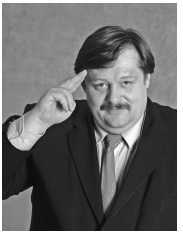
HEYNE



© Ecowin

Der Autor:
Werner Gruber, geboren 1970 in Ostermiething, studierte an der Universität Wien Physik und ist seit 1999 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Experimentalphysik. Er ist Experte für alle Fragen der Alltagsphysik. Bereits als 17-Jähriger erhielt er in Linz für die Entwicklung eines dreidimensionalen Bildschirms den »Ersten österreichischen Jugendforschungspreis«, dem weitere Auszeichnungen folgten. Bekannt wurde Werner Gruber durch seine Volkshochschulkurse in Wien (»Die Naturwissenschaft von Star Trek«, »Die Physik des Papierfliegerbaus«, »Kulinarische Physik«), seine Kolumnen und Fernsehauftritte.

Werner Gruber

Unglaublich **einfach.**
Einfach **unglaublich.**

Physik für jeden Tag

WILHELM HEYNE VERLAG
MÜNCHEN

Umwelthinweis:
Dieses Buch wurde auf chlor- und säurefreiem Papier gedruckt.

Taschenbucherstausgabe 04/2008

Copyright © 2006 by Ecowin Verlag, Salzburg
Der Wilhelm Heyne Verlag, München,
ist ein Verlag der Verlagsgruppe Random House GmbH
www.heyne.de
Printed in Germany 2008
Umschlaggestaltung: Eisele Grafik-Design, München
Druck und Bindung: RMO, München

ISBN: 978-3-453-60062-1

Für meine beiden Großmütter
Maria Gruber und Karoline Stadler
und
meiner Mutter Jutta Gruber

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 11

Physik in Extremsituationen 15
Die Eskimoregel 17
Die Bratpfanne brennt – na und! 18
Stromausfälle – Verhalten bei Gewitter 19
Wie überlebe ich mit Hilfe der Physik einen Flugzeugabsturz? 22
Wie überlebe ich mit Hilfe der Physik einen Fall aus 6 000 Meter Höhe ohne Fallschirm? 24
Wie überlebe ich mit Hilfe der Physik in der Wüste? . . . 26
Wie überlebe ich mit Hilfe der Physik einen Liftabsturz? 29
Wie rette ich mich mit Hilfe der Physik aus einem sinkenden Auto? 30
Bomben selbst entschärft 31

Physik zu besonderen Anlässen 35
Die Thermodynamik des Kuschelns 35
Die Physik zu Weihnachten 41
Verhalten beim Kontakt mit Außerirdischen 59

Physik im Urlaub 75
Am Mount Everest 75
Die Physik am Meer 98
Auf der Raumstation – Leben in der Schwerelosigkeit . . 115

Physik der Fortbewegung 123
Von der Physik des Stehens, Gehens und Laufens 123
Die Physik des Fahrrades 128
Die Physik des Fliegens 131

Die Physik der Rakete 140
Wurmlöcher, WARP-Antrieb oder wie kann man überlichtschnell reisen? 146

Die Physik in der Freizeit 167
Physik und Spielzeug: Papierflieger 167
Die Physik im Fußball: Hat der Tormann eine Chance beim 11er, die Bananenflanke und so weiter 194
Die Physik im Kaffeehaus: von der Melange, dem Milchhäubchen und dem weichen Ei 203
Die Physik im Wirtshaus: Gulasch und Schnaps 211
Die Physik beim Würstelstand: Opferwürste und warum Pfefferoni zweimal brennen . . 218
Die Physik im Casino oder was ist eigentlich Chaos? . . 220

Vom Urmenschen bis zum Urknall: von leuchtenden Höhlen und Sonnen 229
Die Physik in der Steinzeit: Feuermachen, Kochen und Jagen 229
Entstehung des Lebens 238
Entstehung unseres Sonnensystems und der Erde 244
Entstehung des Universums 255

Witze, über die nur Physiker lachen 267

Physikalische Basiseinheiten 269

Tabelle der Präfixe – Vorsilben 271

Wichtige Maßeinheiten beim Kochen 273

Stichwortverzeichnis 275

Überlegung: Wie könnte es warum womit funktionieren?

Anleitung: So klappt es sicher am besten!

Erklärung: So funktioniert es!

Experiment: Probieren Sie es doch selber aus!

Achtung: Das sollte man lieber nicht ausprobieren!

Warnung: Das sollte man ganz sicher nicht, niemals, unter gar keinen Umständen ausprobieren! Lebensgefahr – wirklich!

Vorwort

Sehr geehrte Leserin,
sehr geehrter Leser!

Erlauben Sie mir, mich kurz vorzustellen. Mein Name ist Werner Gruber und ich bin am Institut für Experimentalphysik der Universität Wien als Lehrbeauftragter beschäftigt. Dort halte ich Lehrveranstaltungen auf dem Gebiet der Neurophysik und Physikdidaktik. Zu meinem Forschungsgebiet gehört vor allem das Gehirn. Nun mag man sich fragen, wie kommt man als Physiker zur Gehirnforschung. Das Gehirn ist wohl eines der komplexesten Gebilde, das wir im Universum kennen. So komplexe Gebilde können teilweise recht gut mit der Chaostheorie, die aus der Physik stammt, beschrieben werden.

In meiner Freizeit koche ich gerne. Diese Leidenschaft verdanke ich meinen Großmüttern und meiner Mutter. Leider esse ich das Ganze auch jedes Mal. Als gelernter Experimentalphysiker gilt hier das Motto: „Jedes Mal kochen – ein Experiment, jedes Mal essen – eine Messung". Genau so schaut es in meiner Küche aus.

Wenn ich einmal keine Ideen habe oder unkonzentriert bin, dann fröne ich einer anderen Leidenschaft: ich baue Papierflieger. Der erste wird nicht besonders schön, der zweite meist schon besser und meist ist der dritte dann perfekt. Das führt zu einer wunderbaren Konzentration und als Belohnung gibt es einen Flug, bei dem der Flieger ästhetisch durch die Wohnung gleitet.

Wenn Sie dieses Buch durchlesen, so erfahren Sie diese oder jene persönliche Anekdote aus meinem Leben. Sie erleben eine Zugfahrt nach Söchau, eine Diskussion über das perfekte Vanillekipferl in meiner Familie und vieles mehr. Physiker ist man eben nicht von neun Uhr in der Früh bis siebzehn Uhr am Abend.

Sie werden in diesem Buch sicherlich Unterhaltsames, Spannendes und Neues erfahren – oder wissen Sie schon, wie man sich bei der Kontaktaufnahme mit Außerirdischen verhält?

Überall treffen wir auf die Physik, ohne es zu ahnen – oder wissen Sie, warum man Socken trägt? Man findet die Physik genauso im Kaffeehaus wie am Mount Everest. Sie kann uns nützen, um unsere Gewinnchancen im Casino zu erhöhen oder uns helfen, in der Wüste zu überleben. Aber bevor ich Ihnen das Inhaltsverzeichnis aufliste, lesen Sie doch bitte selber weiter. Mit einer „Opferwurst" schmecken Frankfurter besser und mit einer speziellen Formel gelingt auch das 3-Minuten-Frühstücksei perfekt. Aber vielleicht möchten Sie etwas über den Ursprung des Universums wissen? Auch darüber erfahren Sie in diesem Buch, genauso wie über Phänomene der Alltagsphysik. Sie finden hier viele Experimente, die Sie problemlos zu Hause durchführen können.

Manche Kapitel sind mit einem Augenzwinkern geschrieben, während andere das Hauptaugenmerk auf die Information legen. Trotz vieler Vereinfachungen und Modelle aus der Natur hoffe ich, dass es dadurch nicht zu Missverständnissen kommt. So unglaublich Ihnen auch manches erscheinen mag, so einfach ist es, und manchmal ist es das Schwierigste, das Einfache so zu akzeptieren, wie es ist. Das Universum funktioniert tatsächlich wie beschrieben, und das schon seit rund 13.7 Milliarden Jahren.

Ich möchte mich herzlich bei meinem Verleger Hannes Steiner bedanken. Christian Rupp und Natascha Riahi sei für die persönlichen, physikalischen, wichtigen und netten Anmerkungen, Anregungen und Ideen von Herzen gedankt – ohne euch wäre das Buch ziemlich fad geworden und einiges wäre falsch „rübergekommen". Genauso sei den Kollegen am physikalischen Institut der Universität Wien für interessante Detailinformationen und wohlmeinende Ratschläge gedankt. Bei meinem Lektor Arnold Klaffenböck bedanke ich mich für die gewissenhafte Korrektur dieses Buches, dadurch wurde vieles leichter.

Auch meine Eltern leisteten ihren Beitrag zu diesem Buch. So sei meinem Vater als unbezahltem Chauffeur sowie für einige Anregungen und meiner Mutter (nicht nur) für die Versorgung mit

Gulasch und Semmelknödeln in der Zeit, während dieses Buch entstand, gedankt.

Sollten Sie Anregungen, Wünsche oder auch Beschwerden haben, so schicken Sie mir doch einfach eine E-Mail: *www.unglaublicheinfach.at*

Auf dieser Webpage finden Sie auch noch zusätzliche Informationen – zum Beispiel wie man über glühende Kohlen gehen kann, ohne Schmerzen zu verspüren oder was das Liebesleben der Glühwürmchen mit der Entstehung eines Gedankens gemein hat – und alle Darstellungen in Farbe!

Ich hoffe aufrichtig, werte Leserinnen und Leser, dass ich mit diesem Buch Ihre Neugier und die Freude an der Physik sowie der Naturwissenschaft geweckt habe.

Herzlichst Ihr

Wien, 26. Juli 2006

T. Llimós 2006

Physik in Extremsituationen

Zum Glück führen wir großteils ein eher ruhiges Leben. Wir sind in Europa nicht von Krieg bedroht und es belasten uns mehr die Alltagssorgen, die uns schlaflose Nächte bereiten. Trotz Befürchtungen fahren wir auf Urlaub und begeben uns auf unbekanntes Territorium. Normalerweise sollte der Urlaub erholsam sein, doch leider ist das nicht immer gegeben. Sicherlich, was kann jemandem schon großartig in einem der immer beliebter werdenden Clubs entlang der Mittelmeerküste passieren? Einiges, wie wir noch sehen werden. Ich möchte in diesem Buch keine Panik verbreiten oder in einer Weltuntergangsstimmung schwelgen, obwohl ich das sehr gut könnte. Die folgenden „Überlebenstipps" dienen mehr als Anregung, um in einer brenzligen Situation etwas geschickter – aus physikalischer Sicht – zu reagieren als sonst üblich.

Ein guter Freund und ich flogen vor ein paar Jahren, als die USA noch leichter per Flugzeug erreichbar waren, nach Kalifornien und die benachbarten Staaten. Es erwartete uns ein wunderbarer Urlaub: der Atem beraubende Ausblick über den Grand Canyon, das glitzernde und pulsierende Las Vegas, das laute und geheimnisvolle China Town in San Francisco, die nebeligen Strände in Venice Beach und das mörderisch heiße Death Valley. Letzteres ist eine Talwüste, in der es eigentlich nie wirklich kalt wird. Natürlich wollten wir auch dieses Tal mit seiner bizarren Schönheit erleben. Für uns als Österreicher war eine solche Einöde faszinierend. Große Tafeln mit einem Totenkopf am Rand der Straße ins Death Valley wiesen darauf hin, doch ausreichend Trinkwasser mitzuführen. Zusätzlich wurde man ersucht, die Klimaanlage auszuschalten, da sonst der Motor überlastet wird und der Wagen dann möglicherweise liegen bleibt. Natürlich hielten wir uns daran und kauften ein paar Gallonen Wasser, ein paar extra Bier und schalteten die Klimaanlage aus. Wir schwitzten zwar umso mehr, aber

man konnte ja nie wissen. An der Grenze zum National Park „Death Valley“ meldeten wir uns bei der Ranger-Station, um den Eintritt zu bezahlen und um uns zu erkundigen, ob es noch freie Plätze auf dem Campingplatz gibt. Der Ranger schaute verblüfft aus dem Fenster und fragte, ob wir wirklich mit einem Zelt im Death Valley nächtigen wollen. Er wies uns auf die Temperaturen von über 50°C hin und wollte wissen, aus welchem Land wir denn kommen. Mit einem verschmitzten Lächeln antworteten wir: „Aus Österreich“, worauf der Park Ranger nur mürrisch in seinen imaginären Bart murmelte: „Muss wohl ein verdammt heißes Land sein.“ Nachdem wir uns als außerordentlich zähe Naturburschen, denen über 50°C im Schatten wohl nichts ausmachten, vorgestellt hatten, war der Ranger sehr freundlich. Er meinte, wir könnten überall im Death Valley, nicht nur am Campingplatz, zelten, aber wir müssten einen Park-Sheriff informieren, wann und wo wir nächtigten. Hin und wieder würde ein Sheriff vorbeischauen, ob es uns denn noch gäbe. Wir nahmen den Campingplatz, einfach weil es dort zumindest primitive Sanitäranlagen gab und wir sowieso fast die einzigen Gäste waren. Trotzdem wunderten wir uns darüber, dass man sich an- beziehungsweise abmelden sollte. Durch das Death Valley reisen jedes Jahr abertausende Touristen, da sollte es doch keine Probleme geben, sollte man meinen. Was wir in der Nacht auf dem Campingplatz erlebt hatten, wäre ein eigenes Buch wert, aber es ging nicht um Physik und wird deswegen hier nicht näher erwähnt. Nur so viel sei gesagt, es war einer der spannendsten Abende meines Lebens.

Nachdem wir wieder zu Hause in Österreich waren, lasen wir die Zeitungen, die unsere Eltern aufgehoben hatten. Eine kleine Notiz machte uns nervös. Ziemlich genau zu dem Zeitpunkt, als wir das Tal des Todes besucht hatten, war ein deutsches Ehepaar ebenfalls ins Death Valley gefahren. Allerdings hatten sie nicht den Park-Sheriff verständigt und eine kaum befahrene Straße benutzt. Mit ausreichend Wasser hatten sie sich auch nicht versorgt gehabt. Nach ein paar Kilometer war das Auto stecken geblieben, das Ehepaar hatte offenbar beschlossen, zu Fuß nach Hilfe zu suchen. Rund eine Woche später fand man ihre Leichen. Sie waren verdurstet.

Es hätte jedem von uns passieren können und wir hatten nicht nur Glück, sondern wir wären auf eine solche Situation alleine durch ausreichend Wasser vorbereitet gewesen. Es kann immer noch genügend Unvorhergesehenes passieren, überfordern wir also nicht unser Glück.

Die Eskimoregel

In einer Krisensituation sollte man am besten im ersten Moment nichts tun. Dies klingt ziemlich kontraproduktiv, ist aber in den meisten Situationen durchaus sinnvoll. Ein Fehler oder besser gesagt ein Problem kann durch fremdes oder eigenes Verschulden auftreten. Die Schuldfrage ist in der kritischen Situation von sekundärer Bedeutung – sie kann später geklärt werden. Viel wichtiger – womöglich überlebenswichtig – ist vielmehr: Wie reagiert man angemessen auf das Problem? Am besten gar nicht. Die Regel stammt von den Inuit. Diese meinen, wenn ein Unglück (oder wenigstens beinahe) passiert, sollte man sofort einen Iglu bauen, etwas schlafen und erst dann weiterreisen. Sicherlich kann man in der Wüste nicht einen Iglu bauen, trotzdem sollte man versuchen, auch hier dem Ratschlag der Inuit zu folgen. Jeder Mensch ist in einer Krisensituation aufgeputscht. Das Adrenalin jagt durch die Adern – der Körper wird in Alarmbereitschaft versetzt. Wir entwickeln extreme Kräfte, diese werden uns aber in den meisten Fällen sehr wenig nützen. Meist ist nämlich Köpfchen angesagt. Nach ein paar Stunden hat man die brauchbaren Möglichkeiten im Geiste durchgespielt. Erst dann sollte man einen Plan für das weitere Vorgehen schmieden.

Betrachten wir die brennende Bratpfanne, sie ist ein typisches Beispiel für das Fehlverhalten in Krisensituationen.

Die Bratpfanne brennt – na und!

Fleisch sollte mit einer möglichst hohen Temperatur gebraten werden. Es kann vorkommen, dass die Temperatur zu hoch wird und sich das Fett entzündet. Wie reagieren viele Menschen? Im ersten Moment reißen sie die Bratpfanne vom Herd. Dabei kommt es zu zwei interessanten Effekten. Das Fett will an seiner Position bleiben. Es besitzt eine Trägheit, was bedeutet, dass es in seinem Ruhezustand verharrt. Durch die Bewegung der Pfanne verschüttet man leicht etwas brennendes Fett auf den neuen Teppichboden, der sogleich Feuer fängt. Das zweite Problem bemerken wir erst nach ein paar Sekunden: Die Flammen in der Pfanne produzieren Wärmestrahlung, die man schmerzhaft auf der Hand spürt. Also ab mit der Pfanne in die Spüle – doch leider steht dort so viel Geschirr, dass man dort die Pfanne nicht abstellen kann. Wo ist noch ein freier Platz? Die Hand tut schon weh, der Teppichboden brennt fröhlich vor sich hin und so schüttet man die Pfanne mit dem brennenden Fett doch in die Abwasch. Aber da war doch etwas, was man vergessen hatte? Oftmals wurde man davor gewarnt, was war das bloß? Buuum!!! Ach ja, brennendes Fett und Wasser. Das brennende Fett ist über die schräg in die Spüle gestellte Pfanne zum Wasser geronnen. Das Wasser verdampft schlagartig und das brennende Fett wird mit nach oben gerissen. Aus der brennenden Fettschicht entstehen nun abertausende feinste Öltröpfchen, die sich in der Küche ausbreiten und aufgrund der großen Oberfläche explosionsartig verbrennen. Das hat den Vorteil, dass durch die Druckwelle der Teppich aufhört zu brennen, dafür sind die Fenster zerstört und Sie tragen Verbrennungen dritten Grades an den Händen und im Gesicht davon.

Also, was ist zu tun? Am besten bewahren Sie ruhig Blut, lehnen sich zurück und überlegen, ob Sie einen passenden Deckel für die Pfanne griffbereit haben. Wenn ja, einfach auf die Pfanne geben und die Herdplatte abschalten, fertig.

Sollten Sie keinen Deckel finden, so nehmen Sie ein feuchtes –

kein nasses! – Tuch und geben es vorsichtig über die Pfanne. Dadurch gelangt kein Sauerstoff mehr zum brennenden Fett und der Brand wird sofort erstickt. Sollten Sie sich das nicht trauen, so öffnen Sie das Fenster, damit der Ruß entweichen kann und lassen das Fett abbrennen. Meist befindet sich nicht so viel Fett in der Pfanne, sodass der Brand schon nach einer halben Minute von selbst erlischt.

Weil wir schon in der Küche sind. Ein Bekannter beging einen folgenschweren Fehler. Er hatte einen Schweinsbraten im Backrohr. Leider schlief er ein und nach drei Stunden wurde er durch einen beißenden Geruch geweckt. Er bemerkte sofort, dass es aus dem Backrohr qualmte. Er holte sich einen großen Pulverfeuerlöscher aus der Werkstatt und öffnete das Backrohr. Durch die Sauerstoffzufuhr begann der Braten jedoch erst so richtig zu brennen. Kein Problem, denn mit dem Pulverfeuerlöscher kann man diese kleinen Flammen schön rasch ersticken … und dabei die eigene Wohnung zerstören. Mein Bekannter benötigte nachher nicht nur einen neuen Herd, sondern auch eine komplette Einrichtung. Das Pulver des Feuerlöschers konnte man noch nach Monaten in manchen Ritzen finden.

Die Lehre daraus: Nicht in Panik geraten, sondern über die Chemie der Verbrennung nachdenken: Ohne Sauerstoff kein Feuer – also Bratrohr zulassen und abstellen. Fenster öffnen, damit der wenige Rauch abziehen kann und Feuerwache neben dem Bratrohr halten. Man weiß ja nie. So einfach könnte es funktionieren, mit wenigen Handgriffen und ein bisschen Köpfchen kann man meist mehr erreichen als mit Panik oder Gedankenlosigkeit.

Stromunfälle – Verhalten bei Gewitter

Prinzipiell sollte man nicht in Steckdosen herumfingern. Muss man es aber trotzdem, so hat man sich sicherlich persönlich mit einem Spannungsprüfer davon überzeugt, dass kein Strom in der Leitung fließt. Zur Sicherheit prüfen Sie auch den Spannungsprüfer auf die volle Funktionstüchtigkeit. Natürlich hat man zuvor auch

die Sicherung herausgedreht beziehungsweise heruntergedrückt. Zusätzlich weist ein kleines Schild beim Sicherungskasten auf Wartungsarbeiten hin, sodass niemand die Sicherung wieder hineindreht. Also können Stromunfälle in Wohnungen gar nicht passieren.

Im Freien schaut die Welt freilich ganz anders aus. Ein Gewitter zieht auf, man achtet nicht auf das Wetterleuchten und selbst die Donnergeräusche bringen einen nicht aus der Ruhe. Doch dann wird es schnell gefährlich und Sie wollen sich in Sicherheit bringen. Aber wo? Zuerst sollte man einen geschützten Raum, womöglich mit einem Blitzableiter, aufsuchen. Ein Auto bietet sogar einen besseren Schutz als eine Holzhütte ohne Blitzableiter. Schlägt der Blitz ein, so wollen sich die Ladungsträger entlang des geringsten elektrischen Widerstandes bewegen. Der Blitz wird über das elektrisch leitende Metall des Autos direkt zum Boden geleitet. In einem Auto sind wir sicher. Berghütten ohne Blitzableiter bieten nur einen scheinbaren Schutz. In einem Gewitter sind diese Hütten lebensgefährlich. Meist stehen sie an erhöhten Stellen und sind damit ein lohnendes Ziel für einen Blitz. Solche Hütten sollte man meiden oder noch besser einen Blitzableiter montieren. Aber Vorsicht, es genügt nicht, ein Stück Metall auf die Hütte zu stecken! Das Metall des Blitzableiters muss bis tief in den Boden reichen und dort mit einem vorher eingegrabenen Bandeisen oder einem anderen schweren großen Metallteil verbunden sein. Früher wurden diese Blitzableiter auch „Furchtableiter" genannt. Wie es zu diesem Namen kam, können Sie in dem interessanten Buch „Dr. Bodingbauers Sammelsurium physikalischer Besonderheiten" nachlesen.

Aber was tun auf freiem Feld, mit ein paar Bäumen im Hintergrund? Auf jeden Fall sollte man einzelne Bäume meiden.

Der Spruch

„Vor den Eichen sollst du weichen,
und die Weiden sollst du meiden,
zu den Fichten flieh mitnichten,
doch die Buchen sollst du suchen!"

ist lebensgefährlicher Unsinn!

Vermutlich handelt es sich um einen Übertragungsfehler. Früher wurden Sträucher als „Bucken“ bezeichnet. Irgendwann wurden dann aus den „Bucken“ die lebensgefährlichen Buchen. Den Spruch könnte man eher so interpretieren, dass man sich ins Gebüsch schlagen und nicht hohe Bäume aufsuchen sollte.

Der Grund ist ganz einfach. An spitzen und hohen Gegenständen kann das elektrische Feld besonders groß werden. Für die Elektronen, die von der Wolkenunterseite kommen, ein gefundenes Fressen. Deshalb sollte man auch allgemein Erhöhungen meiden. Am besten ist es, sich hinzuhocken, den Kopf einzuziehen und die Füße, so nahe es geht, zusammenzubringen. Unter gar keinen Umständen sollte man sich hinlegen! Ist man in einer Gruppe unterwegs, so sollte man sich über einen größeren Bereich verteilen. Der Abstand der einzelnen Gruppenmitglieder sollte mindestens zehn Meter betragen. Wird einer in der Gruppe getroffen, so sind die anderen in ziemlich sicherer Entfernung und können rasch Erste Hilfe leisten.

Warum aber sollte man sich nicht hinlegen und die Füße zusammenstellen? Stellen wir uns vor, wir stehen mit einer Grätsche im Gelände. In zehn Meter Entfernung schlägt der Blitz ein. Das bedeutet, dass aus einem größeren Bereich der Erdoberfläche Ladungsträger zur Wolke wandern. Steht man in diesem Bereich, so ist ein Fuß wahrscheinlich näher an der Einschlagstelle als der andere Fuß. Die Ladungsträger nehmen den Weg des geringsten elektrischen Widerstandes. Auch die von der Einschlagstelle entfernten Ladungsträger wollen zur Einschlagstelle. Folglich benützen sie die Abkürzung durch Ihren Körper. Dadurch können sie rund einen Meter Distanz mit einem geringen elektrischen Widerstand einfacher zurücklegen, als wenn sie durch das Erdreich müssten. Stehen die Füße aber beieinander, so gibt es keine Ersparnis, der Blitz wird auf der Erdoberfläche bleiben. Zusätzlich kann man sich noch, sofern vorhanden, auf eine dicke Scheibe Styropor hinhocken, denn dieses Material können die Ladungsträger nicht durchdringen.

Wie überlebe ich mit Hilfe der Physik einen Flugzeugabsturz?

Am besten reisen Sie mit einem Schiff. Also im Ernst, die Chancen für einen Flugzeugabsturz sind sehr gering. Was kann alles passieren?

Sie haben Angst vor einer Bombe? Dann nehmen Sie sicherheitshalber selber eine Bombe mit. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich zwei Bomben an Bord eines Flugzeuges befinden, ist astronomisch gering.

Trotzdem, eine Bombe kann das Flugzeug sprengen. Dann lesen Sie bitte im nächsten Unterkapitel weiter, wie man einen Flug aus 6 000 Meter Höhe ohne Fallschirm überlebt.

Es gibt Probleme beim Start oder bei der Landung. Das sind auch die typischen Unfälle. Womit müssen wir rechnen? Zunächst mit dem Aufschlag und später mit Feuer beziehungsweise mit dem dadurch entstehenden Rauch.

Betrachten wir den Aufschlag. Unser Körper bewegt sich gemeinsam mit dem Flieger. Wird der Flieger schneller, so wird unser Körper zunächst in den Sitz gepresst und dadurch schneller. Verlangsamt sich das Flugzeug, will sich unser Körper noch weiter bewegen. Wir werden nach vorne gedrückt und der Sicherheitsgurt hält uns im Sessel. Bei einer Vollbremsung im Auto bewegt sich Ihr Körper ebenfalls weiter. Würden Sie keinen Sicherheitsgurt angelegt haben, so bewegten Sie sich weiter, selbst wenn das Auto bereits steht! Meist fliegt man dann durch die Windschutzscheibe. Normalerweise beschleunigt oder verlangsamt sich ein Flugzeug so behutsam, dass wir das gar nicht bemerken. Nicht so bei einem Absturz auf die Piste oder wo auch immer hin. Deshalb ist es wichtig, einen extrem starken Kontakt mit dem Flugzeug zu haben und gleichzeitig sollte der Körper möglichst langsam abgebremst werden.

Unser Körper ist mit dem Sitz durch den Gurt verbunden. Somit wird unser Körper gemeinsam mit dem Flugzeug langsamer. Aber leider nicht der

ganze Körper. Unser Kopf und die Arme können sich fast unabhängig vom Körper bewegen. Sie werden beim Absturz wild umhergebeutelt. Deshalb sollte man den Kopf auf die Beine und die Arme darüber legen. Damit baumeln der Kopf und die Arme nicht unkontrolliert durch den Raum und gleichzeitig ist der Kopf vor umherfliegenden Teilen geschützt. Wenn genügend Platz zwischen dem Gurt und Ihren Hüften ist, können Sie dazwischen ein kleines Polster einklemmen. Werden Sie abgebremst, so haben Sie mit dem Polster noch einen zusätzlichen Bremsweg: Das Abbremsen erfolgt langsamer und Ihre Überlebenschancen steigen. Ein Teil der Bewegungsenergie Ihres Körpers wird in die Verformungsenergie des Gurtes und des Polsters umgewandelt.

Sobald das Flugzeug auf der Piste oder woanders liegt, sollte man es relativ rasch verlassen. Sitzen Sie am Gang in der Nähe des Notausstieges, so sind Sie bevorzugt. Hoffentlich tragen Sie bequeme Kleidung, denn nun zählt jede Sekunde. Trotzdem sollte man nichts überhasten. Der Pilot hat den Tower über allfällige Probleme verständigt und das Flugzeug wird sofort mit Schaum besprüht. Am Flughafengelände ist die Gefahr eines Brandes relativ gering, zumal die Piloten bei kritischen Landungen zuvor Treibstoff ablassen. Trotzdem kann sich Rauch durch verbrannte Elektronik bilden. Daher den Kopf unten halten, ein feuchtes Tuch, sofern vorhanden, auf den Mund pressen und ab zum Notausgang. Dort sollten Sie einfach die Arme über den Brustkorb legen und, mit den Beinen voraus, nach unten springen. Direkt unter dem Notausgang entrollt sich eine Kunststoffbahn. Damit diese nicht aufreißt und unbrauchbar wird, sollten Damen mit Stöckelschuhen diese ausziehen. Sie gleiten langsam nach unten, bis Sie den Boden erreichen. Blicken Sie nicht nach unten, der Abstand zwischen dem Notausgang und dem Boden kann ein paar Meter betragen. Dann verlassen Sie bitte möglichst rasch die Gefahrenzone. Begeben Sie sich zu einem der Einsatzfahrzeuge, behindern Sie aber bitte nicht die Einsatzkräfte mit lästigen Fragen. Damit wären Sie gerettet – hoffentlich.

UNVERKÄUFLICHE LESEPROBE

Werner Gruber

Unglaublich einfach. Einfach unglaublich.
Physik für jeden Tag

Taschenbuch, Broschur, 280 Seiten, 11,8 x 18,7 cm
175 s/w Abbildungen
ISBN: 978-3-453-60062-1

Heyne

Erscheinungstermin: März 2008

Erstaunliche Entdeckungsreisen in die Welt der Physik

Was tun mit einer brennenden Bratpfanne? Wie baut man einen perfekten Papierflieger? Und wieso brennt Scharfes immer zwei Mal? Mit einem Augenzwinkern führt Werner Gruber durch erstaunliche und vergnügliche physikalische Phänomene aus Alltags- und Extremsituationen, entschlüsselt so manch verblüffendes Rätsel der Naturwissenschaft und regt zu zahlreichen einfachen Experimenten an, die zu überraschenden Einsichten führen.