



# Ranga Yogeshwar **Ach so!**

Warum der Apfel vom Baum fällt  
und weitere Rätsel des Alltags





1188



## **Das Buch**

Es gibt diese besonderen Momente, in denen uns etwas klar wird, in denen wir einen Zusammenhang erkennen oder ein Rätsel lösen. In diesen Augenblicken taucht es auf: das Lachen der Erkenntnis.

In seinem zweiten Buch blickt Ranga Yogeshwar nicht nur auf interessante Rätsel des Alltags, sondern fragt auch, wie wir denken, wie wir fühlen oder handeln. Wie wirken Vorurteile? Wieso haben wir solche Angst vor Risiken? Warum können Fehler manchmal auch gut sein?

Bei seiner Suche nach Antworten schreckt der Autor auch vor Selbstversuchen nicht zurück: Wie reagiert der Körper auf Schlafentzug? Was passiert beim Tiefenrausch? Diese persönlichen Erfahrungen, gepaart mit humorvollen Anekdoten, bereichern den Weg des Lesers zur Erkenntnis.

Auch in seinem neuen Buch beantwortet Ranga Yogeshwar Fragen aus allen Bereichen des Lebens – und lädt dazu ein, selbst welche zu stellen!

## **Der Autor**

Ranga Yogeshwar, geboren 1959, Physiker, leitete bis 2008 die Programmgruppe Wissenschaft beim WDR, seitdem ist er als freier Journalist und Autor tätig. Er entwickelte zahlreiche Sendungen, in denen Wissenschaft populär vermittelt wird, und moderiert unter anderem »Quarks & Co«, »Die große Show der Naturwunder« und »Wissen vor 8«. Ausgezeichnet mit zahlreichen Preisen, darunter der Georg-von-Holtzbrinck-Preis für Wissenschaftsjournalismus (1998), der Grimme-Preis (2003) und der Preis als Journalist des Jahres – Kategorie Wissenschaft (2007), wurde ihm 2009 die Ehrendoktorwürde der Universität Wuppertal verliehen. Im Jahr 2007 erhielt er das Bundesverdienstkreuz. Sein Buch »Sonst noch Fragen?« (KiWi 1103) ist ein Bestseller und wurde bereits in viele Sprachen übersetzt.



Ranga Yogeshwar  
**Ach so!**

Warum der Apfel vom Baum fällt  
und weitere Rätsel des Alltags

*Mit Illustrationen des Autors*

Kiepenheuer & Witsch

1. Auflage 2010

© 2010, Verlag Kiepenheuer & Witsch, Köln

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotografie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Umschlaggestaltung: Barbara Thoben, Köln

Umschlagmotiv: © version-foto

© Für die aus der Sendung »Wissen vor 8« übernommenen

Buchinhalte: Das Erste/WDR, Köln 2010

Agentur: WDR mediagroup licensing GmbH

Gesetzt aus der Minion und Syntax

Satz: Felder KölnBerlin

Druck und Bindearbeiten: GGP Media GmbH, Pößneck

ISBN 978-3-462-04265-8

# Inhalt

Vorwort	15
---------	----

## **Warum drehen sich Knödel im Topf?**

### **Ausgekocht: Küchegeheimnisse**

<b>1</b> Warum drehen sich Knödel im Topf?	18
<b>2</b> Warum bildet sich Haut auf der erhitzten Milch?	21
<b>3</b> Was passiert beim Popcorn?	24
<b>4</b> Warum kochen die Profis mit Kupfer?	27
<b>5</b> Was bedeutet »rostfrei«?	29
<b>6</b> Warum verändert sich der Ton, wenn man im Cappuccino rührt?	31
<b>7</b> Die Isolierkanne: Warum bleibt Heißes heiß und Kaltes kalt?	34
<b>8</b> Warum tränen die Augen beim Zwiebelschneiden?	37
<b>9</b> Warum brennen Chilis und Peperoni so?	40
<b>10</b> Was macht die Hefe im Hefeteig?	44
<b>11</b> Warum wird Ketchup flüssig, wenn man ihn schüttelt?	47
<b>12</b> Warum braucht der Eierkocher weniger Wasser, wenn mehr Eier erhitzt werden?	50
<b>13</b> Warum ist es so schwer, ein perfektes Ei zu kochen?	54

## **Warum kann Mehl explodieren?**

### **Aufgepasst: Kleine und große Katastrophen**

- |           |  |    |
|-----------|--|----|
| <b>14</b> | Warum kann Mehl explodieren?                                     | 60 |
| <b>15</b> | Wie gefährlich ist ein Autocrash mit Tempo 100?                  | 64 |
| <b>16</b> | Was tun, wenn der Blitz ins Wasser einschlägt?                   | 68 |
| <b>17</b> | Wie funktioniert ein Feuerlöscher?                               | 70 |
| <b>18</b> | Warum sollte man brennendes Öl niemals mit Wasser löschen?       | 73 |
| <b>19</b> | Warum darf man an der Tankstelle kein Handy benutzen?            | 75 |
| <b>20</b> | Ist das eingeschaltete Handy an Bord eines Flugzeugs gefährlich? | 78 |
| <b>21</b> | Was passiert, wenn während des Fluges ein Triebwerk ausfällt?    | 80 |
| <b>22</b> | Warum kann es im Sommer hageln?                                  | 83 |

## **Warum soll man Blumen anschneiden?**

### **Naturgeheimnisse: Pflanzen, Tiere und Menschen**

- |           |   |     |
|-----------|---|-----|
| <b>23</b> | Warum soll man Blumen anschneiden?                          | 86  |
| <b>24</b> | Was verbirgt sich hinter Tiefenrausch und Taucherkrankheit? | 88  |
| <b>25</b> | Was ist das Kindchenschema?                                 | 92  |
| <b>26</b> | Warum summen Mücken?  | 95  |
| <b>27</b> | Ist es im Weltraum laut?                                    | 97  |
| <b>28</b> | Warum stinkt Hundekot, Pferdemist aber nicht?               | 100 |
| <b>29</b> | Warum hat der Schmetterling bunte Flügel?                   | 103 |
| <b>30</b> | Warum halten sich Knochen so lange nach dem Tod?            | 105 |

<b>31</b>	Warum bekommen Spechte keine Kopfschmerzen?	108
<b>32</b>	Warum sind Krankenhauskeime so gefährlich?	110
<b>33</b>	Was verbirgt sich hinter dem Lotuseffekt?	114
<b>34</b>	Lebt das Kopfkissen?	117
<b>35</b>	Warum fällt der Apfel vom Baum?	119
<b>36</b>	Wieso wird CO <sub>2</sub> freigesetzt, wenn man einen Baum fällt?	121

## **Warum ist der Luftdruck in einem Fahrradreifen höher als im Autoreifen?**

### **Ausgerechnet: Die Physik des Lebens**

<b>37</b>	Warum ist der Luftdruck in einem Fahrradreifen höher als im Autoreifen?	124
<b>38</b>	Wie funktioniert ein Handwärmer?	126
<b>39</b>	Warum spritzt es bei der Arschbombe?	128
<b>40</b>	Rechnen die Inder anders?	130
<b>41</b>	Warum starten Weltraumsonden immer in der Nähe des Äquators?	135
<b>42</b>	Was bedeutet Meereshöhe?	138
<b>43</b>	Warum vertauscht der Spiegel rechts und links, jedoch nicht oben und unten?	140
<b>44</b>	Wie kann man Steuerbetrüger entlarven?	144
<b>45</b>	Wie viel Flüssigkeit passt in eine Babywindel?	146
<b>46</b>	Wie funktioniert eine Hochrechnung?	149
<b>47</b>	Warum ist Glas durchsichtig?	152
<b>48</b>	Warum knallt eine Peitsche?	155
<b>49</b>	Warum wandern Teppiche?	157

<b>50</b>	Warum herrscht bei Tiefdruckgebieten schlechtes Wetter?	159
-----------	---	-----

### **Warum schwimmt ein tonnenschweres Schiff?**

#### **Auf den Weg gebracht: Wie wir vorankommen**

<b>51</b>	Warum schwimmt ein tonnenschweres Schiff?	164
<b>52</b>	Wie entstehen Querrillen auf unbefestigten Straßen?	167
<b>53</b>	Warum machen Autoreifen auf manchen Fahrbahnen so einen Lärm?	169
<b>54</b>	Was hat das Fahrrad mit einem Vulkanausbruch zu tun?	171
<b>55</b>	Hält das Fliegen jung?	173
<b>56</b>	Wie funktioniert die Bordtoilette eines Flugzeugs?	175
<b>57</b>	Kann man ein Ei auf der Motorhaube braten?	177
<b>58</b>	Wie funktioniert eine Fata Morgana?	180

### **Was hat Politik mit Kuschartieren zu tun?**

#### **Auf den Punkt gebracht: Woher die Wörter kommen**

<b>59</b>	Was hat Politik mit Kuschartieren zu tun?	184
<b>60</b>	Woher stammt der Begriff »Vogel-Strauß-Politik«?	186
<b>61</b>	Woher stammt der Begriff »SPAM«?	188
<b>62</b>	Was bedeutet »Google«?	190
<b>63</b>	Was bedeutet Schuhgröße 42?	193
<b>64</b>	Was ist der Unterschied zwischen einem See und einem Meer?	195
<b>65</b>	Wann verlieren Worte ihren Sinn?	197

## **Sollte man bei kleinen Wunden ein Pflaster benutzen?**

### **Was in uns vorgeht: Körper & Geist**

<b>66</b>	Sollte man bei kleinen Wunden ein Pflaster benutzen?	202
<b>67</b>	Wie kommt es zur Schlaftrunkenheit?	204
<b>68</b>	Warum bekommen wir alle dieselbe Medizin?	207
<b>69</b>	Warum wirken Medikamente ohne Wirkstoff?	210
<b>70</b>	Schläft man bei Vollmond schlechter?	214
<b>71</b>	Warum werden die Haare grau?	216
<b>72</b>	Wie kommt es zur elektrostatischen Aufladung?	218
<b>73</b>	Warum gibt es mehr Rechtshänder?	220
<b>74</b>	Warum klingt die Stimme auf einer Aufnahme so anders?	222
<b>75</b>	Sollte man sich jedes Jahr gegen die Grippe impfen lassen?	224

## **Was haben Tulpen mit der Finanzkrise zu tun?**

### **Ausgesucht: Menschliches und Allzumenschliches**

<b>76</b>	Was haben Tulpen mit der Finanzkrise zu tun?	228
<b>77</b>	Wieso sollte man keiner Statistik trauen?	230
<b>78</b>	Was bewirken Vorurteile?	233
<b>79</b>	Sind Tiere wirklich so anders?	236
<b>80</b>	Wie sahen die Dinosaurier wirklich aus?	239
<b>81</b>	Warum übertreiben wir ständig?	242
<b>82</b>	In der Schule lernen wir fürs Leben – oder?	245
<b>83</b>	Dürfen wir unserer Erinnerung trauen?	248

<b>84</b>	Welche Rolle spielt der Zufall in der Wissenschaft?	251
<b>85</b>	Warum reden alle von heißer Luft?	254

## **Was ist der Preis für unsere Ungeduld?**

### **Angemerkt: Ein Blick über den Tellerrand**

<b>86</b>	Was ist der Preis für unsere Ungeduld?	258
<b>87</b>	Was tun wir gegen den Klimawandel?	260
<b>88</b>	Wie viel Energie verbrauchen unsere Computer?	263
<b>89</b>	Warum sind Fehler manchmal gut?	265
<b>90</b>	Warum ist Perfektion manchmal hinderlich?	267
<b>91</b>	Leiden wir unter zunehmendem Realitätsverlust?	270
<b>92</b>	Warum lieben wir exotische Kulturen?	273
<b>93</b>	Wohin führt die digitale Durchsichtigkeit?	277
<b>94</b>	Wie wild ist die Natur?	279
<b>95</b>	Warum sind Computerspiele so gefährlich anziehend?	281
<b>96</b>	Warum sind Funklöcher so wohltuend?	284
<b>97</b>	Lässt sich unser Geschmackssinn täuschen?	286
<b>98</b>	Warum brauchen wir immer Ausreden?	289
<b>99</b>	Fragen ohne Antwort	292
	Anmerkungen	295

*Für Uschi, du weißt warum ...*



## Vorwort

Während ich dieses Buch schrieb, habe ich mir mehr als einmal gewünscht, dass es nur einem einzigen Thema gewidmet sei. Ich hatte mir aber fest vorgenommen, viele Fenster in die unterschiedlichsten Themenfelder aufzustoßen. Von der Kunst des Eierkochens, der Physik des durchsichtigen Glases, der Saugfähigkeit von Babywindeln, bis hin zu den Konsequenzen der Nutzung digitaler Medien. Jedes Thema packte mich irgendwann, und immer wieder erfüllte mich bei meinen Recherchen nach einiger Zeit ein tiefes Glücksgefühl. Das Eintauchen in einen Inhalt kann zur Sucht werden, und mit der Zeit will man immer mehr verstehen.

Jeder, der sich einmal ernsthaft mit einem Thema auseinandergesetzt hat, wird verstehen, wie schwer es mir danach fiel, etwas wegzulassen. Die Kürze der Kapitel mahnte zur Disziplin, und ich fühlte mich manchmal wie ein Verräter des Inhalts, denn das jeweilige Thema hatte doch noch so viel mehr zu bieten! Viele der Themen sind mir im Rahmen meiner Vorbereitungen zu den Fernsehsendungen »Quarks & Co«, »Die große Show der Naturwunder«, »Kopfball« und natürlich dem Kurzformat »Wissen vor 8« begegnet, und auch im Kontext dieser Produktionen hieß es für mich: »Weglassen!« Es war eine ständige Herausforderung: Wo sollte ich beim jeweiligen Thema die Prioritäten setzen, auf welchen Aspekt konnte ich verzichten, und wie ließ sich ein komplexer Inhalt dennoch so vereinfachen, dass er verständlich wurde, ohne seine Seele zu verlieren? Wie kann man sowohl dem Laien als auch dem Experten unter den Lesern gerecht werden?

Durch die intensive Zusammenarbeit mit meinen Kollegen habe ich viel gelernt. Aus unseren engagierten Diskussionen

sind im Laufe der Zeit Freundschaften hervorgegangen. Ich darf mich glücklich schätzen, dass diese großartigen Redakteure und Autoren, aber auch viele aufmerksame Zuschauer und Leser mir immer wieder mit guten Ratschlägen und kritischen Einwänden bei der Kunst des »Weglassens« geholfen haben.

Ebenso danke ich den wunderbaren Mitarbeitern des Verlagshauses Kiepenheuer & Witsch für die Herzlichkeit und für ihr großes Vertrauen, mit dem sie mich durch die unterschiedlichen Phasen der Buchentstehung begleitet haben. Mein Lektor Martin Breitfeld hat mich auch dieses Mal mit großer Offenheit und wertvollen Anmerkungen unterstützt. Allen ein festes Dankeschön!

Dieses Buch entstand nicht etwa auf einer einsamen Insel oder an einem entfernten Rückzugsort, sondern inmitten meiner sehr lebendigen Familie. Die ungezügelte Lebensfreude unserer Kinder, ihr Temperament, ihre Sensibilität und ihre kompromisslose Kreativität sind mir ein permanenter Stimulus. Sie zeigen mir täglich auf liebevolle und überraschende Weise, was es bedeutet, unsere Welt mit offenen und neugierigen Augen zu betrachten. Meine Frau Uschi hat zudem jeden meiner Gedanken in diesem Buch begleitet. In Momenten eigener Unsicherheit war sie es, die mit sicherem Instinkt einen ausschlaggebenden Ausweg entdeckte, und mit bewundernswerter Klarheit half sie mir, meine Ideen zu ordnen. Sie durchlebte und teilte mit mir alle Entstehungsphasen dieses Buches, und so beschenkte sie mich mit einer weiteren Etappe der Gemeinsamkeit auf unserem aufregenden Lebensweg.

*Ranga Yogeshwar, Hennef im Sommer 2010*

# **Warum drehen sich Knödel im Topf?**

## **Ausgekocht: Küchengeheimnisse**



# Warum drehen sich Knödel im Topf?

**1** Fast täglich erhalte ich Post von Menschen, die ich nicht kenne. Manchmal schicken sie mir seitenlange Abhandlungen über neuartige und unbekannte Phänomene, geheime, aber angeblich vielversprechende Patente oder aber Beweise, dass Albert Einstein mit der Relativitätstheorie offensichtlich doch unrecht hatte. Nicht selten ermahnen mich die Autoren schon auf der ersten Seite, dass ihre Erkenntnisse den Lauf unserer Welt verändern werden. Was folgt, sind komplizierte Skizzen, unkonventionelle Rechnungen und abenteuerliche Argumentationen. Bisweilen verlassen dann die leidenschaftlichen Erfinder mit einem gefährlichen Halbwissen den Boden physikalischer Gesetze.

Besonders häufig erhalte ich nicht enden wollende Anleitungen für die Konstruktion eines Perpetuum mobile, einer Maschine, welche auf wundersame Weise unendliche Energie aus dem Nichts produziert. Wie verlockend und unglaublich ist da die Vorstellung, man könne damit auf einen Schlag die Energieprobleme dieser Welt lösen? Es wundert also nicht, dass das Perpetuum mobile immer wieder die Phantasie selbsternannter Erfinder beflügelt.

Doch eines Tages schrieb mir ein älterer Herr und schilderte mir ein sonderbares Phänomen, mit der Bitte um Aufklärung. Zum Glück war das Schreiben kurz und beinhaltete dieses Mal keinen Versuch, die Energieprobleme der Welt für immer

zu lösen. Vielmehr ging es um eine einfache Frage: Warum drehen sich Knödel im Topf?

Knödel und Klöße sind überall beliebt, und es gibt sie in einer unglaublichen Vielfalt: Kartoffelklöße, Thüringer Klöße, Germknödel, Hefeklöße – die kocht meine Schwiegermutter besonders gut – und last but not least Karl Valentins bekannte »Semmelknödeln«.

Allen gemeinsam ist eine Eigenschaft: Sie sind rund, und genau hierin liegt wohl die Lösung des Rätsels.

Wenn ein runder Knödel im Wasser schwimmt, dann kennt er kein »oben« und »unten«, denn durch die runde Form bleibt der Schwerpunkt immer an derselben Stelle, egal wie man den Knödel dreht. Genauso wie einen Ball im Wasser kann man ihn leicht drehen und benötigt hierfür kaum Kraft.

Im kochenden Wasser oder siedenden Fett bilden sich jedoch im Knödel kleine Bläschen. Die perfekt symmetrische Form wird dadurch leicht gestört. Da die Unterseite völlig ins Wasser eingetaucht ist, können sich die Bläschen dort aufgrund der höheren Temperatur stärker ausdehnen. Bläschen, die vom Boden des Kochtopfs aufsteigen, haften an der Unterseite des Knödels und bewirken einen leichten Auftrieb. Die kleinen Kräfte reichen aus, um den runden Knödel zu drehen. Jetzt taucht aber eine andere Partie ein, die vorher aus dem Wasser ragte. Sie wird plötzlich stärker erhitzt, die Bläschen dehnen sich aus, und erneut dreht sich der Knödel im Topf. Wenn der Topf offen ist, wird das Drehen noch verstärkt, denn unmittelbar über dem kochenden Wasser ist es kälter. Diese Temperaturdifferenz reicht aus, um die Drehbewegung weiterzutreiben.

Etwas Ähnliches kann man übrigens auch beim Abschmelzen von Eisbergen beobachten. Auch hier kommt es durch das Abschmelzen zu einer ständigen Verschiebung des Schwer-

punktes, und so dreht sich der schmelzende Eisberg wie von Geisterhand im Wasser.

Der drehende Knödel im Topf bewegt sich durch minimale Änderungen der Dichte und wird damit zu einem thermodynamischen Gebilde. Durch die Expansion von Gasen wird mechanische Arbeit geleistet, wie bei einem Motor. Es gibt übrigens Parallelen zwischen dem drehenden Knödel und so manchem Perpetuum mobile: Dieses besteht häufig aus Rädern, die sich durch minimale Temperaturunterschiede an einer Seite ausdehnen und so zu drehen beginnen. Doch bevor Sie jetzt der Idee erliegen, man könne die Welt durch selbstdrehende Knödelmaschinen retten: Auch beim Knödel gelten die klassischen Gesetze der Physik!

# Warum bildet sich Haut auf der erhitzten Milch?

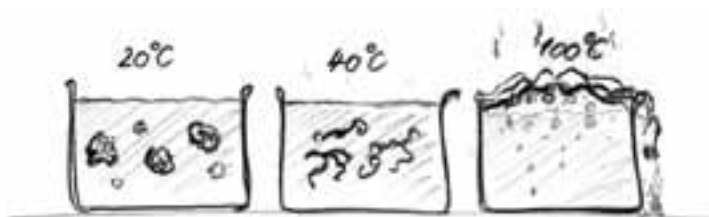
**2** »Ihhh ... !« Der Blick in die Tasse wirkt verzweifelt, und im ersten Moment könnte man meinen, im frischen Kakao der Tochter schwimme etwas Entsetzliches. »Das ist doch nicht schlimm, das ist nur die Haut auf der Milch«, schüttelt Opa verständnislos den Kopf. In den folgenden Minuten gibt es eine ausgiebige Diskussion über den Ekel mancher Menschen vor der dünnen Hautschicht auf der Milch oder dem Pudding. Oma findet die Puddinghaut besonders lecker, und Opa erzählt irgendwann vom Krieg und dass es damals nichts zu essen gab. Die Eltern versuchen mit vorgetäushtem Verständnis die Kleine zu beruhigen. Mit einem Sieb wird der Kakao gefiltert, doch es bleiben kleine Flocken im Getränk übrig. Am Ende wird Großvater den Kakao trinken, und Töchterchen bekommt eine neue Tasse.

Haut auf der Milch ist in vielen Familien ein Thema. Mancher ekelt sich regelrecht vor dem glitschigen Etwas. Der in den vergangenen Jahren in Mode gekommene Milchschaum hingegen gilt als köstlich und schick. Dabei ist er im Grunde nichts anderes.

Milch ist eine sehr nährhafte Flüssigkeit. Immerhin ernähren wir uns zu Beginn des Lebens ausschließlich davon. Nicht nur für uns, sondern für alle Säugetiere ist sie das Lebenselixier der ersten Monate oder Jahre. Neben Wasser enthält frische Milch Fett, Milchzucker und zu etwa 3,5 Prozent Eiweißstoffe, sogenannte Kaseine und Molkeproteine.

Wenn wir genau hinsehen, können wir einige dieser Bestandteile sogar erkennen: Lässt man frische Milch ruhig stehen, entdeckt man auf der Oberfläche kleine Öltröpfchen, das Milchfett.

Wird die Milch nun erhitzt, dann verändert sich vor allem die Struktur der Eiweißstoffe. Die mikroskopisch kleinen fadenförmigen Moleküle sind anfangs zu kleinen Kügelchen aufgerollt, die wie Wollknäuel aussehen, und schwimmen frei in der Milch. Mit steigender Temperatur beginnen sie sich zu entfalten. Bei etwa 75 °C wird die Knäuelstruktur aufgehoben.



Etwas Ähnliches sieht man beim Eiweiß: Auch hier handelt es sich um ein mehrfach ineinandergefaltetes Protein, das sich beim Erhitzen verändert und fest wird. Das Eiweiß denaturiert, wie der Fachmann sagt.

Übrigens: In unserem Blut finden sich ebenfalls jede Menge Eiweißstoffe, und bei extrem hohem Fieber kann es daher gefährlich werden. Ab 42 °C verändern auch diese Eiweißmoleküle ihre Struktur, und somit sterben lebenswichtige Körperzellen, was für den Patienten tödlich enden kann.

Zurück zur Milch auf dem Herd: Sobald sich die Molekülfäden »entknäueln«, geben sie viele Stellen frei, an denen andere Fäden ansetzen können, und so bildet sich schnell ein feines und festes Netz aus Eiweißstoffen, in das sich die oben schwimmenden Fetttröpfchen einlagern. Wann und wie dieses Netz entsteht, hängt von einer ganzen Reihe von Faktoren

ab: vom Fett- und Eiweißgehalt der Milch, vom Grad der Homogenisierung und auch vom Prozess des Abkühlens an der Oberfläche.

Da dieses Eiweiß- und Fettnetz leichter ist als Wasser, schwimmt es oben, wodurch auf der heißen Milch eine Haut entsteht<sup>1</sup>. Beginnt nun die Milch unter dieser Haut zu kochen, dann steigen unentwegt Wasserdampfbläschen von unten nach oben, die von der feinen Haut festgehalten werden. Da immer mehr Bläschen nachrücken, drücken sie die Haut nach oben, und die Milch kocht irgendwann über.

Wenn man hingegen mit dem Schneebesen kräftig rührt, wird die Haut ständig zerstört, und das gefürchtete Überkochen bleibt aus.

Bei der geschäumten Cappuccino-Milch sorgt eben jene Haut dafür, dass der Schaum stabil bleibt und nicht so schnell in sich zusammenfällt. Beim Schäumen werden jede Menge Luftbläschen in den Eiweißnetzstrukturen der Milch eingeschlossen.

Der geliebte Milchschaum ist also eigentlich nichts anderes als Haut mit eingeschlossenen Luftbläschen. Die Flocken im Kakao und der Schaum auf dem Cappuccino sind im Prinzip dasselbe.

Wir Menschen verhalten uns schon etwas seltsam, oder? Gleicher Inhalt, nur eine andere Form – und schon sagen wir anstatt »Ihhh«: »Mhhh, lecker!«

# Was passiert beim Popcorn?

**3** Heutige Kinoparks hinterlassen in mir das entwürdigende Gefühl von Massentierhaltung. In langen Schlangen wird man als Besucher an piepsenden Kassen vorbeigeschleust, und bevor man in Kino 5 mit einem überlangen Werblock konfrontiert wird, zieht die Herde zunächst vorbei am Popcornstand. Allein die Portionsgrößen haben inzwischen solch drastische Ausmaße angenommen, dass ich mich immer wieder frage, wie ein Normalsterblicher einen prallgefüllten Eimer während eines einzigen Spielfilms verdrücken kann. Wie auch immer – in der darauffolgenden Stunde wird geschossen, geknistert und gekaut, und am Ende überlebt zwar der Held, aber der Eimer ist leer. Wundersame Filmwelt!

Im Gegensatz zu den Kinositzen besteht Popcorn nicht aus aufgeschäumtem Kunststoff, sondern aus geschäumter Stärke, ist also das Ergebnis von geplatzten (platzen = to pop) Körnern (= corn). Hergestellt wird es aus einem speziellen Puffmais, der einen höheren Wasseranteil hat als der normale Futtermais.

Entscheidend für die »luftige Verwandlung« sind nämlich zwei Faktoren: das sich aufheizende Wasser, das im Innern des Kornes einen hohen Druck erzeugt, und die vergleichsweise harte Schale des Maiskorns, die dem steigenden Innendruck zunächst standhält.

Im Innern der Körner befindet sich neben der eigentlichen

Maisstärke auch Wasser. Beim Erhitzen wird dieses Wasser zwar über 100 °C heiß, wird aber nicht zu Dampf, da die Schale wie ein geschlossener Dampfkochtopf wirkt und keine Möglichkeit der Ausdehnung bietet. Druck und Temperatur im Korn steigen, bis die Schale aufplatzt. In diesem Moment kommt es im Innern zu einem schlagartigen und hörbaren Druckabfall. Das zuvor noch überhitzte Wasser verwandelt sich nun explosionsartig in Wasserdampf. Bei den hohen Temperaturen sind die Stärkemoleküle fast flüssig und reißen auseinander. Aufgrund der gewaltigen Ausdehnung – der Dampf nimmt immerhin das 1600-fache Volumen der Wassertropfen ein – fällt die Temperatur rapide ab, die Stärkefäden erkalten sogleich und verbinden sich zu einem stabilen Netz. Darin hat der Wasserdampf unzählige Hohlräume gebildet. Aus dem Korn ist ein fester Schaum geworden: Popcorn.

Popcorn folgt den gleichen physikalischen Gesetzen, die auch den Ausbruch von Geysiren bestimmen. Statt der harten Schale sorgt hier eine tiefe Wassersäule dafür, dass zunächst genügend Druck aufgebaut wird und das heiße Wasser in der Tiefe nicht verdampft. Erst wenn das Wasser nach oben entweicht, fällt der Druck in der Säule ab. Das überhitzte Wasser wird zu Dampf, die Säule wird noch leichter, weiteres Wasser verdampft, und durch diese Kettenreaktion entsteht die Fontäne. Nach dem Ausbruch fließt das Wasser zurück und kühlt sich ab. Einige Zeit später ist die Wassersäule erneut gefüllt, und das Schauspiel beginnt von vorn. Der bekannteste Geysir faucht mit großer Regelmäßigkeit im Yellowstone-Nationalpark in den USA. Man hat ihn »old faithful« getauft, der alte Getreue. Seine mittlere Ausbruchszeit beträgt etwa 90 Minuten, also normale Spielfilmlänge.

Warum aber kann man nicht aus allen Körnern Popcorn machen?

Wasser und Stärke sind in vielen Körnern enthalten, außer

mit Mais klappt dieses Aufschäumverfahren auch mit Puffreis oder mit Gerste. Der Trick ist die harte Schale. Ist die Schale zu weich, kann sich kein entsprechender Druck aufbauen, und das Wasser verdampft zu langsam. Guter Popcornmais hat also eine dünne, besonders harte und geschlossene Schale. Wie beim Filmhelden lautet auch hier das Rezept: harte Schale und weicher Kern!



## Leseprobe

© Verlag Kiepenheuer & Witsch GmbH & Co. KG  
Alle Rechte vorbehalten.



### **Ranga Yogeshwar** **Ach so!** **Warum der Apfel vom Baum fällt und weitere** **Rätsel des Alltags**

ISBN: 978-3-462-04265-8

Erscheinungsdatum: 18. November 2010  
304 Seiten, Taschenbuch

Euro (D) 8,95 | sFr 14,50 | Euro (A) 9,30