

Panoptikum interessanter Dinge und Begebenheiten



DIE 10% EDITION

Mathias Scholz

*

**PANOPTIKUM
INTERESSANTER
DINGE
UND
BEGEBENHEITEN**

Die freie 10% - Edition...

Mathias Scholz

Impressum

© 2016 Mathias Scholz

mathias.scholz@t-online.de

Naturwunder-Blog: <http://goo.gl/xw5nKd>

Für Kater Humpel

1. Themen

Nichts im Leben, außer Gesundheit und Tugend, ist schätzenswerter als Kenntnis und Wissen; auch ist nichts so leicht zu erreichen und so wohlfeil zu erhandeln: die ganze Arbeit ist Ruhigsein und die Ausgabe Zeit, die wir nicht retten, ohne sie auszugeben.

Johann Wolfgang von Goethe

Dieses kleine Büchlein ist ein Experiment. Es geht darin um Dinge, Themen und Begebenheiten, die zumindest der Autor - und ich hoffe letztendlich auch Sie, der Leser - in der einen und anderen Form als nicht ganz uninteressant empfinden, weil die angeschnittenen Themen vielleicht für Sie in dem behandelten Kontext neu sind oder sich dabei Zusammenhänge auf tun, die nicht nur auf dem ersten Blick überraschend erscheinen mögen. Kurz gesagt, das Ziel des Büchleins ist etwas, was man in gebildeten Kreisen als „Horizontweiterung“ bezeichnen würde. Es vermittelt auf unterhaltsame Art und Weise Wissen um der Erkenntnis wegen und unter der Prämisse, dass „jede Art von Wissen“ (im Unterschied zum „Nichtwissen“) etwas Nützliches und Erstrebenswertes ist, und selbst dann, wenn man es vielleicht nur in gepflegten Smalltalks zur „Anwendung“ bringen kann... Und glauben Sie mir - wenn Sie es nicht schon selbst festgestellt haben - unsere „Welt“ wird einen umso interessanter

und erstaunlicher erscheinen, je mehr man darüber weiß. In diesem Sinne soll dieses Büchlein auch eine kleine Hommage an die Allgemeinbildung sein, deren Vernachlässigung man leider immer mehr in einer Welt, in welcher nur noch eng begrenztes Fachwissen von Wert zu sein scheint, konstatieren muss.

Vielleicht animiert Sie auch das eine oder andere Thema, sich mit den behandelten Sachverhalten auch anderweitig auseinanderzusetzen - und wenn es nur ein ergänzender Blick in die Wikipedia ist (um den Zeitgeist zu frönen) oder das Thema Sie animiert, den Fernseher entgegen jeder Gewohnheit am Abend auszulassen und stattdessen wieder einmal zu einem guten Buch zu greifen. Denn die Schrift und die sie ermöglichenden Bücher und Bibliotheken sind die bei weitem wichtigsten Erfindungen, welche die Menschheit in ihrer Geschichte hervorgebracht hat, nicht etwa das Fernsehen, das Internet, das Automobil oder das Smartphone, wie manche vielleicht annehmen mögen. Denn Bücher bewahren Wissen über das Leben der Menschen hinaus auf, die dieses Wissen einst einmal zusammengetragen, zusammengestellt und vielleicht sogar selbst erarbeitet haben. Sie stellen das eigentliche Gedächtnis der Menschheit dar und sind damit die Grundlage für jeden wissenschaftlich-technologischen und natürlich auch kulturellen Fortschritt. Deshalb verachtet Bücher nicht! Denn ohne Bücher und Bibliotheken gäbe es

mit Sicherheit heute all das nicht, was unser Leben in einer modernen Gesellschaft so bequem und lebenswert macht. Schon der große mährische Pädagoge Johann Amos Comenius (1592-1670) schrieb im Jahre 1650:

„Wenn es keine Bücher gäbe, wären wir alle völlig roh und ungebildet, denn wir besäßen keinerlei Kenntnisse über das Vergangene, keine von göttlichen oder menschlichen Dingen. Selbst wenn wir irgendein Wissen hätten, so gliche es den Sagen, die durch die fließende Unbeständigkeit mündlicher Überlieferung tausendmal verändert wurden. Welch göttliches Geschenk sind also die Bücher für den Menschegeist! Kein größeres könnte man sich für ein Leben des Gedächtnisses und des Urteils wünschen. Sie nicht lieben heißt die Weisheit nicht lieben. Die Weisheit aber nicht lieben bedeutet, ein Dummkopf zu sein. Das ist eine Beleidigung für den göttlichen Schöpfer, welcher will, dass wir sein Abbild werden.“

2. Wunderkammern

Eng mit den Bibliotheken verwandt (und in denen man bekanntlich Bücher und Schriften aller Art sammelt) ist das Panoptikum, die Wunderkammer, in der man seit dem späten Mittelalter und in der beginnenden Neuzeit „Dinge“, in erster Linie „Kuriositäten“, naturkundliche Objekte sowie Kunstgegenstände, meist alles andere als systematisch ge-

sammelt und aufbewahrt hat. Ein weltweit bekanntes Beispiel dafür ist das berühmte „Grüne Gewölbe“ in Dresden, welches Sie unbedingt besuchen sollten, wenn es Sie einmal nach Dresden verschlägt. Es ist die Schatz- und Wunderkammer der Wettiner Fürsten, die darin ihre Kunstschatze seit 1724 öffentlich zugänglich gemacht haben. Obwohl es sich hier eher um eine Kunstsammlung handelt, kann sie ihren Ursprung aus dem gerade in der Barockzeit unter den weltlichen Herrschern weit verbreiteten Wunsch nach dem Besitz „wunderlicher und kurioser Dinge“ kaum verheimlichen. Ja, August der Starke stellte selbst fähige Künstler und Handwerker seiner Zeit an, um entsprechende Exponate nach seinen Wunschvorstellungen herstellen zu lassen. Ich denke hier nur an den Hofgoldschmieds Johann Melchior Dinglinger (1664-1731), dessen Arbeiten (beispielsweise „Das goldene Kaffeezeug“ (1701) oder das „Bad der Diana“ (1704)) auch heute noch zu den herausragenden Exponaten des „Grünen Gewölbes“ zählen.

Der Begriff der „Wunderkammer“ wurde meines Wissens zum ersten Mal in der sogenannten „Zimmerischen Chronik“, der Familienchronik der Grafen von Zimmern aus Meßkirch in Baden-Württemberg (sie entstand zwischen 1564 und 1566), verwendet, um damit eine unspezifische Kunst-, Naturalien- und Kuriositätensammlung zu bezeichnen, wie sie besonders im Zeitalter des Barocks unter Landesherrn

und vermögenden Bürgern weit verbreitet waren. Damit konnte man angeben, seine hohe Bildung beweisen und sein Vermögen in diesem Sinne „sinnvoll“ anlegen. Exponate gab es zuhauf. Insbesondere die Entdeckungs- und Handelsreisen nach „Übersee“ brachten stetigen Nachschub an Tierbälgen, Trophäen, ethnographischen „Kuriosa“ mit, die dann in entsprechenden „Kuriositätenkabinetten“ landeten...

Es gab aber auch „städtische Wunderkammern“, die sich, wie die im ostsächsischen Zittau, bis auf das Jahr 1564 zurückverfolgen lassen. In genau diesem Jahr wurde hier mit der Schenkung einer Wiener Standsonnenuhr quasi ihr „Grundstein“ gelegt. Aus deren reichem Bücherbestand entwickelte sich im Laufe der folgenden Jahrhunderte eine überaus wertvolle Bibliothek, die zu Teilen noch heute im Altbestand der Christian-Weise-Bibliothek erhalten geblieben und Interessenten zugänglich ist. Einige der Kunstgegenstände daraus (wie z. B. der „Engelmannsche Himmelsglobus“ von 1690 oder die Armillarsphäre von 1790) können im Zittauer Stadtmuseum besichtigt werden.

In früheren Zeiten bezeichnete man solch eine „Wunderkammer“ meist als ein Panoptikum. Heute wird dieser Begriff gewöhnlich nur noch als Synonym für ein „Wachsfigurenkabinett“ verwendet, welches ja, wenn man es richtig betrachtet, in einem gewissen Sinn auch nur eine spezielle

Art von „Wunderkammer“ darstellt, insbesondere dann, wenn man sich vor Augen führt, wie die dort ausgestellten und ausgesprochen lebensecht wirkende Figuren hergestellt werden.

Im Sinne des Titels dieses Buches wollen wir uns unter „Panoptikum“ dann doch eher ein „barockes Kuriositätenkabinett“ vorstellen, welches eine Vielzahl unterschiedlichster „wunderlicher Dinge“ enthält, wobei der Begriff „wunderliche Dinge“ sehr weit gefasst wird und nicht nur „dinghafte“ Objekte, sondern auch Begebenheiten, Lebensschicksale, wissenschaftliche und philosophische Erkenntnisse, geschichtliche Ereignisse sowie technische und kulturelle Erfindungen umfassen soll. Und wenn diese Dinge nicht nur bemerkenswert, sondern auch noch interessant sind (d. h. eine kognitive Anteilnahme auch ohne erkennbaren höheren Zweck bei Ihnen als Leser oder Betrachter hervorrufen), ja dann sind sie vielleicht sogar Thema dieses Buches...

3. Es gibt nichts Neues unter der Sonne

So, und damit soll es auch schon mit der ganze Vorrede gewesen sein. Denn wie heißt es schon in der Bibel unter „Prediger 1,9“: *„Es gibt nichts Neues unter der Sonne.“* Denn, wenn man es ganz genau betrachtet, ist alles, was Sie im Folgenden lesen werden bzw. sogar alles, was Sie in ihrem

Leben bis heute bereits gelesen haben oder in Zukunft noch je lesen werden, als Text in einer codierten Form in einer Zahl enthalten, deren ersten drei Ziffern (eine Vorkommate, zwei Nachkommastellen) ihnen garantiert bekannt vorkommt. Und wenn Sie sich darüber hinaus noch folgenden, etwas holprigen Spruch merken und dabei auch noch dessen tieferen Sinn erkennen, dann kennen Sie die Kreiszahl Pi - und um die geht es hier - sogar bis auf 31 Stellen nach dem Komma genau:

„Sei e hoch i reell bezwecket, es klappt nicht mit jenem Exponent. Imaginäre Untiefe verdeckt, wer Pi mit Primzahl zwei dezent zu dieser Zahl mit Mut verrührt, bis so Einheit Erweckung spürt.“

4. Die geheimnisvolle Zahl Pi

Das ist doch schon etwas. Denn wer kennt denn schon diese Zahl auf 32 Stellen genau? Übrigens, der „inoffizielle“ Weltrekord beim memorieren der Kreiszahl liegt bei 83.431 Nachkommastellen und der „offizielle“ bei 67.890, was etwas weniger als die Hälfte der Anzahl der Wörter in diesem Buch entspricht. Oder, wenn Sie pro Sekunde eine Ziffer nennen, brauchen Sie für den „inoffiziellen Weltrekord“ gerade einmal 23 Stunden und 11 Minuten um alle 83.431 Stellen aufzusagen... (aber zuvor müssen Sie diese erst einmal

auswendig lernen!) Es ist schon erstaunlich, was sich ein menschliches Gehirn so alles merken kann (wir kommen darauf zurück)...

Pi, also das Verhältnis des Umfangs eines (euklidischen) Kreises zu dessen Durchmesser, ist nicht ohne Grund eine ganz besondere Zahl, denn es handelt sich um eine irrationale reelle Zahl (d. h. sie kann nicht als Bruch zweier ganzer Zahlen aufgeschrieben werden), sowie um eine transzendente Zahl, was bedeutet, dass sie unendlich viele Stellen besitzt, die sich nicht ab einer bestimmten Stelle periodisch wiederholt - wie das bei rationalen Zahlen der Fall ist. Der mathematisch exakte Beweis dafür gelang übrigens erst im Jahre 1882 dem deutschen Mathematiker Ferdinand von Lindemann (1852-1939). Und da Pi bekanntlich auch der Fläche eines Einheitskreises entspricht, folgt daraus zwingend, dass eine Quadratur des Kreises (einer Aufgabe, an der sich schon die Mathematiker des alten Griechenlands ihre Zähne ausgebissen haben) unmöglich ist. Was ist nun das Besondere an solch einer transzendenten Zahl? Der Mathematiker würde sagen, dass sie erst einmal irrational ist und zum anderen, dass sie niemals die Nullstelle eines irgendwie gearteten Polynoms mit ganzzahligen Koeffizienten sein kann - was mathematisch ihre Transzendenz begründet. Praktisch bedeutet das, dass eine derartige Zahl eine Folge von Ziffern ist, die keine wie auch immer geartete Regelmäßigkeit erkennen

lässt. Man muss gewöhnlich jede einzelne Ziffer davon separat berechnen (was man einen „Tröpfelalgorithmus“ nennt) und es lässt sich nie exakt vorhersagen, was wohl die nächste Ziffer in der Ziffernfolge sein wird - es sei denn, man rechnet sie aus. Von Pi sind heute bereits mehr als 13.300.000.000.000 Nachkommastellen bekannt (Stand Oktober 2014, Rechenzeit 208 Tage). Und dabei gilt:

„Jede endliche Näherung von Pi (unabhängig, wie groß sie auch ausfallen mag) ist klein gegenüber den unendlich vielen Stellen, die diese Zahl ausmacht.“

Eine näherungsweise Berechnung von Pi Ziffer für Ziffer ist deshalb möglich, weil sich diese transzendente Zahl in verschiedener Form als eine mathematische Reihe darstellen lässt. Eine solche Reihe hat im Jahre 1682 der berühmte deutsche Universalgelehrte Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) entwickelt. Weil sie so schön ist, soll sie hier auch wiedergegeben werden:

$$\pi = 4 \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{2k+1}$$

Nur leider ist sie zur Berechnung von Pi quasi unbrauchbar, da die Reihe extrem langsam konvergiert (um die ersten zwei Nachkommastellen zu erhalten, muss man ~ 50 Glieder dieser Reihe berechnen). Deshalb wurden einige Anstren-

gungen unternommen, um schneller konvergierende Reihen zu finden. Eine davon stammt von dem außergewöhnlichen und in seinem Tun rätselhaften indischen Mathematiker Srinivasa Ramanujan Aiyangar (kurz „S. Ramanujan“ - wenn Sie ihn kennen, sind Sie sicher Mathematiker), der irgendwann in sein noch heute in vielen Teilen rätselhafte Notizbuch folgende Reihe schrieb:

$$\frac{1}{\pi} = \frac{\sqrt{8}}{9801} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(4k)! (1103 - 26390k)}{(k!)^4 396^{4k}}$$

Aber auch diese Reihe ist aufgrund ihres Konvergenzverhaltens nicht für Weltrekorde im „Pi-Ausrechnen“ geeignet. Hierfür verwendet man sogenannte „Tröpfelalgorithmen“ (engl. *spigot algorithm*), bei der Ziffer für Ziffer ausgerechnet wird. Aber das ist ein anderes Thema, welches wir hier nur erwähnen, aber nicht weiter vertiefen wollen. Wir möchten vielmehr auf einen anderen, fundiert vermuteten, aber noch nicht bewiesenen Sachverhalt in Bezug auf Pi hinweisen, der zu erstaunlichen Konsequenzen führt. Denn wenn man neben der Irrationalität und der Transzendenz von Pi noch beweisen könnte, dass die Kreiszahl auch eine sogenannte „normale“ Zahl ist, dann bedeutet das, dass jedes Buch der Welt (genaugenommen jedes endliche, in Buchstaben und Ziffern formulierte Schriftstück) irgendwo in der Zahlenfolge von Pi verschlüsselt vorliegt.

5. Jedes Buch der Welt ist in Pi enthalten

Aber was ist nun erst einmal eine „Normale Zahl“? Als normale Zahl wird in der Mathematik eine reelle Zahl bezeichnet, unter deren Nachkommaziffern für jedes $k > 1$ alle möglichen k -stelligen Ziffernblöcke mit gleichen asymptotischen relativen Häufigkeiten auftreten. Oder anders ausgedrückt, jede der Ziffern „0“, „1“, „2“ ... „9“ kommt statistisch gesehen in ihr gleich oft vor. Und genau das führt zu der bereits erwähnten zutiefst logischen und unausweichlichen Konsequenz: Dieses Buch, welches Sie hier lesen, ist in verschlüsselter Form irgendwo in Pi enthalten. Und auch in allen denkbaren Kombinationen von Druckfehlern etc. pp. „Verschlüsselt“ bedeutet hier nichts weiter, als dass man z. B. irgendeinen Buchstaben oder ein Zeichen gemäß dem ASCII-Code (als Beispiel für eine häufig verwendete Codierung) durch drei aufeinanderfolgende Ziffern verschlüsselt und auf diese Weise eine beliebige Zahlenfolge in Pi in eine Buchstabenfolge rückübersetzen kann. Es ist bei einer normalen transzendenten Zahl mit unendlich vielen Nachkommastellen natürlich müßig, in ihr konkret nach einem codierten Buch zu suchen (wie gesagt, jeder endliche Teil dieser Zahlenfolge ist (winzig) klein gegenüber der gesamten (unendlichen) Zahlenfolge). Auch in den 13,3 Billionen bis heute be-

kannten Stellen wird man in dieser Beziehung kaum mit Erfolg rechnen können..

6. ISBN und Pi

Aber nun haben sich ein paar Enthusiasten gedacht, man kann die Sache ja einmal ganz entspannt angehen und schauen, welche Bücher in den ersten 50 Millionen Nachkommastellen von Pi wohl enthalten sind - und zwar anhand ihrer ISBN-Nummer. Also flugs ein Programm geschrieben und alle ISBN-Nummern überprüft, ob ihre 13 Stellen irgendwo in diesem winzig kleinen Teil der Ziffernfolge, die Pi ausmacht, hintereinander auftauchen. Und man wurde erwartungsmäßig auch prompt fündig.

7. Schneeweißchen und Rosenrot

So ließen sich schon beim ersten Versuch 3 Bücher auf diese Weise in Pi eindeutig identifizieren, darunter die holländische Ausgabe des Märchens „Schneeweißchen und Rosenrot“ der Gebrüder Grimm. Dieses leider in der heutigen Zeit etwas in Vergessenheit geratene Märchen hat in einem Lied der deutschen Rockgruppe „Rammstein“ erst kürzlich eine gewisse Renaissance erfahren (in Form des Titels „Rosenrot“ auf dem gleichnamigen Album von 2005) und ist schnell auf

YouTube zu finden. Ursprünglich ist dieses Märchen selbst eine Adaption eines anderen Märchens gewesen, welches auf die Pädagogin Karoline Stahl (1776-1837) zurückgeht und das 1837 in die berühmten Sammlung „*Kinder- und Hausmärchen*“ der Brüder Grimm (Jacob (1785-1863) und Wilhelm Grimm (1786-1859)) aufgenommen wurde. Dass aber gerade diesem Märchen eine besonders tiefe tiefenpsychologische Bedeutung zukommt, wusste aber weder Karoline Stahl, die es erfunden hat, noch ahnten es die Brüder Grimm, die es in ihre Märchensammlung übernommen hatten. Erst der bekannte Theologe und Psychoanalytiker Eugen Drewermann, der übrigens eine sehr lesenswerte Biografie über Giordano Bruno (1548-1600) geschrieben hat (ISBN 3-423-30747-1), gelang diese wahrhaft fundamentale Entdeckung...

8. Die Brüder Grimm und das “Deutsche Wörterbuch”

Doch zurück zu den Brüdern Grimm. Ihre eigentliche Leistung als Germanisten liegt in der Herausgabe des „*Deutschen Wörterbuchs*“, ein Werk von 34.824 Seiten, welches erst 1961, also 123 Jahre nach dessen Beginn, vollendet werden konnte. Es ist heute für jedermann im Internet kostenlos einsehbar, kann aber auch als 33-bändige gedruckte

Ausgabe in Leder für schlappe 4000 € als Zierde für die heimische Bücherwand erworben werden. Wenn man also wissen will, was ein bestimmtes deutsches Wort, welches es eventuell noch nicht bis in die Wikipedia geschafft hat, genau bedeutet, dann ist Grimm's Wörterbuch zweifellos die erste Wahl, um das in Erfahrung zu bringen. Oder wissen sie auf Anhieb, welche Bedeutung das Verb „abblatten“ hat? „Entblättern“ ja, aber „abblatten“? Wenn ja, denn sind Sie entweder Mediziner oder Jäger. Denn „abblatten“ tut das Wild, wenn es das grüne Laub von jungen Bäumen zupft oder aber das Schultergelenk, wenn aus irgendeinem Grund der *Nervus suprascapularis* gelähmt ist. Wörter haben also eine Bedeutung und eine Herkunft. Beides versuchten Jacob und Wilhelm Grimm für jedes deutsche Wort, dessen sie irgendwie habhaft werden konnten, zu ermitteln.

9. Was ist ein Idiot?

Dabei gingen ihnen natürlich ursprünglich einige Wörter durch die Lappen, da sie zu ihren Lebzeiten noch nicht Eingang in den normalen Wortschatz gefunden hatten. So beispielsweise das schöne und oft genutzte Wort „Idiot“, welches aus dem Griechischen stammt und eigentlich nichts anderes als eine „Privatperson“ bezeichnet. Heute weiß man, dass eine Privatperson unter gewissen Umständen durchaus

ein „Idiot“ sein kann, und zwar dann, wenn sie sich wie ein Dummkopf oder Trottel (leitet sich wahrscheinlich für das in Österreich übliche Wort „trotteln“ für den gemächlichen Pferdegang her) anstellt. Das Wort „*idiotes*“ hat also seit Homer einen gewissen Bedeutungswandel erfahren. Deshalb fühlt man sich auch beleidigt, wenn man als „Privatperson“ (oder noch häufiger als „Amtsperson“) auf diese Weise titulierte wird. Wir verwenden alle tagtäglich eine Unmenge von Wörtern, deren Bedeutung uns als Muttersprachler zwar voll bewusst ist, aber über deren Herkunft wir gewöhnlich so gut wie nichts wissen.

10. Etymologisches Wörterbuch

Damit sich dieses „Nichtwissen“ nicht kultiviert, wurde 1883 das „Etymologische Wörterbuch der Deutschen Sprache“ erfunden und bis heute 25-mal verlegt. Es ist mittlerweile im „*Digitalen Wörterbuch der deutschen Sprache*“ aufgegangen. Darin zu schmökern kann durchaus Spaß machen. Lehrreich ist es allemal. So weiß man gewöhnlich, dass in einer Poliklinik (DDR-Bezeichnung für ein Ärztehaus) viele Krankheiten behandelt werden und dass der Polytheismus die Vielgötterlehre ist. Aber warum zum Teufel wird „Poli“ einmal mit „i“ und „Poly“ ein anderes Mal mit „y“ geschrieben? Haben Sie sich darüber schon einmal Gedanken gemacht? Die Antwort

ist eigentlich ganz einfach. Das griechische Wort „*polys*“ bedeutet „viel“ - deshalb Polyp, wenn man viele Arme hat oder Polyhistor, wenn man ein „Vielwisseur“ ist wie z. B. Gottfried Wilhelm Leibnitz (1646-1716) oder, unter den Physikern, Lew Landau (1908-1968), oder Sie selbst, wenn Sie Zeit und Mut aufbringen, dieses Buch bis zum Ende zu lesen. Die Polizei dagegen ist genauso wie die Poliklinik nichts weiter als eine städtische Einrichtung. Und eine Stadt nannten die Griechen nun mal „Polis“ - so wie die Amerikaner ihre große Stadt in Indiana „Indianapolis“ oder ihre große Stadt in Minnesota folgerichtig „Minneapolis“ nannten. Dass man im preußischen Berlin in manchen zwielichtigen Kreisen die Polizisten verächtlich „Polypen“ geschimpft hat (und zwar bevor dafür das schöne Wort „Bullen“ in den allgemeinen Sprachgebrauch, insbesondere einiger linksalternativer Mitbürger, überging), muss entweder an deren rudimentären Griechisch-Kenntnissen oder der Fähigkeit der Polizei, wie ein „Polyp“, quasi „vielarmig“, Gesetzesbrecher zu ergreifen, gelegen haben.

11. Hans Albers als “Der Greifer”

Daraus leitete sich dann, glaube ich, die quasi wieder eingedeutschte Form „Der Greifer“ für einen ganz bestimmten Polizisten aus Essen ab (genauer Otto Friedrich Dennert,

„Kriminaloberkommissar“), der in dem gleichnamigen Film von 1958 durch Hans Albers (1891-1960) verkörpert wurde. Hans Albers sieht man heute nicht mehr so oft im Fernsehen.

12. Münchhausens Ritt auf der Kanonenkugel

Aber sein Ritt auf der Kanonenkugel in dem Film „Münchhausen“ von 1943 ist und bleibt trotzdem legendär. Da fragt man sich als Laie: Ist so etwas überhaupt möglich? Als Physiker möchte ich antworten: Ja, natürlich. Wenn die Kanonenkugel auf dem Boden liegt. Einfach draufsetzen. Andernfalls, im Fluge, nein. Die Abschussgeschwindigkeit einer Kanonenkugel zur Zeit des Russisch-Österreichischen Türkenkrieges (zu jener Zeit, 1736-1739, handelt der Film) dürfte bei ~150 m/s gelegen haben. Da ist nicht nur das Aufsteigen ein ernstes Problem. Selbst das „Festhalten“ dürfte *in realo* ziemlich schwierig werden. Auch das Kunststück, welches der Legende nach Hieronymus Carl Friedrich von Münchhausen (1720-1797) vor der Feste Otschakov am Schwarzen Meer vollbrachte, indem er mitten im Flug auf eine entgegenkommende Kanonenkugel umstieg, erscheint bei einer Relativgeschwindigkeit von dann, sagen wir mal 300 m/s, bereits vom Gefühl her als etwas unrealistisch. Ich denke, hier hat der Baron eindeutig gelogen. Das Gleiche gilt auch für „Münch-

hausens Theorem, Pferd, Sumpf und Schopf“ (Hans Magnus Enzensberger). Denn wenn es wahr wäre und der Baron hätte sich wirklich selbst mit samt seinem Pferd - und zwar am eigenen Schopf - aus dem Sumpf gezogen, dann hätte Isaak Newton (1642-1726) mit seinem Theorem „*actio=reactio*“ wahrlich einpacken können. Die Welt würde sich dann aber auch viel wunderlicher verhalten und wäre wahrscheinlich nicht mehr wiederzuerkennen. Also, wenn Sie einmal die dem Baron von Münchhausen zugeschriebenen Geschichten lesen möchten (was ich nur empfehlen kann, z. B. auf Google Books „*Des Freiherrn von Münchhausen wunderbare Reisen und Abentheuer zu Wasser und zu Lande*“), behalten Sie immer im Hinterkopf: Es handelt sich dabei um Lügengeschichten.

13. Lügen, Logik, Paradoxien

Gelogen wurde bekanntlich schon immer. Das ist eine Binsenweisheit. Kleine Lügen helfen das Leben angenehmer zu gestalten, große Lügen erreichen eher das Gegenteil. Und Lügen können auch zu unüberbrückbaren logischen Problemen führen, wenn man z. B. felsenfest behauptet „*Dieser Satz ist falsch!*“. Das ist eine moderne Form der Aussage „*Alle Kreter sind Lügner*“ - sobald er von einem Kreter artikuliert wird. Hier kollidiert eine Aussage mit der Aussagenlogik.

So etwas nennt man ein logisches Paradoxon. Wenn der obige Satz mit den Kretern wahr sein sollte (wie es einst Ephi-medes, der Kreter, behauptete), dann folgt aufgrund der Selbstreferenz, dass er falsch ist - und umgekehrt. Diese direkte Selbstreferenz lässt sich leicht durch zwei aufeinanderfolgende Aussagen aufheben - aber ohne, dass es irgendwie besser wird: *„Der nächste Satz ist falsch. Der vorhergehende Satz ist wahr“*. Auch hier wird einem ganz wirr im Kopf. Wenn die Aussage wahr ist, dann ist sie falsch - also kann sie nicht wahr sein, und wenn die Aussage falsch ist, so ist sie wahr, kann also nicht falsch sein. „Logisch“ ist dieses Paradoxon offensichtlich nicht aufzulösen.

Ähnlich verhält es sich mit der Aussage *„Nichts, aber auch gar nichts in diesem Buch ist wahr“* im Vorwort eines Buches (nicht dieses - es hat nämlich keines!). Im Falle eines Romans ist das erst einmal nur eine Feststellung, die sicherlich für das gesamte Buch gilt (man denke nur an die Romanfigur James Bond von Ian Fleming), jedoch nicht für das Vorwort selbst, welches vom Autor eventuell vorangestellt wurde. Wenn aber das Vorwort zum Buch gehört, dann impliziert die Aussage, dass auch das Vorwort inkl. dieses Satzes unwahr ist, also der Roman selbst dagegen Tatsache (angenommen, das Vorwort besteht nur aus der Bemerkung *„Mindestens eine Aussage in diesem Buch ist falsch“*). Dann muss der Hauptteil des Buches mindestens einen Fehler ent-

halten. Angenommen, der Hauptteil des Buches ist jedoch völlig fehlerfrei. Dann ist das Vorwort wahr, wenn es falsch ist, und falsch, wenn es wahr ist.)

14. Mister Shanks hat sich verrechnet

Dieses Paradoxon widerspiegelt in einem gewissen abstrakten Sinn auch die Tragik des Mathematikers William Shanks (1812-1882), der zu seinen Lebzeiten natürlich noch keine Zugriff auf die Webseite www.pibel.de hatte, weshalb er die Mühe auf sich nahm, die von uns schon behandelte Zahl Pi Ziffer für Ziffer anhand einer speziellen Reihenentwicklung von Hand auszurechnen. Seine Tragik bestand darin, dass er bei Erreichen der 528. Dezimalstelle einen Fehler machte (entspricht dem Hauptteil seiner Abhandlung, während er im Vorwort behauptete, dass alle Ziffern richtig sind) und es nicht bemerkte, was dazu führte, dass alle folgenden Ziffern (er berechnete Pi bis zur 707. Dezimalstelle ohne Taschenrechner!) auch falsch waren. Dieser Fehler hatte aber glücklicherweise keinen Einfluss auf das körperliche und geistige Wohlbefinden von Mr. Shanks, denn der Fehler wurde erst 1945, 63 Jahre nach dessen Tod, entdeckt... Hätte er damals geahnt, dass er sich an irgendeiner Stelle verrechnet hat, dann wäre die Suche nach der fehlerhaften Stelle eine Tortur geworden. Denn wenn die letzte Ziffer, die er berechnet hat,

falsch ist, dann ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auch die Ziffer davor falsch. Aber nicht nur diese, sondern wahrscheinlich eine ganze Reihe von Ziffern (hier konkret 176). Um den Fehler zu finden, muss man offensichtlich an der Stelle wieder von vorn beginnen, von der man ganz genau weiß, dass sie richtig ist.

15. Lose und Trugschlüsse

Ähnlich, wie man nicht weiß, wo der Fehler in der genannten Ziffernfolge liegt, weiß man auch nicht, welches Los in einem Lostopf mit, sagen wir einmal, 10.000 Losen, gewinnt. Wenn man aus diesem Lostopf ein Los zieht, dann erwartet man bei einer Wahrscheinlichkeit von $1/10.000$ natürlich nicht, dass man genau das Richtige zieht. Auch bei jedem weiteren Zug dürfte die Erwartung nicht sonderlich größer werden, einen Treffer zu landen. Interessanterweise steht der Erwartung, dass man nicht das richtige Los ziehen wird, im Gegensatz zu der Tatsache, dass irgendjemand doch gewinnt. Die Lotterieindustrie baut nämlich auf der Überzeugung eines Loskäufers auf, welches da lautet „*Irgendjemand muss ja schließlich gewinnen, warum nicht ich?*“. Zugleich davon überzeugt zu sein, dass zwar keines der Lose, die man zieht, gewinnen wird, gleichwohl aber ein glücklicher Gewinner ermittelt wird, erscheint irgendwie widersprüchlich. Deshalb

ist es nicht rational, an beide Aussagen zugleich zu glauben. Die Einzige Strategie, die bleibt, ist möglichst viele Lose zu kaufen, um die Wahrscheinlichkeit, nicht nur die Nieten zu ziehen, signifikant zu erhöhen. Diese Strategie taugt aber nichts, wenn der Gewinn des richtigen Loses bei 10.000 Losen bei vielleicht 5000 Euro liegt, jedes Los aber 10 Euro kostet... Der Satz „*Irgendjemand muss ja schließlich gewinnen, warum nicht ich?*“, ist also in letzter Konsequenz ein Trugschluss.

Und nun noch ein Beispiel für den „Praktiker“, der regelmäßig mit der Erwartung, endlich doch noch Millionär zu werden, Lotto (6 aus 49) spielt. Eine kleine Rechnung mit den mathematischen Mitteln der Kombinatorik zeigt, dass es genau 13.983.816 unterschiedliche Möglichkeiten gibt, 6 Ziffern aus den 49 auszuwählen. Nehmen wir mal an, 32 Losscheine mit je einem Tipp wären aufeinandergelegt genau 1 Zentimeter dick, dann ergeben 13.983.816 Losscheine einen Stapel von etwa 4,37 Kilometer Länge. Genau einer von diesen Losscheinen soll nun die richtige Kombination von 6 Zahlen, die gewinnen haben. Dann bedeutet „Losglück“ im Sinne von 6 Richtigen, dass sie zufällig genau den richtigen Schein aus dem 4,37 Kilometer langen Losscheinstapel ziehen. Und wenn auch noch die Superzahl richtig sein soll, dann ist der Stapel schon 43,7 Kilometer lang... Wie sie sehen, auch wenn Sie 10 oder 100 Tipps machen - nun ja, die Wahr-

scheinlichkeit auf diese Weise Millionär zu werden, ist praktisch nicht vorhanden.

16. Gourmet-Tipp: Hering mit Schlagsahne

Trugschlüsse (Paralogismen) findet man übrigens sehr häufig, z. B. in der Gastronomie („Schlagsahne ist gut, Hering ist gut. Wie gut muss erst Hering mit Schlagsahne sein!“) oder in der Gynäkologie („Im Frühjahr kehren die Störche heim. Im Frühling steigt die Geburtenzahl. Die Rückkehr der Störche befördert offensichtlich die Geburtenzahl.“). Aber auch sonst ist man nicht gegen Trugschlüsse gefeit, denn sie müssen nicht logisch widersprüchlich sein. Trugschlüsse zu erkennen, ist oftmals nicht immer einfach, besonders wenn sie begrifflich auf scheinbare Korrelationen beruhen, für die es keinen echten Wirkzusammenhang gibt. Dazu ein Beispiel aus der Wissenschaft der Klimatologie. An einem immer gleichen Ort werden seit über 100 Jahren kontinuierlich Temperaturmessungen durchgeführt, die nun statistisch ausgewertet werden. Dabei zeigt sich tendenziell eine Erhöhung der Jahresmitteltemperaturen im Laufe Jahre, die man deshalb irgendwie folgerichtig mit einer allgemeinen Klimaverschiebung zu höheren Temperaturen hin („Globale Erwärmung“) in Verbindung bringt. Nun befand sich die Messstation ursprünglich am Rande einer Stadt, deren Außen-

grenze sich im Laufe des Jahrhunderts durch Bebauung immer mehr nach außen verschob und irgendwann den Ort der Messstation in sich aufnahm. Nun sind Städte aufgrund ihrer Bebauung „Wärmeinseln“, d. h. der „Beton“ der Häuser heizt sich tagsüber in der Sonne besonders stark auf. Der Effekt der „Klimaerwärmung“ im Fall der Temperaturreihe dieser speziellen Messstation kann deshalb genauso durch den Wärmeinseleffekt (die „Wärmeinsel“ Stadt dehnt sich im Laufe der Zeit durch die kontinuierliche Bebauung der Randbereiche immer mehr aus) hervorgerufen sein - mit dann, wenn man nicht aufpasst, entsprechend falschen Schlussfolgerungen.

Viele Fehlschlüsse sind relativ leicht zu erkennen. Das gilt aber nicht für alle. Zusammenhänge in Natur und Gesellschaft sind oft so komplex, dass es schon aufgrund unsicheren Wissens zu Fehlschlüssen kommen kann. Reine Logik kann da nicht immer weiter helfen, wenn Informationen zur Beurteilung von Sachverhalten fehlen, unscharf sind oder objektiv nicht bestehende Korrelationen vortäuschen. Hier sei nur auf die oftmals gravierenden Unterschiede in der objektiven und subjektiven Risikobewertung im Alltag hingewiesen (Was ist objektiv gesehen risikoreicher, die Fahrt mit dem Auto zum Flugplatz oder der Flug im Flugzeug von Flugplatz zu Flugplatz?).

17. Über Knaffs, Plautze und Hunkies sowie Hemputis, die überwiegend rot sind

Logik funktioniert auch mit, ich will mal sagen, etwas ungewohnten Objekten. Oder wissen Sie vielleicht, was „grüne Hunkis“, Plautze, Hemputis oder Knaffs sind? Trotzdem können Sie mit etwas logischem Nachdenken sicherlich folgende einfache Frage beantworten:

Alle Knaffs haben die gleiche Form und sind gleich groß. Alle grünen Hunkis haben ebenfalls die gleiche Form und Größe. Zwanzig Knaffs passen gerade in einen Plautz. Alle Hemputis enthalten grüne Hunkis. Ein grüner Hunki ist zehn Prozent größer als ein Knaff. Ein Hemputi ist kleiner als ein Plautz. Wenn der Inhalt aller Plautze und Hemputis vorwiegend rot ist, wie viele grüne Hunkis können maximal in einem Hemputi sein?

Logik bedeutet ja vom Wort her, „vernünftig schlussfolgern“. Sie ist deshalb in Form der Aussagenlogik ein wichtiges Werkzeug der Mathematik, um beispielsweise mathematische Sätze zu beweisen, weshalb sich der Mathematik-Student auch zwangsweise damit herumplagen muss. Und sie hilft natürlich im täglichen Leben.

Um einmal ganz aktuell zu sein (Januar 2015), wenn also Sachsen zu Deutschland gehört und, wie unsere Bundeskanzlerin A. M. gesagt hat, der „Islam“ zu Deutschland, und man davon ausgeht, dass Herr Tillich (der gegenwärtige Ministerpräsident von Sachsen) mit der Aussage recht hat, dass der Islam nicht zu Sachsen gehört, ja, dann gehört zweifelsfrei Sachsen nicht zu Deutschland. Und es stellt sich die Frage: Darf ein Ministerpräsident so etwas öffentlich behaupten?

18. Unscharfe Logik

Logik ist ein scharfes Schwert, wie schon die alten Griechen erkannten. Aber nicht alles im Leben erscheint eindeutig und scharf. Nehmen wir als Beispiel den eBook-Reader, das Tablet oder das Smartphone, welches Sie vielleicht gerade zum Lesen dieser Zeilen verwenden. Sie alle besitzen eine Batterie, die sie mit der nötigen elektrischen Energie für deren Funktion versorgt. Im Gegensatz zum Ein- und Ausschalter, der den Energiefluss herstellt oder abbricht, ist die Batterie entweder leer oder in einem Zustand irgendwo zwischen „leer“ und „voll“. Solche Zustände nennt man unscharf. Sie lassen sich nicht in ein „wahr“ - „falsch“ oder „0“ - „1“ - Korsett zwängen. Um auch solche Zustände mathematisch zu beschreiben, wurde die „unscharfe Logik“, besser als „Fuzzy-Logik“ bekannt, ab etwa dem Jahr 1965 entwickelt

(Den Begriff "fuzzy logic" prägte der amerikanische Elektrotechnikprofessor Lotif A. Zadeh, der an der Universität in Berkeley, Kalifornien, gelehrt hat). Später, als sich die auf der „scharfen Logik“ beruhende Digitaltechnik immer mehr etablierte, erkannte man auch schnell deren Grenzen. Das führte zur Entwicklung einer mehrwertigen Logik, die schließlich in der modernen Fuzzy-Logik mit ihrer mittlerweile unüberschaubar gewordenen Anwendungsbreite (man denke hier besonders an die Steuerungs- und Regeltechnik) aufgegangen ist.

Wenn Sie auf Ihrem Smartphone also eine Übersetzungs-App installiert haben, welche die Schriftzüge eines zuvor mit dessen Kamera geknipsten Dokuments in eine andere Sprache übersetzt, dann geht das nur mit Fuzzy-Logik. Und wenn es in ein paar Jahren serienmäßig Autos geben wird, die völlig autonom fahren (damit sie derweil flensburgpunktlos mit dem Handy telefonieren oder mit dem Smartphone im Internet surfen können), dann geht das nur mit komplexen Regelkreisen, die auf Fuzzy-Logik aufbauen.

Aber neben Aussagenlogik, der Prädikatenlogik und der Fuzzy-Logik (um nur Einige zu nennen) gibt es auch noch weitere „Logiken“ wie die für Männer nur schwer deutbare „Frauenlogik“ sowie die für Frauen nur schwer deutbare „Männerlogik“. Aber diese sind weniger ein Thema der Ma-

thematik, sondern mehr ein Thema der sich exzessiv ausbreitenden Ratgeberliteratur...

19. Ratgeberliteratur: Frag Mutti!

Diese Art von Literatur ist vom Ursprung her ein Produkt der Aufklärung und ist gerade dabei, ihren Höhepunkt auf solchen Internetplattformen wie „*Frag Mutti*“ zu erreichen. Früher hieß es oft, guter Rat sei teuer. Heute gibt es dafür kostenlose Apps. Und ich (der Autor) sage ehrlich, ich empfinde diese Entwicklung als durchaus positiv. Ohne ein Youtube-Video hätte ich beispielsweise das Notebook, auf dem ich hier schreibe (ein HP Pavilion g7), nie aufbekommen, um den seit einiger Zeit nervtötend lauten Lüfter kostengünstig auszutauschen. Beim wieder Zusammenschrauben ist zwar eine Schraube übrig geblieben. Aber das soll ja ganz normal sein, wie mir ein Servicetechniker einmal schmunzelnd erklärt hat.

20. Schrauben und Gewinde

Dabei ist die Schraube zwar eine schon recht alte Erfindung (man erinnere sich an die Archimedische Schraube), aber als ultimatives technisches Verbindungselement erst ein Kind der technischen Revolution des ausgehenden 18. und des

beginnenden 19. Jahrhunderts. Nachdem 1744 der Schraubendreher (wir ältere Semester kennen ihn noch als „Schraubenzieher“) erfunden wurde, gelang es bereits 53 Jahre später einem englischen Erfinder und Maschinenbauer auch den in diesem Zusammenhang unentbehrlichen Gewindeschneider zu erfinden, der die Herstellung der Schraube, die ja den erfolgreichen Einsatz eines Schraubendrehers erst ermöglicht sowie einen tieferen Sinn verleiht, wahrlich revolutionierte. Damit war der Siegeszug der Schraube, die sich bekanntlich für die Verbindung von Metallteilen besser eignet als der schon länger bekannte Niet, nicht mehr aufzuhalten. Heute werden übrigens fast ausschließlich Schrauben mit standardisierten metrischem Gewinde eingesetzt. Aber es gibt natürlich Ausnahmen, die selbstverständlich auf britischem Mist gewachsen sind, genauso wie die Rechtslenkervarianten diverser Automobile.

Ein Beispiel ist auch die Schraube am Kopf ihres Fotostativs (soweit Sie eines besitzen), mit der Sie gewöhnlich Ihre Digitalkamera am Stativ befestigen. Es handelt sich hier um eine Schraube mit einem $\frac{1}{4}$ Zoll-Gewinde.

21. Kampf gegen zu geringe Tiefenschärfe - Fotostacking

Gerade solch ein Stativ ist von großem Nutzen, wenn man gezwungen ist, nicht allzu lichtstarke oder sehr langbrennweitige Objektive einzusetzen wie der Autor, der als Liebhaberei der Makrofotografie frönt (siehe <http://wincontact32naturwunder.blogspot.de>). Hier sind Verwacklungen geradezu tödlich, wenn man beim Fotografieren auf eine hohe Bildqualität aus ist. Das liegt an dem großen Abbildungsmaßstab, der bei einem guten Makro maximal meist bei 1:1 liegt. Problematisch ist dagegen die geringe Tiefenschärfe, die es bei nahen Objekten erlaubt, nur einen sehr dünnen Streifen wirklich scharf abzubilden. Und dieser Streifen ist oftmals nicht mal 1 mm breit. Aber dem lässt sich abhelfen, in dem man auf dem Stativkopf zuerst einen Fotoschlitten und darauf erst die Kamera befestigt. Der Fotoschlitten erlaubt es, die Kamera an das zu fotografierende Objekt - z. B. den Kopf einer Schmeißfliege - heranzufahren und dann eine Serie von Aufnahmen zu machen, wobei der Schlitten immer um ca. 1/10 mm an das Objekt heranbewegt wird. Jede Aufnahme zeigt jetzt eine andere scharfe Schnittebene mit dem Objekt. Und der Rest, das Zusammenführen der Aufnahmeserie zu einem Gesamtbild besonders hoher Tiefenschärfe (die allein durch Abblenden des

Objektivs niemals zu erreichen gewesen wäre), kann ganz automatisch ein Computerprogramm übernehmen. Dieses Verfahren nennt man Fotostacking. Auf diese Weise lassen sich äußerst eindrucksvolle Aufnahmen kleiner Objekten wie z. B. Insekten, anfertigen. Das Verfahren selbst ist nicht besonders schwierig. Das Problem besteht eher darin, die als Beispiel genannte „Schmeißfliege“ zu überreden, während der ca. 15 bis 20 Schritte umfassenden Annäherung - und zwar ohne sich zu bewegen - in die Kamera zu lächeln...

22. Schmeißfliegen

Das Wort „schmeißen“, welches in der Bezeichnung „Schmeißfliege“ steckt, stammt übrigens aus dem Althochdeutschen und lässt sich am besten mit „beschmieren“ oder „besudeln“ übersetzen. Früher, als die Chemie in Form von Antioxidantien noch keinen Einzug in die Butterherstellung gefunden hatte und auch der Kühlschrank noch weitgehend unbekannt war, wurde die Butter im Sommer oft ranzig. Ranzige Butter, bei der die in ihr enthaltene Fette und Lipide durch Oxidation zersetzt wurden, entwickelt bekanntlich einen ganz eigenen unverwechselbaren „Duft“, der gerade Fliegen der Familie *Calliphoridae* in besonders großen Scharen anzulocken pflegt. Wenn sie sich dann auf der übelriechenden Butter niedergelassen haben, werden sie sich

zwangsläufig mit dem ranzigen Fett besudeln, also althochdeutsch „schmeißen“, weshalb man sie auch „Schmeißfliegen“ genannt hat. Da ranzige Butter seit der Zugabe von Antioxidantien sowie aufgrund der fast ausschließlichen Lagerung im Kühlschrank eher selten geworden ist, sollte man im Spätsommer zur Beobachtung von Schmeißfliegen (die Bekannteste unter ihnen ist die grüngolden glänzende „Goldfliege“ *Lucilia sericata*, die nun wahrlich jeder kennt) am besten auf den Fruchtkörper der Stinkmorchel (*Phallus impudicus*) ausweichen.

23. Gourmet-Tipp: Hexeneier

Dieser aufgrund seiner Phallusform unverwechselbare Pilz ist oft so dicht mit Schmeißfliegen und Rothalsigen Silphen (*Oiceoptoma thoracicum*, einem Aaskäfer) besetzt, dass man dessen olivfarbene übelriechende Fruchtmasse, Gleba genannt, in vielen Fällen gar nicht mehr erkennen kann. Dem erfahrenen Mykologen sagt diese Beobachtung, dass es hier nichts mehr zum Sammeln gibt. Aber vielleicht sind in der Umgebung noch ein paar „Hexeneier“ zu finden, deren Verzehr man bekanntlich in manchen Gourmet-Kreisen nicht ganz abgeneigt ist. Dazu muss man nur deren äußere, etwas lederartige Haut entfernen und vielleicht noch die darunter liegende Gallertschicht abpopeln. Der Rest lässt sich in

Scheiben schneiden und wie Bratkartoffeln zubereiten. Soll übrigens echt lecker sein. Zum Schluss noch ein Tipp. Hexeneier gehen im Sammelkorb oder Sammelbeutel oft kaputt, was sie schnell unappetitlich aussehen lässt - von dem austretendem grünlichem Gallertzeug ganz zu schweigen. Hier hilft es ungemein, wenn man einen Eierkarton, am Besten in der Klappform, zur Hand hat.

24. Eierkartons und Frühstückseier

Derartige Eierkartons sind mit Füllung in jedem Supermarkt erhältlich. Sie enthalten braune oder weiße potentielle Rühr-, Spiegel-, Sol-, pochierte oder Frühstückseier aus meist ökologisch verträglicher Käfig- oder Bodenhaltung mehr oder weniger unglücklicher Hühner. Besonders am Wochenende ist das Frühstücksei beliebt, welches meist 5 Minuten in siedendem Wasser gekocht wird („kochendes Wasser“ ist falsch, weil man Wasser im Gegensatz zu einer Suppe nicht kochen kann). Dabei ist zu empfehlen, das Ei anzustechen, damit es nicht zerplatzt, sobald es mit dem heißen Wasser in Berührung kommt. Das ist andernfalls zu erwarten, da sich mit der Erhitzung die im Ei eingeschlossene Luftblase ausdehnt und durch die damit verbundene Druckerhöhung die Schale auseinandertreibt. Das ist eine direkte Konsequenz des von Amedeo Avogadro (1776-1856) im Jahre 1811 auf-

gestellten und nach ihm benannten Gesetzes. Es besagt, dass bei einem Gas in einem konstanten Volumen (Inneres des Hühnereis) bei Temperaturerhöhung der Gasdruck ansteigt. Übersteigt dabei die Druckkraft die Festigkeit der Eierschale, dann platzt sie auf, was man leicht an dem dann am Riss austretenden Eiklar erkennen kann, von wo aus es bei der Gerinnung im Kochwasser unappetitliche weiße Fäden zieht.

25. Nicht-Newtonsche Flüssigkeiten

Eiklar ist bekanntlich flüssig und gilt damit als eine Flüssigkeit. Aber es ist keine gewöhnliche (man sagt auch „Newtonsche“) Flüssigkeit, wie Sie sicherlich selbst schon oft bemerkten, als Sie versuchten, ein kleines Stück Eierschale mit den Fingern aus einem frisch in eine Schüssel geschlagenen Hühnerei heraus zu pulen. Das ist nämlich gar nicht so einfach, weil „Eiklar“ eben keine gewöhnliche Flüssigkeit wie beispielsweise Benzin oder Diesel ist (Wasser tut nur so, als ob es eine „gewöhnliche“ Flüssigkeit wäre, was aber so auch nicht stimmt. Wasser ist nämlich alles andere als eine „gewöhnliche“ Flüssigkeit). Das Eigelb dagegen kann man leicht vom Eiklar trennen, am besten mit Hilfe einer leeren Cola- oder Saftflasche aus Plastik. Probieren Sie es einfach mal aus ...

Doch kommen wir zurück, zu „Flüssigkeiten“, genauer Fluiden, die sich nicht wie „normale“ Flüssigkeiten oder normale Fluide verhalten (auch feiner Sand ist ein „Fluid“, wie der Blick in eine klassische Eieruhr beweist).

Nach der „reinen“ Lehre, sind beispielsweise nicht-newtonische Flüssigkeiten „Flüssigkeiten“, die ein auffällig nichtlineares viskoses Fließverhalten zeigen, d. h. sie ändern ihre Viskosität („Fließverhalten“), wenn sich die auf sie einwirkenden Scherkräfte verändern - etwas, was bei „gewöhnlichen“ Flüssigkeiten bekanntlich nicht der Fall ist. Man kann eine solche Substanz leicht selbst herstellen, in dem man aus Maisstärke und Wasser eine nur leicht breiartige Flüssigkeit herstellt. „Dilatanz“ ist dann erreicht, wenn man mit dem Löffel die Flüssigkeit nur noch ganz langsam umrühren kann. Erhöht man die „Rührgeschwindigkeit“, dann wird das „Umrühren“ immer schwieriger, da sich die Flüssigkeit in Bezug auf die dabei auftretenden Scherkräfte zunehmend wie ein Festkörper verhält. Man kann dann sogar beobachten, dass sich in dem Medium auf einmal Risse bilden, was natürlich für eine breiartige Masse ziemlich ungewöhnlich ist. Sie können aber auch einen gewöhnlichen Hammer hernehmen und die „Bahnseite“ seines Kopfes auf den Maisstärkebrei legen. Er wird dann schnell einsinken. Wenn Sie mit ihm aber schnell auf die Flüssigkeitsoberfläche schlagen, dann ist es so, als ob sie damit auf ein Brett hauen: der Maisstärkebrei

verhält sich in diesem Fall wie ein Festkörper. Die plötzliche Zunahme der Viskosität hat seine Ursache in einer Strukturänderung im Fluid, die dafür sorgt, dass die einzelnen Fluid-Partikel auf einmal stärker miteinander wechselwirken. Schon Osborne Reynolds (1842-1912) konnte im Jahre 1885 dieses Phänomen am Beispiel von feuchtem Treibsand erklären. Denn er verhält sich bekanntlich auch „nicht-newtonisch“.

26. Versinken im Treibsand?

„Treibsand“ ist genaugenommen eine Dispersion von feinem Sand und Wasser, wie sie in der Natur nur selten vorkommt (berüchtigt ist in diesem Zusammenhang der Rand des Namak-Sees im Iran - aber dass in dessen Treibsand Menschen auf Nimmerwiedersehen versinken, wie Einheimische gern behaupten, ist trotzdem nur ein Märchen). Man bekommt ihn höchstens einmal im Fernsehen oder im Kino zu Gesicht, wenn man sich Abenteuerfilme der frühen 1960er Jahre anschaut. Denn damals war das „Versinken“ im Treibsand ein beliebtes Stilmittel zur Erhöhung der Spannung der jeweiligen Handlung (denn je mehr sich das Opfer bewegte, um sich zu befreien, desto schneller versank es im Sand - eine grauenhafte Vorstellung). Man denke hier nur an das mit sieben Oscars gekrönte Werk „Lawrence von Arabien“ mit

Peter O' Toole und Omar Sharif in den Hauptrollen. Dort gibt es eine sehr eindrucksvolle Szene, in der einer der Diener von T.E. Lawrence (der meisterhaft von Peter O' Toole gespielt wurde) vor den Augen seines Herrn, ohne dass der ihm helfen konnte, im Treibsand versinkt. Nur ist diese Szene nicht gerade physikalisch exakt dargestellt. Aufgrund der hohen Gesamtdichte der Wasser-Sand-Dispersion wird nämlich ein Mensch darin nicht weiter als, sagen wir, bis zum Bauch, einsinken können, da die Dichte des menschlichen Körpers immer geringer ist als die des Treibsandes. Aber ohne Hilfe von außen wird sich ein Mensch trotzdem in den meisten Fällen nicht aus dieser misslichen Lage befreien können - da er quasi im „Schlamm“ stecken bleibt.

Und nun noch ein paar Worte zur Erklärung des Phänomens einer solchen dilatanten Treibsanddispersion: In Ruhe liegen in ihr die feinen Sandkörner dicht gepackt vor, wobei die Zwischenräume zwischen den Körnern vollständig mit Wasser gefüllt sind. Wird dieses Gemenge nun einer Scherbelastung ausgesetzt, so gleiten die Sandpartikel aneinander vorbei, wobei das Wasser gewissermaßen als Schmiermittel wirkt und damit die Reibung insgesamt herabsetzt. Ein Körper (z. B. unser Hammer im Beispiel des Maisstärkebreis) wird dann mit einer von der Scherrate abhängigen Geschwindigkeit einsinken. Steigt die Scherbelastung an (Hammerschlag), so wird der Abstand zwischen den Sand-

körnern etwas größer und der sie verbindende Wasserfilm reißt mit dem Effekt, dass die Schmierwirkung abnimmt und der Reibungswiderstand entsprechend stark ansteigt.

Übrigens, wenn man ein Schwimmbecken mit der bereits erwähnten zähflüssigen Maisstärkedispersion füllt, dann kann man es Jesus gleichtun (z. B. Johannes 6, 16-21) und mit schnellen Schritten darüber laufen ohne zu versinken. Wenn man aber stehenbleibt, geht es einem wie dem berühmten Taucher in Arthur Schramms Zweizeiler (wir kommen darauf zurück)...

Normale Flüssigkeiten sind in ihren fluiden Eigenschaften im Vergleich zu dilatanten Flüssigkeiten auf dem ersten Blick sehr einfach strukturiert. Man kann für sie analog zu dem berühmten Newtonschen Bewegungsgesetz, nach der „Kraft = (träge) Masse mal Beschleunigung“ ist, auch eine Bewegungsgleichung aufstellen, welche in der Lage ist, alle Strömungsphänomene „newtonscher Flüssigkeiten und Gase“ grundsätzlich zu beschreiben. Man nennt sie nach ihren Urhebern „Navier-Stokes-Gleichung“.

27. Navier-Stokes - ein Milleniums-Problem

Um Sie etwas zu erschrecken, möchte ich die Gleichungen (es handelt sich um ein System nichtlinearer partieller Diffe-

rentialgleichungen) hier mal kurz aufschreiben, ohne sie aber gebührend erklären zu wollen oder auch nur zu können (dafür gibt es umfangreiche Fachliteratur). Es geht hier lediglich um die „Optik“, damit Sie einmal sehen, mit was sich Mathematiker, Physiker, Meteorologen sowie Ingenieure aus dem Fachbereich der Strömungsmechanik beruflich so herumschlagen müssen:

Navier-Stokes-Gleichungen

$$\frac{\partial}{\partial t} u_i + \sum_{j=1}^n u_j \frac{\partial u_i}{\partial x_j} = \nu \Delta u_i - \frac{\partial p}{\partial x_i} + f_i(x, t) \quad (x \in \mathbb{R}^n, t \geq 0)$$

$$\operatorname{div} u = \sum_{i=1}^n \frac{\partial u_i}{\partial x_i} = 0 \quad (x \in \mathbb{R}^n, t \geq 0)$$

$$\text{Anfangsbedingungen: } u(x, 0) = u^0(x) \quad (x \in \mathbb{R}^n)$$

Die Anwendungsfälle dieses Gleichungssystems sind enorm. Man benötigt es beispielsweise, um die Windschnittigkeit von PKW zu optimieren sowie für die Berechnung der Flügelprofile und der Auslegung der Triebwerke moderner Passagier- und Kampfflugzeuge. Astrophysiker benutzen es, um „Jets“, die aus den Kernen aktiver Galaxien (Quasare) herauschießen, mathematisch zu simulieren und um auf diese Weise ihre Funktionsprinzipien immer besser zu verstehen. Für den Meteorologen, der sich mit den komplexen Strö-

mungsvorgänge in der unteren Erdatmosphäre auseinander setzen muss, sind sie genauso unverzichtbar wie für den Ingenieur, dessen Aufgabe beispielsweise in der Entwicklung moderner Kraftwerksanlagen oder Schiffsantrieben liegt. Kurz gesagt, die Navier-Stokes-Gleichungen sind ein Gleichungssystem mit überragender praktischer Relevanz. Und hier liegt auch schon das Problem. Man weiß bis heute nicht (bis auf ein paar triviale Einzelfälle), wie man sie exakt (d. h. analytisch) lösen kann. „Numerisch“ - d. h. mit Hilfe von Computern - Näherungslösungen für alle möglichen Anwendungsfälle zu finden, ist dagegen kein Problem mehr. Trotzdem wäre es von allergrößter Bedeutung zu beweisen, dass es für die Navier-Stokes-Gleichungen exakte Lösungen gibt - und zwar egal, wie die Anfangsbedingungen aussehen. Denn dann könnte man deren zeitliches Verhalten quasi determiniert erforschen und so zu neuen Einsichten in komplexe dynamische Systeme, die oft mit dem Begriff des deterministischen Chaos verbunden werden, gelangen. Man denke hier an die kurzfristige Wetter und langfristige Klimavorhersage, an die Bewegung von Planeten und Planetoiden um Sterne (Stichwort n-Körperproblem), an komplexe Lebensvorgänge oder an die Entwicklung von Börsenkursen, die sich im Detail bekanntlich kaum vorhersagen lassen. Aus diesem Grund wurde die Frage nach exakten Lösungen der Navier-Stokes-Gleichungen auch in die Liste der 7 „Millenniumsprobleme“ der Mathematik aufgenommen, für deren Lösung jeweils ein

Preisgeld von einer Million US-Dollar ausgelobt sind. Wer also Zeit und Muße hat und obendrein noch eine Million Dollar verdienen möchte...

Übrigens, bis heute (2016) konnte nur eines von diesen sieben Problemen gelöst werden, die sogenannte Poincaré-Vermutung. In die Überprüfung der Lösung wurden allein mehrere Jahre Arbeit hochkarätiger Spezialisten investiert, bis die Gemeinde der Mathematiker sicher war, dass der von dem extravaganten russischen Mathematiker Grigori Perelman vorgelegte (aber niemals von ihm selbst in einer mathematischen Fachzeitschrift veröffentlichte) Beweis korrekt ist. Von der Öffentlichkeit ist dabei weniger die intellektuelle Leistung des mittlerweile freiwillig arbeitslosen Mathematikers als dessen Weigerung, sowohl die Fields-Medaille (quasi der „Nobelpreis“ für junge Mathematiker) als auch das Preisgeld anzunehmen, mit Aufmerksamkeit bedacht worden. Übrigens, wer einmal etwas Anspruchsvolleres als diesen Text lesen möchte, die Arbeiten von Grigori Perelman sind leicht im Internet zu finden (ArXiv)...

28. Warum Mathematik wichtig ist

Nun noch kurz ein paar Bemerkungen dazu, wie wichtig gute Kenntnisse in Mathematik sind, wenn man Naturwissenschaftler oder Ingenieur werden möchte. Schon mancher

erstsemestrige Physikstudent war alles andere als angenehm überrascht, als er feststellen musste, dass die ersten beiden Jahre hauptsächlich aus Mathematik-Vorlesungen bestehen - und die Hochschulmathematik ganz anders dargeboten wird, als er es von der Schule bis dahin gewohnt war (in den ersten vier Semestern macht es genaugenommen so gut wie keinen Unterschied, ob man Mathematik oder Physik studiert). Professionell Physik zu betreiben bedeutet, dass man erst einmal die „Amtssprache“ dieser höchst anspruchsvollen Wissenschaft erlernen muss, und das ist nun mal die Mathematik. Das bedeutet jedoch nicht, dass man besonders gut im „Kopfrechnen“ sein muss (das können viele Verkäuferinnen, soweit sie nicht an Supermarktkassen sitzen, oftmals besser als manche gestandene Mathematik- oder Physik-Professoren), sondern es gilt ein mathematisches Verständnis auf möglichst hohem Niveau zu entwickeln, um dieses „Werkzeug“ dann auch erfolgreich zur Problemlösung einsetzen zu können. Und das kann man nur durch üben, üben und nochmals üben. Deshalb sollte man sich als Student nicht wundern, dass man jede Woche neben der obligatorischen Vorlesungsnacharbeitung zig Übungszettel plus umfangreiche Praktikumsprotokolle bearbeiten muss, um einigermaßen erfolgreich über die Runden zu kommen. Viel wichtiger als Begabung sind dabei Fleiß, eine hohe Frustrationsgrenze und der Wille, an einem Problem solange zu ar-

beiten, bis man „seine“ Lösung gefunden hat. Und wenn sie einmal falsch sein sollte, dann einfach noch mal hinsetzen und den Fehler suchen. Wenn man dagegen nur ein lustiges Studentenleben anstrebt, dann sind die MINT-Fächer dafür definitiv nicht geeignet, es sei denn, man ist sowas wie ein „Überflieger“.

Wer bereits im Vorfeld den Schock etwas abmildern möchte, den der Übergang von der Gymnasialmathematik zur Hochschulmathematik für viele Studenten bereitet, dem empfehle ich im Internet nach Videos mit Mathematikvorlesungen (z. B. auf dem Tübinger Multimedia-Server TIMMS) zu suchen und sich diese einmal anzuschauen. Kann man sich damit anfreunden, dann sollte man wirklich etwas „Mathematiklastiges“ studieren, denn der intellektuelle Lohn, der einen am Ende erwartet, ist nicht zu verachten. Ansonsten wird man mit hoher Wahrscheinlichkeit die ersten Semester wohl nicht überstehen...

Ach so, der Ausgangspunkt unserer tiefgreifenden Überlegungen, die uns zu den Navier-Stokes-Gleichungen geführt haben, war - wie Sie sich sicherlich erinnern - das (meist) sonntägliche Frühstücksei. Die meisten von uns lieben es „weichgekocht“, d. h. der Dotter ist in diesem Fall noch weitgehend flüssig. Um es richtig zu genießen, muss man es am besten auslöffeln. Und dazu benötigt man einen Löffel,

oder, noch besser und ganz standesgemäß, einen „Eierlöffel“.

29. Eierlöffel aus Plastik und Perlmutter

Solche „Eierlöffel“ bestehen meistens aus Plastik (aber nicht immer). Der Grund dafür ist, dass solche Löffel geschmacksneutral sind, im Gegensatz zu Silberlöffel nicht unschön anlaufen, die Eimasse daran nicht klebt und sie auch dem Ei nicht die Wärme entziehen, wie es bei gut wärmeleitenden Metalllöffel bekanntlich der Fall ist. Nun ist es aber so, dass „Plastik“ ein relativ junges Produkt der chemischen Industrie ist (löffeltaugliches Galalith wurde erst um 1897 von Wilhelm Kricheldorf und Adolf Spitteler erfunden). Deshalb wurde der „Eierlöffel“ in der Barockzeit zuerst aus Elfenbein und dann besonders gern aus Perlmutter hergestellt. Und da Letztere „Perlmutterlöffel“ umständlich aus der Schale der Perlmuschel hergestellt werden, kann einer von ihnen auch schnell mal einen Hunderter und mehr bei Amazon oder Ebay kosten. Deshalb werden sie ja auch eher zum Verzehr von echtem Kaviar (von dem ein Löffel ungefähr in der gleichen Preislage wie die genannten Löffel zu haben ist) verwendet, anstatt zum Verzehr von schnöden, mehr oder weniger weichgekochten weißen oder braunen Bio- oder Nichtbio-Hühnereiern.

30. Muscheln und Perlmutter

Die Besonderheit dieser speziellen Löffel ist weniger ihr Verwendungszweck, sondern ihr geheimnisvoll irisierender Glanz, der gerade für Muscheln und manchen Meeresschnecken typisch ist. Selbst die Große Teichmuschel (*Anodonta cygnea*) weist ihn auf ihrer glatten Innenfläche auf. Sie ist in manchen flachen Teichen bei uns hier in der Oberlausitz (soweit sie sauberes Wasser enthalten) noch in größerer Zahl vorhanden. Ihre Schalen findet man relativ leicht, wenn man (im Sommer!) barfuß durch den Schlamm am Rande des Schilfgürtels wadet und man darauf achtet, ob man auf etwas Hartes tritt. Laut der binären Logik handelt es sich dann entweder um eine Teichmuschel oder um keine Teichmuschel (bzw. Teichmuschelschale). Aber das lässt sich mit einem beherzten Griff in den Schlamm leicht überprüfen.

Aber zurück zum irisierenden Glanz der Innenseite der Muschelschale, welcher die daraus geschnitzten Eierlöffel so begehrt und teuer macht. Der Grund dafür ist das Perlmutter, ein Verbundmaterial aus feinen Schichten von Calciumcarbonat in Form von Aragonit sowie verschiedenen, dazwischen gelagerten organischen Feststoffen. Der weiche Körper der Muschel scheidet dieses Aragonit in Form von ungefähr 10 µm breiten und 0,5 µm dicken mehr oder weniger durchsichtigen Plättchen ab, die sowohl in horizontaler als

auch vertikaler Richtung leicht schräg gestellte Stapel bilden, deren Zwischenräume mit organischen Substanzen (quasi als Kleber, z. B. in Form von Chitin) aufgefüllt sind. 0,5 μm sind eine Schichtdicke, die ziemlich genau der Wellenlänge sichtbaren Lichts entspricht. Da an jeder Schicht ein Teil des einfallenden weißen Lichts an dessen Oberseite und ein anderer Teil nach Durchgang durch die Schicht an dessen Unterseite reflektiert werden, entsteht ein Gangunterschied, der zur Interferenz führt. Dabei werden bestimmte Anteile des sichtbaren Spektrums ausgelöscht und andere verstärkt, wobei je nach Blickwinkel unterschiedliche Farbtöne übrig bleiben. Das ist der Grund dafür, warum Perlmutter bunt schillert - irisiert - und deshalb Perlen aus Muscheln wie der Flussperlmuschel oder der Auster, so begehrt und teuer sind.

31. Ritter Runkel und die schwarze Perle

Besonders wertvoll sind dabei schwarze Perlen, von denen seinerzeit der berühmte Ritter Runkel von Rübenstein (sein Vorname war übrigens „Heino“) im Golf von Ormuz zufällig eine fand, und zwar in einer Auster auf der Schatzkiste, die er bei einem Tauchgang zum Wrack der "Poseidon" entdeckt hatte und die, wenn man Hannes Hegen (1925-2014) glauben darf, die goldene Prunkrüstung Alexander des Großen enthalten hat.

32. Kapitän Nearchos und die Diadochen

Mit diesem Schiff soll der berühmte Seefahrer Nearchos (360 - 312 v. Chr.), ein Admiral Alexander des Großen und aus Kreta stammend, genau vor der „Insel der Verdammten“ bei Ormuz Schiffbruch erlitten haben, was natürlich völliger Quatsch ist. Richtig ist, dass nach dem frühen Tod Alexanders (323 v. Chr. in Babylon) Nearchos in den Dienst Antigonos Monophthalmos (d. h. der „Einäugige“) trat und aktiv an den sogenannten Diadochenkriegen teilnahm. Monophthalmos gilt als einer der wichtigsten Diadochen, d. h. der Generäle, die unter sich das riesige Alexanderreich aufteilten. Er begründete damit die Dynastie der Antigoniden, die bis zum Jahre 168 v. Chr. große Teile Griechenlands (Makedonien) beherrschten.

33. Perseus, der letzte Antigonide

Ihr letzter König war Perseus (213 - 168 v. Chr.), der im Jahre 179 v. Chr. auf den makedonischen Thron gelangte. Während sich sein Vorgänger mit den Römern noch gut stellte, machte er sich durch eine heimliche Aufrüstung ziemlich verdächtig. Und das konnte und wollte sich das aufstrebende Römische Reich nicht bieten lassen. Im Sinne der Politik des „reinen Tisches“ (*tabula rasa*), wurden im Jahre 168 v.

Chr. Legionen nach Makedonien in Marsch gesetzt, wo sich oberhalb des Flusses Elpeus im Nordosten Griechenlands Perseus von Makedonien verschanzt hatte. Dort wurde die griechische Phalanx am 22. Juni bei Pydna von den Römern unter Leitung des römischen Konsul Lucius Aemilius Paullus vernichtend geschlagen. Dabei waren beide Armeen etwa gleichstark. Die Römer boten ~ 38.000 Mann und die Makedonier 44.000 Mann auf, von denen auf beiden Seiten jeweils ~4000 zu Pferde kämpften. Das Gemetzel konnte durch die geniale Gefechtsführung des „vorzüglichen“ Feldherrn Paullus (Theodor Mommsen) schnell entschieden werden. Man berichtet, dass die ganze Schlacht nicht mehr als anderthalb Stunden gedauert haben soll. 25.000 Makedonier waren danach tot, verwundet oder gefangen genommen worden (von den Römern fehlt mir leider die Zahl). Der Rest, inklusive Perseus, suchte ihr Heil in der Flucht.

34. Perseus und 6000 Talente Gold

Dabei wurden dem makedonischen König die 6000 Talente Gold zum Verhängnis, die er bei der Flucht angeblich mit sich führte. Wenn man weiß, dass ein Talent einem Gewicht zwischen 25 kg und 30 kg entsprach, erscheinen einen 6000 Talente ein wenig viel. Immerhin entspricht es einem kompakten Goldwürfel mit einer Seitenlänge von etwas über 2 Me-

ter und damit gewichtsmäßig ungefähr der Hälfte der heutigen Goldreserve Großbritanniens. Aber sei es wie es sei. Perseus wurde von seinen Fluchtgefährten verraten, nach dem er einen von ihnen erschlagen hatte. So bekam er schließlich ungewollt die Gelegenheit zu einem Kurzbesuch von Rom, wo er gezwungen wurde, an dem obligatorischen Triumphzug teilzunehmen um danach genauso unfreiwillig in einen feuchten Kerker am Fuciner See umzuziehen. Dort starb er einige Jahre später. Der römische Sieg bei Pydna führte dazu, dass das makedonische Königtum abgeschafft und der bisherige Staat in vier „freie Regionen“ aufgeteilt wurde, die keine Beziehungen untereinander eingehen durften und auch jeweils unter römischer Aufsicht eigene Münzen einführen mussten. Dass die Römer die angeblich 6000 Talente Gold einsackten, braucht nicht weiter erwähnt zu werden.

35. Griechische Geschichtsschreibung

Wir wissen das von dem griechischen Historiker Polybios von Megalopolis (200 -120 v. Chr.), also einem, der „viele Leben“ hatte und aus einer „Großstadt“ kam... Er wurde im Zuge der Beendigung des dritten Makedonischen Krieges als Geisel nach Rom gebracht, wo er für die Erziehung der beiden Söhne des Sohnes des Konsuls Lucius Aemilius Paullus (gestorben 216 v. Chr.), Lucius Aemilius Paullus Macedonicus

(229 - 160 v. Chr.), verantwortlich zeichnete. Dort entwickelte er sein Interesse für die Geschichtsschreibung, die in seinem in Altgriechisch geschriebenen 40bändigen Werk „*Historia*“ gipfelte, eine Art Universalgeschichte des römischen Imperiums. Seine Methode der Darstellung historischer Ereignisse und ihre Einordnung in die jeweils bestehenden politischen Zusammenhänge zeichnet sich durch eine Nüchternheit und eine immer der Wahrheit verpflichtete Methodik aus, die Quellenkritik mit einschließt. Er gilt deshalb neben Herodot und Thukydides als der Dritte bedeutende antike Geschichtsschreiber, an dem sich die Geschichtswissenschaft in Form der pragmatischen Geschichtsschreibung noch heute orientiert und misst. Das, was man zu Polybios Zeiten „Universalgeschichte“ nannte, würde man heute „Weltgeschichte“ nennen.

36. Warum es gut ist, Universalgeschichte zu studieren

Warum es auch heute noch gut und nützlich ist, „Universalgeschichte“ zu studieren, hat vor über 225 Jahren ein gewisser Friedrich Schiller (1759-1805) als Thema für seine Antrittsvorlesung an der Jenaer Universität gewählt. Darin stellte er sich die noch heute aktuelle Frage:

„Welche Zustände durchwanderte der Mensch, bis er von jenem Äußersten zu diesem Äußersten, vom ungeselligen Höhlenbewohner - zum geistreichen Denker, zum gebildeten Weltmann hinauf stieg?“

Und er sah es als Aufgabe einer „Universalgeschichte“ an, gerade diesen Weg in Form einer durch ein teleologisches Band verfestigte Kette von Menschheitsereignissen erfahrbar zu machen. Dabei ist nicht die Aufzählung von Ereignissen in Form einer reinen Chronik das Wesentliche, sondern das Erkennen der Zusammenhänge zwischen einzelnen Ereignissen, ihre Bedingtheit, ihr gesellschaftlicher und politischer Kontext, die Beschreibung des „Zeitgeistes“ - und dasjenige, was ein „philosophischer Kopf“ daraus für seine eigenen Handlungen ableitet.

Diese Vorlesung hat seinerzeit - es war die Zeit Kant's und der Aufklärung - einen wahren Begeisterungssturm unter den Studenten ausgelöst. Leider war seine Professur ohne Gehalt, so dass er sich weiterhin mittels der Dichtkunst durchs Leben schlagen musste. Ihm half dabei die große Resonanz, welches sein Drama *„Die Räuber“* nicht nur in Deutschland gefunden hatte. Während sein zweites größere Geschichtswerk über die *„Geschichte des dreißigjährigen Krieges“* eher mittelmäßig blieb (sein Erstes, welches ihm die Jenaer Professur bescherte, war die *„Geschichte des Abfalls*

der Vereinigten Niederlande“), bereicherten seine Dramen, Gedichte und Balladen den Kanon deutscher Dichtkunst un-
gemein und nachhaltig.

37. Weimarer Klassik

In diesem Zusammenhang ist insbesondere die tiefe Freundschaft mit Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832) zu nennen, mit dem er zusammen mit Johann Gottfried Herder (1744-1803) und Christoph Martin Wieland (1733-1813) eine Epoche begründete, die als „Weimarer Klassik“ in die Literaturgeschichte eingegangen ist. Viele seiner Dramen und Bühnenstücke sowie Gedichte und Balladen gehören seitdem zum obligatorischen Lesestoff einer jeden Schülergeneration, wobei sich die Beschäftigung mit Schillers Werken vom Auswendiglernen berühmter Balladen immer mehr zu deren Interpretation (Gedichtsdeutung - „*Was will uns der Dichter damit sagen?*“) verschoben hat.

38. Die Glocke (von Schiller)

Noch vor hundert Jahren kannten die Schüler humanistischer Gymnasien solche Mammutgedichte wie „Die Glocke“ fehlerfrei auswendig. Immerhin besteht das „*Lied von der Glocke*“ aus 425 Gedichtzeilen. Heute fragt man oft verge-

bens, aus welchem Gedicht wohl der Satz *„Gefährlich ist's, den Leu zu wecken, verderblich ist des Tigers Zahn; jedoch der schrecklichste der Schrecken, das ist der Mensch in seinem Wahn.“* stammt. Junge Leute haben da oftmals schon bei der Deutung des Wortes „Leu“ ihre Probleme. Aber Gott sei Dank, gab es auch begnadete Dichter, denen das *„Lied von der Glocke“* selbst zu lang erschien, und die deshalb intensiv an einer kürzeren, schülerfreundlicheren Version gearbeitet haben.

39. Goethe, Schiller, Arthur Schramm sind die Besten, die wir ham

Einer von ihnen war Arthur Schramm (1895-1994), der nicht nur als begnadeter Heimatdichter einprägsamer Zwei- und Vierzeiler, sondern auch als großer Erfinder außerhalb seiner Heimat weitgehend unbekannt geblieben ist. Seine Version von Schillers „Glocke“ dürfte die kürzeste und kompakteste sein, die je erdichtet worden ist: *„Loch in Erde, Bronze rinn, Glocke fertig, bimm, bimm, bimm.“* Aber auch er konnte einen fundamentalen Kritikpunkt an Schillers Ballade nicht ausräumen. Damit eine Glocke „bimm, bimm, bimm“ machen kann, benötigt sie bekanntlich einen Klöppel. Aber davon ist weder bei Schiller noch bei Schramm etwas zu lesen.

Doch zurück zu Arthur Schramm, der aufgrund seiner Größe in seiner Annaberger Heimat (Erzgebirge) nur der „Klaane Getu“ genannt wurde. Von ihm lohnt es sich, noch ein paar weitere mehr oder weniger bekannte („*Rumpeldipumpel, weg war'n die Kumpel! Schippe drauf, Glück auf.*“ „*Gluck gluck - weg war er*“ („Der Taucher“)) oder unbekannte („*Die Sonne scheint ins Kellerloch. Ach lass sie doch - ach lass sie doch!*“) oder damals politisch unkorrekte („*Der Kumpel aus dem Bergloch kriecht. Hurra, der Sozialismus siecht!*“) oder auch zeitlos schöne Sprüche („*Sommer, Sonne, Wellenpracht, Badehose, Sowjetmacht.*“) der Vergessenheit zu entreißen. Und was seine Erfindungen betrifft, hat leider nur die „MIRAMM-Wäschezange“ in Form der „hölzernen Grillzange“ die Zeiten überdauert.

40. Ein Zeppelin zum Fliegenfang

Und natürlich muss noch unbedingt seine größte Erfindung, der Zeppelin-Fliegenfänger, erwähnt werden, der aus Pappe bestand, einem Luftschiff nachempfunden und innen mit süßlich riechenden, für Fliegen unwiderstehlich duftenden Leimstreifen ausgekleidet war. Durch kleine Öffnungen gelangten die Fliegen in das Innere des Pappzeppelins und klebten aufgrund der nun durch die Zeppelhülle eingeschränkten Flugfreiheitsgrade schnell an den Leimstreifen

fest. Das war auf jeden Fall ein Vorteil gegenüber dem klassischen Insekten-Klebestreifen, den man heute noch als Hygieneartikel erwerben kann (1909 von dem Hustenbonbonfabrikanten Theodor Keyser erfunden und zur Serienreife entwickelt) und der immer dann seine Nützlichkeit beweist, wenn man im Sommer einer Fliegenplage Herr werden und dabei auf „Chemie“ verzichten möchte. Auch war man durch diese bahnbrechende Erfindung Arthur Schramms vor dem traurigen Anblick der auf dem Leimstreifen verendeten Fliegen geschützt, was bekanntlich zarten Seelen durchaus nahegehen kann...

Zu erwähnen ist auch noch, dass vor der Erfindung des Insektenklebestreifens durch Theodor Keyser meist die sogenannte „Fliegenklatsche“ das Fliegenvernichtungsgerät der Wahl war. Oder aber, die Hausfrau versuchte die lästige „Fliege“ einfach und hinterhältig zu vergiften, so wie es die berühmte Marie-Madeleine Marguerite d'Aubray, Marquise de Brinvilliers (1630-1676) mit ihrem Vater und zwei ihrer Brüder getan hat.

41. Fliegenpilz und Fliegentod

Dazu sollte der Sommer aber nicht zu trocken sein, denn dazu benötigt man zumindest einen Fliegenpilz (*Amanita muscaria*). Die Anwendung ist recht einfach. Man zerschnip-

pelt den Fliegenpilz, legt die Schnipsel auf einen für die Fliegen frei zugänglichen Teller, befeuchtet die Pilzmasse etwas und verteilt reichlich Zucker darüber. Schon nach kurzer Zeit werden die Fliegen an der süßen Substanz nippeln, um dann kurze Zeit später mit den Symptomen einer akuten Fliegenpilzvergiftung von der Decke bzw. der Lampe (und wenn man Pech hat, in die Suppe) zu fallen. Für Menschen dagegen ist der Fliegenpilz, der ja als „der Giftpilz“ schlechthin gilt, relativ harmlos.

Im Gegensatz zum verwandten, von der Färbung her aber leicht zu unterscheidenden Grünen Knollenblätterpilz sind vom Fliegenpilz keine tödlich verlaufenden Vergiftungen bekannt geworden. Man müsste schon mehr als ein Kilogramm frische Fliegenpilze verzehren, um ein ähnliches Schicksal zu erleiden wie die erwähnten Zweiflügler der Art *Musca domestica* (Magengrimmen gibt es aber schon bei weitaus weniger Pilzsubstanz - dank der reichlich vorhandenen Ibutensäure und dessen Zersetzungsprodukt Muscimol). Aber so gut schmecken Fliegenpilze nun auch wieder nicht. Zu Kriegszeiten, wo Lebensmittel im Allgemeinen und Speisepilze im Besonderen (hier aufgrund der hohen Sammeltätigkeit) rar waren, hat man gelegentlich auch Fliegenpilze als Nahrungsergänzungstoffe verspeist, nach dem man sie mehrfach gekocht und das Kochwasser weggeschüttet hatte. Was nach diesem Prozedere dann am Ende übrig geblieben

ist, war zwar weitgehend giftfrei, aber sicherlich auch alles andere als lecker. Aber wie sagte meine Großmutter immer „*Der Hunger treibts rein*“.

42. Kaiserlinge

Viele Leute meinen, dass der Fliegenpilz aufgrund seiner jedem Kind bekannten Form und Farbe unverwechselbar sei. Das stimmt aber nicht ganz. Denn es gibt durchaus einen ähnlichen Verwandten, und zwar einen so ausgezeichneten Speisepilz, dass er im alten Rom in erster Linie dem „Kaiser“ (der dort bekanntlich „Cäsar“ genannt wurde) und seinem Gefolge vorbehalten war. Es ist der Kaiserling (*Amanita caesarea*). Nur ist er in Mitteleuropa und speziell in Deutschland recht selten. Aber man beobachtet zunehmend, dass er sich in Folge der „allgemeinen Klimaerwärmung“ langsam auch in Süddeutschland heimisch zu fühlen beginnt. Sein Hauptverbreitungsgebiet liegt jedoch südlich der Alpen, wo er ausschließlich (ähnlich wie die Trüffel) in Laubwäldern zu finden ist.

Fungus suillus, wie der Kaiserling und manchmal auch der Steinpilz genannt wurden, war im alten Rom ein hochgeschätzter Speisepilz, den der Gourmet manchmal sogar im rohen Zustand verzehrte. Da man es damals mit der Unterscheidung zwischen „Speisepilze“ und „Giftpilze“ noch nicht

so genau nahm wie heutzutage, wurde bei einem angesetzten „Pilzessen“ immer ein Brechmittel vorgehalten, um bei einem eventuellen Unwohlsein eine problemlose Magenentleerung zu ermöglichen. Galenos von Pergamon (oft kurz „Galen“ genannt, 129 - 215 n. Chr.) kannte da als berühmter Arzt eine ganze Anzahl entsprechender Mittelchen. Sie wurden gewöhnlich auch mit der Absicht eingenommen, bei einem sich hinziehenden Fressgelage wieder freien Platz im Magen zu schaffen...

43. Geld stinkt nicht

Deshalb waren entsprechende Etablissements auch mit einem speziellen Raum, dem Vomitorium, ausgestattet, wo der dem Lukullus huldigende Römer sein Brechmittel (auch „Vomitorium“ genannt) ungestört einnehmen konnte... Der weniger betuchte Römer musste für diesen Zweck stattdessen explizit die „Latrina“ besuchen. Latrinen waren damals äußerst wichtige Einrichtungen und die dort separat aufgestellten Urinale wurden sogar zeitweise (beispielsweise unter dem Kaiser Vespasian) mit einer speziellen Steuer belegt (*Pecunia non olet!*). Der Grund dafür war, dass der Kaiser, na was schon, Geld brauchte. Und da war es für dessen Argumentation günstig, dass einige Handwerke, z. B. die Tuchfärber und Ledergerber sowie insbesondere die damaligen Wä-

schereien auf den sich darin ansammelnden Urin angewiesen waren, denn „Perwoll©“ oder „Ariel©“ kannten die Römer damals noch nicht.

44. Urinale und edle blaue Stoffe

Was die Stofffärberei betrifft, ist nicht der Urin selbst, sondern das sich daraus bildende Ammoniak das wesentliche Reagenz. Es wird benötigt, um beispielsweise mit Hilfe von Färberwaid (*Isatis tinctoria*) Stoffe blau zu färben.

Bei diesem speziellen Färbeverfahren, welches als Indigofärben bekannt ist, wird zuerst das in der Färberwaidpflanze enthaltene Glykosid Indikan fermentiert. Dazu formt man die zuvor zu einem Brei zermahlenden und vergorenen Waidpflanzen zu Waidkugeln und lässt sie anschließend in der Luft trocknen. Auf diese Weise entsteht aus dem Indikan durch Gärung das in Wasser unlösliche gelbe Indoxyl. Um es herauszulösen, muss man diese Kugeln nur noch in abgestandener Pisse einweichen (Ammoniak!) und danach mit Pottasche (Kalziumkarbonat) reduzieren. Der nun wasserlösliche Farbstoff lässt sich jetzt problemlos auf Stoffe wie Leinen übertragen, der sich zuerst leuchtend gelb und dann, unter Einwirkung des Luftsauerstoffs, tiefblau färbt - aus Indoxyl ist durch Oxidation Indigo geworden.

Da indigoblaue Stoffe zu jener Zeit in Rom (und natürlich nicht nur dort) sehr begehrt und deshalb teuer waren, ist verständlich, warum die Latrinenbetreiber, die das von ihnen gesammelte Stoffwechselprodukt weiter veräußerten, vom römischen Staat besteuert wurden. Denn die Gerber, Färber und Wäscher waren damals ziemlich aufgeschmissen, wenn ihnen dieser spezielle „Latrinenrohstoff“ ausgegangen wäre...

Doch wo kommt eigentlich das Ammoniak her, welches die geklärte Pisse in jener Zeit zu einem Wirtschaftsgut höchster Güte machte? Die Antwort ist „aus dem Harnstoff“ (lat. *urea*), einem Kohlendiamid, welches bekanntlich beim Aminosäureabbau in Lebewesen entsteht und im Gegensatz zu dem für den Organismus äußerst giftigen Ammoniak ungiftig ist. Deshalb war es noch vor hundert Jahren auch für einen Arzt eine gute und oft praktizierte Methode, „Harn“ zu kosten, um zu schauen, ob ein Patient zuckerkrank ist oder nicht. Schmeckte der Harn süßlich, dann ja, schmeckte er nicht, dann nein. Lange Zeit glaubte man, dass Harnstoff ein Stoff ist, der nur in Organismen durch die ihnen innewohnende „Lebenskraft“ hergestellt werden kann.

45. Friedrich Wöhler und der Harnstoff

Dann schüttete aber eines Tages Friedrich Wöhler (1800-1882) Silbercyanat und Ammoniumchlorid zusammen und erhielt wie durch ein Wunder Harnstoff. Das brachte ihm 1828 den Professorentitel und damit verbunden ein gesichertes Einkommen ein. Heute gilt dieses Jahr 1828 als Geburtsjahr der „Organischen Chemie“. Mit der „*vis vitalis*“ war es damit vorbei. Also nix mit „Lebenskraft“.

46. Was ist „Leben“?

Die Biologen mussten sich also etwas Neues einfallen lassen, um das Phänomen „Leben“ erklären zu können. Und das ist bekanntlich gar nicht so einfach. So wurden auf der zweiten Astrobiologie-Konferenz der NASA, die im Jahre 2002 stattfand, über 100 Merkmale von Lebewesen zusammengetragen, die man so in der unbelebten Natur nicht findet. Die Frage ist, welche von diesen Merkmalen mindestens zusammenkommen müssen, um mit ihrer Hilfe eine Entität überhaupt als „Leben“ erkennen zu können. Denn eine Definition des „Lebens“ muss einen Wasserfloh, eine Katze wie meinen Kater Humpel, einen Schimmelpilz, eine Pustelblume und natürlich auch einen Menschen mit einschließen. Wesentlich ist aber, dass sie primär für ein „minimalistisches“

Lebewesen, einen primitiven Mikroorganismus, zutreffen muss. Und diese Definition soll ja schließlich auch noch jedes denkbare „Leben“, nicht nur das Irdische, umfassen. Und da wird es erfahrungsgemäß schwierig.

47. Der reitende Urzweig

Denn selbst die primitivste irdische Lebensform, die den Namen *Nanoarchaeum equitans* („reitender Urzweig“) trägt, ist bereits ein Geschöpf, welches viel komplexer ist als das erste lebende „Etwas“, welches am Ende der chemischen Evolution (Abiogenese) auf der Erde erschienen ist. Und es wird sicher auch nicht so gewesen sein, dass es „piep“ gemacht hat, und dann war aus etwas „Anorganischem“ etwas „Lebendiges“ geworden. Der Übergang muss vielmehr ein Prozess aus vielen einzelnen, nacheinander folgenden Stufen gewesen sein und es ist nicht einmal undenkbar, dass das „Leben“ auf der Erde mehrfach parallel entstanden ist, aber nur eine Lebensform, und zwar die, „die wir kennen“, überlebte und sich zu dem entwickeln konnte, was unseren Planeten vor allen anderen Planeten lebenswert macht.

48. Wann ist Leben Leben?

Ein derartig mehrstufiger Prozess macht es schwierig, eine allgemeingültige Definition von Leben zu versuchen, weil man genau und begründet darlegen muss, ab welcher Stufe der Organisationsgrad eines lebenden Organismus erreicht ist - und das kann selbst die heutige Wissenschaft nicht leisten. Man erkennt das, wenn man z. B. versucht, eindeutige Kriterien für „minimalistisches Leben“ zu formulieren, etwa in der Form Merkmal A = selbsterhaltend, Merkmal B = Energiestoffwechsel, Merkmal C = Kompartimentierung durch eine halbdurchlässige Membran, Merkmal D = Fähigkeit, Komponenten (des Organismus) selbst zu erzeugen etc. pp. (wobei schon diese Merkmale betreffend keine Einigkeit unter den mit diesem Problem beschäftigten Wissenschaftlern besteht - und noch viel weniger, was deren Wichtigkeit betrifft). Wenn dann A+B+C+D „minimalistisches Leben“ definiert, dann muss A+B+C noch „kein Leben“ und A+B+C+D+E bereits „nicht mehr minimalistisches Leben“ sein. Dabei kommt noch erschwerend hinzu, dass die Merkmale in der Merkmalsumme natürlich über alle zur Entscheidung dienenden Merkmale permutieren können... Es ist daher vernünftig, pragmatisch an das Problem heranzugehen. Das führt zwar dazu, dass weiterhin - so wie heute - eine Vielzahl von „Definitionen“ nebeneinander bestehen wird. Aber

man kann sich dadurch auf verschiedene Weise wissenschaftlich-methodisch diesem erstaunlichen Phänomen nähern, chemisch, biologisch, systemtheoretisch, philosophisch und sogar physikalisch, wie es beispielsweise der berühmte Quantentheoretiker Erwin Schrödinger (1887-1961) einmal versucht hat.

Viele „Definitionen“ von „Leben“ heben insbesondere die Notwendigkeit der Existenz molekularer Informationsspeicher hervor, die explizit den Bauplan eines lebenden Organismus enthalten und die über sehr lange Zeiträume in der Lage sind, die darin gespeicherten Informationen stabil, d. h. quasi von Generation zu Generation, weiterzugeben. Am Extremsten hat das wohl Richard Dawkins ausgedrückt, in dem er betonte, dass ein Lebewesen im Prinzip nur ein Vehikel ist, um seine Erbinformationen in Form der DNA über die Zeiten zu retten. Oder salopp ausgedrückt, *„das Huhn ist die Methode, welche die Natur ersonnen hat, um aus einem Ei wieder ein Ei zu machen ...“* Andere Definitionen heben wieder die mit dem eben Genannten zusammenhängenden Reproduktionsfähigkeiten lebender Entitäten besonders hervor.

49. Das Maultier-Paradoxon

Und da wird es kompliziert: Der Esel ist danach ein Lebewesen, das Maultier dagegen nicht. Diese diskussionswürdige Erkenntnis ist Inhalt des „*Mule paradox*“, welches die Biologen eine Zeitlang beschäftigt hat. Maultiere sind nämlich - wie allgemein bekannt - grundsätzlich unfruchtbar. Aber wer würde es schon wagen, einem solchen sympathischen und genügsamen Tier das Attribut „Leben“ abzusprechen? Damit kommt man zu einem allgemeinen Problem beim Versuch, das Phänomen „Leben“ in eine allgemeingültige Definition zu pressen. Will man nämlich über das Niveau von Tautologien der Art „*Leben ist ein Attribut lebender Systeme*“ hinauskommen, muss man wiederum Begriffe verwenden, die ähnlich schwer zu definieren sind wie z. B. Komplexität, Information und Ordnung mit ihrem jeweils eigenen spezifischen Kontext. Summa summarum bleibt am Ende nichts weiter als die Feststellung, dass auch gegenwärtig noch alle Versuche, „Leben“ zu definieren, im hohen Maße umstritten sind. Es ist noch nicht einmal klar, ob es so etwas wie eine eindeutige Definition überhaupt gibt, die alle Aspekte lebender Materie adäquat zu erfassen und abzubilden vermag.

50. Wann ist Musik eigentlich Musik?

Aber vielleicht ist es ähnlich wie mit dem Versuch, ein für alle Mal definieren zu wollen, was beispielsweise „Musik“ ist? Zumindest für den Autor gilt hier die zwar subjektive, aber ansonsten pragmatische Antwort - *„ich weiß es in dem Moment, wenn ich sie höre...“* Dabei ist genaugenommen die Frage, wann „Geräusche“ in Musik und „Musik“ in Geräusche umschlagen, ähnlich schwer zu beantworten, wie die Frage des Übergangs zwischen unbelebter und belebter Natur am Ende der chemischen Evolution vor ca. 3,8 Milliarden Jahren. Diese Frage ist vielleicht sogar noch schwieriger, da die Einschätzung, wann Geräusche „Musik“ sind, nur subjektiv möglich ist, während sich die zweite Frage zumindest theoretisch objektiv beantworten lässt. Ich kann mir jedenfalls vorstellen, dass manche moderne Orchesterwerke einem Menschen wie Johann Sebastian Bach (1685-1750) wie üble Geräusche vorgekommen wären. Aber daran erkennt man auch, dass Musik „Zeitgeist“ ist, also nach Johann Gottfried Herder (1744-1803) die Mentalität einer Epoche widerspiegelt. Wenn man die Welt verstehen will, kommt man deshalb nicht umhin, sie historisch zu analysieren.

51. Dummheit als Weltmacht

Denn, wie Karl Jaspers (1883-1969) es einmal gar trefflich ausgedrückt hat: „*Wer nur die Gegenwart kennt, muss verblöden*“ - womit wir beim Thema der geistigen Armut und damit bei einer Weltmacht ohnegleichen angelangt sind, der Dummheit. Ihr Gegenteil ist in gewissem Sinn der Verstand. Und nichts auf der Welt ist gerechter verteilt, als der Verstand, denn jeder denkt, er hat davon genug abbekommen. Beides, Dummheit und Verstand, bilden einen dialektischen Gegensatz und beide sind allgemeine menschliche Phänomene, welche die Welt verändern können - im Guten wie im Schlechten. „*O sancta simplicitas!*“ sollen die letzten Worte Jan Hus auf dem Scheiterhaufen gewesen sein, auf dem man den großen böhmischen Reformator am 6. Juli des Jahres 1415 in Konstanz verbrannte. Hätte man zu diesem Zeitpunkt schon diese politisch äußerst dumme Tat in ihren Konsequenzen überblickt, hätte man für die folgenden Jahrzehnte viel Leid verhindern können. Aber andererseits, wenn es nicht zu den Hussitenkriegen gekommen wäre, hätte es halt andere Kriege gegeben... Nun ja, die menschliche Dummheit ...

Dummheit ist erst einmal nichts anderes als der Mangel an Urteilskraft aufgrund geringen Wissens, wobei mangelhafte Intelligenz ein Grund sein kann, aber nicht sein muss. Des-

halb soll im Folgenden „Dummheit“ nicht im Sinne einer krankhaften Beeinträchtigung, im Sinne von Schwachsinn oder Idiotie, verstanden werden, dessen Träger keine Schuld daran tragen. Es geht um selbstverschuldete Dummheit sowie um (meist unbewusste) Dummheit als eine weit verbreitete Lebenseinstellung. Dazu gehört auch die Beobachtung, dass bei vielen Menschen außergewöhnliche Klugheit auf einem Gebiet mit einer schauerlichen Dummheit auf einem anderen Gebiet durchaus einhergehen kann. Aber das ist der hochgradigen Spezialisierung geschuldet, denn in der Arbeitswelt ist natürlich Spezialwissen mehr gefragt als Allgemeinwissen. Die tägliche oder allgemeine Dummheit äußert sich dagegen an einem pathologischen Desinteresse an Dingen, die der kluge Mensch aus innerem Antrieb zu erfahren sucht und weshalb er z. T. beachtliche Mühen auf sich nimmt, um an ihnen intellektuell teilhaben zu können. Dies ist übrigens schon Arthur Schopenhauer (1788-1860) aufgefallen, der in seinem Aphorismenwerk „Parerga und Paralipomena“ schrieb:

„... die meisten Menschen haben, wenn auch nicht mit deutlichem Bewusstsein, doch im Grunde ihres Herzen, als oberste Maxime und Richtschnur ihres Wandels den Vorsatz, mit dem kleinstmöglichen Aufwand an Gedanken auszukommen, weil ihnen das Denken eine Last und Beschwerde ist. Demgemäß denken sie nur knapp soviel, wie ihr Berufsgeschäft

schlechterdings nötig macht, und dann wieder soviel, wie ihre verschiedenen Zeitvertreiber, sowohl Gespräche als Spiele, erfordern, die dann aber beide darauf eingerichtet sein müssen, einem Minimo von Gedanken bestritten werden zu können. Fehlt es jedoch, in arbeitsfreien Stunden an dergleichen, so werden sie stundenlang am Fenster liegen, die unbedeutendsten Vorgänge angaffend, eher als dass sie ein Buch zur Hand nehmen sollten, weil dies die Denkkraft in Anspruch nimmt.“

Merken Sie was? Es hat sich seit Schopenhauer nichts Entscheidendes geändert. Die Bank vor dem Fenster ist bei manchen Mitmenschen nur vom Sessel vor der Glotze oder dem Stuhl vor dem Monitor der Spielkonsole abgelöst worden. Auch mit einem Smartphone kann man sich stundenlang beschäftigen, ohne dass sich darin irgendein intellektueller Nutzen ersehen lässt. Womit sich gleich die zweite große Erkenntnis niederschreiben lässt, zu der schon Erasmus von Rotterdam (1466?-1536) in seiner „*Lob der Torheit*“ gelangt ist: „*Dummheit ist zeitlos*“. Und Christus sagte in seiner Bergpredigt bekanntlich (hier in Kirchenlatein zitiert): *Beati pauperes spiritu quoniam ipso est regnum caelorum*, was sich mit etwas Chuzpe kurz und bündig mit „Dumm und glücklich“ als erstrebenswerten Gemütszustand übersetzen lässt (na gut, wenn man das Zitat etwas böse misinterpretiert..).

Auf einen in diesem Zusammenhang Nachdenkens werten Sachverhalt hat Robert Musil (1880-1942) im Jahre 1937 hingewiesen, in dem er bemerkt, „dass, wer über die Dummheit spreche, sich natürlich anmaße, nicht von ihr betroffen zu sein - oder jedenfalls nicht in einem Maße, welches ihm das klare Urteilen über sie verunmöglicht. Denn sich selbst für klug zu halten, werde nämlich oft schon als ein Indiz für Dummheit gewertet“.

Und hier noch eine scharfsinnig von Wilhelm Busch (1832-1908) in Reime gefasste Einsicht, die von großer Menschenkenntnis und Beobachtungsgabe zeugt:

*Oftmals paaret im Gemüte
Dummheit sich mit Herzensgüte
während höh're Geistesgaben
meistens böse Menschen haben.*

Aber ist Dummheit auch schädlich? Diese Frage ist nicht pauschal zu beantworten. Auch in den heutigen zivilisierten und sogenannten hochkultivierten Völkern dürfte ein gewisses Maß von Dummheit für das Bestehen des Individuums eher förderlich als hinderlich sein (Horst Geyer). Auch muss man den individuellen Schaden, den sie anrichtet (was aber vom Betroffenen gewöhnlich gar nicht bemerkt wird) von dem Schaden unterscheiden, die dumme Entscheidungen für andere mit sich bringen können. Unwissenheit und das Feh-

len der Fähigkeit zum kritischen Denken, dessen Überwindung von Kant in den Satz gefasst wurde *„Habe Mut, dich deines eigenen Verstandes zu bedienen!“*, wird heute immer noch in der Politik schamlos ausgenutzt, um nicht dem Gemeinwohl, sondern partikuläre Interessen oder diverse Ideologien dienenden Entscheidungen durchzusetzen. Man hat manchmal den Eindruck, dass der alte Spruch *„halt du sie dumm, ich halt sie arm“*, immer noch eine Maxime parteipolitischer Einflussnahme ist.

52. Dann ziehen Sie doch nach Fukushima!

Man denke hierbei nur an die sogenannte Energiewende, über die man ein eigenes Traktat schreiben könnte. Gerade bei ihr ist für den Fachmann (damit mein ich eine Person, die weiß, wie Energieerzeugungs- und Verteilungssysteme funktionieren und was es bedeutet, dass zu jedem Augenblick genau so viel elektrische Energie bereitgestellt werden muss, wie im gleichen Augenblick „verbraucht“ wird) eine große Dissonanz zwischen der technischen Wirklichkeit und der Meinung und Vorstellung der Vielzahl der Bürger zu beobachten. Und dabei ist die Verwechslung von installierter Leistung (Nennleistung) und verfügbarer Leistung gerade bei den „Erneuerbaren“ nur eine der vielen „kognitive Fehlleistungen“, die eine sachliche Diskussion der Energiewende

eher erschweren und dazu führen, dass solche Diskussionen oftmals schnell in quasireligiöse Glaubensbekenntnisse abdriften.

Dazu nur folgende Beobachtung. Liest man Foren, wo z. B. über das (durchaus diskussionswürdige) „Für“ und „Wider“ der Kernenergie gestritten wird, dann lassen sich darin schnell diejenigen Diskutanten als unbedarft erkennen, die auf Einwände lediglich mit der überaus „klugen“ Floskel *„na dann ziehen Sie doch nach Fukushima“* antworten, ansonsten aber nichts Belastbares zur Diskussion beitragen können. Und das sind nicht wenige. Gerade bei diesem Thema kommt man mit rationalen Argumenten in der Regel nicht weit, weil sie zu verstehen zu anstrengend ist. Da weicht man lieber auf das schwammige „Bauchgefühl“ oder mit einem Angriff auf das Persönliche aus. Was hier im Kleinen zu beobachten ist, hat natürlich Auswirkungen im „Großen“, wenn es z. B. um Mehrheiten geht.

53. Demokratie

Und Demokratie bedeutet ja, nur etwas anders formuliert, nichts anderes als „Kampf um Mehrheiten“, denn die „Mehrheit“ bestimmt letztendlich in einer Demokratie, wo es lang geht. Und wenn man außerhalb einer Mehrheit steht, z. B. als das Symbiosium „Lobbyist und Politiker“, dann

wird es in seinem Sinn „Meinungsbildung“ betreiben bzw. von seinen Claqueuren betreiben lassen. Dafür steht ihm Presse, Hörfunk und natürlich das Fernsehen sowie das Internet zur Verfügung, wobei Letzteres, durch seine unkontrollierbare Informationsvielfalt, eher als Gefahr wahrgenommen wird. Aber diese Gefahr ist überschaubar. Wer seine Meinung und Bildung nur aus den großen Überschriften der Bild-Zeitung oder den manipulativen Fernsehnachrichten bezieht, wird kaum im Internet nach alternativen Meinungen oder alternativen Ansichten zu einem Thema forschen und sich selbst eine, zwar dann immer noch subjektive, dafür aber fundierte und nicht zu 100% fremdbestimmte Meinung bilden. Und da das offensichtlich die Mehrheit ist, und es in der Politik auf Mehrheiten ankommt, bleibt die Masse, so traurig es auch sein mag, weiterhin leicht manipulierbar. Denn, um einmal mit Andreas Tenzer zu sprechen

„Für ein Volk, das es wagt, sich seines eigenen Verstandes zu bedienen, ist die Demokratie die beste aller Staatsformen, für ein verdummtes Volk die schlechteste.“

54. Demokratie und die Tücken des Wahlrechts

Aber ist die Demokratie per se überhaupt eine ideale Staatsform? Demokratie heißt von der Wortbedeutung her bekanntlich „Herrschaft des *dēmos*“ - des Staatsvolkes. Und

wie kann man die Herrschaft eines Staatsvolkes am besten organisieren? - in dem man mit entsprechenden Machtmitteln ausgestattete Vertreter wählt, die jeweils einen Teil dieses „Staatsvolkes“ personell und programmatisch repräsentieren. Wer dabei die Mehrheit hat, bildet die Regierung - und die Mehrheit (bzw. die „Volksvertreter“) ermittelt man durch freie und geheime Wahlen. So die Theorie.

Nehmen wir das Mehrheitswahlrecht in seiner reinen Form, wie es beispielsweise 1987 nach Beendigung einer grausamen Militärdiktatur in Südkorea eingeführt wurde. Zur Wahl standen damals die drei Präsidentschaftskandidaten Roh Tae Woo (Demokratische Gerechtigkeitspartei), der spätere Friedensnobelpreisträger und koreanischer Staatspräsident Kim Dae Jung sowie Kim Young Sam, die beide die „Neue Koreanische Demokratische Partei“ repräsentierten - also zwei Liberale und ein erzkonservativer Militarist. Das Volk dürstete nach Freiheit, und zusammen erhielten deshalb die zwei liberalen Kandidaten fast zwei Drittel der Wählerstimmen. Der konservative Vertreter des Militärs blieb dagegen weit unter 50% - und doch holte er die Mehrheit. Ein Ergebnis, welches offensichtlich nicht Volkes Wille widerspiegelte, aber bei einem Mehrheitswahlrecht nun mal nicht auszuschließen ist. Was kam, ließ sich eigentlich leicht vorhersagen: Die unterlegene Opposition wettete gegen diesen frechen „Wahlbetrug“ und forderte Neuwahlen. Radikale Stu-

denen reagierten, wie üblich, mit gewalttätigen Protesten, welche wiederum, wie üblich, von der Polizei mit gewohnter Härte niedergeschlagen wurden. Und all diesen Schlamassel verursachte ein Wahlrecht, welches offenbar nur scheinbar gerecht ist. Dabei war mindestens seit 1785 bekannt, dass es keinerlei Wahlverfahren geben kann, mit dem sich der Wählerwille in einer wirklich repräsentativen Form von irgendeiner Partei umsetzen lässt. Und zwar aus rein logisch-mathematischen Gründen.

55. Das Condorcet-Paradoxon

Der „Wahlforscher“ spricht hier vom „Condorcet-Paradoxon“, benannt nach Marie Jean Antoine Nicolas Caritat, Marquis de Condorcet (1743-1794). Er konnte nämlich schon zur Zeit der Französischen Revolution zeigen, dass das Ergebnis einer Wahl nicht unbedingt von der Stimmabgabe, sondern auch von der Art deren Auswertung abhängen kann. Deshalb sind alle Wahlverfahren (und es gibt sehr viele!) in den demokratischen und schein-demokratischen Ländern dieser Welt auch oftmals äußerst kompliziert und man versucht, die offensichtlichen Ungerechtigkeiten mit einem System von Überhangmandaten oder mit der Realisierung zweiter und dritter Wahlgänge zu verschleiern bzw. zu korrigieren.

In vielen Ländern, so auch bei uns in Deutschland, wählt man vordergründig nicht Personen, sondern Parteien mit ihren jeweils spezifischen Wahlprogrammen, deren Inhalte aber oftmals nach dem Wahltag schnell wieder der Vergessenheit anheimfallen. Auch hier kommt es zu einem Problem, welches u. U. das System *ad absurdum* führen kann. Es lässt sich am besten an einem Beispiel erläutern, wobei zur Vereinfachung von nur zwei konkurrierenden Parteien mit jeweils einem unterschiedlichen Wahlprogramm als Angebot für die Wähler ausgegangen werden soll. Diese Parteien sollen der begrifflichen Anschaulichkeit halber die CDU und die SPD sein, wobei die folgenden „Unterstellungen“ bitte nur als Beispiele verstanden werden sollten.

Die Hauptwahlkampfthemen sind: 1. Haltung gegenüber Russland; 2. Energiewende und 3. Subventionspolitik gegenüber der Wirtschaft. Die CDU tritt 1. für keine Unterstützung Russlands, 2. für eine Senkung der Energiekosten und 3. für Subventionsabbau ein. Die SPD unterstützt (in diesem Beispiel!) immer genau das Gegenteil. Nach der Auswertung der Wahl konnten folgende vier Wählerdomänen identifiziert werden: Domäne A (20% Wählerstimmen) - keine Unterstützung Russlands, Erhöhung der Energiepreise, Subventionsbeibehaltung; Domäne B (20% Wählerstimmen) - Unterstützung Russlands, Senkung der Energiepreise, Subventionsbeibehaltung; Domäne C (20% Wählerstimmen) - Unter-

stützung Russlands, Erhöhung der Energiepreise, Subventionsabbau; Domäne D (40% Wählerstimmen) - keine Unterstützung Russlands, Senkung der Energiepreise, Subventionsabbau. Damit ergibt sich prozentual folgende Verteilung der Wählerstimmen auf die im Wahlkampf thematisierten Punkte: gegen eine Unterstützung Russlands sprechen sich 60 Prozent der Wähler, für eine Senkung der Energiepreise auch 60 Prozent und selbst für einen Subventionsabbau votieren noch 60 Prozent. Andererseits wählte die Wählergruppe A SPD, da sie die Energiekosten erhöhen und die Subventionen beibehalten will. Auch die Wählergruppe B wählte SPD, weil sie Russland unterstützen und gegen Subventionsabbau ist; Desgleichen stimmte auch Wählergruppe C für die SPD, weil sie die Erhöhung der Energiekosten und die Unterstützung Russlands OK fanden. Nur Wählergruppe D mit 40 Prozent der Stimmen wählte CDU, da sie mit allen Punkten in deren Wahlprogramm einverstanden waren. Offensichtlich gewinnt die SPD mit insgesamt 60 Prozent die Wahl, obwohl sich gegen jedes einzelne Wahlversprechen, das sie gemacht haben, 60 Prozent aller Wähler wenden! In keinem der genannten Punkte vertritt nämlich diese Partei in diesem Beispiel die Mehrheit. Kein Wunder also, dass sich die Wähler verarscht vorkommen.

Damit will ich es erst einmal belassen gemäß dem Spruch „*Si tacuisses, philosophus mansisses*“. Aber auf eine

Dummheit, die auch heute noch in manchen Kreisen wie eine Wissenschaft betrieben wird, muss ich nach diesem kleinen Ausflug in die Abgründe der demokratischen Staatsform doch noch eingehen: Der Astrologie.

Sternendeuter, Horoskope und naturwissenschaftliche Bildung

Einer der größten Wissenschaftler deutscher Zunge (wenn nicht der Größte überhaupt!), Johannes Kepler (1571-1630), musste davon leben, ohne von ihr gänzlich überzeugt zu sein. Von ihm stammt das Zitat

„Es ist wol diese Astrologia ein närrisches Töchterlein ... aber lieber Gott | wo wolt jhr Mutter die hochvernünfftige Astronomia bleiben | wenn sie diese jhre närrische Tochter nur hette | ist doch die Welt viel närrischer | und so närrisch | daß deroselben zu jhrer selbst frommen diese alte verständige Mutter die Astronomia durch der Tochter Narrentaydung | ... | nue eyngeschwatzet und eyngelogen werden muß | Auch sind sonsten der mathematicorum salaria so seltsam und gering, daß die Mutter gewißlich Hunger leiden müßte, wenn die Tochter nichts erwürbe.“

Man findet es in seiner 1610 in Frankfurt/M. erschienenen Schrift *„Tertius interveniens, das ist die Warnung an etliche Theologos, Medicos und Philosophis, sonderlich D. Philippum*

Feselim, daß sie bey billicher Verwerffung der Sternguckerischen Aberglauben / nicht das Kindt mit dem Badt außschütten / und hiermit ihrer Profession vnwissendt zuwiderhandlen“, wer es einmal im Original nachlesen möchte.

Als „Astrologie“ wird gemeinhin die esoterische Vorstellung bezeichnet, dass sich aus den Positionen von Himmelskörpern (insbesondere der Planeten) zur Geburt eines Menschen dessen Schicksalswege und Persönlichkeitsmerkmale vorhersagen lassen. Diese „volkstümliche“ und auch heute noch sehr populäre Lehre ist in ihrer „ernsten“ Form viel komplexer als man gemeinhin anzunehmen gedenkt, wenn man in Boulevardblätter Horoskope liest. Sie selbst hat eine sehr lange Geschichte und Tradition hinter sich, die bis zu den Babylonier und Assyrer zurückreicht und die erst zu Beginn der Neuzeit (zumindest in der alten Welt) von der Astronomie methodisch getrennt wurde. Die meisten Astronomen des ausgehenden Mittelalters und der beginnenden Neuzeit waren deshalb auch oft anerkannte Astrologen, denn in der damaligen akademischen Ausbildung wurde Astronomie und Astrologie fast immer zusammen gelehrt.

Die erste große Kodifizierung der Astrologie mit dem Versuch, physikalische Wirkübertragungsmechanismen auf das Schicksal der Menschen zu postulieren, stammt von Claudius Ptolemäus (um 100 bis 175). In seinem Werk „*Tetrabiblos*“

(die „vier Bücher“, um 150 n. Chr.) gelingt ihm eine Zusammenfassung der hellenistischen astrologischen Vorstellungen, die er mit der Vorhersage astronomischer Erscheinungen wie spezielle Planetenkonstellationen, Mondphasen, Verfinsterungen etc. verbindet. Dabei wird ihm, wie auch vielen seiner Nachfolger, die fatalistische Natur der Astrologie durchaus klar, die in ihrer konsequenten Form *per se* jede freie Willensentscheidung verneint. Dieses Dilemma der klassischen Astrologie konnte in der Folge nur abgeschwächt, aber nie vollständig gelöst werden und stellt in der aufgeklärten Welt auch heute noch das wichtigste Gegenargument für eine astrologische Weltansicht dar (Warum unterscheiden sich die Lebenswege und Charaktere von Zwillingen, die unter den gleichen „Sternzeichen“ geboren wurden, oft fundamental?).

Erste Zweifel an der erklärten Funktionsweise der Astrologie kamen in der Renaissance auf, als z. B. Giovanni Pico Della Mirandola (1463-1494) seine in seinen „*Disputationes adversus astrologiam*“ beschriebenen statistischen Untersuchungen über astrologische Wettervorhersagen versus „wahres Wetter“ veröffentlichte. Auch Johannes Kepler, der, wie bereits erwähnt, einen nicht unbeträchtlichen Teil seines Lebensunterhaltes mit der Erstellung von Horoskopen bestreiten musste, hatte gewisse Zweifel an der schicksalhaften Bedeutung der Sterne, ohne dass er die Astrologie jedoch

gleich völlig ablehnte. Die stärksten Gegenargumente in Bezug auf die Astrologie ergeben sich nicht aus ihrer mangelnden empirischen Bestätigung, sondern aus ihrer inneren logischen Struktur und sind damit erkenntnistheoretischer Natur. Die Frage ist, ob es überhaupt logisch möglich ist, die Astrologie mit einem Inhalt zu versehen, der die von ihr behauptete Einflussnahme der Gestirne auf die menschlichen Charaktereigenschaften in eine nachvollziehbare und überprüfbare Wirkungskette überführt, auf die wiederum die von Karl Popper (1902-1994) formulierten Anforderungen an eine wissenschaftliche Theorie angewendet werden kann. Diese Frage muss vom wissenschaftlichen Standpunkt aus verneint werden. Das erkennt man bereits daran, dass die Astrologie mit Symbolen und Beziehungen zwischen diesen Symbolen arbeitet, die sich, wenn man sie genauer betrachtet, als künstliche Konventionen erweisen und wie Dogmen behandelt werden (so wie die Tierkreiszeichen). Es ist beispielsweise hochgradig unverständlich, warum gerade die Sternbilder des Tierkreises im Zusammenspiel mit den Planeten, mit Sonne und Mond, die sich gerade darin aufhalten, irgendwelche Wirkungen auf Menschen ausüben sollen und andere auffällige Objekte wie z. B. das Sternbild Orion oder der Stern Sirius, nicht. Es ist deshalb richtig, trotz der wissenschaftlichen Methodologie, der sich Astrologen beim Erstellen von Horoskopen bedienen, hier von einer Pseudowissenschaft (oder „Cargo-Kult-Wissenschaft“, ich komme darauf

zurück) zu sprechen. Diese Einschätzung ist schon deshalb geboten, weil die Astrologie immanent resistent gegen intersubjektive Überprüfbarkeit ist und auch jegliche Offenheit gegenüber empirische Falsifizierbarkeit vermissen lässt.

Das große Interesse an der Astrologie in der heutigen Zeit lässt sich leicht aus dem Wunsch jedes Menschen erklären, etwas über sein künftiges Schicksal zu erfahren. Die Antwort der Wissenschaft ist dagegen eher nüchtern. Komplexe Systeme, wie die menschliche Gesellschaft, in die jedes Individuum eingebunden ist, sind prinzipiell nicht prognostizierbar. Hier bietet die Astrologie eine scheinbare Lebenshilfe, was man durchaus nicht immer kritisch sehen muss. Dort wo naturwissenschaftliche Bildung unterentwickelt ist oder fehlt, was für den größten Teil der Menschheit zutrifft, wird man sich im Alltagsleben natürlich mehr von esoterischen als von naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten leiten lassen. Und dafür ist ein Horoskop ein ideales Mittel. Dessen Beliebtheit unter den mehr schlichten Gemütern unter uns rührt u. a. davon her, dass zumindest die Horoskope, die man in diversen Boulevardblätter wöchentlich lesen kann (und die mit „echten“ Horoskopen weiß Gott nichts zu tun haben!), scheinbar eine hohe Trefferquote aufweisen. Das ist auch nicht verwunderlich, denn ihre von professionellen (man lese „geldgeilen“) Astrologen am Fließband produzierten Aussagen sind sehr allgemein gehalten, unterschwellig

positiv besetzt und bewirken eine Art Wiedererkennungseffekt. Dem liegt die psychologisch verständliche Neigung zugrunde, vage und allgemeine und unterschwellig positiv besetzte Aussagen über sich selbst als zutreffend zu empfinden.

56. Barnum-Aussagen

Solche Aussagen werden gewöhnlich als Barnum-Aussagen bezeichnet. Sein Namensgeber, der Gründer des New Yorker Kuriositätenkabinetts („*Barnum's American Museum*“) Phineas Taylor Barnum (1810-1891), begann seine Karriere als Losverkäufer und Zeitungsründer. Später widmete er sich der Schaustellerei und gründete 1842 in New York sein „American Museum“ - ein Konglomerat aus Kuriositätenkammer, Tierpark, Wachsfignrenkabinett und kabarettistischem Theater. Und er hatte damit großen Erfolg. Leider brannte es am 13. Juli 1865 komplett ab. „The New York Times“ berichtete ausführlich darüber und schätzte die Schadensumme auf über 1 Million Dollar - und das zu einer Zeit, wo ein Dollar noch wirklich was wert war! Kurz gesagt, der Schaden war immens und es dauerte bis zum Jahr 2000, bis das Museum unter der Agide des New Yorker Universitätsverbundes wieder neu eröffnet werden konnte. Herr Barnum. der nach dem Brand sein Glück in der Politik suchte,

hat das natürlich nicht mehr miterleben dürfen. Er starb bereits 109 Jahre vor diesem denkwürdigen Ereignis. Aber ihn hätte es sicherlich gefallen. Aber zurück zum Großbrand.

57. Chang und Eng Bunker aus Siam

Mit ihm wurde eine Person, Chang Bunker und Eng Bunker (1811-1874) aus Tambon in Siam (heute ein Teil von Thailand) für kurze Zeit arbeitslos, denn sie trat dort regelmäßig auf. Aber die Arbeitslosigkeit währte nur für kurze Zeit, denn diese Person war eine echte Attraktion und hatte es gelernt, sich selbst gewinnbringend zu vermarkten. Chang und Eng waren nämlich Zwillinge, was an sich erst einmal nichts Besonderes ist. Ihr Geburtsland Siam und der Fakt, dass sie an der Seite zusammengewachsen waren, aber schon. Kurz gesagt, Chang und Eng Bunker waren siamesische Zwillinge. Sie waren wegen dieser Laune der Natur verdammt, ihr Leben im wahrsten Sinne des Wortes gemeinsam zu verbringen. Mit 17 kamen sie in die USA und traten dort in verschiedenen Shows auf, so auch in Barnum's Kuriositätenkabinett. Trotz oder wegen ihrer Behinderung und ihrer Geschäftstüchtigkeit waren sie durchaus geachtete Persönlichkeiten. Mit 30 Jahren heirateten sie ein Schwesternpaar und ließen sich in North Carolina nieder. Aus dieser Beziehung gingen übrigens insgesamt 22 Kinder hervor... 1870 besuchten sie

Deutschland und trafen dabei auch auf den berühmten Arzt Rudolf Virchow (1821-1902), der den Vorschlag machte, beide Brüder operativ zu trennen. Da man aber damals nicht wusste, ob sie vielleicht einige Organe gemeinsam nutzten (was nicht der Fall war, wie eine Obduktion nach ihrem Tod klarstellte), nahm man davon Abstand. Heute ist das anders.

[Die KINDLE-Edition des eBooks kann hier erworben werden](#)

ASIN: B01F5HSHPC (808 Seiten)

Anfragen zum Buch: mathias.scholz@t-online.de

Und so geht es weiter....

-
58. -----ENDE 10% Edition -----
59. Trennung von siamesischen Zwillingen
60. Tageszeitungen und Journale
61. Boulevard und Volksverblödung
62. „Qualitätspresse“
63. Sapere aude! - das beste Mittel gegen Propaganda
64. Sich selbsterfüllende Prophezeiungen
65. Ödipus und das Orakel von Delphi
66. Jim Morrison und der Ödipus-Komplex
67. Am Fuße des Parnass...
68. Das Pech des Krösus
69. Das Gold des Midas
70. Programmieren mit Delphi
71. Blaise Pascal und seine Pascaline
72. Erfindung des Omnibus
73. Warum Paris "Paris" heißt
74. Trojanische Wirren
75. Notre Dame de Paris und sein Glöckner
76. Der Tod im Mittelalter
77. Christophorusblätter
78. Ablassbriefe
79. Martin Luther und seine 95 Thesen
80. Martin Luther und die deutsche Sprache
-

-
81. **Martin Luther und die Reformation**
 82. **Prag in Böhmen**
 83. **Der Prager Sankt-Wenzels-Vertrag**
 84. **Kruschowitzter Dunkel**
 85. **Braunschweiger Mumme**
 86. **Bier mit Blume**
 87. **Nicht immer sind Träume Schäume - Jane Everson**
 88. **Goldgewinnung**
 89. **„Biogold“ und das Goldene Vlies**
 90. **Argonautensaga**
 91. **Medeas Rache**
 92. **Gold, Gold, Gold...**
 93. **Wie entsteht Gold im Kosmos?**
 94. **Lebensgeschichte eines Sterns mit 8 Sonnenmassen**
 95. **Schwere Elemente baut man aus Neutronen**
 96. **Eine Supernova und die Frühgeschichte des Sonnensystems**
 97. **Ist die Realität real?**
 98. **Das Gehirn in der Nährbrühe**
 99. **Gibt es eine Außenwelt?**
 100. **Solipsismus**
 101. **Claudia Brücken und Propaganda**
 102. **Dr. Mabuse**
 103. **Tollkühne Männer in ihren fliegenden Kisten**
-

-
104. Gert (Karl-Gerhart) Fröbe
 105. Warum fallen tonnenschwere Flugzeuge nicht vom Himmel?
 106. Fluggeschwindigkeitsmessung mit dem Staurohr
 107. Das Hummel-Paradoxon
 108. Die Erdhummel als Nagetier
 109. Frühlingsaspekt
 110. Wollschweber
 111. Warum heißen Schmetterlinge eigentlich "Schmetterlinge"?
 112. Molkadiebschnopper, Mottakeenich und Tuud
 113. Die bücher- und kleiderfressende Motte
 114. Naphthalin
 115. Der Rock und das darunter...
 116. Das Massaker auf dem Marsfeld
 117. Da werden Weiber zu Hyänen
 118. Sternstunden der Menschheit
 119. ... wenn nicht bleibt der Ruhm? - Robert Falcon Scott
 120. Der Walfänger "Terra nova"
 121. Echolot
 122. Klaustrophobie - Platzangst
 123. Präsidentenmord
 124. Justizskandal um Mary Surratt
 125. Selbstmordattentäter, bomb ein bisschen später
 126. Sunniten und Schiiten
-

-
127. Tyrannenmord
 128. Die ältere und jüngere Tyrannis
 129. Die Bürgschaft - von Schiller
 130. Jurassic Park
 131. Der große Bruder von Sue
 132. Wie groß kann ein Tier werden?
 133. Der Turmbau zu Babel
 134. Der Entropiesatz
 135. Was ist Energie?
 136. Energie lässt sich nicht erneuern
 137. Es gibt keinen Energieverbrauch
 138. Der Wert der Energie
 139. Was ist Entropie?
 140. Der Wärmetod
 141. Die "Messgröße" Energie
 142. Primärenergie und Nutzenergie
 143. Primäre Energiequellen
 144. Entropieexport und Strukturbildung
 145. Primärenergieverbrauch
 146. Güllekraftwerke
 147. Energiewende und Luftschlösser
 148. Warum ist der Nachthimmel schwarz?
 149. Olbers Paradoxon
-

-
150. **Gekrümmte Räume und das Parallelenproblem**
 151. **Die Raumzeit**
 152. **Die Expansion des kosmischen Raumes - Galaxienflucht**
 153. **Die kosmische Hintergrundstrahlung**
 154. **Was ist "Zeit"?**
 155. **Bewegung und das Zenon'sche Pfeilparadoxon**
 156. **Das "Fließen" der Zeit**
 157. **Der thermodynamische und kosmologische Zeitpfeil**
 158. **Thomas Mann und sein "Zauberberg"**
 159. **„Als wär's ein Stück von mir“**
 160. **Das Berufsbild des Zensors**
 161. **Das Geschäft des "zensierens"**
 162. **Die Praxis der Zensur**
 163. **„Zensur findet nicht statt“ – die "Politische Korrektheit"**
 164. **Die Euphemismus-Tretmühle**
 165. **Biologisch gesehen gibt es keine Menschenrassen**
 166. **Narren und Spaßmacher**
 167. **Till Eulenspiegel**
 168. **Ist Spiegelmilch giftig?**
 169. **Das Chiralitätsproblem**
 170. **Das Ozma-Problem**
 171. **Buridan's Esel**
 172. **Dilemma und Trilemma**
-

-
173. Letzte Wahrheiten
 174. Kosmologischer Gottesbeweis
 175. Alles über den Teufel
 176. Höllentopografie, Dämonologie und Folterkunde
 177. Schwarze Katze - weißer Fleck
 178. Ungelöste Probleme der Katzenforschung
 179. Tote Katzen schnurren nicht
 180. Die "Sieben Leben" der Katze
 181. Pisaner können nicht mal grade Türme bauen
 182. Friesland - das Land der schiefen Türme
 183. Der Turm zu Hanoi
 184. Mersenne-Zahlen und Primzahlen
 185. Citizen science
 186. Computernetze
 187. Wie funktioniert das Internet? - TCP/IP
 188. Eine hinreichend fortgeschrittene Technologie...
 189. Solaris
 190. Für Freunde des sowjetischen Films
 191. Wir sind noch nicht davongekommen
 192. Selbstgemachte Katastrophen
 193. Gestörte Risikowahrnehmung
 194. Pisa lässt grüßen
 195. Tschernobyl, Fukushima und ihre Atomkrafttoten
-

-
196. Der tote Fisch aus Fukushima
 197. Erdstrahlen und Erdstrahlennachweis
 198. Der Ökostromfilter
 199. Dekadenzindikator Esoterik
 200. Wasserbelebung nach Grandeur
 201. Blödsinnigkeit ist keine Krankheit
 202. Die Impfgegnerpleite
 203. Miracle Mineral Supplements
 204. Quacksalberei
 205. Diagnostik wirkungsloser alternativer Heilmittel
 206. Konjunktur der Pseudowissenschaften
 207. Placebo-Effekt und spirituelle Heilmethoden
 208. Warum kleben Kleber?
 209. Wunderkleber Gecko-Füße
 210. Vogelleim und Vogel mord
 211. Windkraftanlagen und Fledermäuse
 212. Zappelstrom aus Windkraft
 213. Wie das EEG funktioniert...
 214. WKA's, verrücktgewordene Nerze und Infraschall
 215. Gewitter
 216. Heinz Erhardt und der Gewittersturm
 217. Blitz und Donner
 218. Der Blitzableiter
-

-
- 219. Was ist ein Kugelblitz?
 - 220. Sprites, Blue Jets und Elfen
 - 221. Ionosphäre und Kurzwellenrundfunk
 - 222. Meteorscatter
 - 223. Laurentiustränen - oder die Erfindung des Grillens
 - 224. Sternschnuppen, Boliden und Meteorite
 - 225. Meteoritenimpakte
 - 226. Der Saurierkiller von Yucatan
 - 227. Massenextinktionen
 - 228. Die Sauerstoffkatastrophe
 - 229. Supervulkane
 - 230. Yellowstone
 - 231. Der genetische Flaschenhals der Menschheit
 - 232. Wir sind noch nicht davongekommen
 - 233. Der Mini-Supervulkan in der Eifel
 - 234. Louis-Auguste Cyparis und der Montagne Pelée
 - 235. Fiebertücken und Bau des Panamakanals
 - 236. Leichenkonservierung
 - 237. Das Mausoleum des Maussolos II.
 - 238. Das "Genie" der Karpaten
 - 239. Dracula
 - 240. Tanz der Vampire
 - 241. Vampirfledermäuse
-

-
- 242. Die Tollwut
 - 243. Homöopathie
 - 244. Potenzieren
 - 245. Homöopathischer Potenziersversuch
 - 246. Wirkung ohne Wirkstoffe
 - 247. Inselbegabungen - Savants
 - 248. Kim Peek - der "Rain man"
 - 249. Fotografisches Gedächtnis
 - 250. Genies
 - 251. Defizite im Bildungssystem
 - 252. Abitur oder Matura
 - 253. Das Noether-Theorem
 - 254. Symmetrie und Schönheit
 - 255. Der Goldene Schnitt
 - 256. Kirkwood-Lücken und KAM-Theorem
 - 257. Der Goldene Schnitt in der Fotografie und der Malerei
 - 258. Albrecht Dürer
 - 259. Das Turiner Grabtuch
 - 260. Sindonologie
 - 261. Radiokarbondatierung
 - 262. Dendrochronologie
 - 263. Regionale Klimageschichte
 - 264. Milankovic-Zyklen
-

-
265. **Marsmenschen**
 266. **Krieg der Welten**
 267. **Leben auf dem Mars?**
 268. **Erde - Planet der Bakterien**
 269. **Todbringende Bakterien**
 270. **Penicilline**
 271. **Multiresistente Keime**
 272. **Orphan drugs und Ebola**
 273. **Pestpandemien**
 274. **Isaac Newton und seine axiomatische Mechanik**
 275. **Das Higgs-Boson**
 276. **Realität und Vorstellung**
 277. **Das (gescheiterte) Hilbert-Programm**
 278. **Maurits Cornelis Escher**
 279. **Die Eulersche Identität**
 280. **Exponentielles Wachstum und der Club of Rome**
 281. **Schach und Reis**
 282. **Begrenztes Wachstum**
 283. **Der ökologische Fußabdruck**
 284. **Die Logistische Gleichung**
 285. **Große Zahlen - googol und gogolplex**
 286. **Das überschaubare Universum**
 287. **Urknall und Hubble-Blase**
-

-
- 288. Das Multiversum der Doppelgänger
 - 289. Urknalltheorien
 - 290. Theorie und Empirie
 - 291. Die Dämonentheorie der Reibung
 - 292. Quaestio disputata
 - 293. Das scholastische Problem der Allmächtigkeit
 - 294. Einheit von Lehre und Forschung
 - 295. Die Vagantenliteratur
 - 296. Carmina Burana
 - 297. Codex Manesse
 - 298. Das Nibelungenlied
 - 299. Humboldt'sches Bildungsideal
 - 300. Wissensgesellschaft
 - 301. Internet
 - 302. Menschen und Bücher
 - 303. Bibliomane Mörder
 - 304. Das Pitaval
 - 305. Bücher können die Welt verändern
 - 306. Kopernikanische Revolution als Paradigmenwechsel
 - 307. Industrielle Revolution - Digitale Revolution
 - 308. LCD - Flüssigkristallanzeigen
 - 309. Flüssigkristalle
 - 310. Die Schadt-Helfrich-Zelle
-

-
- 311. Lippmann'sche Farbfotografie
 - 312. Auch technische Geräte können aussterben
 - 313. Die Ahnenreihe des Automobils
 - 314. Die mitochondriale Eva
 - 315. Besiedlung Amerikas
 - 316. Amerigo Vespucci
 - 317. Cortés und Pizarro
 - 318. Aguirre, der Zorn Gottes
 - 319. Hakenbüchsen
 - 320. Schwarzpulver
 - 321. Pulvermühlen
 - 322. In der Tinte sitzen
 - 323. Codex Argenteus
 - 324. Druckköpfe von Tintenstrahldrucker
 - 325. Geldscheine drucken
 - 326. Echte Blüten
 - 327. Die Tulpenblase
 - 328. Tulpenmosaikvirus
 - 329. Giftpflanzen
 - 330. Giftmischer und Giftmorde
 - 331. Die Marsh-Probe
 - 332. Giftpflanzen aus dem Garten und von Feld und Flur
 - 333. Rizin
-

-
- 334. Das Regenschirmmattentat
 - 335. Jona und der Rizinuswurm
 - 336. Taxonomie und Taxonomen
 - 337. Berühmte Insektenforscher
 - 338. Lolita
 - 339. Nixon und der Mann im Mond
 - 340. Propaganda in den Medien und wie man sie erkennt
 - 341. Verschwörungstheorien
 - 342. Bildfälscher und Bildretusche
 - 343. Der Stinkefinger oder kann man eine Radarfalle beleidigen?
 - 344. Noah und die Sintflut
 - 345. Gilgamesch und Atrahasis-Epos
 - 346. Die Ararat-Anomalie
 - 347. Dambruch am Bosphorus
 - 348. Great Spokane Flood
 - 349. Jökulhlaups
 - 350. Weltuntergangsszenarien
 - 351. Das kosmische Jahr
 - 352. Das nächste kosmische Jahr – was wird es bringen?
 - 353. Der Mensch – eine kosmische Eintagsfliege
 - 354. Endzeitszenarien
 - 355. Das gray goo - Szenario
 - 356. Designer-Viren
-

-
- 357. Schöne neue Welt**
 - 358. „Intelligenz“ als begrenzender Faktor technischer Zivilisationen**
 - 359. Das Ende der Welt ist nah – Propheten und Scharlatane**
 - 360. Nostradamus**
 - 361. Exegese und Hermeneutik**
 - 362. Die Offenbarung des Johannes**
 - 363. Die Omegapunkt-Theorie**
 - 364. Christlicher Fundamentalismus**
 - 365. Intelligent Design**
 - 366. Grundtypentheorie**
 - 367. Nichtreduzierbare Komplexität**
 - 368. Lehre vom fliegenden Spaghettimonster (FSM)**
 - 369. Islamischer Fundamentalismus**
 - 370. Progressive Rolle des Islams in der Geschichte**
 - 371. Iglauer Kompaktat**
 - 372. Majestätsbrief von Kaiser Rudolf II**
 - 373. Böhmisches Brüder in Herrnhut**
 - 374. Gewöll- und Rupfungskunde**
 - 375. Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) und Vogelwelt**
 - 376. Der stumme Frühling**
 - 377. Ozonzerstörung durch FCKW**
 - 378. Katastrophale Chemieunfälle in Seveso und Bhopal**
-

-
- 379. Ökotoxikologie**
 - 380. Das Sevesogift Dioxin**
 - 381. Umweltschutz – ein Gedanke des 20. Jahrhunderts**
 - 382. Der Mensch als ultimative Naturkatastrophe**
 - 383. Der Geschützdonner ist schon zu hören**
 - 384. Pandemien**
 - 385. Menschengemachter Klimawandel – das neue Menetekel**
 - 386. Kleine Eiszeit**
 - 387. Treibhauseffekt**
 - 388. Anthropogener Treibhauseffekt**
 - 389. Seit 15 Jahren keine globale Erwärmung mehr**
 - 390. Kann man Klimasimulationen vertrauen?**
 - 391. Klimasimulationen lassen sich weder validieren noch verifizieren**
 - 392. Usurpierung des Klimawandels durch die Politik**
 - 393. Positive Effekte einer Erhöhung der Kohlendioxidkonzentration**
 - 394. Georg Imbert und der Holzvergaser**
 - 395. Das Gyroauto**
 - 396. Die Töpferscheibe**
 - 397. Keramiken**
 - 398. Porzellan**
-

-
- 399. Ehrenfried Walther von Tschirnhaus und Johann Friedrich Böttger
 - 400. Meißner Porzellan
 - 401. Hochtemperatursupraleitfähigkeit
 - 402. Was ist Supraleitfähigkeit?
 - 403. Suprafluidität
 - 404. Wunderwelt der Quantenphysik
 - 405. Fermionen und Bosonen – der Spin machts...
 - 406. Quantenmechanischer Zustand
 - 407. Das Pauli-Verbot
 - 408. Cooper-Paare und Supraleitfähigkeit
 - 409. Magnetresonanztomographie
 - 410. Computertomographie
 - 411. Pharaonenmord – endlich aufgeklärt
 - 412. Seismische Tomographie
 - 413. Johann Radon aus Tetschen an der Elbe
 - 414. Mathematik ist keine Naturwissenschaft aber unentbehrlich
 - 415. Hilbertsche Probleme
 - 416. Millennium-Probleme
 - 417. Joseph Weizenbaums “Misthaufen“
 - 418. KI - Phrasendrescher und Bullshit-Generatoren
 - 419. Fahrräder und Fahrrad fahren
 - 420. Elektromobilität
-

-
421. Nadelöhr Batterietechnik
 422. Lithium
 423. Urknalltheorie
 424. Warum ist überhaupt etwas und nicht vielmehr nichts?
 425. Das ominöse "Nichts"
 426. Das "Nichts" als "Leere"
 427. Das Vakuum
 428. Der "Weltäther"
 429. Die Überwindung des "Weltäthers"
 430. Das Quantenvakuum
 431. Der Unruh-Effekt
 432. Die Entstehung unseres Universums aus dem Quantenvakuum
 433. Cargo-Kult-Wissenschaften
 434. Cargo-Kult
 435. Der Piltdown-Mensch
 436. Lysenkoismus
 437. Mitschurin hat festgestellt...
 438. Epigenetische Prozesse
 439. Kleinwüchsigkeit
 440. Große kleine Königin – Mathilde von Flandern
 441. Der Teppich von Bayeux
 442. Der Halley'sche Komet
 443. Kometenflugblätter
-

-
- 444. Problem Fortschritt
 - 445. Fortschrittsgläubigkeit
 - 446. Nachhaltigkeit
 - 447. Zukunftsängste
 - 448. Blochs konkrete Utopien
 - 449. Romantischer Utopismus
 - 450. Schöne neue Welt und “Big Brother is watching you“
 - 451. Thomas Hobbes Staatstheorie
 - 452. Freiheit, Gleichheit, Brüderlichkeit und der Planet Neptun
 - 453. Galileo Galilei war der erste Mensch, der den Planeten Neptun gesehen hat
 - 454. Die eigentliche Neptunentdeckung
 - 455. Begabte Damen als “menschliche Rechenmaschinen“
 - 456. Eine kluge Frau korrigiert Newton
 - 457. Diderot und seine Enzyklopädie
 - 458. Encyclopædia Britannica
 - 459. Von Wendehälsen und Wetterhähnen
 - 460. Paradigmenwechsel in der Wissenschaft
 - 461. Wissen und Erkenntnistreben als Selbstzweck
-