

Heinz Herwig

Ach, so ist das?

**50 Alltags-
phänomene
neugierig
hinterfragt**

 Springer

Ach, so ist das?

Heinz Herwig

Ach, so ist das?

50 Alltagsphänomene neugierig
hinterfragt

Heinz Herwig
Dortmund, Deutschland

ISBN 978-3-658-21790-7
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-21791-4>

ISBN 978-3-658-21791-4 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2018

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Verantwortlich im Verlag: Thomas Zipsner

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Vorwort 1

Das vorliegende Buch “Ach, so ist das?” basiert auf dem fast gleichnamigen Buch “Ach, so ist das!”. Der Wechsel vom Ausrufezeichen zum Fragezeichen im jeweiligen Buchtitel kommt nicht ganz von ungefähr: Das ursprünglich umfangreichere Buch bietet zu jedem der 50 Beispiele sog. “weitergehende Betrachtungen”, die häufig mit mathematischen Modellen und bisweilen anspruchsvollen physikalischen Erklärungen zu einem vertieften Verständnis der erläuterten Alltagsphänomene führen (sollen. . .). Am Ende des vorliegenden Buches ist an vier Beispielen gezeigt, was damit gemeint ist.

Lieber Leser, es gibt aber auch ganz einfache und anschauliche Erklärungen, die Sie in diesem Buch finden – und noch ein Hinweis: Die 50 Phänomene sind zwar (hoffentlich) einigermaßen sinnvoll gruppiert, sie bauen aber nicht aufeinander auf. Das heißt: Blättern erwünscht, und das lesen, was interessiert!

Vorwort 2 (Danksagung)

Jedes einzelne der 50 Phänomene, die in diesem Buch behandelt werden, ist in einem Kreis von Mitarbeitern des Instituts für Thermofluiddynamik an der TU Hamburg-Harburg ausgiebig, teilweise kontrovers, aber stets konstruktiv diskutiert worden. Dieser umfangreiche Diskussionsprozess hat zu zahlreichen Veränderungen und sicherlich auch zu vielen Verbesserungen geführt. Dafür gilt der besondere Dank (in alphabetischer Reihenfolge): Dr.-Ing. Andreas Moschallski, Dipl.-Ing. Christoph Redecker, Dr.-Ing. Bastian Schmandt, Dr.-Ing. Marc-Florian Uth und Dr.-Ing. Tammo Wenterodt. An den Diskussionen waren auch die drei Studenten beteiligt, die für die Umsetzung der Vorlagen in L^AT_EX und die Erstellung der Bilder gesorgt haben: Andreas Hansen,

Peter Niemann und Alex Povel. Ein ganz besonderer Dank geht an Herrn Niemann, der bis zum Schluss den Optimismus bewahrt hat, "dass alles schon werden wird". Ohne Frau Moldenhauer hätten wir aber die vielfach überarbeiteten, z. T. handschriftlichen Vorlagen nicht zu einem sinnvollen Ganzen werden lassen können. Nochmals an alle: Herzlichen Dank!

Last but not least: Die bewährte Zusammenarbeit mit dem Verlag hat wieder großen Spaß gemacht!

Heinz Herwig

Hamburg, Frühjahr 2018

Phänomene nach Kategorien

Teil I: Haus & Garten1

| | |
|---|----|
| Phänomen 1: Flüssigkeiten im Haushalt | 4 |
| Phänomen 2: Tropfende Tee- und Kaffeekannen | 8 |
| Phänomen 3: Heiße Gegenstände | 12 |
| Phänomen 4: Wassertropfen auf heißer Herdplatte | 14 |
| Phänomen 5: Funktion eines Wasserhahns | 18 |
| Phänomen 6: Aufprallender Wasserstrahl | 21 |
| Phänomen 7: Bewegter Duschvorhang | 23 |
| Phänomen 8: Defekte Toilettenspülung | 25 |
| Phänomen 9: Luftfeuchte, Behaglichkeit und Schimmelbildung | 27 |
| Phänomen 10: Heizungssysteme und Heizkörpertemperaturen | 34 |
| Phänomen 11: Zugerscheinungen in der Wohnung | 40 |
| Phänomen 12: Kühlen mit dem Kühlschrank | 44 |
| Phänomen 13: Heizkessel für Warmwasserheizungen | 47 |
| Phänomen 14: Gartenbewässerung | 51 |
| Phänomen 15: Balkonpflanzenbewässerung | 55 |

Teil II: Speisen & Getränke 59

Phänomen 16: Kochen, braten, backen 61**Phänomen 17:** Ein Steak braten 69**Phänomen 18:** Ein Ei kochen 73**Phänomen 19:** Gekochtes Ei in einem Wasserstrahl 77**Phänomen 20:** "Kochendes" Wasser 79**Phänomen 21:** Kochen im Dampfdruck-Kochtopf 82**Phänomen 22:** Kaffee möglichst heiß trinken 86**Phänomen 23:** Teeblätter am Tassenboden 89**Phänomen 24:** Geschüttelte Mineralwasser-Flasche 91**Phänomen 25:** Gefrierende Mineralwasser-Flasche 93

Teil III: Reisen & Freizeit 95

Phänomen 26: Auftriebserzeugung an einem Tragflügel 97

Phänomen 27: "Zusatzflügel" an Flugzeugen 102

Phänomen 28: Kondensstreifen hinter Flugzeugen 104

Phänomen 29: Geschwindigkeit von Verkehrsflugzeugen 106

Phänomen 30: Auftrieb beim Heißluftballon und Flugzeug ... 110

Phänomen 31: Kurvenverhalten eines Heliumballons 113

Phänomen 32: Autotests in Windkanälen 116

Phänomen 33: Schlittschuhlaufen auf "stumpfen" Eis 120

Phänomen 34: "Bananen-Flanke" 122

Teil IV: Energie & Umwelt 125

Phänomen 35: Heizen bei Abwesenheit 128**Phänomen 36:** Kraftwerks-Wirkungsgrade 131**Phänomen 37:** Energie speichern 133**Phänomen 38:** Energieverbrauch eines 4-Personen-Haushalts 136**Phänomen 39:** Energie einsparen 140**Phänomen 40:** Heizen mit einer Wärmepumpe 143**Phänomen 41:** "Singende Geräusche" von Stromleitungen ... 148**Phänomen 42:** Gefühlte Temperatur 151**Phänomen 43:** Energiehaushalt des Menschen 154**Phänomen 44:** Verdunstungskühlung 160**Phänomen 45:** Luftdruck und was wir ihm verdanken 164**Phänomen 46:** Größe von Lebewesen 168**Phänomen 47:** Eigenschaften von Wasser 173**Phänomen 48:** Treibhauseffekt 178**Phänomen 49:** Temperaturmessung in der Sonne 183**Phänomen 50:** Rotglühender Sonnenuntergang 188**Glossar** 191**Und wer gerne mehr wissen möchte**.... 209

Teil I: Haus & Garten

Hinweis: Wichtige Begriffe sind in einem Glossar am Ende des Buchs erläutert. Im Text zu den einzelnen Phänomenen sind die auf diese Weise behandelten Begriffe durch sog. KAPITÄLCHEN hervorgehoben (Schreibweise in Großbuchstaben).

| | | |
|---------------------|--|----|
| Phänomen 1: | Das seltsame Verhalten einiger Flüssigkeiten im Haushalt | 4 |
| Phänomen 2: | Tee- und Kaffeekannen tropfen leider meist unerwünscht nach | 8 |
| Phänomen 3: | Nicht an jedem heißen Gegenstand verbrennen wir uns die Finger - wieso eigentlich nicht? | 12 |
| Phänomen 4: | Wassertropfen "tanzen" auf der heißen Herdplatte - sicherlich nicht aus Übermut | 14 |
| Phänomen 5: | Wir drehen ganz selbstverständlich einen Wasserhahn auf oder zu - aber was geschieht dabei eigentlich genau? | 18 |
| Phänomen 6: | Ein Wasserstrahl bildet nach dem Aufprall auf eine ebene Fläche eine kreisringförmige Struktur aus | 21 |
| Phänomen 7: | Ein lose herabhängender Duschvorhang bewegt sich unerwünscht auf den Körper zu, wenn die Dusche angestellt wird | 23 |
| Phänomen 8: | Eine defekte Toilettenspülung unterbricht den Wasserfluss nicht langsam, sondern lässt den "Wasserhammer" zuschlagen | 25 |
| Phänomen 9: | Luftfeuchte, Behaglichkeit und Schimmelbildung | 27 |
| Phänomen 10: | Heizungssysteme und Heizkörpertemperaturen | 34 |

-
- Phänomen 11:** Zegerscheinungen in der Wohnung bei offenem, aber auch bei geschlossenem Fenster 40
- Phänomen 12:** Der "verzweifelte" Versuch, einen Raum mit Hilfe eines Lüfters oder des Kühlschranks zu kühlen 44
- Phänomen 13:** Firmen werben damit, dass ihre Heizkessel für Warmwasserheizungen Wirkungsgrade von 106 % besitzen - kann das sein? 47
- Phänomen 14:** Gartenbewässerung und wie man entfernte Stellen im Beet erreicht 51
- Phänomen 15:** Eine Balkonpflanzenbewässerung versagt - was tun? 55

1

Das Phänomen: Das seltsame Verhalten einiger Flüssigkeiten im Haushalt



Es gibt eine Reihe von Flüssigkeiten im Haushalt, die sich ganz anders verhalten als wir das z. B. von Wasser gewohnt sind. Sie sind nicht nur insgesamt "zäher" als Wasser, sondern reagieren in bestimmten Situationen auch ganz anders, als wir es aufgrund unserer Erfahrungen mit Wasser erwarten würden. Zu diesen Flüssigkeiten zählen insbesondere



Bild 1.1: Flüssigkeiten im Haushalt

- Ketchup, das umso "dünnflüssiger" wird, je schneller wir es schütteln,
- Honig, der umso "zäher" wird, je schneller wir darin rühren,
- Lackfarbe, die sich leicht streichen lässt, dann aber perfekt auf der gestrichenen Fläche haftet - es sei denn, man streicht zu dick und es bilden sich Tropfen, die nach unten fließen.

...und die Erklärung

Während bei Feststoffen (ohne bleibende Verformung) die einzelnen Moleküle ihren festen Platz besitzen und schwingende, aber ortsfeste Bewegungen ausführen, verändern die Flüssigkeitsmoleküle während

eines Strömungsvorgangs permanent ihre Lage. Sie werden gegeneinander verschoben, was wir makroskopisch als Fließen oder eben als *Strömen* wahrnehmen.

Dabei gibt es aber Wechselwirkungen der einzelnen Moleküle untereinander, die sich u. a. in zwischenmolekularen Kraftwirkungen äußern. Wiederum makroskopisch gesehen ist dies der Grund, warum wir eine Kraft aufwenden müssen, um eine Strömung zu erzeugen. Diese Kraft ist erforderlich, um die Trägheitskräfte in der "Anfahrphase" zu überwinden, aber auch wenn eine konstante Strömungsgeschwindigkeit erreicht ist, bedarf es einer permanenten Krafteinwirkung, um die Strömung aufrecht zu erhalten. Am besten kann man sich dies an der einfachst möglichen Strömung verdeutlichen, einer sog. *Scherströmung*, die in Bild 1.2 skizziert ist. Tabelle 1.1 enthält die darin vorkommenden sowie alle anschließend eingeführten Größen.

Diese Strömung entsteht zwischen zwei festen Wänden, wobei die untere Wand ruht und die obere Wand mit einer Geschwindigkeit U in x -Richtung bewegt wird. Dazu ist nach den obigen Ausführungen eine Kraft erforderlich, die hier als Kraft pro Fläche, genannt Schubspannung τ , eingeführt werden kann. Diese Schubspannung führt zu dem (konstanten) Geschwindigkeitsanstieg du/dy , also zu der Strömung.¹ Wie stark die Strömung unter der Wirkung einer Schubspannung τ ist, wird durch das Fluidverhalten bestimmt. Der in diesem Zusam-

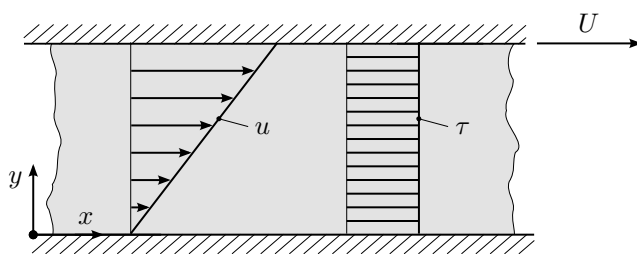


Bild 1.2: Einfache Scherströmung unter der Wirkung einer Schubspannung τ

¹Der gezeigte konstante Geschwindigkeitsanstieg gilt für laminare Strömungen. Bei turbulenten Strömungen entsteht in dieser Strömungssituation ein anderes Profil.

Tabelle 1.1: Beteiligte physikalische Größen

| Symbol | Einheit | Bedeutung |
|----------|-------------------|--|
| τ | kg/m s^2 | Schubspannung |
| U | m/s | Geschwindigkeit der Platten gegeneinander, s. Bild 1.2 |
| u | m/s | Fluidgeschwindigkeit in x-Richtung |
| x, y | m | Koordinaten in und quer zur Strömungsrichtung |
| η | kg/m s | dynamische Viskosität |
| τ_0 | kg/m s^2 | Mindestschubspannung |

menhang charakteristische Aspekt ist die *Viskosität* des Fluids. Sie ist (implizit) als skalare Größe η durch folgende Beziehung definiert:

$$\tau = \eta \frac{du}{dy} \quad (1.1)$$

und besitzt die Einheit kg/ms . Diese Größe ist eine Fluideigenschaft und charakterisiert das *Fließverhalten*. Unterschiedliche Fluide verhalten sich nun sehr unterschiedlich, weil die Viskosität

- sehr unterschiedliche Zahlenwerte annehmen kann (z. B. ist sie bei Umgebungsbedingungen für Wasser etwa 50-mal so groß wie für Luft),
- entweder ein (nahezu) konstanter Wert ist oder deutlich abhängig davon, wie stark die Strömung ist und damit, welche Schubspannung vorliegt.

Für die Beschreibung des besonderen Fließverhaltens von Ketchup, Honig und Lackfarbe im Vergleich zu Wasser ist nun der zweite Aspekt von Bedeutung. Es gilt qualitativ für unterschiedlich starke Strömungen bei

- **Wasser:** η bleibt unverändert.
- **Ketchup:** η nimmt mit stärkerer Strömung, d. h. mit wachsender Schubspannung ab. Deshalb sollte man eine Ketchup-Flasche

stark schütteln, um den Ketchup in der Flasche in schnelle Bewegung zu versetzen und damit eine gute Durchmischung zu erreichen, wenn er anschließend gut durchmischt genutzt werden soll.

- **Honig:** η nimmt mit stärkerer Strömung, d. h. mit wachsender Schubspannung zu. Deshalb spürt man einen überproportional wachsenden Widerstand, wenn man mit einem Löffel stärker im Honig rührt (Zu Vergleichszwecken bietet es sich an, dies anschließend auch mit Ketchup zu tun).
- **Lackfarbe:** Eine Strömung kommt erst bei einer Mindestschubspannung τ_0 zustande, d. h. erst dann gibt es eine Viskosität, die anschließend weitgehend unverändert bleibt. Deshalb lässt sich Lackfarbe wie eine Flüssigkeit streichen, weil dabei die Mindestschubspannung überschritten wird. Anschließend verhält sie sich aber wie ein Festkörper und fließt nicht. Erst wenn die Farbe so dick aufgetragen wird, dass unter der Wirkung des eigenen Gewichts die Mindestschubspannung wieder überschritten wird, fließt ein Lacktropfen nach unten.

2

Das Phänomen: Tee- und Kaffeekannen tropfen leider meist unerwünscht nach



Auch wenn man den Kaffee oder Tee noch so vorsichtig und gefühlvoll einschenkt, am Ende gibt es immer wieder ein Problem. Einzelne Tropfen landen entweder direkt auf dem Tischtuch oder nehmen "den Umweg" über den Hals der Kanne und führen letztlich auch so zu ärgerlichen Flecken. Muss das denn wirklich sein?

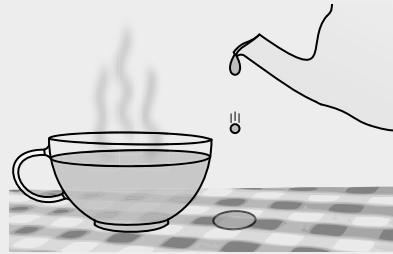


Bild 2.1: Nach dem Einschenken ist leider oftmals nicht wirklich Schluss ...

...und die Erklärung

Unerwünschte Tropfen bilden sich beim Ausgießen aus einer Tee- oder Kaffeekanne direkt am Austritt der sog. Tülle dann, wenn der Tee- oder Kaffeestrahл versiegt. Bild 2.2 zeigt die Situation direkt am Austritt aus der Tee- oder Kaffeekanne für drei aufeinander folgende Zeiten, wenn der Eingießvorgang beendet wird. Solange noch ein kontinuierlicher Tee- oder Kaffeestrahл aus der Tülle austritt, s. Bild 2.2(a) und (b), löst dieser dabei komplett von der Tüllenwand ab. Die Oberflächenspannung des Wassers (gegenüber der umgebenden Luft) sorgt dafür, dass der Wasserstrahl als solcher erhalten bleibt und sich nicht einzelne Tropfen am Austritt abspalten. Kritisch wird es, wenn der Strahl versiegt, d. h. der kontinuierliche Fluidstrahl unterbrochen wird, s. Bild 2.2(c). Dies geschieht direkt am Austritt, weil dort an der Strahloberfläche ein Sprung bezüglich der Randbedingungen auftritt, denen der Strahl unterliegt. Solange der Strahl noch in der Tülle strömt, wirkt die örtliche Wandschubspannung (aufgrund der Haftbedingung). Sobald der Strahl austritt und damit von der Wand ablöst, entfällt diese Spannung und es wirkt nur noch eine minimale Schubspannung gegenüber der mitgerissenen Umgebungsluft.

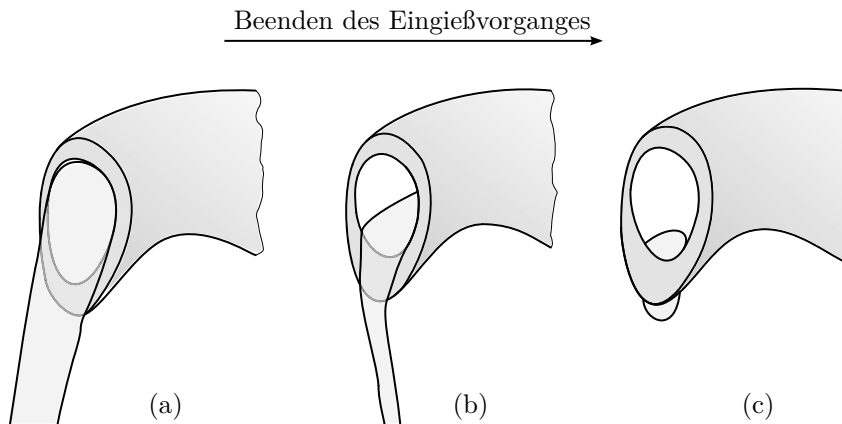


Bild 2.2: Strömungsverhältnisse am Tüllen-Austritt

- (a) Strahl, Querschnitt voll ausfüllt
- (b) Strahl, Querschnitt teilweise ausgefüllt
- (c) Tropfenbildung durch Strahlrest

Direkt nachdem der Strahl am Austritt unterbrochen wurde, fließt das in der Tülle verbliebene Fluid in die Kanne zurück, während der abgetrennte Rest nach außen weiterfließt. Dabei entscheidet sich nun, ob bei dieser Abtrennung, d. h. der endgültigen Strömungsablösung, Fluidreste am Tüllenaustritt haften bleiben, die sich dann unter der Wirkung der Fluidoberflächenspannung zu einzelnen Tropfen zusammenziehen und ggf. ihrerseits ablösen können (was dann auf der Tischdecke zu entsprechenden Flecken führt).

Um zu entscheiden, ob und wann es zu einer solchen Tropfenbildung kommt, müssten die äußerst komplexen Vorgänge bei diesen instationären Zweiphasenströmungen um den Ablösevorgang herum analysiert werden. Solche Detailuntersuchungen gibt es¹, ohne dass daraus allerdings die Antwort für jeden Einzelfall gefunden werden könnte. Stattdessen sollen hier Einzelfaktoren aufgeführt werden, die einen entscheidenden Einfluss auf das Tropfverhalten von Tee- und Kaffeekannen haben. Diese Faktoren sind:

¹Siehe z. B.: Duez, C.; Ybert, C.; Clanet, C. und Bocquet, L. (2010): *Wetting Controls Separation of Inertial Flows from Solid Surfaces*, Phys. Rev. Lett. 104, 084503

- (1) Die Benetzbarkeit der Oberfläche. Die Bedeutung der Oberflächenspannung zwischen dem Fluid und der festen Oberfläche (die über den Grad der Benetzbarkeit entscheidet) ist erst seit kurzer Zeit als entscheidender Faktor für das Tropfproblem erkannt worden. Je stärker hydrophob (wasserabstoßend) eine feste Oberfläche ist, umso besser. Mit sog. superhydrophoben Materialien kann die Tropfenbildung sicher ausgeschlossen werden. Da die Benetzbarkeit ein reines Oberflächenphänomen ist, können beliebige Materialien durch eine Oberflächenbeschichtung die Eigenschaft der Superhydrophobie bekommen.

Alle nachfolgend aufgeführten Punkte besitzen auch einen Einfluss, sind aber bei starker Hydrophobie der Oberfläche nur noch von untergeordneter Bedeutung.

- (2) Die Form der Tüllenöffnung, insbesondere der Radius der Tüllenslippe. Dieser Radius sollte so klein wie möglich sein und damit eine nahezu scharfe Abrisskante realisieren. Was die allgemeine Form der Tüllenöffnung betrifft, ist damit auch ein Tropfen zu unterbinden, wenn sie die (bereits 1822 in England patentierte) Form besitzt, die in Bild 2.3(a) gezeigt ist.
- (3) Die Strömungsgeschwindigkeit bzw. deren Reduktion bis zur Strahlunterbrechung. Tendenziell ist eine schnelle, nahezu abrupte Unterbrechung der Strömung vorteilhaft, weil damit auf jeden Fall unterbunden wird, dass sich ein schmaler Strahl um den Austrittradius herum entwickelt und dann größere Fluidmengen außen an der Tülle entlang laufen.

Sollten alle Maßnahmen nicht greifen, bleibt immer noch die Notlösung, einen Tropfenfänger anzubringen, s. Bild 2.3(b)!

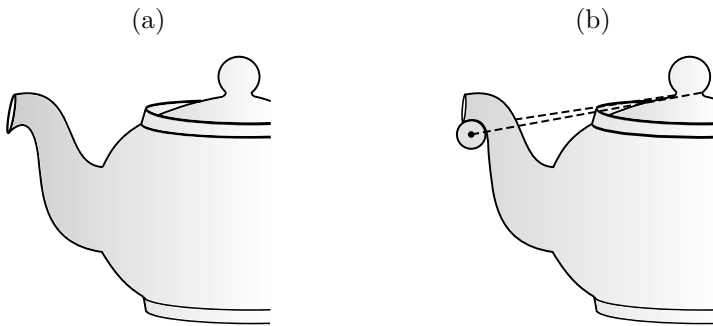


Bild 2.3: Tropfenvermeidung

- (a) Spezielle Tüllenöffnung zur Vermeidung des Nachtropfens (Patentiert in England, 1822)
- (b) und die Notlösung, wenn alle Maßnahmen fehlschlagen

3

Das Phänomen: Nicht an jedem heißen Gegenstand verbrennen wir uns die Finger - wieso eigentlich nicht?

An einer heißen Pfanne können wir uns auf sehr unangenehme Weise die Finger verbrennen, an einem gleich heißen Gegenstand aus Kunststoff aber nicht. Es kann also nicht alleine die Temperatur eines Gegenstands entscheidend dafür sein, ob wir uns die Finger verbrennen oder nicht.

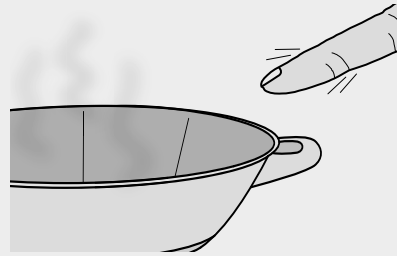


Bild 3.1: Schmerzhaftes Begegnung mit einer heißen Bratpfanne



...und die Erklärung

Sich die Finger¹ zu verbrennen bedeutet, dass eine große Energiemenge in Form von Wärme in relativ kurzer Zeit und auf einem hohen Temperaturniveau in die Haut übertragen wird und es dabei zu Gewebeveränderungen kommt. Dies sind zunächst keine präzisen Angaben und es ist in der Tat auch nicht möglich, verbindliche Zahlenwerte zu nennen, da die konkreten Situationen, in denen wir uns verbrennen können, sehr unterschiedlich sind. Die Erfahrung besagt aber, dass Gegenstände mit hoher WÄRMEKAPAZITÄT und hoher WÄRMELEITFÄHIGKEIT, wie z. B. die meisten Metalle, nicht aber Holz oder leichte Kunststoffe, besonders "gefährlich" sind. Außerdem spielt offensichtlich die Kontaktzeit eine wesentliche Rolle, weil wir Verbrennungen vermeiden können, wenn wir die Finger rechtzeitig zurückziehen.

Um ein Verbrennen des Fingers zu vermeiden, darf eine bestimmte Energiemenge, die in den Finger gelangt, nicht überschritten werden und es darf eine bestimmte Temperatur nicht erreicht werden, bei der es zu einer Gewebeveränderung am Finger kommen würde. Daraus folgen als qualitative Aussagen:

¹Der Finger steht hier "stellvertretend" für alle Stellen am Körper, an denen wir uns verbrennen können.

- Je höher die Wärmekapazität des heißen Gegenstands ist, umso mehr Energie ist in ihm gespeichert, die dann an den Finger abgegeben werden kann. Bei diesem Wärmeübergang an den Finger kühlt der heiße Gegenstand ab, bei geringer Wärmekapazität so schnell, dass nach kurzer Zeit keine gefährliche Temperatur mehr vorliegt.
- Je höher die Wärmeleitfähigkeit des heißen Gegenstands ist, umso leichter und schneller kann Energie an die Kontaktstelle mit dem Finger gelangen und dann in den Finger fließen.

Metalle, z.B., haben sowohl eine hohe Wärmekapazität als auch eine hohe Wärmeleitfähigkeit: Viel Energie fließt in den Finger und der heiße Gegenstand kühlt nur langsam ab → wir können uns verbrennen!

Holz, z.B., hat eine geringe Wärmekapazität und niedrige Wärmeleitfähigkeit: Wenig Energie fließt in den Finger und der heiße Gegenstand kühlt in der Nähe der Kontaktstelle schnell ab → unser Finger ist nicht in Gefahr!