



# EINFÜHRUNG IN DIE UNTERWASSERFOTOGRAFIE

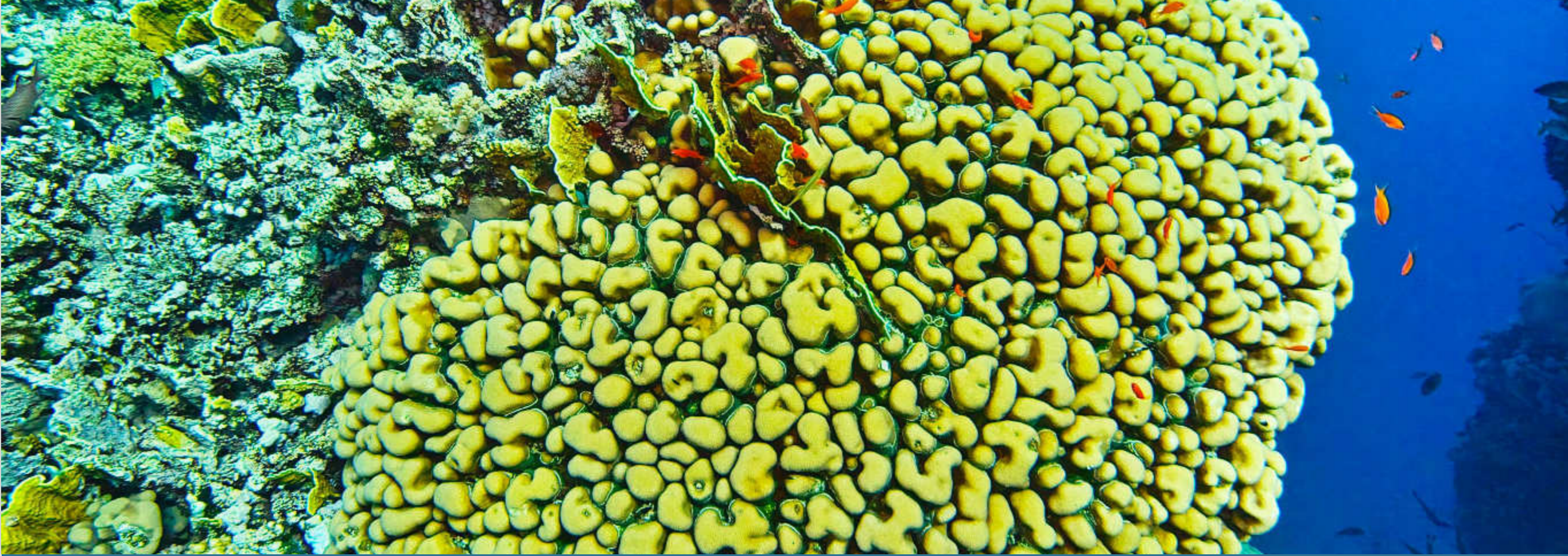


1. Vorwort .....	5
2. Einführung .....	6
3. Gesetzmäßigkeiten.....	7
3.1 Extinktion.....	8
3.2 Brechungsgesetz.....	9
3.3 Der Lichtweg.....	9
4. Kamerasysteme.....	13
4.1 Kompaktkameras.....	13
4.2 Wasserdichte Kompaktkameras.....	14
4.3 Kompakte Tricks und Tipps.....	15
4.4 Spiegellose Systemkameras.....	16
4.5 Spiegelreflexkameras.....	17
4.6 Kameras für Damen.....	18
4.7 Wenn der Nachwuchs zur Kamera greift.....	19
5. Bildsensoren.....	22
5.1 Crop-Faktor.....	23
5.2 Der Pixelwahn und seine Folgen .....	23
5.3 Verschmutzungsprobleme.....	24
5.4 Speicherkarten.....	25
6. Zoomobjektive an Kompaktkameras.....	28
6.1 Kompaktkameras im Aufwind.....	28
6.2 Weitwinkelkonverter für Kompaktkameras.....	29
6.3 Nahlinsen für Kompaktkameras.....	30
7. Brennweiten für Systemkameras.....	32
7.1 Kit-Objektive.....	32
7.2 Makroobjektive.....	33
7.3 Weitwinkelobjektive.....	34
7.4 Zoomobjektive.....	34



7.5 Fisheyeobjektive.....	35
7.6 Konvertierung von RS-Objektiven.....	36
8. Unterwassergehäuse.....	38
8.1 UW-Gehäuse für Kompaktkameras.....	38
8.2 Kunststoffgehäuse.....	39
8.3 Metallgehäuse.....	40
8.4 Adaption von Nahlinsen.....	40
9. Was ist ein Port?.....	43
9.1 Planports.....	43
9.2 Domeports.....	44
10. Blitzen unter Wasser.....	46
10.1 Der Blitz in der Kompaktkamera.....	47
10.2 Der externe Amphibienblitz.....	49
10.3 Der Systemblitz.....	50
10.4 Die TTL-Blitzmessung.....	52
10.5 Blitzkabel, Blitzstecker und Blitzbuchsen.....	53
10.6 Fotografieren mit LED-Leuchten.....	54
11. Praxis.....	57
11.1 Welches Belichtungsprogramm nehme ich?.....	58
11.2 Übungen im Pool.....	59
11.3 Fotografieren im Süßwasser.....	60
11.4 Mit der Kamera im Meer.....	61
11.5 Grundeinstellungen an der Digicam.....	63
12. Die Pflege der Fotogerätschaft.....	72
13. Gewichtsprobleme beim Fliegen.....	74
14. Der geplante UW-Fotourlaub.....	75
15. Heiße Tipps.....	78
16. Impressum.....	81





1. VORWORT
2. EINLEITUNG
3. GESETZMÄßIGKEITEN



## 1. VORWORT

Tauchen ist Sport und Spaß. Was liegt also näher, dieses Freizeitvergnügen mit einer geeigneten Kamera zu dokumentieren. Viele machen das schon und noch mehr wollen es oder würden es gern machen, wenn sie nur wüssten, welche Kompakte oder welche Systemkamera für sie die richtige wäre.

**Unterwasserfotografie ist keine Geheimwissenschaft**, auch wenn das manchmal so rüberkommt. Die moderne Kameratechnik räumt dem im Wasser agierenden Hobbyfotografen so manches Hindernis aus dem Weg. Natürlich schadet es nicht, sich theoretisch zu informieren, denn die Physik lässt sich leider nicht austricksen. Wasser ist nun mal dichter als Luft und auch im klarsten Zustand nicht frei von Trübstoffen.

Aber man sollte sich darüber nicht den Kopf zerbrechen. Wichtig ist, dass man sich zuerst im Klaren darüber ist, in welches Kamerasystem man einsteigen will. Und das ist immer auch eine Frage des Geldes. Denn die UW-Fotografie kann finanziell ausufern, wenn man unkontrolliert einsteigt, kopflos kauft und sich um die Wirtschaftlichkeit wenig Gedanken macht.

Die UW-Fotografie ist für die Meisten ein Spaß, nur wenige wollen damit Geld verdienen, weil das gewaltige Investitionen bedeutet. Im Urlaub unter Wasser zu fotografieren, ist ein besonderes Vergnügen und nicht mit der Überwasserfotografie zu vergleichen.

## 2. EINLEITUNG

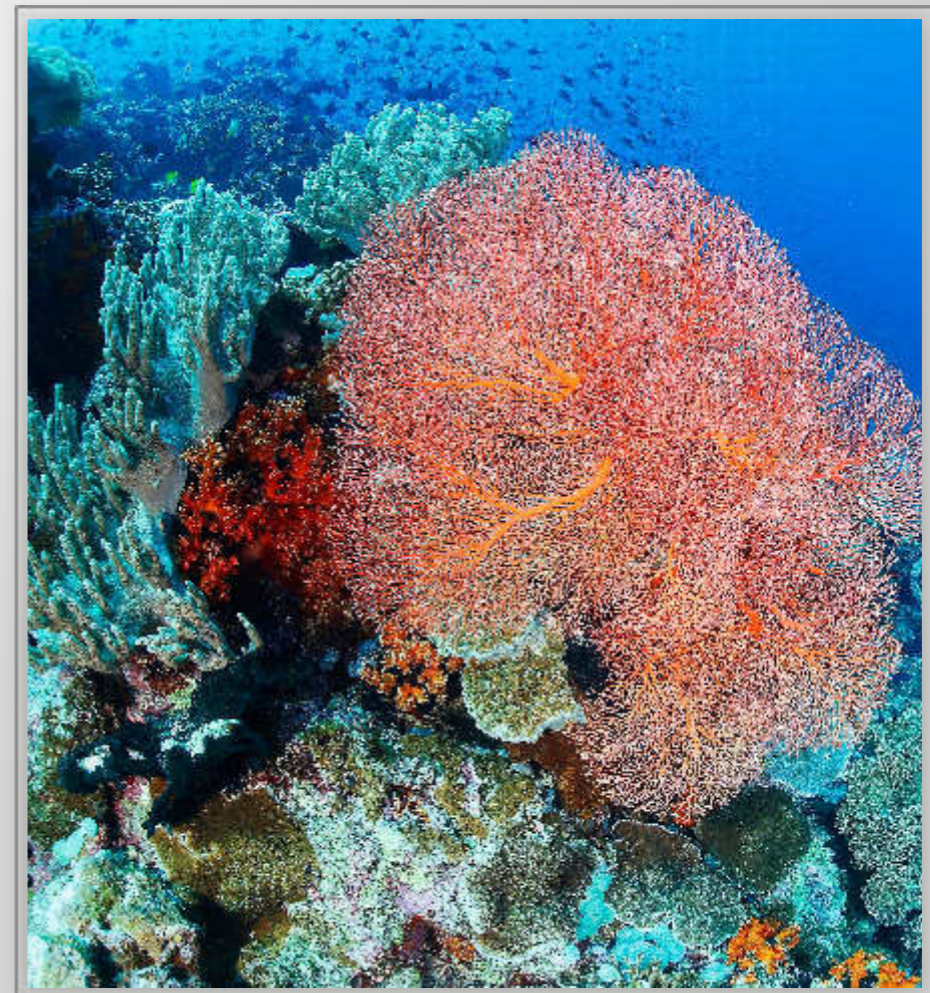
Zur Outdoor-Fotografie gehört auch das Fotografieren unter Wasser.

Für viele engagierte Fotografen eine Herausforderung, an die sie sich aus unterschiedlichen Gründen aber noch nicht herangetraut haben. Als Haupthinderungsgrund wird immer ins Feld geführt, man könne ja nicht tauchen. Bilder von Fischen, Korallen und versunkenen Schiffen haben die Menschen schon immer fasziniert. Wasser ist nicht nur ein fremder Lebensraum, er ist auch gänzlich anders als der, in dem wir existieren. Säugetiere, zu denen auch wir Menschen zählen, benötigen Luft zum Leben. Wer also unter Wasser fotografieren will, muss atmen. Logisch und selbstverständlich, aber hinderlich, wenn man sich in diese fremde und geheimnisvolle Welt begeben will. Unterwasserfotografie ist deshalb umständlicher, aufwändiger, schwieriger und motorisch anspruchsvoller als im Garten Blumen zu fotografieren.

### Sie haben zwei Möglichkeiten

#### **1. Sie lernen tauchen, was man heutzutage zu Hause und fast an jedem Ferienort am Meer machen kann.**

Wer mit Pressluft abtaucht, kann seine Bilder in Ruhe gestalten und ist nicht auf die oberen Wasserschichten angewiesen. Eine Pressluftflasche bietet größtmögliche Bewegungsfreiheit unter Wasser. Tauchen ist Sport und Freizeitbewegung, wird weltweit von Millionen ausgeübt.





**Achtung:** Lernen Sie tauchen nur in einer Tauchschule oder einem Tauchclub. Eine Tauchausrüstung kaufen und im „Do It Your Self-Verfahren“ herumexperimentieren, ist tödlicher Leichtsinn!

## 2. Sie wollen Schnorchler werden und es auch bleiben.

Dazu benötigen Sie eine ABC-Ausrüstung. So nennt man die Grundausrüstung, bestehend aus Maske, Schnorchel und Flossen. So lange Sie ein Oberflächenschnorchler bleiben, also bis maximal 3 bis 5 m Tiefe aus eigener Kraft hinabtauchen und fotografieren, besteht wenig Risiko.

Sie dürfen aber niemals Hyperventilieren, also die Luft rhythmisch über längere Zeit in tiefen Zügen einatmen. Hierdurch wird der Atemreiz unterdrückt, was unter Wasser zur plötzlichen Bewusstlosigkeit und zum Ertrinkungstod führen kann.

Wenn Sie freischwimmend größere Tiefen aufsuchen wollen, ist ein Lehrgang im Apnoetauchen erforderlich. Dann dürfen Sie auch nicht mehr allein auf Fotopirsch gehen, weil die Gefahr eines Blackouts gegeben ist, wenn sie es übertreiben und die Luft über Gebühr anhalten. Einerseits müssen Sie lernen, nur so tief abzutauchen, dass sie auch wieder nach oben kommen. Andererseits kommen Sie ohne das Geklapper der Ausatemluft sehr nahe an Fische heran.

## 3. Gesetzmäßigkeiten

UW-Fotografie ist auch Teil der Physik. Weil Wasser rund 770 Mal dichter ist als Luft, ergeben sich andere optische Gesetze als an Land. Es ist sinnvoll, diese Gesetze zu verinnerlichen, damit man missratene Bilder besser analysieren kann. Aber auch, dass man bereits im Vorfeld Fehler ausmerzt und vor allen Dingen seiner Fotogerätschaft nicht mehr abverlangt als sie wirklich zu leisten vermag.

Tatsächlich ist es so, dass viele fotografische Unwägbarkeiten nur in den Griff zu bekommen sind, wenn man weiß, welche Einstellungen man an der Kamera machen muss und wie man sich unter Wasser positionieren sollte.

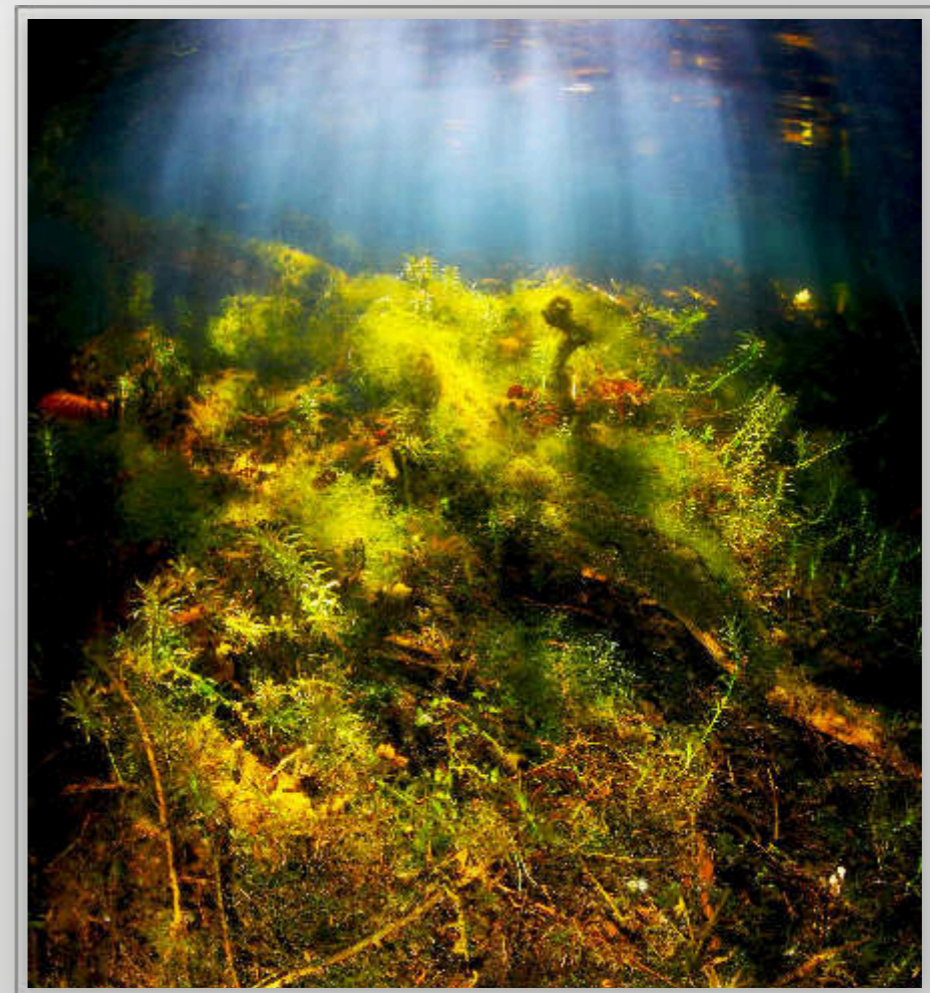
**Dazu sind Tiefe, Motiventfernung, Transparenz und Blitzgerätepositionierung ins Kalkül zu ziehen. Und nolens volens auch die physikalischen Gesetze Beachtung finden.**

### 3.1 Extinktion

Unterwasserfotografen kämpfen immer um ausreichend Licht und um natürliche Farben.

Insbesondere Rot ist ein Problemfall, weil diese spektrale Farbe bereits nach einem Lichtweg von 5 m nahezu vollständig ausgelöscht wird. Sie können also in 5 m Wassertiefe einen roten Schwamm nicht mehr ohne Kunstlicht (Blitz oder Lampe) in seiner Eigenfarbe ablichten.

Gleiches gilt für die horizontale Motivdistanz. Einen roten Fisch bekommen Sie selbst im sonnendurchfluteten Flachwasser aus 5 m Entfernung nur braun auf die Speicherkarte. Man nennt die GesamtfILTERwirkung des Wassers auch Extinktion. Sie beinhaltet neben dem Auslöschen der Farben auch die Reduzierung der Lichtenergie in Abhängigkeit der Tiefe. Jeder weiß, je tiefer man abtaucht, desto dunkler und kälter wird es. Die UW-Fotografie lebt deshalb primär von Kunstlicht, das man in Form von Blitzgeräten oder Lampen mit sich führt.



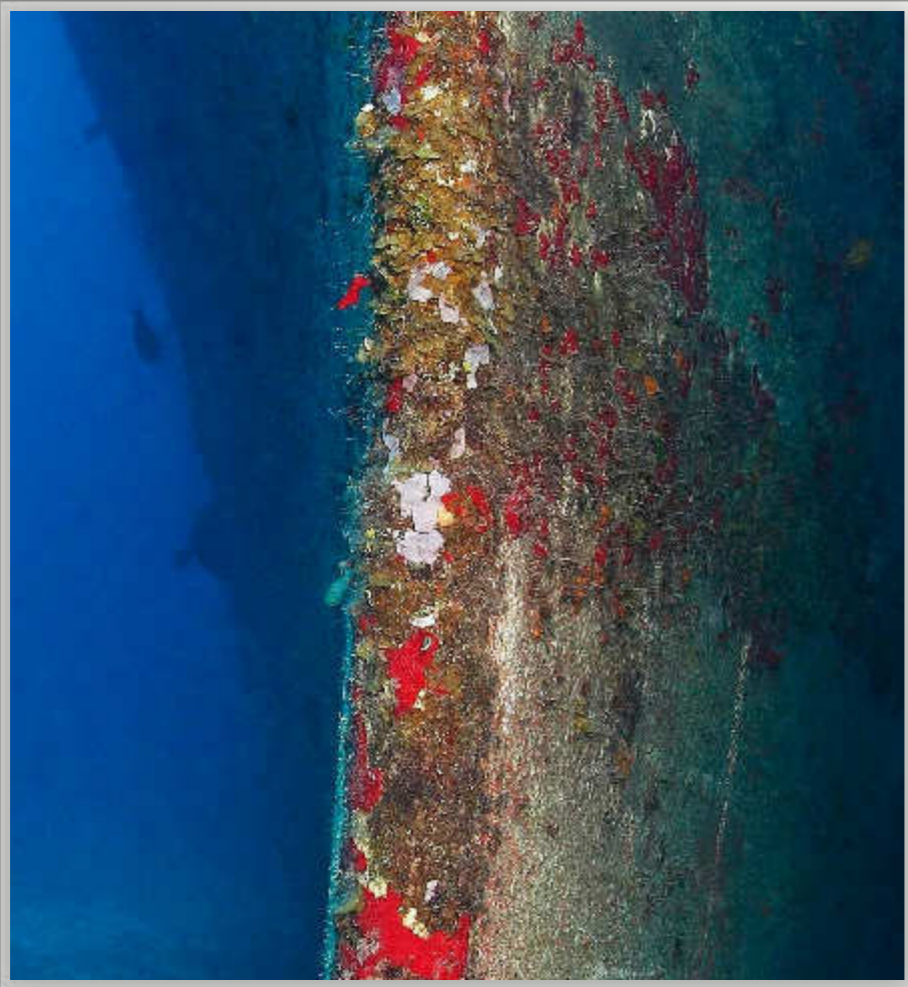




## 3.2 Brechungsgesetz

Wenn man unter Wasser durch das Planglas einer Tauchmaske schaut, sieht man alle Gegenstände scheinbar ein Drittel größer und ein Viertel näher. Auch die Kamera unterliegt diesem Gesetz, wenn man durch das Planglas eines UW-Gehäuses fotografiert. Die automatische Scharfeinstellung wird davon nicht beeinträchtigt, solange sie nach dem Kontrastprinzip oder der Phasendetektion arbeitet, was heutzutage alle Kameras machen. Infrarot und Ultraschall-Messungen in Kameras funktionieren unter Wasser nicht, weil sie die scheinbare Motividistanz nicht berücksichtigen.

Durch das Brechungsgesetz an Plangläsern verlängert sich die Brennweite eines jeden Objektivs scheinbar um den Faktor 1,33. Aus einem 100 mm Makroobjektiv wird dann eines mit der Brennweite 133 mm und entsprechend reduziertem Bildwinkel. Die automatische Scharfeinstellung stellt immer auf das scheinbar nähere Motiv ein. Beim Blitzen ist zu berücksichtigen, dass das Licht aber immer den realen geometrischen Weg bis zum Motiv zurücklegt, also ein Viertel oder 25% weiter als die scheinbare Motiventfernung. Hierdurch kann es zu ungewollten Unterbelichtungen kommen, wenn man das nicht beachtet. **Ein Objekt in 1 m Entfernung sieht die Kamera so, als ob es sich in 75 cm Entfernung befinden würde.**



## 3.3 Der Lichtweg

Das Lichtweg-Gesetz lautet: Unabhängig davon, ob UW-Aufnahmen mit Tageslicht, Fotoleuchten oder Blitzlicht gemacht werden, stets ist der geometrische Weg der Lichtstrahlen vom Ausgangspunkt der Lichtquelle zum Motiv und von dort zur Kamera zu beachten.

Dies gilt sowohl für das Sonnenlicht als auch für Blitzlicht oder Lampenlicht. Wenn Sie in ein Meter Tiefe ohne Kunstlicht ein in 0,5 m Entfernung von Ihnen entferntes Motiv fotografieren, beträgt der Lichtweg 1,5 m. Also 1 m von der Wasseroberfläche zum Motiv und von dort 0,5 m zum Bildsensor. Das Oberflächen- bzw. Sonnenlicht muss immer erst bis zum Motiv vordringen!

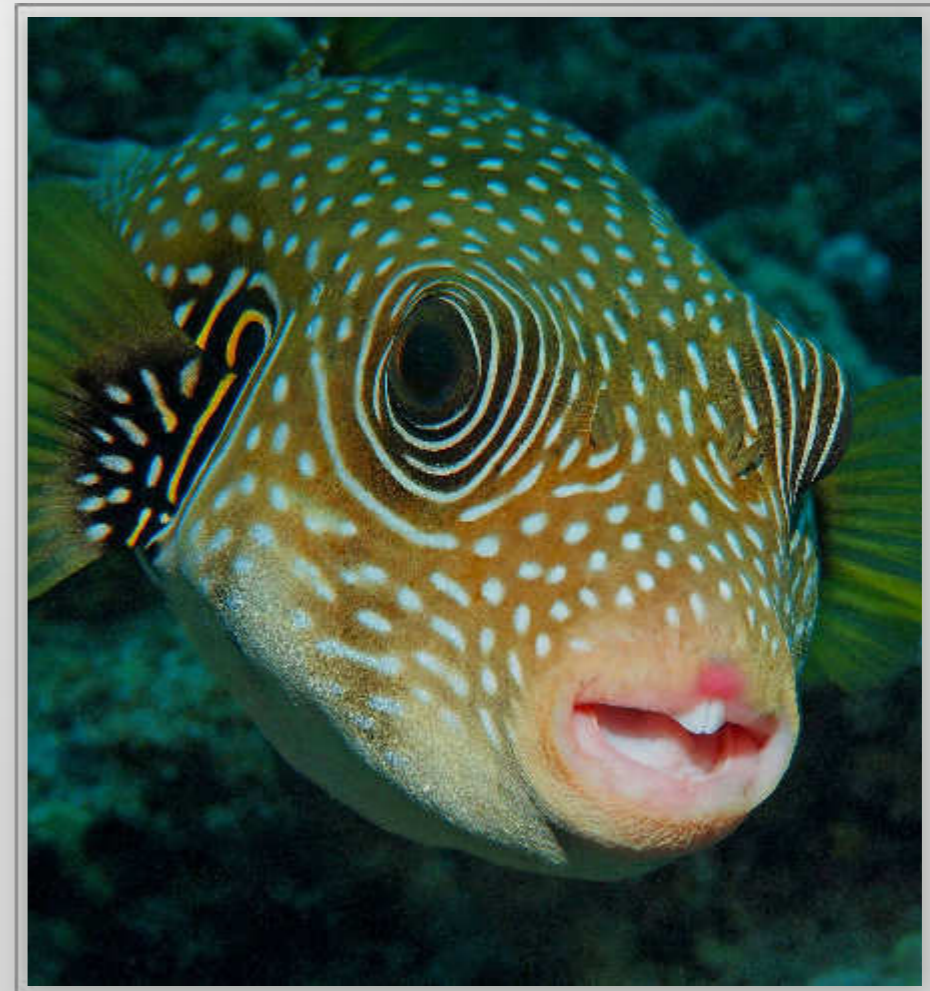
Würden Sie das Motiv mit einem an der Kamera befestigten Blitzgerät anblitzen, wäre der Lichtweg etwas kürzer, nämlich 1 m. Ergo 0,5 Meter vom Blitzgerät zum Motiv und von dort 0,5 Meter zurück zum Bildsensor. Das geblitzte Bild wäre aller Wahrscheinlichkeit bei einem entsprechend starken Blitz und ausreichend starker Lichtabgabe farbrichtig und korrekt belichtet.

Das ungeblitzte Bild etwas blaustichig und mit deutlich reduzierten Rottönen.

Wenn Sonnenlicht in Wasser eindringt, werden seine Spektralfarben mit zunehmender Tiefe und auch zunehmender Weite ausgelöscht. Rottöne werden zuerst absorbiert. Was für die Tiefe gilt, hat auch Gültigkeit in horizontaler Entfernung. Die Farbe Rot kann sowohl in 1 m Tiefe als auch dicht unter der Wasseroberfläche in 1 m Entfernung nur noch zu 30% wahrgenommen werden.

## Farbselektierung in Meter

- **Rot** verliert sich nach 5 m
- **Orange** sieht man bis ca. 10 m
- **Gelb** verschwindet ab ca. 30 m
- **Grün** hält sich bis ca. 40 m
- **Blau** setzt sich durch bis 50 m



Die Farbauslöschung ist stark abhängig von der Transparenz. Grundsätzlich beginnt es jenseits der 50 m Marke düster bis dunkel zu werden. In planktonreichen Gewässern entsprechend früher. Die Endfarbe im Salz- und Süßwasser ist Schwarz.

Gegen die Farbselektierung und Auslöschung des Umgebungslichts ist man machtlos, weil es ein physikalisches Gesetz ist. Es trifft im Übrigen ebenso auf Blitzgeräte und Fotoleuchten zu. Auch das Hochfahren der ISO-Zahl bringt nichts außer helleren Bildern. Farben können damit nicht intensiviert werden. Dreh- und Angelpunkt ist der Lichtweg. Man berechnet ihn von der Lichtquelle zum Motiv und von dort bis zum Bildsensor.





## 4. KAMERASYSTEME

- Kompaktkameras
- Wasserdichte Kompaktkameras
- Kompakte Tricks und Tipps
- Spiegellose Systemkameras
- Spiegelreflexkameras
- Kameras für Damen



## 4. Kamerasysteme

Wer in die UW-Fotografie einsteigen will, hat die Qual der Wahl zwischen **4 Kamerasystemen**. Handyfotografie, an Land der absolute Shootingstar, spielt unter Wasser aus diversen Gründen nur eine marginale Rolle, obwohl es für Smartphones UW-Gehäuse bis 50 m Tiefe zu kaufen gibt. Das Problem liegt weniger in der mäßigen Bildqualität als bei den eingeschränkten Möglichkeiten, mit Blitzlicht zu fotografieren. Wer mit dem Handy tauchen geht, sollte eine starke LED-Leuchte mitnehmen. Neue Konzeptionen favorisieren auch kleine leichte Amphibienblitzgeräte, die mittels fiberoptischen Kabeln ausgelöst werden. Auch Weitwinkelvorsätze gibt es schon zu kaufen. Trotzdem werden Urlauber die UW-Fotografie wohl eher mit eigenständigen Fotogeräten ausüben wollen. Und hier liegen die bekannten Kompaktkameras immer noch uneingeschränkt an der Spitze, was die Quantität angeht. Dicht gefolgt von den nach vorne drängenden

spiegellosen Systemkameras und den noch immer sehr begehrten Spiegelreflexkameras.

### 4.1 Kompaktkameras

Kompaktkameras heißen so, weil sie klein und leicht sind. Das Objektiv, in der Regel ein Zoom, ist fest eingebaut und besitzt mittlerweile auch bei preiswerten Modellen eine für Hobbyfotografen akzeptable Abbildungsleistung.

Die Auswahl an digitalen Kompaktkameras ist derart groß, dass selbst Fachleute den Überblick verloren haben. Die genaue Zahl kennt niemand, aber Insider schätzen, dass es über 1000 Modelle gibt. Und für alle soll es ein UW-Gehäuse geben? Was sich nach Fiktion und Träumerei anhört, findet im transparenten Gehäusemodell Seashell des chinesischen Herstellers Zear Corporation Limited seinen Niederschlag. Mehr als 800 Kompaktkameras passen mittels raffiniert



angelegter Distanzplättchen in die farbigen Universalgehäuse. Möglicherweise auch Discountermodelle von Aldi, Lidl und REWE. Und weil die Chinesen anders denken als der Rest der Welt, verfügen Seashell-Gehäuse nur über zwei Bedienknöpfe. Ein/Aus und Auslöser. Ideal für tauchende Jugendliche und Menschen, denen zu viele Bedienelemente den Spaß verderben.

Firmen wie Canon, Nikon, Fuji, Olympus, Panasonic, Pentax, Sealife, Sea & Sea als auch Sony engagieren sich seit Jahren mit formidablen Kompaktkameras in der UW-Fotografie. Abgesehen von passablen Einsteigergeräten werden hier auch etwas anspruchsvollere UW-Fotografen angesprochen. Firmen wie Olympus, Sealife und Sea & Sea setzen auf den aktiven Taucher, der mit seiner Fotogerätschaft in Höhlen, im Baggersee, in der Brandung und in weltweiten Destinationen seinem Hobby nachgeht. Die Kameras werden auf Wunsch im Set mit dem UW-Gehäuse verkauft. Haptik und Ergonomie sind weitgehend auch für den Gebrauch mit Handschuhen im

kalten Wasser ausgelegt. Diese Firmen verfolgen zudem eine Strategie der Komplettausstattung bis hin zu zwei automatisch gesteuerten amphibischen Blitzgeräten und unter Wasser montierbaren Nahlinsen und Weitwinkelkonvertern, die man im Einzelfall an speziellen Lens-Holdern befestigen kann.

Für die viele Kompaktkameras werden stabile UW-Gehäuse aus Polycarbonat und Metall angeboten. Sie sind meistens so ausgelegt, dass man nur das betreffende Kameramodell einbauen kann. Es lässt sich deshalb umfassend unter Wasser bedienen.

## 4.2 Wasserdichte Kompaktkameras

Outdoor-Kameras sind Fotogeräte, die extrem widerstandsfähig sind, tiefe Temperaturen vertragen, den Fall aus 1 bis 2 m Höhe auf Steinboden klaglos überstehen. Eine 100 kg Person kann mal versehentlich darauf treten und wenn



sie in den Bach oder eine Pfütze fallen, macht das auch nichts aus. Denn Sie sind je nach Kameratyp bis 18 m Wassertiefe zum Tauchen und Schnorcheln geeignet. Inklusive Tiefenmesser, GPS und Höhenmeter sind es wahre Survival-Fotogeräte. Mithin das perfekte Arbeitsgerät für schusselige und unkonzentrierte Zeitgenossen, die Leckagen an UW-Gehäusen magisch anziehen.

Für einige dieser robusten Tausendsassas gibt es auch UW-Gehäuse, so dass man damit bis auf über 40 m Tiefe absteigen kann. Sollte Wasser eindringen, taucht man langsam bis zur Tiefengrenze der Kompakten auf und alles ist Bestens. Nikon, Olympus und Panasonic sind die Vorreiter auf diesem Gebiet. Schnorcheln und Tauchen ohne zusätzliches Schutzgehäuse birgt allerdings Risiken, weil die Kameras klein und im Wasser meistens schlecht bedienbar sind. Außerdem können sie ohne Handschlaufe leicht aus der Hand gleiten. An Steilwänden sollte man vorsichtig sein oder dort grundsätzlich mit dem UW-Gehäuse hantieren. Wählen Sie beim Kauf immer

ein Modell, das mindestens bis 10 m Wassertiefe einsatzfähig ist. Für Schnorchler ist das ausreichend, für Apnoeisten (Freitaucher ohne Atemgerät) kann das zu wenig sein.

### 4.3 Kompakte Tricks und Tipps

Viele Kompaktkameras lassen sich extrem nah einstellen. Manchmal bis 1 cm vor das Objektiv. Diese Möglichkeit sollten Sie nutzen und kleine Objekte wie Nacktschnecken und Ausschnitte von Korallen fotografieren. Dazu müssen Sie das Symbol „Blume“ bzw. „Tulpe“ anwählen.

Manche Kompaktkameras besitzen auch ein zweites Blumensymbol, S-Blume genannt. Hier funktioniert aber der Blitz nicht immer, weil er in der Naheinstellung ohnehin über das Motiv hinweg blitzen würde. Deshalb ist es meistens besser, sich nicht allzu weit in den Nahbereich vorzuwagen, wenn der Kamerablitz als Lichtquelle verwendet wird. In der



Praxis hat sich ein Motivabstand von 10 cm zum Frontglas des UW-Gehäuses als noch beherrschbare minimale Blitzdistanz erwiesen, wenn der interne Kamerablitz zum Einsatz kommt. Was wollen Sie mit Bildern anfangen, die am linken oder rechten unteren Bildrand starke Schattenbildungen aufweisen? Also Abstand halten und sich nicht von einer Makro-Euphorie mitreißen lassen, die nicht realisierbar ist. Etwas besser wird die Ausleuchtungscharakteristik, wenn ein Blitzdiffusor montiert wird. Meistens wird er als Zubehör mitgeliefert.

## 4.4 Spiegellose Systemkameras

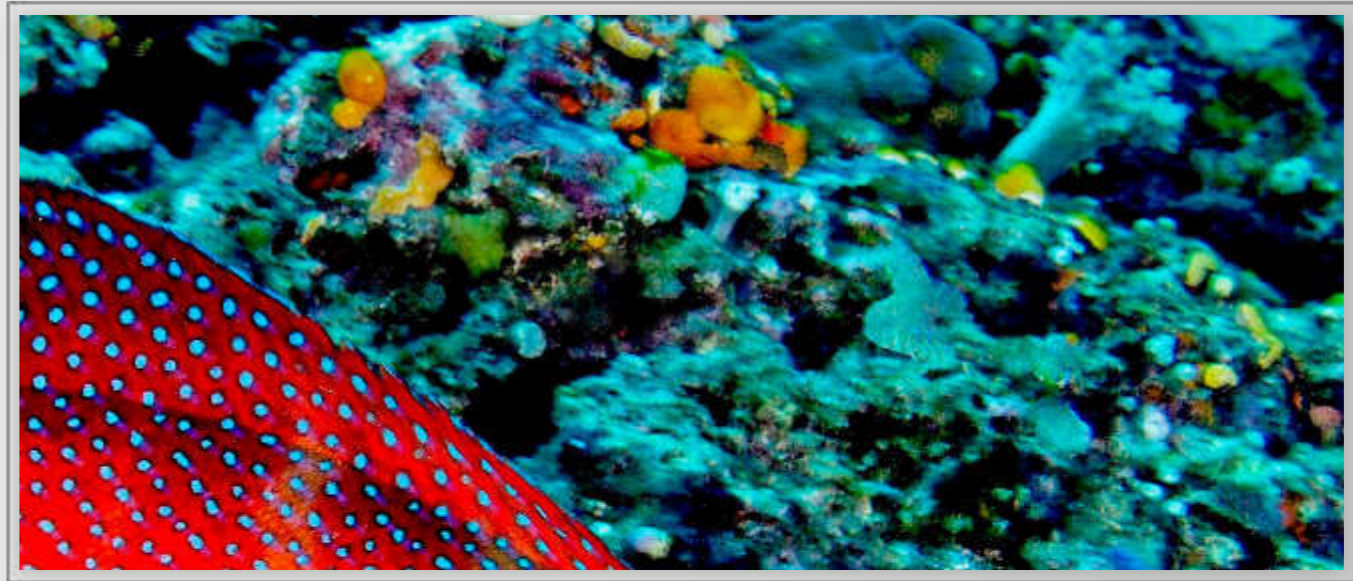
Man nennt sie auch CSCs (Compact System Cameras). Klein, leicht und mit Wechselobjektiven bestückt, dringen sie in die etablierten Bereiche von Spiegelreflexkameras ein.

Systemkameras mit Wechselobjektiven sollen nach dem Willen ihrer Hersteller zukünftig das Rennen in der Kategorie

hochwertiger Fotogeräte machen. Was ist an einer CSC so revolutionär, dass Fachleute behaupten, dass es das Kamerasystem der Zukunft sein wird? Auch unter Wasser! Durch Weglassen des Schwingspiegels, wie er in einer D-SLR vorhanden ist, verringert sich das Auflagemaß (Distanz vom Bajonett zum Bildsensor) um etwa 50%. Dadurch schrumpft die Systemkamera fast auf das Maß einer Kompakten. Und auch die Objektive können kleiner und leichter gebaut werden. Wenn der Spiegel fehlt, gibt es allerdings auch keinen optischen Sucher mit Parallaxenausgleich mehr. An seine Stelle tritt der elektronische Sucher, der in einigen CSCs als Accessoire im Zubehörschuh befestigt wird.

Die Sorge, dass sich kleine Systemkameras mit weniger Auflösung zufrieden geben müssen und in Folge davon auch eine geringere Bildqualität aufweisen als Spiegelreflexkameras, ist unbegründet. In CSCs werden nämlich dieselben Bildsensoren verbaut wie in den großen und schweren D-SLRs. Damit ist das Problem der kleinen





Bildsensoren, wie sie in Kompaktkameras anzutreffen sind, aus der Welt. Mittlerweile mischen die besten der CSCs in einem Qualitätsbereich mit, der sich ohne Abstriche mit semiprofessionellen Spiegelreflexkameras messen kann. Und das bei halbem Körpergewicht. Einzig der systembedingte Kontrastautofokus ist in preiswerten CSC-Modellen noch etwas langsamer als das Triangulationsverfahren der Phasendetektion in einer D-SLR. In hochwertigen CSCs ist das aber bereits Makulatur. Dort ist die Auslöseverzögerung infolge von Hybrid-Konzepten und speziellen, leichtgängigen Objektiven mit STP-Motoren mittlerweile so kurz wie in einer Profi-D-SLR.

Ob es soweit kommen wird, wie die Zuständigen in einigen Kamerafirmen prophezeien, dass bis zum Jahre 20120 der Marktanteil der D-SLRs auf unter 10% gesunken sein wird, sei dahingestellt. Dass die D-SLR aber mächtig unter Druck geraten ist und Federn lassen musste, steht außer Frage. Insbesondere Frauen mit einem Faible für die ambitionierte

UW-Fotografie lieben kompakte CSCs, weil natürlich auch die zugehörigen UW-Gehäuse entsprechend klein und leicht sind. Wer eine hochwertige Systemkamera bei gleichzeitig reduziertem Gewicht sucht, wird früher oder später bei einer spiegellosen Systemkamera landen.

**Ist die CSC das Schweizer Taschenmesser der UW-Fotografie? Es deutet alles darauf hin.**

## 4.5 Spiegelreflexkameras

Wer das Beste will, kommt zurzeit und auch in den nächsten Jahren an einer digitalen Spiegelreflexkamera (D-SLR) kaum vorbei. Muss aber die Höchstleistungen fotografischer Innovation meistens teurer bezahlen und sich mit mehr Gewicht herum schlagen. Noch gibt es genügend Freaks, die das wollen. Und die Kameraindustrie wird sie auch zukünftig mit High-Tech-Geräten verwöhnen.



Spiegelreflexkameras sind die ungekrönten Herrscher der UW-Fotografie. Ihr Autofokus ist schnell und sehr präzise. Der optische Sucher wird in seiner Klarheit und Präzision bisher von keinem elektronischen Sucher erreicht. Höchste Auflösung und wenig Gegenlichtprobleme werden denen zuteil, die sich ein Vollformatsensor-Modell leisten können. Es ist die Fahrkarte in eine andere Welt, aber muss man da wirklich hin? Wettbewerbsfotografen und Profis, oder zumindest einige unter ihnen, werden es vermutlich bejahen. Ein Familienvater, der mit Frau und zwei Kindern in Miete wohnt, nicht unbedingt.

Wer sich für die D-SLR im UW-Gehäuse entschieden hat, sollte über ein gesichertes Einkommen verfügen. Denn es bleibt nicht bei der Kamera und dem Kit-Zoom. Auch, wenn man auf das kleinere APS-C Format fixiert ist (diese Kameras sind spürbar preiswerter als die mit Vollformatsensoren), bleibt noch genügend Spielraum, um sich finanziell zu verrennen oder gar zu ruinieren. Denn mit dem Appetit kommt der Hunger auf mehr und Besseres.

D-SLR-Fotografie macht letztendlich nur Sinn, wenn man sich ein umfassendes Objektiv-Reservoir zulegen kann. Darin sollten ein bis zwei Makroobjektive mit unterschiedlichen Brennweiten enthalten sein, ein Telekonverter, ein Fisheye bzw. ein Fisheye-Zoom, ein Superweitwinkelzoom oder eine Superweitwinkel-Festbrennweite. Es müssen jedoch nicht immer die teuren Original-Objektive der Kamerahersteller sein. Fremdhersteller wie Tamron, Tokina und Sigma haben auch schöne Töchter.

## 4.6 UW-Kameras für Frauen

Gibt es so was überhaupt? Offiziell nicht, denn man will dem schwachen Geschlecht nicht öffentlich bescheinigen, dass es von Fototechnik keine Ahnung hat. Das wäre zumindest vom Grundsatz her auch nicht richtig, denn es gibt vermutlich genauso viele Männer, die den Zusammenhang von Blende



und Verschlusszeit eben so gut oder so wenig kapiert haben wie ihre Frau oder Freundin. In Fotokursen kann man immer wieder feststellen, dass Frauen sich nicht wie die männlichen Teilnehmer in endlosen technischen Debatten verlieren, die fürs eigentliche Fotografieren ohnehin nur wenig bringen. Frauen wollen fotografieren und das gut. Zudem lassen sie sich im Gegensatz zu manchen Männern etwas sagen und sie lesen auch mal eine Bedienungsanleitung oder schauen in ein Fotobuch. Männer probieren in der Regel lieber einen oder zwei Urlaube lang herum und diskutieren lange mit anderen Pechvögeln, die es möglicherweise auch nicht besser können. Erst dann kommen die Fragen.

Frauen lieben kompakte Fotogerätschaften, die übersichtlich, leicht und ergonomisch sind. Ob Kompaktkamera oder Systemgerät ist oftmals egal. Im Wasser sollen die Gerätschaften gewichtsneutral sein und hinsichtlich der Bedienung muss das UW-Gehäuse zu den etwas kleineren Händen passen. Wer nicht stressfrei mit dem Zeigefinger an

den Auslösehebel kommt, hat schon die Lust am Fotografieren verloren. Frauen geht es in erster Linie um das gute Bild, den meisten Männern eher um die Beherrschung der Technik. Es gibt jede Menge tauchende und fotografierende Ehepaare, wo sie ihn gelegentlich um technische Ratschläge bittet, um dann anschließend die besseren Bilder zu machen.

## 4.7 Wenn der Nachwuchs zur UW-Kamera greift

Freuen Sie sich, wenn Sohn oder Tochter Interesse an diesem Hobby zeigen. Auch, wenn Sie selbst nicht unter Wasser fotografieren, sollten Sie sich mit dem Wunsch ihrer Kinder auseinandersetzen. Umso leichter lassen sich Familienurlaube am Meer planen, denn wenn die Kinder freudig mitmachen, ist das die halbe Miete. Wer unter Wasser fotografiert, will schöne Landschaften, viele Fische und intakte Korallen sehen. Er ist



deshalb leichter für Umweltschutzgedanken zu erreichen als ein an der Unterwasserwelt desinteressierter Mensch.

Kinderkameras dürfen nicht zu kompliziert sein. Ein 10 Jähriger weiß nicht was TTL ist und versteht auch nicht den Zusammenhang von Blende und Schärfentiefe.

Traktieren Sie Ihre Kinder deshalb nicht mit komplexen Fotogerätschaften und Blitzgeräten, deren technische Feinheiten Sie selbst nicht verstanden haben. Kinder wollen anpeilen und abdrücken. Alles andere soll die Technik machen. Sagen Sie ihnen, dass sinnloses Herumspielen an den Gehäusetasten nichts bringt.

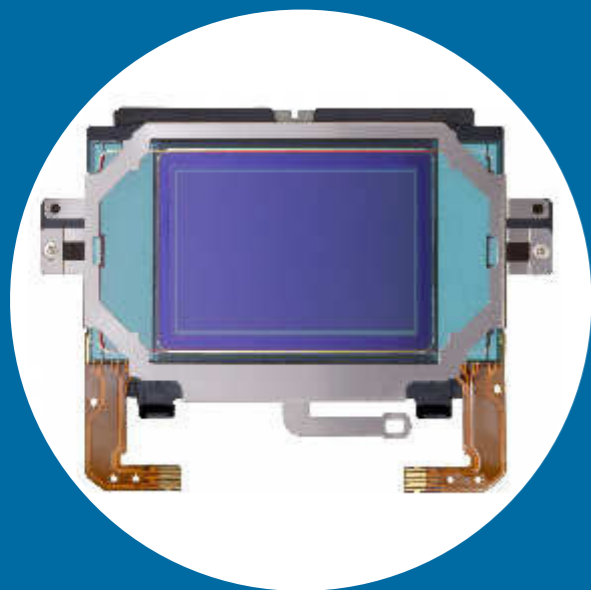
Sie als Eltern müssen die Kamera einstellen, der Nachwuchs soll abdrücken und seinen Spaß dabei haben. Zeigen Sie ihm, wie man die gemachten Bilder am Monitor abrufen kann. Das motiviert. Und seien Sie nicht zu kritisch mit Filius und Filia. Verwackelte Aufnahmen, zu helle oder zu dunkle Bilder sind in diesem Genre normal, insbesondere beim Schnorcheln.

Gefördert werden soll der Spaß. Älteren Kindern (14 -16 Jahre) kann man die Fototechnik dann etwas dezidierter nahe bringen und auch die Bildgestaltung mit ins Spiel bringen.



## 5. BILDSENSOREN

- *Crop-Faktor*
- *Der Pixelwahn und seine Folgen*
- *Verschmutzungsprobleme*
- *Speicherarten*





## 5. Bildsensor

**Der Bildsensor ist das Herz der Kamera.** Der Vergleich mit dem Hubraum von Autos ist durchaus real. Große Bildsensoren haben wie hochvolumige Motoren viel Potenzial und noch mehr Reserven. Auf einer großen Sensorfläche bringt man mehr große Pixel bei erweitertem Pixelabstand unter. Dadurch bleibt auch bei hohen ISO-Zahlen das Rauschen in verträglichen Grenzen. Die kleinsten Bildsensoren findet man in Handys gefolgt von Kompaktkameras, obwohl hier auch High-End-Modelle mit großen Bildsensoren angeboten werden. Die nächst größere Klasse der Bildsensoren ist in spiegellosen Systemkameras verbaut, wobei sich die Horizonte verschieben, denn hier gibt es auch schon Vollformatmodelle.

In Spiegelreflexkameras werden entweder APS-C Bildsensoren oder Vollformatsensoren (24 x 36 mm) angeboten. Vollformatsensoren sind eher semiprofessionellen

und professionellen Kameramodellen vorbehalten. Auch für sehr engagierte Hobbyfotografen lohnt es nicht immer, in eine teure D-SLR zu investieren, denn auch mit einer preiswerten APS-C Kamera kann man hervorragende und hoch qualitative Bilder erstellen. In erster Linie kommt es auf den Anwender bzw. die Anwenderin an.

Große Bildsensoren verfügen zwar über eine herausragende Bildqualität und die Möglichkeit zur partiellen Schärfelung (nur die Augen vom Fisch oder sein Kopf werden scharf abgebildet!), aber bei identischer Blende ergibt sich gegenüber kleineren Bildsensoren eine optisch bedingte geringere Schärfentiefe. Das ist bei Makroaufnahmen nicht immer gewünscht. Kleine Bildsensoren sind deshalb für Hobbyfotografen manchmal besser. Als bester Kompromiss bei Nah- und Makroaufnahmen hinsichtlich Schärfentiefe und Bildqualität gelten die spiegellosen Systemkameras von Olympus und Panasonic mit ihren Four-Thirds-Bildsensoren (17.3 x 13 mm).



## 5.1 Crop-Faktor

Wenn man Kleinbild- oder Vollformatobjektive an Kameras mit APS-C oder noch kleineren Bildsensoren verwendet, verlängert sich scheinbar die Brennweite um den Crop-Faktor. Dieser wird ermittelt, indem man die Diagonale des größeren Bildsensors durch die Diagonale des kleineren Bildsensors teilt. Der sich daraus ergebende Crop-Faktor wird mit der montierten Brennweite des Objektivs multipliziert.

Daraus ergibt sich dann eine scheinbare Brennweitenverlängerung mit einem entsprechend reduzierten Bildwinkel. Deshalb ist der Crop-Faktor genaugenommen ein Bildwinkelfaktor, denn die Brennweite des Objektivs ändert sich nicht, wenn der Bildsensor kleiner wird. APS-C Kameras von Canon besitzen einen Cropfaktor von 1,6 alle anderen von 1,5. Noch kleinere Bildsensoren wie sie in den MFT-Kameras von Olympus und Panasonic verwendet werden, liegen bei Crop 2,0, das spiegellose CX-System von Nikon bei Crop 2,7.

*Beispiel: Wird ein 100 mm Makroobjektiv an einer APS-C mit Crop 1,5 verwendet, entspricht der Bildwinkel einem Objektiv von  $100 \times 1,5 = 150 \text{ mm}$ .*

Solange man Nah- und Makroaufnahmen gestaltet, mag das sogar ein Vorteil sein, weil die Motive größer abgebildet werden (der Abbildungsmaßstab ändert sich jedoch nicht!). Montiert man aber ein Kleinbild-Fisheye, wird aus dem ursprünglichen 180°-Bildwinkel einer mit nur noch 130°. Es macht deshalb nicht immer Sinn, Kleinbild- oder Vollformatobjektive an APS-C Kamera zu verwenden. Es sei denn, man benötigt den großen Bildwinkel nicht.

## 5.2 Der Pixelwahn und seine Folgen

Pixel, auch Bildpunkte genannt, sind Fotodioden. Je mehr Pixel ein Bildsensor auf seiner Fläche beinhaltet desto höher ist seine physikalische Auflösung. Aber Auflösung ist nicht



alles, denn die Bildqualität hat nichts mit der Auflösung zu tun. Bildqualität ist eine Sache des Prozessors, der ISO-Einstellung, der Blende, der Komprimierung der JPEG-Daten und der Bildschärfe.

Zu viele Pixel auf kleinen Bildsensoren sind deshalb sogar kontraproduktiv. Die Pixelzahl bei High-End-Kompaktkameras bewegt sich deshalb in einem sehr moderaten Rahmen. Dasselbe gilt für Systemkameras. Zwar lassen sich auf elektronischem Weg manche Bildstörungen herausrechnen, aber die Bilder werden dadurch nicht wesentlich ansehnlicher, weil auch feine Details verschwinden. Viele Pixel begünstigen auch das Rauschen (grieselige Strukturen), wenn die Einstellempfindlichkeit angehoben wird. Unangenehm macht sich auch die Beugungsunschärfe bemerkbar, die je nach Pixelabstand und Sensorgröße bereits bei Blendenwerten von 5,6 bis 8 in Erscheinung tritt. Schließt man die Blende dann weiter über die als „Förderliche Blende“ bezeichnete Grenzapertur hinaus, wird die Auflösung weniger und die

Bildschärfe lässt nach. Es ist deshalb nicht immer klug, die pixelstärkste Kamera zu kaufen. Weniger ist manchmal mehr.

Es gelten folgende Vernunftgrenzen:

- **Kompaktkameras 10 bis 14 Megapixel**
- **Micro-Four-Thirds-Kameras 16 bis 20 Megapixel**
- **APS-C Kameras 18 bis 24 Megapixel**
- **Vollformatkameras 24 bis 40 Megapixel**

## 5.3 Verschmutzungsprobleme

Bildsensoren können beim Objektivwechsel verschmutzen. Man sollte deshalb die Kamera möglichst nach unten halten, wenn man einen Brennweitenwechsel vornimmt. Schmutz auf dem Bildsensor ist nicht nur störend, er kann auch Bilder unbrauchbar machen, wenn die Schmutzpartikel gehäuft





auftreten. Ein menschliches Haar auf dem Bildsensor überdeckt beispielsweise als Linie so viele Pixel, dass das Bild kaum mehr zu gebrauchen ist. Langwierige Nachbearbeitungen, sofern sie überhaupt machbar sind, sind dann zumindest mehr als ärgerlich.

Seit geraumer Zeit besitzen alle Systemkameras (CSCs, D-SLRs und SLTs) eine automatische Sensorreinigung, die auf Ultraschall basiert. Auf diese Weise kann man den Bildsensor weitgehend sauber halten. Hartnäckige Schmutzteile, die eventuell mit Fett kontaminiert sind, müssen allerdings manuell beseitigt werden.

Man kann das selbst machen, Reinigungs-Sets gibt es in Fotofachgeschäften oder im Internet zu kaufen. Sie sollten aber sehr vorsichtig zu Werke gehen, denn wenn der Bildsensor bzw. das auf ihm befestigte Tiefpassfilter beschädigt wird, kommt das meistens einem Totalschaden gleich. Oft ist es besser, die Kamera zum Service zu schicken.

Die Preise sind recht moderat.

Übrigens auch in Kompaktkameras kann der Bildsensor verschmutzen. Und das obwohl das Objektiv fest verbaut ist. Es kommt vor, wenn man mit ihr häufig in sehr staubiger Umgebung fotografiert. Manchmal kommt der Schmutz auch vom Abrieb des mechanischen Verschlusses.

## 5.4 Speicherkarten

Bilder werden in allen Digicams elektronisch auf Speicherkarten abgelegt. Es sind quasi nur noch drei Typen in Gebrauch. CF-Speicherkarten für Profikameras, SD-Speicherkarten für Profikameras und Usergeräte, Micro SD-Karten, die man in SD-Adaptern verwenden kann.

Die SD-Speicherkarte in diversen Ausführungen als SDHC und SDHX sind konstruktiv bis zwei Tera-Byte ausgelegt. Sie sind



heute schon die meistverkauften und meistgebrauchten in Digicams. Profis lieben aber eher die großen CF-Karten, weil man sie nicht so leicht verlegen bzw. verlieren kann. Micro-SD-Karten besitzen im Prinzip dieselben Eigenschaften wie die größeren SD-Karten, sind aber im Gegensatz zu diesen nochmals deutlich kleiner und deshalb nichts für schusselige und vergessliche Menschen, die sie irgendwo ablegen und eventuell nicht wieder finden.

Strom in der Kamera kostet so viel wie nichts. Deshalb sollten Sie immer mit vollem Akku und einer weitgehend leeren oder hochkapazitiven Speicherkarte tauchen. Normalerweise reichen für Kompaktkameras 8 GB aus, APS-C und MFT sind mit 16 GB gut bestückt, Profikameras brauchen selten mehr als 32 GB. Die Schreib- bzw. Lesegeschwindigkeit ist nicht relevant, solange Sie nur Bilder machen. Selbst langsame Karten bewältigen 3 bis 5 Bilder innerhalb weniger Sekunden. Nicht bei Dauerfeuer, aber ab und an. Etwas anders sieht es aus, wenn sie mit Ihrer Kamera auch videografieren. Dann

spielt die Schreibgeschwindigkeit in der Kamera eine nicht unbedeutende Rolle. Bei ungenügendem Tempo kann das Video ruckeln und sogar richtige Aussetzer bekommen. Ausufernde Videoszenen bedingen zudem eine höhere Speicherkapazität und möglichst neuwertige, voll geladene Akkus.