

ROBERT STEVENSON | DOUG LAMBIER

MEIN EXPERIMENTE-BUCH BUCH ZUR SCHÖPFUNG

DIE SCHÖPFUNG GOTTES – faszinierend erklärt,
mit wissenschaftlichen Experimenten zum Nachmachen!



Robert Stevenson | Doug Lambier

Mein Experimente-Buch zur Schöpfung

Die Schöpfung Gottes – faszinierend erklärt, mit wissenschaftlichen Experimenten zum Nachmachen!

Best.-Nr. 275069

ISBN 978-3-98963-069-7

Titel des amerikanischen Originals:

Genesis For Kids: science experiments that show God's power in creation

© 1997 by Lightwave Publishing Inc.

Originally published by Tommy Nelson. A Thomas Nelson Company, Nashville.

501 Nelson Place, P. O. Box 141000, Nashville, Tennessee 37214

Translated by permission

4. Auflage 2026

© 2003–2026 Christliche Verlagsgesellschaft mbH

Am Güterbahnhof 26 | 35683 Dillenburg

info@cv-dillenburg.de

Übersetzung: Irmgard Grunwald

Illustrationen: Ken Save

Satz und Umschlaggestaltung: Christliche Verlagsgesellschaft mbH

Druck: ARKA, Cieszyn

Printed in Poland

Wenn Sie Rechtschreib- oder Zeichensetzungsfehler entdeckt haben,
können Sie uns gern kontaktieren: info@cv-dillenburg.de

Inhalt

Einführung	3
Gott hat tolle Ideen	6
Was ist denn Forschung?	8
Wie man Experimente sicher durchführt!	10

Tag 1: Gott schuf das Licht	11
Licht und Dunkelheit	12
Was ist Licht?	13
Beobachtung – und Deutung	14
Lichtbrechung	15
Welche Farbe hat Licht?	16
Handwerkszeug: Beobachtung	17
Fang eine Welle	18
Fernsehen wie noch nie	19
Die tödlichen Strahlen des Archimedes	20
Licht aus ungewöhnlichen Quellen	22
Eine Herausforderung	23
Mein letztes Wort	24

Tag 2: Gott schuf Luft und Wasser	25
Luft unter Wasser	26
Schwere Luft	28
Karate Kid	29
Alles über Nichts	30
Was ist in der Luft?	32
Kohlendioxid	33
Handwerkszeug: Anhaltspunkte	34
Auf zum Himmel	36
Es regnet, es regnet ...	38
Eine Wolke in der Flasche	39
Mein letztes Wort	40

Tag 3: Gott schuf das Land, die Pflanzen und das Meer	41
Gottes Erde erforschen	42
Wasserkraft	44
Im Dreck wühlen	45
Saubermachen	46
Hier wächst mein Mittagessen – die Pflanzen	48
Die Farbenfabrik	50
Pflanzenbabys	51
Schlaue Pflanzen	52
Handwerkszeug: Tatsachen und Aberglaube	53
Elemente sind das Wesentliche	54
Weißes Pulver	56
Säuren – echt ätzend!	57
Dein pH-Wert Indikator zum selber bauen	58
Schon wieder die Winzlinge	59
Heute schon deinen Mäuseschwanz eingenommen?	60
Gut? Böse? Lecker!	61
Auf dem Toten Meer treiben	62
Rezept für ein buntes Allerlei	63
Mein letztes Wort	64

Tag 4: Gott schuf die Sonne und den Mond	65
Das Weltall	66
Bilder in der Nacht	68
Zeitlupe: Bewegungen am Himmel	69
Die Galaxie in einer Tasse	70
Das Sonnensystem	71
Eine Reise durch unser Sonnensystem	72
Die Sonne	74
Handwerkszeug: Zahlen – Die Sprache der Wissenschaft	76
Der Mond	77
Mond- und Sonnenfinsternis	78
Köstlich kosmischer Mondkäse	79
Auf der Erde fest verwurzelt	80

Der beste Ort im Sonnensystem	81
Durchstarten	82
Mein letztes Wort	84

Tag 5: Gott schuf Vögel und Fische	85
Bausteine des Lebens: Zellen	86
Was gibt's heute im Meeresrestaurant?	88
Muschelkleber	90
Turbulenter tückischer Tintenfisch	91
Noch ein bisschen Fisch	92
Handwerkszeug: Einordnen	93
Mini-Krimi	94
Piepmatz, wo bist du?	96
Ein Vogel – ein Flugzeug – eine SUPER Feder!	98
Knochen, Knochen ... Gummiknochen?	99
Auf und davon	100
Alles überflügeln	102
Erdacht zum Leben unter Wasser	103
Dufte Düfte	104
Mit den Ohren sehen	105
Bewegung - und was die Bewegung bremst	106
Starten Sie bitte Ihre ... Suspendosen!	107
Fischgeschlängel	108
Untergehen – oder treiben lassen!	109
Mein letztes Wort	110

Tag 6: Gott schuf Tiere und Menschen	111
Eine Bleibe im Paradies	112
Hilfe! Ich brauche noch einen!	113
Die Fruchtfliegen-Farm	114
Wilde Echsen aus der Vergangenheit	116
Solarbetrieben	117
Kennst DU dich mit wilden Tieren aus?	118
Enzyme: Kleine Helfer in allen Lebewesen	119
Verdauung – eine Reise durch den Körper	120

Sauerstoff rein, Kohlendioxid raus	122
Atemberaubend	123
Olympiade im Garten Eden	124
Handwerkszeug: Experimente mit Kontrolle	125
Herzblut	126
Das erstaunliche Gehirn	128
Aua! Mach mal einen Punkt.	129
Hören	130
Trommelsolo	131
Riech mal, wie das schmeckt	132
Sag mal aaaahhhh!	133
Hast du den Durchblick?	134
Wo war das noch mal?	135
Mein letztes Wort	136

Tag 7: Gott ruhte	137
Total im Stress	138
Schlafende Pflanzen	140
Ein Kokon	141
Bloß tote Knospen, oder?	142
Handwerkszeug: Schlussfolgerungen	143
Hilfreiche Hormone	144
Stress	145
Müde bin ich, geh zur Ruh	146
Immer cool bleiben	148
Hilfe, in meinem Mund brennt's!	149
Das ultimative Rezept gegen Sorgen	150
Vertrau mir!	151
Mein allerletztes Wort	152

Lösungen	153
Wörterklärungen	156
Stichwortverzeichnis	158



Gott schuf das Licht

1. Mose 1,3-5: »Und Gott sprach: Es werde Licht! Und es wurde Licht. Und Gott sah das Licht, dass es gut war; und Gott schied das Licht von der Finsternis. Und Gott nannte das Licht Tag, und die Finsternis nannte er Nacht. Und es wurde Abend, und es wurde Morgen: ein Tag.«

Was passiert, wenn irgendetwas »Licht« sagt? Wahrscheinlich kommt dir sofort ein anderes Wort in den Kopf. Nämlich das Wort »Dunkelheit«. Licht und Dunkelheit (»Finsternis« ist ein anderes Wort für Dunkelheit). Licht ist das Gegenteil von Dunkelheit. Die beiden können nie zusammen irgendwo sein. Es ist nicht so, dass das eine gut wäre und das andere böse, oder dass sie einander vielleicht nicht leiden könnten. Aber eine Sache und ihr Gegenteil kann man nun einmal nicht gleichzeitig sehen. Licht und Dunkelheit kannst du nie gleichzeitig sehen. Das eine verdrängt immer das andere.

Unsere Erde begann in völliger Dunkelheit. Vielleicht hat sie sich ja ausgeruht, um startklar zu sein für die anstrengenden Tage, die vor ihr lagen. Wir haben jedenfalls keine Ahnung, wie sie aussah, denn zum Sehen braucht man Licht. Und außerdem gab es auch noch niemanden, der hätte gucken können ... Gott hatte ja noch kein Lebewesen erschaffen.

Man sieht also, das Leben braucht Licht. Deshalb fing Gott genau damit an. Er machte eine Welt mit allem, was für das Leben notwendig ist. Zuerst kam das Licht; es drängte die Dunkelheit beiseite und schenkte uns den Morgen.

Licht und Dunkelheit

Wo wären wir ohne *Licht*? In der *Dunkelheit*. Versuch es mal in einer mondlosen Nacht. Begib dich in die Dunkelheit. Lass dich von einem Freund in irgendein Zimmer führen, das dir nicht vertraut ist – und zwar mit verbundenen Augen. Und jetzt versuche ohne die Hilfe deiner Augen etwas über deine Umgebung herauszufinden, benutze deine anderen Sinne. Beobachtung ist schließlich die Grundlage aller Wissenschaft.

Benutze deine Fantasie. Stell dir vor, deine Forschungsrakete *Explorer* ist gerade auf den grauen Planeten Dunkelheit gekracht. Deine Aufgabe ist es, alle Lebensformen herauszufinden und an die Erde zu melden. Jetzt ganz vorsichtig, denn du weißt nicht, was in den Schatten vor dir lauert.

Nun ... was hast du beobachtet?

Nicht viel, sagst du? Genau. Übrigens, diese Erfahrung ist ziemlich beängstigend.

In der ungewohnten Dunkelheit passiert es so leicht, dass man über irgend etwas stolpert oder sich an irgendetwas anstößt. Oder irgendein Außerirdischer springt plötzlich auf dich und kneift dich.

Du bist im Dunkeln herum-



getappt und hast nicht die kleinste Spur von irgendeiner Art von Leben gefunden. Kein grünes Gras, kein schattiger Baum, keine großen Flüsse voll mit Fischen, keinen Himmel mit Vögeln. Noch nicht einmal eine Spinne. Sogar Spinnen haben etwas Besseres zu tun, als sich auf einem Planeten ohne Futter rumzutreiben. Ohne Futter? Ja, genau, Pflanzen brauchen Licht, um Futter herzustellen. (Alles über Futterfabriken erfährst du am Tag 3.)

Gott hat uns so gemacht, dass wir im Licht leben sollen. Licht schützt uns vor der Erfahrung der Dunkelheit. Licht zeigt uns unsere Umgebung: wo wir besser die Finger von lassen und wo wir hingehen sollten. Licht ist etwas Tolles!

Nicht jeder kann das Licht sehen. Und Tatsache ist, man kann noch nicht mal alles Licht sehen, was um einen herum ist. Jeder hat einen so genannten »Blinden Fleck« im Auge. Versuch mal das folgende Experiment um zu sehen, wie etwas unsichtbar werden kann, wenn man es auf eine bestimmte Art ansieht.

Das brauchst du:

- zwei Münzen
- Augen

Das musst du machen:

Leg die Münzen auf einen Tisch, ungefähr 8 cm auseinander. Halte deine Augen in ungefähr 30 cm Höhe genau über die Münzen. Guck mit deinem rechten Auge auf die linke Münze. Mach das linke Auge zu. Guck weiter auf die linke Münze.

Was siehst du?

Die Münze auf der rechten Seite verschwindet! Licht landet auf den lichtempfindlichen Zellen der Netzhaut im Auge und bewirkt dort einen Nervenimpuls im Gehirn. Simsalabim! Du siehst etwas! Aber da, wo der Sehnerv die Netzhaut verlässt, sind keine lichtempfindlichen Zellen. Das ist dein »Blinder Fleck«. Wenn das Licht von der rechten Münze genau auf diesen Fleck trifft, dann »verschwindet« die Münze scheinbar.

Was ist Licht?

Ist dir das auch schon einmal passiert? Du bist dir absolut sicher bei irgendeiner Sache, und da ist irgendjemand anderes, der die gleiche Sache komplett anders sieht. Aber der andere ist sich genau so absolut sicher mit seiner Meinung. Nun, das geht nicht bloß euch beiden so. Hunderte von Jahren haben berühmte Wissenschaftler – z.B. Sir Isaac Newton, James Maxwell oder Albert Einstein – sich herumgestritten über die Frage: Was ist eigentlich *Licht*?

Jeder von ihnen hatte eine Theorie. Und jeder von ihnen war ganz sicher, dass er Recht hatte. Newton meinte, dass Licht aus Teilchen bestehe. Maxwell bestand darauf, dass es eine Welle sei. Und Einstein schließlich machte die Verwirrung komplett, indem er behauptete, es sei beides.

Du kannst dir gerne eine von diesen Theorien aneignen, wenn du selbst schon darüber nachgedacht hast. Und wenn nicht, dann forsche einfach weiter. Forsche über diese Frage nach und komm später noch einmal darauf zurück. Morgen weißt du schon wieder mehr als heute. Du wirst tatsächlich immer wieder neue Fragen haben und immer weiter lernen, solange du lebst.

Aber zurück zum Licht. Das Wichtige ist, sich klar zu machen, dass Gott das Licht geschaffen hat, um auf bestimmte Art und Weise zu funktionieren. Deine Fähigkeit, Wörter in einem Buch zu lesen, ja sogar genau diese Wörter hier, ist ein Beweis dafür, dass das Licht in diesem Raum seine Aufgabe erfüllt.

»Was für eine Aufgabe?«, fragst du?

Lies die Antwort unserer Nachwuchs-Wissenschaftlerin.

»Wirklich super! Die Elektronen in den chemischen Stoffen, aus denen die Farbe auf meiner Seite hergestellt wurden, werden durch Lichtteilchen (Photonen) aufgeladen, die über die Seite streichen. Diese zurückgespiegelte Energie wird von besonderen Zellen in meinem Augenhintergrund wahrgenommen, nämlich von der Netzhaut. Die Stäbchen auf der Netzhaut senden entsprechende elektrochemische Signale durch den Sehnerv in den Hinterhauptslappen meines Gehirns. Und schließlich ... bekommen diese kleinen Tintenspritzer auf der Seite, die wir Wörter nennen, durch zahlreiche miteinander verbundene Wege im Gehirn einen Sinn.«



Na, gut, dass du gefragt hast!

Und das ist erst der Anfang. Licht ist viel mehr als nur das, was du siehst.

Beobachtung – und Deutung

Alles, was man als Forscher beobachtet, muss vom Gehirn ausgewertet und *gedeutet* werden, bevor es einen Sinn bekommt. So wie dieses Bild. Zuerst erkennst du vielleicht nur schwarze Flecken.



Nach einer Weile entdeckst du vielleicht einen Leopard, der sich im Gebüsch versteckt hat. Aber überleg mal: da ist kein Leopard. Kein echter. Das Bild besteht aus einem Muster von Flecken. Du kannst feststellen, dass manche Flecken

größer sind als andere, dass manche näher beieinander sind usw. Den Leopard gibt es nur in deinem Gehirn. Er ist deine Deutung dieses Fleckenmusters. Wenn du noch nie einen Leopard gesehen hättest, dann könntest du dieses Bild auch nicht deuten.

Warum ist das wichtig?

Nun, mit diesem Bild ist es genau so wie mit vielen wissenschaftlichen Beobachtungen: Man muss sie deuten. Ein großer Teil der Forschung besteht darin, sich zu überlegen, wie man seine Beobachtungen verstehen kann – wie man die Ergebnisse deutet.

Die Deutung unserer Beobachtungen hängt von unseren Erfahrungen ab. Stell dir vor, du wachst morgens früh von einem seltsamen Geräusch in der Küche auf. Du bist Forscher durch und durch,

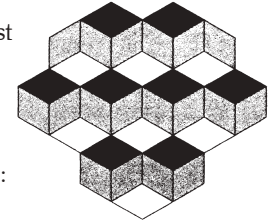
und der Sache willst du natürlich auf den Grund gehen. Du schleichst dich also in die Küche und siehst die Hand deiner kleinen Schwester in der Keksdose. Gestützt auf deine *Beobachtung* ziehst du den Schluss, dass deine kleine Schwester Kekse klauen will. Richtig?

Vielleicht.

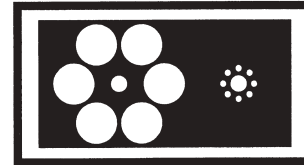
Gestützt auf deine *Erfahrung*, dass deine Schwester ehrlich und anständig ist, könntest du zu einer ganzen Anzahl von anderen Schlussfolgerungen kommen. Es ist möglich, dass sie die Kekse gezählt hat, dass sie welche zurückgelegt hat, dass sie sie nur anfassen wollte oder dass sie mit ihnen reden wollte. Wenn du dich nur auf deine Beobachtung verlässt, dann kannst du es nicht genau wissen. Dann fragst du dich, ob du dem trauen kannst, was du siehst.

Gute Frage. Manchmal spielen dir sogar deine eigenen Augen einen Streich. Du siehst etwas, und du deutest es nach deiner Erfahrung; aber in Wirklichkeit kann die Größe, Farbe, Tiefe oder Bewegung ganz anders sein. Das nennt man »Optische Täuschung«.

Zum Beispiel:

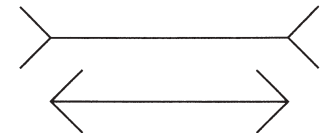


Guck dir die beiden Kreisbilder an. Der innere Kreis im rechten Bild ist größer als der innere Kreis im linken. Richtig?



Falsch! Beide Kreise sind gleich groß. Siehst du, obwohl Gott uns das Licht geschenkt hat, damit wir in der Lage sind zu sehen, können deine Augen dir trotzdem einen Streich spielen.

Welcher Strich ist länger? Bist du sicher? Du kannst sie nachmessen. Sie sind gleich lang.



Lichtbrechung

Wir wollen uns das mit dem Licht mal genauer ansehen.

Das brauchst du:

- eine alte leere Blechdose
- einen Hammer und einen Nagel
- eine Taschenlampe
- ein Waschbecken

So funktioniert es:

Mit dem Hammer und dem Nagel bohrst du ein kleines Loch seitlich in die Dose, ziemlich weit unten. Geh ins Badezimmer. Leg deinen



Finger auf das Loch und fülle Wasser in die Dose. Stell die Dose auf das Waschbecken. Jetzt mach das Licht aus, so dass das Badezimmer ganz dunkel ist und schalte die Taschenlampe an. Leuchte mit der Taschenlampe in die Dose und nimm dann den Finger vom Loch.

Was siehst du?

Der Lichtstrahl fließt in dem Wasser in das Waschbecken. Durch die Schwerkraft fließt das Wasser aus dem Loch, und mit ihm das Licht. Der Wasserstrahl verhält sich wie ein Spiegel, und du weißt ja, was passiert, wenn du in einen Spiegel schaust ... Du siehst dein Spiegelbild. In diesem Fall ist es der Lichtstrahl, der von einem Ende des Wasserstrahls bis zum anderen durch eine ganze Anzahl von Spiegelungen reist.

Ganz ähnlich wird Licht auch in so genannten *Glasfasern* benutzt. Du hast vielleicht schon einmal eine Lampe gesehen aus haarfeinen Glas- oder Plastikfäden, die das Licht aus einer Lichtquelle im Inneren durch jeden einzelnen dieser unzähligen Fäden leitet. Du kannst sie dir so vorstellen wie Lichtrohre. Nun gibt es sicher kaum eine bessere Möglichkeit, um Licht an die winzigsten Orte zu bringen, als solche haarfeinen biegsamen Lichtrohre. Wenn man in einen Motor reinschauen möchte oder wenn der Arzt den Magen untersuchen muss, dann geht das damit problemlos. Man schickt das Licht durch so ein Lichtrohr, und es wird durch andere Rohre zum Beobachter zurückgespiegelt.

Wichtig im Alltag ist der Gebrauch von Glasfasern auch beim Transport von Informationen wie z.B. beim Computer, beim Fernsehen oder beim Telefon. Das alles geht nur, weil Licht die Eigenschaft hat, an Dingen abzuprallen. Vielleicht hatte Sir Isaac Newton Recht, und Licht besteht tatsächlich aus Teilchen.

Welche Farbe hat Licht?

Aber vielleicht hat auch James Maxwell Recht gehabt. Licht besteht aus winzigen Wellen. Manche Wellen sind kurz, andere sind lang. Wenn wir *Farben* sehen, dann nehmen wir das Licht von unterschiedlichen Wellenlängen wahr. Obwohl das Sonnenlicht (oder *weißes Licht*, wie die Wissenschaftler es nennen) farblos erscheint, ist es in Wirklichkeit eine Mischung von vielen verschiedenen Farben oder besser gesagt: Wellenlängen des Lichts. Such mal nach einem Regenschauer den Himmel ab; vielleicht entdeckst du einige dieser Farben in einem Regenbogen. Das Sonnenlicht wird durch die Regentropfen gespiegelt; man sagt: das Licht wird gebrochen. Licht mit einer großen Wellenlänge, z.B. rot, wird stärker gebrochen als Licht mit einer kurzen Wellenlänge, z.B. lila. Du kannst auch das Sonnenlicht in einen Regenbogen oder ein so genanntes *Spektrum* zerlegen, so wie der berühmte Forscher Sir Isaac Newton es vor ungefähr 300 Jahren gemacht hat.

Das brauchst du:

- ein sauberes Trinkglas mit glatten Wänden
- ein Stück Karton mit einem ca. 5 cm langen vertikalen Schlitz (von oben nach unten)
- ein weißes Blatt Papier
- Klebeband
- eine Fensterbank oder einen Tisch neben dem Fenster

Das musst du machen:

Fülle Wasser in das Glas und klebe den Karton so aufs Glas, dass sich der Schlitz auf der einen Seite des Glases befindet. Leg das

weiße Papier nahe ans Fenster, entweder auf ein breites Fensterbrett oder auf den Tisch, und stell das Glas darauf. Die Seite mit dem aufgeschlitzten Karton muss zum Fenster hinzeigen.

Was siehst du?

Das Sonnenlicht, das durch den Schlitz eindringt, wird durch das Wasser im Glas gebrochen. So entsteht ein wunderbares Farbspektrum auf dem Papier. Genau wie beim echten Regenbogen bricht das Wasser die Lichtstrahlen, die durchs Fenster kommen zu dem Farbfächer, den du beobachten kannst. (Um dir die Reihenfolge der Farben zu merken gibt es hier eine kleine Eselsbrücke: »Rote Orangen, Gelbes Gras, im blauen Dunkel Viola saß«. Die Anfangsbuchstaben stehen dabei für die Farben: rot, orange, gelb, grün, blau, dunkelblau, violett.)

Mal ausprobieren:

Wenn du ein Prisma zu Hause hast, kannst du es auch damit versuchen statt mit dem Glas Wasser.

Und wenn du sogar zwei Prismen hast (oder vielleicht mit einem zweiten Wasserglas experimentieren möchtest), dann könntest du es schaffen, die farbigen Lichtstrahlen wieder zu weißem Licht zu bündeln.



Handwerkszeug: Beobachtung

»Entschuldige, Dr. Linsengucker. Aber habe ich das gerade richtig gesehen: Du sprichst mit deinem Bleistift?«, fragte Frau Dr. Seitenwender.

»Psst. Ich bin auf Sendung«, flüsterte Dr. Linsengucker.

»Auf Sendung?!?«

»Ich erklär es dir in der nächsten Werbepause. Spiel nur einfach weiter mit deinen komischen schwarzen Kugeln da.«

»Also manchmal glaube ich, du hast ein bisschen zu viel Sonne abgekriegt.«

»Nur zu deiner Information, meine Belesene: ich übe den wissenschaftlichen Vorgang der Beobachtung«, erwiderte Dr. Linsengucker beleidigt.

»Und der Bleistift?«, wollte Frau Dr. Seitenwender wissen.

»Gehört zu meiner Beobachtung.«

»Seit wann muss man mit einem Bleistift sprechen, wenn man etwas beobachtet?«

»Du musst wirklich mal wieder deine Seiten abstauben. Also gut, ich erklär's dir. Ich hab gespielt, dass ich ein Radiosprecher bin, und meine Zuhörer wollen unbedingt etwas über Bleistifte hören. Das ist deren Hobby. Und du hast vielleicht auch schon einmal gehört, dass Radiosprecher das Talent haben müssen, immer weiter zu reden ...

Sie können nicht einfach aufhören zu reden; Nicht-Reden bedeutet Funkstille, und das ist sozusagen tödlich.«

»Ich verstehe immer noch nicht so ganz, was das mit Beobachtung zu tun hat«, stellte Dr. Seitenwender fest.

»Na ja, wie will man über irgend etwas reden, wenn man dieses Ding nicht einmal gut beobachtet? Ich habe also geübt, weißt du?«

»Interessant. Aber jetzt ist dein Training ja vorbei. Wir könnten mal sehen, wie gut du wirklich schon bist beim Beobachten.«

»Was hast du vor?«, fragte Dr. Linsengucker.

»Siehst du diese schwarzen Kugeln? Du sollst mir sagen, welche von ihnen am schwersten ist, aber du sollst sie nur beobachten.«

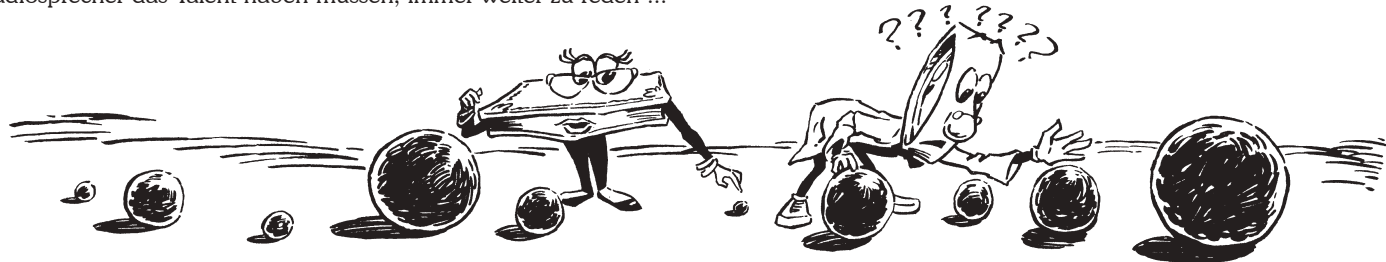
»Für mich als Profiforscher ist das gar kein Problem. Ich beobachte, dass die größte Kugel mit großer Wahrscheinlichkeit auch die schwerste ist.«

»Beobachtest du oder rätst du nur?«

»Ich beobachte.«

»Nun, ich fürchte, du rätst, mein Profiforscher. Beim Beobachten muss man alle Sinne benutzen, nicht nur die Augen. Wenn du tatsächlich beobachtet hättest, dann hättest du die Kugeln auch einmal in die Hand genommen. Und dann wärest du sehr schnell zu dem Schluss gekommen, dass die größte Kugel keineswegs die schwerste ist, sondern die kleinste.«

»Das ist ja eine tolle Sache! Du hast einfach eine andere Sinneswahrnehmung benutzt: den Tastsinn. Ich glaube, du kriegst von mir eine Urkunde als ‚Beobachterin des Jahres!‘«



Fang eine Welle

Sollen wir an den Strand fahren? Nein, im Moment nicht. Die Wellen, die ich meine, haben nichts mit Wasser zu tun. Es sind *elektromagnetische Wellen* ... die gleichen, die auch die Regenbogenfarben machen, die wir schon gesehen haben. Natürlich würdest du ohne sie gar nicht in der Lage sein, den Strand zu sehen. Es gibt auch noch andere Arten von unsichtbaren elektromagnetischen Wellen zu beiden Seiten des Regenbogenlichts: Radiowellen, Mikrowellen, Ultraviolettwellen, Röntgenstrahlen, Infrarotwellen.

Diese elektromagnetischen Wellen haben unterschiedliche Wellenlängen, die ihre jeweilige Energie und ihre Funktion bestimmen. Du würdest z.B. keine Stereo-Kopfhörer benutzen wollen, die Röntgenstrahlen aussenden. Oder du würdest kein Radio benutzen, um einen Kuchen zu backen.

Willst du mal eine elektromagnetische Welle abfangen, so dass sie nicht mehr funktioniert? Du musst nur etwas finden, was die entsprechende Welle nicht durchlässt. Eine Bleischürze z.B. lässt Röntgenstrahlen nicht durch. Deine Augenlider lassen das meiste sichtbare Licht nicht durch. Was braucht man, um Infrarotstrahlen (IR) zu blockieren?

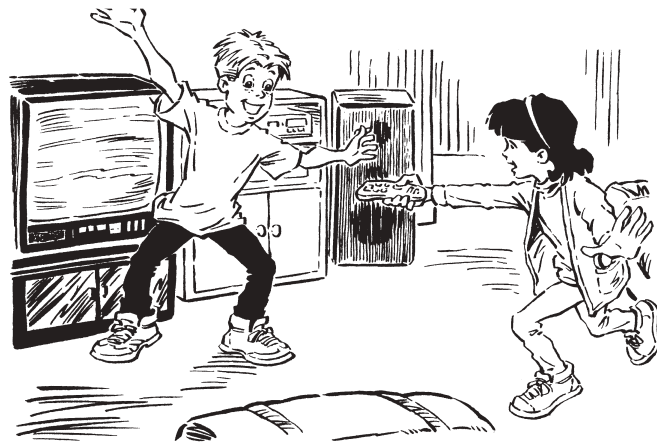
Zufälligerweise funktioniert die Fernbedienung deines Fernsehers mit Infrarotstrahlen, die von einem Sensor im Fernseher oder Videorecorder aufgefangen werden. Wenn dein Papa das nächste Mal herumzappt, kannst du damit experimentieren.

Das brauchst du:

- einen Fernseher oder Videorecorder mit drahtloser Fernbedienung
- ein Maßband
- eine Anzahl verschiedener Materialien, um IR-Strahlen abzufangen: Papier, Plastik, Holz usw.

Das musst du machen:

Probiere aus, aus welcher Entfernung du den Fernseher noch mit der Fernbedienung betätigen kannst. Fang in der Nähe des Fernse-



hers an, und dann gehe langsam immer weiter zurück. Probiere ungefähr alle 25 cm aus, ob die Fernbedienung noch funktioniert. Richte die Fernbedienung genau auf den Fernseher. Wenn du herausgefunden hast, welches die größtmögliche Entfernung ist, bei der die Fernbedienung noch funktioniert, miss die Strecke und schreib das Maß auf.

Nun bringe das Material, von dem du meinst, es könnte die IR-Strahlen blockieren, zwischen die Fernbedienung und den Fernseher. Versuch es z.B. mit Papier, Plastik, deinem Bruder ... Funktioniert die Fernbedienung bei der größten Entfernung immer noch? Wird das Signal durch das Material abgeschwächt, so dass es nur bei kürzeren Entfernungen funktioniert? Oder blockiert das Material das Signal völlig?

Wiederhole deine Beobachtungen bei allen Materialien. Welches Material lässt IR-Strahlung durch? Welches nicht?

Zum Überlegen:

Könnte es sein, dass die gleichen Materialien, die IR-Strahlen blockieren, auch das sichtbare Licht nicht durchlassen? Überleg dir ein Experiment und versuche es herauszufinden. Könnten Fernbedienungen auch mit sichtbarem Licht funktionieren? Warum bzw. warum nicht?

Fernsehen wie noch nie

Fernsehen würde nicht halb so viel Spaß machen, wenn du es nicht sehen könntest. Willst du mal Fernsehen wie noch nie? Nicht, dass wir uns missverstehen: Das ist keine Aufforderung, sich vor den Fernseher zu setzen und das gesamte Programm wie ein Schwamm aufzusaugen. Du hast doch wohl Besseres mit deinem Gehirn zu tun. Was ich dir hier vorschlage, ist etwas völlig anderes: Du kannst nämlich jetzt fernsehen, ohne den Apparat anzumachen. Willst du das mal probieren?

Das brauchst du:

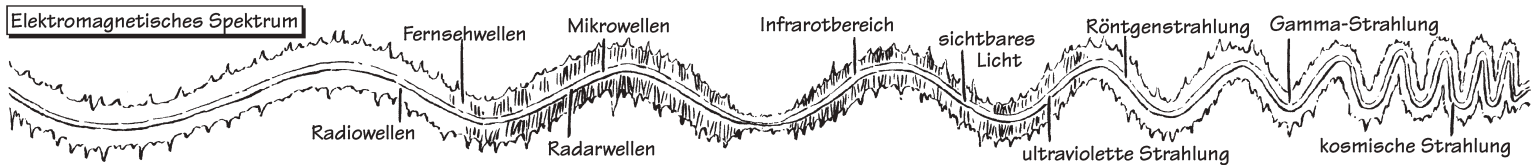
- einen Farbfernseher (Der Stecker muss in der Steckdose sein.)
- eine starke Taschenlampe
- ein dunkles Zimmer
- deine Hand

Das musst du machen:

Mach das Zimmer ganz dunkel. Leg deine Hand auf den Bildschirm und halte sie ganz still. Leuchte mit der Taschenlampe auf den Bildschirm. Leuchte mit der Taschenlampe sorgfältig jeden Teil des Bildschirms an; nur der Teil, der von deiner Hand bedeckt wird, bekommt kein Licht ab. Jetzt mach die Taschenlampe aus und nimm deine Hand vom Fernseher.

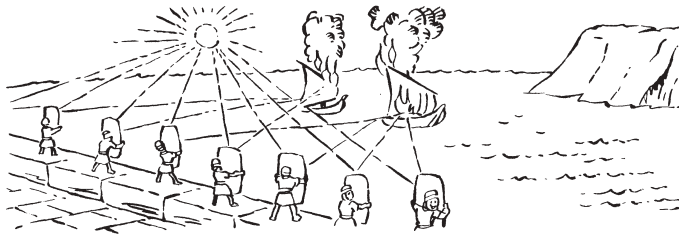
Was siehst du?

Du solltest jetzt ein dunkles Bild deiner Hand auf einem leuchtenden Bildschirm sehen. So kann man auch fernsehen! In einem Fernsehbildschirm gibt es kleine Teilchen, die durch Licht angeregt werden. Das Licht lässt diese Teilchen leuchten. Deshalb bekommt man auch ein Bild aus Licht beim Fernsehen. Die Taschenlampe ist nur ein ziemlich schwaches Licht, deshalb lädt es diese Teilchen nur wenig auf; es ist nur gerade so stark, dass du die Umrisse deiner Hand erkennen kannst, denn diese Teilchen wurden vom Licht nicht angeregt und leuchten deshalb auch nicht.



Die tödlichen Strahlen des Archimedes

Es war einmal, genauer gesagt: es war im Jahre 214 v. Chr., da rettete der griechische Wissenschaftler Archimedes wahrscheinlich seine Heimatstadt, indem er die gewaltige Kraft des Lichtes benutzte. Licht macht es nicht nur möglich, dass du die Welt der Farben erleben kannst; Licht kann auch ganz andere Auswirkungen haben. Licht ist eine Form von Energie ... und damit kannst du etwas tun ... du kannst damit sogar deine Heimatstadt vor den römischen Eroberern schützen. Um ein Gefühl für diese Energie zu bekommen, probier mal das folgende Experiment.



Das brauchst du:

- ein Vergrößerungsglas oder einen Spiegel
- einige kleine Papierschnipsel und Holzspäne
- ein Ort im Freien, z.B. ein gepflasterter Gehweg, wo es nichts Brennbares gibt ... also kein trockenes Gras oder Ähnliches ringsherum.

Das musst du machen:

Nimm alles, was du für dieses Experiment brauchst, an einem sonnigen Tag mit nach draußen und übe erst einmal, das Sonnenlicht

auf dem Papier zu sammeln. Du kannst das Vergrößerungsglas oder den Spiegel benutzen. Versuche das Licht zu einem Lichtfleck zu sammeln, der so klein wie möglich ist. Du kannst beobachten, dass der Lichtpunkt auf dem Papier immer heller wird, je kleiner er wird ... und außerdem wird er heißer. Aua!

Natürlich fragst du dich als guter Forscher, wie das funktioniert. Mit diesem Experiment hast du gute Argumente dafür in der Hand, dass Licht doch aus Teilchen besteht. Stell dir mal ein Sandkörnchen vor, das irgendein Spaßvogel dir am Strand hinterher wirft. Ein einzelnes Sandkorn würdest du kaum bemerken können. Wenn dir allerdings eine ganze Handvoll Sandkörner plötzlich auf deinen Rücken geworfen würde, dann würdest du das allerdings spüren. Sammeln von Licht (oder fokussieren, wie man auch sagt) bedeutet, das Ganze, also alle Teilchen zusammen, an einen bestimmten Punkt zu bringen. Licht ist Energie. Es bewegt sich (ungefähr 300.000 km pro Sekunde). Je mehr Lichtteilchen auf dein Papier treffen, um so mehr Energie (in Form von Hitze) kannst du spüren.

Wenn du noch ein bisschen Zeit hast, kannst du sogar die Anfangsbuchstaben deines Namens, ein Muster oder ein Bild in ein Stück Rinde einbrennen (allerdings nicht in die Markise deiner Eltern). Du hast bestimmt noch eigene Ideen.

Wie der Künstler, der das Weltall erschaffen hat, hat er auch dich geschaffen, um kreativ zu sein: du kannst dir etwas ausdenken. Kreativität und Kunst sind eine Art von Anbetung. Schon mal von Michelangelo gehört? Das war vielleicht ein Künstler! Michelangelo hat über drei Jahre seines Lebens damit verbracht, die berühmte Sixtinische Kapelle so zu bemalen, dass sie den gesamten Schöpfungsbericht der Bibel darstellt. Mal sehen, wie weit du mit deinem Stück Rinde kommst. Ich komm dann in drei Jahren noch mal vorbei ...

Aber um die Geschichte von Archimedes noch zu Ende zu erzählen: Archimedes ließ seine Soldaten das Sonnenlicht durch viele kleine Spiegel auf die Schiffe der anrückenden römischen Flotte richten. Die Schiffe verbrannten, bevor sie die Küste erreichen konnten. Das Licht hat eine Stadt gerettet!

Archimedes' einfallsreiche Verteidigung seiner Stadt wurde 1973 von Soldaten nachgestellt, die mit 70 Spiegeln das Sonnenlicht sammelten und auf ein leeres Ruderboot richteten, das ungefähr 50 Meter von der Küste entfernt trieb. Peng! Kein Ruderboot mehr da. Die Idee von Archimedes funktionierte wirklich!

Was siehst du?

Laser sind eine andere Anwendung der Kraft des Lichtes. (»Laser« bedeutet: Lichtverstärkung durch angeregte Strahlung.) Anders als das Licht, das von einer ganz normalen Glühbirne kommt, bewegt sich das Laserlicht mit der gleichen Geschwindigkeit in die gleiche Richtung. Stell dir vor, Millionen von Soldaten marschieren alle zum gleichen Trommelschlag.

Laser haben so viel Licht in so wenig Raum gepackt (so ähnlich wie du, als du das Sonnenlicht mit dem Spiegel oder dem Vergrößerungsglas auf einem Stück Papier gebündelt hast), dass Ärzte das Laserlicht benutzen können, um ganz feine Schnitte zu machen. Die Hitze des Laserstrahls verklebt die Blutgefäße, während es schneidet; dadurch werden die Operationen ziemlich unblutig. In Fabriken benutzt man Laserstrahlen, um Metall zu schneiden und zu verschweißen. Außerdem braucht man Laser für eine ganze Reihe alltäglicher Dinge. Geh mal zum nächsten Supermarkt und sieh dir den Laserstrahl an, der an der Kasse den Strichcode an den Lebensmitteln »liest«.

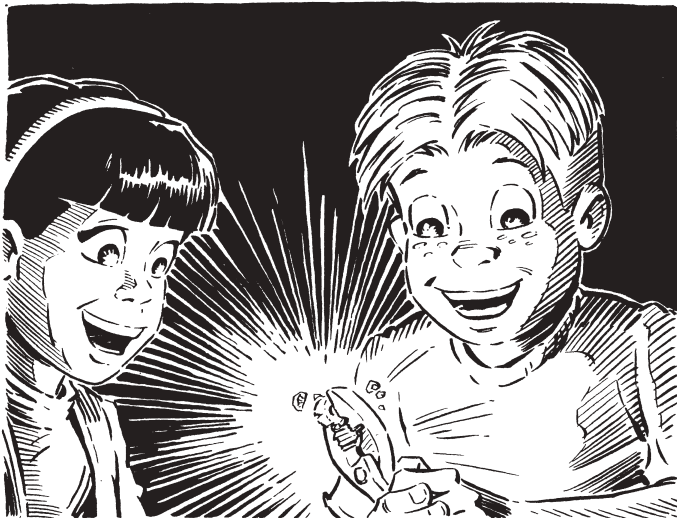


Licht aus ungewöhnlichen Quellen

Dieses Experiment muss in völliger Dunkelheit durchgeführt werden. Versuch es abends in einem Wandschrank und leg ein zusammenge-
rolltes Handtuch vor die Türritze, um ganz sicher alles Licht auszu-
sperrern, das sonst vielleicht noch durchscheinen könnte.

Das brauchst du:

- alte Zeitungen, die du auf den Boden legst, damit es keinen Schmutz gibt
- einige einfache harte (auch kaputte) Bonbons. Die mit einem Loch in der Mitte sind besonders gut geeignet.
- eine kräftige Kneifzange



Das musst du machen:

Leg ein Bonbon in die Zange. Es muss völlig dunkel sein. Halte die Zange nah genug, so dass du gleich etwas sehen kannst. Drück die Zange so fest zusammen, wie du kannst. Vielleicht musst du beide Hände benutzen, um genug Druck zu erzeugen.

Was siehst du?

Du kannst ganz kurz ein schwaches Leuchten ganz nah am Bonbon wahrnehmen. Vielleicht musst du es ein paar Mal probieren, bevor es klappt. Starker Druck ist ganz wichtig dabei. Um eine Erklärung für dieses Licht zu bekommen, überleg einmal, aus was Bonbons gemacht werden: aus Zucker. Zucker ist ein energiereiches Lebensmittel. In deinem Körper ist ein großes Lager einer bestimmten Art Zucker (Glycogen). Das Zuckerlager befindet sich in deiner Leber und steht sofort zur Verfügung, wenn du morgens aufstehst. Wenn du einen Kilometer gelaufen bist, brauchst du diese Energie erst recht. Ein Teil dieser Energie im Zucker kann in *Lichtenergie umgewandelt werden*. Interessant, oder?

Mal ausprobieren:

Einige Leute haben berichtet, dass sie kleine Lichtblitze gesehen haben, als sie nur in einem Glas mit feinem weißem Zucker gerührt haben! Probier es mal aus!

Licht aus ungewöhnlichen Quellen gibt es übrigens auch beim Glühwürmchen. Das ist ein Insekt, das sein eigenes Licht herstellt, aber ohne Hitze. Das ist viel wirksamer als jede Glühbirne, die ein Mensch jemals erfunden hat! Das unheimliche kalte Licht des Glühwürmchens ist *chemisches Licht* und ist dem Licht ganz ähnlich, das du in diesem Experiment erzeugt hast.

Übrigens ...

In Brasilien wurden früher Glühwürmchen in leere Gefäße gesperrt und als Laternen benutzt. Manche junge Leute binden sie bisweilen in die Haare oder an die Knöchel, wenn sie nachts spazieren gehen! Das hellste Glühwürmchen gibt so viel Licht ab, dass man dabei sogar lesen kann.

Eine Herausforderung

Du kannst gerne versuchen, mir das Gegenteil zu beweisen, aber ich behaupte, du schaffst es nicht, eine Münze durch ein Glas zu sehen. Nimmst du die Herausforderung an?

Das brauchst du:

- ein einfaches glattes Glas (oder einen durchsichtigen glatten Plastikbecher), mit Wasser gefüllt
- eine Münze
- eine Untertasse oder ein kleines Stück Papier

Das musst du machen:

Stell das Glas mit Wasser auf die Münze und leg das Papier oder die Untertasse auf das Glas.

Was siehst du?

Du brauchst deine Augen nicht anzustrengen. Du kannst die Münze einfach nicht sehen. Erinnerst du dich noch? Wir haben festgestellt, dass Lichtstrahlen gebrochen



werden, wenn sie durch Sachen wie z.B. Wasser gehen. Genau das passiert hier. Die einzige Möglichkeit, die Münze zu sehen, besteht darin, von oben ganz senkrecht hinunter zu gucken, und das geht nicht, weil etwas auf dem Glas liegt.

Mal ausprobieren:

Willst du noch eine andere seltsame Täuschung sehen? Nimm die Untertasse oder das Papier weg und schau dir die Wasseroberfläche von der Seite an. Die Münze scheint auf dem Wasser zu sein!

Diese *Brechung des Lichts* kann man auch mit einem ganz einfachen Versuch sehen: Stelle einen Bleistift in ein glattes Glas, das zur Hälfte mit Wasser gefüllt ist. Wenn du ein Stückchen zurückgehst und dir die Sache anschaust, dann sieht es so aus, als ob der Stift durchgebrochen wäre. Wie kommt das? Nun, es gibt nur einen Grund dafür, dass du den Bleistift überhaupt sehen kannst, nämlich weil Licht von dem Stift abprallt und auf deine Augen trifft. Aber das Licht kommt von zwei unterschiedlichen Stellen: von dem Stück Stift im Wasser und von dem Stück Stift außerhalb des Wassers. Mit dem Licht, das von dem Stück Stift außerhalb des Wassers kommt, gibt es keine Probleme. Wie erwartet hält es sich an die Regeln und trifft auf der kürzesten geraden Strecke auf dein Auge. Aber das Licht von dem Stück Stift im Wasser hält sich an eine andere Regel, wenn es durch Wasser und Luft unterwegs ist zu deinem Auge: das Gesetz von der Brechung des Lichts. (Mit der Münze aus dem ersten Experiment ist das genau so.) Wenn das Licht auf die winzigen Moleküle trifft, aus denen das Wasser bzw. das Glas besteht, dann prallt es ab und ändert ein kleines bisschen die Richtung: Es wird gebrochen.

Unter anderem kann man durch die Brechung des Lichts erklären, warum ein Fisch unter Wasser größer aussieht und warum es so aussehen kann, als ob Sachen einen Meter unter der Wasseroberfläche seien, während es in Wirklichkeit 1,50 m sind. Wenn du über die Lichtbrechung Bescheid weißt, dann hast du übrigens auch gute Gründe dafür, nie einen Kopfsprung in ein Schwimmbecken zu machen, dessen Tiefe du nicht ganz genau kennst.

Mein letztes Wort

»Genau wie alles andere, was Gott geschaffen hat, folgt auch das Licht bestimmten Regeln oder Gesetzen«, erklärte Frau Dr. Seitenwender. »Hast du schon mal Basketball oder so etwas ähnliches gespielt? Stell dir vor, wie das wäre, wenn sich keiner darum kümmern würde, die Regeln zu lernen. Eine Mannschaft würde vielleicht beschließen, mit zwei Bällen und 16 Spielern zu spielen und mit so viel Schritten, wie es jedem gerade passt. Die gegnerische Mannschaft könnte sich dann überlegen, dass es das Beste wäre, ein Trampolin unter den Korb zu stellen, damit man leichter trifft. Die beiden Mannschaften könnten nie vernünftig zusammen spielen! Es läuft immer besser, wenn einer, der das Spiel kennt, ein paar Regeln festlegt.«

»Klingt ziemlich vernünftig«, gab Dr. Linsengucker zu.

»Wusstest du zum Beispiel«, fuhr Frau Dr. Seitenwender aufgeregt fort, »dass sich Licht immer in einer geraden Linie fortbewegt, außer wenn es an ein Hindernis stößt oder von der Schwerkraft abgelenkt wird? (Wir werden noch mehr über Schwerkraft am Tag 4 erfahren.) Versuche mal, mit einer Taschenlampe um die Ecke zu leuchten, um das auszuprobieren ... Das ist ein Naturgesetz, und da kann man sich drauf verlassen. Wenn du mitten in der Nacht aufwachst und dich in völliger Dunkelheit befindest, dann ist es tatsächlich beruhigend zu wissen, dass man nur auf den Lichtschalter drücken muss, und schon richtet sich das Licht nach dem Naturgesetz!«

»Super, Frau Dr. Seitenwender! Echt beeindruckend! Nie wieder denke ich bei dem Wort ‚Licht‘ bloß an die jämmerliche 40-Watt-Birne in meiner Abstellkammer«, rief Dr. Linsengucker. »Aber ich habe da noch so eine Frage.«

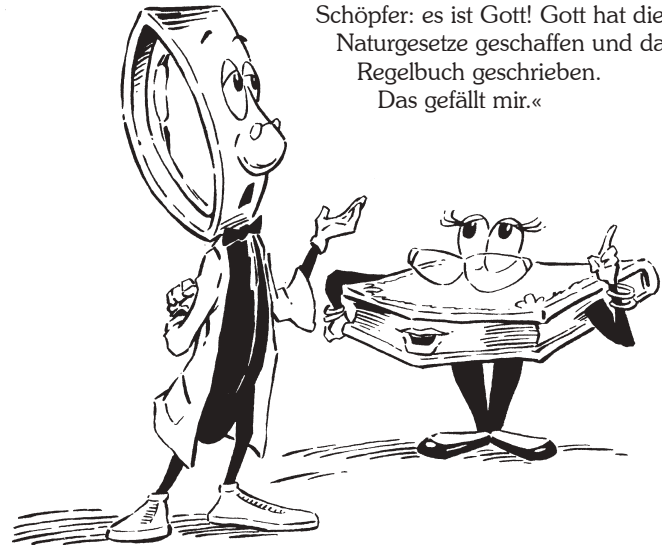
»Das habe ich mir schon gedacht.«

»Nun, mir scheint das so zu sein, dass alle diese Regeln oder Gesetze beim Licht, wie z.B. die, dass Licht sich immer in geraden Linien fortbewegt ... also diese Gesetze legen doch nahe, dass irgendeiner ein Regelbuch geschrieben haben muss. Ich habe früher

auch mal ein bisschen Basketball gespielt, und ich weiß, dass sich die Regelbücher nicht von selbst schreiben. Das müssen wir jetzt also mal klären. Wer hat die Naturgesetze aufgestellt? Waren das die Wissenschaftler?«

»Eine reizende Frage, Dr. Linsengucker. Wusstest du vielleicht, dass einige meiner besten Freunde Regelbücher sind? Ich vermute allerdings, dass dies eine der Fragen ist, zu denen du die Antwort bereits weißt. Dennoch, lass mich antworten. Wissenschaftler erforschen und untersuchen das Licht und jede Menge andere Dinge. Sie stellen fest, dass das Licht sich immer in einer ganz bestimmten Art und Weise verhält. Sie beschreiben dieses Verhalten und geben ihm vielleicht eine bestimmte Bezeichnung. Aber unter keinen Umständen, mein lieber Freund, können die Forscher dieses Verhalten erschaffen. Der Wissenschaftler beschreibt nur das, was der Schöpfer sich ausgedacht hat.«

»Gut gesagt. Ich kenne den Schöpfer: es ist Gott! Gott hat die Naturgesetze geschaffen und das Regelbuch geschrieben. Das gefällt mir.«





TAG 2

Gott schuf Luft und Wasser

1. Mose 1,6-8: *»Und Gott sprach: Es werde eine Wölbung mitten in den Wassern, und es sei eine Scheidung zwischen den Wassern und den Wassern. Und Gott machte die Wölbung und schied die Wasser, die unterhalb der Wölbung, von den Wassern, die oberhalb der Wölbung waren. Und es geschah so. Und Gott nannte die Wölbung Himmel. Und es wurde Abend, und es wurde Morgen: ein zweiter Tag.«*

Früher warst du ein Baby. Ehrlich. Du warst weich wie ein Kissen, ganz süß und so zerbrechlich. Jemand liebte dich sehr und wickelte dich in eine ganz warme Decke und hielt dich zärtlich in beschützenden Armen. Sanft wurdest du in den Schlaf gewiegt. Du wusstest nichts davon und hast friedlich geschlummert am sichersten Platz, den es gab.

Die Welt, in der wir leben, ist ganz ähnlich eingewickelt in eine dicke Decke aus Gasen. Wir nennen diese »Decke« die *Atmosphäre*. Ohne diese beschützende Decke würden wir tagsüber von der

Sonne verbrannt werden und in der Nacht erfrieren, denn alle Wärme würde in den Weltraum abstrahlen. Du hast wahrscheinlich deine Babydecke vergessen, und es ist auch nicht schlimm, wenn du noch nie diese Luftdecke rund um unseren Planeten herum bewusst wahrgenommen hast. Schließlich ist die Atmosphäre farblos, geruchlos und geschmacklos. Man kann sehr leicht vergessen, dass es sie gibt. Denk allerdings daran, dass du ohne sie nicht leben könntest. Und genau wie deine Babydecke, hat sie sich nicht zufällig selbst um dich herum gewickelt. Gott hat diese Decke erschaffen.