

*Von Hubert Filser ist bereits folgender Titel erschienen:*  
AHA! Hubert Filser's großes Buch der Alltagsfragen

*Über den Autor:*

Hubert Filser wurde 1966 in Ingolstadt geboren. Er ist Wissenschaftsjournalist, unter anderem Reporter für die *Süddeutsche Zeitung* und *P.M.*, zudem Autor von *Quarks & Co* beim WDR (moderiert von Ranga Yogeshwar). Er ist Autor mehrerer Bücher, zuletzt erschien eine kurze Geschichte der Menschheit unter dem Titel »Das erste Mal«. Der studierte Physiker und Absolvent der Deutschen Journalistenschule in München ist für seine Arbeiten mehrfach ausgezeichnet worden.

Hubert Filser



---

# WARUM BRAUCHT DER MENSCH URLAUB?

---

Und andere Rätsel  
des Sommers

KNAUR 

**Besuchen Sie uns im Internet:  
[www.knaur.de](http://www.knaur.de)**



Vollständige Taschenbuchausgabe Juni 2017  
Knaur Taschenbuch  
© 2015 Droemer Verlag  
Ein Imprint der Verlagsgruppe  
Droemer Knaur GmbH & Co. KG, München  
Alle Rechte vorbehalten. Das Werk darf – auch teilweise –  
nur mit Genehmigung des Verlags wiedergegeben werden.  
Mitarbeit: Katharina Roth  
Lektorat: Nadine Lipp  
Covergestaltung: HildenDesign, München  
Coverabbildung: HildenDesign, Veronika Wunderer  
Layout und Satz: Sandra Hacke;  
nach der Originalgestaltung von HildenDesign  
Druck und Bindung: CPI books GmbH, Leck  
ISBN 978-3-426-78847-9

2 4 5 3 1

*Für Theresia und Max*

# INHALT

PROLOG	12
EIN TAG AM STRAND	15
Wie kommt der Sand ins Meer?	19
Was ist Sand?	22
Warum verschwinden immer mehr Sandstrände weltweit?	25
Verändern sich Strände auch ohne menschliche Einwirkung?	32
Können sich Strände in ihrer Form verändern?	35
Gibt es den perfekten Strand?	37
Wie baut man die perfekte Sandburg? <i>Was haben Müslipackungen und Gläser mit Urlaubssand gemeinsam?</i>	39 43
Was wussten die alten Ägypter über Sand?	45
Was aus Sand gemacht wird	47
<i>Dämme</i>	47
<i>Fracksand</i>	47
<i>Filter beim Bierbrauen</i>	47
<i>Schleif- und Scheuermittel</i>	48
<i>Hightech: Computerchips und Solarzellen</i>	48
<i>Glas</i>	49
<i>Beton</i>	50
Fensterwissen	51
Glasklare Irrtümer	52



Warum ist der älteste Beton immer noch der beste?	53
Wie lange dauert ein Sonnenuntergang?	56

### LA DOLCE VITA

Die Pizza Margherita kommt doch aus Neapel. Oder?	62
Wie macht man Eis?	64
Der beste Espresso	67
Warum stehen auf Urlaubsspeisekarten oft komische Sachen?	70



### MEHR ALS MEER

Das Salz im Meer	78
Wie kommt mal mehr und mal weniger Salz ins Meer?	79
Salzwissen I	83
Salzwissen II	84
Wie Wellen entstehen	87
<i>Warum kommen Wellen immer     parallel zum Ufer an?</i>	89
Fisch versus Mensch	92
Die schnellsten Fische	94
Warum schwimmen Fische schneller als Menschen?	96
<i>Warum können tonnenschwere Schiffe     schwimmen?</i>	96
<i>Warum schwimmen Fische?</i>	98



<i>Die Atmung</i>	99
<i>Der kräftige Antrieb</i>	100
<i>Die Hautoberfläche</i>	101
<i>Die Stromlinienform</i>	102
<b>Rekordwissen</b>	<b>104</b>
Müll im Meer	107
<i>Was kann man gegen den Müll tun?</i>	110
<b>Giganten in unseren Meeren</b>	<b>112</b>
Warum kehren Schildkröten an ihren Geburtsort zurück?	114
Gibt es mehr Sandkörner auf der Erde oder mehr Sterne am Himmel?	117
<b>UNENDLICHE WEITEN</b>	<b>121</b>
Seit wann haben wir Feuer?	124
Warum knistert ein Lagerfeuer?	127
Die Welt da draußen	129
Wir sind Sternenstaub	131
<b>Galaktische Rekorde</b>	<b>135</b>
Warum sind Auszeiten so wichtig?	138
<i>Fünf gute Gründe, Stress zu vermeiden</i>	139
<b>Meister der Entschleunigung: die langsamsten Tiere der Welt</b>	<b>143</b>
Wie wir besser mit Staus umgehen können	147
<i>Sieben Fakten zum Stau</i>	147
<i>Tipps für den Stau</i>	149
Was ist das sicherste Verkehrsmittel?	151



## DRAUSSEN SEIN

Warum riecht es nach einem leichten Sommerregen so besonders?	159
Was ist zu tun, wenn der Biergartentisch wackelt?	164
Von Wespen und Feigenblättern	167
<i>Könnten wir nicht einfach alle Wespen ausrotten?</i>	167
Gibt es schlimmere Insektenstiche als Wespenstiche?	174
<b>Der Sommer in Zahlen</b>	<b>180</b>
Was passiert, wenn der Sommer ausfällt?	182
Unsere fünf Sinne	187
<i>Im Sommer: Fühlen</i>	187



<b>DANK</b>	<b>191</b>
<b>QUELLEN</b>	<b>193</b>
<b>BILDNACHWEIS</b>	<b>198</b>
<b>REGISTER</b>	<b>199</b>





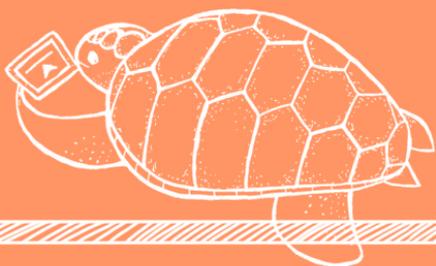
# SOMMI



7 500 000 000 000 000 000  
Sandkörner



MER



# PROLOG

**A**ls Jugendlicher habe ich den Film *Zehn hoch* gesehen, eine Reise zu Quasaren und Quarks, also von den größten bis zu den kleinsten Strukturen des Universums. Es ist eine rasante Tour über insgesamt 40 Zehnerpotenzen. Der Film beginnt mit einem Picknick am Michigansee, die Kamera entfernt sich dann langsam von dem Paar auf der karierten Decke, bis sich fast das ganze Universum vor dem Zuschauer ausbreitet. Dann zoomt das Bild wieder zurück zur Erde und zur Picknickdecke und taucht sozusagen ins Innere ein, in die kleinsten Strukturen bis zu den Quarks.

Dieses Buch über den Sommer funktioniert ganz ähnlich: Vom Meer zum Molekül, vom Strand zum einzelnen Sandkorn stellen sich immer neue Fragen rund um den Sommer. Ich lade Sie ein, sich mit mir auf eine Picknickdecke zu legen, in den Sternenhimmel zu schauen und zu fragen: Gibt es mehr Sandkörner auf der Erde als Sterne am Himmel? Und wie ist das Wasser auf die Erde gekommen? Denn es lohnt sich, genau hinzuschauen und Fragen zu stellen – in der Wissenschaft genauso wie im Alltag. Dabei sind die Antworten auf die kleinen Fragen des Alltags oft die spannendsten. Denn diese Fragen erscheinen nur auf den ersten Blick klein und unwichtig, auch hinter ihnen verbergen sich Antworten über das Wesen der Welt.

Haben Sie sich schon einmal gefragt, warum es im Sommer nach dem Regen duftet, der gerade gefallen ist, wie man die perfekte Sandburg baut, was man aus Sand alles machen kann, wie das Salz ins Meer kommt, warum Fische so viel schneller schwimmen können als wir oder warum der Mensch Urlaub braucht? Oder wie man das Problem wackelnder Biertische in den Griff bekommt und ob es klug wäre, lästige Wespen einfach zu vernichten?

Auf diese Fragen des Alltags gibt es oft verblüffende wissenschaftliche Antworten. Und man stößt beim Suchen auf erstaunliche Fakten und überraschende Geschichten. Den erwähnten Wissenschaftsfilm *Zehn hoch* zum Beispiel hat – wie ich eines Tages verblüfft herausfand – ein berühmtes Künstlerpaar gedreht, die Designer Charles und Ray Eames. »Letztendlich ist alles miteinander verbunden«, sagte Charles Eames schon damals. Lassen Sie uns also nach den Verbindungen zwischen den Dingen suchen und gemeinsam staunen!

Ihr  
*Hubert Filser*



---

# EIN TAG AM STRAND

---





**W**as macht den Sommer aus? Eis essen, Sonne auf der Haut, laue Nächte unterm Sternenhimmel, Urlaub, draußen sein, am Strand liegen, entspannen. Es ist ein Gefühl von Endlosigkeit. Wenn man aufs Meer hinausschaut, die Wellen im ewig gleichen, unermüdlichen Takt an Land rollen sieht, Muscheln sammelt, mit den Kindern eine Sandburg baut und nach dem ersten Sprung ins Meer schon das Salz auf der Haut spürt.



Einer meiner Lieblingsstrände liegt in der südlichen Toskana, genauer in der Maremma, etwa auf der Höhe der Insel Elba. Um dorthin zu gelangen, muss man einen kleinen Fluss durchqueren. Das Wasser geht bei Ebbe knapp an die Badeshorts. Der Grund nahe der Mündung fühlt sich an den Füßen weich und sandig an. Bei schönem Wetter erkennt man vom Strand aus die Umrisse von Elba. Vor Jahren konnte ich weit draußen im Meer sogar einmal Delphine sehen.

Eine kleine Strandbude an einem nahe gelegenen Campingplatz bietet Eis, leckeren Espresso (für mich ein elementares Getränk), annehmbare Pizza und eiskaltes Bier. Das reicht für den perfekten Sonnenuntergang direkt über dem Meer.

Es ist nur eine kleine Szene aus meinem Leben, doch

wir werden gleich sehen, dass sich hinter Alltagsdingen spannende Erkenntnisse verbergen, die es zu ergründen lohnt. Man muss nur genauer hinschauen und in die Details eintauchen.

## WIE KOMMT DER SAND INS MEER?

Insgesamt soll es auf der Erde 7 500 000 000 000 000 Sandkörner geben. 7,5 Trillionen. Das haben Forscher in Hawaii abgeschätzt. Eine unvorstellbare Zahl. Würde man die Körner aneinanderreihen, könnte man mit ihnen wie bei Hänsel und Gretel 50 000-mal den Weg von der Erde zur Sonne auslegen. Aber selbst das kann man sich nicht vorstellen. Eher vielleicht, dass in jeder Sekunde rund eine Milliarde Sandkörner neu entstehen, das jedenfalls sagen Geologen. Es ist, als würde da ein ewiger Sandstrom fließen. Und die Quelle für den Sand im Meer liegt ausgerechnet in den Bergen. Felsen, Steine, ganze Gebirgsmassive zerbröseln zu grobem und immer feinerem Sand. Denn die Kraft der Natur nagt an den Felsen. Wind reibt sich an ihnen, Regen spült lose Teilchen weg, Hitze und Kälte sprengen den Stein. Sie lösen im Lauf von Jahrtausenden beharrlich Material ab. Sand besteht also aus zahllosen Gesteinskörnchen, die sich wiederum aus Mineralien zusammensetzen. Viele der Sandkörner sind aus Quarz, dem gleichen Material, aus dem unsere Fensterscheiben gemacht sind oder Computerchips.

Quellen, Bäche und Flüsse tragen die Körner und Kieselsteinchen mit sich. In den Bachbetten reiben Kieselsteine aneinander und werden immer feiner, die Flüsse führen gewaltige Sandmengen über Tausende von Kilo-

metern bis ans Meer. Je länger ein Fluss ist, umso weniger kantig sind die Sandkörner. Was genau mitgespült wird, hängt auch vom Weg und von der Fließgeschwindigkeit der Gewässer ab. Ein langsamer Bach kann nur leichte, feine Körnchen mitnehmen, die größeren Brocken bleiben liegen. Ein mächtiger Strom reißt oft gewaltige Schlamm- und Sandmassen mit sich, was man oft schon an der Wassertrübung erkennen kann. Dass die Fließgeschwindigkeit einen großen Einfluss hat, sieht man gut, wenn man einen Fluss zum Vergleich bei Niedrig- und bei Hochwasser betrachtet. Mit dem Frühjahrshochwasser führt ein Fluss auch deutlich mehr Sediment mit sich als im Sommer. Die Fließgeschwindigkeiten von Flüssen liegen zwischen 0,4 und 22 km/h: Die Elbe beispielsweise fließt langsam mit knapp 3 km/h dahin, so schnell etwa wie der Amazonas, der Rhein hat mehr Power, er bringt es im Winter auf 10 km/h.

Am Flussdelta schließlich ist die Reise des Sands noch nicht zu Ende. Ein Teil landet direkt am Strand nahe den Mündungen. Man sieht es schön auf den beeindruckenden Luftbildaufnahmen, wie die Sedimente ins klare Meerwasser einströmen. Wie bizarre beigebraune Fächer scheinen sie den Meeresboden zu überwuchern, als wären sie lebendige Wesen.

Der Amazonas, der wasserreichste Fluss der Erde, verdrängt mit seinen Süßwassermassen das Salzwasser des Atlantischen Ozeans. Mehr als 100 Kilometer weit hinaus ins Meer ist das Wasser also praktisch salzfrei. So weit nimmt er auch seinen Sand mit, immerhin etwa drei Millionen Tonnen Sedimente pro Tag! Der Salzgehalt ist

erst 320 Kilometer entfernt von der Mündung wieder auf Atlantik-Normalniveau.

An den Küsten tragen Wellen und Strömungen den Sand weiter, Letztere führen auch hinaus aufs offene Meer. Der Sand bleibt liegen, wo die Kräfte zur Mobilisierung nicht mehr ausreichen. Gerade der feinste Sand, den das Wasser am leichtesten tragen kann, legt die längsten Strecken zurück, kommt irgendwann auf dem Grund der Meere an, auf dem Schelf, einem Kontinentaltalhang oder in der Tiefsee, während oben im endlosen Kreislauf der Natur die Flüsse für Nachschub sorgen.