Hersteller empfohlenen Typ verwenden.

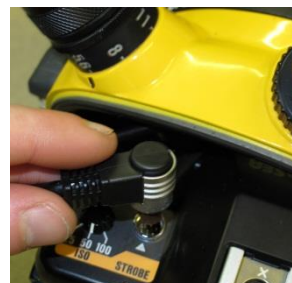


Nimm nicht zu viel Silikonfett. Auf der Abbildung ist der rechte O-Ring zu stark, der mittlere zu wenig und der linke richtig gefettet. Es sollte gerade genug Fett auf dem O-Ring sein, dass er bei zunehmendem Druck in die Fassung rutscht. Nimm ein wenig Fett auf einen Finger und fette danach den O-Ring bis er glänzt.

Beachte, dass der O-Ring nicht verdreht ist, und verdrehe ihn auch nicht, wenn du ihn einlegst. Verdrehte O-Ringe sind oft der Grund für Wassereintritt. Das Fetten des O-Rings machst du als Letztes, bevor du ihn einlegst. Staub, Sand und Haare bleiben am Silikonfett hängen. Wenn du ihn einen Moment weglegst, um etwas anderes zu machen, musst du den O-Ring erneut reinigen. Plane den Augenblick genau, bei welchem du den O-Ring fettest.

Bevor du die Kamera in das Gehäuse einlegst, musst du sie überprüfen. Stelle sicher, dass die Speicherkarte eingelegt und die Batterien der Kamera vollständig geladen sind. Wenn du ein Blitzkabel benötigst, musst du es jetzt anschliessen.

Beachte beim Einlegen der Kamera in das Gehäuse alle sich drehenden Knöpfe. Knöpfe die nur eingedrückt werden müssen, stellen normalerweise kein Problem dar. Bei Knöpfen die mit einer Drehbewegung funktionieren, müssen die Einstellungen auf dem Gehäuse denen der Kamera entsprechen. Ansonsten funktionieren sie nicht, oder du liest falsche Informationen an der Aussenseite des Gehäuses ab.



Des Weiteren musst du Kondensation im Gehäuse verhindern. Luftfeuchtigkeit kann bei einer geringeren Wasser- als Lufttemperatur im Gehäuse kondensieren. Das kannst du mit Chemikalien verhindern, die Wasser absorbieren (Silikagel). Bei einer anderen Methode bläst du das Gehäuse vor dem Schliessen mit trockener Luft aus einer Tauchflasche aus. Du kannst die Kamera auch in einem Raum mit geringer Luftfeuchtigkeit (Klimaanlage) vorbereiten. Es spielt keine Rolle, welche Methode du wählst, aber du musst etwas gegen die Kondensation unternehmen, da sie ansonsten dein Objektiv beschlägt und deine Bilder ruinieren würde.

Um den Blitz vorzubereiten, hältst du die gleichen Schritte wie für das Kameragehäuse ein. Solltest du eine Kabelverbindung haben, dann darf kein Silikonfett auf die Kontakte gelangen. Ansonsten wäre die Kommunikation zwischen der Kamera und dem Blitz beeinträchtigt. Dann könnte der Blitz falsch feuern oder der TTL Kreislauf nicht funktionieren.

Wenn das System vollständig zusammengesetzt ist, musst du es testen. Vor allem die Kommunikation zwischen der Kamera und dem Blitz muss einwandfrei funktionieren. Es wäre enttäuschend, wenn bei dem Tauchgang die Kamera mit dem Blitz nicht korrekt oder überhaupt nicht kommunizieren würde. Funktioniert die Ausrüstung korrekt, schaltest du die Kamera und den Blitz aus, um die Batterien nicht zu entladen, insbesondere wenn du die Kamera schon am Vorabend des Tauchgangs vorbereitest.

Sollte das Kontroll-Licht des Blitzes deiner Digitalkamera an sein, der Blitz aber nicht auslösen, kannst du versuchen den Sensor des optischen Kabels neu zu positionieren und überprüfen, ob damit das Problem gelöst ist. Sollte das nicht funktionieren, versuche den internen Blitz direkt in den Sensor des Blitzes zu feuern, um festzustellen, ob das Problem beim Blitz oder dem optischen Kabel liegt.

Überprüfe, dass die Einstellung richtig ist und der Blitz die "Vorblitze" ignoriert (wenn benötigt). Der Blitz sollte dann auslösen, wenn die Aufnahme gemacht wird. Alle Probleme mit dem Blitz und dem optischen Fiberglaskabel müssen vor dem Fotografieren gelöst werden. Wenn du einen automatischen Blitz (TTL oder anderen) verwendest, musst du den elektronischen Kreislauf überprüfen. Hierfür machst du zwei Bilder. Ein Bild von einer hellen Oberfläche mit einer grossen Blende und ein anderes von einer dunklen Oberfläche mit einer kleinen Blende. Die Zeit die der Blitz nach der Aufnahme zum Aufladen benötigt, sollte bei der dunklen Oberfläche wesentlich länger dauern als bei der hellen.

Deine ersten Erfahrungen mit der manuellen Fotografie

Du benötigst einige Zeit und Übung für die Unterwasserfotografie. Du wendest die Theorie der vorherigen Kapitel an, während du mit verschiedenen Stilen der Fotografie experimentierst. Am Anfang ist es am besten, sich auf einen einzigen Stil zu konzentrieren, und sich dann Schritt für Schritt neuen Herausforderungen zu stellen.

Makro und Close-up Fotografie – Fester Hintergrund

Die Makrofotografie wird oft als die Fotografie einer Oberfläche die nicht grösser als drei Mal die Grösse des Bildsensors ist definiert. Sie kann wesentlich kleiner sein, sollte sie allerdings die dreifache Grösse des Films oder des Bildsensors überschreiten, sprechen wir von Close-up Fotografie. Andere definieren Makro als Lebensgrösse oder grösser. Unabhängig der Definition hast du es hier mit kleinen Objekten und einer geringen Aufnahmeentfernung zu tun.



Das einfachste Objekt hat nur eine Ebene. Das Objekt und der Hintergrund sind „fest“ und es besteht zwischen den beiden nur eine geringe Entfernung. Das gesamte Licht kommt vom Blitz (es wird kein Wasser belichtet, welches Umgebungslicht erfordert). Somit kann die Verschlusszeit relativ schnell sein (z.B. 1/100 einer Sekunde oder sogar noch schneller). Unter normalen Umständen kann der Blitz auf Automatik eingestellt werden. Ein normaler Umstand wäre, dass das Objekt in Verbindung mit seiner Umgebung ungefähr 18% reflektiert. Allerdings muss ausreichend Umgebungslicht für die Autofokusfunktion vorhanden sein.

Eine kleine Blende wird ausreichend Schärfentiefe bieten, dass sowohl das Objekt als auch der Hintergrund im Fokus sind. Solltest du einen manuellen Blitz verwenden, könnte eine kleine Blende sogar vorgeschrieben sein. Selbst in der niedrigsten Einstellung, könnte dein Blitz keine niedrigere Leitzahl als 3 ermöglichen. Bei einer geringen Entfernung kann sogar schon die niedrigste Einstellung am Blitz in Verbindung mit einer grösseren Blende leicht zu einer Überbelichtung führen. Die Leitzahl wird nicht vom Objektiv zum Objekt, sondern vom Blitz zum Objekt gemessen. Sogar wenn die Entfernung vom Objektiv zum Objekt sehr gering ist, wird der Blitz weiter weg sein.

Wenn du rechts und links vom Objekt starke Schatten vermeiden möchtest, solltest du den Blitz zentriert über der Kamera anbringen, oder du hältst den Blitz zur Seite, wenn du einen bestimmten Schatten kreieren möchtest. Vielleicht hast du schon mal gesehen, dass an Land Makroblitze um das Objektiv herum angebracht sind. Der Grund dafür ist, dass Blitze auf eine geringe Entfernung sehr dunkle Schatten erzeugen. Genau so wie an Land kann unter Wasser ein zweiter Blitz die Schatten „weicher“ machen. In diesem Fall wird der zweite Blitz an der rechten Seite der Kamera mit einer geringeren Leitzahl angebracht. In manchen Aufnahmen möchtest du aber aus kreativen Gründen einen starken Schatten kreieren (wie in dem Bild unten). Worauf du den Blitz ausrichtest, hat einen grossen Einfluss auf die Aufnahme.



Mit einer Digitalkamera kannst du diese Art von Bildern auch mit einer Lampe anstatt einem Blitz machen. Da das Licht einer Lampe eine andere Farbe als Sonnenlicht hat, wird ein Weissabgleich notwendig. Das kannst du nach dem Tauchgang am Computer (RAW) oder während dem Tauchgang mittels einer weissen Schreibtafel machen, bevor du das Bild (JPEG) machst. Der Vorteil einer Lampe ist es, dass die Autofokusfunktion genügend Licht hat (da das Licht der Lampe auch vor der Aufnahme ver-

fügar ist). Möchtest du eine automatische Einstellung verwenden, benütze den Verschlussprioritätsmodus (Tv). Um ein unscharfes Bild aufgrund von Bewegungen zu verhindern, ist eine relativ schnelle Verschlusszeit notwendig. Trotzdem sind manuelle Einstellungen zu empfehlen.

In dem Fall, dass ein Objekt nicht die "normale" Reflektion von Licht aufweist, verlieren die automatischen Funktionen der Kamera und des Blitzes ihren Wert. Sollte das Objekt zu hell (in Richtung Weiss) oder zu dunkel (in Richtung Schwarz) sein, wird eine automatische Belichtung wie mit einem TTL Blitz zu einer falschen Belichtung führen, im Versuch ein „normales“ Objekt zu gestalten.

Wenn alle Einstellungen manuell vorgenommen werden, ist es eine gute Idee die Möglichkeiten des Bracketing zu nutzen. Dies befiehlt sich besonders bei der Digitalfotografie, weil es hier keine Rolle spielt, wie viele Aufnahmen du vom gleichen Objekt machst.



Nicht nur mangelndes Umgebungslicht, sondern auch das Objekt selber kann die Autofokussfunktion beeinträchtigen. Um ein Objekt wie in dem Bild dargestellt scharf zu bekommen, wird am besten manuell fokussiert (allerdings bieten nicht alle Kameras diese Möglichkeit). Wenn du Autofokus verwenden möchtest (oder musst), dann könntest du eine Schreibtafel (oder deine Hand) neben das Objekt für die korrekte Entfernung halten. Fokussiere auf diesen Bereich, halte den Knopf "Fokushalte" gedrückt und mache danach die Aufnahme. Der Knopf „Fokushalte“ könnte der Auslöser selbst sein. Sollte es der Auslöser sein, dann musst du ihn halb durchdrücken und erst bei der tatsächlichen Aufnahme den Knopf vollständig eindrücken. Mit Neoprenhandschuhen (und sogar mit blossen Händen) kann das schwierig sein. Viele Kameras haben für diesen Zweck einen Knopf an der Rückseite (der mit dem Daumen gedrückt werden kann). Lies für weitere Informationen die Gebrauchsanweisung des Herstellers durch. In einigen Fällen ist die Fokussverriegelung mit der Belichtungsmesswertspeicherung (AE-L-/AF-L Taste) kombiniert. In diesem Fall würde jede automatische Einstellung die Belichtung aufgrund deiner Hand oder der Schreibtafel wählen, anstatt am Objekt (was in einigen Fällen auch von Vorteil wäre).

Makro und Close-up Fotografie – Mischlicht

Fokussieren kann schwierig werden, wenn das Objekt von Wasser umgeben ist. Mit einem zentrierten Objekt und einem Autofokus, der auf „Spot“ in der Mitte des Bildes eingestellt ist, sollte es problemlos funktionieren. Aber nicht alle Objekte befinden sich in der Mitte des Bildes und vielleicht wartest du auch auf einen Fisch der in die Mitte schwimmt, bevor du auslöst. Die vorher beschriebenen Techniken können auch hier eine Option darstellen. Zusätzlich könnte deine Kamera eine Möglichkeit bieten, auf einen anderen Spot (als der Mitte) zu fokussieren. Die Kamera könnte auch über ein automatisches Programm verfügen, welches die Aufnahme analysiert und eine Empfehlung zum Fokussieren anzeigt.



Die Belichtung einer Mischlichtaufnahme (fest und Wasser) ist eine grössere Herausforderung als ein Bild, das ausschliesslich aus festen Bestandteilen besteht. Du musst gleichzeitig zwei verschiedene Belichtungen berücksichtigen. Sogar wenn das Objekt und das es umgebende Wasser „normal“ (18% Grau) erscheinen, wird ein Versuch, eine Aufnahme mit automatischen Funktionen zu machen, wahrscheinlich zu einer falschen Belichtung führen. Der Grund ist, dass Wasser kein Licht reflektiert. Alles Licht, das nicht auf einen soliden Untergrund trifft, wird sich so lange durch das Wasser bewegen, bis es vollständig absorbiert ist. Das bedeutet, dass das gesamte reflektierte Licht von dem Objekt kommt.

Sollte das Objekt im Verhältnis zu dem Blau (des Wassers) in der Aufnahme klein sein, dann muss das Objekt viel Licht reflektieren, um die dunkleren Teile des Bildes zu kompensieren.

Eine Grundregel ist, dass sowohl die Blende (F/Stop) und die Blitzentfernung für das Objekt als auch der nach oben gerichtete Winkel in Verbindung mit der Verschlusszeit für die Farbe des Wassers verantwortlich sind. Erinnere dich, dass die Menge an Blitzlicht, die zur Kamera zurück reflektiert wird, kaum die Verschlusszeit beeinflusst, aber die Menge an einfallendem Umgebungslicht. Der Blitz feuert nur für den Bruchteil einer Sekunde, das Umgebungslicht aber fällt solange ein, solange die Blende offen ist.

Je langsamer die gewählte Verschlusszeit ist, desto mehr Umgebungslicht kann in die Kamera einfallen. Natürlich gibt es auch hier Grenzen. Je langsamer die Verschlusszeit ist, desto grösser ist das Risiko von Bewegungen, und du musst darauf achten, die Kamera ruhig zu halten. Es gibt eine bestimmte Toleranz für Kamerabewegung. Du könntest sagen, dass die Aufnahme in dem Moment gemacht wird, wenn der Blitz feuert und die restliche Zeit die die Kamera offen ist, wird nur benutzt, um die Farbe des Hintergrundes zu gestalten. Selbstverständlich ist das „nicht ganz wahr“, aber es kommt nahe genug an die Wahrheit heran, um die benötigte Toleranz zu kreieren.

Bei dieser Art von Fotos könntest du eine Blende und eine Blitzentfernung wählen, die das Objekt korrekt belichtet. Mit der gewählten Blende könntest du die Kamera unter demselben Winkel und in dieselbe Richtung „ins blaue halten“, in welche du deine Aufnahme planst. Somit wird dir die Kamera in manuellem Modus eine Verschlusszeit empfehlen. Stelle die empfohlene Verschlusszeit ein, richte den Blitz und löse aus. In den meisten Fällen wirst du die gewünschte blaue Farbe im Hintergrund deiner Bildern haben, das ist allerdings von deiner Kamera abhängig, „was diese als normal“ erachtet. Nach einigen Tauchgängen mit der Kamera wirst du wissen, wieviel ober oder unterhalb der Empfehlungen du sein musst, um die von dir gewünschte Farbe des Wassers zu erhalten.



Bist du in Eile und hast keine Zeit das Licht zu vermessen, hast du zwei Möglichkeiten. Entweder stellst du die Verschlusszeit auf einen geschätzten Wert (z.B. 1/60 einer Sekunde) oder die Kamera auf den Av Modus ein. Im Av Modus hängt die Farbe sehr stark von dem Anteil des Objekts (in Prozenten) und dem Anteil an Wasser in der Aufnahme ab. Mit einer geschätzten Verschlusszeit hängt die Farbe vom Winkel und der Richtung des Bildes ab. Je steiler der Winkel in Richtung Oberfläche ist, desto heller wird der blaue Hintergrund sein.

In machen Aufnahmen möchtest du einen schwarzen Hintergrund, um einen besseren Kontrast mit dem Objekt zu kreieren. Hierbei solltest du die Verschlusszeit auf die Synchronisationsgeschwindigkeit einstellen (wenn du eine SR Kamera mit mechanischem Verschluss benutzt), oder auf einen schnellen Wert (so schnell wie 1/1000 einer Sekunde). Du solltest dich auch für eine Blitzentfernung mit einer relativ kleinen Blende entscheiden. Der Aufnahmewinkel bei diesen Bildern muss nach unten gerichtet sein. Wie weit nach unten hängt von dem Aufnahmewinkel deines Objektivs ab. Der Winkel sollte verhindern, das Sonnenlicht in das Objektiv fällt.

Als letzte Sache solltest du beachten, dass sich „genügend Wasser“ hinter dem Objekt befindet. Sollte der Grund nah sein, wird Blitzlicht reflektiert und im Bild erscheinen. Reflektierendes Blitzlicht vom Grund und in das Objektiv einfallendes Umgebungslicht werden verhindern, das der Hintergrund vollständig schwarz ist.

Eine Grundregel für Wasser im Hintergrund ist, dass es entweder ein kräftiges Blau oder vollständig Schwarz sein sollte. Sollte es „fast Schwarz“ sein, dann sieht es nicht gut aus und ein zu helles oder zu dunkles Blau lässt eine Aufnahme weniger attraktiv erscheinen.



Mit den bisher beschriebenen Techniken kannst du farbenfrohe Aufnahmen in einer guten Qualität machen. Es gibt auch Begrenzungen, wenn zum Beispiel das Objekt und der Hintergrund unterschiedlich weit entfernt sind. Möchtest du immer noch alle Farben auf dem gesamten Bild haben, musst du aufgrund der unterschiedlichen Entfernungen eine andere Kombination von Blende und Blitzentfernung wählen. In diesem Fall benötigst du zwei unterschiedlich starke Blitze, um sowohl das vordere als auch das hintere Objekt korrekt zu belichten. Die Blitze müssen

nun genau ausgerichtet werden, damit das Licht von jedem auf den beabsichtigten Teil der Aufnahme fällt. Ein Blitz kann nur für eine Entfernung die richtige Menge an Blitzlicht liefern.

Weitwinkelfotografie

In der Weitwinkelfotografie ist es üblich, Aufnahmen mit drei Ebenen zu machen. Diese betreffen das Objekt, den Vorder- und den Hintergrund. Hierfür solltest du zwei Blitze verwenden. Des Weiteren musst du den Blitz aufgrund des Aufnahmewinkels des Weitwinkelobjektivs hoch über der Kamera anbringen. Weitwinkelfotografie ist mehr als nur das Anbringen eines Weitwinkelobjektivs an der Kamera. Blitzarme müssen mit längeren ausgetauscht werden und du musst überprüfen, ob der Blitz auch alle Bereiche der Aufnahme ausleuchten kann.

Die Verschlusszeit und der nach oben gerichtete Aufnahmewinkel werden für die Belichtung des Hintergrundes (die Farbe des Wassers) eingesetzt. Der Hauptblitz wird für das Objekt und der Sklavenblitz oder der zweite Blitz für den Vordergrund verwendet. Der Vordergrund ist näher als das Objekt. Deswegen sollte der Sklavenblitz oder der zweite Blitz, der auf den Vordergrund gerichtet ist, auf eine niedrigere Leitzahl eingestellt werden.

Bei der Weitwinkelfotografie ist es wichtig, den Blitz(e) richtig auszurichten. Aufgrund der grossen Aufnahmewinkel der Objektive gibt es nur einen geringen Spielraum. Mit einem Blitz ist der geringste Spielraum an den Seiten, da das Bild breiter als hoch ist.

Auch solltest du bei der Weitwinkelfotografie relativ nah am Objekt sein. Es ist eine gute Angewohnheit, alle Kameraeinstellungen auf einen Meter zu setzen, und sie danach, solltest du ein wenig näher oder weiter weg vom Objekt sein, diese anzupassen. Wenn du immer deinen Blitz, deine Blende und die Entfernung auf dieselben Werte einstellst, bist du jederzeit für Schnappschüsse gerüstet. Mit der Zeit wirst du automatisch die Einstellungen auf eine andere Entfernung anpassen können. Es ist einfacher, wenn du immer dieselben Entfernungen als Grundlage für die Schätzung der Entfernungen benutzt.

Hast du die richtige Entfernung zu deinem Objekt, solltest du auf die Grösse des Objekts in deinem Sucher achten. Nachdem du das Objekt kardiert hast, musst du deinen Blitz ausrichten und die Kamera einstellen. Bei der Weitwinkelfotografie verursacht eine kleine Verschiebung der Entfernung eine substantielle Veränderung der Grösse des Objekts im Sucher. Wenn du weisst wie gross das Objekt in deinem Sucher sein sollte, kannst du ohne auf das Objekt schauen zu müssen, die richtige Entfernung einhalten.

Du kannst deinen Tauchpartner bitten, dir beim Ausrichten des Blitzes(e) zu helfen. Aufgrund der relativ grossen Entfernung zwischen der Kamera und dem Blitz, ist es nicht immer einfach, den Blitz richtig auszurichten.

Bei der Weitwinkelfotografie ist es einfach, ein Objekt im Fokus zu haben. In vielen Fällen reicht die Schärfentiefe von 30 oder 40 Zentimeter bis zu unendlich. Zusätzlich ist die Toleranz für Kamerabewegungen grösser als mit Objektiven einer grösseren Brennweite. Du wirst sehen, dass so gut wie alle Bilder scharf sind, die du mit Weitwinkel machst.

Aufgrund des grösseren Aufnahmewinkels wird der Hintergrund weiter weg erscheinen, als er tatsächlich ist. Möchtest du eine Aufnahme von einem Taucher hinter einem Korallenstock machen, muss der Taucher wesentlich näher sein, als du anfänglich denken würdest. Ein Taucher muss nicht weit weg sein, um vollständig mit Flossen auf dem Bild zu sein. Ein Taucher, der nur ein wenig weiter weg ist, wird nur zur Hälfte abgebildet sein und von diesem Punkt an wird er immer kleiner werden. Derselbe Effekt tritt ein, wenn du einen Taucher fotografierst, dessen Gesicht sich näher an der Kamera befindet als sein Körper. Hier wird sein Gesicht in Bezug auf den Rest des Körpers unproportioniert und die Beine werden unendlich lang erscheinen.

Index

-A-

Absorption	16
Aufnahmewinkel	4
Auslöseverzögerung	2

-B-

Back-scatter	13
Bildsensor	9, 25
Blende	2, 7
Blitz	28
Brennpunkt	5

-C-

CCD	25
CMOS	25
CMYK	24

-D-

Diffusion	13
Drittelregel	21

-E-

Elektronischer Verschluss	3
---------------------------------	---

-F-

F/Stop	7
Fenster von Snell	16

-H-

Histogramm	37
------------------	----

-I-

ISO	32
-----------	----

-K-

Kamera	2
Kelvin	26

-L-

Leitzahl	31
----------------	----

-M-

Makro Fotografie	42
Mindestentfernung	6

Mischlichtaufnahme	43
Molekulare Diffusion	14

-N-

Normales Grau	20
---------------------	----

-O-

Objektiv	2, 4
Optische Täuschung	17
Optisches Kabel	39
O-Ring	40

-P-

Partikel	13
Pixel	9, 25

-Q-

Quantität und Qualität	18
------------------------------	----

-R-

RAW	27
Reflexion	15
Refraktion	16
RGB	24

-S-

Schärfentiefe	5
Silikagel	41
SR, Bridge und Kompakt	3
Streuung	13
Synchronisationsgeschwindigkeit	29

-T-

TTL	28
-----------	----

-V-

Verschlusszeit	8
Visuelle Inspektion	40

-W-

Weissabgleich	27
Weitwinkel	45