

Winfried Köppelle



Explodierende Zahnplomben und vergiftete Pralinen

Die merkwürdigsten Wissenschaftler
aller Zeiten

EBOOK INSIDE

 Springer

Explodierende Zahnploben und vergiftete Pralinen

Winfried Köppelle

Explodierende Zahnplomben und vergiftete Pralinen

Die merkwürdigsten Wissen-
schaftler aller Zeiten

Illustrationen von Michaela Trenner



Winfried Köppelle
Regensburg, Deutschland
element14@gmx.de

ISBN 978-3-662-58331-9 ISBN 978-3-662-58332-6 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-58332-6>

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

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2020
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Einbandabbildung: © dmitrymoi/stock.adobe.com

Planung/Lektorat: Sarah Koch

Illustrationen: Michaela Trenner, München

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

von Hubert Rehm

Vor meinem Schreibzimmerfenster rattert, klimpert und rumpelet seit Wochen ein Bagger. Er hebt im historischen Stadtkern Rottweils, am Hinterteil der Residenz der Äbte von St. Blasien, die Erde eines Gärtchens aus. Der Besitzer will eine Tiefgarage hinwuchten, um mehr Miete aus seinem Altbau zu pressen. Damit kam er durch, obwohl das Vorhaben gegen den Denkmalschutz, den guten Geschmack und einschlägige städtische Bestimmungen verstößt und sich sämtliche Umwohner dagegen aussprachen. Der Stadtverwaltung waren Stellplätze wichtiger und der Denkmalschutz soll, so munkelt man, über Beziehungen zum Wirtschaftsministerium ausgehebelt worden sein.

Beim Baggern kamen ein mittelalterlicher Brunnen und eine zugemauerte Fäkaliengrube zum Vorschein. Der Brunnen ist bereits abgeräumt. Jetzt wird die Grube aufgeschlagen und der Bagger faßt mit Macht in die fetten, schwarzglänzenden Überreste klösterlicher Verdauungsvorgänge. Fünf Meter vor meinem Fenster häuft er die schmatzende Masse auf, und obwohl schon Jahrhunderte

alt, stinkt sie noch immer, stinkt gottsjämmerlich durch meine Doppelscheiben. Daneben steht ein Archäologe aus Tübingen und röhrt mit gummibewehrten Händen in den antiken Exkrementen. Hin und wieder erstöbert er ein Artefakt – den abgebrochenen Henkel eines Nachttopfs oder ein Stückchen gedrechsetes Holz. Mit glänzenden Augen legt er seine Fundstücke in ein Pappkästchen.

Der Archäologe erinnert mich an den Autor und sein vorliegendes Werk: Auch Winfried Köppelle röhrt alte Scheiße auf, so in den Kapiteln über Reiner Protsch, Thomas Midgley und John Buettner-Janusch – und wie ein Archäologe findet auch er die eine oder andere bisher nicht bekannte Scherbe. In erster Linie geht es dem Autor aber nicht um die faulen Ausscheidungen einstiger Prälaten der Wissenschaft, sondern um die Wissenschaft als Heimstätte skurriler Charaktere. Letztere haben oft bleibende und bedeutende Ergebnisse abgeliefert – nicht trotz, sondern vermutlich wegen ihrer Skurrilität. Das gilt für Roy Chapman Andrews, J. B. S. Haldane, Temple Grandin und Richard Feynman genauso wie für Kary Mullis, Werner Forßmann und Albert Hofmann.

Seine Personen hat Köppelle gut recherchiert. Untrügliche Zeichen dafür sind die Grautöne ihrer Charaktere. Es gibt keine ausgesprochenen Bösewichte und keine reinen Helden. Gute Kandidaten für das vorliegende Buch wären auch James D. Watson und Albert Einstein gewesen. Letzterer erschien Köppelle wohl zu abgenudelt – über den Entdecker des Photoeffekts und den Schöpfer der Relativitätstheorie wurde schon nahezu alles geschrieben, was sich zu berichten lohnt. Und gegen das, was Watson, der überdrehte Entdecker der DNA-Struktur, in seinen Autobiografien (*The Double Helix, Avoid Boring People*) zu Papier brachte, ist nur schwer anzuschreiben. Die bisherigen Versuche anderer Autoren jedenfalls fielen mehlblaß aus.

Wie kam Köppelle zu dem Thema und wie kam ich dazu, ihm ein Vorwort zu schreiben?

Nun: Ich bin ein Freund von Vorworten – die meisten meiner eigenen Bücher besitzen eines – und ich bin ein Freund von Winfried. Das kam so: In den Anfängen der Zeitschrift *Laborjournal* suchten wir einen guten Wissenschaftsreporter – und fanden keinen. Die schon länger in dem Metier tätigen hatten erschreckende Gehaltsvorstellungen. Zudem war ihnen das Recherchieren heikler Themen, insbesondere politisch inkorrekt, zu aufwändig und/oder zu gefährlich. Sie lieferten Artikel, die man überall hätte lesen können: gefällige Einheitsware. Wenn man sie näher kennenlernte, entpuppten sie sich als brave Formulierungskünstler mit Ehrfurcht vor Chefredakteuren, jederzeit bereit, ihre Ansichten in die gewünschte Richtung zu drehen. „Haltungsjournalisten“ nennen sie sich heute, aber ich halte sie für kleine Pinocchios, die sich nach einer großen, gerne GEZ-gesicherten, Münchhausenkarriere sehnen. Sie waren (und sind) mir so zuwider wie die schmierigen Brocken, die der Archäologe vor meinem Fenster in seinen Händen zerkrümelt. Zum Glück erwiesen sich die Langnasen als zu teuer für unseren Verlag.

Da gab es nun aber diesen freien Mitarbeiter aus der Oberpfalz, der schon seit Monaten für uns schrieb. Der drückte sich nicht vor unangenehmen Themen, der hakte bei den Interviewpartnern nach, der lieferte zuverlässig. Warum in fernen Dschungeln nach Juwelen suchen, wenn ein Rohdiamant in der Küchentischschublade liegt? Ich dachte damals: „Dieser Köppelle ist zwar ein Neuling, aber er scheint Potential zu haben, der sprüht vor Begeisterung. Vielleicht ein bißchen redselig, vielleicht ein bißchen skurril – Autoverächter, Radrennfahrer, Gitarrenspieler, Wurmforscher, Nachtarbeiter – aber große Ansprüche kann der nicht stellen.“ Ich setzte mich für ihn ein und bald war er Redaktionsmitglied bei *Laborjournal*. Ich habe

es nie bereut, und das lag nicht nur daran, daß er einer der wenigen war, gegen die ich beim Kickern gelegentlich gewann. Köppelle erwies sich als Anti-Relotius, als einer, der sich nicht auf eine Seite nageln ließ, dem es nicht um Rang, Preise, Anzeigen und eine Nummer bei Chefredakteur und Verleger ging. Für ihn entschied der Sachverhalt und nicht die Haltung. Auch in diesem Buch geht er gegen den esoterischen Schwachsinn an, der – heute mehr denn je – die Universitäten zu zersetzen droht. Selbst Homöopathie und Anthroposophie finden in unseren Zeiten akademische Verfechter, von den „Genderwissenschaften“ gar nicht zu reden. Köppelle nannte die Zustände bei ihrem richtigen Namen. Er ist ein Holzwurm, der sich durch die dicksten Bretter bohrt, bis er Licht sieht und das Bohrmehl herausrieselt, aus dem er dann seine Artikel preßt.

Später folgte mir Winfried als Skandalreporter nach und erwies sich als zäher, furchtloser Nachhaker. Sein Steckenpferd jedoch waren die als Rätsel aufgemachten Kurzbiographien der Kolumnen „Kennen Sie den?“. Er verfasste sie über Jahrzehnte. Nichts kann so fesseln und die Seele beflügeln wie eine gut geschriebene Biografie! Das gilt sowohl für den Leser als auch für den Autor. Man fühlt sich wie ein kleiner Junge, der vor dem Leben steht, über dessen Wunder staunt, und darüber, was andere daraus gemacht haben. Klingt kitschig. Stimmt trotzdem. Winfried entwickelte einen Hang und ein Gespür für ungewöhnliche Lebensläufe und den Drang, dieses Buch zu schreiben.

Ich habe es mit Genuss gelesen. Von einigen Akteuren, zum Beispiel Werner Forßmann und Temple Grandin, hatte ich noch nie gehört, von anderen nicht in dieser Ausführlichkeit. Insbesondere das sechste Kapitel über Professor Dr. Dr. Reiner Protsch von Zieten ist ein Meisterstück der Recherche und Darstellung. Der aufmerksame Leser lernt

daraus, dass nicht Hochstapler, Betrüger und Quacksalber das Problem der Wissenschaft sind, sondern Universitätsleitungen und eine Professorenschaft, die um des lieben Friedens willen und wegen innenpolitischer Rankünzen („Den Mann brauch ich, um mich durchzusetzen!“) über Verfehlungen hinwegsehen und selbst offensichtliche *frauds-ter* in ihren Reihen tolerieren. Die Frankfurter Universität wurde in Sachen Protsch ja erst aktiv, als es ums Geld ging! Die Verheerungen hingegen, die Protsch über zwanzig Jahre hinweg im internationalen archäologischen Datengebäude anrichtete, ließen Dekan und Rektor gleichgültig. Nebenbei erfährt man auch, daß selbst Redakteure der „Qualitäts-presse“ nicht immer journalistisch einwandfrei arbeiten.

Aber Schluß jetzt, denn – Himmelhuereherrgottz-sack...! – der Baggerfahrer vor meinem Fenster steigt wieder in seinen Sitz. Der Motor dreht heulend hoch und mit Geklirr und Gebrumm greift sich die Schaufel eine neue Portion des nahrhaften schwarzen Breis. Pflatschend landet der Hauptteil vor meinem Fenster und ein paar Spritzer auf den Cordhosen des zur Seite springenden Archäologen und ich wünsche der Rottweiler Stadtverwaltung oder dem Bauamt, oder wer auch immer für diese Kacke verantwortlich ist, Pest, Cholera und ein Dutzend Winfried Köppelles auf den Hals.

Danksagung

Die Entstehung dieses Werks in der vorliegenden Form wäre ohne die Mitwirkung zahlreicher tatkräftiger Unterstützer nicht möglich gewesen.

Namentlich möchte ich den Zeitzeugen **James Cheverud** (Loyola University Chicago) und **Dorian Coppenhaver** (University of Texas) danken für unkomplizierte und offene Auskunft während meiner Recherche rund um John Buettner-Janusch.

Dem ehemaligen Bischof von Limburg, **Franz Kamphaus**, dem früheren Frankfurter Stadtdekan **Klaus Greef**, dem Direktor des Diözesanmuseums Limburg, **Matthias Theodor Kloft**, dem **Team** des verstorbenen Bischofs von Mainz, Karl Kardinal Lehmann, dem Theologen **Cornelius Roth** (Fulda) sowie **Thomas Terberger** vom Niedersächsischen Landesamt für Denkmalpflege schulde ich Dank für uneigennützige und aufschlussreiche Mithilfe bei der Recherche rund um die Person Reiner Protsch sowie für die Vermittlung weiterer Kontaktpersonen, die anonym bleiben wollen. Auch **Christof Ohnesorge** von der bischöflichen Pressestelle Fulda sowie

Thomas Frank vom Labor für Dendroarchäologie der Universität Köln danke ich für die freundliche Mithilfe bei der Suche nach Zeitzeugen.

Kai Krämer, Bettina Staiger und **Hubert Rehm** danke ich für die Durchsicht diverser Buchkapitel, verbunden mit kritischen und damit nutzbringenden Rückmeldungen.

Ebenso schulde ich meinem alten Biologielehrer **Paul Winterstetter** Dank für die Begutachtung mehrerer Kapitel sowie für opulente Brotzeiten nach langen Kaitersberg-Wanderungen.

Reinhard Unger danke ich für physikalisch relevante Rückmeldungen sowie manch motivierendes Wort während montäglicher Mountainbike-Ausfahrten.

Meiner früheren Schulkameradin **Claudia Eggert** (geb. **Zankl**) sei gedankt für ihre Unterstützung bei der erfolgreichen Suche nach einer talentierten Illustratorin.

Zu guter Letzt gebührt mein Dank natürlich dem Team beim Springer-Verlag in Heidelberg – speziell **Sarah Koch** und **Janina Krieger**, die im Hintergrund durch ihre sachkundige Arbeit, ihr nie erlahmendes Engagement und ihre allzeit motivierenden Rückmeldungen ganz wesentlichen Anteil am Erfolg dieses Buchprojekts haben.

Inhaltsverzeichnis

Der egozentrische Selbstdarsteller Roy Chapman Andrews (1884–1960)	1
Der schmerzfreie Schotte J. B. S. Haldane (1892–1964)	33
Die eigenartige Tierpsychologin Temple Grandin (*1947)	65
Der verspielte Atomphysiker Richard Feynman (1918–1988)	87
Der surfende Biochemie-Kauz Kary Mullis (1944–2019)	117
Der selbstherrliche Hochstapler Reiner Protsch (*1939)	145

Der unterschätzte Außenseiter Werner Forßmann (1904–1979)	173
Der schlimmste Erfinder Thomas Midgley (1889–1944)	197
Der kriminelle Affenforscher John Buettner-Janusch (1924–1992)	221
Das runzlige Blumenkind Albert Hofmann (1906–2008)	245
Literatur	275

Der egozentrische Selbstdarsteller

Roy Chapman Andrews (1884–1960)



Er prangte auf dem Titel des Time-Magazins und war das reale Vorbild für den Kinohelden Indiana Jones: der Archäologe und Abenteurer Roy Chapman Andrews

Mithilfe vorsintflutlicher Automobile entdeckte er
 Riesensäugetiere und fossile Dinosauriereier –
 und nahm es, den Colt im Holster, mit Würgeschlangen,
 Greifvögeln und Opiumschmugglern auf.
 Manchmal ging es schief,
 und er schoss sich selbst in den Fuß.

Der halbwüchsige LandlümmeL musste irgendwie Eindruck auf den Museumsdirektor gemacht haben, wie er da vor ihm stand – unsicher, linkisch und doch auf seine Weise zielstrebig wie eine Harley-Davidson auf dem Weg zum Elefantentreffen. Mit seinen gerade einmal 22 Jahren feilschte und bettelte der Jungspund leidenschaftlich um eine Anstellung. Im Museum.

In *diesem* Museum.

Unbedingt müsse er in dieser großartigen Einrichtung arbeiten, beteuerte er immer wieder, dies sei sein Traum seit frühester Kindheit. Dass er erst wenige Tage zuvor seine kümmerlichen Ersparnisse flüssig gemacht hatte und auf gut Glück nach New York City gereist war, sagte er dem Direktor nicht.

Der seltsame Jüngling hieß Roy Chapman Andrews – merken Sie sich diesen Namen! – und die Szene spielte sich im Jahr 1906 in Manhattan ab, am Rande des Central Parks, Ecke 79. Straße. Dort ist das 1869 gegründete American Museum of Natural History (kurz: AMNH) beheimatet, das fabelhafteste Sammelsurium von Saurierknochen, Meteoriten, Edelsteinen und Mumien im Umkreis von 3000 Meilen.

Allein das Gebäude ist atemberaubend: 28 aneinander geschachtelte Ausstellungssäle auf fünf Ebenen, zwischen denen sich im ersten Stock ein ausgewachsenes Planetarium und im zweiten Stock das „Big Bang-Theater“

breitmacht. In drei Kinosälen laufen rund um die Uhr Dauervorstellungen, im vierten Stock lädt die größte naturwissenschaftliche Bibliothek der Welt zum Gratisbesuch ein, und auf Schritt und Tritt gibt es die unglaublichesten Exponate zu bewundern – insgesamt über 33 Millionen, vom extrasolaren Nanodiamanten bis hin zur frei im Raum schwebenden Blauwal-Replica aus zehn Tonnen schwerem Fiberglas. Viele kommen einzig und allein wegen der in Lebensgröße aufgestellten Saurierskelette: Gleich in der Eingangshalle erwartet das 66 Millionen Jahre alten Knochengerüst eines riesigen Raubsauriers die Besucher.

Übrigens ist das Skelett mit voller Absicht so zentral aufgebaut. Einer der Vizedirektoren des Museums höchstpersönlich hat es vor 115 Jahren ausgegraben, ein anderer gab ihm den bis heute gültigen Namen: *Tyrannosaurus rex*.

Extrasolare Nanodiamanten und ausgestopfte Wale

Das AMNH ist die Königsechse unter den Naturkundemuseen. Klar, dass es auch schon öfter als Filmszenerie herhalten durfte. Hollywood-Star Ben Stiller etwa durchlebt „Nachts im Museum“ als Aufseher die verrückesten Nachtschichten, und im Wissenschaftstriller „Das Relikt“ verspeist ein geheimnisvolles Monster die Besucher einer Wohltätigkeitsgala. Douglas Preston, einer der Autoren der Buchvorlage, weiß, worüber er schreibt: Er war selbst acht Jahre lang Mitarbeiter des AMNH.

Die festangestellten Wissenschaftler, inzwischen sind es fast 250, findet man übrigens nicht nur hinter den Museumstüren. Seit mehr als einem Jahrhundert schickt ihr Arbeitgeber sie auf Forschungsexpeditionen auf alle

fünf Kontinente, zu den Polen und in die Tiefen der Weltmeere. Da sind dann Gore-tex und wetterfeste Mobiltelefone angeraten. Oder, in den Gründerjahren, Tropenhelme, Landkarten und verlässliche Feuerwaffen. Zu Letzteren und den unglaublichen Expeditionen, auf denen sie zum Einsatz kamen, kommen wir gleich.

Der junge Roy Chapman Andrews war also endlich angekommen am Ort seiner Sehnsüchte, an dem jede noch so absonderliche Normalität der terrestrischen Biosphäre lagert. Doch so richtig „drin“ war er noch nicht – im Gegenteil, er befand sich kurz vor dem Hinauswurf. Verzweifelt bot er an, er sei kundig in der Tierpräparation und würde notfalls auch umsonst arbeiten. Vergebens. Es sei keine Stelle frei, punktum, beschied ihm der Direktor, der allmählich die Geduld verlor. Dann werde er sich eben als Reinigungskraft verdingen, versetzte der jugendliche Bittsteller. Als ganz gewöhnlicher Putzknecht würde er fortan die Flure schrubben.

Oh Wunder: Sein Gegenüber war einverstanden. Und so wurde Andrews doch noch Mitglied des Museumspersonals, wenn auch am Ende der Nahrungskette, für 40 US-Dollar monatlich. In der Abteilung für Tierkörperpräparation schob er fortan Dienst als Wächter. Bald war er auch Mitglied des *collecting staffs* – zu Deutsch: Er sammelte in seiner Freizeit Ausstellungsstücke für seinen Arbeitgeber.

Die banale Alltagsroutine sollte Andrews bald hinter sich lassen. Er war ein Abenteurer und wollte etwas erleben. Dass er erst wenige Monate zuvor dem Tod ins Auge geblickt hatte, erzählte er dem Museumsdirektor nicht.

Tragischer Tod im Fluss

Es geschah am 31. März 1905. Der 21-jährige Andrews und sein zwei Jahre älterer Kumpel Montague White hatten wenige Tage zuvor beschlossen, auf Entenjagd zu gehen. Andrews war zu jener Zeit Student am Beloit College (75 Meilen westlich des Michigan-Sees), sein Freund Monty arbeitete an derselben Einrichtung als Englischlehrer. Die Bedingungen für einen Bootsausflug auf dem nahegelegenen Rock River waren, um es klar zu sagen, mehr als untauglich: Seit Tagen hatte es in Strömen geregnet und der Wasserspiegel längst rekordverdächtige Pegelstände erreicht, als die beiden beschlossen, ihr Zeltlager sechs Meilen nördlich von Beloit am dortigen Flussufer aufzuschlagen. Was sie nicht ahnten oder aus Abenteuerlust ignorierten: Erst zwei Tage zuvor war nicht weit entfernt ein 15-jähriger Schüler in den Fluten ertrunken.

Doch selbst wenn sie von diesem Unfall gewusst hätten – die Männer waren jung, sie hatten Ferien, und das bisschen Wellengang störte sie nicht die Bohne. Natürlich ging es schief: Monty stellte sich ungeschickt an, ließ sein Paddel über Bord fallen, und beim vergeblichen Versuch, es wieder aus dem Wasser zu fischen, kippte er das winzige Boot um. Natürlich klatschten nun auch die Insassen mitsamt der restlichen Ausrüstung und den Gewehren in die eiskalten Fluten. Sofort wurden die beiden Hobbyjäger von der Strömung mitgerissen. Dass sie dabei getrennt wurden, war ihr Verhängnis: Während Andrews einen treibenden Baumstamm zu fassen bekam und sich mit letzter Kraft ins Seichte rettete, ging sein Freund am jenseitigen Ufer plötzlich unter. Er war nur ein paar Dutzende Meter entfernt, doch es hätten genauso gut auch dreitausend sein können: Andrews hatte keine Chance, einzugreifen.

Erst Stunden später barg man den Freund tot aus dem Wasser. Andrews biografische Erinnerungen legen nahe, dass ihn Beinmuskelkrämpfe hatten untergehen lassen. Vielleicht hatte Montague White im kalten Flusswasser aber auch einen Kälteschock erlitten oder war durch den bei Kajakfahrern gefürchteten muskelpastischen Reflex erstickt. Wie auch immer – jedenfalls wurde Andrews mit der Tragödie gut fertig. Der Mann war Optimist, und wenn zwei Männer ins Wasser fallen und nur einer wieder auftaucht, dann sollte sich der Überlebende sowieso nicht beklagen, das Schicksal benachteilige ihn.

Im Jahr darauf reiste Andrews nach New York und klopfte beim Naturkundemuseum an.

Bewährungsprobe bei minus 29 Grad

Der Direktor begann bald, Gefallen am grenzenlosen Enthusiasmus des neuen Mitarbeiters zu finden. Dieser junge Mann vom Land stellte sich doch eigentlich ganz passabel an, fand er – und schickte den inzwischen 23-jährigen Andrews auf eine delikate Mission: Er könne sich im 50 Meilen entfernten Long Island als Wissenschaftler bewähren, indem er die verrottenden Reste eines an Land geschwemmteten Wals aufsammle und für die Museumskollektion hübsch wiederaufbereite.

Es war Februar. Als Andrews an der Atlantikküste eintraf, vermeldete die Quecksilbersäule minus 29 °C. Gemeinsam mit einem Kollegen und ein paar vor Ort angeheuerten Fischern machte er sich an die Arbeit, doch ehe sie das riesige Tier nach Tagen auch nur halb aus dem Sand gegraben hatten, deckte es ein Schneesturm wieder zu. Nach weiteren zehn strapaziösen Tagen war der Leichnam des riesigen Tiers dann aber doch endlich freigelegt und für den Transport nach New York City verpackt.

Die frostige Schufterei sollte sich für Andrews lohnen. Sein Arbeitgeber war hochzufrieden – und beauftragte ihn mit immer verantwortungsvoller Missionen. Andrews wurde nach British Columbia und nach Alaska entsandt, um in dort ansässigen Walfangstationen die Anatomie der Meeressäuger zu erforschen. Auch dabei stellte er sich offenbar recht geschickt an und schaffte es zudem immer wieder, seine Resultate in angesehenen Fachmagazinen unterzubringen – was man als wissenschaftlicher Quereinsteiger auch erst mal hinkriegen muss.

Andrews bekam es trotz seinen vielen Aktivitäten sogar hin, nebenher ein Zoologiestudium aufzunehmen und erfolgreich zu beenden. Wenigstens hatte er es zu den Vorlesungen nicht weit: Die Columbia University befindet sich gerade mal zwei Meilen vom AMNH entfernt am Nordende des Central Parks.

Noch vor dem Erreichen seines 25. Lebensjahres überreichte man ihm den Doktorhut der Naturwissenschaften. Seine Abhandlung über die Säugetierordnung der Wale beeindruckte selbst die strengen Zoologieprofessoren der Columbia.

Ein begnadeter Vortragskünstler

Andrews soll schon als junger Mann ein erstklassiger Redner und Rhetoriker gewesen sein – mit anderen Worten: eine echte Rampensau. Seine Vorträge verleiteten die Zuhörer zu wahren Begeisterungsstürmen. Doch auch wissenschaftlich hatte er Talent, und für das Sezieren von Tier- und Menschenkörpern sowie das Anfertigen anatomischer Präparate scheint er eine besondere Gabe besessen zu haben. Einer seiner damaligen Ausbilder, ein prominenter Medizinprofessor, war laut zeitgenössischen

Berichten so beeindruckt von den Künsten seines Studenter, dass er ihm empfahl, doch besser den Berufsweg eines Chirurgen einzuschlagen.

Doch Andrews hatte anderes im Sinn: natürlich die Paläontologie, die damals, zu Beginn des 20. Jahrhunderts, allerdings noch in den Kinderschuhen steckte. Die fossilen Reste von Lucy lagen noch im äthiopischen Wüstensand verborgen, die C14-Datierung war längst noch nicht erfunden, und Louis Leakey, der aus heutiger Sicht vermutlich berühmteste Knochenjäger, hatte noch nicht einmal sein Studium beendet. Dennoch brodelte es in der geologischen Vergangenheitsforschung, denn in den Vereinigten Staaten grassierte die *Dinomania*. Nicht nur Wissenschaftler, sondern auch brave US-Bürger begeisterten sich damals für die geheimnisvollen Urzeitechsen, und es soll spießige Familienväter gegeben haben, die am Wochenende heimlich den Spaten zückten und den eigenen Vorgarten umgruben, in der Hoffnung, dort ein paar knochige Überreste eines Dinosauriers zu finden.

Welch Glücksfall für Andrews, dass die Crème de la Crème der weltbesten Fossilienexperten ausgerechnet in New York City beheimatet war. Die sagenumwobenen Koryphäen wuselten alle ständig direkt vor seiner Nase herum, wenn sie nicht gerade auf Feldexpedition unterwegs waren oder eine sich dabei eingefangene Typhusinfektion auskurierten.

Zum Beispiel der unglaubliche Barnum Brown (1873–1963), der erst kurz zuvor in Wyoming das erste dokumentierte Fossil eines *Tyrannosaurus rex* ans Tageslicht befördert hatte (und in den Jahren danach noch sage und schreibe vier weitere ausbuddelte). Brown gilt als einer der bekanntesten und hartnäckigsten Dinosaurierjäger aller Zeiten – und saß zugleich fast ein halbes Jahrhundert lang

auf dem Stuhl des stellvertretenden Direktors des New Yorker Naturkundemuseums. Zusammen mit dem 1908 neu ins Amt gekommenen Museumschef Henry Fairfield Osborn (1857–1935) begründete Brown umgehend die heute weltberühmte Dinosaurierskelett-Sammlung am AMNH. In erster Linie aber war er dauernd im Auftrag des Museums unterwegs, um immer neue Fossilien zu finden, die er vorzugsweise mithilfe von Dynamit aus dem Fels sprengte (eine damals durchaus übliche Vorgehensweise) – wenn er nicht gerade als Spion für den amerikanischen Geheimdienst oder eine Ölgesellschaft arbeitete.

Übrigens war auch Brown, wie viele seiner Kollegen, ein Exzentriker, wie er im Buche steht. So wird berichtet, er habe während Ausgrabungsarbeiten im Hochsommer gerne einen langen Biberpelzmantel getragen. Sein Spitzname lautete „Mr. Bones“ – Herr Knochen.

Nach Ostindien und Alaska

Umgeben von solch illustren Charakterköpfen fühlte sich Andrews pudelwohl. Geduldig hangelte er sich die akademische Hackordnung hoch, sperrte Augen und Ohren auf, wenn die Herrschaften mal wieder über ihre Entdeckungsreisen und Forschungsergebnisse plauschten (was sie eigentlich dauernd taten) – und empfahl sich im Museum für immer höhere Aufgaben. Vor allem hoffte er inständig auf Abenteuer. In seiner Autobiografie „Under a Lucky Star“ erinnert er sich:

„Ich wollte einfach überall hin. Ich wäre mit einem einzigen Tag Vorbereitung zum Nord- oder zum Südpol aufgebrochen, in die Wüste oder in den Dschungel – es wäre mir so was von egal gewesen, wohin.“ (Andrews 1945)

Andrews musste nicht lange warten: 1909 reiste er mit der USS Albatross nach Ostindien, um dort Schlangen, Eidechsen und andere Reptilien zu sammeln und die Meeresfauna in ihrem natürlichen Lebensraum zu beobachten. Zwei Jahre später war sein Ziel die südkoreanische Hafenstadt Ulsan, von wo aus er regelmäßige Bootsausflüge zu den Meeresrevieren der dort lebenden Grauwale unternahm.

Im Sommer 1913 ging es erneut nach Alaska, genauer gesagt ins nordpazifische Nirgendwo der Beringsee, wo sich Russland und Amerika die kontinentalen Hände schütteln, umschlossen im Süden von den Alëuten und den sich daran anschließenden Kommandeurinseln. Weitab vom Festland verbrachte der Zoologe mehrere Wochen auf dem winzigen Vulkangesteinssockel des Sankt-Paul-Eilands, um das intime Familienleben der sich dort tummelnden Pelzrobben zu beobachten, zu fotografieren und auf Zelluloidfilm zu bannen. Seine vor über hundert Jahren entstandenen Dokumentationen gelten bis heute als wegweisend für jeden ernsthaften Tierfilmer.

Dass in Manhattan damals regelmäßig überdimensionale Paketsendungen eingingen, im Inneren gut verpackt und etikettiert die Funde des umtriebigen Forschers, versteht sich. Ganze Skelette von Walen und anderen Tieren, in Einzelteile zerlegt, und dennoch unförmig und tonnenschwer, müssen die wackeren Transporteure des United States Postal Service damals alle paar Monate zum Lieferanteneingang des Museums geschleppt haben.

Ein charismatischer Erzähler

Zwischen seinen Entdeckungsreisen fand Andrews offenbar auch noch ausreichend Zeit, fesselnde Bücher über seine Erlebnisse zu schreiben. 1916 zum Beispiel erschien

„Whale Hunting with Gun and Camera“ – inhaltlich ein spektakulärer Reißer im Jack-London-Stil, der dem rhetorisch geschickten Charismatiker umgehend den Weg in die feinere New Yorker Gesellschaft ebnete. Riskante Entdeckungsreisen in fremde Länder galten damals als der letzte Schrei, und Andrews war ein Meister der Selbstvermarktung.

Das war auch nötig, denn der Etat des Museums war schmal und daher waren finanzielle Mäzene vonnöten. Jahrelang trommelten Andrews und seine frisch angetraute Gattin Yvette für die Idee, eine große amerikanische Forschungsexpedition nach Innerasien zu schicken und dort nach Fossilien graben zu lassen. Das Projekt besaß durchaus Bodenhaftung – die beiden hatten 1916/1917 bereits China bereist und die Lage vor Ort sondiert. Es gelang ihnen tatsächlich, schwerreiche Landsleute zu begeistern – so trugen zum Beispiel der Milliardär John D. Rockefeller sowie der politisch einflussreiche Privatbankier John Pierpont Morgan ihr Scherlein dazu bei, Andrews und seine Museumskollegen nach Fernost entsenden zu können.

J. P. Morgan ist Namensgeber der gleichnamigen Großbank – heute das größte Finanzinstitut der USA und weltweit das drittgrößte an einer Börse notierte Unternehmen. Zu Andrews' Zeiten, kurz nach der Jahrhundertwende, war Bankdirektor Morgan besser bekannt als der Mann, der durch den Kauf von Staatsanleihen die USA zweimal vor dem Bankrott gerettet hatte (1895 und 1907) – und der den Untergang der ihm gehörenden Titanic 1912 nur überlebte, weil er die fest gebuchte Schiffsreise wegen eines Geschäftstermins nicht angetreten hatte.

Für das AMNH war der menschenscheue Morgan der mit Abstand wichtigste Mäzen. Er förderte nicht nur durch regelmäßige Geldzuwendungen die wissenschaftliche Arbeit, sondern spendierte auch allerlei teure

Exponate, die sich die Museumsgesellschaft sonst nie hätte leisten können. Im Erdgeschoss des Museums beispielsweise ist der größte jemals geschliffene Saphir zu besichtigen: der „Stern von Indien“ mit einem Gewicht von unglaublichen 563 Karat, den der Multimillionär im Jahr 1901 dem Museum vermachte. Als Dankeschön heißt die Halle seitdem „Morgan Memorial Hall of Gems“.

Anfang der 1920er-Jahre waren die Abenteuer von Roy Chapman Andrews, dem tatendurstigen Bauernsohn aus dem Mittleren Westen, bis zu den oberen Zehntausend New Yorks vorgedrungen. Mit seinen schneidigen Geschichten hinterließ er gehörig Eindruck bei seinen Zuhörern:

„In den letzten fünfzehn Jahren bin ich bestimmt zehnmal nur knapp dem Tod enttrommten. Zweimal wäre ich beinahe während tropischen Wirbelstürmen ertrunken, einmal wurde unser Boot von einem verwundeten Wal angegriffen, ein anderes Mal meine Frau und ich fast von wilden Hunden gefressen. Dann waren da noch diese fanatischen Lamapriester, die riesige Python, die mich fast erwischt hat, und die Banditen, die mich umbringen wollten – und nicht zu vergessen die Felsklippen, von denen ich zweimal gestürzt bin.“ (Andrews 1926)

Trip ins Herz von Zentralasien

Doch nun hatte Andrews ein Forschungsprojekt im Sinn, dessen Dimensionen alles bisher Dagewesene sprengten. Eine echtes Riesending, und für dessen Finanzierung benötigte er viel Geld. Ehrlich gesagt, er benötigte sogar eine fast unvorstellbare Menge davon – mindestens 250.000 US-Dollar. Von der Kaufkraft her entspricht das heute mehr als drei Millionen US-Dollar.

Nicht nur wegen des aufzubringenden Betrags waren die Kollegen skeptisch. Andrews plante, die Wüste Gobi zu erkunden. Ausgerechnet die Gobi! Fast so groß wie Mexiko, doch paläontologisch so bedeutungslos wie die gemähte Rasenfläche des Yankee-Baseball-Stadiums in New York City. Eine Wüste! Im Nirgendwo Zentralasiens! Außer einem lächerlichen Nashornzahn hatte man dort noch nie eine Versteinerung gefunden. Das Vorhaben war total lächerlich. Dem guten Andrews hatte die wochenlange Pelzrobben-Beobachtung wohl das Gehirn vernebelt.

Keineswegs. In weniger als einem Jahr hatte er die Summe beisammen. Die New Yorker Geldaristokraten griffen in ihre Spendierhosen, als gelte es die stolze amerikanische Nation vor Russlands Kommunisten zu bewahren, und holten packenweise Dollarscheine heraus. Der legendäre J.P. Morgan etwa wurde vor Aufregung ganz zappelig, als Andrews in dessen holzgetäfeltem Direktorenbüro eine Asienkarte auffaltete und seinen sonnengebräunten Finger auf den weißen, unerforschten Fleck in deren Mitte legte. Umgehend sicherte der Milliardär dem Vorhaben 50.000 US-Dollar zu.

Darüber hinaus besaß Andrews einen weiteren gewichtigen Unterstützer: seinen Chef, den berühmten Anthropologen und Museumsleiter Henry Fairfield Osborn. Nach dessen Meinung war Zentralasien einst der „Garten Eden“ der Evolution, von dem aus sich die Dinosaurier und später auch der Mensch über die gesamte Erde verbreitet hätten. Andrews' geplante Expedition schien Osborn perfekt dazu geeignet, diese „Out-of-Asia“-Theorie zu belegen. Am Vorabend der geplanten Abreise traf er sich mit seinem eifrigsten Mitarbeiter zu einem Arbeitsessen und bestärkte ihn: „Die Fossilien sind dort, Roy – ich weiß, dass sie dort sind. Geh' hin und finde sie!“ (Andrews 1929).

Im März 1921 war es endlich soweit: Andrews bestieg in New York das Schiff, das ihn auf die andere Seite der Erdkugel bringen sollte – Auftakt zu seinen berühmt gewordenen „Central Asiatic Expeditions“, die ihn unter anderem in die Mongolei und die Wüste Gobi führen sollten. Ein fast 40-köpfiger Trupp erstklassiger Wissenschaftler und seine Frau begleiteten ihn.

Dramatische Ereignisse bahnten sich an.

Nicht nur wegen der verwendeten Gefährte sollte diese Reise legendär werden. Andrews nutzte die fortschrittlichste Technik, die man in den 1920er-Jahren für Geld kaufen konnte: eine Handvoll knatternder, stinkender Dodge-Automobile, die er aus den Vereinigten Staaten per Schiff nach Fernostasien verschiffen und 120 Kilometer südöstlich von Peking in der Hafenstadt Tianjin an Land bringen ließ.

China war zu jener Zeit eine von Bürgerkrieg und Rebellion gebeutelte Nation. Erst kurz zuvor, 1912, hatte der Arzt Sun Yatsen, den man heute in China und Taiwan als Gründer des modernen Chinas verehrt, den minderjährigen letzten Kaiser der Qing-Dynastie zur Abdankung gezwungen und sich selbst zum Oberhaupt der 420 Millionen Chinesen gemacht. Sun versuchte fortan, eine Republik nach US-amerikanischem Muster zu errichten, während konservative Kräfte danach trachteten, die Monarchie zu restaurieren, die Kommunistische Partei Chinas um Arbeiter und Bauern warb und ganze Landesteile unter der ständig wechselnden Kontrolle sich bekämpfender Warlords standen.

Inmitten dieser politisch explosiven Lage traf Andrews am 14. April 1921 in Peking ein. Nach 14 fast regenlosen Monaten war das Land ausgedörrt wie ein Hartkeks; ein gewaltiger Staubsturm hüllte die Stadt mit ihren 800.000 Einwohnern in gelbe Schwaden.

Auf den Spuren der Rindergemse

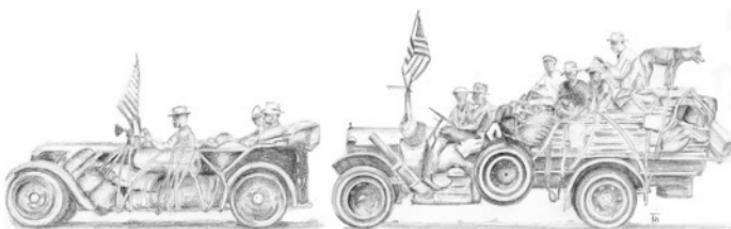
Eine Hürde war noch zu nehmen: die behördliche Erlaubnis für die Expedition in die Wüste Gobi. Immerhin planten die Amerikaner, mehr als 5000 Kilometer quer durchs Land zu reisen, dabei diverse Wert- und Kulturgegenstände einzusacken und diese anschließend außer Landes zu schaffen.

Andrews nutzte die bürokratische Zwangspause für einen mehrwöchigen Abstecher ins hochgebirgige Herz Zentralchinas. Dort waren die „Yeh Niu“ zu Hause – die geheimnisumwitterten Rindergemsen (lat. *Budorcas bedfordi*), auch als Goldtakins bekannt. Schon lange träumte er davon, diese sagenumwobenen Hornträger mit ihrem prächtigen, goldgelben Fell, die vom Erscheinungsbild her Moschusochsen ähneln, in freier Wildbahn zu Gesicht zu bekommen. Und als er nach wochenlanger Suche am Qin-Ling-Gebirgszug endlich die ersten Tiere erblickte – laut Andrews „so schön, als seien sie aus einem griechischen Sagenbuch zum Leben erweckt worden“ – hatte er nichts Besseres zu tun, als geschwind ein Muttertier und dessen Kalb abzuknallen, die Kadaver abzuhäuten und seine Jagdbeute fürs anschließende Ausstopfen und die Präsentation im New Yorker Museum vorzubereiten. Was ein anständiger Naturforscher vor hundert Jahren eben so als wissenschaftliche Pflicht betrachtete.

Nicht zuletzt wegen pausenloser Bejagung ist der Goldtakin inzwischen recht selten geworden und in seinem Bestand gefährdet. Nur rund 5000 Exemplare leben noch im zentralchinesischen Qin-Ling-Gebirgszug.

Bald nach Andrews' Rückkehr gelangten die diplomatischen Verhandlungen zu einem erfreulichen Ende: Die Behörden gaben dem Vorhaben der Amerikaner grünes Licht – zumindest vorläufig. Am Morgen des

21. April 1922 wurden die Motoren gestartet, und fünf glänzend schwarz lackierte Benzinkutschen mit Vierzylinder-Reihenmotor und Dreiganggetriebe setzten sich in westlicher Richtung in Bewegung.



Im April 1922 starteten die Amerikaner in Richtung Gobi – und wann immer sie sich mit Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 60 Kilometern pro Stunde einer Siedlung näherten, strömten die Dorfbewohner zusammen und bestaunten die qualmende Fahrzeugkolonne

„Grunzend mit kläglichem Geschrei“

Ganz ohne herkömmliche Unterstützung wäre es nicht gegangen: Fünf Wochen, bevor das amerikanische Expeditionsteam von Peking aus aufbrach, hatte sich bereits eine Kamelkarawane in Gang gesetzt. Für Andrews waren Kamele ein notwendiges Übel – „grunzende, stöhnende Wesen mit kläglichem Geschrei, trotz ihrer Riesengestalt so schreckhaft wie eine Maus und sich in jeglicher Lage mit ihrem sonderbaren, unberechenbaren Verhalten lächerlich machend“. In seinem auch heute noch absolut lesenswerten Reisebericht „Dinosaurier in der Gobi“ lässt uns der Abenteurer an seinen Eindrücken teilhaben:

„Äußerlich wirkt das Kamel wie ein Überbleibsel der Vorzeit, und sein Geschmack ist so eigenartig wie sein Aussehen. Inmitten grünen Grases schmachtet es dahin und wird dünn, aber wenn es Beifuß und Dornengestrüpp um sich hat, fühlt es sich völlig glücklich.“ (Andrews 1951)

Dennoch war er Pragmatiker: In der Wüste Gobi gab es keine Tankstellen, und so schleppten die derart geschmähten Tiere, anfangs 125 an der Zahl, gehorsam Treibstoff und Ersatzreifen für die Benzinkutschen voraus. Andrews hatte für diesen Treck eigens den einheimischen Kamel-Cowboy Merin engagiert, einen lederhäutigen, mit allen Wassern gewaschenen Karawanenprofi, der für Gefahren einen sechsten Sinn besaß und sich weder von Sandstürmen noch von Wetterumschwüngen oder im Hinterhalt liegenden Banditen überraschen ließ. Und all das gab es in rauen Mengen. Kein Wunder, dass der Amerikaner ein ums andere Mal diesen mongolischen Naturburschen rühmte, ohne dessen navigatorische Fähigkeiten die Expedition wohl kolossal gescheitert wäre:

„Merin ist zuverlässig wie eine Uhr und verspricht nie mehr, als er halten kann. Ich habe ihn richtig liebgewonnen. Immer wieder hat er seine Kamele am verabredeten Tage zum Stelldichein gebracht, Hunderte von Kilometern über unbekanntes Gelände, und die wertvollsten Sammlungen aus dem Herzen der Gobi hinausgeschafft, ohne dass eine einzige Kiste Schaden litt.“ (Andrews 1951)

Schaden nahmen eher die Ohren der Landbevölkerung. Die ohrenbetäubend laut knatternden Automobile sorgten im damals nahezu industriefreien Bauernstaat China für gehöriges Aufsehen. Wenn sich Andrews und seine Leute mit Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 60 Kilometern pro Stunde einer

Siedlung näherten, strömten die aufgeregten Dorfbewohner zusammen und bestaunten die qualmende, schwer bepackte Fahrzeugkolonne.

Je näher jedoch die Entdeckungsreisenden der mongolischen Hochebene kamen, desto einsamer wurde es; bald flatterten die Stars-and-Stripes nur noch durch unbelebte, steinige Einöden. Die Region ist mit weniger als einem Einwohner pro Quadratkilometer der am dünnsten besiedelte Flecken der Erde. Es ist eiskalt (nachts und im Winter) und extrem trocken (immer), und Abwechslung gibt es lediglich, wenn mal ein Sandsturm das Zeltlager verwüstet oder marodierende Söldner dem Treck auflauern. Nur Schlangen, Kamele und Geologen fühlen sich hier wohl.

Andrews konnte zu diesem Zeitpunkt noch nicht wissen, dass 800 Meilen entfernt, eingebettet in uraltem Sandstein, eine paläontologische Sensation auf ihn wartete. Doch insgeheim rechnete er fest damit, etwas zu finden, das die aufwändige Expedition rechtfertigen würde.

Taschen vollgestopft mit Fossilien

Er musste nicht lange warten. Erst drei Tage waren die Amerikaner unterwegs, da erhielt Andrews bereits frohe Kunde. Seine Gefährten waren abends ins Lager zurückgekehrt, das sie an der Grenze zur Mongolischen Volksrepublik aufgeschlagen hatten – sämtliche Taschen prall gefüllt mit Versteinerungen. In gut einer Stunde hatten die Forscher auf ein paar Dutzend Quadratmetern Gelände 50 Pfund Fossilgeröll aufgelesen, während Andrews mit seiner Frau den Sonnenuntergang beobachtet hatte. Spektakuläre Reste von Brontotherien („Donnerhuftieren“) aus dem Eozän waren darunter, rund 45 Millionen Jahre alt. Diese längst ausgestorbenen Urzeit-Nashörner mit

rammbockartigem Horn über der Schnauze lebten einst in dichten Wäldern und futterten sich als überzeugte Vegetarier beeindruckende Wänste von zwei bis drei Tonnen Gewicht an. Seit ihrer erstmaligen Entdeckung um 1840 herum waren ihre Überbleibsel ausnahmslos in Nordamerika gefunden worden.

Tags darauf stießen die elektrisierten Wissenschaftler gleich auf die nächste Sensation: die Überreste des ersten Dinosauriers, der bis dahin in Asien nördlich des Himalaja entdeckt worden war. Eine Sternstunde der Paläontologie! Das Gelände nahe der Ansiedlung Iren Dabasu war so unendlich reich an kostbaren Fossilien, dass Andrews seine vom Sammlerglück berauschten Kollegen nach einigen Tagen fast schon mit Waffengewalt zum Weiterziehen nötigen musste.

Auch der in den USA zurückgebliebene Osborn wäre vor Begeisterung wohl an die Decke seines Museumsbüros gehüpft, hätte er gewusst, was sich am Südrand der Wüste Gobi, 4000 Meilen entfernt, gerade abspielte. Schon jetzt hatte sich die aufwändige Expedition des AMNH mehr als gelohnt. Im 30 Meter dicken Sandstein-sediment der Iren-Dabasu-Formation verborgen sich mehr Fossilien, als Generationen von Paläontologen sammeln und abarbeiten können: Zwischenzeitlich hat man dort auch die Ablagerungen von fleischfressenden Tyrannosau-riern, befiederten Ornithomimidae, Therizinosauriern mit meterlangen Klauen, einst in Kolonien nistenden Ovirap-toren und dazu jede Menge Mikrofossilien gefunden.

Andrews ließ vier Teammitglieder zur weiteren Gebiets-erkundung zurück und zog mit dem Rest seiner Truppe weiter. Am 28. April 1922, so der Plan, wollten sie nach weiteren 350 Meilen in Richtung Zentralmongolei wieder auf die Kamelkarawane stoßen. Geplanter Treffpunkt: ein buddhistisches Kloster in der Wüste, 70 Meilen südöstlich der Hauptstadt Ulaanbaatar.

Die letzte Schranke fällt

Merin, der mongolische Teufelsknabe, war wie gewohnt pünktlich zur Stelle. Während Andrews' Leute im Standquartier den weiteren Verlauf der Expedition organisierten, machte ihr Anführer einen Abstecher zum nahe gelegenen Regierungssitz. Dort traf er sich mit seinem wichtigsten einheimischen Gönner: dem mongolischen Justizminister. Ihm verdankten es die Amerikaner, dass sie überhaupt ins Land hatten kommen dürfen. Zur Begrüßung wurde das Nationalgetränk Airag gereicht: vergorene Stutenmilch, hergestellt in bräunlich verfärbten Lederbeuteln. Das Aroma dieser Leckerei lässt sich für Ausländer kaum in Worte fassen – man schließe die Augen und stelle sich ranzigen Joghurt mit Biergeschmack vor.

Nach einigen Wochen waren endlich die letzten bürokratischen Hürden überwunden. Der mongolische Außenminister, offizieller Vertreter der von den russischen Kommunisten eingesetzten Marionettenregierung, unterzeichnete gemeinsam mit Andrews den Vertrag, der die Befugnisse der Amerikaner im Landesinneren und den Umgang mit möglichen paläontologischen Fundstücken regelte (wie immer die Bestimmungen dieses Vertrags ausgesehen haben mögen – am Ende landete so ziemlich jedes Steinchen, das Andrews für außergewöhnlich oder wissenschaftlich wertvoll hielt, in den Sammlungen des AMNH).

Der Pfad ins Ungewisse war frei! Für Andrews war die letzte Schranke gefallen, die ihn noch von diesem unerforschten Landstrich getrennt hatte. Am 19. Mai 1922 brachen die Männer auf.

Wo immer man Halt machte, schuftete Andrews' Team fieberhaft. Die Geologen waren rund um die Uhr damit beschäftigt, die komplizierten Geländeformationen zu

kartieren, die Paläontologen pinselten und bürsteten an freiliegenden Felskanten, die Zoologen stellten allabendlich hunderte von Tierfallen auf – und die drei „Ausstopfer“ (zu jener Zeit ein respektables Handwerk) kamen kaum noch damit nach, den darin gefangenen Wüstenbewohnern das Lebenslicht auszublasen und die Kadaver anschließend optisch ansprechend als Museumsexponate zu präparieren.

Ein Glück, dass es in Asien damals noch keine Tierschutzvereine gab!

Ende Juni nahm die Gruppe Kurs auf die östlichen Ausläufer des Altai-Gebirges. Dort angekommen, fiel Andrews eines Tages wenige Meter vor seinem Zelteintritt ein merkwürdiger Fleck im weichen Talgrund auf. Er kratzte die Stelle frei und blickte auf drei riesige Zähne, die ihm bei der weiteren Freilegung unter den Fingern zerbröselten. Dank sachkundiger Hilfe des Wirbeltierpaläontologen Walter Granger (1872–1941) gelang es, den noch im Boden befindlichen Unterkiefer sowie eine Reihe weiterer Knochenfragmente unversehrt freizulegen. In akribischer Feinarbeit und mit seiner bei derlei Tätigkeiten gefürchteten Griesgrämigkeit entfernte Granger vier Tage lang mit feinen Kamelhaarbüsten Sandkorn um Sandkorn, während die Kollegen auf Zehenspitzen um ihn herumschlichen. Bis Ende August entdeckten die Männer weitere Knochenfragmente des mysteriösen Wesens und Andrews höchstpersönlich dessen riesigen Schädel. Würden Sie ein solches 130-Zentimeter-Trumm in ihrem Vorgarten finden, wäre ihr Pkw-Kofferraum für den Abtransport deutlich zu klein.

Alle freigelegten Skelettfragmente sandte Andrews umgehend nach New York, wo sie im Dezember 1922 eintrafen und vom Museumsleiter Henry Osborn höchstpersönlich als *Baluchitherium grangeri* beschrieben wurden. Andrews hatte das größte Landsäugetier aller Zeiten entdeckt, dreimal so schwer wie ein Elefant! Nicht als

erster – einige wenige Fragmente waren bereits früher in Pakistan aufgetaucht – nun aber war es dank der reichlichen mongolischen Funde endlich möglich, die einzige Gestalt des rätselhaften Urtiers zu rekonstruieren. Die inzwischen in *Paraceratherium* umbenannte Gattung erreichte offenbar eine Schulterhöhe von über fünf Metern. Vollgefressen brachte dieser vierbeinige Panzerschrank locker 20 Tonnen auf die Waage! Isotopenanalysen der Backenzähne lassen vermuten, dass die Viecher vor rund 34 Millionen Jahren damit begannen, giraffenähnlich die Baumkronen mittelhoher Bäume zu entlaubten, und vor etwa 22 Millionen Jahren ausstarben. Vielleicht waren ihnen die Bäume ausgegangen.

Vor dem Winter 1922/1923 kehrte das Team nach Peking zurück. Längst hatte sich die Expedition mit ihren Funden in den Annalen der Wissenschaftsgeschichte verewigt – und doch standen die turbulentesten Jahre in Andrews' Leben erst noch bevor. Auf dem Rückweg hatte Granger ein gewaltiges Kreidebecken mit blutroten Felswänden entdeckt – ein Ort, der „mit Knochen fast gepflastert“ war und an dem „unter jedem Busch ein Dinosaurier“ lag, wie er berichtete (Andrews 1951). Unmöglich sei es ihm gewesen, auch nur einen nennenswerten Teil davon abzutransportieren.

Andrews jedoch befürchtete Frost und Schneefall. Immerhin zeigte der Kalender bereits September. Er drängte zum Aufbruch. Die Saurier mussten sich bis zum Frühjahr gedulden.

Die „flammenden Klippen“ der Gobi

1923 brachte zunächst nicht viel Neues: seit nunmehr 14 Monaten kein Regen und in der Gobi heftige Sandstürme. Im April waren Andrews und seine Leute wieder

in nordwestlicher Richtung aufgebrochen. Wenn möglich, folgten sie ihren eigenen Wagenspuren aus dem Vorjahr; gelegentlich waren Umwege erforderlich, etwa wenn mal wieder Banditen der Karawane auflauerten. An den Zielorten schufteten Grangers Paläontologen von Sonnenauf- bis -untergang; tonnenweise schürften sie die Fossilien auf dem losen Wüstengestein und schickten sie per Kamel-express zurück ins Basislager nach Peking.

Nach drei Monaten erreichte die Karawane am 12. Juli 1923 die Provinz Ömnö Gobi in der südlichen Mongolei – und dort, am Ostende des Altai-Gebirges, die markante, leuchtend rote aus dem Sandboden ragende Gesteinsformation, die Granger im Vorjahr so interessant gefunden hatte. „Bajandsag“ werde dieser mystische Ort seit Ewigkeiten genannt, raunten die einheimischen Führer; die Amerikaner tauften die eindrucksvolle Lagerstätte auf den Namen „Flaming Cliffs“.

Andrews ließ unweit der turmhohen Felsmauern, inmitten eines lichten Gestrüpps verkrüppelter Saxaul-Bäumchen, die Zelte aufschlagen. Für den Nachmittag verordnete der Expeditionsleiter eine Ruhepause mit Apfeltorte. Doch Granger und seine Fossilexperten waren nicht zu halten; der Sandstein verlangte danach, endlich genauer inspiziert zu werden. Bis zum Abendessen bepinselte jeder einzelne bereits seinen ganz persönlichen Schädel, und noch bis tief in die Nacht hinein waren die aufgeregten Naturforscher nicht zum Schweigen zu bringen.

Die verwitterten Sandsteinfelsen von Bajandsag entstanden in der späten Oberkreide, vor rund 71 bis 75 Millionen Jahren. Evolutionsgeschichtlich gehört diese klimatisch ungewöhnlich heiße Epoche zu den interessantesten überhaupt: Innerhalb von nur wenigen Millionen Jahren – für geologische Verhältnisse ein Augenzwinkern – vervielfachte sich die Artenvielfalt der Dinosaurier. Fachleute sprechen von der „Campanischen Explosion“.

Kein Wunder also, dass Andrews und seine Leute über die vom Wüstenwind freigelegten Fundstücke geradezu stolperten. Die Sensation ereignete sich bereits am folgenden Tag, und es war nicht Andrews oder Granger, sondern ein Gefährte aus dem zweiten Glied, der die entscheidende Entdeckung machte.

George Olsen, ein schnauzbärtiger, nicht mehr junger Grabungshelfer, meldete beim Mittagessen, „er habe fossile Eier gefunden“. Die Wissenschaftler lachten sich schlapp über diese Behauptung – und waren doch neugierig genug, um ihn zur angeblichen Fundstelle zu begleiten:

„Da war mit einem Schlag unsere Gleichgültigkeit vorbei; ganz unzweifelhaft schauten wir auf die ersten Dinosauriereier, die je ein Mensch zu Gesicht bekam. (...) Bisher hatte man nicht gewusst, dass die Schreckensechsen Eier legten. Hunderte von Dinosaurierschädeln und -skeletten waren in den verschiedensten Weltgegenden entdeckt worden, aber ein Ei hatte noch niemand aufgespürt.“
(Andrews 1951)

Und es war nicht nur ein Ei. Ein knappes Dutzend lag offen da, jedes einzelne unglaubliche 25 Zentimeter lang, dazu ein Sammelsurium von teils noch im Gestein haftenden Schalenstücken. An den darauffolgenden Tagen scharrten die Wissenschaftler ein Dutzend weiterer Eier frei – manche davon so unversehrt, als seien sie erst tags zuvor gelegt worden (innen allerdings waren sie nach Jahrtausenden nichts als harter Sandstein).

Es kam noch besser. Während Andrews und seine Leute fassungslos auf den unglaublichen Fund starrten, legte Olsen das Skelett eines kleinen Dinosauriers frei, das sich direkt über dem Gelege befand. Ein frecher

Nesträuber, der – von einem Sandsturm überrascht – vor 74 Millionen Jahren mitsamt seiner Beute gestorben war?

Nächtliche Giftschlangen-Attacke

Mit der nächsten Karawane reiste das Gelege mitsamt Skelett nach Peking, dann ging's per Schiff nach New York, und bereits 1924 – Andrews und seine Leute waren noch immer in Asien zugange – veröffentlichte AMNH-Präsident Henry Fairfield Osborn einen aufsehenerregenden Fachartikel über *Oviraptor philoceratops*, den „Eierräuber mit Vorliebe für die Gelege von Horngesicht-Sauriern“.

Er hätte nicht falscher liegen können.

Jahrzehntelang trug *Oviraptor* den unseligen Ruf eines Eierräubers. Erst Mitte der 1990er-Jahre stellte sich heraus, dass der angebliche Räuber in Wahrheit wohl ein fleißiges Elterntier war, das beim Bebrüten des eigenen Geleges verschüttet worden war. Oviraptoren nisteten offenbar ähnlich heutigen Seevögeln in Kolonien und verwendeten ihre gefiederten Arme wohl zum Abdecken ihrer Eier.

Am anderen Ende der Welt hatte sich die Überraschung inzwischen in hektische Betriebsamkeit entladen. An den flammenden Klippen waren weitere Steinester aufgetaucht, eins davon mit neun deutlich kleineren Eiern. Sogar Embryos glaubten Andrews und seine Leute zwischen manchen zerdrückten Schalen zu erkennen. Dazu fanden sie Skelette in allen Altersstadien, von wenigen Zentimetern bis zu 2,70 Metern Länge. „Kein anderer Ort der Erde“, resümierte Andrews, habe dem Menschen eine solche Fülle an einzigartigem Forschungsmaterial geschenkt „wie diese Sandmulde mitten in der Gobi“. (Andrews 1951).

Die Sandmulde hatte aber noch ganz andere Unterhaltsamkeiten zu bieten als versteinerte Dino-Eier. Eines Nachts um zwei Uhr, die Expedition war längst zu anderen Jagdgründen weitergezogen, wachte einer der Männer auf. Es ging auf den Herbst zu, die Temperatur war seit dem Abend stark gefallen, und im Dämmerlicht erkannte der Forscher plötzlich eine stattliche Schlange, die gerade durch den Zelteingang hereinschlüpfte. Erschrocken zückte er seine Taschenlampe, und in deren Schein bemerkte er zwei weitere Schlangen, die sich um die Beine seines Feldbetts ringelten. Dass er sich nun, vollends in Panik, eine Spitzhacke griff und nicht seine am Kopfende abgestellten Stiefel, war sein Glück. Aus ihnen kam bereits das nächste Reptil gekrochen.

Mittlerweile war das ganze Lager in Aufruhr. Der chinesische Koch hatte, ohne es zu bemerken, gar die halbe Nacht gemeinsam mit einer Schlange im Bett verbracht; ein Fahrer fand eines der Biester in seiner Mütze. Und auch Andrews durchlebte eine jähre Panikattacke, als er in der allgemeinen Aufregung beim Verlassen seines Zelts auf ein längliches Ding trat. Es war aber bloß ein Stück Seil.

Derweil bewegten sich immer mehr Schlangen auf das Lager zu. Die Wärme der Zelte schien sie magisch anzuziehen. An Schlaf war nicht mehr zu denken – mit Hacken, Schaufeln und Feuerwaffen gingen die gestressten Männer gegen die Invasoren vor. Den folgenden Vormittag verbrachten sie damit, knapp 50 von ihnen aus Gewehrhüllen, Seesäcken und Planen zu entfernen und abzumurksen. Der Effekt sei nahezu null gewesen, erinnerte sich Andrews – in der nächsten Nacht wiederholten sich die Szenen. Nach zwei Tagen gab man auf, überließ den Ort seinen rechtmäßigen Bewohnern und zog weiter zu einladenderen Orten.

Mit Glasauge und Harakiri gegen Wegelagerer und Banditen

Die von Andrews geleitete Asienexpedition sollte noch für so manche Aufreger sorgen. Etwa, als der Archäologe des Teams unter eine Schar einheimischer Wegelagerer geriet. Der brave Mann sah sein Leben bedroht und handelte: Er nahm sein Glasauge aus der Augenhöhle und hielt es den schwer Bewaffneten entgegen wie einst Gandalf seinen Zauberstab dem Balrog von Moria. Die Wirkung hätte nicht dramatischer sein können. In heller Panik und mit lauten Schreckensrufen nahmen die Schurken Reißaus.

Bei einer anderen Gelegenheit war Andrews alleine mit einem Dodge-Mobil voraus gefahren, um den Weg auszukundschaften, als drei bis an die Zähne bewaffnete Gestalten in eindeutiger Absicht auf ihn zuritten. Andrews gab Vollgas und raste, währenddessen er auch noch seinen Revolver leerfeuerte, dem Trupp mit Höchstgeschwindigkeit entgegen. Den mongolischen Steppenpferden war ein solch befremdliches Verhalten nicht geheuer: Hektisch machten sie kehrt und flüchteten mit wilden Bocksprüngen und im Galopp mitsamt ihren Reitern, die sich wild fluchend kaum im Sattel halten konnten, in die entgegengesetzte Richtung.

Meist jedoch wurden die mit Flinten und Revolvern ausgerüsteten Expeditionsmitglieder in Ruhe gelassen. Andrews, der mit neun Jahren seine erste Feuerwaffe besaß, hatte sogar eigens ein Maschinengewehr auf einem der Automobile montieren lassen.

Die amerikanische Presse und deren Leser verfolgten die Heldenataten der Forscher und ihres Anführers aufmerksam. Andrews war ein Meister der Selbstinszenierung, der regelmäßig spektakuläre Reiseberichte in die Heimat sandte und sich vom Expeditionsfotografen nur selten

ohne Cowboyhut, Colt und Patronengurt ablichten ließ. Mal posierte er Auge in Auge mit einem Greifvogel, mal zu Pferde, zu Kamel oder auf einem Wildesel reitend. Bald kannte jeder Amerikaner die aufregenden Bilder aus der Mongolei, auf denen der Entdeckungsreisende mit ernstem Blick in den Feldstecher stierte oder dem Publikum stolz seine erlegten Jagdtrophäen präsentierte.

Trotz seiner ausgeprägten Egozentrik besaß Andrews auch Sinn für Komik – selbst wenn er selbst es war, der sich zum Narren machte. Es war im vorvorletzten Jahr der Asienexpedition, als er einer verwundeten Antilope den Gnadschuss geben wollte, sich mit seinem Revolver im Holster verhedderte und mit einer Kugel des Kalibers 38 ein famoses Loch in den linken Fuß stanzte. Ganz Pragmatiker, der er war, habe er in jenem Moment nur gedacht: „Was für ein Dusel, dass ich am Knie vorbeigeschossen habe.“ (Andrews 1932) Andrews behielt diesen Tag laut eigener Aussage in allerbester Erinnerung, was vermutlich auch am vom Expeditionsarzt reichlich verabreichten Morphium lag.

Am 29. Oktober 1923 war Andrews Titelfigur auf dem *Time Magazine* – eine Ehre, die das damals wichtigste US-Nachrichtenmagazin im gleichen Jahr auch Kemal Atatürk, Winston Churchill, Benito Mussolini und dem irischen Autor George Bernard Shaw gewährte. Nach Dutzenden von Reportagen über die Asienexpedition und seitenlangen Portraits im *Cosmopolitan* und anderen Massenblättern kannte inzwischen jeder Hausdackel seinen Namen. Es verwundert nicht, dass Andrews' werbeträchtiges Antlitz immer öfter auch in Reklameanzeigen für Schreibmaschinen, Kaffee oder Autoreifen auftauchte.

Entdecker des *Velociraptors*

Selbst die 70 Jahre später entstandene Jurassic-Park-Filmreihe wäre ohne Andrews ein Stück langweiliger. Denn die flammenden Klippen der mongolischen Wüste lieferten der Expedition nicht nur steinerne Eier, sondern auch die Überbleibsel einer zu Lebzeiten truthahngroßen Kreatur, die heute dank Steven Spielberg zu den berühmtesten Dinosauriern überhaupt gehört.

Ob es Andrews selbst war, der erstmals fossile Überbleibsel des *Velociraptor mongoliensis* aus dem mongolischen Wüstensand klaubte, oder einer seiner Kameraden, wissen wir nicht. Was wir hingegen wissen: Es war wiederum sein Chef und Auftraggeber in New York, Henry Fairfield Osborn, der das in der Gobi gefundene Typus-exemplar AMNH 6515 zur Erstbeschreibung der Gattung *Velociraptor* verwendete. Penibel listete Osborn die Kennzeichen des „schnellen Räubers“ auf: „Ein zweibeiniger, gefiederter Fleischfresser mit langem Schwanz und einer auffällig vergrößerten, sickelartigen Kralle an der zweiten Zehe des Hinterfußes (...). (Osborn 1924).

Leider war das Vieh seinerzeit von eher mickriger Gestalt und somit als wiederauferstandener Menschenfresser denkbar ungeeignet. Spielberg blies den *Velociraptor* daher auf vierfache Größe auf, dichtete ihm menschenähnliche Intelligenz an und verhalf ihm so zu einer zweiten Karriere als millionenfach verkauftes Plastikspielzeug.

In Fernost beeinträchtigten die politischen Wirren ab 1926 zunehmend die Bewegungsfreiheit der Amerikaner. Die chinesische Regierung, die faktisch die Kontrolle über die Mongolei innehatte, blickte argwöhnisch auf die Grabungen der amerikanischen Imperialisten. Zeitweise untersagte Peking sowohl die Ausfuhr von Fossilien als

auch weitere Expeditionen; lediglich 1928 und 1930 gelangen dem US-Team noch längere Ausflüge ins Landesinnere.

Ruhestand, Tod und Indiana Jones

Ende 1930 kehrte das Team – braungebrannt und mit Sandrückständen in sämtlichen Körperöffnungen – in die Vereinigten Staaten zurück. Fast ein Jahrzehnt ihres Lebens hatten die Männer in Zentralasien verbracht, knapp fünf Jahre davon in vorsintflutlichen Zelten in der unwirtlichsten Wüste der Welt.

Nachdem Andrews mit seinen Leuten in New York angekommen war, ließ er sich als Erstes von seiner Frau Yvette scheiden, die jahrelang mit ihm das Leben in der zentralasiatischen Ödnis geteilt hatte. Sie hatte ihren Abenteuerurlaub bereits drei Jahre zuvor entnervt abgebrochen und für den Rest ihres Lebens die Nase reichlich voll von Dinosaurierknochen, Feldbetten und nach Schweiß stinkenden Männerhemden.

1934 folgte Andrews seinem langjährigen Freund und Gönner, Henry Fairfield Osborn, als Direktor des AMNH nach; acht Jahre später zwang ihn eine Rufmordkampagne zum Rücktritt. Ob Andrews wirklich seine Dienstpflichten als Museumsleiter vernachlässigte, lässt sich nicht mehr herausfinden. Man darf aber vermuten, dass er insgeheim sogar heilfroh war, seinen monotonen Verwaltungsjob an den Nagel hängen zu können. Mit seiner zweiten Ehefrau zog Andrews auf eine Farm in Connecticut und konnte dort endlich wieder das tun, was ihm am meisten Freude bereitete: tagelang in der Wildnis umherstreifen und reihenweise die Vertreter seltener Spezies ins Jenseits befördern. Daneben schrieb er seine Memorien und veröffentlichte bis zu seinem Tod im Jahr 1960 zahlreiche

Reiseschilderungen sowie Jugendromane. Die meisten davon wurden Bestseller.

Im Oktober 1981 kam der Abenteuerfilm „Jäger des verlorenen Schatzes“ in die Kinos. Der mit vier Oscars ausgezeichnete Streifen zählt zu den erfolgreichsten Produktionen der Filmgeschichte und spielte stolze 390 Millionen US-Dollar ein. Immer wieder liest man, Andrews und dessen Abenteuer seien das Vorbild für die fiktive Figur des „Indiana Jones“ (gespielt von Harrison Ford) gewesen: der Colt am Gürtel, die Risikobereitschaft, die tiefe Abneigung gegen Schlangen. George Lucas und Steven Spielberg haben diese These nie bestätigt, doch passen würde sie perfekt – wie der Cowboyhut auf Roy Chapman Andrews' Charakterkopf.

Der schmerzfreie Schotte

J. B. S. Haldane (1892–1964)



Neugierig bis hin zur freiwilligen Selbst-verstüm-melung: J. B. S. Haldane experimentierte zeitlebens hart an der Grenze zum Exitus

**Das eigenwillige Multitalent begeisterte sich
 für Sprengstoffe, den Kommunismus,
 das Helmtauchen und Pfeifenrauchen.
 Er trank Salzsäure und plädierte für
 Astronauten ohne Unterleib;
 wegen Ehebruchs schmiss man ihn von der Uni.
 „Wer aufhört, sich zu wundern, ist schon fast tot“,
 sagte er – und wurde aus Protest Inder.**

Gäbe es eine Hitparade der durchgeknallten Universalgenies, stünde er auf dem Siegertreppchen: John Burdon Sanderson Haldane, geboren am 5. November 1892 in Edinburgh. Der schmerzfreie Exzentriker, besser bekannt unter dem Kürzel „J. B. S.“, war talentiert wie ein Hörsaal voller Uniprofessoren – ein Unikum mit zu vielen Interessen und zu wenig Zeit. Trotz oder vielleicht auch wegen seiner Vielseitigkeit gilt Haldane als einer der einflussreichsten Biologen seiner Generation.

Das Leben von J. B. S. Haldane war ein 72 Jahre dauerndes Feuerwerk wissenschaftlicher Verrücktheiten. Eigentlich interessierte er sich für alles. Ganz besonders aber Gase und deren Effekte auf den Menschen begeisterten den Naturforscher – je ungesunder, desto interessanter.

Haldane pustete sich Zigarrenrauch durchs perforierte Trommelfell und steckte seine Kollegen, die eigene Gattin und einmal auch den spanischen Ex-Premierminister in seine gefürchtete Unterdruckkammer. Er testete den Erstickungstod, simulierte Atemnot, Sauerstoffentzug und Stickstoffvergiftungen. Der Erste Weltkrieg, in dem er als Armeeoffizier gedient hatte, war für ihn ein „sehr erfreuliches Erlebnis“ – man darf spekulieren, ob es am

exzessiven Giftgaseinsatz auf den Schlachtfeldern lag oder an Haldanes Enthusiasmus für möglichst massive Explosionen.

Der Brite war aber auch ein hochbegabter Theoretiker und Denker, der zu fast jedem wissenschaftlichen Thema etwas beitragen konnte – sei es zur Enzymkinetik oder Populationsgenetik, zur potenziellen Mutationsrate beim Menschen oder Krankheiten als wichtigen Faktor der Evolution.

Der Nobelpreisträger Sir Peter Medawar, einer der klügsten Menschen des Planeten, war ein großer Bewunderer Haldanes und schwärmte:

„Die Biografien der meisten Akademiker sind total langweilig – kaum etwas, was den Leser zu fesseln vermag. Das Leben von J.B.S. Haldane hingegen war faszinierend vom Anfang bis zum Ende.“ (Medawar 1968)

Recht hatte er. Der Mann mit den buschigen Augenbrauen war atemberaubend einmalig.

„Ein Mann der Gewalt“

Das Leben der Haldanes war schon abenteuerlich, als sie noch in Felle gehüllt schottische Bergtäler durchstreiften und an Geister, Dämonen und magische Tränke glaubten. Fünfzig Meilen nordwestlich von Edinburgh beherrschte ihr Clan ab dem 12. Jahrhundert die Gegend um Glen Eagles. Der auf dem Familienwappen genannte Wahlspruch „Suffer“ (zu Deutsch: leiden, büßen) lässt erahnen, wie rauh und unbarmherzig es damals zuging

im keltischen Rinderzüchter- und Whiskybrauer-Milieu rund um ihr heute längst verfallenes *Tower House*. Über Jahrhunderte hinweg waren die vollbärtigen Rockträger andauernd in irgendwelche kriegerische Konflikte verwickelt, massakrierten im Dunst der Lowlands mal dieses und mal jenes benachbarte Clanmitglied und manchmal auch einmütig die verhassten Engländer – was den Weltkriegsveteranen J. B. S. kurz vor seinem Tod zu der schlichten Feststellung verleitete:

„Ich bin von meiner Tradition und Ausbildung her ein Mann der Gewalt.“ (Smith 1985)

Davon konnte noch keine Rede sein, als John Burdon Sanderson Haldane 1892 im englischen Oxford zur Welt kam, weitab von der unwirtlichen Heimat seiner Vorfahren und in direkter Nähe der ältesten und namhaftesten Hochschule des Britischen Empires. John Junior war der einzige Sohn des ehrenwerten Physiologieprofessors John Scott Haldane; sein Onkel war der spätere Kriegsminister und Lordkanzler Viscount Richard Haldane, und sein Großonkel der prominente Mediziner John Burdon-Sanderson, dem bereits 49 Jahre vor Alexander Fleming aufgefallen war, dass der Schimmelpilz *Penicillium* Bakterien am Wachstum hindert.

In der Britischen feinen Gesellschaft galt die Haldane-Sippe als eine geschätzte, wenn auch für spleenig angesehene Adelsfamilie. Ende des 19. Jahrhunderts gehörte sie zum intellektuellen Fruchtfleisch des Britischen Empires. Die Franzosen waren seit Napoleons Schlappe 1815 bei Waterloo weltpolitisch erledigt und Großbritannien seither zur einzigen Supermacht des Planeten aufgestiegen. Das von Queen Victoria regierte Land

war zu jener Zeit einflussreicher als heute die USA: Ein Viertel der Weltbevölkerung war britisch, die Royal Navy beherrschte die Ozeane. Als Weltpolizei und führende Wirtschaftsnation gaben die Rotröcke in Afrika, Indien und halb Asien den Ton an. Heute versteht man selbst im entlegensten Dschungelnest zumindest ein paar Brocken Englisch – eine Spätfolge des britischen Imperialismus, der mit den Reisen großer Entdecker wie Francis Drake und James Cook seinen Anfang nahm.

Als Knirps mit Papa im Hörsaal

In technischer und naturwissenschaftlicher Hinsicht war das Empire schon seit mehr als zweihundert Jahren Weltspitze, als die Haldanes auf den Plan traten. Bedeutende Briten wie Isaac Newton (Physik, Mathematik), Charles Darwin (Biologie), Michael Faraday (Elektromagnetismus, Chemie) und George Stephenson (Dampflokomotive) ebneten den langen und holprigen Weg von der Aufklärung bis ins beginnende 20. Jahrhundert.

Auch im Hause Haldane legte man Wert auf Bildung. Angeblich konnte der kleine John schon als Dreijähriger lesen, und er war offenbar auch ein recht aufmerksamer Beobachter – etwa, als ihm der Papa zu Versuchszwecken Blut entnahm und seinen Erstgeborenen selbstverständlich über Sinn und Zweck dieser Maßnahme aufklärte. Ein Jahr danach schlug sich Haldane Junior sein Köpfchen blutig, und als der Kinderarzt die Wunde versorgte, fragte ihn der neunmalkluge Knirps, der auf Zehenspitzen kaum über eine Tischplatte gucken konnte: „Ist das jetzt Oxyhämoglobin oder Carboxyhämoglobin?“

Ein andermal nahm ihn sein Vater in eine Vorlesung mit, in der die erst kurz zuvor wiederentdeckten Mendelschen Vererbungsregeln besprochen wurden. Der zu jener Zeit Achtjährige war tief beeindruckt. Möglicherweise wurzelt ja das tiefe Interesse Haldanes an genetischen Prinzipien in genau jenem Hörsaal an der Oxford University, wo der kleine John zum ersten Mal von dem böhmischen Mönch Gregor Mendel und dessen verblüffenden Kreuzungsexperimenten an Erbsen hörte.

John – oder J. B. S., wie er bald genannt wurde – lernte früh, dass man als Angehöriger des Haldane-Clans nicht zimperlich sein darf. Wissenschaftliche Experimente gehörten zum Alltagsleben dieser seltsamen Familie wie anderswo die Klavierstunde oder der Reitunterricht. Das Steckenpferd seines Vaters John Scott Haldane war es, in luftdichten Kammern hockend sich selbst und andere zu Forschungszwecken mit allen möglichen Gasen zu traktieren, um rätselhafte Phänomene wie die Höhen- oder die Taucherkrankheit besser verstehen zu lernen. Dabei erzielte der ehrenwerte Oxford-Professor durchaus brauchbare Resultate – zum Beispiel, wie lange die beim Auftauchen notwendigen Ruhepausen sein müssen, um die gefürchtete Dekompressionskrankheit zu vermeiden. Für seine atmungsphysiologischen Experimente entwickelte Haldane Senior auch allerlei nützliche Methoden und Gerätschaften, zum Beispiel einen multiplen Gasanalysator sowie ein „Hämoglobinometer“, um den Blutfarbstoffgehalt in Blutproben zu messen. Zwischendurch trieb er sich in den Rocky Mountains herum und führte 1917 sogar eine Forschungsexpedition zum 4301 Meter hohen Pikes Peak, um vor Ort die physiologischen Auswirkungen verminderten Luftdrucks zu studieren: Atemnot, Schwindel, Verwirrtheit, Höhenkoller.

Giftgasexperten im Dienste der Armee

Zu Hause in Oxford war es selbstverständlich J. B. S., der seinem Vater beim Experimentieren zur Seite stand – als Juniorassistent und jederzeit verfügbares Versuchskaninchen. Aus purem Entdeckerdrang inhalierte das Duo alle nur denkbaren Gase und stoppte die jeweils verstrichene Zeit, bis Papa oder Sohnemann bewusstlos zusammen-sackten.

Wer braucht so etwas? – Na, zum Beispiel das Britische Expeditionskorps, wenn es im Ersten Weltkrieg auf flämischen Schlachtfeldern unvermutet mit Giftgas konfrontiert wird. Bis in höchste Regierungskreise hatte sich herumgesprochen, dass man im Hause Haldane recht gut mit Gasen und deren unliebsamen Wirkungen vertraut war. Als die Deutschen im April 1915 anfingen, die Westfront mit Tonnen von Chlorgas einzunebeln und die alliierten Soldaten reihenweise mit verätzten Schleimhäuten und wassergefüllten Lungen ausfielen, klopften Mitarbeiter des Britischen Kriegsministeriums recht bald auch beim führenden Experten für Gasvergiftungen an und baten um technische Unterstützung bei der Konstruktion geeigneter Schutzmaßnahmen.

Natürlich willigte Haldane Senior ein, und natürlich entlarvte er auch umgehend die provisorischen Wattefilter, die der damalige Marineminister Winston Churchill in der Not vorgeschlagen hatte, als lebensgefährlich: Diese können in nassem Zustand nicht durchatmet werden und brachten womöglich so manchem englischen Soldaten den sinnlosen Erstickungstod, ehe überhaupt ein Chlorgasmolekül in seine Atemwegs gedrungen war. Mit seinen eigenen, ähnlich hemdsärmeligen Ideen vermochte sich der wackere Wissenschaftler bei der Army aber nicht durchzusetzen, und so dauerte es noch eine ganze Weile,

ehe im Laufe der kriegerischen Auseinandersetzungen wirklich funktionierende Gasmaskenmodelle verfügbar wurden.

Es war allerhöchste Zeit.

Ab Mitte 1915 ließen sämtliche Kriegsparteien immer wirksamere chemische Giftstoffe auf den jeweiligen Gegner regnen: Chlorpirrin, Phosgen, Chlorcyan, Bromaceton, Benzyliodid, Yperit, Blausäure, Xylylbromid ... und ab 1917 das unter dem Trivialnamen „Senfgas“ besonders gefürchtete, krebsverregende Bis(2-chlorethyl)sulfid. Es zerstört bei Atemkontakt die Bronchien der Opfer und lässt die unglücklichen Krieger qualvoll erstickern. Wer überlebt, ist sein Leben lang gezeichnet: Die betroffenen Hautregionen werden durch die stark ätzende Chemikalie irreparabel verunstaltet.

Die in chemischer Kriegsführung unerfahrene Army war unter Zugzwang, und der bei Kriegsbeginn 22-jährige Haldane Junior selbstredend auch mit von der Partie. J. B. S. diente im Rang eines Leutnants und ab Ende 1915 als Hauptmann in der Britischen Armee und war eine Zeitlang südlich von Calais in einem geheimen Forschungslabor als Juniorchemiker eingesetzt. Unweit des Britischen Festlandhauptquartiers wurden dort neuartige Konstruktionen von Gasneutralisatoren, Schutzmasken und sonstigen Atemschutzgeräten erprobt – unter ständiger Anwesenheit von giftig-ätzendem Chlorgas und atemberaubend unzuverlässigen Sicherheitsvorkehrungen.

Riskanter Flirt mit Kohlenmonoxid

Schon lange vor dem Krieg hatten die Haldanes ihr Lieblingsgas entdeckt: das Kohlenmonoxid. Eine harmlos anmutende Verbindung, die chemisch nicht einfacher aufgebaut sein könnte. Ein einsames Kohlenstoff- und ein

ebenso einsames Sauerstoffatom sind durch eine kovalente Dreifachbindung zu einem Molekül mit der Valenzstrichformel C≡O verheiratet. Das Resultat ist eine farb- und geruchlose Substanz, die aussieht, als könne sie kein Wässerchen trüben.

Doch die Welt urteilt gern nach dem Scheine, wie schon Goethe wusste, und dies trifft auch im Falle des Kohlenmonoxids zu. Das Gas ist extrem giftig, selbst für prähistorische Naturburschen am selbst entfachten Lagerfeuer, und hat in der Menschheitsgeschichte viele Millionen Todesfälle verursacht. Manche Historiker behaupten sogar, jeder zweite Vergiftungstod seit der Steinzeit sei auf Kohlenmonoxid zurückzuführen.

Schon Aristoteles beschrieb um 350 v. Chr. die unerfreulichen Wirkungen des „Kohlendunstes“. Die alten Griechen und Römer fanden diese allerdings recht praktisch und nutzten das Gas für Hinrichtungen.

Kohlenmonoxid entsteht bei der unvollständigen Verbrennung fossiler Brennstoffe und somit bei jedem Wald- oder Buschbrand, aber auch immer dann, wenn sich menschliche Behausungen geplant oder ungeplant entzünden. Frühzeitliche Feuerstellen in Höhlen, offene Kamine in Berghütten und Penthousewohnungen, defekte Gasthermen und Heizungsanlagen oder auch nur ein Vogel, der im Schornstein sein Nest zimmert – alles wunderbare Gelegenheiten, sich mit einer anständigen Kohlenmonoxidvergiftung ins Jenseits zu befördern. Während des Holocausts erreichten die Nationalsozialisten sogar eine perfide Meisterschaft darin, mit Kohlenmonoxid-gefüllten Druckflaschen und in sogenannten „Gaswagen“ ab 1939 mehr als 700.000 Menschen zu ermorden. Die berüchtigten Zyklon-B-Duschen von Auschwitz-Birkenau kamen erst später. Noch heute sterben in Deutschland laut Feuerwehr rund 3000 Menschen pro Jahr an Kohlenmonoxidvergiftungen – fast alle davon

in den eigenen vier Wänden. Das Gas hat zudem eine oftmals verschwiegene Historie als Suizidhelfer.

Wissenschaftlichen Hasardeuren wie den Haldanes erschien eine solch gemeingefährliche Substanz natürlich unwiderstehlich. Im Rahmen langjähriger Versuchsreihen vergiftete sich John Scott der Ältere systematisch mit Kohlenmonoxid und protokollierte penibel die physiologischen Auswirkungen auf sein Befinden, indem er sich regelmäßig Blut entnahm und die Proben analysierte. Dass er dabei schon mal bewusstlos umkippte und nur knapp dem Erstickungstod entrann, störte ihn nicht im Geringsten. Schließlich dienten seine Experimente dem allgemeinen Erkenntniszuwachs, und sein Sohn lernte zudem, wie man wissenschaftlich korrekt arbeitet und dem sabbelnden Papa Erste Hilfe leistet.

Er lernte auch, wie man mit einem Helmtauchgerät umgeht. Mit 13 Jahren wagte sich J. B. S. erstmals in die Tiefe, mit einem Anzug, der dem Knirps einige Nummern zu groß gewesen sein dürfte.

Wenn Kanarienvögel umkippen

Die waghalsige Herumexperimentiererei der Haldanes mag aus heutiger Sicht riskant und ziemlich blödsinnig erscheinen, doch die englischen Bergarbeiter waren ihnen dankbar dafür. Die Kumpel hatten den gefährlichsten Job der Welt, viel gefährlicher als alles, was John Scott und J. B. S. in ihrem Labor nachzustellen in der Lage waren – und starben wie die Fliegen, wenn mal wieder in irgendeinem Stollen der Kohlenstaub explodierte, nach Deckeneinstürzen der Sauerstoff zu Ende ging oder aus technischen Gründen der Kohlenmonoxidgehalt ihrer Grube anstieg.

Wie gesagt: Das Zeug ist tückisch, man bemerkt es erst im Jenseits.

Doch John Scott Haldane hatte eine Idee, die so verblüffend wie genial war: Kanarienvögel. Die zarten Tierchen kippen schon bei geringsten CO-Konzentrationen von der Stange. Ihre solchermaßen vorgewarnten Halter versetzt dies in die erfreuliche Lage, sich selbst rechtzeitig retten zu können.

Und so fingen die Minenbetreiber in den späten 1890er-Jahren an, ihren Arbeitern sogenannte *animal sentinels* (zu Deutsch: tierische Wächter) mitzugeben, um kritische Kohlenmonoxidwerte unter Tage frühzeitig erkennen zu können. Auch Legionen weißer Mäuse, die wie Kanarienvögel einen schnelleren Stoffwechsel als Menschen besitzen und daher ebenfalls ideale Kohlenmonoxid-Kundschafter sind, dürften in den folgenden Jahrzehnten so manchen Kumpel vor dem Erstickungstod gerettet haben. Erst 1986 atmeten die britischen Tierfreunde auf, als die heimische Bergbauindustrie endlich auf elektronische Gasdetektoren umstellte und die knuffigen Risikojobber überflüssig machte.

Ein bisschen viel Aufwand, mag der eine oder andere denken. Keineswegs. Beim Thema Gasvergiftung geht es im Bergbau nicht um Peanuts, sondern um Leben oder Tod. Sogar um sehr viele Tode.

Im Jahr 1909 beispielsweise kamen beim spektakulären *West Stanley Pit disaster* in Nordengland 168 Bergarbeiter bei einer verheerenden Schlagwetterexplosion um. Viele von ihnen waren allerdings nicht im Feuerball verbrannt, sondern sie erstickten erst danach in den rauchgeschwängerten Gängen. Das letzte Opfer aus West Stanley starb erst ganze 30 Stunden später an den gefürchteten „Nachschwaden“ (*afterdamp*) der Explosion. Der Kumpel hatte zu viel von der Giftmischung aus Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und Stickstoff abbekommen, die nach derartigen Explosionen in

der Gegend herumwabert; die Ärzte vermochten ihn nicht mehr zu retten. Speziell der hohe Kohlenmonoxidanteil lässt die Opfer von Grubenunglücken meist schon nach Minuten erstickten, wenn die eingeaatmeten CO-Moleküle aggressiv ans zentrale Eisenatom des Blutfarbstoffs Hämoglobin drängen und die deutlich schwächer gebundenen Sauerstoffmoleküle absevieren.

Bereits vier Jahre später, am 14. Oktober 1913, kam es im südlichen Wales dann zum schlimmsten britischen Bergwerksunglück aller Zeiten. Beim *Senghenydd colliery disaster* starben 439 Bergleute und ein Mitglied der Rettungsmannschaft, nachdem ein Funke – vermutlich aus einer elektrischen Signalglocke – eine Serie von Kohlenstaubexplosionen ausgelöst hatte. Die Wucht der Detonationen ließ die umliegenden Hügel erzittern. Erneut erstickten Dutzende, wahrscheinlich sogar weit über hundert Minenarbeiter an giftigen Verbrennungsrückständen.

Kirschrosa gefärbte Haut

Die Haldanes waren 53 beziehungsweise 21 Jahre alt, als die britischen Tageszeitungen wochenlang über die Katastrophe von Senghenydd berichteten. John Scott der Ältere war zwischenzeitlich mit seiner vierköpfigen Familie an den Stadtrand von Oxford umgezogen und hatte sich in einem spätviktorianischen Haus sogar ein Privatlabor eingerichtet, wo er und sein Sprössling regelmäßig mit ihren Atmungs- und Unterdruckexperimenten zugange waren. Doch schon Jahre früher war dem Physiologieprofessor an den Leichen verunglückter Minenarbeiter etwas aufgefallen: Die Haut erstickter Bergleute ist merkwürdigerweise oft kirschrosa gefärbt.

Heutzutage weisen rot gefärbte Totenflecke jeden Pathologen klar auf Carboxyhämoglobin-Komplexe hin und damit auf eine Kohlenmonoxidvergiftung. Dass dies so ist, verdanken wir den Selbstversuchen eben jenes John Scott Haldane, der zur Jahrhundertwende Kohlenmonoxid als den gesuchten, tödlichen Bestandteil der Verbrennungs-Nachschwaden identifizierte. Er ermöglichte dadurch unter anderem die Entwicklung geeigneter Atemschutzmasken und lieferte auch Hinweise auf die einzige sinnvolle therapeutische Maßnahme bei Kohlenmonoxidvergiftungen: die möglichst rasche, stundenlange Verabreichung hundertprozentigen Sauerstoffs. Unzähligen Vergiftungsoptfern hat man damit das Leben gerettet. Es muss aber schnell gehen.

Es gäbe noch viel zu berichten über John Scott Haldane den Älteren – zum Beispiel, dass er den Kampftauchern der Royal Navy wiederholt bei der Bergung versunkener Goldschätze behilflich war. Oder dass er auf Anfrage der britischen Armeeführung die Schlachtfelder des Ersten Weltkriegs besuchte, um die Natur der dort eingesetzten Kampfgase herauszufinden. Biologiestudenten sollten seinen Namen ferner vom sogenannten „Haldane-Effekt“ herkennen. Dieser erklärt, wieso in den Kapillargefäßen derart schnell und massiv Sauerstoff ans Gewebe abgegeben und gegen ebenso hohe Mengen an Kohlendioxid ausgetauscht werden kann.

Im Jahr 1936 starb John Scott Haldane in Oxford, vielleicht sogar noch in seinen Stiefeln. Es war Mitternacht, und der 75-Jährige war erst kurz zuvor aus dem Nahen Osten von einer Forschungsreise zurückgekehrt.

Man kann es sich kaum vorstellen, aber sein Sohn J. B. S. sollte es noch viel toller treiben.

Vom Militaristen zum Kommunisten

Bereits zu Lebzeiten war John Burdon Sanderson Haldane immer nur „J. B. S.“ genannt worden. Seit frühestter Kindheit hatte er dem Vater mit großem Vergnügen als „menschliches Meerschweinchen“ gedient, seine schulischen Leistungen waren makellos, und mit kaum 20 Jahren standen bereits die ersten wissenschaftlichen Veröffentlichungen auf seiner Publikationsliste. In Oxford legte er einen Hochschulabschluss mit Prädikat hin und trat 1914 bei Kriegsbeginn dem Infanteriebataillon der „Royal Highlanders“ bei.

Dort gefiel es ihm ausnehmend gut; überhaupt betrachtete er diesen Ersten Weltkrieg als ein für ihn „sehr erfreuliches Erlebnis“. Dass man ihn eine Zeitlang Gasmasken hatte testen lassen, hatte J. B. S. schon mal nicht schlecht geschmeckt. Und dass er in seiner späteren Einheit sogar mit Sprengstoffen hantieren und neuen Rekruten die Handhabung von Granaten erklären durfte, kam dem laut eigener Aussage „begeisterten Soldaten“ ebenfalls entgegen.

Haldane diente in Frankreich und im Irak, war als „wilder und aggressiver Kämpfer“ gefürchtet und wurde mehrmals verwundet. Von einem seiner Vorgesetzten ist die Aussage überliefert, er betrachte J. B. S. als seinen „mutigsten und schmutzigsten Offizier“. Beides dürfte dem solchermaßen Gerühmten geschmeichelt haben.

Merkwürdigerweise begeisterte sich Haldane schon während seiner Militärzeit zunehmend für den Sozialismus. Selbst bei jemandem wie ihm, dem Musterstück eines exzentrischen Briten, erscheint diese Hinwendung zu Marx und Lenin ungewöhnlich. Immer öfter ließ er Sätze verlauten wie: „Wenn ich es noch erlebe, dass in England

der Beruf eines Lebensmittelhändlers genauso ehrenhaft ist wie der eines Soldaten, werde ich zufrieden sterben.“ Zugleich zweifelte er, dass dies jemals passieren würde: „Eher schlägt ein Elefant einen Salto als dass das Empire sozialistisch wird.“ (Haldane 2018).

1942 trat er der Britischen Kommunistischen Partei bei und schrieb fortan Artikel für deren offizielles Parteiorgan, den *Daily Worker*. Zeitweise soll J. B. S. sogar als Spion für den russischen Militärgeheimdienst gearbeitet haben.

Ein großer Bewunderer des Massenmörders Josef Stalin war er auch. Jahre über dessen Tod hinaus war Haldane der Ansicht, der sowjetische Führer sei ein „großartiger Mann“ gewesen, der „sehr gute Arbeit“ geleistet habe. Zur Erinnerung: Stalin war jener Feingeist, der je nach Schätzung zwischen drei und 20 Millionen Menschen foltern und ermorden ließ, um die Utopie einer freien und klassenlosen Gesellschaft zu verwirklichen.

Vielleicht meinte es Haldane ja ironisch. Denn eines muss man ihm zugute halten: Er war zwar Idealist, aber kein weltfremder Traumtänzer. Den diktatorischen Wahnsitz des real existierenden Sozialismus in der Sowjetunion erkannte und verurteilte er durchaus. Dennoch dauerte es Jahre, ehe der desillusionierte Marxist es schaffte, seine weltanschauliche Lebenslüge konsequent zu beerdigen. Erst Anfang der 1950er-Jahre brach er endgültig mit der Kommunistischen Partei und dem Märchen von der gerechten Verteilung aller Güter.

Zum Einstand gleich ein Skandal

Kehren wir zurück nach Oxford, wo der 26-jährige nach Kriegsende wieder als Hochschulgelehrter tätig war.

Die idyllische Ära der Privatgelehrten neigte sich ihrem Ende entgegen, hinter den Labortüren der Universitäten brodelte es immer heftiger. Schwerwiegende Umbrüche kündigten sich an. Die Physik etwa stand zu Beginn des 20. Jahrhunderts unmittelbar vor ihren aufregendsten Entdeckungen: Urknall, Antimaterie, Kernspaltung, Schrödingers Katze. Und erst die Biologie: Insulin, Penicillin, Doppelhelix, Biofleisch.

Endlich schafften es die Naturwissenschaftler, dem Leben ein Stück weit die Hosen herunterzuziehen. In New York war es zum Beispiel Thomas Hunt Morgan gelungen, die Mendel'schen Regeln mit der Chromosomentheorie der Vererbung in Einklang zu bringen. Morgans legendäre Experimente, in denen er ab 1908 mit seinen Studenten bei Millionen winzigen *Drosophila*-Fliegen die Vererbung bestimmter Eigenschaften untersucht hatte, markieren den Ursprung der modernen Genetik.

Dennoch knirschte es allenorten. Die Ritter der Lichtmikroskope schwankten zwischen Euphorie und tiefer Verzweiflung, da sie es partout nicht schafften, ihre genetischen Beobachtungen auch mit den Grundsätzen der Evolutionstheoretiker in Deckung zu bringen. Beinahe täglich präsentierten sie der staunenden Öffentlichkeit neue und spannende Entdeckungen, und dennoch: Es passte einfach nicht.

Noch nicht.

Auf Haldane, der in Oxford „alte Sprachen“ studiert hatte, wirkten die Widersprüchlichkeiten seiner Zunft wie ein Magnet – und das, obwohl er als Naturwissenschaftler eigentlich bloß Amateur ohne Studienabschluss war. Schon vor 1914 hatte er begonnen, die Regeln zu erforschen, nach denen Enzym-katalysierte Reaktionen

verlaufen, und nach welchen mathematischen Grundlagen die damals als Disziplin noch blutjunge Genetik funktioniert. Im Jahr 1923 war er auf eine Biochemie-Professur nach Cambridge gewechselt und hatte zudem eine Stelle am John Innes Centre im 50 Meilen entfernten Norfolk angenommen. Am dortigen Pflanzenforschungsinstitut war er fortan als Chefgenetiker tätig, wenn es am Lehrstuhl gerade nichts zu tun gab.

In Cambridge handelte sich Haldane umgehend einen Haufen Ärger ein. Der Junggeselle freundete sich ausgerechnet mit der als Frauenrechtlerin und Sozialistin verurteilten Charlotte Franken an. Aus dieser Bekanntschaft wurde bald mehr, was im sittenstrengen Universitätsstädtchen für reichlich Gesprächsstoff sorgte: Ein Professor trifft sich in aller Öffentlichkeit mit einer verheirateten Frau! Und dieses verdorbene Weibsstück lässt sich dann auch noch von ihrem Gatten scheiden, um mit dem Ehebrecher zusammenzuleben! Skandal!

Die Romanze war Dauerthema bei sämtlichen Kaffeekränzchen. Haldane wurde zur Universitätsleitung zitiert und prompt wegen „grober Unmoral“ gefeuert. Erst als sich Berühmtheiten wie der Krimi-Schriftsteller G. K. Chesterton und der Philosoph Bertrand Russell für ihn einsetzten, erhielt er seinen Posten zurück. Seither gilt die „Haldane-Franken-Affäre“ in Cambridge als Präzedenzfall: Das Privatleben eines Professors hat die Universitätsleitung nichts anzugehen und darf nicht dazu verwendet werden, dessen berufliche Arbeit zu diskreditieren.

Übrigens heiraten die beiden bald darauf. Die Aufführung legt sich, und Franken verarbeitet die Geschehnisse in einem feministischen Roman.

Analytischer Denker und Zahlenjongleur

Die Ehe hielt genau 19 Jahre und blieb kinderlos. Dennoch war der junge Haldane umtriebig wie kein Zweiter, was die Weitergabe und Verbreitung menschlicher Gene anbelangt: Er begründete zum Beispiel die Populationsgenetik, zusammen mit seinem Landsmann Ronald Fisher (1890–1962) und dem Amerikaner Sewall Wright (1889–1988). Fortan erforschte er den Einfluss von Mutation und Selektion auf Tier- und Pflanzengesellschaften sowie den Genfluss zwischen verschiedenen biologischen Gruppen.

Ohne profunde Mathematik-Kenntnisse kommt man in diesem Formel- und Statistik-basierten Metier keine zwei Schritte weit. Haldane jedoch war bestens befähigt, analytisch zu denken: Vor dem Krieg hatte er ja in Oxford sogar Mathematik studiert. Mit qualmender Pfeife im Mundwinkel hockte er in seinem Tabakrauchgeschwängerten Arbeitszimmer und knobelte hartnäckig an Genfrequenzen und Mutationsraten herum.

Biologen wie Haldane, die mit Formeln und Gleichungen gut klarkommen, sind extrem dünn gesät. Bis heute gelten sie in der Biobranche als gesuchte Ausnahmekönnner – zum Beispiel, wenn es um die Auswertung von Gensequenzierungs-Projekten oder klinischen Studien geht. Doch schon vor knapp hundert Jahren benötigte man in den Lebenswissenschaften versierte Mathematikprofis, denn die Zunft hatte zu jener Zeit ein Riesenproblem: Darwins Evolutionstheorie von 1859 passte in vielerlei Hinsicht nicht mit den Vererbungsregeln zusammen, die Gregor Mendel um 1865 in seinem Klostergarten und die Genetiker nach der Jahrhundertwende in ihren Laboratorien beobachtet hatten. Anders

ausgedrückt: Beide Theorien klangen, jeweils für sich allein gesehen, wunderbar plausibel – widersprachen sich aber in wesentlichen Punkten. Erst die populationsgenetischen Arbeiten von Haldane und seinen Zeitgenossen sollten zeigen, dass viele dieser scheinbaren Widersprüche gar keine sind: Sie zeigten, dass man Vererbung zweckmäßigerweise auf der Ebene von Populationen beurteilt; Haldanes „Mathematical Theory of Natural and Artificial Selection“ lieferte die theoretische Grundlage dazu.

Der schräge Exzentriker aus Cambridge, der zusammen mit seiner Frau sozialistischen Utopien anhing, war zu jener Zeit eines der wichtigsten Rädchen im evolutionären Getriebe. Speziell sein 1932 veröffentlichtes Hauptwerk „The Causes of Evolution“ schlug in der Fachwelt ein wie eine Bombe; Haldane rückte darin die natürliche Selektion als Hauptmechanismus der Evolution wieder in den Mittelpunkt und untermauerte dies mathematisch mit den Mendel'schen Vererbungsregeln.

Anfang der 1940er-Jahre lieferten dann Theodosius Dobzhansky, Ernst Mayr und Julian Huxley die noch fehlenden Teile des Evolutionspuzzles und schafften es auf diese Weise, den Artenwandel schlüssig und ohne die Notwendigkeit einer „höheren Macht“ zu erklären: Die „Synthetische Evolutionstheorie“ entstand – ein bahnbrechender Brückenschlag zwischen Genetik und Darwinismus. Trotz diverser Feinjustierungen, vor allem durch die rasant fortschreitende Molekularbiologie, ist diese „Evolutionstheorie 2.0“ im Großen und Ganzen bis zum heutigen Tag gültig.

Somit ist es nicht verwunderlich, dass der Mann, der aus Neugier Salzsäure trank, im Selbstversuch Gasmasken erprobte und schon als Pennäler riskante Tauchversuche unternahm, heute den *theoretischen* Biologen zugerechnet wird.

Meilensteine der Evolutionstheorie und der Genetik

1753/1758: Der Schwede **Carl von Linné** veröffentlicht *Species Plantarum* und die zehnte Auflage von „*Systema Naturae*“ und liefert der Fachwelt endlich eine brauchbare biologische Nomenklatur.

1800: Die Untersuchungen des Franzosen **Georges Cuvier** zur vergleichenden Anatomie mariner Lebewesen helfen den Evolutionstheoretikern auf die Sprünge und machen Cuvier zum Begründer der Paläontologie.

1858: Die fundamentalen Mechanismen der Evolution, die zur Entstehung und Erhaltung von Arten führen, werden zeitgleich von **Alfred Russel Wallace** und **Charles Darwin** veröffentlicht. Um lästiges Hickhack zu vermeiden, teilt man sich die geistige Urheberschaft.

1859: Charles Darwin veröffentlicht sein Hauptwerk „*On the Origin of Species*“.

1865: Der Augustinermönch **Gregor Johann Mendel** experimentiert im Klostergarten zu Brünn (Mähren/Tschechien) mit Erbsen und formuliert die nach ihm benannten *Mendel'schen Grundregeln der Vererbung* körperlicher Merkmale.

1885: Der Evolutionstheoretiker **August Weismann** stellt in Freiburg/Breigau seine *Keimplasmatheorie* vor. Er hat erkannt, dass Vielzeller aus erbrelevanten Keimzellen sowie somatischen „Funktions“-Zellen bestehen. Da die Weitergabe genetischer Informationen ausschließlich über die Keimbahn stattfindet, sei eine Vererbung erworbener Eigenschaften unmöglich.

1900: Jahrzehnte waren die Mendel'schen Regeln vergessen; **Carl Correns, Erich von Tschermak** und **Hugo de Vries** entdecken sie wieder.

1902–1904: Der Amerikaner **Walter Sutton** und der deutsche Zoologe **Theodor Boveri** erkennen durch mikroskopische Beobachtungen, dass paarweise auftretende Chromosomen im Zellkern die Träger der Erbinformation sind und begründen damit die *Chromosomentheorie der Vererbung*.

1906: Der Brite **William Bateson** schlägt auf einer Tagung in London offiziell den Begriff „Genetik“ als neue Wissenschaftsdisziplin vor.

1909: Der dänische Botaniker **Wilhelm Johannsen** prägt die Begriffe „Gen“ (Träger der Vererbung) sowie „Erbgut“

und „Phänotyp“ (Menge aller Merkmale eines Organismus); ferner definiert er „Population“ (Gruppe von Individuen derselben Art).

1910: **Thomas Hunt Morgan** gelingt es, die Mendelschen Regeln mit der Chromosomentheorie der Vererbung in Einklang zu bringen: Er entdeckt in seinem Labor eine *Drosophila*-Mutante mit weißen statt roten Augen und kann das entsprechende Gen auf dem X-Chromosom der Fliege lokalisieren. Von 1911 bis 1929 kartiert seine Arbeitsgruppe weitere Gene und stellt fest, dass Erbinformationen feste Positionen auf den Chromosomen haben.

1931: **Barbara McClintock, Harriet Creighton** und **Curt Stern** enträtseln das Phänomen des *crossing-over*: Zwei Chromatiden knutschen bei der Meiose kreuzweise und tauschen dabei DNA-Abschnitte aus, wodurch neue Merkmalskombinationen entstehen.

1940: Die Amerikaner **George Beadle** und **Edward Tatum** formulierten die *Ein-Gen-ein-Enzym-Hypothese*. Sie besagt, dass jeweils ein Gen als Blaupause für die Bildung eines bestimmten Enzyms fungiert.

1942: **Ernst Mayr** veröffentlicht „*Systematics and the Origin of Species*“, definiert das moderne biologische Artkonzept und beschließt, hundert Jahre alt zu werden.

1950: **Erwin Chargaff** formuliert seine *Chargaff'schen Regeln*, nach denen die vier Nukleinbasen Adenin und Thymin sowie Cytosin und Guanin stets paarweise in der DNA auftreten, und liefert damit den entscheidenden Hinweis für die Strukturaufklärung der DNA.

1953: **James Watson** und **Francis Crick** postulieren, dass das DNA-Molekül in den Chromosomen als Doppelhelix vorliegt, gehen ins nächstgelegene Pub und verkünden, sie hätten „das Geheimnis des Lebens entdeckt“.

1957/1958: **James Herbert Taylor, Matthew Meselson** und **Franklin Stahl** weisen nach, dass die Vervielfältigung der DNA semikonservativ erfolgt.

1961 bis 1965: Der Amerikaner **Marshall Warren Nirenberg** und dessen deutscher Doktorand **Heinrich Matthaei** entschlüsseln in Bethesda/USA den genetischen Code.

1975: Der Brite **Frederick Sanger** entwickelt in Cambridge die *Kettenabbruch-Synthese* zur Sequenzierung von Nukleinsäuren; 1977 publiziert seine Arbeitsgruppe mit den 5386 Basenpaaren des Bakteriophagen ϕ X174 erstmals ein vollständiges Genom.

1990: Der italienische Populationsgenetiker **Luigi Luca Cavalli-Sforza** bringt das multinationale *Humangenomprojekt* auf den Weg. Im April 2003 liegt die vollständige Entschlüsselung der 3,2 Milliarden Basenpaare vor; die Kosten dafür betragen ebenso viele US-Dollars. Heute kostet eine komplette Humangenomsequenzierung etwa hundert bis dreihundert Dollar.

Genversuche im heimischen Garten

Abgesehen von Haldanes Schwäche für gasförmige Substanzen und seiner Begeisterung für Sprengstoffexplosionen betrieb der Brite bereits als Teenager auch ernstzunehmende genetische Forschungen: Zusammen mit seiner Schwester Naomi gelang es ihm kurz vor dem Ersten Weltkrieg, zu Hause an Mäusen und Meerschweinchen die gemeinsame Vererbung genetisch bedingter Merkmale zu demonstrieren. Als jedoch der Fronteinsatz näher rückte und der 23-jährige Rekrut fürchten musste, nicht lebend aus den Schützengräben der Westfront heimzukehren, beauftragte er Naomi, sich um die anstehende Publikation zu kümmern. Im Jahr 1915 veröffentlichte das *Journal of Genetics* die Beschreibung dieser sogenannten „Genkopplung“ in Wirbeltieren – ein Meilenstein der Vererbungslehre, errichtet von Haldane, dessen 18-jähriger Schwester und seinem Jugendfreund Alexander Sprunt.

Haldanes Befürchtungen waren übrigens nicht unbegründet: Zumindest der junge Alexander erlebte das Kriegsende nicht mehr, der Second Lieutenant des Bedfordshire-Regiments fiel in Nordfrankreich. Haldanes Schwester hingegen machte Karriere als Autorin von Science-Fiction- und Fantasy-Romanen. Sie heiratete den Labour-Politiker und späteren Staatssekretär Baron Mitchellson, veröffentlichte rund 90 Bücher, korrigierte J. R. R.

Tolkiens Originalmanuskript von „Der Herr der Ringe“, besorgte Waffen für spanische Bürgerkriegskämpfer und brachte sieben Kinder zur Welt. Der berühmteste noch lebende Nobelpreisträger, James Watson, widmete ihr 1968 seinen Bestseller „Die Doppelhelix“. Erst im 102. Lebensjahr beendete Naomi in ihrem Privatschlösschen auf der schottischen Halbinsel Kintyre ihr wildes, extravagantes Leben.

Aber kehren wir zurück in die Zeit nach dem Ersten Weltkrieg, den Naomis Bruder mehrfach verwundet, aber unvermindert unternhungsgeistig überstand. J. B. S. hatte sich mittlerweile auf die biochemischen Reaktionsbeschleuniger in unseren Körperzellen gestürzt, die unter Wissenschaftlern „Enzyme“ heißen und den Stoffwechsel auf Trab halten.

Dabei stieß er eines Tages auf das bemerkenswerte Phänomen, dass unser Blut – genauer: der rote Blutfarbstoff Hämoglobin – immer dann besonders viel Kohlendioxid transportieren kann, wenn es wenig Sauerstoff enthält und umgekehrt: Sein CO_2 -Transportvermögen hängt offenbar vom O_2 -Partialdruck ab. Diese als „Haldane-Effekt“ bezeichnete Gesetzmäßigkeit sorgt dafür, dass Blut genau dort, wo es viel Sauerstoff ans Gewebe abgibt (in den Kapillaren), im Gegenzug wie eine biochemische Müllabfuhr das Kohlendioxid in Richtung Lunge abtransportiert.

Auch die unterschiedlichen Baupläne vielzelliger Lebewesen beschäftigten den umtriebigen Schotten. Wie kann es sein, dass ein Blauwal, eine Ameise und ein Feigenkaktus auf den gleichen biologischen Gesetzmäßigkeiten beruhen? Fragen wie diese werden von Kindern gestellt – und von wissensdurstigen Querdenkern wie Haldane.

Wieso besitzt das Nilpferd keine Mannequin-Beine?

In seinem herrlichen Aufsatz „On Being the Right Size“ (1928) veranschaulicht Haldane wortgewandt auf nur fünf Manuskriptseiten, wieso Mutter Natur übergewichtige XXL-Spezies wie Nilpferd oder Nashorn seit Jahrmillionen mit mopsigen Stummelbeinchen auf der Wiese herumstapfen lässt, während sie Gazellen mit eleganten Mannequin-Stelzen beschenkte. In launigen Gedankenspielen vergrößerte Haldane Menschen maßstabsgerecht auf das Zehnfache und erläuterte, warum die Knochen derartiger Riesen binnen Sekunden wie Glas zerbrechen würden; er verdeutlichte, warum Insekten keine Arterien oder Venen benötigen, Menschen nicht stundenlang kopfüber an der Zimmerdecke sitzen können, und berechnete den minimalen Brustumkelumfang von Engeln, wollten sich diese wirklich aus eigener Kraft in die Lüfte erheben: Im Gegensatz zu mittelalterlichen Ikonendarstellungen müssten die gottgesandten Flügelwesen regelrechte Bodybuilder-Oberkörper mit einem Brustumfang von drei bis vier Metern besitzen, darauf ein Schrumpfkopf und darunter gewichts sparende Stelzenbeinchen.

Das ist Wissenschaft zum Anfassen und Begreifen, und der überzeugte Atheist Haldane war ihr eloquentester Prophet, wenn er schrieb:

„Die höher entwickelten Tiere sind nicht größer als die einfacheren Spezies, weil sie komplizierter sind. Sie sind komplizierter, weil sie größer sind.“ (Haldane 1926)

1933 folgte Haldane einem Ruf ans University College London, wo er zunächst den Lehrstuhl für Genetik und vier Jahre später eine Professur für Biometrie besetzte. Das

vielseitig interessierte Multitalent hätte auch jederzeit als Philosoph oder Romancier, als Erfinder oder Journalist Karriere machen können. Stattdessen beschäftigte er sich weiterhin mit biologischen Fragen – je ausgefallener, desto lieber. Nicht zuletzt wegen seiner waghalsigen Selbstversuche war der Wissenschaftler längst über die Grenzen des britischen Empires hinweg bekannt. Und wer bei drei nicht außer Rufweite war, der fand sich unverhofft als integraler Bestandteil eines Haldane-Experiments wieder.

Während des Zweiten Weltkriegs experimentierte J. B. S. dann wieder mit diversen Atemgasmixturen – dieses Mal, um die Einsatzbedingungen der britischen Kampftaucher zu verbessern, die der deutschen Wehrmacht vor Gibraltar die freie Zufahrt zum Mittelmeer verwehrten. Bereits sein Vater, Haldane der Ältere, hatte ja einst Ziegen und sich selbst bis zur Bewusstlosigkeit malträtiert – und 1908 schließlich den Royal Marines mit seiner Dekompressionstabelle die ersten brauchbaren Auftauchvorschriften in Tabellenform geliefert. Bis heute dienen diese als Grundlage für gefahrlose Unterwasserausflüge.

Eingepfercht in Todesangst

Der Sohnemann trieb es noch viel toller. Ganz in bewährter Familientradition fanden J. B. S. Haldanes' Selbstversuche zur Taucherkrankheit in einer hermetisch verschlossenen Stahlkammer statt – seinem berüchtigten „Drucktopf“, finanziert von der Admiralität. Bis zu drei Versuchspersonen fanden darin zusammengekauert Platz und durften unter Atemnot permanente Schmerzen erdulden, denen sie „in extremer Panik sinnlos zu entkommen suchten“. Mal wurden sie angewiesen, in Eiswasser zu hocken und dabei abstruse Gasmischungen

einzuatmen, mal reduzierte Haldane den Luftdruck in seiner Folterkammer sukzessive bis auf Hochgebirgsniveau und darüber hinaus und versetzte die eingepferchten Insassen in Todesangst.

Auch Familienangehörige und Freunde konnte der Professor ein ums andere Mal dazu überreden, in sein schalldiches Kabuff zu kriechen. Einmal war es sogar der ehemalige Premierminister Spaniens höchstpersönlich, der gerade zu Besuch in England war und prompt selbst Bestandteil eines Haldane'schen Druckexperiments wurde. Nach seiner Befreiung habe der Politiker über ein „seltsam pelziges Gefühl auf den Lippen“ berichtet, so Haldane. Gravierender waren die Auswirkungen, die der Ehefrau des Wissenschaftlers widerfuhren: Ein simulierter Tauchgang löste bei ihr einmal einen heftigen Krampfanfall aus; die gute Frau wand sich eine knappe Viertelstunde in wilden Zuckungen am Boden und wurde von ihrem Gatten anschließend nach Hause geschickt, um das Dinner vorzubereiten.

Nun soll aber keiner sagen, der werte Professor habe nur andere schikaniert. Im Gegenteil – im Dienste der Wissenschaft wandelte auch J. B. S. selbst ständig auf dem schmalen Grat zwischen zeitweiliger und dauerhafter körperlicher und geistiger Schädigung. Er inhalierte pausenlos neue, noch gesundheitsschädlichere Gas-mixturen, lotete dabei immer wieder die Grenzen zur Bewusstlosigkeit aus und variierte die Dekompressionszeiten hart an der Grenze zum Exitus.

Natürlich blieb all das nicht folgenlos: Mal zerriss es ihm die Trommelfelle so nachhaltig, dass er fortan Tabakrauch aus den Ohren pusten konnte, mal explodierten unterdruckbedingt seine Zahnfüllungen. Die völlig übertriebene Verabreichung reinen Sauerstoffs hatte einmal derart heftige Krampfattacken zur Folge, dass sich Haldane mehrere Wirbel brach. Mindestens einmal kollabierte

als Folge eines allzu sehr übertriebenen Luftdruckexperiments Haldanes Lunge, und sein verlängerter Rücken war über mehrere Jahre hinweg gefühllos, nachdem er es mit dem Sauerstoffentzug allzusehr übertrieben hatte.

Hat es etwas gebracht? Durchaus, denn selbst 70 Jahre später profitieren wir noch von Haldanes Neugier. Im Rahmen der sogenannten „Druckkammertherapie“ atmen die Patienten unter erhöhtem Umgebungsdruck reinen Sauerstoff ein. Dies beschleunige den Stoffwechsel in schlecht durchbluteten Geweben und Heilungsprozesse könnten schneller ablaufen, glauben die Befürworter. Ob es wirklich gelingt, Tinnitus, Knalltrauma und Brandwunden auf diese Weise zu kurieren, ist noch nicht endgültig geklärt, doch zumindest nach Tauchunfällen und Kohlenmonoxidvergiftungen vermag ein sofortiger Aufenthalt in den modernen Versionen von Haldanes Folterkammer Leben zu retten.

Die Entstehung des Lebens: die Oparin-Haldane-Hypothese

Ein scharfsinniger Denker war er auch. In seinem legendären Essay „Daedalus or Science and the Future“ entwarf Haldane 1923 ein aus heutiger Sicht verblüffend wirklichkeitsnahes Bild der Zukunft. In einer Zeit, die weder die Kernspaltung noch die Funktion der DNA kannte, prognostizierte Haldane eine Reihe wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Entwicklungen – und landete dabei so manchen Volltreffer. Jahre vor der Entdeckung des Penicillins sah er die Ausrottung von Infektionskrankheiten und eine rapide steigende Lebenserwartung voraus; er weissagte den Rückgang fossiler Brennstoffe und als Konsequenz

daraus eine dominierende Rolle der Solar- und Windenergie in der Energiepolitik.

Für Haldane war es auch ausgemachte Sache, dass Fortschritte in der Humangenetik unsere Gesellschaft massiv verändern würden. Ein halbes Jahrhundert, ehe am 25. Juli 1978 mit seiner Landsfrau Louise Joy Brown das erste Retortenbaby zur Welt kam, entwarf der Brite in Cambridge bereits die Grundzüge einer künftigen *In-vitro*-Fertilisationstherapie. Und während man heute in Asien zunehmend die Skrupel davor verliert, Menschen zu klonen und bereits munter korrigierend in die Keimbahn eingreift, grübelte Haldane bereits vor einem Jahrhundert über künstliche Selektion und reproduktives Klonen nach. So schlug er vor, ganz zweckbestimmt Individuen mit besonderen Fähigkeiten zu züchten. Bei Weltraumflügen etwa wären Beine und Becken des menschlichen Körpers eher hinderlich – und deswegen sei es angeraten, den Müttern künftiger Astronauten spezielle Medikamente zu verabreichen, damit „robbengliedrige“ Wesen ohne Unterleib geboren würden, ideal geeignet für Einsätze in der Schwerelosigkeit.

Wer derlei Ideen für komplett hirnrissig hält, verkennt dramatisch, wie niedrig die ethische Messlatte für Eingriffe am Erbgut inzwischen hängt. In China etwa realisierte ein Bioforscher 2018 schon heimlich ein genmanipuliertes Zwillingsspärchen.

Selbstverständlich widmete sich Haldane auch den ganz großen Rätseln des irdischen Daseins. Immerhin lautet eines seiner berühmtesten Zitate ja: „Das Universum ist nicht nur sonderbarer, als wir vermuten – es ist sonderbarer, als wir überhaupt vermuten können.“ Mitte der 1920er-Jahre trieb ihn zum Beispiel die uralte Frage um, auf welche Weise einst das Leben auf den jungen Planeten gekommen war. In seinem wegweisenden Aufsatz „The

„Origin of Life“ (1929) entwarf der Brite auf acht Seiten ein vorzeitliches Ursuppen-Szenario, in dem vor drei oder vier Milliarden Jahren aus Kohlendioxid, Wasser und Ammoniak in sauerstofffreier Atmosphäre die ersten Biomoleküle und daraus irgendwann auch primitive Lebensformen entstanden:

„When ultra-violet light acts on a mixture of water, carbon dioxide, and ammonia, a vast variety of organic substances are made, including sugars and apparently some of the materials from which proteins are built up.“ (Haldane 1929)

Ein fast gleichaltriger Russe namens Alexander Oparin war übrigens kurz zuvor auf die gleiche Idee gekommen. Als sich die beiden Wissenschaftler viele Jahre später erstmals persönlich trafen, gab es jedoch keinen Zwist um Urheberrechte, sondern erst einmal einen zünftigen Umtrunk und dann die Übereinkunft, ihr unabhängig voneinander entstandenes Gedankenkonstrukt kurzerhand nach beider Namen zu taufen. Die wesentlichen Grundzüge dieser „Oparin-Haldane-Hypothese“ gelten trotz mancher Alternativ-Szenarios (Krustentheorie, Eisen-Schwefel-Welt) übrigens bis heute. Im Jahr 1953 fühlte sich der Chemiestudent Stanley Miller dazu berufen, sein später legendäres „Ursuppenexperiment“ anzugehen: Im vermutlich berühmtesten wissenschaftlichen Versuch aller Zeiten bewies er, dass Haldane Recht hatte und auf der frühzeitlichen Erde in der Tat problemlos viele der Biomoleküle entstehen konnten – vor allem Aminosäuren, die bis heute in Lebewesen vorkommen.

Ob es wirklich so abließ im Hadaikum vor etwa vier Milliarden Jahren? Es gibt Mysterien, die man wohl nie vollständig aufklären wird.

Nie mehr Socken: Haldane wird Inder

In die Kategorie „unerklärliche Rätsel“ gehört es wohl auch, wieso Haldane 1957 kurzerhand beschloss, auf seinen Londoner Lehrstuhl für Biometrie und den distinguierten „English Way of Life“ zu pfeifen und für den Rest seines Lebens nach Indien auszuwandern. Er habe damit gegen die Anwesenheit US-amerikanischer Soldaten auf britischem Boden protestieren wollen, wird mancherorts behauptet.

Andere machen die Sueskrise für den Entschluss Haldanes verantwortlich, seiner Heimat den Rücken zu kehren. Das Britische Empire versuchte damals, Ägypten durch militärische Gewalt zur Rückgabe des Sueskanals zu zwingen, und der mittlerweile 65-Jährige, dem Herzen nach noch immer überzeugter Sozialist, habe damit auf seine Weise gegen die imperiale Großmachtpolitik seiner Regierung protestiert. Dass man Helen Spurway, seine Gattin, wegen exzessiver Trunksucht kurz zuvor von ihrem Universitätsposten gefeuert hatte, verstärkte seinen Groll auf die britischen Behörden nur noch.

Im Jahr 1961 nahm Haldane dann sogar die indische Staatsangehörigkeit an. Er verkündete, er werde nie mehr Socken tragen („Sechzig Jahre sind genug!“), hüllte sich konsequent in landestypische Trachten und wurde Vegetarier. In der aufstrebenden Wissenschaftsnation Indien galt der prominente Professor aus England, der sich so bereitwillig auf die Lebensweise des Subkontinents einließ, bald als vergötterte Leitfigur. Haldane wurde Mentor zahlreicher begabter Jungwissenschaftler und lehrte sie Biometrie, Statistik, Genetik (und so ziemlich alles andere auch).

Im Herbst 1963 erfuhr der Mann, der den Begriff „Klon“ erfand und nie aufhörte, sich zu wundern, dass in seinem Darm ein Krebsgeschwür wuchert. Nach einer

Radikaloperation, die einen künstlichen Darmausgang nötig macht, veröffentlicht Haldane vom Krankenbett aus in der britischen Wochenzeitung *New Statesman* ein Spottgedicht mit dem Titel „Cancer's a Funny Thing“ (zu Deutsch: Krebs ist eine lustige Sache), in dem es unter anderem heißt:

„Ich wünschte, ich hätte die Stimme von Homer, um Lieder zu singen von rektalen Karzinomen. Der Krebs, der bringt gern Leute um – was soll's, das geht auch mit Autos und Pillenkonsum. Er verletzt Dich so lange, bis Du schwitzt – aber das kriegt man auch mit schlechten Zähnen und Schulden geritzt. Doch ein bisschen Gekicher, da bin ich sicher, lässt Dich schneller gesunden von Deinen Wunden.“ (Haldane 1964)

Neun Monate später starb J. B. S. Haldane – der vielleicht Einzige, der zu jedem beliebigen Thema etwas Neues und Aufschlussreiches beigetragen hat – im ostindischen Bhubaneswar. Er wurde 72 Jahre alt.

Die eigenartige Tierpsychologin Temple Grandin (*1947)



Mit Vierbeinern kommt sie deutlich besser klar als mit Menschen: Temple Grandin hat mit ihren ungewöhnlichen Ideen die kommerzielle Massentierzucht revolutioniert

**So etwas gibt's nur in Amerika:
Eine inselbegabte Autistin kriecht
auf allen Vieren durch Schlachthöfe,
lässt sich in ihrer „Presskiste“ einquetschen
und steigt zur führenden Fachfrau
für humanes Metzgerhandwerk auf.**

Ihre Presskiste ging vor zwei Jahren kaputt, doch sie braucht sie nicht mehr. Temple Grandin – die seltsame Frau aus Colorado, die sich in die Köpfe von Kühen und Schweinen besser hineinversetzen kann als in die ihrer Mitmenschen, hat ihren Platz gefunden. In einer für sie noch immer sehr fremdartigen Welt, die sie einst ängstigte, verwirrte und belustigte – und die sie inzwischen doch recht gut deuten kann.

Längst wird sie von Weltkonzernen hofiert. McDonalds etwa, der amerikanische Fast-Food-Gigant, holte die Frau, „die wie eine Kuh denkt“, Mitte der 1990er-Jahre ins Boot. Grandin sollte das lausige Firmenimage verbessern. Also besuchte die Professorin der Tierwissenschaften die Viehzuchtbetriebe und Schlachtfabriken des Mittleren Westens der USA, kroch artgerecht auf allen Vieren durch die Laufgänge – und erklärte anschließend den verdatterten Tierverwertungsprofis, wie dilettantisch diese seit Jahrzehnten ihr Geschäft betrieben und dass sie gefälligst ihre Anlagen umbauen sollten. Grandin ist seit 1990 Universitätsdozentin, dazu vielfache Ehrendoktorin, gewähltes Mitglied der American Academy of Arts and Sciences und zählt laut dem *Time Magazine* zu den 100 weltweit einflussreichsten Persönlichkeiten. Ihr seltsames Leben wurde 2010 mit Claire Danes in der Hauptrolle verfilmt; der

Film erhielt begeisterte Kritiken und ein halbes Dutzend hochkarätiger Auszeichnungen.

Nicht schlecht für eine Frau, die auch auf den zweiten Blick ziemlich durchgeknallt wirkt und die sich kleidet wie Buffalo Bill bei der Rodeo-Weltmeisterschaft: Schlaghosen, Halstuch, bunt besticktes Westernhemd. Die einst ihren eigenen Kot an die Tapeten schmierte, von den Ärzten als hirngeschädigt eingestuft wurde und – wäre es nach ihrem Vater gegangen – in einem Heim für Geisteskranke verschwunden wäre.

So wie man damals eben mit Menschen ihres Schlags umging.

Man kann Grandin senior nicht mal einen Vorwurf machen. Die Diagnose „Autismus“ war in den frühen 1950er-Jahren unter Medizinern unbekannt – bis dann der Psychiater Leo Kanner im Fachblatt *Nervous Child* erstmals die gestörte Informationsverarbeitung anhand von elf Fallbeispielen beschrieb.

Ins Bein gebissen, bis es blutet

Temple Grandin hatte Glück – und eine verständnisvolle Mutter. Längst hat sie auch keine Berührungsängste mehr – erst recht nicht solche, wie sie normale Menschen haben. Heute hält sie Vorträge in überfüllten Hörsälen und toleriert Körperkontakte zu anderen Menschen.

Früher war das anders.

Freimütig erzählt die Verhaltensforscherin in Interviews, wie sie sich als Kleinkind im Boston der späten 1940er-Jahre aufgeführt habe: wie eine wilde Katze. Wollten ihre Eltern sie in den Arm nehmen, drehte sie völlig durch.

Schreiend habe sie sich ihnen entwunden; jede Berührung habe einen Fluchtempuls in ihr ausgelöst, so erzählte es ihr die Mutter später. Oder sie sei den ganzen Nachmittag nur dagesessen und habe ins Leere gestarrt:

„Eines der Dinge, die ich gewöhnlich tat, war es, Sand durch meine Finger rieseln zu lassen, und dabei den Sand zu beobachten, jedes einzelne Körnchen zu studieren wie ein Wissenschaftler mit einem Mikroskop. Wenn ich das tat, konnte ich die ganze Welt ausblenden. (...) Es ist beruhigend.“ (Attwood 2000)

Dann wieder setzten ihr stundenlange Tobsuchtsanfälle zu. Endlos frustriert sei sie gewesen als Kleinkind, weil sie sich ihren Eltern nicht habe mitteilen können. Gedanken in Worte zu fassen – nein, ganz sicher nicht ihr Ding. Einmal habe sie vor Verzweiflung eine Lehrerin so heftig ins Bein gebissen, dass diese geblutet habe, und erst danach realisiert, was passiert war.

Ihr erstes Wort sprach sie im Alter von dreieinhalb Jahren.

Eine Zeit lang besuchte Grandin eine öffentliche Schule. Dort wurde sie abwechselnd gemieden und verspottet. Jeder sah und hörte sofort, dass sie anders war – aber keiner verstand, warum; dass sie nicht in Sprache, sondern in Bildern denkt, und dass auch sie Gefühle empfindet, nur eben in anderen Situationen als ihre Mitmenschen.

Jemand, der aus heiterem Himmel in kreischendes Gelächter ausbricht, gilt bei den Mitschülern schnell als megakrass. Als Freak. Grandin wiederum verstand nicht, warum Menschen während eines Films plötzlich zu lachen oder zu weinen beginnen. Oder was junge Mädchen an Popstars finden. Die Schulkameraden nannten sie wegen

ihrer hageren Gestalt „Knochen“ und „Kassettenrekorder“, weil sie immerzu alles wiederholte. Dauernd prügelte sie sich und wurde irgendwann der Lehranstalt verwiesen.

Die Schulzeit sei die schlimmste Zeit ihres Lebens gewesen, so Grandin.

Ihre Mutter bewahrte sie vor dem, was die Autistin in ihrem Pragmatismus wohl lapidar „Klapsmühle“ nennen würde. Die Schauspielerin und Sängerin erkannte das musikalische Talent ihrer Tochter, engagierte erfahrene Kindermädchen und Sprechtherapeuten und veranlasste so instinktiv jene behutsam-geduldige und doch nachdrückliche Betreuung, die man heute im Umgang mit Autisten als günstig erachtet:

„Ich hatte anderthalb Stunden pro Tag (...) Mahlzeiten, bei denen ich mich benehmen musste. Die Kinderfrau spielte strukturierte Kinderspiele mit mir und meiner Schwester, die eine Menge Gegenseitigkeit verlangten. Ich hatte meine Sprachtherapie-Klasse jeden Tag – all diese Dinge waren sehr wichtig für meine Entwicklung.“ (Attwood 2000)

Grandin weiß, dass sie sich im Umgang mit Menschen jahrelang wie „ein Knallkopf“ benahm. Doch lange wusste sie nicht, wieso. Erst als 15-Jährige erkannte sie allmählich, dass ihr Problem wohl eine erst kurz zuvor entdeckte Entwicklungsstörung namens „Autismus“ war. Da lebte sie bereits in einem Internat für verhaltensauffällige Hocabegabte und war schon wieder in wilde Prügeleien verwickelt. Doch dieses Mal waren die Erzieher raffinierter: Sie drohten, ihr das geliebte Reiten zu verbieten. Eine Warnung wie ein Donnerschlag. Grandin war fortan zahm wie ein Täubchen: „Ja, so einfach war das.“ Denn Tiere waren ihr näher. Mit ihnen konnte sie viel besser als mit Menschen.

Universitätsprofessorin mit 43

Dass sie es schließlich sogar an eine Hochschule schaffte und dort erfolgreich experimentelle Psychologie studierte, ist keine Sensation. Nicht mehr. Aber es ist für Menschen, deren Sprachentwicklung und Kommunikation beeinträchtigt ist und die meist nur ziemlich eingeschränkte Aktivitäten und Interessen haben, auch nicht die Regel.

Für Grandin war die Studienzeit dennoch ein permanenter Kraftakt – nicht nur wegen der an Universitäten geltenden Regeln und Konventionen:

„Ich war kein guter Schüler in der Hochschule; ich bin oft einfach nur 'rumgehungen' und musste mich zwingen zu lernen. Und es gab einen Punkt, an dem ich feststellte, dass ich etwas an meinem Verhalten ändern musste. (...) Zum Beispiel, als mein Chef sauer auf mich war, weil ich so ein totaler Schmutzfink war. Es gab Vorbilder, Mentoren, die mich zwangen – und das war nicht immer angenehm. (...) Autistische Personen, die Erfolg haben, merken, daß sie aktiv etwas tun müssen, um an ihrem Verhalten zu arbeiten. Sie können nicht einfach herumsitzen, und über die Dinge jammern und sich beschweren.“ (Attwood 2000)

Also riss sich Grandin zusammen, passte sich den Konventionen an – und hatte Erfolg: 1970 gelang ihr 23-jährig der Bachelor-Abschluß in Humanpsychologie, 1975 der Master in den Tierwissenschaften, und 1989 verlieh man ihr an der Universität von Illinois (Urbana) den Doktorgrad. Ein Jahr später erhielt sie von der Colorado State University einen Lehrauftrag im Fach Tierwissenschaften.

Trotz ihrer Benachteiligung hatte es die Autistin geschafft, Hochschulprofessorin zu werden. Damit könnte die Geschichte zu Ende sein. In Wirklichkeit fängt sie erst

an – und das liegt an einem denkwürdigen Vorfall, der sich 1963 in Arizona abspielte.

Grandin war 16 Jahre alt und zu Besuch auf der Farm ihrer Tante, als sie dort etwas beobachtete, was sich als entscheidende Weichenstellung für ihr weiteres Leben erweisen sollte: Aufgeregte, in Panik versetzte Rinder wurden plötzlich ganz friedlich, nachdem man sie in eine Fang- und Wiegevorrichtung eingeklemmt hatte. Paradox eigentlich, doch bisher war es offenbar keinem der Farmarbeiter aufgefallen, dass räumliche Enge bei Nutzvieh so dermaßen beruhigend wirkt – sie klemmten Rinder in die Apparaturen, um bei tiermedizinischen Behandlungen oder dem Aufbringen von Brandzeichen Verletzungen bei Mensch und Tier zu vermeiden; wie sich die Viecher dabei fühlten, war ihnen egal. Die Schlüsse, die Grandin daraus zog, hatte in Jahrzehnten der Intensivtierhaltung bisher niemand gezogen.

Doch bevor sie ihre Beobachtungen in die Praxis umsetzen konnte, musste sich Grandin etwas anfertigen lassen.

Eine Einklemm-Kiste. Zur Beruhigung. Für Menschen. Denn auch sie litt unter regelmäßigen Angstattacken.

Zum Abschalten in die Presskiste

Ein sich träge drehender Ventilator, ein kontrastreicher Schattenwurf oder eine unerwünschte menschliche Berührung – mehr braucht es zuweilen nicht, um Autisten in wilde Panik zu versetzen. Reizüberflutung ist relativ, und bei Autisten liegt die Schwelle oft niedrig.

Verblüffend ähnlich ist's bei Vierbeinern – Grandin weiß das, denn als inselbegabte Autistin kann sie sich in die Köpfe der domestizierten Wiederkäuer hineindenken wie niemand sonst. Klar, dass sie sich recht bald die Frage

stellte: Warum sollte eine Pressvorrichtung, wie sie auf der Weide benutzt worden war, nicht auch gestresste, hypersensible Autisten beruhigen können?

Und so entstand um 1965 herum aus handgesägten Sperrholzplatten und allerlei pneumatischem Geröhr jene legendäre erste „Hug Box“ (Umarmungskiste). Das Ding sieht auf den ersten Blick aus wie ein hölzerner Computer-tomograf für Arme und ist für Menschen mit Platzangst ganz sicher nicht zu empfehlen.

Inzwischen bieten mehrere Firmen kommerzielle Luxusversionen von Grandins legendärem Prototyp an. Für 31.000 Euro können sich betuchte Autisten beispielsweise die in Dänemark produzierte „Orbisbox“ ins Wohnzimmer stellen und sich per elektrischer Motorkraft (einstellbar zwischen zehn und 30 Kilogramm Anpressdruck) ganz luxuriös und TÜV-geprüft einquetschen lassen. Für von Panikattacken geplagte Autisten gibt's laut Grandin definitiv nichts Angenehmeres – doch auch so manch psychologisch unauffälliger Zeitgenosse soll schon ein derartiges Maschinchen fürs feierabendliche Relaxen zu Hause stehen haben.

Grandin hat ihre Erfindung nie patentieren lassen. Wer käme auch schon mit gerade mal 18 Jahren auf die Idee, eine solch unkonventionelle Idee ließe sich, in Serie gebaut, wirtschaftlich verwerten? Sie stellt die Konstruktionszeichnungen mittlerweile auf ihrer Website handwerklich Begabten kostenlos zur Verfügung. Grandin möchte ihre Hug Box in Aktion sehen – bei möglichst vielen anderen Autisten. Fürs Material sollte ein begabter Heimwerker gut 500 Euro kalkulieren.

Ihre ersten eigenen Erfahrungen mit ihrem Eigenbau verarbeitete Grandin 1970 in ihrer Diplomarbeit, und 1992 veröffentlichte sie, nunmehr respektierte Akademikerin, in einer psychologischen Fachzeitschrift einen langen Übersichtsartikel über die in den letzten 30 Jahren

erhaltenen Erkenntnisse der „Calming Effects of Deep Touch Pressure“.

Heute gilt unter Ärzten der therapeutische Effekt mechanischer Umarmungen als gesichert. Es heißt, bei regelmäßiger Verwendung derartiger Quetschkommoden könnten sogar in zahlreichen Fällen die Psycho-pharmaka-Rationen des Benutzers heruntergefahren werden. Als Autist ist man damit voll im Biotrend: weg von der Chemie, zurück auf die Weide.

Wie so oft, galt die Prophetin im eigenen Haus erst einmal nichts. 1965 waren die Psychologen an ihrem College der Ansicht, man müsse der widerspenstigen Grandin, dieser durchgeknallten Nudel, den närrischen Apparat unbedingt wegnehmen. Am Ende war es die Prophetin, die sich durchsetzte.

Die heilige Johanna der Schlachthöfe

Kehren wir zurück auf die Viehweide, oder genauer: Werfen wir einen Blick auf die berüchtigten *factory farms* – die Zentren der industriellen Nutztierhaltung in den USA. 17 Millionen Menschen sind in der Branche beschäftigt, in unzähligen Rindermast-, Transport- und Verarbeitungsbetrieben, um intensivgemästetes Rindvieh aus Montana oder Texas möglichst schnell und effizient in gegrilltes Fast-Food-Hackfleisch zu verwandeln.

Vom Hausrind zum Cheeseburger: Die industrielle Fleischindustrie in den USA

Ob Schnitzel oder Döner – die Deutschen packen sich kräftig Fleisch auf den Teller, allen veganen und frutarischen Zeitgeist-Trends zum Trotz. Durchschnittlich 80 Kilogramm Fleisch verzehren deutsche Männer pro Jahr, die Frauen rund die Hälfte. In der internationalen Hitliste des Fleischkonsums

belegt man damit Rang 21; die österreichischen Konsumenten belegen gar Platz 7, die Schweizer nur Platz 43.

Die Lieblingsmärkte der Fleischindustrie sind allerdings unangefochten Australien und natürlich die USA – immerhin wurde auch der Hamburger, das berühmte Matschbrötchen mit Rinderhackfleisch-Inlay, angeblich um 1900 in New Haven (Connecticut) erfunden. Und nirgendwo sonst gibt's so viele Barbecue-Partys wie in den USA. Legendär ist bis heute die Amtseinführung des neu gewählten Gouverneurs von Oklahoma, Jack Walton, im Jahr 1923: Zur Feier des Tages wurden 289 Rinder, 70 Schweine, 36 Schafe, 15 Rehe, 2540 Kaninchen, 134 Opossums, 1427 Hühnchen und eine Antilope gereicht.

Doch ob Bio- oder Massentierhaltung – jede Boulette hatte auch mal ein grunzendes Eigenleben und musste vor dem Grillvergnügen gemetzgert und ausgeweidet werden. Rechnet man die eingangs genannten Zahlen hoch und lässt kulturelle wie persönliche Eigenheiten beiseite, so hat ein braves deutsches Ehepaar zum Renteneintritt ungefähr 87 Schweine, gut 1000 Masthühner und 15 Kälber gegessen.

Womit wir beim unerfreulichen Teil des Fleischkonsums wären: dem Schlachten. Seit Jahrzehnten geht der weltweite Trend hin zur Massentierhaltung – das Bauernsterben ist kein deutsches Phänomen. Und da in den USA alles eine Nummer größer ist als anderswo, gibt's in Übersee nicht nur die größten Autoparkplätze, Staatsdefizite und Fruchteisportionen, sondern auch 900 große und ein dutzend wirklich gigantischer Schlachtfabriken. Die weltweit größte von ihnen, die Smithfield Hog Processing Plant mit den Dimensionen einer mittleren Kleinstadt, liegt in North Carolina und befördert Tag für Tag 35.000 Schweine ins Jenseits. Aus deren Muskelfleisch werden in der Folge knapp 19 Millionen Cheeseburger fabriziert. Alles in allem sterben in Amerika pro Jahr 34 Millionen Rinder und 120 Millionen Hausschweine.

Als Grandin in den 1970er-Jahren begann, sich näher mit Tierhaltung und Schlachtung zu beschäftigen, ging es den amerikanischen Rindern ihrer Ansicht nach schrecklich: „Ständig Elektroschocks und lautes Geschrei – die Menschen waren wirklich sehr böse gegenüber dem Vieh.“ In

der Tat ist dieses Business seit jeher unbarmherzig und brutal – das würden wohl nicht einmal notorische Steakliebhaber bestreiten. Höchste Zeit, dies zu ändern.

Dennoch hatten die amerikanischen Agrobusiness-Profis, Jahre später, nicht gerade auf diese merkwürdige Person gewartet, die mit einem Male in ihren blitzblanken *slaughter plants* herumkroch und über alltägliche Betriebsabläufe nörgelte, die sich seit Jahrzehnten in der Tiermast wunderbar bewährten. Doch Grandin kam auf Veranlassung des wichtigsten Kunden, und wenn die McDonald's-Zentrale in Chicago etwas wünscht, sei es noch so absurd, dann ist dies für den Betriebsleiter eines Schlachthofs Befehl – oder er war die längste Zeit Betriebsleiter. Auch wenn sich die Dame inmitten einer Rinderherde ins Gras legt und dort stundenlang mit den Tieren kuschelt.

Probieren sie es bitte nicht selbst aus. Es ist lebensgefährlich. Aber Küheversteher wie Grandin lieben es.

Natürlich war Grandin in der blutigen Männerwelt der Viehzüchter und Hochgeschwindigkeits-Schlachter ein Störfaktor. Und natürlich erntete sie Unverständnis und Ablehnung, wenn sie den Arbeitern erklärte, was sie fortan alles anders machen sollten. Und überhaupt: Wieso sollte man die Haltungsbedingungen eigentlich verbessern? Lief doch alles bestens.

In einem Interview mit der *Süddeutschen Zeitung* schilderte Grandin 2010, wie es ihr damals in dieser Machowelt der Viehzüchter erging:

„Was heute als sexuelle Belästigung bezeichnet wird, ist nichts gegen die Sachen, die ich erlebt habe. Als ich einmal eine Futterstation besuchte, kastrierten sie dort gerade Bullen, und als ich wieder loswollte, lagen haufenweise Bullenhoden auf meinem Auto. Ich bin einfach davongefahren, ohne einen großen Aufstand zu machen. Das hätten sie wohl gern gehabt.“ (Haas 2010)

Die Frau ist smart, und sie krempelte in den 1990er-Jahren im Auftrag von McDonald's die Betriebsabläufe amerikanischer Schlachthöfe um, dass es nur so knarzte. Bis heute sitzt die Nutztierprofessorin in diversen Beratergremien des Konzerns. Dort hat sie ein Auge aufs Tierwohl und die Produktionsabläufe bei dessen Fleischzulieferern.

Die börsennotierte Fastfood-Kette machte 2017 gut fünf Milliarden US-Dollar Gewinn und gibt pro Jahr stolze 800 Millionen US-Dollar für Werbung und Imagepflege aus. Mit Tierquälerei und Schlachthofskandalen will man um keinen Preis in Verbindung gebracht werden. Allerdings liegen die Viehzüchter ausgerechnet im Mutterland des Hamburgers in Sachen Tierschutz weit abgeschlagen hinter der Europäischen Union zurück.

Was tun, wenn man allein in den USA jährlich fünf-einhalb Millionen Rinder in gebratenes Burgerfleisch verwandelt und sich ein tierfreundliches Image an die Filialtüren kleben möchte? Wenn die Kunden zunehmend mehr Gemüse und ein gutes Gewissen wünschen, ehe sie in ihren Burger beißen? Man engagiert Temple Grandin. Sie verschafft es ihnen.

In jahrzehntelanger Tierbeobachtung fielen Grandin eine Reihe winziger Details auf, die Nutztieren in Angst versetzen. Zum Beispiel baumelnde Ketten.

Was Nutztieren Angst macht

Ja, genau: Ketten, die von der Stalldecke oder an Toren hin- und her schwingen, sind den Tieren unheimlich. Grandin erlebte dies zum ersten Mal in einem Rinderzuchtbetrieb in Colorado: Eine unscheinbare, vielleicht 30 Zentimeter lange Metallkette am Eingangstor zum Treibgang, die ganz leicht hin- und her baumelte. Kein Mensch hatte sie bis

dahin bemerkte, doch die Kühe wurden jedes Mal fast verrückt vor Angst: „Sie rammten die Hufe in den Boden und schwangen ihre Köpfe im selben Rhythmus hin und her.“ Die Stallbetreiber lösten das Problem auf die harte Tour: Sie verpassten den Tieren Elektroschocks und brüllten sie wütend an, um sie in den Laufgang zu treiben.

Es geht einfacher. Grandin entfernte die Kette – und fortan passierten die Rinder brav und widerspruchslos die vermeintliche Problemstelle.

Auf eine ähnlich mysteriöse Angelegenheit stieß Grandin in einem Schweinemastbetrieb. Die nervösen Tiere scheuteten hier ebenfalls regelmäßig vor dem Betreten einen bestimmten Gangs zurück. Die Arbeiter wussten sich ebenfalls nicht anders zu helfen, als die scheuenden Paarhufer pausenlos mit Elektroschocks zu malträtieren – was nach den neu eingeführten *animal-welfare*-Richtlinien von McDonald's nicht mehr erlaubt war. Zumindest nicht in dieser Vehemenz.

Doch was erschreckte die Tiere derart?

Grandin näherte sich dem Problem auf bewährte Weise: Sie spielte Hausschwein und lief auf allen Vieren durch den Gang, um sich die Sache aus tierischer Perspektive anzusehen. Und siehe da: Kaum befand sich ihr Kopf zwei Etagen tiefer, wurde Grandin plötzlich von grellen Lichtreflexen irritiert. Es lag am nassen Terrain – in Mastbetrieben werden die Böden aus Hygienegründen dauernd abgespritzt. Die Nässe reflektiert das Deckenlicht, doch in fast zwei Metern Höhe kann dies natürlich kein Mensch bemerken.

Was tun?

Grandin begab sich erneut auf Schlachtschwein-Niveau und dirigierte die Neuausrichtung der Deckenlampen. Danach waren in Bodennähe keine Reflexe mehr vorhanden und Elektroschocks überflüssig: Die Tiere liefen fortan unbekümmert in den Laufgang.

Anpusten unerwünscht!

So oder ähnlich sei es meistens, erinnert sich Grandin: Winzige Details machten oft die größten Probleme. Zum Beispiel Geräusche, die Menschen gar nicht auffallen, Tiere jedoch in höchste Alarmbereitschaft versetzen. Oder starker Luftzug, etwa in der Nähe von Gebläsen – viele Tiere, selbst Hunde, mögen es gar nicht, wenn man sie anpustet. Auch starke Kontraste – etwa wenn Nutztiere vom Hellen ins Dunkle oder umgekehrt geführt werden, oder auch eine achtlos über den Weidezaun gehängte gelbe Regenjacke – sorgen unter Garantie für unerwünschte Angstreaktionen.

Menschen, die Umgang mit Autisten pflegen, kennen derartige Phänomene zur Genüge. Jene, die den Oscar-prämierten Film „Rain Man“ gesehen haben, erinnern sich vielleicht ebenfalls noch an ähnlich schwer durchschaubare Verhaltensweisen des autistischen Hauptdarstellers Raymond Babbitt (gespielt von Dustin Hoffman).

Winzige, auf dem Boden herumliegende Nichtigkeiten wie Papiertaschentücher oder Trinkbecher etwa können für Paarhufer eine unüberwindliche Barriere darstellen. Grandin schildert ein solches Erlebnis in ihrem Buch „Ich sehe die Welt wie ein frohes Tier“:

„Ich befand mich auf einer Brücke oberhalb des Treibgangs. Ein Arbeiter hatte dort seine Trinkflasche deponiert und ich stieß sie versehentlich hinunter. Sie blieb direkt am Eingang liegen. Diese kleine, harmlose weiße Plastikflasche jedoch war für die 600 Kilogramm schweren Rinder eine ebenso große Barriere, als hätte ich dort riesige Steinblöcke platziert.“ (Grandin und Johnson 2005)

Die Rinder streiken, die Karawane stockt, bald geht nichts mehr. Erst als eines der verstörten Tiere versehentlich auf die Flasche tritt und sie zerquetscht, beruhigt sich die Lage. Braun und plattgedrückt stört sich kein Rind mehr daran. Es kann weitergehen auf dem Weg zum finalen Bolzenschuss.

All das, was auch sie selbst ängstigt, verbannte Grandin aus den Ställen: irritierende Schattenwürfe, quer zur Fortbewegung verlaufende Rinnen, unruhige Böden, direktes Licht. Und sie publizierte wissenschaftliche Abhandlungen mit sperrigen Titeln wie „Verhaltensstudien bei Schweinen und deren Anwendung beim Bau von Schlachthöfen“.

Inzwischen müssen sich die Lieferanten von McDonald's an die von Grandin vorgeschlagenen Haltungs- und Tötungsmethoden halten. Die Konkurrenz in Form von Burgerking und Wendy's zog nach. Und weil Hamburger-Ketten in den USA eine unglaublich starke Markstellung besitzen, musste dort inzwischen jeder zweite Schlachthof Grandins Ideen umsetzen, wollte er nicht Pleite gehen.

Grandins artspezifische Checklisten stehen längst im Internet. Auf diesen hat sie ihre Beobachtungen und Schlussfolgerungen aufgelistet – und wie man am besten damit umgeht. Viehzüchter können so bereits vorab viele Mängel abstellen – und nur, wenn es dennoch hakt, muss die Tierpsychologin von der Colorado State University anrücken.

Zielscheibe von Tierschutzaktivisten

Mittlerweile tanzt die halbe US-Viehwirtschaft nach Grandins Pfeife – nicht ganz freiwillig, okay – und das ist eine Branche, die mit Rindern, Schweinen und Hühnern einfach unanständig viel Umsatz macht: rund 200 Milliarden US-Dollar.

Das ist so viel wie der Staatshaushalt von Österreich. Ein Fleischgigant wie TysonFoods Inc. beschäftigt 120.000 Mitarbeiter (darunter 128 Kaplane fürs religiöse Seelenwohl) und wird von Männern geleitet, die exakt so aussehen, wie man sich strenggläubig-konservative Rinderzüchter aus dem Mittleren Westen vorstellt. Der Milliardär und frühere Boss von TysonFoods etwa, John H. Tyson, forderte einst die Kunden seines Unternehmens dazu auf, sich von der Konzernwebsite ein Gebetbuch herunterzuladen, um dieses während der Mahlzeiten zu lesen.

Kein Scherz.

Man darf allerdings vermuten, dass sich Tysons Angebot nicht an Vegetarier richtete.

Die von seinem Großvater 1935 gegründete Firma schleust jede Woche 42 Millionen Hähnchen, 170.000 Rinder und 350.000 Schweine durch ihre rund 70 Mastfabriken. Klar, dass es da tierisch ins Geld geht, wenn verängstigte Rinder den Betrieb blockieren, und sei es nur für Minuten. Eine Nutztierversteherin wie Grandin, die auch noch die passenden Lösungsrezepte mitbringt, ist in solchen Fällen Gold wert. Inzwischen werden in den USA ganze Viehmastfabriken nach den Vorgaben und Plänen der Selfmade-Verhaltensbiologin errichtet. Situationen, in denen beunruhigte Tiere ihre Halter oder sich gegenseitig verletzen, sind in diesen Anlagen seither deutlich zurückgegangen.

Doch selbst Temple Grandin wird es nicht mehr schaffen, die Tierschutzrichtlinien in den amerikanischen Mast- und Schlachtbetrieben auf EU-Standard zu heben. Die Frau ist 72. Vor Jahrzehnten verglich sie erstmals die visuelle Gedankenwelt von Autisten mit der von Rindern und Schweinen – und wurde ausgelacht. In jahrelangen Studien stellte sie fest, dass Schlachtvieh eine größere

sensorische Empfindsamkeit besitzt als der Mensch. Niemand nahm sie ernst.

Sie sieht es pragmatisch

Heute ist die Autistin eine weltweit anerkannte Expertin für angst- und schmerzfreie Nutztiertötung – und zugleich eine Zielscheibe für Tierschutzaktivisten, die ihr Heuchelei vorwerfen: Grandin fungiere für McDonald's lediglich als prominentes Feigenblatt, um der Grillfleisch-affinen Kundschaft ein ruhiges Gewissen und dem Burgerbrater ein tierfreundliches Bio-Image zu spendieren. Sie würde sich mit der industriellen Massentierhaltung verbrüdern. In Wahrheit sei sie skrupelloser „Cow-Killer“.

Grandin, ganz Autistin, sieht solche Anfeindungen nüchtern. Sie habe nichts gegen das Schlachten, sagt sie – ihr gehe es um die Verbesserung der Massentierhaltung. Die heute gehaltenen Nutztierarten gäbe es nicht, wenn der Mensch sie nicht gezüchtet hätte. Daher hätten sie ein Recht auf ein anständiges und lebenswertes Leben sowie einen schnellen Tod. Den finalen Bolzenschuss, den könne sie ohnehin nicht verhindern, da macht sich Grandin keine Illusionen:

„Sie können ein System ablehnen, damit gewinnen Sie aber nichts – oder Sie arbeiten daran und machen es besser. Viele Leute vergessen, dass die Wildnis auch ziemlich hart ist. Ein Hirsch, dem ein Löwe die Eingeweide herausreißt, stirbt sehr brutal. Ein moderner Schlachthof bedeutet in vieler Hinsicht einen einfacheren Tod. Meine Schlachthäuser sind so konstruiert, dass die Tiere nicht wissen, was mit ihnen passiert. Da gibt es keine Angst, keine Panik.“ (Haas 2010)

Pragmatismus oder Wolkenkuckucksheim. Die seltsame Frau aus Colorado hat sich längst entschieden.

Um ihren Schlachthof 2.0 möglichst vielen Nutztieren und deren Haltern zugänglich zu machen, stellt Grandin die Erkenntnisse aus 50 Jahren Tierbeobachtung der Allgemeinheit unentgeltlich zur Verfügung. Nur an einer einzigen Erfindung hat sie sich die Rechte gesichert: einer automatischen Betäubungsprozedur, die Schweine im Schlachthof kontinuierlich in die termingerechte Bewusstlosigkeit versetzt. Alles andere findet sich gemeinfrei auf ihrer Website. Die dort skizzierten Anlagen und Verhaltensregeln im Umgang mit Nutzvieh kann jeder lizenziert und kostenfrei nutzen – zum Beispiel eine Methode, mit der die rituelle Schlachtung der Moslems und Juden (das sogenannte „Schächten“) weniger grausam durchgeführt werden kann; Richtlinien für stressfreien Viehtransport sowie zahlreiche weitere Maßnahmen und Vorrichtungen, die Viehhaltung und Schlachtung erträglicher gestalten.

Das stärkste Gefühl ist Angst

Dank ihrer einzigartigen Gabe, die Welt so zu sehen, wie es Tiere tun, und diese animalische Gefühls- und Gedankenwelt anschließend in Worte fassen zu können, wird Grandin heute zu den führenden Tierpsychologen gezählt. Ihre Sachbücher, die eine Brücke zur Gefühlswelt von Autisten schlagen, haben es auf die Bestsellerliste der *New York Times* geschafft. Grandin ist mittlerweile in den prominentesten TV-Talkshows der USA aufgetreten.

Trotzdem ist sie immer auf der Hut. Das stärkste Gefühl bei Tieren sei Angst, sagt sie, und das sei auch das stärkste Gefühl bei Autisten – plötzliche heftige Bewegungen, schrille Geräusche, reflektierende Gegenstände. Die untere Hirnhälfte eines Schweins sei mehr

oder weniger identisch zu der eines Menschen – und die Grundemotionen wie Wut, Angst oder Panik seien ebenfalls die gleichen.

„Meine Nerven sind extrem empfindlich. Autisten erschrecken vor den gleichen Dingen wie Rinder: vor Dingen, die in der Wildnis Gefahr bedeuten. Auch wenn ich nicht danach suche, nehme ich zum Beispiel automatisch Löcher in Zäunen wahr, also Fluchtwände, wie ein gefangenes Tier.“ (Haas 2010)

Ihre Krankheit definiert die Professorin als „eine Art Zwischenstadium zwischen Tier und Mensch“. Manche inselbegabte Autisten könnten Dinge tun, die normalen Menschen unmöglich seien – schneller rechnen als ein Taschencomputer oder den Inhalt ganzer Enzyklopädien fehlerfrei wiedergeben – und hätten dennoch einen Intelligenzquotienten wie geistig Behinderte.

Das Sozialverhalten hingegen ist meist mühsam erlernt. In einem Interview mit der *Süddeutschen Zeitung* schilderte sie 2010, wie es ihr gelang, halbwegs „normale“ Umgangsformen anzunehmen:

„Einige Dinge kann ich einfach nicht besonders gut. Ich musste erst lernen, mit Menschen umzugehen – indem ich beobachte, wie andere Menschen miteinander umgehen, sie wie mit einem Videorekorder im Gehirn aufzeichne und dann bei Bedarf das richtige Verhalten abspiele. (...) Mit Menschen umzugehen ist für mich wie eine Rolle in einem Drehbuch. Je mehr Filme ich in meiner Gehirnbibliothek gespeichert habe, desto normaler verhalte ich mich.“ (Haas 2010)

Heute lebt sie allein auf ihrer Ranch in Colorado. Ihre Presskiste ging vor Jahren kaputt, doch inzwischen ist sie

Menschen begegnet, die ihr ebenfalls Beruhigung verschaffen. Und wenn ihr mal doch alles zu viel wird, dann legt sie sich einfach rücklings in den Dreck, mitten in eine Rinderherde, oder entspannt sich, indem sie einen Wallace-&-Gromit-Film anguckt.

Darüber kann sogar Temple Grandin herhaft lachen.

Die Scheuklappen-Genies: Inselbegabte Autisten

Der blinde Konzertpianist Tony DeBlois kennt 8000 Musikstücke auswendig – nach einmaligem Hören kann er nahezu jede beliebige Notenfolge dauerhaft nachspielen, und das auch noch auf mehreren Instrumenten. Seine Schnürsenkel kann sich DeBlois jedoch nicht selbst zubinden, und er benötigte über 20 Jahre, um wenigstens das Sprechen halbwegs zu erlernen. DeBlois ist Autist, seine Intelligenz liegt, von den musikalischen Fähigkeiten abgesehen, auf den Niveau eines Kindes.

Man kennt weltweit 50 bis 100 Menschen wie DeBlois. 1887 prägte der Londoner Arzt **John Langdon-Down** für sie den Begriff *Idiot savant* für „schwachsinnige Kinder, die sich durch eine erstaunliche Fähigkeit auszeichnen“. Heute sprechen Psychologen wie etwa der Niederländer **Douwe Draaisma** eher von *Savants* – „Wissenden“ oder „Inselbegabten“ – weil sie einerseits genial erscheinen und andererseits ihr Intellekt im Vergleich zur Durchschnittsbevölkerung unterentwickelt ist: *Savants* besäßen eine „isolierte Gabe inmitten von Defekten“. Ihr begrenztes Sprechvermögen, ihr unterentwickeltes Sozialverhalten und ihre mangelnde Fähigkeit, im Alltag zurechtzukommen, reichen für ein selbständiges Leben meist nicht aus.

Inselbegabungen in kleinen Teilbereichen korrespondieren mit einer kognitiven Behinderung oder anderweitigen Entwicklungsstörungen; bekannt wurde beispielsweise der bei Geburt schwer geistig behinderte Amerikaner Kim Peek, der schon mit vier Jahren acht Lexikonbände Wort für Wort auswendig konnte. Peek, der unter anderem zwei Buchseiten gleichzeitig lesen und abspeichern konnte und auf diese Weise den Inhalt von etwa 12.000 Büchern auswendig wusste, war Vorbild für den fiktiven Charakter „Raymond Babbitt“ im Oscar-prämierten Film „Rain Man“

mit Dustin Hoffman in der Hauptrolle. Andere *Savants* rechnen schneller als Computer, erinnern sich an jedes Detail ihres Lebens oder zeichnen aus dem Gedächtnis detaillierte Luftbilder von Großstädten.

Bei der Erforschung von Inselbegabungen tappen Wissenschaftler noch weitgehend im Dunkeln. Die Ursachen sind vielfältig und können angeboren oder auch durch eine Hirnschädigung erworben sein – grundsätzlich vermutet man aber, dass *Savants* eine neurologische Filterfunktion fehlt, die im Gehirn Unwichtiges ausblendet. Eilaufende Informationen werden offenbar nicht gelöscht oder ausgeblendet, sondern stehen oftmals unbegrenzt zur Verfügung; daher besitzen *Savants* meist ein fotografisches oder sonstwie „unlösbares“ Gedächtnis mit einem nahezu unerschöpflichen Fundus an Daten: Sie können in ihrem Spezialgebiet auf jede Information zugreifen – unabhängig von deren Relevanz oder emotionalen Bedeutung.

Etwa die Hälfte der bekannten Inselbegabten sind Autisten; sechs von sieben Inselbegabten sind männlich. Interessanterweise fanden Psychologen bei vielen Genies der Menschheitsgeschichte wie Einstein oder Mozart teils deutliche Tendenzen in Richtung Autismus. Die Tierpsychologin Temple Grandin, die „in Bildern“ denkt und sich in Tiere, insbesondere in Rinder und Schweine, hineindenken kann, ist eine der ganz wenigen weiblichen *Autistic Savants*.

Der verspielte Atomphysiker

Richard Feynman (1918–1988)



Der Nobelpreisträger Richard Feynman galt als „Lausebengel der Physik“ – er scherte sich weder um Konventionen noch um seinen guten Ruf

Als mysteriöser „Safeknacker“ entwendete er aus
 Langeweile die zum Atombombenbau
 benötigten Dokumente. Er tanzte
 nachts laut trommelnd unter Bäumen,
 pinkelte im Kopfstand und wurde wegen seines
 Geisteszustands für militärdienstuntauglich erklärt.
 Daneben fand er aber auch Zeit für
 Nobelpreis-trächtige Entdeckungen
 und die Aufklärung der Challenger-Katastrophe.

Manchmal liegt es an Schneeketten, ob ein künftiger Nobelpreisträger sein Leben umkrempelt. Zumindest, wenn er Richard Feynman heißt.

Feynman, zentrale Gestalt der Quantenelektrodynamik (QED), war der kreativste theoretische Physiker seiner Zeit – ein Zahlenmagier und geistreicher Trickser, dem scheinbar mühe los die abgefahrenen und kompliziertesten Gedankenexperimente gelangen.

Doch jetzt kniete Feynman im Schneematsch vor seinem Auto und schaffte es nicht einmal, ein kleines Metallhähkchen durch eine Öse zu führen. Er schwitzte und fror, es war eiskalt und seine Finger wurden zunehmend taub.

Ich bin falsch hier, dachte er. Höchste Zeit für eine richtungsweisende Entscheidung.

Schneegestöber in New York ...

Feynman war zu jener Zeit, wir schreiben das Jahr 1950, Dozent für theoretische Physik an der Cornell University in Ithaca im US-Bundesstaat New York. Diese private Bildungsstätte am Cayuga Lake, 1865 gegründet, zählt zu

den besten Hochschulen der Welt – ein neun Quadratkilometer großer Ponyhof für Hochbegabte, auf dem 3000 Professoren 23.000 handverlesene Studenten mal hätscheln und mal fordern. Allein für Forschungszwecke stehen in Cornell jährlich eine Milliarde US-Dollar zur Verfügung.

Der junge Richard Feynman kam direkt nach Kriegsende als Professor an die „CU“. Zuvor hatte er in Los Alamos für das US-Militär den Zerstörungsradius der dort ab 1943 entwickelten Atombombe berechnet, seinen bombenbauenden Kollegen geschmacklose Streiche gespielt und sie im Wald mit indianischen Kriegstänzen erschreckt.

Feynman galt schon während seines Studiums als Freak und mathematisches Wunderkind. Zeitgenossen lobten ihn als „originellsten Charakter seiner Generation“ und verglichen ihn mit dem jungen Albert Einstein. Feynman gelang es, die hochkomplizierte Theorie der Quantenelektrodynamik auf ein Niveau herunterzuholen, das auch für Physiker mit geringerer Begabung begreifbar war.

Der Physiker war wissbegierig und sarkastisch und für seine Mitmenschen oft nicht zu ertragen; seine zweite Ehefrau, Mary Louise Bell, hielt es keine vier Jahre mit ihm aus. In ihrer Scheidungsklage im Mai 1956 beschreibt sie das tägliche Zusammenleben:

„Sobald er aufwacht, fängt er an, irgendwelche mathematischen Probleme im Kopf zu berechnen. Er rechnete, während er in seinem Auto fuhr, während er im Wohnzimmer saß und während er nachts im Bett lag.“ (Krauss 2011)

Schon Ende der 1940er-Jahre war Feynman ein heißer Kandidat für den Nobelpreis (er sollte ihn allerdings erst

1965 erhalten). Klar, dass das Kuratorium seiner Hochschule alles nur Mögliche tat, um diesen aufstrebenden Hochkaräter an ihrer illustren Bildungsstätte zu halten. Doch dann kam der Cornell-Administration ein Schneegestöber und Feynmans Hang zur Leichtlebigkeit in die Quere.

Der Mann, dem es gelungen war, erstmals die unvorstellbar komplizierte Wechselwirkung von Licht und Materie und die von Elektronen, Positronen, Photonen und elektromagnetischen Feldern erzeugten Phänomene verständlich zu erklären, hatte den New Yorker Winter satt. Er hatte klamme Finger satt. Er hatte es ferner satt, im Schneematsch zu hocken, in dreckigen Radkästen herumzufummeln und erfolglos daran zu arbeiten, den widerborstigen Endhaken einer verdamten Schneekette in eine fehlkonstruierte Lasche einzuklinken. Und vielleicht dachte Feynman auch an jene Zeit kurz nach dem Krieg zurück, als er in Las Vegas bei 40 Grad im Schatten junge Studentinnen verführt und sich die Zeit dazwischen mit Barmädchen und Prostituierten vertrieben hatte.

„Man kniet vor dem Reifen (...) und es ist kalt, und es schneit, und man versucht, diese Klammer herunterzudrücken, und die Hand tut einem weh, und das verflixte Ding geht nicht zu – also, ich weiß noch, das war der Moment, in dem ich entschied, dies sei Irrsinn; es müsse doch irgendwo auf der Welt einen Platz geben, wo man mit so etwas nicht zu kämpfen hat.“ (Feynman 1991)

... ab nach Kalifornien!

Diesen Platz gibt es. Er liegt in Pasadena und heißt California Institute of Technology (Caltech). Da Pasadena auf einem Breitengrad mit Städten wie Bagdad oder Casablanca

liegt, benötigt man dort Lichtschutzfaktor 50 und ultrasoole Sonnenbrillen (was dem Womanizer Feynman natürlich entgegenkam), aber garantiert nie Winterreifen oder gar Schneeketten. Auch als Professor nicht.

Und so kam es, dass der Exzentriker wetterbedingt den Arbeitgeber wechselte – von New York nach Südkalifornien. Er verließ 1951 die namhafte Cornell University, obwohl man ihm dort immer aberwitzigere Gehälter und alle nur möglichen Vergünstigungen bot, wenn er nur bliebe, und wurde Professor für Theoretische Physik am kaum minder namhaften Caltech (wo die monatlichen Schecks aber auch nicht gerade ärmlich ausfielen).

In Pasadena genoss er nicht nur das mediterrane Klima. Auch das neue Arbeitsumfeld wirkte auf einen kommunikativen und neugierigen Charakter wie Feynman extrem befruchtend. Auf dem engen, mit Gebäuden zugepflasterten Caltech-Campus im Herzen Pasadenas begegnet man zwangsläufig andauernd hochkarätigen Wissenschaftlern, die den Kollegen die Bürotüren einrennen und dabei übersprudeln vor Begeisterung über ihre neuesten Sensationsentdeckungen – sei es das wahre Alter des Universums oder das lang gesuchte Prinzip der DNA-Replikation (entdeckt 1958 von den beiden Caltech-Studenten Matthew Meselson und Franklin Stahl durch das „schönste Experiment der Biologie“).

Beides erfuhr Feynman brühwarm aus erster Hand. Ehrlich! Der junge Matthew Meselson zum Beispiel berichtete ihm auf der Wiese des Caltech-Geländes atemlos, wie er die radioaktiv markierten Erbmoleküle in seiner selbstentwickelten Dichtegradienten-Zentrifuge immer wieder getrennt und so das vielleicht wichtigste Prinzip der Biologie aufgeklärt hatte. So ist das Caltech: Die besten Teilchenphysiker, Chemiker und Astronomen der Welt

kommen einfach dahergelaufen mit den heißesten Neuigkeiten und aktuellsten Resultaten ihrer Forschung, die dann erst Monate später in *Science* oder *Nature* veröffentlicht werden. Feynman war endlich angekommen.

„Ich erkannte, dass dies der Ort war, wo ich hingehörte. Wo Leute aus den verschiedensten Gebieten der Wissenschaft mir die aufregendsten Dinge erzählten. Es war genau das, was ich wirklich wollte.“ (Feynman 1991)

Er blieb bis zu seinem Tod 1988 am Caltech. Die ewige Umzieherei hatte er ohnehin satt. Als Feynman 1965 den Nobelpreis zugesprochen bekam, war es daher seine „neue“ Fakultät in Pasadena, welche den Hauptteil des mit dieser Ehrung verbundenen Glanzes abbekam – und nicht die Cornell University, wo seine quantenelektrodynamischen Kabinettstücke einst entstanden waren.

Lausebengel oder Genie?

Richard P. Feynman, von Freunden „Dick“ genannt, wird gerne als der „Lausebengel der Physik“ dargestellt. Gut möglich, dass ihn dieser Vergleich amüsierte; seinem Talent als Physiker und Mathematiker wird er jedoch nicht annähernd gerecht.

Natürlich war Feynman ein wilder Exzentriker, dem weitgehend gleichgültig war, was andere über ihn dachten. Entsprechend überspannt wirkte es auf sein akademisches Umfeld, wenn er sich nach einer Gastvorlesung in der Herrentoilette eines Nachtclubs mit einem anderen Gast prügelte, so geschehen Ende der 1940er-Jahre in Buffalo, New York. Feynman knackte die Aktenschränke seiner Kollegen, bearbeitete in seiner Freizeit Bongotrommeln,

zeichnete nackte Frauen und verkaufte die Bilder. Seine Physikvorlesungen bereitete er bisweilen in einer zwielichtigen Bar vor; eines Tages kam er in eine Razzia, und in der Zeitung stand: „Physikprofessor sechsmal in der Woche in Oben-ohne-Lokal!“

Doch andererseits stapelte er natürlich tief, wenn er anmerkte: „Ich habe nur begrenzte Intelligenz und nutze sie in eine bestimmte Richtung.“

Nein, Feynman hatte deutlich mehr auf der Pfanne als nur verrückte Hobbies und schrullige Umgangsformen. Der sicherlich verdiente Nobelpreis für die elegante Neuf formulierung der Quantenelektrodynamik ist dabei nur die Zuckerkirsche auf dem Dessert – dem umtriebigen Grundlagenforscher gelang es auch sonst immer wieder, über den Tellerrand seiner eigenen Spezialdisziplin zu blicken. Sein berühmter Vortrag „There's Plenty of Room at the Bottom“, gehalten im Dezember 1959 am Caltech, gilt beispielsweise als Geburtsstunde der Miniaturisierung und letztlich der Nanotechnologie. Legendär wurden auch die berühmten „Feynman-Diagramme“ – Pikogramme für Quantenjongleure, mit denen es ihm gelang, elementare und hochkomplizierte physikalische Wechselwirkungen anschaulich darzustellen. Heute sind diese symbolhaften Darstellungen in der Teilchen- und Festkörperphysik weitgehend Standard.

Mit den legendären *Feynman Lectures on Physics* schuf der begeisterte Hochschullehrer zudem das Standardwerk der didaktisch perfekten Physikvorlesung, bis heute mehr als eine Million Mal verkauft und inzwischen online auf der Caltech-Website verfügbar. Die Kapitel dieser dreiteiligen Buchreihe würden unter Studenten inzwischen „fast wie Bibelverse zitiert“, formulierte es einmal der Wissenschaftshistoriker Ernst Peter Fischer (Koch 2018).

Wie wurde Richard Feynman zu jenem respektlosen Skeptiker, der die Quantenphysik der 1940er- und 1950er-Jahre fröhlich durcheinander wirbelte wie ein Herbststurm das dürre Laub auf dem Pasadena Freeway?

Ein mathematisch begabter Bastler

Feynman kam 1918 im New Yorker Stadtteil Queens auf Long Island zur Welt. Seine Eltern waren „zum Atheismus konvertierte Juden“ osteuropäischer Herkunft und brachten dem jungen Richard bei, an nichts zu glauben und alles zu hinterfragen. Was will man mit einer solchen Lebenseinstellung im Leben schon werden, wenn nicht Naturwissenschaftler?

Auch Feynmans jüngere Schwester Joan war im abstrakten Reich der Kernteilchen zuhause: Als Astrophysikerin erforschte sie ab 1960 den Sonnenwind – die geladenen Teilchen, welche unser Zentralgestirn von sich schleudert – und die dadurch bedingten Phänomene: Störungen des Funkverkehrs, Satellitenausfälle und das Polarlicht. Inzwischen ist sie 92, quiklebendig, und sieht selbst äußerlich ihrem berühmten, längst verstorbenen Bruder noch immer verblüffend ähnlich.

Joan soll übrigens einen höheren IQ als Richard besessen haben. Dieser erreichte als Jugendlicher bei einem von der High School veranstalteten Intelligenztest „nur“ 125 Punkte. Mensa, der weltweite Club der Intelligenzbestien, trug Feynman 30 Jahre nach seinem Nobelpreis die Mitgliedschaft an. Dieser lehnte ab. Sein IQ sei dafür zu niedrig.

Zurück ins Queens der späten 1920er-Jahre, in denen sich Feynman als minderjähriger Elektrobastler mit Radio-reparieren das Taschengeld aufbesserte und dabei einmal

fast das elterliche Haus abfackelte. Durch seine autobiografischen Erinnerungen „Sie belieben wohl zu scherzen, Mr. Feynman!“ wurden solche Anekdoten einem Millionenpublikum bekannt.

Die mathematische Grundausbildung holte sich der Teenager an der Far Rockaway High School, ganz in der Nähe seiner elterlichen Wohnung. Diese Bildungsanstalt ist die einzige weiterführende Schule weltweit, unter deren Absolventen sich ein künftiger Milliardenbetrüger (Bernie Maddoff) sowie drei spätere Nobelpreisträger (unter ihnen Feynman) befinden. Maddoff wurde sogar noch viel berühmter als Feynman: Der schwerreiche Börsenmakler und ehemalige Vorsitzende der Technologiebörsen NASDAQ fabrizierte um die Jahrtausendwende herum den größten Finanzbetrug der Geschichte mit einem Gesamtschaden von 65 Milliarden Euro (die offizielle Liste der Geschädigten umfasst 162 Seiten), und wurde letztlich zu 150 Jahren Freiheitsstrafe verurteilt.

Manchmal ist es besser, nur Nobelpreisträger zu sein.

Feynman war sicherlich kein Zocker, auch Jahre später nicht, als er sich regelmäßig in den Spielcasinos von Las Vegas herumtrieb. Viel lieber beobachtete er dort das halbseidene Publikum und entlarvte die Tricks der herumlungernden Berufsspieler. Knobeleien, verrückte Scherzfragen und Zahlenrätsel liebte er schon als Pennäler an seiner New Yorker High School, und mit 15 brachte er sich selbst die Trigonometrie, die Differential- und Integralrechnung und ähnliches mehr bei. Dass es ohne Mathematik in der Forschung nicht geht, betonte Feynman immer wieder: „Es ist unmöglich, die Schönheiten der Naturgesetze angemessen zu vermitteln, wenn jemand die Mathematik nicht versteht. Ich bedaure das, aber es ist wohl so.“ Folgerichtig begann er 1935 ein Mathematikstudium am Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Dennoch wechselte er bald den Studiengang. Physik, so fand er, ist einfach näher am echten Leben.

Unter seinen Kommilitonen war Feynman bald als wilder Hund bekannt, der sich während langweiliger Seminare Löcher in die Schuhsohle bohrte, nächtens das Kneipenpersonal mit geschmacklosen Streichen foppte und gerne auch mal im Studentenwohnheim eine Zimmertür aushängte und wochenlang im Keller versteckte – oder im Kopfstand pinkelte, um seinen Mitstudenten zu beweisen, dass der Urin nicht wegen der Schwerkraft aus dem Penis plätschert.

Exzellente Noten hatte er trotzdem. Am Ende seines Grundstudiums, 1939, gewann der junge Feynman gar den prestigeträchtigen Mathematikwettbewerb der New York University, den „William Lowell Putnam Competition“. Man muss schon ein ziemlicher Nerd sein, um Spaß daran zu haben, sechs Stunden lang vertrackte Rechen- und Knobelaufgaben im Wettstreit mit 2000 anderen Studenten zu lösen – doch immerhin gab es für die Sieger 50 US-Dollar zu ergattern sowie ein Einjahresstipendium für die Harvard University. Um Feynmans Leistung wertzuschätzen, sollte man wissen, dass es der 1994 mit dem Wirtschaftsnobelpreis geehrte Mathematiker John Nash (bekannt aus dem Film *A Beautiful Mind*) als Student beim Putnam-Wettbewerb nicht unter die besten fünf schaffte.

Feynmans Abschlussarbeit am MIT von 1939 war nicht von Pappe. Unter dem Namen „Hellmann-Feynman-Theorem“ wanderten die darin erhaltenen Resultate umgehend in die Lehrbücher der Quantenmechanik.

Danach zog er um. 266 Meilen in südwestlicher Richtung, es ging nach Princeton. Dort wurde er Assistent des Quantenphysikers John Archibald Wheeler und setzte den Keller des physikalischen Instituts unter Wasser.

Explosion im Institutskeller

Man konnte an der Princeton University in den 1930er-Jahren keine drei Schritte laufen, ohne über einen Nobelpreisträger der Physik oder Chemie zu stolpern. Auch Feynmans Doktorvater war kein unbeflecktes Blatt: Wheeler, obgleich erst 28 Jahre jung, arbeitete mit dem berühmten Dänen Niels Bohr zusammen und schenkte später der Science-Fiction-Gemeinde die Begriffe „Schwarzes Loch“ und „Wurmloch“ – Phänomene, an deren Erforschung er maßgeblich beteiligt war. Wer möchte, kann sich bei Wheeler auch noch für den ersten Plutonium-Brutreaktor und einen Teil der Wasserstoffbomben-Technologie bedanken.

Der Laborleiter und sein Neuzugang vom MIT passten zusammen wie Lucky Luke und Jolly Jumper. Wheeler, ein zurückhaltender und konservativ auftretender Charakter, war in wissenschaftlicher Hinsicht ein rebellischer Nonkonformist mit höchst originellen Ideen; Feynman hingegen war übermüdig und extrovertiert und glaubte nur, was experimentell bewiesen werden konnte. Im Verbund war diese Liaison jedoch unglaublich produktiv.

Feynman war 21, als er in Princeton eintraf. Obwohl er sich mit seiner Promotion herumplagte, fand er Zeit, seltsame Experimente durchzuführen, die mit seinem eigentlichen Thema rein gar nichts zu tun hatten. Legendär unter Physikern wurde zum Beispiel das „Sprinkler-Experiment“, mit dem er herausfinden wollte, in welche Richtung sich ein untergetauchter Rasensprenger im Ansaugmodus dreht. Dass es dabei um reinste Hydrodynamik geht und diese Frage mit Quantenphysik so wenig zu tun wie ein Kochtopf mit einem Mikrochip, war Feynman egal. Er wollte es eben wissen! Und so

entwarf er im Keller des Instituts einen Versuchsaufbau, der aus einer doppelt gebogenen Kupferröhre, einer Pressluftflasche, allerlei Korken und vielen Gummischläuchen bestand.

Es ging schief – und wie: Der beeindruckend voluminöse Glasbottich, in dem die selbstgebastelte Apparatur installiert war, hielt Feynmans Experimentier-Eifer und vor allem dem angelegten Pressluftdruck nicht stand und explodierte; ein mit 1000 Glasscherben angereicherter Wasserschwall ergoss sich auf die Anwesenden. Blöderweise passierte das Malheur auch noch im Allerheiligsten: Ausgerechnet das Zyklotron-Labor verwüstete Feynman – dort, wo normalerweise die bewunderten Halbgötter des Instituts die Daten für ihre vielzitierten Publikationen produzierten.

Naja, Feynman halt. Immerhin gab es keine Verletzten, das Zyklotron überlebte, und der Hausmeister half beim Zusammenkehren.

1942 war dann seine Dissertation fertig. Auf 46 Seiten präsentierte er mit *The Principle of Least Action in Quantum Mechanics (Das Prinzip der geringsten Wirkung in der Quantenmechanik)* die ersten Bausteine für seine spätere Neuformulierung der Quantenelektrodynamik, die ihm letztlich den Nobelpreis einbringen sollte. Feynman war zu diesem Zeitpunkt 24 Jahre alt. Vierundzwanzig! Was sollte da noch kommen?

Ein Jahr später fing er an, in der Wüste von New Mexiko eine Atombombe zu bauen.

1938: Kernspaltung in Berlin

Die Waffentechnologie, welche erstmals in der Menschheitsgeschichte imstande ist, die Zivilisation auszulöschen, schlich sich vor 85 Jahren auf die Welt. Der

ungarische Physiker Leó Szilárd war Ende 1933 im Londoner Exil auf die seinerzeit ziemlich abgefahrenen Idee gekommen, Atomkerne mit Neutronen zu beschließen und dadurch eine Energie liefernde Kettenreaktion auszulösen. Szilárd, ein kluger und umsichtiger Mensch, erkannte die Konsequenzen – sprich: die Möglichkeit einer „Superbombe“ – beantragte flugs ein Patent und übereignete es den britischen Streitkräften, um ein allgemeines Publikwerden zu vermeiden.

Er konnte das Unheil um genau fünf Jahre verzögern: bis zum 17. Dezember 1938.

An diesem Tag gelang Otto Hahn und Fritz Straßmann im Berliner Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie praktisch das, was Szilárd zuvor theoretisch skizziert hatte: Sie bestrahlten elf Gramm einer Uranverbindung über Nacht mit Neutronen und erhielten radioaktive Isotope des chemischen Elements Barium sowie Krypton. Was war passiert? Waren wirklich die Urankerne „zerplatzt“, wie es die Kontrollversuche nahelegten? Die jungen Chemiker rätselten und analysierten – und konnten sich zunächst partout nicht erklären, was da in ihrem Labor passiert war.

Der hölzerne Arbeitstisch, auf dem Hahn und Straßmann damals zugange waren, steht heute im Deutschen Museum in München und darauf arrangiert die zur ersten dokumentierten Kernspaltung benötigten Gerätschaften: Neutronenquelle, Geiger-Müller-Zählrohr, Batterien, Saugflasche und das Protokollheft, in dem Otto Hahn die Resultate des vielleicht folgenreichsten Experiments in der Geschichte der Naturwissenschaften notierte. Wenige Wochen später waren die deutschen Wissenschaftler überzeugt, dass tatsächlich eine Kernspaltung stattgefunden hatte, und veröffentlichten ihre Resultate am 6. Januar und 10. Februar 1939 in der Zeitschrift *Die Naturwissenschaften*. Nicht nur Hahn und dessen

deutschen Mitarbeitern war recht bald klar, dass die beim „Zerplatzen“ eines Atomkerns freiwerdenden Energien gewaltig sind – und man diese, wie bereits Szilárd erkannt hatte, zum Bau einer „Superbombe“ nutzen könnte.

Doch wer würde als erster diese ultimative Waffe besitzen? Adolf Hitler, dessen Wehrmacht seit dem Frühjahr 1941 ganz Kontinentaleuropa bis zum Ural sowie Nordafrika kontrollierte und der im Verbund mit Japan die Weltherrschaft anstrebte? Aus Deutschland geflüchtete Wissenschaftler berichteten, die Nazis seien bereits dabei, eine „Uranbombe“ zu bauen (was weit übertrieben war – in Wahrheit besaß die Elite der deutschen Atomforscher um Werner Heisenberg zu keiner Zeit die Kenntnisse oder den politischen Willen dazu).

Doch wer konnte sich sicher sein, dass die Gerüchte um eine „deutsche Atombombe“ übertrieben waren? Eine Reihe prominenter Wissenschaftler, unter ihnen die aus dem Deutschen Reich emigrierten Leó Szilárd, Edward Teller und Albert Einstein, überzeugten den amerikanischen Präsidenten Roosevelt, man müsse den Nationalsozialisten beim Bau einer Atombombe zuvorkommen. Am 6. Dezember 1941, einen Tag vor dem Überraschungsangriff Japans auf Pearl Harbor, fiel die Entscheidung: Die USA würden alles unternehmen, um möglichst schnell an Kernwaffen zu kommen.

1943: Geheimprojekt in der Wüste

Das streng geheime Manhattan-Projekt war geboren, geleitet von einem stark übergewichtigen Brigadegeneral und dem psychisch labilen Quantenphysiker Robert Oppenheimer. Unter strengster Geheimhaltung wurden

die führenden Kernforscher der USA angeheuert, während Oppenheimer in der Wüste von New Mexico das Los Alamos National Laboratory errichten ließ – eine Kleinstadt für Atomwissenschaftler auf 2200 Meter Höhe, in der ab 1943 rund 3000 Menschen am Bombenbau arbeiteten.

Einer von ihnen war der junge Feynman. Er gehörte zum Stab des deutschstämmigen Kernphysikers Hans Bethe. Dieser, einer der begabtesten Denker der damaligen Zeit, hatte 1933 seine Professorenstelle in Tübingen verloren, weil seine Mutter Jüdin war, und war daraufhin nach England emigriert. Zehn Jahre später spielte Bethe als Leiter der Theoretischen Abteilung in Los Alamos eine maßgebliche Rolle dabei, den vermeintlichen Wettkampf mit den Nazis zu gewinnen; mit Feynman zusammen entstand beispielsweise die Bethe-Feynman-Formel zur Berechnung der Effizienz einer Atombombe. Ironie des Schicksals: Bethe, dessen Arbeit in Los Alamos die bis dahin größte Menschen-verursachte Energiefreisetzung auslöste, sollte 1967 den Nobelpreis für seine Theorie zur größten Energiefreisetzung des gesamten Sonnensystems erhalten: jener, die im Inneren von Sternen abläuft.

Feynmans Job war es, die enorm umfangreichen Berechnungen zu organisieren und so beispielsweise den Zerstörungsradius der künftigen Bombe zu ermitteln. Auch die für eine Bombe benötigte Menge an Uran-235 – die „kritische Masse“, ab der eine Kettenreaktion abläuft – berechnete er. Für eine Uranbombe jener Art, wie sie später Hiroshima zerstören sollte, benötigte man beispielsweise rund 50 Kilogramm hochreines Uran (letztlich kamen 100 Kilogramm unreineren Urans zum Einsatz).

Eine Truppe hochbegabter Mathematik-Freaks – sogenannte „menschliche Computer“ – unterstützte Feynman. Diese Jungs und Mädels waren in der Lage,

rasend schnell im Kopf und auf Papier die kompliziertesten Gleichungen zu lösen. Moderne, digitale Elektronengehirne waren noch nicht erfunden und Bill Gates noch nicht mal geboren. Immerhin standen aber primitive Rechenautomaten zur Verfügung, produziert von der Marchant Calculating Machine Company aus Oakland: zahnradgespickte Blechapparillos, die aussehen wie eine aufgemotzte Ladenkasse der 1940er-Jahre und unter Höllenlärm Zahlen addieren, dividieren und multiplizieren. Weil diese mechanischen Kalkulatoren wegen der Dauerbelastung jedoch ständig ihren Geist aufgaben, richtete Feynman in Los Alamos eine Art von Do-it-yourself-Werkstatt ein und erledigte mit ein paar Kollegen die meisten Reparaturen selbst. Bald wurden auch Lochkarten-gespeiste IBM-Rechenmaschinen geliefert und die Berechnungen liefen ein wenig schneller.

Im März 1943 war Feynman in Los Alamos eingetroffen. Fortan lebte er in dieser riesigen, hastig errichteten Barackensiedlung, Tür an Tür mit Hunderten von Physikern, Chemikern, Mathematikern, Metallurgen, Waffenspezialisten und Sprengstofftechnikern, bewacht von finster dreinblickenden US-Soldaten und umgeben von Kakteen, Indianerdörfern und einem imponierenden Stacheldrahtzaun.

Ach ja, der Zaun. Der hatte eine Zeitlang ein unbemerktes Loch, und Feynman machte sich einen Spaß daraus, durchs Haupttor ganz offiziell das Gelände zu verlassen, sich heimlich durch die undichte Absperrung wieder aufs Gelände zu schleichen und erneut an der Wache vorbei hinauszuspazieren. Es dauerte nicht lange, bis sein fortwährender Rundgang die Posten so verwirrte, dass der erzürnte Wachoffizier den frechen Physiker beinahe ins Lagergefängnis gesteckt hätte.

Genauso begeistert knackte Feynman Sicherheitsschlösser und ließ Geheimdokumente verschwinden – und erregte damit umgehend das Misstrauen der amerikanischen Spionageabwehr.

Ein Goldklotz hinter der Labortür

Wenn man mitten im Krieg eine Atombombe entwickelt, darf man es nicht in der Gegend herumerzählen. Weder Hitler-Deutschland noch die Sowjetunion unter Stalin sollten Kenntnis darüber erlangen, was die Amerikaner vorhatten und wie sie es anstellten.

Die amerikanische Militärführung hatte daher ein Riesenproblem: Für die praktische Durchführung des Mammutprojekts waren in Los Alamos und an zwei weiteren Standorten rund 150.000 Menschen rekrutiert worden – doch es ist schlicht unmöglich, so viele zu absoluter Diskretion zu veranlassen. Das Geheimnis wäre binnen Tagen keines mehr gewesen. Daher wurde das gigantische Vorhaben in viele kleine Teilprojekte aufgeteilt, deren eigentlichen Zweck nur wenige Menschen kannten. Die klügsten und begabtesten Wissenschaftler hatte man in Los Alamos zusammengezogen; Feynman war einer von ihnen. Doch selbst dort waren nur die wenigsten in alle Geheimnisse zugleich eingeweiht.

Es gab auch Gerüchte über einen Spion.

Die Siedlung mit dem Codenamen „Site Y“ war auf keiner Karte eingezeichnet und von Militärposten umgeben. Angesichts des geheimniskrämerischen Milliardenaufwands ist es dennoch kaum zu glauben, wie dilettantisch es innerhalb der Baracken zuging. Die Geheimnisse darüber, wie man eine Atombombe baut, wurden in Los Alamos anfangs beispielsweise in Holzschränken aufbewahrt. Wirklich, in einfachen Holzschränken, die mit ganz

gewöhnlichen Vorhängeschlössern gesichert waren! Stellen Sie sich vor: Sie sind ein sowjetischer Spion und alles, was zwischen Ihnen und der mächtigsten Waffe der Menschheitsgeschichte steht, ist ein Vorhängeschloss aus dem Baumarkt für zwei Dollar (und der Schlüssel dazu lag oft auch nur in irgendeiner Schublade).

Ein gefundenes Fressen für Feynman. Der fand umgehend heraus, wie man an die innenliegenden Geheimdokumente herankommt, sogar ohne das Schloss zu knacken: Man kippt den betreffenden Schrank einfach nach hinten und zieht die Papiere unten durch einen dünnen Schlitz heraus. Andauernd lag Feynman seinen Kollegen deswegen in den Ohren: Wir brauchen unbedingt bessere Sicherheitsvorkehrungen, blablabla. Und eines Tages schlich er sich aus einer Besprechung ins unbesetzte Büro von Edward Teller (dem späteren „Vater der Wasserstoffbombe“), der seine Unterlagen auch nur in einer abgesperrten Schreibtischschublade aufbewahrte, und räumte sie spaßeshalber leer. Der Streich klappte zum Bedauern Feynmans nicht so richtig. Teller kannte seinen jungen Kollegen und war zu intelligent, um sich hinters Licht führen zu lassen.

Weniger intelligent waren die Wissenschaftler im Umgang mit ihren Versuchsmaterialien. Radioaktives Plutonium etwa, der „Sprengstoff“ der Nagasaki-Bombe, lag einfach so im Labor auf einem Tisch, offen und ungesichert. Jeder, der wollte, durfte mal die Hand darauf legen und über die selbsterzeugte Wärme des erst Ende 1940 entdeckten Schwermetalls staunen. Dass sich bereits wenige Millionstel Gramm Plutonium wunderbar dazu eignen, beim Einatmen Lungenkrebs auszulösen, wurde erst Jahre später erkannt.

Am Eingang zum gleichen Raum lag auch noch eine kuchengroße, gelblich schimmernde Halbkugel herum. Der rund 40 Kilogramm schwere Klotz bestand aus purem Gold; er war bei früheren Experimenten zum Einsatz gekommen und diente nun als Türstopper.

Der Safeknacker von Los Alamos

Feynman langweilte sich in der Wüste von New Mexico, und so machte er es zu seinem Hobby, den Kollegen die Geheimunterlagen aus dem Safe zu klauen oder darin kryptische Botschaften zu platzieren. Der Physiker liebte Knobelspiele, und als das Bombenteam endlich neue Aktenschränke mit „todsicheren“ Kombinationsschlössern erhielt, war seine erste Aktion, den neuartigen „Mosler-Safe“, der neuerdings auch sein Büro zierte, zu zerlegen, um hinter dessen Funktionsprinzip zu kommen.

Nein, Feynman war offenbar ganz und gar nicht damit ausgelastet, Atombombenexplosionen zu berechnen.

In den folgenden eineinhalb Jahren übte er sich systematisch darin, Sicherheitsschränke heimlich und so schnell wie möglich zu öffnen. Er besorgte sich Bücher über das Safeknacken und schaffte es recht bald, die theoretisch 970.299 Möglichkeiten, welche die drei Einstellräder mit jeweils zweistelliger Anzeige boten, in der Praxis auf nur noch rund 8000 zu reduzieren. Eine ihm zuvor unbekannte Zahlenkombination bekam er bald in rund vier Stunden heraus, und dank Glück, Geschick und guter Beobachtungsgabe stand Feynman sogar bald in dem Ruf, Safes in nur wenigen Minuten knacken zu können. Er hatte nämlich herausgefunden, dass die meisten Kollegen aus Bequemlichkeit die vom Hersteller ab Werk eingestellte Kombination einfach beibehielten. Besondere

„Genies“ ersetzen sie höchstens noch durch eine gängige mathematische Konstante wie die Kreiszahl ($\pi = 3,14159$) oder das Geburtsdatum der Ehefrau, was zu erraten für einen geübten Zahlenknobler wie Feynman natürlich kein Problem darstellte.

Fortan war er der Mann mit dem imaginären Generalschlüssel. Wann immer jemand wegen Krankheit oder Urlaub gerade nicht verfügbar war, die Kollegen aber dringend dessen vertrauliche Unterlagen benötigten, rief man Mr. Safeknacker Feynman zuhilfe. Dieser drehte dann, klick-klick, an den Rädchen und holte das gewünschte Dokument aus dem Stahlschrank. Statt Feynmans Streiche zu nutzen, um ihre absurden Sicherheitsvorkehrungen auf Vordermann zu bringen, verdächtigten ihn die Geheimdienstler prompt, selbst der geheimnisvolle Atomspion zu sein, der die amerikanische Bombentechnologie an die Sowjets verriet.

Es mag sein, dass Feynman mit seinen fortwährenden Streichen auch nur seinen Kummer überspielte. Denn 95 Meilen entfernt lag seine Ehefrau im Sterben.

Deckname „Trinity“: Das Inferno bricht los

Als sich Richard Feynman und Arline Greenbaum im Sommer 1942 das Ja-Wort gaben, war die junge Frau bereits hoffnungslos an Tuberkulose erkrankt. Um ihr während seiner Los-Alamos-Mission nahe sein zu können, hatte Feynman sie mit Oppenheimers Hilfe in einem Sanatorium im nahegelegenen Albuquerque untergebracht. Die teure Behandlung zehrten die finanziellen Rücklagen des Paars auf. Wann immer es der Dienstplan

und seine Vorgesetzten erlaubten, machte er sich auf den Weg zu ihr.

Am 16. Juni 1945 – Feynman war gerade im Rechnerraum – erhielt er einen Anruf des behandelnden Arztes: Arline gehe es sehr schlecht. Der erschrockene Physiker lieh sich das Auto seines Kollegen Klaus Fuchs und raste nach Albuquerque. Unterwegs nahm er zwei Anhalter mit; sie halfen ihm beim Reifenwechsel – einmal, noch einmal. Beim dritten Platten war es nicht mehr weit, Feynman lief zu Fuß zur Klinik. Wenige Stunden später war Arline tot. Wie verzweifelt Feynman nach dem Tod seiner Frau war, weiß man aus persönlichen Briefen, die erst Jahrzehnte danach öffentlich wurden. Für viele seiner Mitmenschen war er nur ein oberflächlicher Luftikus, doch die innige Beziehung zu seiner ersten Frau beweist das Gegenteil.

Genau einen Monat später, um 5.29 Uhr Ortszeit, explodierte 340 Kilometer südlich von Los Alamos die erste Atombombe der Welt. Der nukleare Urknall – Deckname: „Trinity“ (Dreifaltigkeit) – entlud sich auf einem 31 Meter hohen Stahlgerüst und hinterließ eine zwölf Kilometer hohe Pilzwolke sowie einen 330 Meter breiten Krater im zu Glas geschmolzenen Wüstenboden. Selbst die Konstrukteure der Bombe, die sich in einem Bunker, neun Kilometer entfernt, versammelt hatten, waren überrascht von deren Wucht – und noch mehr von der Heftigkeit der freigesetzten radioaktiven Strahlung.

Nur Enrico Fermi, dem drei Jahre zuvor in Chicago erstmals eine kritische Kernspaltungs-Kettenreaktion gelungen war, fiel ein Stein vom Herzen: Er hatte befürchtet, die Explosion würde die gesamte Erdatmosphäre entzünden. Fermi war übrigens kein Dummkopf. Er war so bedeutend, dass man später das Element mit der Ordnungszahl 100, zwei Kernkraftwerke, ein Teleskop, einen Asteroiden, zwei Dutzend physikalischer

Konzepte sowie eine Längeneinheit nach ihm benannte. Laut Feynman konnte Fermi all das, was Feynman konnte, auch – nur zehnmal besser. Wenn ein solches Genie mit der Zerstörung der Lufthülle der Erde rechnet, darf ein Experiment als brenzlig gelten.

Nun, es ging noch einmal gut, zumindest für den Planeten. Am 6. und am 9. August 1945 detonierten in Hiroshima und Nagasaki allerdings jene beiden übrig gebliebenen Atombomben, über welche die USA zu diesem Zeitpunkt noch verfügten. Zurück blieben 230.000 Tote, Hunderttausende Verletzte und unzählige strahlungsbedingte Krebserkrankungen.

Sechs Tage später kapitulierte der japanische Kaiser Hirohito. Der Zweite Weltkrieg war auch in Asien beendet.

1946 – zu jener Zeit war Feynman bereits Dozent in Cornell – kehrte er noch einmal für einige Zeit nach Los Alamos zurück. Er hatte ein paar unerledigte Arbeiten abzuschließen. Eines Tages benötigte er ein bestimmtes Schriftstück und suchte einen Kollegen auf, der ein paar Bürotüren weiter eine zentrale Schlüsselposition beim Manhattan-Projekt bekleidete. Bei ihm lagerte das vollständige Rezept zum Bau der Atombombe.

Jener Kollege war gerade nicht im Büro, dafür aber neun hermetisch verschlossene Aktenschränke. Nach nur wenigen Minuten hatte Feynman die Kombination des ersten erraten: Sie lautete 27-18-28. Sein in Sicherheitsfragen offenbar unbeleckter Kollege hatte diebrisanten Dokumente ausgerechnet mit der Eulerschen Zahl ($e=2,71828$) gesichert. Außer der Kreiszahl Pi gibt es für einen Naturwissenschaftler keine andere Zahl, die einfacher zu erraten wäre. Es ist müßig zu erwähnen, dass bei allen neun Schränken der gleiche Zahlencode eingestellt war. Das geheimste, größte und gefährlichste Militärprojekt aller Zeiten wurde hinter Türen versteckt, die so löchrig waren wie der

Maschendraht der Lagerumzäunung. Feynman fühlte sich wie der König aller Tresorknacker:

„Ich habe die Safes geöffnet, in denen alle Geheimunterlagen über die Atombombe lagen – die Pläne für die Plutoniumherstellung, die Reinigungsverfahren, wie viel Material notwendig ist, wie die Bombe funktioniert, wie die Neutronen erzeugt werden, welche Konstruktion verwendet wurde, die Abmessungen – sämtliche Informationen, die in Los Alamos bekannt waren: der ganze Krempel!“ (Feynman 1991)

Fünf Jahre nach Kriegsende flog dann Feynmans Kumpel Klaus Fuchs auf. Der freundliche Autoverleiher mit der Nickelbrille entpuppte sich als der von FBI und CIA dringend gesuchte Atomspion. Seit 1942 hatte Fuchs, ein deutsch-britischer Kernphysiker, den sowjetischen Militärrichtdienst exklusiv aus Los Alamos über den Stand des Atombombenprojekts und dessen technische Einzelheiten informiert. Das FBI hingegen hatte jahrelang den Falschen, nämlich Feynman, observiert. Dessen Streiche und Extravaganz kamen den Profis vom Inlandsgeheimdienst offenbar extrem verdächtig vor.

Verdächtig war Feynman auch den Psychiatern der US-Army. Nach dem Krieg wurde er gemustert – das Militär benötigte Besatzungstruppen für Europa – und hatte, in Unterhosen vor Nervenärzten sitzend, einen psychologischen Testmarathon zu absolvieren. Dem skeptischen Naturwissenschaftler jedoch war das Interview, welches die Mediziner der Musterungsbehörde mit ihm führten, zuwider, und so reagierte er zunehmend störrisch auf die Fragen. Am Ende erklärte man den 28-jährigen Feynman, einen der intelligentesten Köpfe des Landes und künftigen Nobelpreisträger, für dienstuntauglich. Die Mediziner der US-Army hielten ihn für geisteskrank.

Samba auf der brasilianischen Bratpfanne

„Die Ideen sprudeln nur so am Copacabana-Strand“, schrieb Feynman fünf Jahre später, in einem Brief an Enrico Fermi am 19. Dezember 1951. Nach Los Alamos, fünf Jahren an der Cornell University und der unglückseligen Schneeketten-Episode war er ans Caltech gewechselt, durfte aber sein erstes Jahr in Brasilien verbringen. Ein unverhofftes „Sabbatical“, noch ehe er überhaupt so richtig in Pasadena angefangen hatte.

Feynman flog also mal wieder an die Copacabana (es war nicht sein erstes Mal), gab in Rio de Janeiro Kurse über Elektrodynamik und tüftelte nebenher an der Mesonentheorie herum (Mesonen sind instabile, subatomare Teilchen, die der Japaner Yukawa Hideki 1935 postuliert hatte). Kurzum: Feynman verbrachte auf Kosten seines neuen kalifornischen Arbeitgebers zehn wunderbare Monate in Brasilien. Morgens hielt er Vorlesungen in der Landessprache (was eine ziemliche Sensation war), und die Nachmitten genoss er am Strand – gemäß seinem legendären Zitat: „Zeit ist das, was passiert, wenn nichts anderes passiert.“

Er verbesserte sogar seine Fertigkeiten im Trommeln. Während seines Los-Alamos-Intermezzos war Feynman erstmals mit Bongos in Berührung gekommen und hatte sogar ein recht annehmbares Spielniveau erreicht. Nun aber rückte der berühmte Karneval näher, und der Herr Professor aus Amerika begann, in einer Sambatruppe aus einem Armenviertel von Rio die „Frigideira“ zu schlagen, diese Spielzeugbratpfanne mit einem kleinen Schlagstock aus Metall. Der Name der Band, so fand er, passe einfach perfekt zu ihm: „Farçantes de Copacabana“, „Schwindler

der Copacabana“. Sogar einen Wettstreit mehrerer Samba-bands gewann er, als zerlumpter „Grieche“ verkleidet, zusammen mit seinen Musikerkollegen aus den Favelas.

Anruf aus Stockholm

Vierzehn Jahre später, im Herbst 1965, klingelte das Telefon, nachts um halb vier. Feynman hob ab:

„He! Was fällt Ihnen ein, mich zu dieser nachtschlafenden Zeit zu stören?“ – „Ich dachte, es würde Sie interessieren, dass Sie den Nobelpreis bekommen haben.“ – „Jaah, aber ich schlafe noch! Es wäre besser, wenn Sie am Morgen angerufen hätten.“ (Feynman 1991).

Und legte auf.

Am nächsten Morgen rollte die übliche Lawine an: Interviewanfragen, Fotosessions, Hausbesuche, Empfänge – das Übliche eben: „Ich dachte, da ich mich entschieden hatte, die Auszeichnung anzunehmen, müsse ich nun auch diesen ganzen Kram mitmachen.“ Ob Feynman „diesen verdammten Preis“ aus Stockholm wirklich nicht haben wollte, wie er in seinen Memoiren mehrfach behauptet; ob ihm die damit verbundene Würdigung seiner Person wirklich so egal war, sei dahingestellt. Es spielte sicherlich auch eine gute Portion Koketterie mit. Immerhin konnte er sich vom Preisgeld ein Haus am Meer kaufen. Und dennoch: „Ich glaube, alles in allem wäre es viel besser gewesen, wenn ich den Preis nicht bekommen hätte, denn man kann nicht erwarten, in der Öffentlichkeit je wieder unvoreingenommen behandelt zu werden.“ (Feynman 1991).

Was Feynman zunehmend nervte, war der ganze Zirkus darum herum: nur noch Gaffer in seinen Vorträgen; Hohlköpfe, die bloß mal einen echten Nobelpreisträger

treffen wollten. Höchste Zeit für „Professor Henry Warren“, fand er. Dieser fiktive Physikdozent, von Feynman frei erfunden, wurde angekündigt mit einem Gastvortrag über irgendein abseitiges Nischenthema, zum Beispiel die „Struktur des Protons“. So etwas interessierte nur die echten Physik-Nerds – und diesen trat dann unverhofft der leibhaftige Feynman gegenüber, der für den „leider verhinderten Prof. Warren“ einsprang.

Aber es wurde besser.

Der Rummel um Feynman hatte sich längst gelegt, als am 20. Juli 1969 um 20.17 Uhr Weltzeit ein gewisser Neil Armstrong im *Mare Tranquillitatis* einen kleinen Schritt für einen Menschen, aber einen großen für die Menschheit tat. Knapp zwei Jahrzehnte lernten sich der berühmte Astronaut und der Quantenphysiker persönlich kennen – als Mitglieder jener Untersuchungskommission, welche die Explosion der Challenger-Raumfähre aufklären sollte.

Der Gummi im Wasserglas

Am 28. Januar 1986 war das Space Shuttle kurz nach dem Start in einem Feuerball zerbrochen. Drei Minuten später war das abgerissene Cockpit mit rund 330 Kilometern pro Stunde auf dem Atlantik aufgeschlagen, mitsamt den sieben Astronauten, die zu diesem Zeitpunkt vielleicht sogar noch bei Bewusstsein waren. Die NASA geriet in Erklärungsnot – offiziell sollte ein solcher „Totalausfall“ nur bei einem von 100.000 Flügen auftreten. Es war jedoch erst die 25. Shuttle-Mission. Was war schiefgelaufen?

Um dies herauszufinden, rief Präsident Ronald Reagan die 14-köpfige „Rogers-Kommission“ ins Leben. Ihr gehörten neben dem ehemaligen US-Außenminister William Rogers ehemalige Astronauten wie Armstrong sowie

ranghohe Ingenieure und Raumfahrtexperten an. Der Quantenphysiker Feynman war in diesem Kreis ein krasser Außenseiter.

Am Ende sollte es jedoch ausgerechnet der Theoretiker aus Pasadena sein, dem es gelang, die Ursache des bis dahin schwersten Unfalls in der Raumfahrtgeschichte der USA herauszufinden. In der für ihn typischen Art begann Feynman eigenmächtige Recherchen, scherte sich nicht um Konventionen oder den vorgegebenen Arbeitsplan der Kommission und versetzte deren Vorsitzenden Rogers zunehmend in Rage. Man hatte ihm verboten, selbst mit NASA-Mitarbeitern zu sprechen, doch Feynman pfiff sich eins, hörte sich auf eigene Faust vor Ort um und ließ sich von den Ingenieuren die Shuttle-Technologie erklären. Und er stellte jede Menge naiver Fragen.

Schnell erkannte Feynman, dass die NASA-Bosse ignorerante Dampfplauderer waren. Sie hatten der amerikanischen Öffentlichkeit jahrelang Sand in die Augen gestreut über das angeblich zu vernachlässigende Risiko eines schweren Shuttle-Unfalls. Die von Feynman befragten Mitarbeiter an der Basis hingegen wussten sehr wohl, dass alle 50 bis 200 Starts mit einem Desaster zu rechnen war. (Bis heute sitzen übrigens in der Chefetage der Raumfahrtbehörde Personen, die dort fehl am Platz sind. So ist der aktuell mächtigste NASA-Funktionär – verantwortlich für die Raumstation ISS, hochtechnisierte Satelliten- und Forschungsprogramme sowie das bemannte Marsflugprojekt – ein Berufspolitiker ohne jeden naturwissenschaftlichen Hintergrund).

Feynman erkannte schließlich, was dem Hightechvehikel und sieben Menschen den Todesstoß versetzt hatte: ein banaler O-Ring aus Gummi, leider nicht geeignet für den Einsatz bei niedrigen Temperaturen. Vor laufenden Fernsehkameras vollführte der Physiker ein berühmt gewordenes Experiment: Er klemmte einen flexiblen

Gummiring in eine Schraubzwinge und tauchte ihn in ein Glas Eiswasser. Nach dem Herausholen und Entfernen der Zwinge blieb der nunmehr eiskalte Gummi deformiert. Feynmans lakonischer Kommentar ist legendär: „I believe, that has some significance to our problem.“

Genauso war es: Am Morgen des Challenger-Starts hatten Minustemperaturen geherrscht, was bei den vorherigen 24 Shuttle-Missionen nicht der Fall gewesen war. Wegen der Kälte verformte sich die besagte Gummidichtung ungewollt plastisch statt elastisch und das durchs entstehende Leck strömende Verbrennungsgas zerstörte die Halterung der rechten Feststoffrakete. Nach 73 Sekunden brach diese vom Treibstofftank ab und zerriß dabei den mit Wasserstoff gefüllten Treibstofftank. Die dabei entstehenden aerodynamischen Kräfte zerbrachen das Shuttle wie eine Faust eine Eierschale.

Der Unfall trägt eine besondere Tragik in sich, denn er war so überflüssig wie ein Toilettensitzbezug. Die Ingenieure der Morton-Thiokol Corporation, wo die Feststoffraketen entwickelt worden waren, hatten immer wieder auf die bei Kälte steif werdenden Gummidichtungen hingewiesen; vor Starts bei unter zwölf Grad Celsius war sogar eindringlich gewarnt worden. Am Morgen des 28. Januar 1986 zeigte das Thermometer minus sechs Grad, doch die verantwortlichen Manager setzten sich über die Bedenken hinweg. Als die Raumfähre abhob, betrug die Außentemperatur genau zwei Grad.

Im 256-seitigen Abschlussbericht der Kommission nahm Feynman in einem persönlichen Kommentar das NASA-Management aufs Korn. Es habe sich uneinsichtig über alle Warnungen der Ingenieure hinweggesetzt:

„Eine erfolgreiche Technik setzt voraus, dass die Realität Vorrang vor Publicity erhält, denn die Natur lässt sich nicht zum Narren halten.“ (Feynman 1986)

Es war der 9. Juni 1986, und Feynman hatte noch 20 Monate zu leben.

Der Tod des Clowns

Auf *Youtube* kann man ihm beim Trommeln zusehen: Der bereits schwerkranke Wissenschaftler singt im Duett mit seinem besten Freund ein verzweifeltes Quatschlied über Orangensaft. Der Videoclip entstand im Februar 1988 und ist eine ironische Hommage Feynmans an seinen Chemiker-Kollegen Linus Pauling, der ihm in einem Brief empfohlen hatte, viel Vitamin C zu sich zu nehmen, um seine Krebserkrankung einzudämmen.

Bereits 1978 war Feynman wegen Unterleibsschmerzen beim Arzt gewesen. Der Tumor, den die Chirurgen daraufhin entfernten, war fußballgroß und hatte eine Niere und die Milz zerquetscht. Zehn Jahre und mehrere Operationen später legte ein aufgebrochenes Magengeschwür auch Feynmans zweite Niere still. Der Todgeweihte bat daraufhin seinen Arzt um Verständnis dafür, dass er auf die dialysebedingte Galgenfrist lieber verzichten wolle. Er wollte nur noch in Ruhe sterben.

Feynman wäre aber nicht Feynman gewesen, wäre er nicht mit einem flotten Spruch auf den Lippen abgetreten. Für diesen letzten Spaß seines Lebens erwachte er sogar noch einmal kurz aus dem Koma, in das er nach seinem Nierenversagen gefallen war, und teilte seiner dritten Ehefrau Gweneth mit: „Mir würde es gar nicht gefallen, zweimal zu sterben. Es ist so langweilig.“

Dann schwebte er davon, in einen anderen Quantenzustand, den zu beschreiben nur Feynman selbst in der Lage gewesen wäre.

Der surfende Biochemie-Kauz

Kary Mullis (1944–2019)



Ein kleiner Labortechniker aus Kalifornien macht auf einer nächtlichen Autofahrt eine Erfindung, die die Welt verändert

Er plaudert mit außerirdischen Waschbären und wurde am Vorabend der Nobelpreisverleihung beinahe von der Polizei verhaftet: Der Mann, der mit der „Polymerase-Kettenreaktion“ (PCR) das wichtigste Verfahren der Molekularbiologie erfunden hat, wäre ohne bewusstseinserweiternde Drogen wie LSD wohl nie auf die Idee gekommen.

Sagt er.

Kalifornien, April 1983: Ein silberner Honda Civic schnurrt mit 45 Meilen pro Stunde den Pacific Highway 101 hoch nach Mendocino – dorthin, wo die runzlig gewordenen Blumenkinder der 1960er-Jahre psychedelischen Keramikkitsch an Touristen verhökern. *Love and Peace and Ottomotor*, am Steuer ein unauffälliger Kerl mit breiten Backen, der aussieht wie der nette Bruder von Jack Nicholson. Irgendetwas scheint ihn zu beschäftigen, er murmelt andauernd vor sich hin. Es klingt wie ein Kochrezept:

„...äh-hm, also... erst mal die DNA erhitzen, ... dann die Oligonukleotide und die DNA-Polymerase dazu ... die Einzelstränge sind komplementär zueinander ... hm... zwei mal zwei gibt vier mal zwei gibt acht mal zwei gibt sechzehn ... wow! Eh ... WOW!!“

Nein, das wird sicher kein Strawberry-Cheesecake, auch kein Schweinebraten-Burger mit Texassoße. Der Kerl ist offensichtlich Wissenschaftler, ein ziemlich kurioser Biochemiker sogar. Und sein japanischer Kleinwagen mit den klotzhässlichen Rücklichtern ist in dieser Nacht das Privatlabor, in dem er das naturwissenschaftliche Experiment des Jahrzehnts zusammenführt.

Auf dem Beifahrersitz hält derweil die Freundin ein Nickerchen.

Biotech-Meteor in der Bay Area

Die zwei im Honda kommen aus der San Francisco Bay Area. Unter der Woche tragen sie weiße Laborkittel und erforschen auf den chemikalienfesten Experimentierischen der Cetus Biotech Corporation in Emeryville, einem Vorort der Universitätsstadt Berkeley, die Erbsubstanz DNA, an den Wochenenden fahren sie hoch ins nordkalifornische Anderson Valley, wo die Hippies und Mammutbäume wohnen.

Natürlich sind Rauschmittel an Bord. San Francisco ist „one of the best cities to smoke marijuana“ und die Küstenregion zwischen der Golden Gate Bridge im Norden und dem Silicon Valley im Süden die „most stoner-friendly area in America“. Wer auf dem Highway 101 von Berkely nach Mendocino fährt, tut dies nur selten nüchtern. Der Mann am Steuer zum Beispiel bevorzugt zu jener Zeit LSD, um sein naturwissenschaftliches Bewusstsein zu erweitern.

Sein Name: Kary Mullis. Die *New York Times* wird ihn Jahre später als gleißenden Meteor beschreiben – so grell und netzhautblendend, dass nur wenige seinen wahren Kern erkennen. Ob dieser Kern mit Genialität oder nur mit heißer Luft gefüllt ist, lässt die Zeitung offen. Im Moment jedenfalls ist Mullis noch ein kleiner Labortechniker mit Hang zu Größenwahn und seltsamen Ideen, der als Heranwachsender lebende Frösche mit selbstgebauten Raketen in den Himmel feuerte.

In Berkeley ist er da am richtigen Platz. Der Ort mit seinen gut 100.000 Einwohnern hat in den 1960er-Jahren Massenprotestmärsche gegen den Vietnamkrieg und den *Bad Moon Rising* der Bluesrocker von Creedence Clearwater Revival erlebt. Die Fogerty-Brüder und so manches

Gitarrenriff sind hier geboren, aber auch der erste brauchbare Teilchenbeschleuniger der Welt und sechzehn neue Elemente, die alle im Stadtosten an der University of California Berkeley entdeckt wurden. Jenes mit der Ordnungszahl 97, das „Berkelium“, wurde im Dezember 1949 erstmals nachgewiesen, und bis heute ist es das einzige Element des Periodensystems, das nach einer Stadt benannt wurde.

Seele und Kapital der Stadt ist natürlich die berühmte Hochschule: die „UC Berkeley“, kurz UCB. 1868 aus einer Bergbauakademie entstanden, gelangte sie als Kaderschmiede der Kernteilchenphysiker in den 1930er-Jahren zu Weltruhm. Heute gilt die Institution als progressivster Flecken der Vereinigten Staaten und ist, zumindest nach Ansicht der dort Lebenden, das intellektuelle und kulturelle Zentrum Nordamerikas. Nach Ansicht mancher anderer ist Berkeley eine sich liberal gebende Sickergrube allzeit bekiffter Theoretiker.

Unbestritten ist freilich, dass die Hochschule der Ursprung von 104 Nobelpreisen und 117 olympischen Goldmedaillen ist. Kurz: Sie ist die wohl begehrteste Eliteuniversität des Erdballs, zumindest für Naturwissenschaftler. Und auch eine der teuersten: Ein Jahr in Berkeley erfordert reiche Eltern oder ein Stipendium; es kostet je nach Studiengang zwischen 25.000 und 63.000 US-Dollar. Schwimmlegenden wie Matt Biondi und Computerikonen wie Apple-Gründer Steve Wozniak hatten das Geld und haben hier studiert, genauso wie der norwegische Kronprinz Haakon, der Schriftsteller Jack London und der Schauspieler Gregory Peck. Auf dem Campus stehen Parkplatzschilder mit der Aufschrift „reserviert für Nobelpreisträger“.

Besser übrigens, man leistet dem Hinweis Folge. Andernfalls kann es sein, dass ein Security Patrol Officer des 180 Mann starken UCB Police Departments Schlagstock und Elektroschocker zückt und die politische Korrektheit wiederherstellt.

Auch das pausbäckige Jack-Nicholson-Double im japanischen Importwagen auf dem Pacific Highway gehört zum elitären Kreis der UCB-Absolventen: Kary Mullis, geboren 1944 in einem staubigen Kleinstadtkaaff in North Carolina, hat in Berkeley als 28-Jähriger seinen Doktorgrad im Fach Biochemie erworben; sechs Jahre später heuerte er beim Privatunternehmen Cetus Biotechnology an. Jetzt ist Mullis 39 und hat längst damit abgeschlossen, jemals noch eine große Nummer zu werden. Seit Kurzem ist der Nukleotidchemiker für die brandneuen *gene machines* zuständig – vollautomatische Oligonukleotid-Synthesizer, die tagaus, tagein synthetische Biomoleküle ausspucken.

Ein Job, so spannend wie das Überwachen von Parkscheinautomaten.

Reich wird man damit auch nicht.

Immerhin ist seine Beifahrerin deutlich mehr als „nur“ eine Arbeitskollegin, und fürs Wochenende erscheinen die Perspektiven sogar ausgesprochen gut: Mullis besitzt im Mendocino County ein idyllisches Ferienhaus, das im hintersten Winkel des Tals liegt, wo die Mammutbäume wachsen und wo, wie er gerne kokettiert, „schon immer die Tunichgute gelebt haben“. Süßwasserteiche will er anlegen auf seinem Grundstück, und so sind die beiden mal wieder unterwegs, von Berkeley über Cloverdale hoch ins dünn besiedelte Hippie-Eldorado – 150 Asphaltmeilen in voraussichtlich drei Stunden, befeuert von vier Zylindern und 45 Pferdestärken aus Fernost.

Roadmovie auf den Spuren der DNA

Wir schreiben die frühen 1980er-Jahre, in denen die Molekularbiologie plötzlich erwachsen wird. Es gibt Sonys Walkman und klappige Ohrhörer, aber noch keine CDs; ein raubeiniger Hollywood-Schauspieler namens Ronald Reagan ist US-Präsident, aber Michail Gorbatschow noch nicht Generalsekretär der KPdSU. Und es gibt zu viele Atomraketen. Dass überall auf dem Globus die Bioforscher derweil eine stille Revolution vorbereiten, die mindestens so bedeutungsvoll ist wie das sich anbahnende Ende des Kalten Kriegs, bemerkt zu jener Zeit niemand.

Genau 25 Jahre zuvor hat die britische DNA-Ikone Francis Crick das zentrale Dogma der Molekularbiologie formuliert. Es besagt, dass die molekulare Information immer von DNA über RNA zum Protein übertragen wird, aber nie umgekehrt. Der amerikanische Biochemiker Arthur Kornberg hat das Enzym entdeckt, das in menschlichen Zellen die Erbsubstanz zusammenbaut: die DNA-Polymerase. Er hat die Funktionsweise dieser zellulären Wundermaschine aufgeklärt und den Medizin-Nobelpreis dafür erhalten. Der genetische Code ist auch schon entschlüsselt, seit einigen Jahren kann man dank Fred Sangers Kettenabbruch-Synthese sogar die genaue Basenabfolge der DNA-Stränge ablesen und die Erbsubstanz fast beliebig schneiden und neu zusammenfügen. Ein Westschweizer namens Werner Arber hat die dafür nötigen Werkzeuge entdeckt: die Restriktionsenzyme.

Sogar das erste gentechnisch hergestellte Medikament gibt es bereits: Am 29. Oktober 1982 erteilte die amerikanische Zulassungsbehörde FDA dem Diabetespräparat Humulin die Zulassung. Die Hightech-Arznei

ist etwas revolutionär Neues: ein Insulin, das in einer Bakterienbrühe hergestellt wird und dem menschlichen Insulinmolekül trotzdem fast vollständig gleicht. Die Diabetes-mellitus-Patienten atmen auf: Das neue Gen-tech-Präparat ruft keine allergischen Reaktionen mehr hervor wie das bisherige, nun veraltete Medikament, das jahrzehntelang aus den zerquetschten Bauchspeicheldrüsen von Rindern und Schweinen extrahiert wurde.

Und dennoch: Der ganz große Knall ist bislang ausgeblieben, seit Crick und sein akademischer Spießgeselle James Watson 1953 die Doppelhelix-Struktur der DNA herausgeknobelt haben. Seit dreißig Jahren reiht sich eine atemberaubende Entdeckung an die nächste – Detail um Detail wird der molekulare Bauplan des Lebens enthüllt. Doch noch immer ist die molekulare Forschung vor allem eines: furchtbar langsam. Die meisten DNA-Experimente dauern gefühlt eine Ewigkeit, und so wartet jeder in der Branche ungeduldig darauf, dass endlich jemand den biotechnologischen Hebel des Archimedes findet, der die allzu träge Grundlagenforschung auf ein neues Geschwindigkeitsniveau bringt.

Niemand rechnet damit, dass dieser Jemand ausgerechnet ein surfender Sonderling aus Nordkalifornien sein wird, und am allerwenigsten rechnet Mullis selbst damit. Obwohl er ziemlich von sich selbst überzeugt ist und dies auch seine Kollegen wissen lässt. Tag für Tag bestückt der weiß bekittelte Labormaschinist mit Doktorstitel und Hang zur Profilnurose seine Roboter und holt sich nach Feierabend die wohlverdiente Flasche Beck's aus jenem Kühlschrank, in dem er auch die radioaktiven Reagenzien aufbewahrt. Am Wochenende geht er zum Surfen oder fährt nach Mendocino.

Das kann's doch noch nicht gewesen sein?

Die verflixte Nukleinsäure

Natürlich weiß Mullis, dass der Desoxyribonukleinsäure die Zukunft gehört. Geradezu unglaubliche Dinge könnte man anstellen mit dieser verflixten Erbsubstanz DNA, die in jeder lebenden und sogar toten Zelle steckt und bei jedem Individuum ein klein wenig anders aussieht: zum Beispiel Straftäter identifizieren, Vaterschaften nachweisen, Gene vervielfältigen und sie anderswo einpflanzen, lebensrettende Medikamente entwickeln oder gleich per Gentherapie Krankheiten gänzlich ausknipsen. Und noch so vieles mehr.

Doch es gibt – wir schreiben 1983 – einen gravierenden Pferdefuß: DNA ist nicht unbegrenzt verfügbar. Jede Zelle enthält nur unglaublich wenig von ihr. Prinzipiell geht es, natürlich – wenn man Milliarden von Zellen in riesigen Bottichen züchtet, dann kann man nach Tagen oder Wochen einen mittleren Mückenschiss an DNA isolieren, der manchmal sogar mit bloßem Auge zu sehen ist. Mit dem kann man dann ein paar interessante Experimente machen. Aber es ist mühsam und kostet unglaublich Zeit. Die Bioforscher jener Tage sind lahme Schnecken mit altmodischem Laufstil.

Und vieles geht eben nicht. Noch nicht. Bis Mullis an jenem Abend in seinen Honda steigt und nach Mendocino fährt.

Mondlicht bescheint die Fahrbahn mit ihren sanften Kurven, deren doppelt-gelber Mittelstrich sich wie eine überdehnte Schlange im Dunkel der Nacht verliert. Die „One-Oh-One“ ist eine der berühmtesten Fernstraßen Nordamerikas, besungen einst vom Trompeter Herb Alpert und, natürlich, von Jackson Browne himself.

„Looking out at the road rushing under my wheels ...
Looking back at the years gone by like so many summer
fields ... In sixty five I was seventeen and running up
101 ... I don't know where I'm running now, I'm just run-
ning on ...“

Gefühlsduselige Road-Romantik an der Westcoast, von der noch nichts zu erkennen ist, wenn man in Los Angeles am verkehrsreichsten Autobahnkreuz der Welt in die legendäre Uferstraße einbiegt: Kein Gefühl und noch lange kein Ufer, dafür Teer und Verkehr. Bald aber wird es gemütlicher, und wer die nötige Zeit mitbringt, legt Brownes „Running-on-Empty“-Album auf, aktiviert den Tempomaten und erreicht nach fünfunddreißig Wiederholungen und 1540 Meilen Wegstrecke die nordwestliche US-Grenze zu Kanada nahe Seattle. Man trifft viele Touristen aus Europa auf der 101, die endlich auch einmal den berühmten *way of life* erleben wollen. Die meisten erleben allerdings bloß ein langweiliges Roadmovie mit Überlänge.

Meile für Meile huschen die Wegmarkierungen vorbei. Der Duft der am Straßenrand blühenden Kastanienbäume streicht ins Wageninnere. Die eine schlummert, der andere grübelt am Steuer über wissenschaftliche Fragen, denen er doch eigentlich für zwei Tage entfliehen wollte. Kary Mullis kann nicht aus seiner Haut. Die Cetus-Bosse haben richtig gehandelt, als sie dem Querdenker 1979 einen Arbeitsvertrag anboten: Der verrückte Kerl ist eigensinnig und rechthaberisch, aber er kennt keinen Dienstschluss und friemelt rund um die Uhr, sogar in seiner Freizeit und am Wochenende. Ganz so, wie es amerikanische Arbeitgeber lieben.

Im Zeichen des Walfischs – Don Glaser und die Cetus Corporation

Ein umtriebiger Physiker gab vor 50 Jahren den Startschuss für die kommerzielle Nutzung der Biotechnologie: **Donald („Don“) Glaser** (1926–2013) gründete in Emeryville nahe Berkeley jene bald legendäre Firma, die den namensgebenden Walfisch im Logo trägt: die Cetus Corporation. Erst Jahre später entstanden andere Kultfirmen wie Genentech (1978) und Applied Biosystems (1981). Inzwischen betreiben allein in den USA rund 3000 Unternehmen das gentechnische Geschäft mit Enzymen, Nukleinsäuren und Mikroorganismen.

Glaser konnte nicht nur mit der Bratsche virtuos umgehen (er trat regelmäßig mit dem Cleveland Philharmonic Orchestra auf), sondern bohrte auch wissenschaftlich dicke Bretter. Für die Erfindung der Blasenkammer zum Nachweis von Elementarteilchen hatte man ihm 1960 sogar den Physik-Nobelpreis zugesprochen. Dem Lobgepreisten wurde die Goldplakette jedoch bald zur Bürde – Glaser hatte schlicht keine Lust, als ehrfürchtig hofiertes Interview- und Fotoobjekt zu enden, sondern wollte weiterhin forschen. Und so verließ er auf dem Gipfel des Erfolgs seine angestammte Domäne, die experimentelle Teilchenphysik und begann, Biologie mit Schwerpunkt Molekulargenetik zu studieren – wie ein erfolgreicher Tischtennisprofi, der plötzlich beschließt, künftig den Golfschläger zu schwingen.

Der Spurwechsel hätte schiefgehen können, doch Glaser war eben hochtalentiert. Zwar holte er keine weitere Plakette in Stockholm, bugsierte aber dennoch so manchen schwierig zu nehmenden Ball ins Loch. Im virologischen Labor der UC Berkeley etwa entwickelte er ausgeklügelte Laborautomaten; er arbeitete mit Phagen, Bakterien und mutierten Eizellen, studierte das Wachstum von Tumoren und die Abgründe der unheilbar tödlichen „Mondschein-krankheit“ *Xeroderma pigmentosum*, welche die Haut und Augen der Patienten furchtbar entstellt. Und er publizierte Ergebnisse, die in der Fachwelt für Aufsehen sorgten – zunächst als Molekularbiologe, später als Neuroforscher.

Anfang der 1970er-Jahre traf Glaser dann den berühmtesten aller Biotech-Investoren: **Moshe Alafi**, einen umtriebigen US-Iraker, der in 95 Lebensjahren mehr als

60 Firmen gründete – darunter die heutigen Milliardenkonzerne Amgen, Biogen und Qiagen. Alafi spendierte die Anschubfinanzierung, aus der 1971 die Cetus Corporation entstand, und ein paar Jahre später nahm man in Emeryville mit Kary Mullis den künftigen Erfinder der PCR unter Vertrag.

Nur wenige Jahre nach dem Börsengang, übrigens dem bis dahin weltweit größten, ging Cetus das Geld aus, weil sich die Zulassung des hauseigenen Biotech-Präparats Interleukin-2 verzögerte. Für den Verkauf der PCR-Rechte an Hoffmann-La Roche kassierte Cetus dann 300 Millionen US-Dollar (der Erfinder Mullis bekam 0,003 Prozent davon als Prämie), was ihren Niedergang jedoch nur kurz verzögerte. Im Jahr 1991 übernahm der US-Konkurrent Chiron die kränkelnde Firma, und seit 2006 befinden sich die wenigen übriggebliebenen Reste des einstigen Flaggschiffs der US-Biotechnologie im Besitz des Schweizer Novartis-Konzerns.

Auf falscher Fährte ins Ziel

Aus Langeweile knobelt Mullis andauernd an biotechnologischen Kopfnüssen herum, auch wenn fast nie etwas Gescheites dabei herauskommt. Sein momentaner Zeitvertrieb jedoch hätte durchaus das Zeug dazu, im Labor Zeit und Geld zu sparen: Mithilfe von kurzen DNA-Stückchen, sogenannten Oligonukleotiden, und dem enzymatischen Akkuschauber namens DNA-Polymerase könnte man zielgerichtet ganz bestimmte Stellen auf der Erbsubstanz ausfindig machen. Eine solche neuartige, molekulare Sondentechnologie würde auch seinen Arbeitgeber Cetus begeistern: Die Biotechfirma könnte damit den Absatz jener Oligonukleotide ankurbeln, deren Produktion Mullis überwacht.

Doch nächtliche Autofahrten säen oft Hirngespinste. Der Wissenschaftler übersieht, dass seine vermeintlich clevere Idee aus mehreren Gründen nichts taugt. Doch Mullis ist nicht zu bremsen in dieser Nacht; Zweifel und

Ungewissheiten wischt er beiseite. Eine halbe Stunde später, bei Cloverdale, der nördlichsten Stadt der San Francisco Bay Area, wo die Staatsstraße 128 vom Highway 101 abzweigt und sich nach Westen ins Küstengebirge hochschlängelt, hat er – ohne es zu ahnen – sein imaginäres Reagenzglas bereits mit allen wesentlichen Komponenten der berühmten Polymerase-Kettenreaktion befüllt: mit der Ausgangs-DNA (dem *template*) und den Einzelbausteinen (den Nukleosidtriphosphaten oder kurz „dNTPs“), die von der DNA-Polymerase zu einem weiteren DNA-Strang verknüpft werden. Die finale Würze hat Mullis seiner molekularen Reaktionssuppe erst wenige Minuten zuvor hinzugefügt: zwei kurze DNA-Stücke – sogenannte Oligonukleotid-Primer, welche die Polymerisationsreaktion starten.

Unglaublich: Mullis hat soeben, ganz aus Versehen, die wichtigste Methode der modernen Molekularbiologie erfunden. Und er hat es noch gar nicht bemerkt.

Jetzt sollte er aber besser wieder auf die Strecke achten. Jeder Fahrfehler wäre fatal auf den schmalen Serpentinen der von Weinbergen und blühenden Kastanien gesäumten Oat Valley Road. Dem übermüdeten Chemiker schwirren DNA-Schnipsel durchs Hirn, dann wieder seine Süßwasserteiche hinter dem Ferienhaus; er durchlebt Heureka-Momente und verwirft vermeintliche Lösungsstrategien. Dabei ist er doch schon am Ziel – wenn auch nicht an jenem, das er zu erreichen sucht:

„Als ich im Geiste mit den beiden Oligonucleotiden jonglierte, ihre 3'-Enden an den beiden Strängen des untersuchten Gens einander zugewandt, war mir noch nicht klar, daß ich nahe daran war, die Polymerase-Kettenreaktion zu erfinden. Ich merkte nur, daß ich gefährlich nahe am Rand der Bergstraße fuhr.“ (Mullis 1990)

Plötzlich, ein paar Meilen weiter, durchfährt es ihn wie ein Blitzschlag:

„Plötzlich fiel es mir wie Schuppen von den Augen: Die Stränge der (...) DNA und der verlängerten Oligonucleotide hatten ja wechselseitig die gleiche Basensequenz. Alles in allem würde sich (...) die Zahl der (...) DNA-Moleküle in meinem Ansatz verdoppeln!“ (Mullis 1990)

Das ist maßlos untertrieben. Die DNA-Menge im Versuchsansatz würde sich nicht nur verdoppeln, sondern immer weiter anwachsen – ja, sie würde geradezu explodieren!

Exponenzieller DNA-Zuwachs

Der Meilenstein, an dem Mullis seine Fahrt unterbricht, trägt die Aufschrift „46,7“. Er will sichergehen, keinem Trugschluss aufzusitzen. Der Wissenschaftler stellt den Motor ab, knipst die Innenbeleuchtung an, holt Bleistift und Papier aus dem Handschuhfach und beginnt hektisch zu schreiben. Die Spitze bricht ab, er sucht einen anderen Stift und findet einen Kugelschreiber. Dann beginnt er zu rechnen, und es stimmt: Mit jedem Zyklus verdoppelt sich die Zahl der DNA-Stränge! Nach zehn Durchläufen befindet sich bereits die 1024-fache Menge im Reaktionsansatz, nach 20 Durchläufen ist die Zahl der DNA-Moleküle aufs Millionenfache angestiegen.

Einfach unglaublich.

Als seine schlaftrunkene Begleiterin gegen den ungeplanten Halt protestiert, fährt er weiter. Ihm wird nun auch klar, dass sein neues Verfahren nicht nur Riesenmengen an DNA produzieren wird, sondern obendrein

auch Fragmente mit exakt definierter Länge – also Moleküle, wie sie Wissenschaftler lieben, weil sie wichtige Fragen beantworten und sich ideal zum Experimentieren eignen. Erneut stoppt er die nächtliche Fahrt, erneut handelt er sich Widerspruch ein. Auch nachdem das Paar am Ziel angekommen ist, kommt Mullis nicht zur Ruhe. In seinem Kopf, erinnert er sich, seien „Desoxyribonuklearbomben“ detoniert. Der Inhalt einer Flasche Cabernet Sauvignon erleichtert ihm das Einschlafen.

Am nächsten Morgen ist der Enthusiasmus verflogen. Mullis argwöhnt, dass sein vermeintlicher Coup gar keiner ist. Warum sollte ausgerechnet er als Erster auf die letztlich doch recht naheliegende Idee gekommen sein? Weltweit arbeiten Tausende von Forschern seit Jahren routinemäßig mit dem Polymerase-Enzym – da müssten doch längst andere das verblüffend einfache Prinzip der exponentiellen DNA-Vervielfachung ausgeknobelt, getestet und auch publiziert haben. Warum aber hat er nichts davon mitbekommen?

Zurück in Berkeley, startet er umgehend eine Literaturrecherche – und ist beruhigt: Offenbar existiert bislang keine Methode, die seiner „Polymerase-Kettenreaktion“ ähneln würde. Er *ist* der Erste. Umso mehr geht er jetzt seinen Kollegen auf die Nerven. „Bestimmt hundert Leuten“, so erinnert sich Mullis später, „erklärte ich in diesem Sommer 1983 meine Idee.“ Und alle, ausnahmslos alle, hätten sie für bedeutungslos gehalten, für das Hirngespinst eines geschwätzigen Exzentrikers. Doch Mullis lässt sich nicht beirren. Er glaubt, dass sein famoses Verfahren „heiß“ ist wie die Hölle – und nicht nur deswegen, weil die Prozedur ein Erhitzen des Reaktionsgemischs auf 95 °C verlangt.

Die Premiere scheitert kläglich

Sein erster Testlauf startet im September 1983. Mullis nimmt an, die Polymerase werde – einmal in Fahrt gekommen – unaufhörlich weiter DNA-Moleküle produzieren. Also pipettiert er etwas menschliche DNA und ein paar weitere Zutaten in ein Reaktionsgefäß und kocht den Mix einige Minuten lang auf. Nach dem Abkühlen fügt er DNA-Polymerase [genauer: das Klenow-Fragment der Pol I] hinzu und lässt das Ganze bei 37 °C stehen. Sein Experiment zielt auf eine ganz bestimmte DNA-Sequenz, rund 400 Basenpaare lang. Falls die Sache planmäßig funktioniert, müssten sich am nächsten Morgen mehrere Millionen Kopien davon im Reaktionsgefäß befinden.

Darauf ein eiskaltes Beck's! Standesgemäß trinkt Mullis es aus einem Becherglas, das er sonst für seine Experimente verwendet, und verlässt das Labor im Hochgefühl des nahenden Erfolgs.

Die Enttäuschung folgt prompt. Am nächsten Morgen findet Mullis keine 400-Basenpaar-Fragmente, nicht die geringste Spur. Die PCR ist nicht angesprungen. Sein Experiment ist kläglich gescheitert.

Monatelang sucht er nach der Ursache, und allmählich kommt er dahinter: Es liegt an der Temperatur! Nur wenn der DNA-Doppelstrang wie ein Reißverschluss geöffnet ist, hat das Enzym genug Ellbogenfreiheit und kann mit seiner Verdoppelungsarbeit beginnen. Mullis muss die neu synthetisierten DNA-Moleküle also immer wieder aufs Neue auftrennen. Und das wiederum bedeutet, er muss alle paar Minuten die Reaktionstemperaturen ändern. Los geht es mit mit 95 °C, um den Doppelstrang zu öffnen. Dann braucht es 60 °C, um die Primer anzulagern. Und schließlich sind noch 37 °C nötig, um dem Enzym

optimale Arbeitsbedingungen zu bieten. Dieser Wechselzyklus muss mindestens 20-mal wiederholt werden, um die DNA-Ausbeute in messbare Dimensionen zu treiben, und jedes Mal muss man aufs Neue etwas Enzym hinzupipettieren, weil dieses keine hohen Temperaturen verträgt.

Am 16. Dezember 1983 bereitet Mullis die Nagelprobe vor; der junge Mathematiker Fred Falloona steht ihm zur Seite. In exakt jenen Räumen, in denen einst Mitarbeiter des Shell-Konzerns ihren insektizidtränkten und später als krebsfördernd eingestuften „No-Pest-Strip“-Fliegenfänger entwickelten, will der Wissenschaftler seine revolutionäre Idee testen. Die Wahrscheinlichkeit, dass es erneut schiefgeht, ist weiterhin hoch – immerhin befindet man sich auf absolutem Neuland: Hat Mullis die methodischen Angaben, die in Arthur Kornbergs und Hans Klenows alten Veröffentlichungen über die DNA-Polymerase stehen, auch richtig interpretiert? Stimmen dieses Mal die Pufferbedingungen, die Temperaturen, die Konzentrationen der Reaktionspartner? So viele unberechenbare Parameter ... Liegt er in nur einem einzigen Detail daneben, herrscht erneut tote Hose im Reagenzglas, und man wird nicht einmal wissen, wieso. Die lieben Kollegen werden wohl wieder spotten.

Mullis hat auch seine Ausgangssubstanz ausgetauscht. Als molekularer Startblock dient ihm dieses Mal pBR322, ein künstlich hergestelltes, ringförmiges DNA-Molekül mit insgesamt 4361 Basenpaaren. Daraus möchte Mullis ein kleines Teilstück, nur 25 Basenpaare kurz, vervielfältigen.

Dann geht es los, im Minutentakt kreiselt der Wissenschaftler mit seinem Reaktionsgefäß zwischen drei Wasserbädern: 95 Grad, 60 Grad, 37 Grad, immer und immer wieder. Wird die Kettenreaktion dieses Mal anspringen? Kann das temperaturempfindliche Klenow-Enzym, das er

immer wieder aufs Neue hinzupipettiert, die gewünschte DNA-Teilsequenz immer mehr anhäufen – tausendfach, millionenfach, ja milliardenfach?

„Ein Experiment nach meinem Geschmack (...): mit einem einzigen Reagenzglas und einer einfachen Ja-Nein-Entscheidung. Würde die Polymerase-Kettenreaktion die gewählte DNA-Sequenz vermehren?“ (Mullis 1990)

Erfolgreiche Nagelprobe des neuen Kopierverfahrens

Wenige Stunden später weiß Mullis: Dieses Mal war sein Testflug erfolgreich. Die DNA-Polymerase hat viele Millionen identischer Kopien des anvisierten 25-Basenpaar-Moleküls angefertigt; der Beweis ist das Autoradiogramm, das der Forscher soeben aus dem Bildentwickler gezogen hat: Ein satter schwarzer Fleck – mittels radioaktiver Markierung sichtbar gemachte DNA – prangt an der genau richtigen Stelle des Filmbogens. Wir schreiben den Beginn des PCR-Zeitalters.

Doch ausgerechnet in dieser Sternstunde der Molekularbiologie, dem vielleicht wichtigsten Moment seit der Entschlüsselung der DNA-Struktur durch Watson und Crick, geht das Licht aus. Zappenduster wird es plötzlich um Mullis und seine 1993 mit dem Nobelpreis gekrönte Kettenreaktion.

Bekanntermaßen meint ja jeder, dass seine Wirklichkeit die richtige sei – und alles, was sich in den folgenden drei Jahren in den Räumen der Cetus Corporation ereignen wird, ist höchst strittig. Es kursieren mehrere Versionen der Geschichte – Kary Mullis hat die seine immer wieder erzählt, unter anderem in einer merkwürdigen Autobiografie,

doch manch ein Kollege schildert wesentliche Details ganz anders. Von Prügeleien wird berichtet, von heftigen internen Hahnenkämpfen und angeblich unverdienten Lorbeeren. Die Genesis der PCR birgt Schurken und edle Ritter mit nebulös verteilten Rollen.

Hören wir zunächst die Version des Erfinders.

Aufgeregt sei er ins Büro von Albert Halluin gestürmt an jenem Abend, so Mullis. Er habe dem Patentanwalt der Cetus Corporation sein erfolgreiches Experiment geschildert, und Halluin (der 27 Jahre später bei einem Flugzeugabsturz ums Leben kommen wird) sei elektrisiert gewesen. Der Patentprofi habe sofort die enorme Bedeutung des revolutionären Verfahrens erkannt, das heute als „Polymerase-Kettenreaktion“ in sämtlichen Biologielehrbüchern steht. An jenem Dezemberabend stehen die beiden also im Labor und betrachten fasziniert den noch feuchten Filmbogen, mit dem Mullis seinen Erfolg dokumentiert hat. Der Forscher genießt es, die firmeninternen Skeptiker bloßgestellt zu haben. Trotzdem kann er seinen Erfolg nicht so recht genießen: Die Frau, die im Auto saß, als Mullis der Heureka-Moment ereilte – seine Lebensgefährtin Jenny – hat ihn wenige Tage zuvor verlassen. Ausgerechnet am Tag seines größten Erfolgs hängt der Wissenschaftler emotional schwer in den Seilen.

Der Pragmatiker Halluin wittert derweil das kommerzielle Potenzial der PCR. Er rät Mullis, die Methode weiter zu perfektionieren und zwischendurch schon mal damit anzufangen, einen Patentantrag zu schreiben. Wie unglaublich kostbar dessen Erfindung allerdings wirklich ist und wie sehr das PCR-Verfahren die Lebenswissenschaften nach vorne peitschen wird – davon hat selbst Halluin nicht die leiseste Vorstellung: Allein Cetus wird dereinst 300 Millionen US-Dollar für die PCR-Patente kassieren.

In den folgenden Monaten optimieren Mullis und Faloona ihr Laborprotokoll. Die erfolgreich vervielfältigten

DNA-Moleküle werden länger und länger, und jeder Etappensieg wird im Labor mit literweise Bier gefeiert. Schließlich gelingt es sogar, zusammen mit mehreren Kollegen ein menschliches Genfragment exponentiell zu vermehren (zu „amplifizieren“), das zu Beginn in nur einer einzigen Kopie vorhanden war. Die Polymerase-Kettenreaktion scheint ausgereift genug, um damit an die Öffentlichkeit zu gehen; bei der Cetus Corporation bereitet man eine Veröffentlichung vor.

Am 20. Dezember 1985 erscheint im Fachmagazin *Science* der legendäre erste PCR-Artikel. Der Titel: „*Enzymatic Amplification of P-Globin Genomic Sequences and Restriction Site Analysis for Diagnosis of Sickle Cell Anemia*“. Die Autoren schildern eine radikal neue Methode zur Diagnose von Erbkrankheiten mithilfe der PCR. Ein langgehegter Traum der Molekularbiologen ist mit dieser Veröffentlichung möglich geworden: Die Erbsubstanz DNA ist in der Forschung kein limitierender Faktor mehr; dank Mullis' Geistesblitz können fortan beliebige Gensequenzen in wenigen Stunden vervielfältigt und weiter verwendet werden.

Ein Detail allerdings irritiert. Mullis firmiert nicht als Erstautor dieser richtungsweisenden Arbeit. Ausgerechnet ihn, den Erfinder der PCR, hat man nach hinten gedrängt und zwischen sechs anderen Autoren versteckt. Selbst sein Laborhelfer Faloona ist vor ihm aufgeführt, und an der prestigeträchtigen ersten Position prangt der Name eines Kollegen, der erst Monate später auf den von Mullis gestarteten PCR-Zug aufgesprungen ist: ein gewisser Randall Saiki.

Eine Demütigung sondergleichen für Mullis – zumal ausgerechnet das „Saiki-Paper“ in den folgenden Jahren zu einem vielzitierten Klassiker der molekularbiologischen Fachliteratur aufsteigen wird, den jeder Biologiestudent kennt. Klar, dass Mullis stinksauer ist. Ein einziges Mal

hat er etwas wirklich Wichtiges zuwege gebracht in seinem Forscherleben, und dann merkt es da draußen keiner, weil man ihm die Erstautorenschaft verwehrt.

Dialog mit dem grünen Waschbären

Aber hätte er es überhaupt besser verdient? Es gibt eine alternative Version der Geschehnisse, die ihn weder als Wissenschaftler, noch als Teamplayer gut aussehen lässt.

Denn Kary Mullis ist ein höchst seltsamer Kauz, und zwar nicht nur wegen der Jugendsünde mit den Raketenfröschen und weil er nach seiner bestandenen Doktorprüfung jahrelang als Geschäftsführer einer Bäckerei seine Brötchen verdiente. Erst 1979 machte ihm ein alter Studienfreund den Job bei Cetus schmackhaft.

Bis dahin hat Mullis unzählige Male sein Surfboard ins Auto gepackt und sich am Pazifik mit den *California Girls* verabredet. An den Sandstränden zwischen San Francisco und Malibu will jeder die legendäre *big wave* reiten und *good vibrations* erleben; der Biochemiker aus Berkeley ist so dermaßen aufs Surfen versessen, dass er sich für das Titelbild seiner 1998 erschienenen Autobiografie sogar im Neoprenanzug ablichten lässt.

Genüssen aller Art ist der Lebemann aus Kalifornien auch sonst nicht abgeneigt. In den hippen 1960er- und 1970er-Jahren etwa habe er reichlich LSD konsumiert, so Mullis – und sagt nicht, jemals damit aufgehört zu haben. Bewusstseinserweiternde Experimente mit halluzinogenen Rauschmitteln seien für ihn „deutlich wichtiger“ gewesen als jedes Seminar und jeder Laborkurs, die er jemals besucht habe. Vor einigen Jahren sinnierte er in einer BBC-Dokumentation sogar laut vor sich hin:

„Was wäre gewesen, wenn ich niemals LSD genommen hätte? Hätte ich die PCR trotzdem erfunden? Ich bezweifle es. Ich bezweifle es ernsthaft.“ (Mullis 2004)

Gerne plaudert Mullis auch über Leben, Tod und paranormale Begegnungen. Sein Kopf werde dereinst an einem Mammutbaum zerschmettern, dies habe ihm eine Vision prophezeit. Gegen alle belegten Fakten bezweifelt er, dass der HIV-Erreger wirklich AIDS hervorruft, und erzählt im nächsten Moment von seiner Begegnung mit dem grün leuchtenden Waschbüren. Was natürlich totaler Unsinn ist – in Wirklichkeit war der Waschbär ein verkleideter Außerirdischer.

Woher man das weiß? Von Mullis selbst, er hat ja mit dem Alien gesprochen.

Wahrscheinlich passieren solche Dinge, wenn jemand, der sich für einen „spirituellen Menschen“ hält und regelmäßig halluzinogene Substanzen konsumiert. Aber der Kerl hat die PCR erfunden, und nur das zählt. Seither ist das *Enfant terrible* der Biowissenschaften immun gegen weltliche Despektierlichkeiten und gleitet seelenruhig auf Skiern den Mittelstreifen einer dicht befahrenen, zweispurigen Schnellstraße hinab, wenn es ihm gerade Spaß macht. Warum auch nicht – es ist ja kein Mammutbaum in der Nähe.

Mullis sei ein selbstverliebter Freak, der sich nach seiner erfolgreichen PCR-Nagelprobe im Dezember 1983 selbst ins Abseits manövriert habe, bedauern ehemalige Kollegen. Während man damals bei Cetus umgehend damit beginnt, die vielversprechende PCR-Technologie unter Hochdruck zu perfektionieren und entsprechende Fachveröffentlichungen vorzubereiten, trödelt Mullis herum und bringt im Labor nichts, aber auch gar nichts zustande. Die Motoren und Ideengeber des Ende 1984 gegründeten

PCR-Teams seien Saiki und andere gewesen, heißt es übereinstimmend.

Dennoch beabsichtigt man ursprünglich, Mullis die Erstautorenschaft am ersten PCR-Artikel zu überlassen. Immerhin hat er die Sache erfunden. Doch dieser kommt mit den ausstehenden Tests nicht zu Potte, prügelt sich auf einer Konferenz mit einem Kollegen, und schafft es selbst nach einem weiteren Jahr nicht, die dringend benötigten Abschlussdaten zu produzieren. Stattdessen spielt er planlos auf den Cetus-Computern herum und fabriziert Fraktalkunst.

Dann wird es der Firmenleitung zu bunt. Man beauftragt Saiki und den Molekularbiologen Henry Erlich, die Idee ihres merkwürdigen Kollegen in die Praxis umzusetzen, und binnen kurzer Zeit liegen Resultate auf dem Tisch. Damit ist Mullis als Erstautor der *Science*-Publikation aus dem Rennen. Auch bei *Nature* klappt es nicht: Ein von ihm verfasstes Manuskript über seine Idee, die zur PCR-Methode führte, wird abgelehnt. Man darf spekulieren, ob es an der mangelnden Qualität seines Aufsatzes oder an der Ignoranz der *Nature*-Redakteure liegt, die das immense Potenzial der PCR nicht erkennen.

Der Geistesblitz des Kary Mullis – die Polymerase-Kettenreaktion (PCR)

Mullis war nicht der Erste, der auf den Gedanken kam, DNA durch zwei flankierende Primer zu vervielfältigen. Bereits Anfang der 1970er-Jahre versuchte der Norweger **Kjell Kleppe** (1934–1988) Ähnliches am Massachusetts Institute of Technology (MIT) im Labor des Nobelpreisträgers **Har Gobind Khorana**. Doch er verfolgte die Idee nicht weiter. Erst 15 Jahre später gelang es, die Polymerase-Kettenreaktion (englisch *polymerase chain reaction*, PCR) benannte Methode aus der Theorie in die molekularbiologische Praxis umzusetzen.

Sinn und Zweck der PCR ist es, einen beliebig ausgewählten Abschnitt der Erbsubstanz DNA im Labor (*in vitro*) zu vervielfältigen. In einem sich wiederholenden Zyklus wird der Reaktionsansatz drei unterschiedlichen Temperaturen ausgesetzt: Zunächst wird der ursprüngliche DNA-Doppelstrang (*template*) bei 94 bis 96 °C aufgetrennt (geschmolzen). Anschließend binden bei 55 bis 65 °C kurze, zum *template* komplementäre DNA-Stücke (*primer*) an jeweils einen der beiden Einzelstränge, woraufhin das verlängernde Enzym DNA-Polymerase bei 72 °C die eigentliche Arbeit aufnimmt und die Einzelstränge durch den Einbau passender Bausteine (Nukleotide) jeweils zum Doppelstrang ergänzt (Elongation). Als Ergebnis liegen nun zwei Doppelstränge vor; die ursprüngliche DNA-Menge hat sich verdoppelt und dient anschließend erneut als Ausgangsmaterial für den nächsten Zyklus. Da sämtliche Reaktionspartner im Überschuss vorliegen, entstehen durch 20- bis 50-malige Wiederholung in 60 bis 120 min aus einem DNA-Strang in exponentieller Weise (1, 2, 4, 8, 16, 32, ...) mehr als eine Milliarde Kopien: Die DNA wird vervielfacht (amplifiziert). Die maximale Länge der vervielfältigten DNA-Fragmente beträgt bei einer Standard-PCR maximal 3000 Basenpaare; unter Spezialbedingungen wurden aber auch schon 20.000 bis 40.000 erreicht.

Zur enzymatischen DNA-Synthese verwendete Mullis anfangs das „Klenow-Fragment“ aus dem Bakterium *E. coli*, das bei hohen Temperaturen zerstört wird und daher bei jedem neuen Zyklus erneut hinzupipettiert werden musste. Seit Ende der 1980er-Jahre kommen zunehmend thermostabile Enzyme wie die Taq-Polymerase zum Einsatz, die aus Mikroorganismen stammen, die in heißen Quellen und Geysiren leben. Dank ihnen und computergesteuerten PCR-Maschinen, sogenannten „Thermocyclern“, konnte der PCR-Prozess automatisiert werden und sich zur wohl wichtigsten Methode der Molekularbiologie entwickeln.

Mittlerweile gibt es zahlreiche PCR-Varianten, zum Beispiel *real-time*-PCR oder Multiplex-PCR, die eine Vielzahl verschiedener Gentech-Experimente und medizinischer Analysen ermöglichen. Der genetische Fingerabdruck, die rasche Erkennung von Erbkrankheiten und Virusinfektionen sowie die molekulare Lebensmittelanalytik sind nur einige davon.

Die berühmte Taq-Polymerase

Ausgereift ist die Technologie 1985 noch nicht. Was fehlt, ist das methodische Sahnehäubchen auf der PCR-Torte: eine DNA-Polymerase, die hohe Temperaturen verträgt und nicht jedes Mal nachpipettiert werden muss, nachdem der Reaktionsmix auf zerstörerische 95 °C erhitzt wurde. Die Polymerase-Kettenreaktion erfüllt somit zwar ihren Zweck, wäre aber als massenhaft eingesetzte Routinemethode viel zu umständlich und teuer.

Was nun?

Es ist erneut Randall Saiki, der den entscheidenden nächsten Schritt geht. Er testet erfolgreich ein hitzestabiles Enzym: die berühmte Taq-Polymerase. Sie entstammt Bakterien der Art *Thermus aquaticus*, die sich in Geysiren bei 70 °C pudelwohl fühlen. Selbst noch höhere Temperaturen machen dieser famosen Polymerase nichts aus, weshalb sie bei der DNA-Vervielfältigung nicht mehr ständig neu hinzugegeben werden muss. Im Jahr 1988 erscheint im Fachmagazin *Science* das erste PCR-Paper, das die erfolgreiche Verwendung der Taq-Polymerase dokumentiert. Diese wegweisende Publikation, wieder mit Saiki als Erstautor, bleibt über Jahre hinweg die meistzitierte der gesamten Biologie und verhilft der Polymerase-Kettenreaktion zum weltweiten Durchbruch. Wo immer seitdem DNA-Abschnitte mittels PCR vervielfältigt werden – ob bei Vaterschaftstests oder der Diagnose von Erbkrankheiten und Virusinfektionen – wird der legendäre, sechsseitige Fachartikel „Saiki *et al.* 1988“ als Referenz angeführt.

Wenig überraschend taucht Mullis auch hier nur als zweitrangiger Zuarbeiter in der Liste der Autoren auf. Kurz darauf, 1986, verlässt er die Cetus Corporation. Nennenswerte Forschungsbeiträge blieben seither aus.

Obwohl er noch unzählige Male nach Mendocino fährt, wird er keinen zweiten Geistesblitz mehr erleben.

Doch auch ohne das weitere Zutun ihres Erfinders startet die PCR-Technologie einen Siegeszug sondergleichen durch die analytischen und diagnostischen Labore. Die Polymerase-Kettenreaktion wird rasch zu einer der wichtigsten Technologien des 20. Jahrhunderts. Bald kommen auch die ersten programmierbaren Thermocycler auf den Markt – kompakte Laborautomaten mit einem Heizblock aus Metall, die in der Lage sind, vollautomatisch die Temperaturzyklen der PCR-Prozedur abzuarbeiten. Man pipettiert die Reagenzien zusammen und 90 min später liegen Millionen Kopien der benötigten DNA-Sequenz im Reaktionsgefäß. Grandios.

Mit einem Mal sind Dinge möglich, die bislang als undenkbar galten: die gezielte Veränderung von Genen, präventive Krebsuntersuchungen, der blitzschnelle Nachweis von pathogenen Mikroorganismen und Allergenen in der Lebensmittelanalytik. Die von Mullis erfundene Kettenreaktion schafft es sogar in die Abendnachrichten, als man dem ehemaligen Footballspieler O. J. Simpson 1994 mittels PCR nachweisen kann, dass er seine Ex-Frau und deren Freund brutal ermordet hat, und Simpson dennoch wegen Justizfehlern freigesprochen wird. Das 1990 begonnene Humangenomprojekt, das alle drei Milliarden Basenpaare des menschlichen Erbguts offenlegt, avanciert vor allem dank der blitzschnellen PCR-Vervielfältigung gesuchter DNA-Sequenzen zu einer Erfolgsgeschichte. Und als die Anthropologen des Leipziger Max-Planck-Instituts 2010 verkünden, dass sich im Erbgut heutiger Europäer auch etwas Neandertaler-DNA befindet, haben auch sie diese Erkenntnis hauptsächlich ausgeklügelten PCR-Techniken zu verdanken.

Heute ist die Polymerase-Kettenreaktion im Labor so alltäglich wie Elektropipette und WLAN. Die Medline-Datenbank, das weltweit wichtigste Publikationsverzeichnis für Biowissenschaften und Medizin, enthielt Mitte 2019 eine halbe Million Veröffentlichungen, bei denen die PCR als Schlüsseltechnologie verwendet wurde.

Morgendliche Anrufe aus Tokio und Stockholm

Und Mullis? Der bekommt im April 1993 als erster Molekularbiologe überhaupt den Japan-Preis zugesprochen. Er kassiert umgerechnet eine Viertelmillion Dollar und ist sehr zufrieden damit. Ein halbes Jahr später erreicht ihn am frühen Morgen des 13. Octobers ein weiterer Anruf, dieses Mal aus Stockholm: „Es freut mich, Ihnen mitteilen zu dürfen, dass Sie für den Chemie-Nobelpreis ausgewählt wurden.“

Mullis' Antwort: „Ich nehme ihn!“ (Mullis 2000).

Und so landet der surfende Exzentriker, den Cetus einst mit einem Zehntausend-Dollar-Bonus abspeiste, doch noch im internationalen Rampenlicht. Er genießt die ihn plötzlich hofierende Öffentlichkeit, reist Anfang Dezember 1993 in die schwedische Hauptstadt – und verursacht am Morgen der Preisverleihung prompt einen Polizeieinsatz.

Ort des Geschehens: das Hotelzimmer, in dem Mullis gelangweilt darauf wartet, dass man ihn zur Zeremonie abholt. Weil er gerade nichts Besseres zu tun hat, schnappt er sich seinen Laserpointer und richtet ihn vom Fenster seiner Suite auf Taxifahrer und Passanten – solange, bis drei ernst blickende Herren in Uniform an die Tür der Nobelpreisträger-Suite klopfen und um Einlass ersuchen.

Mullis möge doch bitte erklären, wieso er die Bürger der Hauptstadt in Angst und Schrecken versetze. Im Vorjahr hatte nämlich in Stockholm ein Heckenschütze sein mörderisches Unwesen getrieben; beunruhigte Passanten hätten den roten Lichtpunkt vor dem Grand Hotel für die Zielvorrichtung eines Scharfschützengewehrs gehalten und prompt die Polizei gerufen.

Mullis versichert den Kriminalbeamten, er sei kein terroristischer Attentäter. Man glaubt ihm und lässt den Wissenschaftler gehen. Wenige Stunden später überreicht ihm der schwedische König Preismedaille und Urkunde.

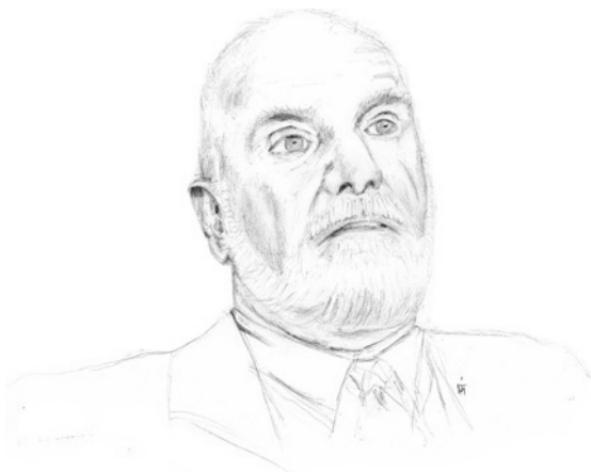
Heute, 25 Jahre später, lebt Mullis in der reichsten Stadt der Vereinigten Staaten. Er ist zum vierten Mal verheiratet und jobbt als freiberuflicher Biotech-Berater. In Newport Beach im kalifonischen Orange County, wo auch Jürgen Klinsmann, Michelle Pfeiffer und der Profi-Basketballer Kobe Bryant gemeldet sind, reiten Surfer die besten Wellen der Pazifikküste. Ab und zu reitet Mullis mit, trotz seines fortgeschrittenen Alters.

Manche sagen, Mullis sei ein überschätzter Spinner, der im April 1983 einen unverdienten Glückstreffer landete – das blinde Huhn, das auf der Nachtfahrt nach Mendocino sein berühmtes Korn fand. Es mag so sein. Aber immerhin hat Mullis aus diesem Korn das maximal für ihn Erreichbare herausgeholt.

Zwischen Manuskript-Abgabe und Drucktermin dieses Buches ist Kary Mullis zu seinem letzten Surfausflug aufgebrochen: Am 7. August 2019 verstarb der Erfinder der PCR an den Folgen einer Lungenentzündung.

Der selbstherrliche Hochstapler

Reiner Protsch (*1939)



Der wissenschaftliche Schaden war immens: Erst nach 30 Jahren gelang es, dem Frankfurter Anthropologen Reiner Protsch das Handwerk zu legen.

**Der selbsternannte Nachfahr eines Husarengenerals
 residierte an der Frankfurter Goethe-Universität
 wie ein Gutsherr: dicke Zigarren im
 Nichtrauchertrakt, den goldenen Siegelring
 am Finger und ein Gebaren, als würde das ganze
 Institut ihm gehören. Im Stillen wurde derweil
 Jahrzehntelang gemogelt, gelogen und
 betrogen – und „Protschern“ zum Synonym
 für das „Hinbiegen“ wissenschaftlicher Daten.**

Wir schreiben das Jahr 1973. Ein frischer Wind bläst durch das verstaubte Frankfurter Institut der Anthropologie und Humangenetik. Reiner Protsch, ein gebürtiger Berliner, kehrt aus den USA nach Deutschland zurück und tritt an der ehrwürdigen Goethe-Universität seinen Posten als neuer Institutschef an. Der 34-jährige Fossilienkundler besitzt zwar weder Abitur noch Habilitation, kann aber atemberaubende Referenzen vorweisen und dazu einen Doktorgrad, erst kurz zuvor erworben an der berühmten University of California in Los Angeles (UCLA). In Übersee war Protsch sieben Jahre lang beim Papst der archäologischen Altersbestimmung in die Lehre gegangen: bei Willard Frank Libby (1908–1980). Dieser ist unter Isotopenforschern eine Legende: Libby konstruierte in den Staaten den ersten Geigerzähler und erhielt 1960 für die C14-Radiokarbonmethode zur Datierung archäologischer Fundstücke den Chemie-Nobelpreis zugesprochen.

Augenscheinlich hat sich Protsch in den USA recht geschickt angestellt. Imponierende fünfmal gelang es dem Deutschen zwischen 1968 und 1974, die Ergebnisse diverser Radiokarbon-Datierungen in den berühmten Wissenschaftsmagazinen *Nature* und *Science* unterzubringen. Als

Protschs Co-Autoren fungierten dabei Berühmtheiten der Paläoanthropologie wie Louis Leakey, der Erstbeschreiber des *Homo habilis*, und der UCLA-Datierungsspezialist und Libby-Famulus Clemens Rainer Berger.

Offenbar war dort drüben in Kalifornien seit einigen Jahren ein wissenschaftlicher Rohdiamant gereift – ein hochqualifizierter Nachwuchs-Anthropologe mit umfangreichen Fachkenntnissen und besten Kontakten zur Elite seines Fachgebiets. Ein Empfehlungsschreiben vom Nobelpreisträger – was braucht es denn noch? Die Frankfurter Ordinarien im Fachbereich Biowissenschaften und die Universitätsleitung unter Präsident Erhard Kantzenbach sind stolz wie Stockerpel, einen so exzellenten Wissenschaftler erfolgreich an ihre Hochschule geholt zu haben. „Wir dachten, wir hätten einen ganz großen Fisch an der Angel“, zitierte der *Spiegel* 2004 ein Mitglied der einstigen Berufungskommission.

Nur eines trübt die Hochstimmung: Zwei externe Gutachter sprechen sich nachdrücklich gegen die Berufung des ihrer Meinung nach „fachlich unausgewiesenen Kandidaten“ aus. In den Bewerbungsunterlagen fänden sich „offensichtliche Ungereimtheiten“, warnen sie.

Angesichts des anvisierten Besetzungs coups ignoriert die Hochschule jedoch lässig alle Störgeräusche. Das für die Stellenbesetzung zuständige Gremium signalisiert Zustimmung, der Neue tritt sein Amt an und lässt sich die ersten fossilen Schädel aus dem Magazin des Instituts bringen. Die sensationellen Nachrichten aus Frankfurt lassen dann auch nicht lange auf sich warten – bald vermeldet der famose neue Kollege fast schon im Wochentakt sensationelle Entdeckungen und verschafft der bislang eher kleinbürgerlichen Goethe-Universität die ersehnte Medienpräsenz.

Auf die Idee, erst einmal in den USA nachzufragen, ist offenbar niemand gekommen. Es gibt ja auch noch kein Internet, damals in den frühen 1970er-Jahren – und den Telefonhörer zur Hand zu nehmen, ein paar Kollegen in Übersee anzurufen und mit ihnen auf Englisch über den Neuzugang am anthropologischen Institut zu plaudern, das ersparen sich die hessischen Hochschulfunktionäre lieber. Dieser Protsch ist Spitzenklasse, und Neider gibt's immer – sonst noch Fragen?

Die Bredouille sollte Frankfurt erst 31 Jahre später einholen.

Zigarren, Golf und dicke Limousinen

Anfangs läuft alles wie geschmiert im ehemaligen Frankfurter Franz-Weidenreich-Institut, das seit einiger Zeit als „Institut der Anthropologie und Humangenetik für Biologen“ auftritt. Allerdings wundert man sich insgeheim über den neuen Chef. Mit Reiner Protsch kommt ein forschender Forscher ans Zepter, der sich in seinem neuen Reich im dritten Stock mit Blick auf den Palmengarten wie ein neuzeitlicher Sultan breitmacht. Der „Energiebolzen“ (so ein Kollege) lässt sich schon mal die Koffer von seinen Studenten tragen und sein Umfeld nie im Ungewissen darüber, wer hier Chef und wer Untergebener ist. „Die Regeln mache ich!“, sei Protschs erklärtes Lebensmotto gewesen – so war es später in deutschen Gazetten zu lesen.

Ist dem wirklich so? Regiert in der Siesmayerstraße 70 ein selbstgefälliger Sonnenkönig?

Es gibt Stimmen, die widersprechen: Protsch sei kein luxussüchtiger „Despot mit Zigarette“, sondern ein leutseliger und eigentlich recht patenter Chef. Enge Mitarbeiter schreiben ihm in jener Zeit, wie „glücklich“

sie sich am Institut fühlen – und loben die „Liberalität und Toleranz“ des neuen Ordinarius.

Privat residiert der Wissenschaftler in einer mondänen Mainzer Jugendstilvilla, preußisch gediegen mit diskretem Hauspersonal und schicker Limousine vor der Tür. Im Institutfahrstuhl kratzt der Herr Professor bald munter die Rauchverbots-Aufkleber ab und pafft unverdrossen seine Havannas dort und auf dem Klo, und auch sonst lässt sich Protsch von keiner Hausordnung oder lästigen universitären Vorschrift aus dem Tritt bringen.

Nun denn – Hochbegabte sind oftmals sperrig. Und fachlich ist er ja zweifellos Spitzenklasse, der neue Chef. Dessen Lebenslauf, der zum Karriereende achtzehn DIN-A4-Seiten umfassen wird, listet Dutzende von Spezialgebieten auf. Und auf der Institutswebsite präsentiert sich Protsch ab den 1990er-Jahren als „akademisch ausgebildeter Fach-Paläoanthropologe und Paläontologe, Anthropologe (Physischer Anthropologe), Paläoanthropologe, Paläontologe, Anatom, Archäologe, Ethnologe, Geologe sowie Geophysiker/Geochemiker“. Als akademische Grade gibt er an: B.A., B.S., M.A., M.S., Ph.D., Dr. rer. nat.

Dass bei so viel geballter Kompetenz schon einmal ein paar Details durcheinander geraten können, ist klar – etwa beim professoralen Betreuer der eigenen Doktorarbeit. Normalsterbliche haben üblicherweise einen Betreuer pro Promotion. Der zweifache Doktor Protsch hat aber nicht deren zwei, sondern dürfte der einzige Wissenschaftler weltweit sein, der sage und schreibe „zehn Doktoreväter, darunter zwei Nobelpreisträger“ sein Eigen nennt. Man kann diese beiden Herren leider nicht persönlich nach ihrem mutmaßlichen Ex-Doktoranden fragen, da sowohl Willard Frank Libby als auch Linus Pauling (1901–1994) nicht mehr unter uns weilen.

Sei's drum – so genau scheint sich Protsch selbst nicht mehr zu erinnern, da er bei anderen Gelegenheiten mal von fünf, mal von sieben und mal von neun Doktorvätern fabuliert.

Beim Militär „in geheimer Mission“?

Auch Protschs Militärmemoiren klingen abenteuerlich – besonders, wenn der „Bundeswehröffizier der Reserve“ über seine Fernost-Abenteuer erzählt. Als 21-Jähriger habe er bei der Deutschen Luftwaffe gedient, sei danach nach Übersee gegangen und habe in den Jahren 1962 bis 1964 als US-Soldat am Vietnamkrieg teilgenommen. So steht es in einem seiner Lebensläufe – seltsam ist nur, dass sich die USA dort erst ab März 1965 mit Bodentruppen engagierten.

Vielleicht hat der überforderte Protsch ja damals den Physical Fitness Eingangstest der US Army, dem sich jeder neue Rekrut unterziehen muss, für einen Indochina-Einsatz gehalten? Einem Reporter der *Süddeutschen Zeitung* wiederum wird Protsch im Jahr 2010 erzählen, er sei damals in Vietnam „in geheimer Mission für den militärischen Geheimdienst“ gewesen. Sechs Monate lang, als Exildeutscher, der eben erst in die USA ausgewandert war.

Kann das sein? Und was stimmt denn nun?

Natürlich wagt es in Frankfurt niemand, am Narziss mit Schnauzbart und dessen Geschichten Zweifel zu äußern. Nicht einmal, wenn er erzählt, dass Hermann Göring sein Taufpate gewesen und er später bei einer „Negerfamilie“ in den USA aufgewachsen sei. An Protschs neuer Wirkungsstätte herrschte ein rauher Ton. Wer kritisiert oder nicht pariert, der bekommt Stress mit dem gestrengen

Ordinarius, der kleidungsmäßig oftmals daherkommt wie ein Spiegelbild von Indiana Jones: Cowboyhut, Holzfällerhemd, den Kragen offen und die Ärmel lässig hochgekrempelt. Oder auch gerne adelig-vornehm im feinen Zwirn, mit Kaschmirpullover und Maßanzug. Der Mann legt offensichtlich Wert auf Stil und stellt ihn bei jeder sich bietenden Gelegenheit zur Schau.

Wer sich fügsam der Protsch'schen Hackordnung unterwirft, bekommt imaginäre Streicheleinheiten und darf zur Belohnung dessen Limousine grundreinigen. So geschehen zum Beispiel in den späten 1970er-Jahren in Bilzingsleben in der ehemaligen DDR, wo Protsch und ein Kollege mit Erlaubnis der SED-Führung nach *Homo-erectus*-Fossilien graben. In einem pointierten *Spiegel*-Artikel wird beschrieben, wie der „taffe Paffer“ den Oststudenten ein Fünfmarkstück hingeworfen habe mit der Bemerkung: „Wer es fängt, der darf gleich mein Auto waschen!“

Auch sonst gibt sich Protsch, der angibt, privat mit Steffi Graf, Arnold Schwarzenegger und dem georgischen Außenminister bekannt zu sein, gerne rustikal. Er schaffe „100 Liegestütze“, gibt er gegenüber Journalisten ungefragt zum Protokoll, und trainiere eine Baseballmannschaft.

Bei so vielfältigen Interessen muss der Brotberuf schon mal zurückstehen. In der Frankfurter Dienststelle hätten zeitweise die Assistenten den Laden geschmissen, heißt es später, während Porschefahrer Protsch tagelang beim Golfspielen gewesen sei.

Libbys Radiokarbonmethode

Reiner Protschs Domäne, die Radiokarbonmethode, dient der Altersbestimmung fossiler Fundstücke aufgrund der in ihnen enthaltenen Isotopenverhältnisse. Erfunden

hat diese Methode nicht Protsch, sondern Ende der 1940er-Jahre der US-Amerikaner Willard Frank Libby. Im März 1949 veröffentlichte dieser in *Science* seinen berühmten Aufsatz zur „Altersbestimmung mittels Radio-kohlenstoff-Gehalt“. Dank diesem Jahrhundertklassiker der Laboranalytik konnte man von nun an relativ genau berechnen, in welcher Epoche ein bestimmter Frühmensch lebte und starb, dessen fossile Überbleibsel den Forschern seit Jahrzehnten Rätsel aufgaben.

Elf Jahre nach seiner bahnbrechenden Erfindung, im Herbst 1960, erhielt Libby den Chemie-Nobelpreis zugesprochen. Nur wenig später, so Mitte der 1960er-Jahre, hat dann wohl auch der aus Deutschland emigrierte Student Protsch beim großen Nuklid-Meister angeklopft und damit begonnen, in dessen Isotopenlabor an der UCLA in Los Angeles die C14-Datierung zu erlernen.

Aber war es wirklich so? Was hat Protsch eigentlich bei Libby gemacht – war er Doktorand oder Gastdozent? Lehrling oder Meister? Und wie lange war er dort tätig? Protsch erzählt es mal so und mal so.

Hat der Deutsche überhaupt jemals das berühmte UCLA-Labor von innen gesehen, konnte er dort auch die behauptete experimentelle Erfahrung sammeln – oder hat er in Kalifornien lediglich am Praktikantentisch die Daten seiner Vorgesetzten sortiert? Ist das Empfehlungsschreiben des Nobelpreisträgers für den Deutschen überhaupt echt? Immer wieder erhält man ganz unterschiedliche Aussagen – je nachdem, wen man fragt. Und jene, die Protsch persönlich um Auskunft bitten, bekommen oftmals in einem einzigen Gespräch mehrere, sich widersprechende Sachverhalte mitgeteilt.

Die Uhr der Archäologen: die C14-Datierung

Es war der Neuseeländer **Ernest Rutherford** (1871–1937), der eingangs des 20. Jahrhunderts den genialen Gedankenblitz hatte, man könnte die konstante Zerfallsrate eines radioaktiven Stoffes doch eigentlich wunderbar zur Altersbestimmung nutzen. Rutherford – Entdecker des Protons und posthum Namenspatron von Element Nummer 104 – verfolgte diese Idee allerdings nicht weiter. Er inspirierte aber seinen amerikanischen Kollegen **Bertram Boltwood** (1870–1927) dazu, sie experimentell auszuprobieren.

Im Jahr 1907 war es schließlich soweit: Boltwood hatte erstmals reproduzierbar das absolute Alter eines terrestrischen Gesteins gemessen. Einen Felsbrocken aus Sri Lanka hatte er sich ausgesucht, warum auch immer – und unter Mithilfe der von ihm mitentwickelten Uran-Blei-Methode ermittelte der Forscher aus Yale ein Alter zwischen 400 Millionen und 2,2 Milliarden Jahren. Für astronomische Zeiträume galt das als unglaublich präzise. Viel wichtiger jedoch als das Geburtsdatum des schnöden Steinbrockens war Boltwoods Vorgehensweise. Er hatte eine gänzlich neue wissenschaftliche Disziplin aus der Taufe gehoben: die Radiometrische Datierung.

Steine sind kaum dazu geeignet, die Allgemeinheit zu elektrisieren; vielmehr haftet der Geologie eher der Ruf an, „langweilig“ zu sein, solange es nicht um Gold, Diamanten oder Erdöl geht. Ganz anders ist dies bei den versteinerten Relikten unserer potenziellen Vorfahren, welche erst ein paar Zehntausend Jahre in der Erde liegen und – wenn entdeckt und ausgegraben – schon immer die menschliche Fantasie enorm befeuerten. Man erinnere sich etwa an den Medienrummel um die Gletschermumie Ötzi oder an geheimnisvolle steinzeitliche Kultstätten wie Stonehenge.

Auf die Gelegenheit, auch hominide Skelettfunde endlich zeitlich genau einordnen zu können, mussten die Anthropologen jedoch noch eine Weile warten; Boltwoods Uran-Blei-Datierung taugt dafür nicht. Es blieb dem US-Amerikaner **Willard Frank Libby** (1908–1980) vorbehalten, das dafür geeignete Rezept zu liefern. Im März 1949 veröffentlichte dieser in *Science* seine raffinierte Methode der „Altersbestimmung mittels Radiokohlenstoff-Gehalt“ – kurz: die C14-Methode (auch Radiokohlenstoff- oder C14-Datierung genannt). Mit

diesem Jahrhundertklassiker der Laboranalytik konnte man erstmals relativ genau berechnen, in welcher Epoche ein bestimmter Frühmensch lebte und starb, dessen fossile Überbleibsel den Forschern seit Jahrzehnten Rätsel aufgaben.

Die Idee dahinter ist, dass bei abgestorbenen Organismen die Menge an radioaktiven Kohlenstoff-14-Atomen stetig abnimmt (mit einer Halbwertszeit von 5730 Jahren), während sie bei lebenden Organismen konstant bleibt, da diese ständig neuen Radiokohlenstoff aus der Umwelt aufnehmen. Je geringer der C14-Anteil eines Fossils im Vergleich zum nicht-radioaktiven Kohlenstoff-Isotop C12 ist, desto älter ist es somit. Der Rest ist simple Mathematik.

Beträgt beispielsweise in einem Fossil der C14-Anteil nur noch die Hälfte des ursprünglichen Anteils, so sind seit dessen Tod rund 5730 Jahre vergangen; ist es noch ein Viertel, dann lebte der entsprechende Organismus vor rund 11.460 Jahren. Technisch sinnvoll und damit nutzbar ist bei der Radiokarbonmethode ein Messbereich zwischen 300 und knapp 60.000 Jahren. Sie erlaubt somit die Datierung sowohl von Moorleichen aus dem Spätmittelalter als auch von Neandertalern.

Unorthodoxe Arbeitsweise

In Frankfurt jedenfalls wundern sich die Mitarbeiter nicht nur über das Auftreten ihres neuen Chefs, sondern bald auch über dessen ungewöhnliche Vorgehensweise. Im Institutskeller, wo die C14-Messanlage mit dem Geiger-Müller-Zählrohr steht, wird er nur selten angetroffen. Dort wächst mit den Jahren die Staubschicht auf den Geräten – Mitarbeiter erzählen gar hinter vorgehaltener Hand, das Radiokarbon-Datierungslabor sei gar nicht betriebsbereit und Protsch lediglich ein aufgeblasener Sprücheklopfer.

Kann das sein, wo dieser doch pausenlos neue, sensationale Entdeckungen verkündet?

Überregional sorgt beispielsweise der Fall der berühmten „Dame von Kelsterbach“ für Schlagzeilen – ein steinzeitliches Schädelfragment, das später unter dubiosen Umständen aus einem Tresor der Frankfurter Universität verschwinden wird.

Rückblende ins Jahr 1952: Bei Baggerarbeiten in einer Kiesgrube bei Kelsterbach, am südwestlichen Stadtrand von Frankfurt, wird in fünf Metern Tiefe ein Schädeldach entdeckt. Die Lage des Fundstückes auf der sogenannten „Oberen Main-Niederterrasse t6“ lässt vermuten, dass es vor einigen Tausend Jahren aus dem nahegelegenen Fluss angeschwemmt wurde. Bei ersten archäologischen Untersuchungen wird das Fossil als Überbleibsel einer urzeitlichen Hominidin interpretiert (ob es sich wirklich um eine Frau handelt, ist wegen der Unvollständigkeit des Fragments jedoch fraglich) und landet letztlich im Archiv.

Dann nimmt sich 26 Jahre später Reiner Protsch der Dame an. Mithilfe seiner Spezialdisziplin, der C14-Datierungsmethode, werde er endlich das genaue Alter des mysteriösen Fossils bestimmen, lässt er mitteilen. Und tatsächlich, schon bald kann der Anthropologe mit einer handfesten Sensation aufwarten: Die „Dame von Kelsterbach“, wie sie inzwischen genannt wird, ist alt, uralt sogar. Protschs C14-Daten weissagen, dass der unbekannte Altmensch, dem das Schädelfragment einst gehörte, vor rund 31.200 Jahren das Zeitliche segnete. Das Fossil stammt somit aus der jüngeren Altsteinzeit – und somit genau aus jener Zeit, als der anatomisch moderne Mensch (*Homo sapiens*) nach Europa einwanderte.

In der Mainmetropole ist man entzückt. Der famose Professor hat ihr eine archäologische Sensation geschenkt – die Gewissheit, dass in Frankfurt der bis dahin älteste bekannte, anatomisch moderne Mensch Europas seine letzte Ruhestätte fand. Der losbrechende Presserummel sprengt alle Grenzen. In seitenlangen Artikeln erzählen begeisterte

Lokalredakteure die Geschichte der „ersten Hessian“ oder der „ältesten Frankfurterin“. Und neben der „Dame von Kelsterbach“, dem nun auch offiziell ältesten Zeugnis eines Cro-Magnon-Menschen in Europa, ist in diesen Artikeln natürlich auch immer wieder die Rede von dem akademischen Teufelskerl, der dem Fossil sein enormes Alter verlieh: Reiner Protsch.

Endlich berühmt

Es ist nicht die erste Datierung, die er an seiner neuen Wirkungsstätte ab liefert, aber die vielleicht wichtigste. Die Cro-Magnon-Dame aus dem Flusskies verschafft dem Anthropologen endlich die Bekanntheit, die ihm seiner Meinung nach zusteht – auch in nicht-akademischen Kreisen. Fortan spielt er Golf mit Prominenten aus dem In- und Ausland, promoviert reihenweise Zahnärzte (rund 80 Kieferklempner mit Doktortitel von Protschs Gnaden werden es am Ende sein) und verkehrt abends auf der Bühne des Frankfurter Jet-Sets.

Zwei Jahre später, 1980, sägt Protsch 53 Gramm Knochenmaterial aus einem anderen Relikt: dem Schädel von Hahnöfersand. Dieses Stirnbein eines mittelsteinzeitlichen Hominiden mit ausgeprägten Überaugenwülsten, gefunden im Spülsand der Elbe bei Hamburg, datiert er anschließend auf rund 36.000 Jahre. Die Fachwelt staunt Bauklötze: Der bis dahin nördlichste Fund eines Neanderthalers überhaupt – eine Sensation! Die Presse der Hansestadt bejubelt den ältesten Hamburger, man wirbt mit großformatigen Plakaten für eine „Hahni“-Ausstellung – und Abertausende begeisterter Großstädter besuchen und bewundern ihren vermeintlichen Urahn im Archäologischen Museum.

Protschs C14-Daten in Verbindung mit den anatomischen Besonderheiten des Fossils sorgen aber auch für heftige Kontroversen innerhalb der Knochenjägerunft: Sie lassen vermuten, beim Hahnöfersander Fossil handele es sich um eine Übergangsform vom *Homo neanderthalensis* zum anatomisch modernen *Homo sapiens*. Die Fachliteratur muss umgeschrieben werden. Der Frankfurter Fossilienprofi platzt beinahe vor Stolz.

Protschs Expertisen werden immer zahlreicher – und spektakulärer. Wie am Fließband spuckt sein Institut die C14-Analysen aus: hier drei weitere, ungewöhnlich alte Fossilien aus dem Jungpaläolithikum, dort der „älteste Westfale“ oder mysteriöse Frauenschädel aus dem 10. Jahrhundert. Dem Wissenschaftler von der Goethe-Universität gelingen, wie es scheint, immer die aufregendsten Treffer. Wie macht er das nur?

1985 überrascht Protsch die Fachwelt erneut. Er gibt bekannt, dass bereits vor mindestens 28.000 Jahren Menschen in den USA gelebt haben müssen – wie die von ihm vorgenommenen Datierungen der Skelettreste von 17 frühen Amerikanern eindeutig ergeben hätten. Erneut müssen die Paläoanthropologen zähneknirschend die unerwarteten Ergebnisse des Frankfurter Professors in ihre Theorien einbauen – auch wenn alle anderen Indizien darauf hindeuten, dass die Besiedlung Amerikas vor nicht mehr als 15.000 Jahren begonnen hat.

Messungen ohne Messgerät

Doch längst verunzieren erste Kratzer die schöne Institutfassade. Einem neuen Mitarbeiter fällt um 1982 herum auf, dass die C14-Messapparatur „ein Potemkinsches Dorf“ sei: Der Zähler sei nie in Betrieb gewesen. Und der Mann kennt sich aus, er ist Diplomphysiker und schafft

es immerhin, die brachliegenden Gerätschaften flott zu machen. Endlich sind die Analysen plausibel.

Wirklich?

Er sei misstrauisch geworden und habe Protsch daher auf die Probe gestellt damals, erzählt derselbe Mitarbeiter 2010 einem Reporter der *Süddeutschen Zeitung*. Vor seinem Urlaub habe er heimlich ein Ventil am Zählrohr mit Drähten und einem selbstgebastelten Wachssiegel präpariert und die Anlage samt Siegel hinterher unversehrt vorgefunden. Dennoch habe der nichtsahnende Protsch bei seiner Rückkehr behauptet, zwischenzeitlich C14-Messungen durchgeführt und die erhaltenen Resultate an auswärtige Kollegen weitergereicht zu haben: „Das war der Beweis, dass Protsch nicht wirklich misst.“

Und die Universität? Bleibt untätig – obwohl der darob ernüchterte Labormitarbeiter den Dekan des Fachbereichs Biologie schriftlich über die Schwindelei informiert. Und obwohl sich auch andere schon über die dicke Staubschicht wunderten, die jahrelang auf der Apparatur lag, während Protsch damit unzählige Datierungen vorgenommen haben will.

Es kommt noch dicker: Der US-Paläontologe Michael J. Mehlman, tätig an der Universität von Illinois, erhebt im September 1984 im *Journal of Human Evolution* bri- sante Vorwürfe gegen Protsch: Es fänden sich „schwerwiegende Unstimmigkeiten in den von ihm vorgelegten Daten“, so der Experte für afrikanische Vorgeschichte. Mehlman will damit sagen, dass die Altersbestimmungen des Deutschen zumindest teilweise unglaublich seien. Zudem habe Protsch die Ergebnisse anderer Wissenschaftler in seinen eigenen Veröffentlichungen verwendet, ohne deren Herkunft anzugeben.

Mit anderen Worten: Der reputable Frankfurter Professor wird auch noch des Plagiats bezichtigt – und schlimmer noch: Mehlman kann seine Vorwürfe detailliert belegen!

Doch obwohl Protschs Dienstherren auch dieses Mal davon erfahren, passiert erneut nichts. Die Leitung der Goethe-Universität verschließt Augen und Ohren und lässt ihren Anthropologie-Star weiter gewähren, noch jahrelang. Diesem sind mit einem Mal Porsche, Rolex und Stadtvilla nicht mehr genug: Protsch schmückt sich urplötzlich mit dem Namen einer alten preußischen Adelsfamilie und behauptet fortan, vom berühmten Reitergeneral Hans Joachim von Zieten (1699–1789) abstammen. Auch das schluckt sein Umfeld ohne Murren – und auch, dass ihn seine Studenten fortan mit „Professor Doktor Doktor Protsch von Zieten, Leutnant der Reserve“ anzusprechen haben – in ganzer Länge, bitte. So viel Zeit muss sein.

Der in den USA lebende ältere Bruder des Wissenschaftlers – im Gegensatz zu seinem Bruder Leichtfuß ein tatsächlicher Kriegsveteran, der über seine Zeit bei den Special-Forces ein Buch geschrieben hat – winkt ab. Dieter Protsch bestreitet energisch eine Verwandtschaft zur Familie von Zieten. Alles Humbug. Der junge Reiner sei in den 1960er-Jahren vom US-Militär unehrenhaft entlassen worden und schon immer „das schwarze Schaf der Familie“ gewesen.

War der Bischof wirklich vor Ort?

Der vorgeblige Vietnamkämpfer Reiner ignoriert derlei Despektierlichkeiten – und betreibt sein erfolgreiches Datierungsgeschäft ungerührt weiter. Er liefert Heimatvereinen und Museen sowie privaten wie professionellen Archäologen auf Anfrage die „wissenschaftlich geprüften“ Daten, die sie haben wollen und die am besten zu den Exponaten und Fundstücken passen – je spektakulärer, desto besser, vom Neandertaler bis zum mittelalterlichen

Märtyrer. Offenbar kassiert der verbeamtete C4-Hochschullehrer Jahrzehntelang nicht nur öffentliches Tarifgehalt vom Land Hessen, sondern auch regelmäßig private Zusatzhonorare für diverse pseudowissenschaftliche Nebentätigkeiten.

Protschs ungewöhnliches, aus dem akademischen Rahmen fallendes Gebaren fällt immer mehr auf, und so wird auf den Fluren des Instituts immer lauter geklatscht und getratscht. Jeder weiß eine noch verrücktere, eine noch unglaublichere Anekdote über den exzentrischen Chef zu erzählen.

Etwa beim mumifizierten Leichnam eines katholischen Heiligen, den der Herr Professor angeblich 1989 datiert hat. Eine Geschichte, so skurril, dass sie 2004 sogar ihren Weg in eine Ausgabe des *Spiegel*-Magazins findet. Seine Exzellenz, der Bischof von Limburg höchstpersönlich, steht dort sinngemäß zu lesen, habe Protsch in der Siesmayerstraße 70 einen Besuch abgestattet, um sich vom Zigarre paffenden C14-Experten in dessen Büro die Messergebnisse erklären zu lassen.

Protsch erklärt also dem extra angereisten kirchlichen Würdenträger lang und breit, wie alt die katholischen Reliquien seiner Expertise nach seien, doch in Wahrheit – und nun kommt die typische *Spiegel*-Pointe – hätten die Resultate zu diesem Zeitpunkt noch gar nicht vorgelegen. Als Informant diente dem Nachrichtenmagazin ein ehemaliger Protsch-Mitarbeiter, der sich danach schriftlich auch noch beim, so der *Spiegel*, „Dekan der Universität“ über seinen flunkernden Chef und dessen Fantasiebefunde beschwert habe.

Der Wahrheitsgehalt dieser Anekdote allerdings darf angezweifelt werden – nicht nur, weil es *den* Universitätsdekan gar nicht gibt: Die Goethe-Universität unterteilt

sich in mehr als ein Dutzend Fachbereiche und daher gibt es ebenso viele Fachbereichsleiter beziehungsweise Dekane. Vermutlich meint der *Spiegel*-Autor den Dekan des Fachbereichs Biowissenschaften.

Der damalige Bischof von Limburg, Franz Kamphaus, kann sich in einem Telefonat mit dem Autor jedoch nicht einmal daran erinnern, jemals bei Protsch im Büro gewesen zu sein. Der langjährige katholische Frankfurter Stadtdekan Klaus Greef, ein enger Kamphaus-Vertrauter und verantwortlich für damalige archäologische Grabungen, hat ebenfalls keine Idee, um welchen Heiligen es sich da handeln sollte. Und der Leiter des Diözesanmuseums Limburg schließlich, der Kirchengeschichtler Matthias Kloft, äußert sich telefonisch wie folgt:

„Ich habe von dieser angeblichen Datierungsgeschichte um den mumifizierten Korpus eines Heiligen noch nie etwas gehört, und wenn sich der ehemalige Limburger Bischof und der ehemalige Frankfurter Stadtdekan ebenfalls nicht daran erinnern, deren Gedächtnis wirklich noch exzellent ist, dann klingt das Ganze für mich recht unwahrscheinlich.“

Isotopisch-utopische Altersbestimmungen

Doch auch wenn Erzählungen wie die vorstehende übertrieben sein mögen – dass im Institut Protsch Seltsames vor sich geht, ist unbestreitbar. Dessen Lehrstuhlmitarbeiter, die dem Treiben seit bald 20 Jahren zusehen, zucken mit den Achseln und tuscheln intern, schweigen aber nach außen hin. Auch, wenn Protsch „aus

Zeitgründen“ seine isotopischen Altersbestimmungen nicht mit dem Zählrohr, sondern unter Zuhilfenahme antiker Sterberegister und uralter Archiveinträge durchführt. Auch, wenn er mal wieder plausible Ergebnisse herbeischummelt und den Erwartungen seiner Auftraggeber anpasst – und nebenher im Hörsaal prahlt, er habe die Knochen von Adolf Hitler und das Leichtentuch von Jesus Christus „geheim untersucht“.

Die Studenten wissen nicht, ob sie staunen oder grinsen sollen, Protschs Angestellte sorgen sich um ihren Job, die Doktoranden um ihre Karriere, und die Hochschuloberen haben ja schon mehrmals signalisiert, dass sie ihrem prominenten Professor nicht ins Handwerk pfuschen wollen. Der kann ungestört weitermachen, und er macht weiter, immer weiter, immer toller.

Unter Protschs Untergebenen hat sich längst eine Redewendung für dessen Schummeleien eingebürgert: Sie nennen es insgeheim „protschen“ oder „protschern“, wenn der Herr Professor mal wieder unter Umgehung des technischen Gerätelparks fantasievoll „mental datiert“ und ein wichtiges Fundstück mal eben schnell der für opportun erachteten Epoche zuschreibt.

In Fachartikeln schwadroniert er noch 1999 seitenlang über seine „Hypothese de Protsch“ zur Evolution des anatomisch modernen Menschen, die er durch „harte naturwissenschaftliche Fakten mit sicherer Interpretationsgrundlage und durch Beweismaterial“ untermauert habe. Fachkollegen hingegen reagieren längst nur noch mit unwilligem Kopfschütteln, wenn sein Name fällt. So viele uralte Schädel, so viele Sensationen. Und alle in Frankfurt, alle bei Protsch.



Plagiate, Fälschungen, Knochenklau: Über dreißig Jahre hinweg präsentierte Reiner Protsch immer sensationellere C14- Datierungen – die allermeisten frei erfunden, genauso wie der überwiegende Rest seiner Biografie

Keine Datierung stimmt!

Es dauert dennoch bis 2001, ehe erneut heiße Luft aus dem Frankfurter Heißluftballon pfeift. Zwei deutsche Kollegen sind die Auslöser: der Greifswalder Prähistoriker Thomas Terberger und sein Kollege Martin Street aus

Neuwied. Zu viele Fossilien und deren Alter passen neuerdings nicht mehr ins Weltbild der mitteleuropäischen Paläontologie. Die beiden Steinzeit-Profis wollen Ordnung in die zunehmend verworrene Fundlage bringen, um die frühmenschlichen Besiedlungsphasen vor 40.000 bis 12.000 Jahren nördlich der Alpen verlässlich eingrenzen zu können. Dazu lassen sie die wichtigsten jungsteinzeitlichen Knochenfunde an der Universität von Oxford erneut datieren – darunter auch den Schädel von Hahnöfersand und weitere von Protsch datierte Stücke.

Manche davon sind jedoch unerklärlicherweise verschwunden und können nicht mehr überprüft werden; auch die berühmte „Dame von Kelsterbach“ liegt nicht mehr im giftgrünen Institutstresor. In Frankfurt: Schulterzucken – niemand weiß, was mit dem unersetzblichen Schädeldach passiert ist.

Dann treffen die Ergebnisse von der Insel ein. Ein archäologischer Offenbarungseid! Keine einzige Altersangabe Protschs stimmt auch nur annähernd. Die Datierungen des coolen Zigarrenrauchers liegen um Tausende, teils Zehntausende von Jahren daneben; die von ihm datierten Fundstücke erweisen sich allesamt als wesentlich jünger als behauptet. Das berühmte Hahnöfersand-Stirnbein beispielsweise, bislang ein wichtiger Mosaikstein für das Verständnis des Übergangs vom Neandertaler zum anatomisch modernen Menschen, ist offenbar nicht, wie von Protsch gemessen, rund 36.000, sondern lediglich knapp 7500 Jahre alt. Die Neandertaler waren da allerdings bereits seit Jahrzehntausenden ausgestorben. Die Fehldatierung des vermeintlich wichtigen Fundstücks hatte die Fachwelt mehr als 20 Jahre glauben lassen, in Nordeuropa hätten Neandertaler gelebt. Der von Protsch in die jüngere Altsteinzeit datierte Schädelrest von Binshof-Speyer wiederum erweist sich mit einem Mal als

bronzezeitlich – und ist damit schlappe 20.000 Jahre jünger als behauptet.

Gleches gilt für den von den Medien gefeierten Schädel aus Paderborn-Sande, den Protsch einst zum ältesten Westfalen kürte: Dieser sei nicht einmal annähernd die behaupteten 27.400 Jahre alt, sondern gerade einmal 240, vermelden die englischen Datierungsspezialisten. Eine zur Sicherheit veranlasste Nachkontrolle in einem niederländischen Isotopenlabor stützt ihren Befund. Der laut Protsch aus dem Jungpaläolithikum stammende Knochen habe bei der letzten Probennahme sogar noch gemüffelt. Kein Wunder, wenn er aus dem 18. Jahrhundert stammt – doch wieso war dies Protsch seinerzeit nicht aufgefallen?

Das Fazit von Terberger und Street ist vernichtend: „Die in den späten siebziger und achtziger Jahren in Frankfurt gemessenen Werte sollten ungeprüft keine Verwendung mehr in der wissenschaftlichen Argumentation finden“, fordern sie. Beide sind inzwischen davon überzeugt, dass Protschs Datierungen zumindest teilweise nicht auf echten Messungen beruhen können.

An der ehrwürdigen Goethe-Universität (offizielles Hochschulmotto: „Wir überprüfen konstruktiv-kritisch unsere eigenen Leistungen“) sollten spätestens jetzt sämtliche Alarmglocken schrillen.

Doch erneut passiert: nichts.

Am Institut der Anthropologie und Humangenetik wird unverdrossen weiter geprotschert.

Windige Geschäfte mit Affenschädeln

Zum Verhängnis wird Professor Dr. Dr. Reiner Protsch von Zieten schließlich die schnöde Geldgier: 2002 bietet er die berühmte Schimpansenschädelssammlung der Universität, die sogenannte „Pan-Kollektion“, im Ausland

zum Verkauf an. Er geht auf Nummer sicher, entfernt die Inventarnummern aus den Schädeln und ersetzt sie durch seine eigenen Initialen; die Karteieinträge frisiert er entsprechend, und die zum Verkauf benötigten Dokumente bastelt er sich am Computer zusammen. Der zuständige Strafrichter wird später kopfschüttelnd sagen:

„Man muss sich das einmal vorstellen: Da geht ein leibhaftiger C4-Professor mit dem Dremel an Affenschädel heran, um dort seine Marke anzubringen.“ (Helbig 2009)

Offenbar steht der diskret betriebene Deal, der zudem gegen das Artenschutzrecht verstossen würde – schon das bloße Feilbieten der Schimpansenknochen ist strafbar – kurz vor dem Abschluss: Ein US-Sammler ist bereit, dem Deutschen für die 278 afrikanischen Knochenköpfe 70.000 US-Dollar zu bezahlen. Doch im Winter 2003/2004 bekommt die Goethe-Universität Wind von der Sache.

Und nun, da nicht mehr „nur“ wissenschaftliche Mogeleien im Raum stehen, sondern ein handfester finanzieller Schaden, geht es plötzlich ganz schnell: Universitätspräsident Rudolf Steinberg schaltet den Ombudsman ein. Über mehr als 20 Jahre hinweg war die Universitätsleitung zuvor untätig geblieben – trotz wiederholter Hinweise und Beschwerden. Kurz darauf erstattet man bei der Frankfurter Staatsanwaltschaft auch noch Strafanzeige gegen den Professor.

Den einfallsreichen Protsch kann das nicht verdrießen: Er legt seine selbstgebastelten Besitzurkunden aufs Faxgerät, um der Staatsanwaltschaft zu beweisen, dass die wertvollen Schädel ihm gehören. Natürlich fliegt der Nepp auf – und von da an hat der offensichtlich Uneinsichtige bei den Strafverfolgern so richtig schlechte Karten.

Im März 2004 erhält Protsch Hausverbot, wenig später leitet die Hochschulleitung ein förmliches Disziplinarverfahren

gegen ihn ein. Der Institutschef wird seines Dienstes enthoben, man kürzt ihm das Gehalt. Eine Kommission soll die Affäre untersuchen – und Stück für Stück wird das System Protsch offengelegt. Der Fall entwickelt sich zu einem der größten und bizarrsten Wissenschaftsskandale Deutschlands. Die Medien wittern eine Sensation. Und es ist in der Tat unglaublich, was nun alles ans Tageslicht kommt. Denn längst geht es nicht mehr „nur“ um ein paar Falschdatierungen und um illegal zum Kauf angebotene Affenschädel.

Der Bluffer fliegt auf

Anfang 2005 ist der Abschlussbericht der universitären Untersuchungskommission fertig – und den leitenden Gremien der Universität offenbar so dermaßen peinlich, dass er bis heute unter Verschluss bleibt. Am 17. Februar geht eine gekürzte, zur Veröffentlichung freigegebene Version als Pressemitteilung an die Medien. Eine zweiseitige Auflistung, die wohl trotzdem nur die Spitze des Eisbergs darstellt.

Die von der Universität eingesetzten Prüfer bescheinigen dem Professor gleich zu Beginn, er sei „nicht in der Lage gewesen, korrekte Datierungen mit der C14-Methode durchzuführen“, habe genau dies aber jahrzehntelang gemacht. Datierungen, die angeblich in Kooperation mit einem kalifornischen Labor geschehen seien, habe Protsch erfunden. Korrekte Unterlagen über die C14-Analysen „fehlen fast vollständig“. Protsch erwecke „den Schein eines funktionierenden Labors [...], um sich gutgläubige und zahlende Auftraggeber zu erhalten“.

Die Konsequenzen für die gesamte Anthropologie sind dramatisch. Das gesicherte Wissen über die Jungsteinzeit Deutschlands ist mit einem Mal löchriger als ein

archäologisches Grabungsfeld. Der Prähistoriker Thomas Terberger, der 2001 die ersten Fehldatierungen öffentlich machte, befürchtete laut einer *dpa*-Meldung gar:

„Wir müssen uns ein komplett neues Bild des anatomisch modernen Menschen vor 40.000 bis 10.000 Jahren erarbeiten.“ (N.N. 2004)

Kein Wunder, denn sämtliche Datierungen Protschs vor 1982 und nach 1985 sind mit hoher Wahrscheinlichkeit Fälschungen beziehungsweise frei erfunden – und der Hochstapler aus Frankfurt war fleißig. Es geht um Dutzende, vermutlich sogar Hunderte falscher Altersgutachten. Nur in den Jahren 1982 bis 1985 war ein fachkundiger Physiker als Assistent zugange, der die komplizierten Messapparate überhaupt bedienen konnte.

Was soll's – anscheinend hat Protsch zeitlebens geschummelt. Schon 1973 drängten sich die faulen Eier in seiner Bewerbungsmappe: Das Empfehlungsschreiben von der UCLA? Wohl gefälscht. Die Publikationsliste, durchsetzt mit hochrangigen Fachartikeln, in denen Protsch als Co-Autor auftritt? Vermutlich frisiert. Seine Expertise als weltweit führender C14-Datierungs-Experte? Nichts als heiße Luft, benutzt zum mannigfachen Wissenschaftsbetrug.

Plagiate, Fälschungen, Knochenklau

Das Gebahren des Akademikers ähnelte oft mehr dem eines Trödelladenbesitzers. Mehrfach habe Protsch von den Fundstücken, die ihm von anderen Instituten leihweise überlassen worden waren, „mehr Abgüsse machen lassen als verabredet war und diese dann verkauft“. Mit der vereinbarten Rückgabe der Leihgaben hatte es

der Professor auch sonst nicht so – mehrmals sei es laut Kommissionsbericht deswegen „zu Streitigkeiten bis hin zu diplomatischen Interventionen“ gekommen.

Selbst zum schnöden Bücherklauen war sich Protsch nicht zu schade. Immer wieder habe er in seiner Zeit als C4-Professor wertvolle Werke aus der hauseigenen Institutsbibliothek und ähnliche Bestände mitgehen lassen. Er rubbelte dann regelmäßig die Etiketten und Signaturen ab und brachte sein eigenes Signet „RPvZ“ an. Danach ging die Beute in Protschs Eigentum über oder wurde an Dritte verschachert.

Der großspurige Zigarrenraucher hat kaum etwas ausgelassen. Auch wiederholten Ideenklau, sprich: Plagiate, werfen ihm die Prüfer vor – beginnend schon in den 1970er-Jahren mit seiner ersten Doktorarbeit, und dann immer wieder. Nur ein Beispiel: 1999 habe Protsch den ein Jahr zuvor publizierten Text eines südafrikanischen Kollegen „fast wörtlich kopiert und ohne dessen Wissen veröffentlicht“ – und 2003 gleich noch einmal.

Eine Totalfälschung ist laut Abschlussbericht der Frankfurter Untersuchungskommission auch Protschs zweite Doktorarbeit, eingereicht 1996 an der Universität Wien unter dem Titel „Morphologische Untersuchungen eines Adapis-Calvariums aus dem Eozän und seine Bedeutung innerhalb der Adapiformes“. Grundlage dieser Arbeit ist ein fossiler Affenschädel, den Protsch angeblich im schweizerischen Egerkingen aufstöberte – in Wahrheit kaufte er ihn jedoch in Frankreich und änderte anschließend dessen Signatur. Mit anderen Worten: Der Kern dieser Doktorarbeit ist pure Protscherei.

So versessen war der Anthropologe seinerzeit auf seinen zweiten Doktorgrad, dass er sich bereits damit schmückte, ehe er ihn überhaupt verliehen bekommen hatte. Wegen Titelmissbrauch verurteilte ihn das Amtsgericht Frankfurt deshalb zu 27.000 Mark Strafe.

Strafrechtliches Finale

Das Fazit der Frankfurter Untersuchungskommission ist vernichtend. Sie stellt fest, Protsch habe „das Amt eines Universitätsprofessors in hohem Maße missbraucht“ und sich dadurch „fachlich wie durch seine Amtsführung hierfür disqualifiziert“. Er habe „im Verlauf der vergangenen 30 Jahre immer wieder wissenschaftliche Fakten gefälscht und manipuliert“. Protsch habe „die Auftraggeber von Datierungsanalysen getäuscht, das geistige Eigentum anderer missbraucht beziehungsweise plagiert, seine Regelverletzungen systematisch verschleiert und sich Gegenstände im Eigentum Anderer rechtswidrig angeeignet oder über deren Herkunft getäuscht“.

Für Protsch ist die Reise aus dem Elfenbeinturm jedoch noch nicht zu Ende. Die wissenschaftlichen Vergehen des Institutsleiters sind geklärt und zumindest teilweise geahndet, doch parallel ermittelt die Frankfurter Staatsanwaltschaft.

Im Sommer 2006 wird Protsch angeklagt, doch es gibt viel aufzuarbeiten für die Ermittler. Erst am 17. Juni 2009 wird vor der 26. Strafkammer des Landgerichts Frankfurt der Prozess eröffnet. Die Staatsanwaltschaft wirft dem Ex-Professor insgesamt 13 Straftaten vor – unter anderem Urkundenfälschung, Untreue, Unterschlagung, versuchten Betrug und einen Verstoß gegen das Bundesnaturschutzgesetz. Laut Richter ist dies nur „die Spitze des Eisbergs“.

Darüber hinaus halte man Protsch, der laut psychiatrischem Gutachten wohl aus „übersteigertem Geltungsbedürfnis“ gehandelt habe, für „voll schuldfähig“.

Reporter vom *Spiegel* und der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* sind im Saal, und ein letztes Mal setzt der notorische Hochstapler dazu an, die große Bühne für einen seiner extrovertierten Auftritte zu nutzen. Seine drei Verteidiger

gehen blitzschnell dazwischen und versuchen, ihren Mandanten davon zu überzeugen, dass es jetzt wirklich besser sei, zu schweigen. Protschs Taten reichen prinzipiell für eine bis zu zehnjährige Freiheitsstrafe locker aus, hatte die Staatsanwaltschaft vorab angedeutet – und dann darauf verwiesen, dass der inzwischen 70-Jährige genug gestraft sei: Kurz vor der Pensionierung sei sein Lügengebäude zusammengebrochen und die beamtenrechtlichen Folgen seien immens.

Der Anthropologe grummelt, grollt und hadert – und gibt nach. Zusammengesunken lässt er fortan seine Anwälte agieren, nur ab und zu schüttelt er den Kopf, als wolle er dem Staatsanwalt widersprechen. Einen einzigen Satz gibt er noch von sich, als man ihn zum Deal befragt, den seine Anwälte zuvor mit dem Gericht ausgehandelt haben: „Ich stimme zu.“

Sein Glück. Denn nur weil Protsch damit alle Punkte der Anklage einräumt, weil sich seine gekürzten Ruhestandsbezüge strafmildernd auswirken und alle Parteien auf weitere Rechtsmittel verzichten, muss er nicht ins Gefängnis. Der ehemalige Hochschulprofessor Dr. Dr. Reiner Protsch von Zieten, Leutnant der Reserve – der Mann, der einen der größten Wissenschaftsskandale der Nachkriegszeit auslöste und dessen Schummeleien die deutsche Anthropologenzunft der Lächerlichkeit preisgaben, kommt mit eineinhalb Jahren auf Bewährung davon. Er trägt sämtliche Kosten des Verfahrens.

In der Urteilsbegründung bezeichnet ihn der Vorsitzende Richter als eine „narzisstische Persönlichkeit“, die ihre verdiente Strafe erhalten habe. Der forensische Gutachter hatte ihn zuvor „als einen von Geltungsbedürfnis dominierten, aber voll schuldfähigen Charakter“ charakterisiert.

Bei Prozessende sieht der 70-Jährige alt und gedemütigt aus. Auf einen Gehstock gestützt, geht er im Blitzlichtgewitter mit seinen Anwälten hinaus und ignoriert die hingestreckten Mikrofone.

Er wird sich wohl ein Taxi nehmen müssen. Sein eigenes Auto wurde abgeschleppt. Protsch stellte es vor Prozessbeginn auf einem Behindertenparkplatz ab – doch der aufs Armaturenbrett gelegte Behindertenausweis überzeugt nicht einmal den Parkwächter: Er ist ungültig.

Der unterschätzte Außenseiter

Werner Forßmann (1904–1979)



Sein legendärer Selbstversuch war unnötig und verantwortungslos – und ohne Frage höchst brillant

**Ein junger Mediziner wagte 1929 im Alleingang
 ein lebensgefährliches Experiment.
 Doch während man im Ausland schnell
 dessen Tragweite erkannte, setzte man
 den Medikus hierzulande auf die schwarze Liste.
 Selbst der Nobelpreis vermochte es nicht,
 die Karriere des Herzmedizin-Pioniers zu retten.**

„Mit solchen Kunststückchen habilitiert man sich in einem Zirkus, aber nicht an einer anständigen deutschen Klinik. Eine Unverschämtheit! Raus – verlassen Sie sofort die Klinik!“

Er meinte natürlich *seine* Klinik, und er war stinksauer, der berühmte Geheimrat von der Berliner Charité: Ferdinand Sauerbruch kochte vor Ärger. Eben hatte er vom tollkühnen Experiment seines neuen Mitarbeiters erfahren. Dieser hatte sich doch allen Ernstes im lebensgefährlichen Alleingang – nun gut, dazu kommen wir gleich.

Erst mal zu Sauerbruch.

Der Chirurg Ernst Ferdinand Sauerbruch (1875–1951) war eingangs des 20. Jahrhunderts eine über das Deutsche Reich hinaus bewunderte Lichtgestalt. Wenn es jemals einen Halbgott in Weiß gegeben hat, dann war er es.

Sauerbruch hatte 1903 die Operation am offenen Brustkorb erfunden, 1923 die verletzte Schulter des Putschisten Adolf Hitler verarztet und 1934 den greisen Reichspräsidenten von Hindenburg beim Sterben begleitet. Die von ihm entwickelte Armprothese, der sogenannte „Sauerbruch-Arm“, verhalf nach 1918 rund 50.000 Weltkriegsamputierten Soldaten zurück in den Beruf. Sauerbruch war Humanist und protegierte

befreundete Juden vor den Nazis, zugleich war er aber auch Träger von Hitlers Kriegsverdienstkreuz und Generalarzt der Deutschen Wehrmacht. Nach 1945 operierte der weit über 70-Jährige, längst dement und arbeitsunfähig, seine Patienten mit haarsträubenden Kunstfehlern zu Tode.

Im persönlichen Umgang war Sauerbruch selbstbewusst wie eine achtstöckige Hochzeitstorte, duzte nahezu jeden und beschimpfte auch schon mal seinen Landsmann Gerhard Domagk, immerhin Nobelpreisträger und Begründer der lebensrettenden Sulfonamid-Therapie gegen Bakterieninfektionen, als „Trottel“, wenn ihm gerade danach war.

Man liebte ihn, den Sauerbruch – oder man fürchtete ihn.

Und es gehörte nicht allzu viel dazu, den mächtigen Herrn Professor zu erzürnen; dem frisch an der Charité eingestellten Assistenzarzt Werner Forßmann gelang es im November 1929 mit Leichtigkeit. Erst wenige Wochen zuvor war Forßmann aus der Auguste-Victoria-Klinik Eberswalde ans Berliner Universitätsklinikum gewechselt – für den einstigen Provinzler muss es sich angefühlt haben wie wenn er von einem Göricke-Drahtesel mit Stempelbremse und Dreigangschaltung auf einen kompressorbefeuerten Mercedes-Benz SSK umgestiegen wäre: eine Arztstelle, wenn auch vorerst unbezahlt, am berühmtesten Krankenhaus der Welt!

Und dann, kaum angekommen, gleich dieser Eklat!

Sauerbruch erregte sich über das, was der junge Mediziner Forßmann an seiner alten Wirkungsstätte in der Brandenburger Provinz getrieben hatte. Es sei unnötig, gefährlich und verantwortungslos gewesen.

Recht hatte er. All das war es – und es war dennoch brillant.

Der tollkühne Selbstversuch von Eberswalde

Wenige Monate zuvor: Heimlich und ohne Billigung seines Eberswalder Vorgesetzten steckt sich der 25-jährige Forßmann einen mit Olivenöl eingeriebenen, 65 Zentimeter langen Gummischlauch in die obere Armvene der linken Ellbogenbeuge und bugsiert ihn stückweise über die Achselhöhle bis in die rechte Herzkammer – ohne zu wissen, was nun mit ihm passieren wird. Noch nie zuvor hatte jemand so etwas ausprobiert.

Gut, von zwei verrückten Franzosen ist überliefert, dass diese um 1860 herum schon mal erfolgreich mit Pferden auf ähnliche Weise experimentierten. Aber bitte – mit Pferden! Eingriffe am menschlichen Herzen hingegen gelten unter Medizinern im frühen 20. Jahrhundert als undenkbar. Was kann dabei nicht alles passieren: Venenverletzungen und darauffolgende innere Blutungen, lebensgefährliche Schockzustände, Blutgerinnsel und Luftembolien. Vielleicht verweigert das Herz der Versuchsperson angesichts der eindringenden Sonde auch einfach den Dienst und stellt reflektorisch das Schlagen ein.

Forßmann jedoch hat die Versuche der französischen Kollegen genau studiert. Er ist jung, er bricht das Tabu, und er ist sich sicher: Es wird gut gehen:

„Beim Einführen des Katheters hatte ich während des Gleitens an der Venenwand ein Gefühl leichter Wärme ... besonders intensiv hinter dem Schlüsselbein unter dem Ansatz des Kopfes, gleichwohl (...) einen leichten Hustenreiz ... Irgendwelche anderen (...) Empfindungen konnte ich nicht feststellen.“ (Forßmann 1972)

Die Euphorie des wissenschaftlichen Entdeckers packt Forßmann, und so treibt er es auf die Spitze: Er marschiert, mit halb aus der Armvene ragendem Gummischlauch, seelenruhig durchs halbe Krankenhaus in den Klinikumskeller, um sich dort im Röntgenzimmer von einer Krankenschwester durchleuchten zu lassen. Die Aktion verläuft nicht ohne Widerstände: Mit ein paar „Fußtritten gegen dessen Schienbein“ muss er einen herbeigeeilten Kollegen erst einmal davon abhalten, ihm den Katheter umgehend wieder herauszuziehen. Doch Forßmann will nicht auf halbem Wege umkehren:

„Nun ließ ich mir einen Spiegel so halten, dass ich (...) über die obere Kante des Durchleuchtungsschirms hinwegsehend, meinen Brustkorb und den linken Arm überschauen konnte. (...) und schob den Katheter bis zur 60-Zentimeter-Marke hinein.“ (Forßmann 1972)

Und jetzt ist sie wunderbar zu erkennen, die Katheterspitze – aus der linken Armvene hervorragend und in die rechte Kammer seines Herzens vorstoßend. Forßmann weist die Schwester an, Röntgenaufnahmen anzufertigen. Danach zieht er sich den Schlauch langsam wieder heraus.

Was für ein haarsträubend verantwortungsloser Blödsinn war das denn gewesen? Und wer ist eigentlich dieser Forßmann?

Kindheit in Berlin-Moabit

Werner Forßmann, geboren im August 1904, war ein Einzelkind. Als seine Mutter hoch droben in einem Miets haus in Berlin-Moabit in den Wehen lag, sang unten im

Hof ein Waisenhauschor „Lobe den Herrn!“ (so erzählte sie es ihm zumindest später). Häuser wie diese hatten zu jener Zeit getrennte Eingänge: für Herrschaften und für Dienstboten. Auf den Straßen klapperten mit Pferden bespannte Omnibusse vorbei, dazwischen rollten Elektroautos und von Ziehhunden manövrierte Obst- und Lumpenkarren (bei Weltkriegsbeginn zehn Jahre später wurden diese gutmütigen Vierbeiner in Scharen an die Front beordert, um Maschinengewehre zu ziehen und sich dabei in Stücke schießen zu lassen). Berlin war zur Jahrhundertwende weltstädisch und ländlich zugleich: In den ärmeren Bezirken der Metropole hielt man sich in den Hinterhöfen noch Kühe. Selbstversorgung war Trumpf. In jenen Tagen enthielten Mietverträge daher oft auch Klauseln, welche die Haltung von Ziegen im Keller oder auf dem Balkon untersagten.

Der kleine Werner hatte Glück. Er wuchs in einer „für damalige Verhältnisse ausgesprochen prächtigen“ Wohnung auf, erinnert er sich in seiner Autobiografie. Diese besaß sogar einen nahezu einmaligen Luxus: ein winziges Badezimmer samt Gasbadeofen. Auch eine Toilette gab es, die vom Flur her betreten und mangels Außenfenster zur Küche hin belüftet wurde. Das Anwesen gehörte dem Großvater, einem notorischen Zigarrenraucher und Spucknapfbenutzer, der es mit seinem Kolonialwarengeschäft zu Wohlstand gebracht hatte und die Familie seiner Tochter mietfrei dort wohnen ließ.

Die Idylle endete am 28. Juni 1914. In Sarajevo wurden der kaiserliche Thronfolger Österreich-Ungarns, Erzherzog Franz Ferdinand, und seine Gemahlin Sophie ermordet. Werners Vater sei totenblass geworden, als er es erfuhr, und habe nur leise gesagt: „Das ist der Krieg.“

Einen Monat später begann der Erste Weltkrieg, und danach gab es keinen Kaiser mehr, dafür 17 Millionen Tote, Hyperinflation und Weltwirtschaftskrise.

Werner sah seinen Vater zuletzt in den Sommerferien 1916. Vier Wochen später erhielt seine Mutter ein Telegramm mit der Botschaft, dass „der Hauptmann der Landwehr Julius Forßmann am 16. September bei Swistelniki, Galizien, auf dem Felde der Ehre“ geblieben sei. Die Ostfront-Offensive des russischen Generals Alexei Brussilow hatte den beiden Kriegsparteien ein furchtbares Blutbad und in nur dreieinhalb Monaten entsetzliche Verluste beschert. Das russische Heer war siegreich, aber demoralisiert, und Papa Forßmann teilte das Schicksal von 128.000 weiteren deutschen Soldaten: Seine Leiche lag zerfetzt auf irgendeinem ukrainischen Acker.

Arzt! Was sonst?

Mit einem Male war die Kindheit des Jungen vorüber. Werner hatte den plötzlichen Tod des Vaters zu verkraften, während sich seine Mutter fortan als schlecht bezahlte Schreibkraft fürs Familieneinkommen abrackern musste. Die Oma mütterlicherseits übernahm den Forßmann'schen Haushalt und die Erziehung des Zwölfjährigen.

Diese Großmutter, Helene Hinderberg, war wohl eine recht eigenartige Person. Die „gute alte Korsettstange“, die laut Forßmann „einherstolzierte, als habe sie einen Ladestock verschluckt“, musste angesichts zunehmender kriegsbedingter Engpässe auf teils abenteuerliche Weise improvisieren. Denn ab dem Winter 1916/1917 hungrerte und fror die deutsche Bevölkerung zwischen Flensburg und Rosenheim. Auch im heimischen Berlin wurden die Kohlen zwangsrationiert und selbst Brot und Kartoffeln zur Mangelware. Bald kamen fast nur noch Kohlrüben und Topinambur-Knollen auf den Tisch, morgens wie

abends, und höchstens an Feiertagen gelegentlich als ganz besonderer Leckerbissen: gebratene Saatkrähe.

Und dann war der Krieg zu Ende, doch es wurde weiter gekämpft: zwischen aufständischen Matrosen und kaisertreuen Konservativen, Spartakusbündlern, Putschisten, Freikorps-Brigadisten und Kommunisten.

Etwa zu jener Zeit sei ihm immer bewusster geworden, dass er einmal Arzt werden wollte, erinnert sich Forßmann in seiner Biografie. In den Ferien war er regelmäßig bei Onkel Walter in Altstrelitz zu Besuch, wo dieser eine Landarztpraxis leitete. Inmitten der Mecklenburgischen Seenplatte – für Forßmann „die schönste Gegend der Welt“ – durfte der Neffe den Herrn Doktor bei dessen Hausbesuchen begleiten, hoch auf dem gelben, mit zwei Rappen bespannten Jagdwagen. Dabei erlebte der Heranwachsende hautnah, was es bedeutet, routinemäßig mit todkranken, friedfertigen und tobsüchtigen Patienten Kontakt zu pflegen. Natürlich bemerkte der Onkel recht bald, wie sehr sein tägliches Geschäft den halbwüchsigen Werner faszinierte, und so sorgte er für ein Konfirmationsgeschenk, das seinen Neffen bis ins Studium hinein gute Dienste leisten sollte: ein teures Leitz-Mikroskop mit hochwertiger Optik.

Der Halbwüchsige wandte sich zunehmend den Naturwissenschaften zu: In der heimischen Wohnung züchtete er Zierfische und Alpensalamander, in der Schule begeisterten ihn die zweimal wöchentlich angesetzten Experimenten nachmittags, und im Naturwissenschaftlichen Schulverein konstruierten die Obersekundaner mit ihrem Physiklehrer Dr. Semiller (dem ehemaligen Hauptmann einer Nachrichtenkompanie) doch wahrhaftig ein funktionierendes Radio, das zunächst nur die

benachbarten deutschen Telegrafensender, nach endloser Tüftelei an einer das Schulgebäude durchspannenden Hochantenne jedoch sogar US-amerikanische Musikprogramme empfangen konnte.

Im Sommer 1922 näherte sich die Zeit der Abiturprüfungen. Auf den deutschen Straßen regierte derweil der Tauschhandel. Um die riesigen Staatsschulden nach dem verlorenen Krieg zu tilgen, ließen die Finanzminister der Weimarer Republik immer mehr Geld drucken und beschleunigten damit den Wertverfall ihrer Währung. Die immer rascher galoppierende Geldentwertung wurde zur Hyperinflation: Mit einer Mark konnte man sich nur noch ein Tausendstel dessen kaufen, was man im August 1914 dafür bekommen hatte.

Nur wenige konnten sich der grassierenden Güterknappheit und Teuerung entziehen. Speziell die Angehörigen der Mittelschicht mussten hilflos dabei zusehen, wie ihre finanziellen Rücklagen binnen weniger Jahre wertlos wurden. Für Forßmann schien das angestrebte Studium in weite Ferne zu rücken – wie sollte er es finanzieren?

Und so antwortete er, vom Oberstufenbetreuer Dr. Semiller gefragt, welchen Beruf er denn später einmal ergreifen wolle: „Kaufmann.“

Sein Lehrer wusste es besser und versetzte:

„Forßmann, wenn sie Kaufmann werden, verdienen alle Leute Geld, nur nicht Sie. Zum Kaufmann sind Sie viel zu dämlich. Sie müssen studieren. Studieren Sie Medizin, das ist Ihre große Begabung.“ (Forßmann 1972)

Dr. Semiller war ein kluger Mann.

Schwer bewaffnet auf dem Campus

Als sich Werner Forßmann zum Wintersemester 1922/1923 dann doch an der Friedrich-Wilhelm-Universität einschrieb, war der weltpolitische Einfluss Deutschlands kümmерlich, das Nationalbewusstsein im Land jedoch riesig. Die Professorenschaft war durchwegs kaisertreu und brachte ihre Abneigung gegen die parlamentarische Weimarer Demokratie und die beinahe im Jahrestakt wechselnden Politikerköpfe auch unverhohlen zum Ausdruck. In den Hörsälen saßen ihnen Scharen frustrierter Kriegsheimkehrer gegenüber – ernüchterte und traumatisierte Ex-Soldaten, die ebenfalls nicht gewillt waren, die Niederlage zu akzeptieren oder gar ein friedliches, demokratisches Europa aufzubauen. Uniform und Ausrüstung besaßen sie noch, und so horteten sie ihre alten Infanteriegewehre samt Munition auf ihren Studentenbuden und veranstalteten damit am Wochenende heimlich Wehrübungen.

Auch die nicht-akademische Bevölkerung blieb schwer bewaffnet. Forßmann erzählt in seiner Biografie von einem Gutsherrn, einem strammen Offizier a. D., der in seinen Scheunen unter Stroh vier voll funktionstüchtige Feldgeschütze samt Munition versteckte, um im Falle einer kaiserlichen Rückkehr seinem geliebten Herrscher zu Diensten sein zu können.

Doch Wilhelm II. kehrte nicht zurück. Der hockte im niederländischen Exil und bemühte sich noch erfolglos um eine Wiederherstellung der Monarchie, als Anfang der 1930er-Jahre alle Glocken längst den Nationalsozialismus herbeiläuteten.

Das übersteigerte Nationalgefühl zeigte schon lange vor Hitler die ersten Auswirkungen. Erstklassige Wissenschaftler wie zum Beispiel Karl Landsteiner, der Entdecker

von Blutgruppen und Rhesusfaktor, wurden in den Vorlesungen diffamiert oder totgeschwiegen: Der Mann war ja Jude und nach Amerika emigriert, somit ein schändlicher Deserteur. Auch in Lehrbüchern und Fachpublikationen tauchten ausländische und jüdische Namen immer seltener auf. Dass die Ordinarien mit ihrem militärischen Gehabe und ihrer wissenschaftlichen Engstirnigkeit den ihnen anvertrauten Studenten keinen Gefallen taten, blenden sie aus.

Wie anders ging es da in den einschlägigen Vierteln der Reichshauptstadt zu!

Im Berlin der Goldenen Zwanziger feierten die Bubiköpfe und Schiebermützen allabendlich rauschende Partys; in den Nachtclubs und Ballhäusern jazzte es, am Alexanderplatz pulsierte das pralle Leben vorbei, umrahmt von überdimensionalen Leuchtreklametafeln, und dazu gab's Sechstagerennen und Max Schmeling im Sportpalast, Avantgardistisches von Beckmann, Dix und Klee in den Galerien, sowie Zauberberg, Kisch-Reportagen und Marlene Dietrich.

Und mittendrin der junge Student Werner Forßmann. Doch der strengte sich an und hatte für derlei Vergnügungen wenig Zeit. Höchstens, um sich etwas hinzuzuverdienen – etwa als Statist bei Filmaufnahmen, für die er das enorme Honorar von zwei echten US-Dollar erhielt. Oder auf einer sechswöchigen Chorreise seiner „Akademischen Liedertafel Berlin“ nach Schweden, die ihm sogar 110 Kronen einbrachte: Zwei volle Semester und sämtliche vorklinische Lehrbücher waren damit finanziert, und ein schickes Fahrrad gab's obendrauf.

Leichenschau bei zehn Grad Minus

In den Semesterferien war Forßmann regelmäßig in der Mecklenburger Landarztpraxis seines Onkels zu Besuch. Dort übte er sich darin, was er an der Universität gelernt hatte. Anfangs saß er nur daneben, wenn ein Patient ins Sprechzimmer kam, legte Verbände an oder assistierte bei kleineren Eingriffen. Doch Onkel Walter forderte mehr von seinem Neffen, und so untersuchte dieser bald Urinproben, titrierte Magensaft, durchforstete Stuhlproben nach Wurmeiern und den Schleim von Tuberkulosekranken nach Mykobakterien.

Zimperlichkeit konnte der Onkel gar nicht leiden. Als man die beiden ins Gefängnis zu einem Selbstmord rief, war es Forßmann, der den in seiner Zelle totenstarr vom Ofenrohr baumelnden Strafgefangenen herunterholen musste und auch noch einen Anpfiff kassierte, weil er sich dabei ungeschickt anstellte. Auch die gerichtlich angeordnete Obduktion eines acht Wochen zuvor Begrabenen war nichts, weswegen man sich üblicherweise für ein Medizinstudium begeistert: Eiskalt war es, als Forßmann im zugigen Schuppen des Friedhofgärtners die halbverwesten Organe des Toten, den man auf eine ausgehängte Tür gelegt hatte, in Augenschein nahm. Hinterher konnte er sich nicht einmal abwaschen, weil das Wasser in den bereitgestellten Stalleimern gefroren war.

Lediglich bei Geburten blieb der Jüngere außen vor. Sein Neffe sei noch nicht ausreichend kundig in der Asepsis, beschied ihm Onkel Werner – zu Deutsch: Er fürchte um die Keimfreiheit von Instrumenten und Operationskleidung. Dies jedoch war spätestens dann kein Thema mehr, nachdem Forßmann im Wintersemester 1925/1926 einen der begehrten Plätze an der geburtshilflichen Poliklinik in der Berliner Artilleriestraße erhielt. So intensiv,

fachkundig und praxisnah wie dort wurden Nachwuchsmediziner damals an keinem anderen Ort des deutschen Reichs ausgebildet. Etwa 90 Geburten wohnte Forßmann in jenen drei Monaten bei und durfte ein Drittel davon völlig selbstständig durchführen – bei Kerzenlicht in verwanzten Mietwohnungen, wo man das Behandlungsbesteck zuvor in Kochtöpfen sterilisieren musste, oder in elendiglichen Hinterhof-Verschlägen, die unterernährten Prostituierten als Gewerbe- und gleichzeitig als Geburtsraum dienten.

Im Februar 1928 legte Forßmann sein Staatsexamen ab und trat am Städtischen Krankenhaus Moabit eine Stelle an – bei „fürstlicher Bezahlung von dreißig Mark monatlich“. Sein Chef dort war der Internist Georg Klemperer – ein hervorragender Mediziner, der auf Wunsch der sowjetischen Regierung ab 1922 mehrmals nach Moskau gereist war, um dort den nach mehreren Schlaganfällen todkranken Regierungschef Wladimir Lenin zu behandeln.

Klemperer sollte für Forßmann noch zu einer lebens- und karriereentscheidenden Person werden – und zwar dadurch, dass er ein Versprechen brach, das er seinem jungen Mitarbeiter gegeben hatte.

Täglich ein Liter Schweineleberbrühe

Dieser war in Moabit als junger Assistenzarzt für 80 Betten und ebenso viele Patienten verantwortlich. Dennoch begann er nebenher eine Doktorarbeit. Als Thema hatte sich Forßmann die „perniziöse (verderbliche) Anämie“ ausgesucht. Diese Art der Blutarmut beruht auf einem Vitamin-B12-Mangel, und Forßmann wollte zeigen, dass man die kraftlos-depressiven Patienten durch eine intensive Verabreichung des fehlenden Vitamins wiederbeleben

kann. Bei anämischen Hunden war dies einem US-amerikanischen Pathologen bereits gelungen: George Whipple hatte Anfang der 1920er-Jahre rohe Leber verfüttert und die Vierbeiner von ihrer sonst tödlich verlaufenden Krankheit geheilt.

Ehe man aber menschlichen Patienten eine ähnliche Therapie zumuten konnte, musste man prüfen, inwiefern sich das Blutbild von Gesunden durch eine derart gesteigerte Vitaminaufnahme verändert. Was sich Forßmann dazu einfallen ließ, liegt nahe, braucht aber einen starken Magen und stumpfe Geschmacksnerven: Er und einige damit betraute Studenten tranken eine aus Schweineleber konzentrierte Brühe. Jeder einen Liter täglich, wochenlang. Danach dokumentierten sie eifrig die Veränderung ihrer Blutbilder. Diese kulinarische Tortur ging in die Annalen der Medizingeschichte ein unter dem Titel „Ueber die Wirkung der Leberfütterung auf das rote Blutbild und den Cholesterinspiegel im Serum des gesunden Menschen“.

Offenbar hatte Forßmann schon früh eine Neigung zu schaurigen Selbstversuchen. Dieser erste verschaffte ihm im Februar 1929 den Doktorgrad der Medizin.

Doch der Höhenflug war kurz, denn sein treuloser Doktorvater Klemperer hatte die Stelle, die Forßmann ein halbes Jahr zuvor fest zugesagt worden war, insgeheim an jemand anderen vergeben. Forßmanns Traum, Internist zu werden, war damit geplatzt und seine Zukunftsplanung über den Haufen geworfen. Nach einem Intermezzo in einer privaten Frauenklinik landete er als Assistenzarzt in der Auguste-Victoria-Klinik in Eberswalde.

Seit 1990 heißt diese Einrichtung übrigens Werner-Forßmann-Krankenhaus. Denn hier feierte ihr berühmtester Angestellter einst seine Sternstunde.

Eine waghalsige Idee reift heran

Forßmann kam unter die Fittiche des Chirurgen Richard Schneider. Zwischen dem verständnisvollen „Sanitätsrat“, gleichzeitig Leiter der Klinik, und dessen unternehmungslustigem neuen Mitarbeiter sollte sich im Laufe der Jahre eine enge Freundschaft entwickeln. Von Beginn an wurde der Novize von Schneider mit anspruchsvollen Aufgaben betraut und in der Chirurgie umfassend ausgebildet. Wenn auch nur die Hälfte von dem, was Forßmann in seiner Biografie über seinen medizinischen Ziehvater berichtet, der Realität entspricht, so muss Schneider der perfekte Lehrmeister gewesen sein: fachkundig und verständnisvoll – aber auch unerbittlich, wenn es für Forßmanns ärztliche Fortentwicklung vonnöten war:

„Einmal musste ich einen 19-jährigen Mann mit drei durchgebrochenen Typhusgeschwüren, schwerster Bauchfellentzündung und nicht zu beherrschendem Kreislaufversagen operieren. Er starb mir unter den Händen und war der erste *Exitus in tabula*, den ich erlebte. Ich war völlig verzweifelt (...) und wollte am nächsten Tage (...) die Chirurgie aufgeben. Schneider (...) stauchte mich zusammen. Die Chirurgie sei eben ein rauhes Handwerk und erfordere (...) seelisches Stehvermögen. Sein Zuspruch (...) brachte mich über die Krise hinweg.“ (Forßmann 1972)

Und dann kam jener schicksalhafte Tag, an dem Forßmann mal wieder mit seinem Freund und Kollegen Peter Romeis über diese verrückten Franzosen und deren Tierversuche diskutierte. Die Physiologen Claude Bernard, Auguste Chauveau and Étienne-Jules Marey hatten in den 1860er-Jahren Hunden und Pferden dünne Schläuche ins Gefäßsystem eingeführt, um den Druck innerhalb des Herzens zu messen. Forßmann kam bei solchen

Gesprächen immer dieser eindrucksvolle Holzschnitt aus Bernards Lehrbuch „Leçons de Physiologie Opératoire“ in den Sinn: Ein Hund liegt auf dem Rücken, aus seiner geöffneten Halsvene ragt ein dünnes Rohr.

Wieso sollte es nicht möglich sein, derartiges auch in ähnlicher Weise beim Menschen zu praktizieren?

Nötig war es ohne Frage. Die Diagnosen waren ungenau in jener Zeit, die Ergebnisse je nach behandelndem Arzt mal so und mal so auslegbar. Recht viel mehr als „angeborener Herzfehler“ vermochten die Kardiologen nicht zu sagen, wenn mal wieder ein Patient mit diffusen Beschwerden zu ihnen kam. Erst auf dem Obduktionstisch wusste man, wie dessen Tod eventuell hätte verhindert werden können.

Was die Medizin dringend benötigte, war ein direkter Weg zum Herzen.

Triumph und Rausschmiss

Forßmann war kein Hasardeur. Der 25-Jährige hatte mit Billigung seines Chefs an Leichen geübt und war dabei mehrmals von der Ellbogenvene bis ins Herz vorgedrungen, wie die nachfolgenden Autopsien bewiesen hatten. Doch der Sanitätsrat wollte Forßmann, besorgt um das Wohl der ihm anvertrauten Patienten, partout keine Menschenversuche erlauben – und verbot ihm ferner kategorisch, sich den Schlauch stattdessen selbst einzuführen.

Doch jetzt schon aufzuhören, kam nicht in Frage. Forßmann gelang es, eine Krankenschwester für sein Vorhaben zu begeistern. Im Frühjahr 1929 vollzog er mit ihrer Unterstützung seinen eingangs geschilderten, bald legendär gewordenen Selbstversuch: die erste publizierte und über ein Röntgenbild dokumentierte Herzkatheterisierung am Menschen.

Sanitätsrat Schneider war nicht entzückt. Nach der fälligen Standpauke gratulierte er ihm dennoch: „Forßmann, Sie haben etwas ganz Großes entdeckt! Aber an meiner kleinen Provinzabteilung sind Sie mit ihren Ideen fehl am Platze.“

Während sein Schützling das Manuskript und die Röntgenbilder für die *Klinische Wochenschau* fertigstellte, gelang es Schneider, ihn an die Berliner Charité ins Institut des berühmten Professors Sauerbruch zu vermitteln. Dort, im Epizentrum der Chirurgie des beginnenden 20. Jahrhunderts, böten sich Forßmann deutlich bessere Karrierechancen.

Was dort geschah, wissen wir: Nach fünf Wochen wurde er gefeuert – unmittelbar, nachdem am 5. November „Über die Sondierung des rechten Herzens“ erschienen war.

Forßmann kehrte nach Eberswalde zurück. Seine Niedergeschlagenheit hielt sich in Grenzen. Beim autoritären Sauerbruch und dessen weißbekitteltem Gefolge hatte es ihm ohnehin nicht gefallen. Und außerdem konnte er nun wieder auf eigene Faust seine Ideen weiterverfolgen. Denn für sich genommen war seine Pionierat erst einmal nutzlos.

Der junge Arzt musste der Fachwelt auch eine sinnvolle Anwendung präsentieren.

Ein neues Bild vom Herzen

Schon in seiner Erstveröffentlichung hatte Forßmann thematisiert, wozu man die Herzsondierung nutzen könnte – beispielsweise zur schnellen und zielgerichteten Arzneimittelverabreichung. An einer im Sterben liegenden Patientin mit eitriger Bauchfellentzündung war ihm dies auch bereits gelungen. Weniger drakonisch und riskant als

die damals gängige Akutbehandlung ist ein Herzkatheter in der Tat – es sei denn, Sie lieben es, eine Injektionsnadel frontal ins Herz gerammt und in der Folge eine Herzbeutelblutung oder zumindest eine üble Infektion zu bekommen.

Doch der junge Arzt war noch lange nicht zufrieden. Ihm schwebte ein ganz neues Bildgebungsverfahren vor; er wollte das Herzinnere ähnlich plastisch darstellen, wie es mit Magen und Darmkanal bereits möglich war: eine radiologische Sichtbarmachung des Herzens. Ausgerechnet das wichtigste Organ des Menschen war ja bis in die 1930er-Jahre hinein ein Mysterium geblieben: Elektrokardiografische Signale waren ebenso schwer zu deuten wie das, was der Arzt beim Abhorchen und Abklopfen der Brust im Stethoskop zu hören vermeinte.

Für Forßmann lag die Lösung des Problems auf der Hand: Er würde einfach wieder eine Hohlsonde bis ins Herz verlegen und durch diese ein Kontrastmittel einspritzen. Dieses absorbiert Röntgenstrahlen stärker als normales Weichteilgewebe – und würde so die feinsten Organstrukturen sichtbar machen.

Bang war ihm dann aber doch. So beschloss Forßmann, erst einmal Tierversuche anzustellen. Nicht in Eberswalde, beim alten Sanitätsrat Schneider – denn dort war weder geeignetes Röntgengerät noch Raum für die geplanten Experimente vorhanden. Glücklicherweise hatte er aber bei seinem Kurztrip an der Charité einen Berliner Chirurgen kennengelernt, einen gewissen Willi Felix, der nach dem Zweiten Weltkrieg übrigens der Nachfolger Sauerbruchs an der Charité wurde. Felix offerierte dem forschen Jungforscher aus Eberswalde geeignete Räumlichkeiten, viel Verständnis, sowie Zugang zu einem hochmodernen Röntgengerät mit kurzer Verschlusszeit.

Forßmann wiederum investierte umgehend sein schmales Salär in Versuchstiere, kaufte sich mit Großmutters

Ersparnissen eine schwere BMW-Maschine und brauste zweimal pro Woche von Eberswalde nach Berlin in Felix' Institut. Dort legte er den teuer erworbenen Hauskaninchen über die Halsvene einen Herzkatheter und verabreichte ihnen Kontrastmittel ins Herz.

Ein Desaster! Den zarten Nagern blieb buchstäblich das Herz stehen, sobald die eingeführte Sonde ihr Organ auch nur berührte. Sie starben eins nach dem anderen. War etwa die Sonde zu groß oder Forßmann zu ungeschickt? Mit Hunden lief es dann besser. Viel besser. Felix jedoch wollte die bellenden Vierbeiner nicht im Institut dulden, und so sprang Forßmanns Mutter ein. Ihre kleine Mietwohnung wurde zum Tierheim umfunktioniert.

Ein ums andere Mal wiederholte Forßmann, sauber auf Röntgenbildern dokumentiert, an seinen Versuchshunden die angestrebte Kontrastdarstellung des Herzens. Es klappte wunderbar – so wunderbar, dass sein Mentor Felix nach dem siebten Hund die Reißleine zog. Die Resultate waren ja da, und die Tiere hatten keinen Schaden genommen: Nach Abschluss der Experimente waren sie so putzmunter, dass Forßmann sie wieder an den Tierhändler zurückverkaufte.

Forßmann wäre aber nicht Forßmann gewesen, wenn er nicht auch wieder einen Selbstversuch gestartet hätte. Etwas bange war ihm dieses Mal schon, doch erneut ging alles glatt. Insgesamt neunmal habe er sich im Selbstversuch einen Herzkatheter gelegt, schreibt er in seiner Autobiografie – ohne jeden Zwischenfall. Erneut sprach Forßmann bei seinem Doktorvater Klemperer vor, der ihn schon damals nicht hatte halten wollen: Ob er nicht eine Forscherstelle erhalten könne? Der jedoch wies ihn rüde ab: „Junge Leute mit solchen Ideen enden meist im Zuchthaus!“ Dann warf er Forßmann hinaus.

Am 11. April 1931 kam es für den 27-Jährigen zur Nagelprobe. Er präsentierte sein revolutionäres

Diagnoseverfahren auf dem Jahreskongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie: Die lang ersehnte Möglichkeit, endlich Missbildungen und Schädigungen des menschlichen Herzens am Röntgenschirm sichtbar zu machen, war greifbar. Doch die anwesende Elite der deutschen Operateure blieb seltsam passiv: kein Beifall, keine Fragen. Sein Onkel Walter tröstete den enttäuscht aus dem Hörsaal eilenden Forßmann:

„Nimm's Dir nicht so zu Herzen, lass uns lieber eine gute Flasche trinken. Das war keine Niederlage, sondern ein Sieg – die da drinnen haben's bloß nicht gemerkt. Dafür kriegst Du noch mal den Nobelpreis.“ (N.N. 1956)

Vom Abstellgleis zum Nobelpreis

Bis es soweit war, sollten noch 25 Jahre, ein tausendjähriges Reich und ein Weltkrieg mit 50 Millionen Toten ins Land ziehen. Der Name Forßmann geriet in Vergessenheit; seine Landsleute wollten partout nicht das enorme Potenzial der von ihm ins Leben gerufenen, bahnbrechenden Herzkatheterisierung erkennen. Im Ausland hingegen wurde das neue Verfahren recht bald zu einer tragenden Säule der modernen Herzdiagnostik. Speziell in Schweden und den Vereinigten Staaten war man dankbar für den neuen Weg, den Forßmann als Erster beschritten hatte.

Erst nach 1945 kehrte die Herzkatheterisierung in ihre ursprüngliche Heimat zurück. Tonangebend in der medizinischen Forschung waren da jedoch längst andere, und die USA hatten Deutschland als weltweit führende Mediziner-Nation abgelöst. Inzwischen geht jeder zweite Nobelpreis, der für medizinische und physiologische Pioniertaten verliehen wird, nach Übersee: Seit Kriegsende

wurden 96 Amerikaner und nur neun Deutsche mit dem weltweit begehrtesten Wissenschaftspreis ausgezeichnet.

Übrigens arbeiteten nur zwei davon auch wirklich im engeren Sinne als Arzt: der Heidelberger Virologe Harald zur Hausen (Nobelpreis 2008) – und Werner Forßmann. Doch der war, als ihn 1956 der berühmte Anruf aus Stockholm erreichte, schon längst nicht mehr in der Forschung aktiv.

Mitte der 1930er-Jahre war er mangels Forschungsmöglichkeiten zur Urologie gewechselt und inspirierte fortan als Oberarzt in Dresden und Berlin die Vorsteherdrüsen, Nierenbecken und Harnblasen von Krankenhauspatienten. Während des Zweiten Weltkriegs arbeitete Forßmann, der bereits 1932 und damit vor der Machtübernahme NSDAP-Mitglied geworden war, als Sanitätsoffizier an wechselnden Einsatzorten in Polen, Ostpreußen und Norwegen. Nach kurzer Kriegsgefangenschaft landete er Ende 1945 im Schwarzwald-Weiler Wies bei Lörrach. Dort betrieb seine Frau, ebenfalls Ärztin, mittlerweile eine Landarztpraxis. Der Pionier des Herzkatheters wurde entnazifiziert und hatte Berufsverbot bis 1948. Während des Nazi-Regimes war er wohl auch nur ein opportunistischer Mitläufer wie Millionen andere gewesen, auch wenn er sich in seiner 1972 erschienenen Autobiografie betont obrigkeitkritisch gibt.

Als ihn im Herbst 1956 der berühmte Anruf aus Stockholm erreichte, war Werner Forßmann Facharzt für Urologie in Bad Kreuznach und hatte mehr als 20 Jahre lang kein kardiologisches Forschungslabor mehr von innen gesehen. Die rasante Weiterentwicklung der modernen Herzdiagnostik, die seit 1941 auf seiner Arbeit aufbaute, war komplett an ihm vorübergegangen. Dennoch fand es das Preiskomitee angebracht, dem zu diesem Zeitpunkt 52-Jährigen für seine „Entdeckungen zur Herzkatheterisierung und zu den pathologischen

Veränderungen im Kreislaufsystem“ ein Drittel des Nobelpreises für Physiologie oder Medizin zuzusprechen.

Eine enorme Würdigung von Forßmanns Leistung und sicherlich verdient. Dennoch wäre es ihm wohl lieber gewesen, wenn Sauerbruch und die anderen Berliner Weißkittel ihn schon früher für voll genommen hätten.

Herzkatheterisierung – war Forßmann wirklich der Erste?

Werner Forßmann steht in den Geschichtsbüchern als derjenige, der 1929 die erste Herzkatheterisierung am Menschen wagte – mustergültig über Röntgenbilder dokumentiert und in einem anerkannten Fachjournal publiziert. Das riskante Experiment vollzog sich ohne Erlaubnis seines Vorgesetzten und im Eigenversuch – wohl der Hauptgrund, weswegen Forßmann bei seinen Standesgenossen auf Ablehnung stieß. Seinem Mythos war dies nur zuträglich: hier der heldenhafte Visionär, der im eigenen Land nichts gilt – dort das dämmelhafte Establishment.

Doch war Forßmann wirklich der Erste? Unmittelbar nach dem Erscheinen seiner berühmten Publikation in der *Klinischen Wochenschau* vom 5. November 1929 („Die Sondierung des rechten Herzens“) wurde er des Plagiats bezichtigt: Die Berliner Mediziner **Ernst Unger** und **Fritz Bleichröder** hatten bereits 1905, also lange vor Forßmann, mehr als hundert Katheterexperimente an Hunden durchgeführt. Nachdem so die Gefahrlosigkeit ihrer Methode geklärt war, ließ sich Bleichröder von Unger im gleichen Jahr zweimal einen Katheter einführen. In einem dieser Selbstversuche erreichte die Sonde vermutlich das Herz Bleichröders (dieser berichtete später von einem „stechenden Schmerz in der Brust“).

Hat Forßmann also nur abgekupfert, was anderen lange vor ihm gelang? Nein – denn als Bleichröder die Tierversuche von 1905 publizierte, verschwieg er den Vorfall mit der mutmaßlichen Herzkatheterisierung. Forßmann konnte davon also gar nichts wissen. Zudem versäumte es Bleichröder im Gegensatz zu Forßmann, Röntgenbildbelege zu präsentieren.

Ohnehin war das Duo Unger/Bleichröder keineswegs die Keimzelle der Herzkatheterisierung. Diese Ehre gebührt

dem deutschen Transplantationspionier **Johann Friedrich Dieffenbach** (1792–1847), dem schon 1831 die nach heutigem Wissenstand allererste Katheterisierung des (linken) Herzens gelang: Dieffenbach hatte erfolglos versucht, den Puls eines sterbenden Cholerakranken durch mechanische Reizung der Herzinnenwand zu stimulieren. 30 Jahre später folgten Herzkatheter-Untersuchungen bei Pferden durch **Étienne-Jules Marey** und **Auguste Chauveau**.

Ohne den Wert all dieser wegbereitenden Vorgeplänkel schmäler zu wollen: Erst seit Forßmann weiß man, dass die von Sauerbruch als „Zirkus-Kunststückchen“ verunglimpfte Sondierung des menschlichen Herzens gefahrlos möglich ist – und dass diese zudem enorme therapeutische Möglichkeiten bietet, wie Forßmann höchstpersönlich in seiner Erstpublikation anregte. Ferner leistete dieser auch bei der Kontrastdarstellung des Herzens (der Angiokardiografie), die anfangs der 1930er-Jahre noch nicht möglich war, wesentliche Pionierarbeit – nach privat finanzierten Tierversuchen erneut im Selbstversuch, sauber per Röntgenbild dokumentiert.

Übrigens versäumte es Forßmann nicht, bei seiner Nobelpreisrede im Jahr 1956 die Arbeiten seiner Vorgänger ausführlich zu würdigen.

Der schlimmste Erfinder

Thomas Midgley (1889–1944)



Er wollte immer nur das Beste für seine Mitmenschen: Thomas Midgley bescherte uns eine verseuchte Umwelt und das Ozonloch

**Ohne Rücksicht auf Verluste oder Menschenleben
verfolgte der gefeierte Selfmade-Chemiker seine Pläne,
vergiftete die Umwelt,rottete beinahe die Menschheit aus
und erwürgte sich schließlich aus Versehen selbst.**

Am Morgen des 2. November 1944 wartete Carrie Midgley am Frühstückstisch ungewöhnlich lange auf ihren Ehemann, den Chemiker und Firmengründer Thomas Midgley. Dieser war erst wenige Monate zuvor zum Präsidenten der berühmten Amerikanischen Chemischen Gesellschaft (ACS) ernannt worden – als Krönung einer nicht enden wollenden Reihe von Auszeichnungen und Ehrendoktoraten. Der produktive, ehrgeizige Tüftler genoss unter seinen Zeitgenossen einen tadellosen Ruf; Fachkollegen rühmten gar, er sei „einer der kreativsten Chemiker aller Zeiten“ (Kettering 1947).

Heute gilt Midgley als schlimmster Erfinder aller Zeiten. Seine furchtbaren Erfindungen, die man zu seinen Lebzeiten als segensreich und nützlich pries, brachten mehr Tod und Verderben als Hitler und Stalin zusammen. Ja, ausgerechnet der Mann, den seine Mitbürger bis in die 1970er-Jahre hinein als genialen Erfinder, Wohltäter und Vorbild bewunderten, hätte es beinahe geschafft, die ganze Menschheit oder zumindest einen Teil davon auszurotten.

Wer war dieser Thomas Midgley – und warum ließ er an diesem Morgen seinen Frühstückskaffee kalt werden?

Zwischen Luftreifen und Registrierkassen

Geboren 1889 im US-Provinzstädtchen Beaver Falls unweit von Pittsburgh, Pennsylvania, wuchs Thomas als jüngster Spross eines seit Generationen aktiven Erfinder-Clans

auf. Angeblich soll schon ein Urahn Midgleys in England zusammen mit James Watt an der Entwicklung der Dampfmaschine gearbeitet haben. Sein Großvater mütterlicherseits war Mitte des 19. Jahrhunderts in der kalifornischen Holzindustrie tätig und entwarf Sägeblattprofile. Und der Papa, Thomas Midgley senior, betrieb zur Jahrhundertwende in Ohio eine Ideenwerkstatt für Autoreifen und erhielt Dutzende von Patenten für neuartige Stahlräder und besser auf der Felge haftende Pneus zugesprochen. Regelmäßig mit Schlitzmeißel und Falzzange an der väterlichen Seite: der heranwachsende Filius.

Thomas Junior scheint ein ausnehmend kluger Kopf gewesen zu sein – so klug, dass er sich einen der begehrten Studienplätze an der prestigeträchtigen Cornell University sicherte. In dieser idyllisch am Südende des Cayuga Lake (Ithaca, New York) gelegenen Kaderschmiede studierten schon damals die gescheitesten Menschen der USA, um sich hinterher üppig dotierte Jobs als Investmentbanker oder Top-Jurist aussuchen zu können. Der Erfinder von iPod und iMac beispielsweise ist ein Cornell-Absolvent, das Grundwissen für die Entwicklung von Herzschrittmacher, Sekundenkleber, Hammond-Orgel und Atkins-Diät wurden ebenfalls in Ithaca gelegt. Cornell ist die *Alma Mater* von acht NASA-Astronauten, 14 derzeit lebenden Dollar-Milliardären sowie von Hunderten Ministern, Gouverneuren, Nobelpreisträgern und Staatspräsidenten.

Vor hundert Jahren galt die Fakultät für „Mechanical Engineering“ laut Encyclopædia Britannica als prestigeträchtigster Fachbereich der Universität, und genau dort schrieb sich der junge Midgley ein. Im Jahr 1911 hatte er, 22 Jahre jung, sein Diplom in der Tasche und heuerte umgehend bei der National Cash Register Company (NCR) an, die heute als ältestes IT-Unternehmen der

Welt gilt. Nur ein Jahr später wechselte der junge Cornell-Absolvent zur Midgley Tire & Rubber Company seines Vaters. Gemeinsam konstruierten die beiden Midgleys Luftreifen, die diesen Namen auch verdienten.

Das Lehrjahr bei NCR sollte sich dennoch lohnen. Denn als der Midgley'sche Familienbetrieb 1916 Pleite ging und der junge Thomas arbeitslos auf der Straße stand, erinnerte er sich an seine Bekanntschaft mit dem damaligen NCR-Chefentwickler Charles F. Kettering.

Ein Antiklopfmittel mit Tücken

Kettering (1876–1958), Inhaber von mehreren Hundert Patenten und überzeugter Anhänger interdisziplinärer Zusammenarbeit, war einer der produktivsten und erfolgreichsten amerikanischen Erfinder überhaupt. Während seiner Zeit bei NCR entstanden die erste elektrische Registrierkasse und ein frühes Kreditkartensystem. Kettering erfand die elektrische Fahrzeugbeleuchtung und den ersten serientauglichen Anlasser für Verbrennungsmotoren, dazu einen Inkubator für Frühgeburten und den weltweit ersten Marschflugkörper, den legendären „Kettering Bug“.

Kurzum: „Boss Ket“ war kreativer als ein Atelier vollgestopft mit surrealistischen Bildhauern.

Im Jahr 1909 hatte er zusammen mit Ex-Kollegen aus seiner NCR-Zeit die Dayton Engineering Laboratories Company (Delco) gegründet, eine Ideenschmiede für technische Quantensprünge. Und die benötigte man auch dringend, denn die rapide wachsende Automobilindustrie der USA verkaufte unausgereifte Knatterkisten, die andauernd durch Defekte lahmgelegt waren. Erst ein Jahr zuvor hatte zum Beispiel die Ford Motor Company

ihr legendäres „Modell T“ auf den Markt gebracht (das ist der schwarze Oldtimer, der in den Laurel-&-Hardy-Filmen immer zu Bruch geht).

Dass in diesen hektischen Tagen plötzlich ein arbeitsuchender Thomas Midgley in der Tür stand, auch er erfolgshungrig und vor Ideen sprühend, passte Kettering wunderbar ins Konzept. Er nahm den 27-jährigen Rohdiamanten unter seine Fittiche und beauftragte ihn, das damals wichtigste ungelöste Problem der Verbrennungsmotor-Technologie anzugehen: die unkontrollierte Selbstentzündung des Kraftstoffs, das sogenannte „Klopfen“. Diese unliebsame Begleiterscheinung zu beseitigen, die extrem leistungsmindernd wirkt, zudem Kolben, Lager und Zylinderköpfe zermürbt und so die Motoren rasend schnell verschleißt – das hatten auf der anderen Seite des Atlantiks nicht einmal die genialen Verbrennungsmotor-Tüftler Daimler, Maybach und Benz geschafft.

Auch politische Überlegungen spielten eine Rolle bei der Überlegung, dem „Ottomotor“ das Klopfen abzuwöhnen: In Europa tobte der erste Weltkrieg und der Kriegseintritt Amerikas im April 1917 stand bevor. Die US Air Force jedoch benötigte dringend leistungsstärkere und zuverlässigere Flugzeuge, um gegen die gefürchteten Fokker-Jagdmaschinen des Deutschen Kaiserreichs bestehen zu können.

Doch warum ausgerechnet Midgley? Tatsächlich schien kaum jemand ungeeigneter für eine solch schwierige Aufgabe zu sein als der junge, unerfahrene Maschinenbauer, der zudem nie Chemie studiert hatte. Das einzige, womit er sich halbwegs auskannte, war das Periodensystem – ein Schema, in dem alle chemischen Elemente entsprechend ihrer Eigenschaften aufgelistet sind. Als waschechter Amerikaner steckte Midgley jedoch ein gutes Pfund Selbstvertrauen, gespickt mit Optimismus, Arbeitseifer und

Fortschrittsglauben in sein Projekt – und bewies, dass sein Chef Ketterling recht haben sollte mit seiner späteren Einschätzung: „Midge ist die größte Entdeckung, die ich je gemacht habe.“

Der junge Midgley wird von Zeitzeugen als jovial, „lustig“ und trinkfest geschildert: „Je mehr wir saufen, desto mehr Leistung bringen wir!“, so lautete in etwa sein Lieblingsmotto. Wenn ihm beim Golfspielen eine zündende Idee durch den Kopf schoss, dann warf er den Schläger hin, brüllte: „Mir ist eben was eingefallen!“, und rannte hektisch übers Grün, um sich Stift und Papier zu besorgen. Im Delco-Entwicklungsabor soll er zeitweise über Monate auf einer Pritsche übernachtet haben, rastlos am Experimentieren und immer neue chemische Mixturen austestend. Über 33.000 soll er im Laufe der Zeit ausprobiert haben. In den Lagerräumen hätten sich die bei seinen Versuchen zerschmetterten Zylinder bis unter die Decke gestapelt, berichteten Delco-Mitarbeiter.

Es dauerte dann aber doch noch fast fünf Jahre, bis 1921, ehe Ketterlings Zögling endlich das lang gesuchte Antiklopfmittel in Händen hielt: eine farblose, süßlich riechende Flüssigkeit namens Tetraethylblei (TEL). Bei den in Verbrennungsmotoren herrschenden Temperaturen zerfällt diese teilweise in Ethylradikale. Diese fangen die im Motor vorhandenen Kraftstoffradikale ab und verhindern auf diese Weise eine vorzeitige Verbrennung des Luft-Brennstoff-Gemisches und damit das Klopfen. Man mischt das Zeug einfach dem Benzin oder Kerosin bei, und die Rumpelmotoren der 1920er-Jahre sind wie verwandelt: Dank Midgleys famoser Kraftstoffmixtur schnurten sie wie Kätzchen.

In der Nachfolge Thomas Alva Edisons

Endlich konnte das automobile Zeitalter starten, begleitet von Massenproduktion, Kohleruß-geschwärzter Luft und aussterbenden Bisons. Hauptsache, es ging vorwärts; der Begriff „Fortschritt“ war gleichbedeutend mit „mehr Maschinen, mehr Lärm und mehr Dreck“. Und alle fanden es ausgesprochen gut so. Wenn man sich in den *Roaring Twenties* beim Charleston den Fuß verstauchte, dann biss man die Zähne zusammen und tanzte gleichmütig mit einem Boogie-Woogie weiter. Erst viel später, 1962, nach der Veröffentlichung von Rachel Carsons Sachbuchklassiker „Der stumme Frühling“, sollte man in den USA anfangen, sich über Nebensächlichkeiten wie saubere Luft oder klares Wasser Gedanken zu machen.

Damals allerdings gab *King Capitalism* den Ton an. Schwerreiche Kaugummi-Magnaten wie William Wrigley junior und Zuckerbrause-Produzenten wie den Coca-Cola-Erfinder John Pemberton bewunderte man als amerikanische Helden, die ihren Traum verwirklicht hatten; der allgemeine Wohlstand stieg, die Wirtschaft brummte, und die US-Bürger guckten Mickey-Mouse-Filme und hörten im Radio Jazz, während an der Ostküste die ersten Wolkenkratzer hochwuchsen. Im Jahr 1929 besaß bereits jeder fünfte Amerikaner ein Auto – und so sah sich der erfolgreiche Kraftstoffveredler Midgley vermutlich als legitimer Nachfolger seines berühmten Landsmanns Thomas Alva Edison (1847–1931) – das Musterexemplar des genial-geschäftstüchtigen, die Welt verbessерnden Erfinders.

Edison erfand übrigens nicht, wie gerne behauptet wird, die Glühbirne (er optimierte sie nur) – wohl aber 1877 den legendären „Phonographen“, ein Grammophon-ähnliches Gerät zur akustisch-mechanischen Schallaufzeichnung und -wiedergabe, und brachte diese „Stereoanlage des 19. Jahrhunderts“ in die amerikanischen Wohnzimmer. Wenige Jahre später gründete er seine Electric Illuminating Company of New York und ließ die Weltstadt an der amerikanischen Ostküste binnen weniger Jahre in gleißendem Licht erstrahlen – was ihn endgültig zur amerikanischen Erfinderlegende machte. Die nächtliche, von Millionen Glühbirnen erleuchtete Skyline Manhattans stand als Symbol für die rasante technische und kulturelle Entwicklung der USA zur Jahrhundertwende.

Der amerikanische Traum wird zum Alptraum

Der blinde Fortschrittsglaube forderte natürlich auch Opfer. Der erste registrierte Unfalltote in den USA war ein gewisser Henry Bliss, der am 13. September 1899 in New York City von einem Taxi überrollt und getötet wurde. Noch im selben Jahr starben bereits 25 weitere Amerikaner durch Verkehrsunfälle, und in den darauf folgenden 118 Jahren sollten 3,7 Millionen weitere US-Bürger ihr Leben abrupt im motorisierten Straßenverkehr beenden.

Es gibt allerdings noch eine zweite Todesstatistik, und deren Opferliste könnte länger sein als die der Verkehrsunfalltoten: die durch Tetraethylblei verursachten Vergiftungen und Krebstode. Dass die organische Schwermetallverbindung TEL, die inmitten von vier

Ethylgruppen ein Bleiatom trägt, hochtoxisch ist, war Midgley selbstverständlich bekannt. Immerhin hatte die ölig-unscheinbare Flüssigkeit, die bereits bei bloßem Hautkontakt vom Organismus absorbiert wird, während ihrer Erforschung in den Ketterling'schen Versuchslaboren Dutzende von Mitarbeitern ins Grab befördert. Auch Midgley selbst war von den schleichenenden Folgen seiner Entdeckung nicht verschont geblieben und hatte ein Jahr lang mit den Folgen einer schweren Bleivergiftung zu kämpfen. Ohnehin wusste man schon seit dem 19. Jahrhundert, dass Schwermetalle der menschlichen Gesundheit abträglich sind.

Der Öffentlichkeit verschwieg man das TEL-Problem indes. Delco war 1920 vom General-Motors-Konzern übernommen worden und fungierte seither als dessen Forschungsabteilung. Ketterling blieb Entwicklungschef und damit Hauptverantwortlicher für die Antiklopfmittel-Forschung – und sein Freund und bester Mitarbeiter Midgley nutzte jede sich bietende Gelegenheit, für den so überaus wirkungsvollen und ab 1923 erfolgreich vermarkteten Treibstoffzusatz die Werbetrommel zu röhren.

Im Oktober 1924 kam es zu einem besonders makaberen Auftritt: Um zu demonstrieren, wie ungefährlich seine Erfindung sei, wusch sich Midgley in Anwesenheit von eigens dazu eingeladenen Journalisten gut gelaunt die Hände mit TEL und inhaulierte anschließend auch noch minutenlang das gefährliche Nervengift. „Jeden Tag“ könne er das machen, ohne gesundheitliche Probleme fürchten zu müssen, erzählte er den verdutzten Pressevertretern.

Legales Nervengift in Luft und Boden

Die Produktion von TEL war überdies so unglaublich billig und die Einkünfte von Beginn an so unver schämt hoch, dass sich die Industrie nicht darauf einlassen wollte, das lukrative Geschäft mit verbleitem Benzin wegen läppischer Gesundheitsbedenken infrage zu stellen. Dazu kam, dass TEL zum Kriegsgewinn der USA gegen Nazi-Deutschland tatsächlich seinen Beitrag leistete – zumindest behauptete dies die Herstellerfirma 1945 auf einem Reklameplakat: „Mit TEL fliegen unsere Bomber schneller und weiter, und sie können größere Bomben transportieren!“

Zudem war Midgley über eine Tochtergesellschaft an den Einkünften beteiligt: An jeder verkauften Gallone Bleibenzin verdiente er als Vizepräsident mit. Es sind handschriftliche Notizen überliefert, in denen Midgley – ganz der kühl rechnende Kaufmann – mit mehr als 65-prozentigen Gewinnspannen kalkulierte. Und so wurden über die folgenden Jahrzehnte Milliarden Tonnen Bleikraftstoff unter haarsträubenden Bedingungen produziert, verkauft, verbrannt, und die unsichtbaren Rückstände stetig in der Umwelt deponiert.

Dort lagern die giftigen Folgen von Midgleys Entdeckung bis heute. Denn TEL ist ein wahres Teufelszeug – einmal verbrannt und aus dem Auspuff geblasen, bauen sich die entstandenen Bleirückstände nicht weiter ab. Sie bleiben uns jahrhundertelang erhalten: fein verteilt und unsichtbar. Die bleihaltigen Gase dringen in die Atmosphäre, die Bleiatome binden an Staubpartikel, und von dort aus wandert das Schwermetall überallhin – in unsere Lungen, den Boden, in Kulturpflanzen und ins Trinkwasser, auf die höchsten Berggipfel und ins Meer und in

sämtliche lebenden Organismen. Unsere Knochen und Zähne scheinen ein besonders attraktiver Aufenthaltsort für Bleiatome zu sein; mit Vorliebe reichern sie sich dort an, verbleiben wie mit Superkleber fixiert jahrelang an Ort und Stelle und schädigen unter anderem die Blutbildung. In anderen Körperregionen verursachen sie Hirn- und Nervenschäden, Intelligenz- und psychomotorische Defizite sowie Nierenstörungen – je nach aufgenommener Menge bis hin zu Koma und Tod durch Kreislaufversagen.

Im Druckgewerbe oder auch unter Kunstmälern galten bleibendige Gesundheitsschäden früher als Berufskrankheit. Der deutsche Landschaftsmaler August Haake etwa starb 1915 im Alter von nur 25 Jahren an den Folgen einer Bleivergiftung, nachdem er jahrelang Bleiweiß als Weißpigment verwendet hatte. Stellen Sie sich die apathisch herumstolpernden Protagonisten eines Zombie-films vor – blind, halluzinierend und von Krämpfen geschüttelt – dann bekommen Sie eine Ahnung dessen, was Blei in hohen Konzentrationen auszurichten vermag.

Schwermetall-verseuchte Lebensmittel

Bis in die 1970er-Jahre hinein verbrannten die Pkws zwischen Duisburg, Jakarta und Kapstadt klopfestes Qualitätsbenzin und überzogen die Umwelt mit einem dicken Schleier aus Bleistaub. Die Öffentlichkeit dies- wie jenseits des Atlantiks hatte davon keine Ahnung; gelegentlich laut werdende Kritik von Medizinern wurde systematisch diskreditiert. Selbst in der Schweiz, deren Bundesregierung lange als „autofeindlich“ galt, wurden 1947 verbleite Ottokraftstoffe zugelassen – nachdem eine Arbeitsgruppe aus Armee, Automobil- und Erdölindustrievertretern (intern

„Bleibenzin-Kommission“ genannt) Testergebnisse präsentierte, die die Unschädlichkeit von TEL „bewiesen“.

Multipliziert man die zwischen 1923 und 1975 produzierten Automobile (680 Millionen) mit deren durchschnittlicher Lebensdauer (zehn Jahre), durchschnittlicher Fahrleistung (10.000 Kilometer pro Jahr) und Benzinverbrauch (10 Liter pro 100 Kilometer), so lässt sich hochrechnen, dass in einem halben Jahrhundert auf der Erde 6800 Milliarden Liter verbleites Autobenzin verbrannt wurden (Flugzeugmotoren darf Blei übrigens bis heute beigemischt werden!). Da jeder Liter Kraftstoff damals rund 550 Milligramm Blei in Form von TEL enthielt, landeten bis Mitte der 1970er-Jahre insgesamt rund 3,7 Millionen Tonnen Blei auf Futterwiesen, Obstbäumen und Salatköpfen – und ein Teil davon in den Körpern der Erdbevölkerung. Bis heute liegen die Rückstände des Teufelszeugs, das sich Midgely in den 1920er-Jahren ausdachte, überall in der Gegend herum. Auch in Ihrem Gemüsegarten.

Entdeckt hat dieses Schlamassel ein junger Farmerssohn aus Iowa. Rein zufällig, während seiner Doktorarbeit.

Ein Student entdeckt das Bleidesaster ...

Der Geologiestudent Clair Patterson hatte sich 1948 in den Kopf gesetzt, das Erdalter zu bestimmen. Dieses war zu jener Zeit unter Wissenschaftlern hoch umstritten. Der legendäre Papst der Thermodynamik beispielsweise, William Thomson (1824–1907), hatte 1897 den Zeitpunkt der Entstehung der Erde aufgrund der noch vorhandenen Erdwärme mit 24 Millionen Jahren beziffert – ein viel zu niedriger Wert, wie man heute weiß – und dennoch stand er aufgrund der Autorität Thomsons Jahrzehntelang in

den Lehrbüchern. Andere Experten, etwa der Engländer Arthur Holmes, schätzten das Erdalter auf „mindestens drei Milliarden Jahre“, was der Realität schon näher kommt. Bibelfeste Fundamentalisten wiederum versicherten, dass die Erde vor ziemlich genau 6000 Jahren von einem bärtingen Herrn erschaffen worden sei.

Patterson jedoch wollte wissen und nicht glauben. Er hatte während des Zweiten Weltkriegs in Oak Ridge am Bau der ersten Atombombe mitgearbeitet und dort die Massenspektrometrie erlernt. Für sein geologisches Vorhaben kam ihm dies zupass, und so entwickelte er an der University of Chicago und später am California Institute of Technology die sogenannte Uran-Blei-Datierung. Mit dieser Methode, geeignet speziell für extrem lange Zeiträume, misst man, wieviel Prozent der Uran²³⁸-Atome in einer Gesteinsprobe sich durch natürlichen radioaktiven Zerfall bereits in Blei²⁰⁶-Atome umgewandelt hat (in jeweils 4,47 Milliarden Jahren ist es genau die Hälfte der Ausgangsmenge) – und errechnet daraus das Alter der Probe.

Seltsamerweise jedoch war das Gestein, das Patterson für seine Experimente gesammelt hatte, andauernd mit Blei verunreinigt, und zwar deftig: Das Schwermetall klebte in zweihundertmal höheren Mengen auf den Proben, als in der Theorie zu erwarten war. Erst nach jahrelangen Fehlschlägen war sich der junge Patterson sicher: Die rätselhaften Verunreinigungen stammten aus der Umgebungsluft – denn wenn er seine Gesteinsproben sofort nach dem Ausgraben oder Freihämmern steril einschloss und untersuchte, erhielt er plausible Messwerte. Im Jahr 1953 konnte Patterson schließlich seinen Kollegen auf einer wissenschaftlichen Tagung das definitive, bis heute gültige Ergebnis der jahrelangen Plackerei präsentieren: Das Alter der Erde beträgt 4,6 Milliarden Jahre.

Doch woher stammte das verdammt Blei, das ihm während seiner Dissertation so viel Ärger bereitet hatte? Was wir heute längst wissen, musste Patterson erst noch mühsam beweisen: dass die von ihm gefundenen, abstrus hohen Schwermetallmengen keineswegs „natürlich“, sondern durch den Menschen verursacht sind. Geologen sind keine Stubenhocker, erst recht nicht Patterson, den die Spurensuche nach Grönland und bis in die Antarktis führte. Von dort brachte er Eisbohrkerne mit – sozusagen die in Schnee gespeicherte Historie der Atmosphärenluft vergangener Jahrzehnte – in denen er Schicht für Schicht die jeweiligen Bleikonzentrationen bestimmte. Was er entdeckte, war geradezu atemberaubend: Offenbar hatte es vor 1923 nahezu kein Blei in der Atmosphäre gegeben; erst nach diesem Zeitpunkt waren die Konzentrationen rapide angestiegen!

Doch was war in diesem Jahr passiert? Der industrielle Masseneinsatz von Midgleys Antiklopfmittel hatte der Menschheit ein folgenschweres Schwermetall-Desaster beschert!

... und wird von der TEL-Industrie kaltgestellt

Patterson machte es sich fortan zur Lebensaufgabe, die Gesellschaft über die industriererursachte Bleiverseuchung der Biosphäre und deren Konsequenzen auf die Nahrungs-kette aufzuklären. Angesichts der marktbeherrschenden Lobby macht der Tetraethylblei-Industrie ist es jedoch wenig verwunderlich, dass die Mission des Einzelkämpfers lange erfolglos blieb. Mit einem Mal genehmigte man Patterson keine Forschungsprojekte mehr, ja selbst staatliche Einrichtungen entzogen ihm bereits erteilte Aufträge. Es

kam noch viel schlimmer – ausgerechnet er, der führende Experte für bleibedingte Luftverschmutzung, wurde aus Gremien, die genau diese Verschmutzung untersuchen sollten, ausgeschlossen!



Seit den 1920er Jahren wurde Kraftstoffen das Nervengift Tetraethylblei als „Antiklopfmittel“ beigemischt, um die Motoren leistungsfähiger zu machen – und erst ab den 1990er Jahren weltweit verboten

Patterson jedoch gab nicht auf; unermüdlich kämpfte der David vom Caltech-Institut in Pasadena gegen übermächtige Goliaths: Lobbyisten und korrupte Kollegen. Doch erst ab Mitte der 1970er-Jahre schraubten die Behörden stufenweise den erlaubten Bleigehalt in Pkw-Kraftstoffen zurück, und sogar erst 1986 wurde in den USA der Verkauf von verbleitem Benzin endgültig verboten (in Deutschland 1988) – mehr als 60 Jahre nach dessen Markteinführung!

Doch auch Pattersons Kampf hatte immerhin 20 Jahre gedauert. Untersagt wurde der Verkauf allerdings nicht etwa, weil sich die Politiker plötzlich Sorgen um die Gesundheit ihrer Bürger gemacht hätten, sondern weil Blei die Pkw-Katalysatoren, die damals in den USA auf den Markt kamen, unbrauchbar macht. Und wenn's ums Wohl des heiligen Autoblechs geht, dann wird selbst der brave Motorist umgehend zum Umweltschützer.

Seither sind die in der Bevölkerung gemessenen Blei-pegel deutlich gesunken, und dennoch: Im Vergleich mit den minimalen Mengen, die nordamerikanische Ureinwohner zur Zeit der Entdeckung Amerikas in sich trugen, liegen die heutigen, von den Behörden als „sicher“ betrachteten Grenzwerte für Blei stattliche 625-mal höher.

Aber vielleicht ist ja alles gar nicht so schlimm. Ein Sprecher der amerikanischen Tetraethylblei-Lobby um DuPont und General Motors jedenfalls behauptete noch 2001, den Stand der Wissenschaft fröhlich ignorierend, es sei „nicht wissenschaftlich erwiesen, dass verbleites Benzin eine Gefahr für Gesundheit oder Umwelt darstellt“ (McGrayne 2002). Aussagen ähnlicher Güteklaasse hörte man jahrzehntelang auch von der Tabakindustrie, die bekanntermaßen ebenfalls eine recht liberale Welt-sicht pflegt, wenn es um die gesundheitlichen Vorzüge von Zigaretten geht.

US-Forscher hingegen fanden recht deutliche Hinweise darauf, dass der flächendeckende Verzicht auf Tetraethylblei seit den 1980er-Jahren mit signifikant reduzier-ter Kriminalität einhergeht – oder anders ausgedrückt: Je weniger Blei man in der Kindheit aufnimmt, desto unwahrscheinlicher ist es, dass sich aggressive und damit kriminelle Verhaltensweisen entwickeln. Bleifrei macht die Gefängnisse frei.

Dennoch wird TEL auch heute noch munter verkauft – in der EU beispielsweise als legaler Flugbenzin-zusatz für Propellermaschinen und als Additiv für Oldtimermotoren. Doch das wären eher Peanuts, hätte sich das TEL-Kartell nicht längst neue, lukrative Märkte in Osteuropa und diversen Entwicklungsländern erschlossen. Dort packt man, legal oder nicht, verbleiten Sprit weiterhin als leistungsfördernden Tiger in den Tank – und mischt ihm inzwischen sogar deutlich mehr TEL bei als es frü-her im Westen üblich war – als ganz besondere Form der

„Entwicklungshilfe“. Das von Thomas Midgley ausgelöste, chronische Vergiftungsdebakel ist noch längst nicht überstanden.

1929: Midgley kann's nicht lassen ...

Wie aber war es dem Erfinder weiter ergangen? Nachdem Midgley 1921 sämtliche Schleusen für die Verseuchung des Erdballs mit Schwermetallrückständen geöffnet und damit Millionen von Dollars verdient hatte, widmete er sich seinem nächsten Projekt. Und wer jetzt glaubt, es ginge nicht noch deutlich übler, der kennt den umtriebigen Tüftler schlecht. Dem schossen ja dauernd die verrücktesten Ideen durchs Hirn, sodass seine Mitarbeiter über ihn spöttelten: „Zehn Einfälle pro Minute, neun abstrus, der zehnte absolut genial.“ Naja, was man damals eben so als „genial“ bezeichnete.

Midgleys zweite große Erfindung – er machte sie acht Jahre nach Tetraethylblei – war in der Tat abermals absolut genial. Und sie war sogar noch viel schlimmer als Tetraethylblei. Mit ihr schuf Midgley endgültig die Voraussetzungen zur Ausrottung der gesamten Menschheit: mit einem ganz fabelhaften Gas, das geruchlos, unbrennbar, ungiftig, nicht ätzend und chemisch extrem stabil ist.

Betrachtet man es von der ökonomischen Seite her – und eben dies taten Midgley und die leitenden Manager des General-Motors-Konzerns – so hatte er das ultimative, perfekte Industrieprodukt für Haushalt und Industrie gefunden. Eine auch nur annähernd so perfekte Substanz für so viele unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten gibt es bis heute nicht – perfekt in der Tat für fast jeden Zweck, inklusive, unseren Erdball unbewohnbar zu machen. Denn Midgleys Wundergas, von ihm höchstpersönlich im Jahr 1929 erstmals synthetisiert und für die

spätere Vermarktung auf den griffigen Namen „Freon“ getauft – waren die Fluorchlorkohlenwasserstoffe, kurz FCKW.

Ja, leider ist es so: Unser amerikanischer Held hatte nun auch noch das Teufelszeug erfunden, das seit 1990 international geächtet ist, weil es die Ozonschicht löchert und der Menschheit den Hautkrebs beschert.

... und erfindet ein Wundergas mit schaurigen Folgen

Aus damaliger Sicht muss man Midgley dafür sogar Lob zollen. Als Nachfolger Ketterings war er inzwischen zum Chef der Forschungsabteilung von General Motors aufgestiegen. Zum Konzern gehörte auch der Kühl- anlagenhersteller Frigidaire – und die vorsintflutlichen Kühlmittel, die Frigidaire damals in seine Anlagen und Maschinen füllte, waren dafür unglaublich schlecht geeignet: Manche waren korrosiv, andere toxisch oder explosiv. Aber man hatte nichts Besseres, und so kam es beinahe täglich zu Unglücksfällen: Mal vergifteten sich die Angestellten eines Großraumbüros mit Ammoniak, weil eine Klimaanlage undicht wurde und ätzende Dämpfe austraten; dann explodierte mal wieder ein mit Diethylether betriebener Kühlschrank und beförderte eine brave Familie noch vor dem Abendessen ins Grab. Laut zeitgenössischen Zeitungsberichten ereigneten sich damals beinahe täglich kühlmittelbedingte Unfälle, manchmal mit bis zu hundert Toten. In der Presse wurden die Geräte als „Todesgas-Eisboxen“ verunglimpft und die Hersteller mit Schadenersatzklagen überzogen.

Ein Misstand, wie gemacht für den findigen Midgley! Lediglich wenige Monate Entwicklungsarbeit soll es ihn

gekostet haben, ehe er mit FCKW das Wundergas des 20. Jahrhunderts gefunden hatte. Und erneut demonstrierte er auf plakative Weise, wie ungefährlich seine neue Erfindung sei: Vor versammelten Kollegen der American Chemical Society inhaulierte er mehrere Liter Dichlorfluormethan und blies damit eine brennende Kerze aus, um zu zeigen, dass das Gas sowohl unbrennbar als auch sonst vollkommen harmlos sei.

Bereits Anfang der 1930er-Jahre begann die industrielle FCKW-Produktion, und blitzschnell fanden Freon und ähnlich aufgebaute Fluorkohlenwasserstoffe ihren Weg in Millionen Klimaanlagen, Kühl- und Gefrierschränke. Man konnte das neuartige Gas als effektives Feuerlöschmittel verwenden und als unproblematisches Lösungsmittel, es taugte als Additiv bei der Schaumstoffproduktion und war ideal geeignet, um Werkzeuge zu reinigen – und ein paar Jahre später begann man auch noch, das perfekte, weil reaktionsträge Treibgas in sämtliche Spraydosen dieser Welt abzufüllen. Seither fanden die FCKWs ihren Weg aus Milliarden Sprühköpfen und den Kühlschlängen von Millionen abgewrackter Kühlschränke direkt in die obere Erdatmosphäre. Und dort befinden sie sich, dank ihrer chemischen Reaktionsträgheit, noch heute.

Eigentlich wäre dies unerheblich und nicht der Rede wert. Leider muss man aber sagen, dass die FCKW da oben, 20 Kilometer über unseren Köpfen, absolut unerfreuliche Dinge anstellen, die ganz und gar nicht im Sinne des Erfinders sind. Erstens setzen sie in der Stratosphäre unter UV-Beschuss radikalische Chloratome frei, welche wiederum massenhaft Ozonmoleküle vernichten – und machen damit die Ozonschicht unseres Planeten kaputt. Die schützte uns bislang vor harter UV-Strahlung und vermochte sich automatisch zu regenerieren – durch den sogenannten „Ozon-Sauerstoff-Zyklus“, der die

Menge von Ozon in der terrestrischen Lufthülle seit 700 Millionen Jahren konstant hält. Ein einziges Chlorradikal jedoch, nach UV-Einwirkung freigesetzt aus einem FCKW-Molekül, vermag Tausende von Ozonmolekülen für immer und ewig verschwinden zu lassen. Der fein austarierte Zyklus kommt aus dem Gleichgewicht, und die Ozonschicht wird dünner.

Radikale Vernichtung in 20 Kilometern Höhe

Erschwerend kommt noch die erschreckend lange Lebensdauer der von Midgley erfundenen Molekülgattung hinzu. Auf dem Erdboden überdauern FCKWs beinahe bis zum jüngsten Tag. Sie haben schlicht keinen Drang, sich chemisch zu binden oder sonst wie zu verändern. Selbst in der von UV-Strahlen bombardierten Stratosphäre verweilen FCKW-Moleküle, wie man heute weiß, je nach Molekülsorte immerhin 44 bis 180 Jahre. Während dieser langen Zeitspanne lauert Midgleys Wundergas geduldig Ozonmolekülen auf, zerstört sie und radiert auf diese Weise unmerklich, aber dauerhaft, die lebensnotwendige Ozonschicht aus.

Dass diese Befürchtung sehr real und höchst besorgnis erregend ist, fanden 1974 zwei später mit dem Nobelpreis ausgezeichnete Atmosphärenchemiker heraus. Heute ist die Existenz des FCKW-verursachten Ozonlochs Schulwissen – genauso wie die Tatsache, dass bereits eine ausgedünnte Ozonschicht der Gesundheit absolut nicht zuträglich ist, da durch sie mehr karzinogene UV-Strahlung zum Erdboden dringt, welche die Krebsrate drastisch erhöht und das Pflanzenwachstum schädigt. In *Down Under* ist dies seit Längerem zu beobachten: Das FCKW-verursachte Ozonloch über der Antarktis hat dem nahegelegenen Subkontinent die höchste Hautkrebsrate

der Welt verpasst und konfrontiert zwei von drei Australiern in ihrer Lebensspanne mit einer Diagnose, die man seinem ärgsten Feind nicht wünscht.

Um die Sache noch schlimmer zu machen, tragen FCKWs auch unglaublich stark zur globalen Erwärmung bei. Ein typischer FCKW wie zum Beispiel CClF_3 besitzt ein rund elftausendmal größeres Treibhausgaspotenzial als Kohlendioxid.

Angesichts dieser Hiobsbotschaften waren sich die Staatschefs aller 196 UNO-Mitgliedsländer ungewohnt einig, als sie sich 1990 im Abkommen von London verpflichteten, die Produktion von FCKWs binnen zehn Jahren komplett zu beenden. Das Ozonloch allerdings wuchs zunächst munter weiter und war 2006 mit 27 Millionen Quadratkilometern fast so groß wie Afrika, doch immerhin sanken im Gegenzug – ganz langsam – die in der Stratosphäre gemessenen FCKW-Konzentrationen. Das Abkommen schien Wirkung zu zeigen. Voraussichtlich um 2070 werde sich das Ozonloch wieder geschlossen haben, beruhigten die Meteorologen, und um 2100 würden auch die letzten FCKW-Moleküle aus der Lufthülle unseres Planeten verschwunden sein.

Mitnichten. Midgleys Erbe bleibt uns wohl noch länger erhalten.

Im Mai 2018 vermeldeten Wissenschaftler in einem *Nature*-Artikel, dass die atmosphärischen Konzentrationen bestimmter FCKWs seit einige Jahren deutlich höher seien als erwartet (Hegglin 2018). Mit anderen Worten: Irgendjemand hat klammheimlich wieder damit begonnen, Midgleys Wundergas zu produzieren. Obwohl dessen Herstellung seit 2000 international geächtet und streng verboten ist. Die Rede ist von bislang rund 13.000 Tonnen; die bislang nicht lokalisierte Produktionsstätte liegt offenbar in Ostasien. Auch das FCKW-Desaster ist also noch längst nicht ausgestanden.

Midgleys Vermächtnis bleibt zwiespältig

Was hat Thomas Midgley der Menschheit hinterlassen – war er Engel oder doch Teufel? Für seine Zeitgenossen keine Frage; für sie war der umtriebige Erfinder aus Ohio ein waschechter amerikanischer Nationalheld, der lautstark die asphaltierte, von qualmenden Schornsteinen flankierte Schnellstraße ins 20. Jahrhundert vorantrieb. Tetraethylblei ermöglichte der Menschheit schnellere und effizienter betriebene Motorfahrzeuge, und damit die weltweite Verbreitung des Pkw- und Luftverkehrs; die Fluorchlorkohlenwasserstoffe wiederum beförderten den Durchbruch von Klimaanlagen, Kühlschränken und Deo-Sprays.

Lag sein Kollege William Lloyd Evans also wirklich so falsch, wenn er begeistert feststellte:

„[Midgley] hat uns auf wunderbare Weise zu einem angenehmeren Leben verholfen; zweifellos wird die Nachwelt den bleibenden Wert seiner Forschungen anerkennen.“? (McGrayne 2001)

Immerhin wurden ja auch Krankenwagen und Feuerwehrfahrzeuge mit Bleibenzin betankt, und Freon kühlte nicht nur Lebensmittel und Medikamente, sondern löschte auch Zigaretten von Bränden.

Dennoch begannen spätere Generationen Midgley zunehmend als skrupellosen Umweltverpester zu sehen, der Leid und Tod von Millionen zu verantworten hatte, und es, von Größenwahn und Geldgier getrieben, beinahe geschafft hätte, jedes höhere Leben auf unserem Planeten auszulöschen.

Der Historiker John McNeill diagnostizierte im Jahr 2001:

„Er hatte mehr [negative] Auswirkungen auf die Atmosphäre als jeder andere Organismus in der Erdgeschichte.“
(McNeill 2001)

Das *Time Magazine* sah es genauso und setzte sowohl Bleibenzin als auch FCKW auf die hauseigene „Liste der 50 schlimmsten Erfindungen aller Zeiten“, wo sich Midgleys Kreationen nun in der Gesellschaft von DDT, Asbest, Spam-E-Mails und Bezahltoiletten wiederfinden.

Wie es sich für den vielleicht größten Umweltverschmutzer aller Zeiten gehört, nahm Thomas Midgley ein makaberes Ende. Mit 51 Jahren an Kinderlähmung erkrankt und seitdem ans Bett gefesselt, bastelte er sich eine Seilwindenkonstruktion, mit der er sich ohne fremde Hilfe aus seiner Liegestatt hieven konnte. Doch eines Morgens erschien er nicht zum Frühstück. Beunruhigt machte sich seine Ehefrau auf, nach ihm zu sehen. Sie fand ihn regungslos im Bett: Midgley hatte sich in seiner eigenen Erfindung verheddert und zu Tode stranguliert. Er wurde nur 55 Jahre alt.

Der kriminelle Affenforscher

John Buettner-Janusch (1924–1992)



Was motivierte den angesehenen Primatenforscher John Buettner-Janusch zu Mordanschlägen mit vergifteten Pralinen?

**Hatte der angesehene Wissenschaftler
wirklich heimlich im Institut Drogen gekocht –
oder stellten ihm seine Mitarbeiter eine fiese Falle?
Nach seiner Gefängnisentlassung rastete er aus
und versuchte sich als Giftmörder.**

Kennen Sie „Breaking Bad“? In der preisgekrönten Fernsehserie fabriziert ein braver Chemielehrer namens Walter White mithilfe von Gerätschaften aus dem Schullabor heimlich Rauschgift, gerät immer mehr auf die schiefe Bahn und wandelt sich im Laufe der Zeit zu einem skrupellosen Drogenboss und Mörder. Das 62-teilige TV-Drama gilt neben „Die Sopranos“ als „beste Krimiserie aller Zeiten“ – wohl auch, weil das Szenario so grotesk übertrieben ist.

Übertrieben? Keineswegs. Es gibt ein reales Vorbild für „Walter White“: den New Yorker Anthropologen und Institutsleiter John Buettner-Janusch. Der namhafte, international geschätzte Spitzenforscher musste dreimal hinter Gitter und starb als rückfälliger Schwerverbrecher in einer Gefängniszelle.

Aber war Buettner-Janusch wirklich ein Krimineller? Mit Sicherheit war er ein schräger Vogel, der gerne aneckte – doch es ist gut möglich, dass er einer Intrige zum Opfer fiel, ausgeheckt von kriminellen Kollegen. Legten missgünstige Mitarbeiter falsche Spuren, um einen unschuldigen Hochschullehrer zu denunzieren und sich selbst aus der Schusslinie zu bringen? Ob zu Recht oder fälschlicherweise: Buettner-Janusch wurde verurteilt und lief Amok, als sein Leben bereits in Scherben lag.

Der Sachverhalt wirft Fragen auf. Es wäre nicht das erste Mal, dass die amerikanische Justiz fatal versagte. Speziell in diesem Fall deutet einiges darauf hin.

Wer also war John Buettner-Janusch?

Als Kriegsdienstverweigerer hinter Schwedischen Gardinen

Geboren 1924 in Chicago und aufgewachsen im Provinz- kaff Eagle River, Wisconsin, gab sich der Halbwüchsige als kulturverliebter Snob. Er hörte im Radio Opern und nervte seine Dorforschulkameraden mit blasiertem Getue. Wenn man dann auch noch alles besser weiß und unbedingt „B-J“ genannt werden möchte, um Weltläufigkeit zu demonstrieren, sitzt man im Klassenzimmer bald allein auf der Bank.

Der Architektensohn aus der Großstadt galt unter den knapp 1400 Einwohnern von Eagle River bald als selt- samer Freak. Dass er, kaum volljährig, auch noch mit dem Gesetz in Konflikt kam, passte da ins Bild. Nein, er hatte kein Auto geklaut oder jemandem im Streit die Nase gebrochen. Für amerikanische Verhältnisse stellte Buettner-Janusch etwas sehr viel Schlimmeres an: Er verweigerte den Dienst beim Militär.

Oje, ein Pazifist. Galt es doch in den USA schon immer als eine der ehrbarsten Eigenschaften, für sein Land in den Krieg zu ziehen und dabei sein Leben aufs Spiel zu setzen. Kaum etwas begeistert Patrioten zwischen South Carolina und Oregon mehr als amerikanische Soldaten unter dem Star-Spangled-Banner im feindlichen Kugelhagel. Auch damals schon, in den *golden days of radio*, wärmte es die Herzen der Zuhausegebliebenen, wenn aus dem Röhren- empfänger Marschmusik und heldenhaftes Schlachten- getöse dröhnte. Mit dem Kriegseintritt der Vereinigten Staaten im Dezember 1941 sorgte die US-Regierung daher für flächendeckenden Enthusiasmus: In den folgenden dreieinhalb Jahren wurden per Dekret fünf Millionen GIs für den Kampf gegen das Naziregime zwangsrekrutiert und über den Atlantik gekarrt, um dort heldenhaft das

Leben zu lassen. Bis zum Mai 1945 sollten 407.316 tote und 672.801 verwundete USA-Soldaten zu Buche stehen.

Einige Amerikaner – knapp sechstausend, unter ihnen Buettner-Janusch – waren jedoch nicht bereit, fernab ihrer Heimat von Stahlhelm-tragenden *Krauts* massakriert zu werden. Um damit durchzukommen half nur beten: Strenggläubigen Quäkern und Mennoniten war es erlaubt, den Dienst mit der Waffe zu verweigern.

Bei B-J kamen religiöse Gründe allerdings nicht infrage. Er war Atheist. Für Mitarbeiter des US-Militärs war dies vermutlich schlimmer als Nazi oder Langhaarigkeit.

Der junge John soll zu jener Zeit ein orientierungslos und unmotiviert wirkender Teenager gewesen sein. Ob ihm klar war, dass man den Einberufungstermin zur US Army nicht einfach ignorieren darf? In den patriotischen 1940er-Jahren kam für einen wie ihn nur Arrest infrage. John Buettner-Janusch, Sohn aus gutbürgerlichem Haus: drei Jahre Haft – der Nächste bitte! Nach sechs Monaten gewährte man Bewährung, und er durfte seine Reststrafe in Form von Zivildienst ableisten.

Keine gute Idee! B-J landete im staatlichen Krankenpflegedienst, soll jedoch bemerkenswert ungeeignet dafür gewesen sein. Die Leiterin einer psychiatrischen Pflegeschule beschrieb ihn als „very sick boy“, den man nie in einer derartigen Einrichtung hätte einstellen dürfen (Kobel 2013). Ein Kollege meinte gar, Buettner-Janusch sei geisteskrank und benötige selbst dringend professionelle Hilfe. Normale Angestellte hätte man umgehend von ihrem Posten entfernt. Beim widerspenstigen Protestler B-J ging das natürlich nicht, denn dieser war von den Militärbehörden ja explizit zu seinem Sanitätsjob genötigt worden. Ob Buettner-Janusch damals bewusst war, dass es ihn auch schlimmer hätte treffen können?

Im Krieg gegen Hitler-Deutschland war der Staat nicht zimperlich, auch nicht mit den eigenen Leuten. Immerhin 49 amerikanische GIs wurden damals wegen Fahnenflucht sogar zum Tode verurteilt und einer von ihnen, der 24-jährige Eddie Slovik, kurz vor Kriegsende auch tatsächlich standrechtlich erschossen. Sloviks Gnadenbegesuch war 1944, einen Tag vor Heiligabend, vom Fünfsternegeneral und späteren US-Präsidenten Dwight Eisenhower höchstpersönlich abgelehnt worden. Fünf Wochen später wurde der junge Mann bei Sainte-Marie-aux-Mines in den französischen Vogesen mit elf Gewehrkugeln exekutiert und in einem anonymen Grab neben hingerichteten Mördern und Vergewaltigern beigesetzt.

Erst danach kam man zu der Einsicht, dass Exekutionen wegen Ungehorsams die Motivation junger Soldaten nicht unbedingt erhöhen: Die restlichen 48 zum Tode verurteilten Fahnenflüchtigen des Zweiten Weltkriegs entließ man nach Kriegsende diskret aus ihrer Haft.

Nach zehn Jahren Herumtrödelei locken die Affen

Auch Buettner-Janusch überstand seinen Zwangsdiensst ohne Kratzer. Niemand konnte ahnen, dass der unpatriotische, aber hochintelligente Eigenbrötler Jahrzehnte später wegen schwerer Drogenkriminalität und mehrfachen Mordversuchs erneut hinter Gitter wandern würde.

Noch aber war es nicht soweit. 1947 ins Zivilleben entlassen, kehrte B-J in seinen Geburtsort Chicago zurück und studierte die ganze Palette der Naturwissenschaften: Physik, Chemie, Biologie, Geologie. Dass aus ihm einmal eine große Nummer der Anthropologenzunft werden sollte, ließ er in jener Zeit allerdings noch nicht erkennen.

Im Gegenteil. Was B-J über die Jahre in seinen Klausurprüfungen ab lieferte, war durchwegs mäßig und phasenweise sogar grottenschlecht. Vermutlich lag es an seiner tief verwurzelten Renitenz gegen Autoritäten, kombiniert mit Faulheit und einer furchtbar krakeligen Handschrift, die schon seit frühesten Grundschulzeiten nahezu unleserlich war: In Mathematik versagte er gänzlich, in Chemie waren die Zensuren auch nicht berauschend. Nein, mit schulischen Glanzlichtern konnte B-J nicht dienen. Kein frühereifer Geniestreich – nichts, was einen Pädagogen hätte beeindrucken können. Im September 1949 gelang ihm immerhin ein halbwegs passabler Bachelor-of-Science-Abschluss (B.S.). Er hatte sich mittlerweile auf Biologie spezialisiert.

Und dann muss irgend etwas passiert sein.

Ein Schlüsselerlebnis, ein später Heureka-Moment? Der bis dahin mittelprächtige Student Buettner-Janusch blühte unvermittelt auf und offenbarte plötzlich ungeahnte Talente. Gut möglich, dass es an einem Professor lag: dem Anthropologen Sherwood Washburn (1911–2000), von seinen Freunden „Sherry“ genannt. Dieser befasste sich an der University of Chicago mit der Anatomie von Primaten und deren Verhalten. Der zoologisch interessierte Pfarrerssohn gilt heute als einflussreichster US-Anthropologe der Nachkriegszeit; schon damals besaß Washburn in der Evolutionsforschung einen Ruf wie Donnerhall und inspirierte Größen der Zunft, etwa die kenianische Urmensch-Legende Louis Leakey, die britische Verhaltensforscherin Jane Goodall und die „Gorillas-im-Nebel“-Begründerin Dian Fossey.

Anfang der 1950er-Jahre nahm Washburn den 13 Jahre jüngeren Buettner-Janusch unter seine Fittiche und machte ihn zu einem seiner Laborassistenten. Der prominente Förderer und die experimentelle Arbeit mit

Pavianen weckten bei Buettner-Janusch die Begeisterung für die zoologische Grundlagenforschung.

Beim Vater der modernen Primatenforschung

In Chicago, der „Windy City“ am Michigansee, arbeitete B-J fortan beim Vater der modernen Primatenforschung. Immer wieder ermahnte Washburn seinen Zögling, bei der Rekonstruktion der menschlichen Ursprünge nicht nur verstaubte Fossilien zu vergleichen, so wie es Generationen von Anthropologen vor ihnen getan hatten. Nein, auch das Verhalten und die Lebensweise heute lebender Affen galt es für das evolutionäre Gesamtbild zu berücksichtigen.

Washburn wiederum war ein ehemaliger Mitarbeiter des russischstämmigen Evolutionstheoretikers Theodosius Dobzhansky (1900–1975) – und der war noch einmal ein ganz anderes Kaliber: Dobzhansky darf man jederzeit selbst mit Gottvater Darwin in einem Satz nennen.

Eines ist allen Anthropologen und Evolutionsbiologen gemeinsam: Es sind wirklich recht seltsame Leute. Dobzhanskys Lieblingsbeschäftigung seit frühester Jugend etwa war es, pausenlos Motten, Fliegen und Käfer zu sammeln und aufzuspießen. Die Begeisterung in der Familie kann man sich vorstellen. Mit 24 heiratete er (natürlich fiel die Wahl auf eine Biologin), und die gemeinsame Tochter Sophie, geboren 1933, erforschte später die Kulturgeschichte der Mayas und der Schokolade, häufte eine beeindruckende Kochbuchsammlung von knapp tausend Exemplaren an und hielt sich als Haustier eine Vogelspinne.

Leser populärer Sachbücher kennen sicherlich auch Dobzhanskys berühmtes Zitat „Nothing in biology makes sense except in the light of evolution.“ Kaum dass er im Jahr 1927 in die USA emigriert war, lieferte der Exil-russe ein halbes Jahrhundert lang ein Feuerwerk bahnbrechender Beiträge zum Verständnis der Evolution und deren Mechanismen. Er fand zum Beispiel heraus, wieso fast zwangsläufig neue Arten entstehen, wenn Populationen lange genug räumlich voneinander getrennt leben, und warum sich Individuen einer neuen Spezies nicht mehr mit Mitgliedern der Ursprungsart paaren können. Dobzhansky hatte in den 1930er-Jahren im legendären „Fliegenraum“ der Genetik-Koryphäe Thomas Hunt Morgan (1866–1945; Nobelpreis 1933) das knifflige Handwerk der experimentellen Vererbungslehre erlernt. Später arbeitete er mit den nicht minder prominenten Evolutionsbiologen Ernst Mayr (1904–2005) und J. B. S. Haldane (1892–1964) zusammen.

Und Buettner-Januschs Chef kannte all diese berühmten Leute! Sherwood Washburn konferierte und diskutierte mit ihnen, schickte ihnen seine Forschungsergebnisse, und wenn einer von ihnen nach Chicago kam, dann lud sein Boss den hohen Besuch nachmittags ins Affenhaus und abends ins Restaurant ein.

Der Student B-J konnte da nur staunen. Immerhin aber war auch er selbst, als Mitarbeiter Washburns, ein kleines Rädchen im Getriebe der internationalen Biowissenschaften. Seite an Seite mit „Sherry“ arbeitete er mitten im Epizentrum der Evolutionsforschung, in Tuchfühlung mit der internationalen Creme-de-la-Creme der fähigsten Populationsgenetiker und Darwinisten des Erdballs. So viel Glück muss man erst mal haben! B-J hätte sich schon extrem dumm anstellen müssen, um jetzt noch beruflich zu scheitern.

Prompt trödelte er wieder herum: Volle acht Semester benötigte er, bis er 1953 endlich seinen Master-Abschluss hinbekommen hatte – und damit fast doppelt so lange wie die meisten seiner Altersgenossen. Erst mit 29 war Buettner-Janusch mit dem Studium fertig. Andere waren da schon Professor. Wenigstens mit der Liebe hatte er es flotter hinbekommen: B-J und eine Mitstudentin, die Biochemikerin Vina Mallowitz, waren ein Paar. Vina sollte auch seine engste und wichtigste Mitarbeiterin werden – ehe sie plötzlich starb, an aggressivem Krebs mit kurzer Restlebensdauer.

Doch noch schien alles rosarot in jenem Jahr, in dem erstmals der Mount Everest bestiegen wurde und Watson und Crick die Doppelhelixstruktur der DNA herausknobelten. Die Beziehung zwischen B-J und seinem Mentor Washburn hingegen kühlte sich ab. Die Gründe sind unklar. Noch viel rätselhafter erscheint es, wieso der einstige Kriegsdienstverweigerer und Antimilitarist plötzlich seine Doktorarbeit schleifen ließ und sich stattdessen bei der US-Army, die im Koreakrieg gegen die Kommunisten kämpfte, um einen zivilen Job in einer Nachschubeinheit bewarb.

Das einzig Beständige in John Buettner-Januschs Leben war seine Unbeständigkeit. Er schaffte es mühelos, seine Mitmenschen immer wieder vor den Kopf zu stoßen.

Mal hier, mal dort, mal anderswo – und immer trödelig

Er blieb dann doch im akademischen Gewerbe, wechselte aber den Ort und immer wieder auch das Forschungsgebiet: Von Chicago ging's über Illinois, wo er ein steinzeitliches Indianerdorf ausgrub, weiter nach Salt Lake

City und schließlich an die University of Michigan. Im September 1957 durfte sich Buettner-Janusch endlich „Doktor“ nennen. In seiner Dissertation beschrieb er, wie die damals bekannten Blutmerkmale in bestimmten Bevölkerungsgruppen verteilt sind.

Nach akademischen Maßstäben war für den Mittdreißiger der Karrierezug längst abgefahren. Selbst die Russen hatten es schneller geschafft, ihre erste Interkontinentalrakete flugreif zu bekommen, als Buettner-Janusch seine Doktorarbeit. Joshua Lederberg und Robert Furchtgott zum Beispiel – amerikanische Forscherlegenden mit ähnlichem Geburtsjahr wie Buettner-Janusch – erlangten schon im zarten Alter von 22 beziehungsweise 24 den höchsten akademischen Grad und erreichten lange vor dem 30. Lebensjahr auch ihre kreativsten und produktivsten Phasen als Wissenschaftler. Wer hingegen in den USA beim Studieren bummelt und wie B-J erst mit 33 Jahren seine erste Fachveröffentlichung einreicht, der hat sich aus dem Rennen um Fördergelder und wissenschaftliche Meriten längst verabschiedet und sollte sich besser mit einem Job außerhalb der Forschung anfreunden.

Buettner-Janusch, selbstbewusst wie ein Salamibrötchen im Veganerbistro, war das wurst. Okay, er hatte knapp zehn Jahre länger als seine Kommilitonen an der Uni herumgetrödelt und auch die geradezu einmalige Chance, seine Beziehungen zu nutzen und dank seines prominenten Umfelds karrieretechnisch zu punkten, ungenutzt verstreichen lassen – doch den Traum von einer erfolgreichen Laufbahn als Bioforscher würde er sich schon noch erfüllen. Seinen wissenschaftlichen Claim hatte er immerhin bereits abgesteckt: Blut – das „flüssige Gewebe“ aller Wirbeltiere – rätselhaft, lebenswichtig, und zahllose unerforschte Geheimnisse in sich bergend.

Plasmaproteine in der Evolutionsforschung

Im menschlichen Blutplasma gibt es etwa hundert verschiedene Proteintypen, deren Größe beziehungsweise Molekülmasse zwischen 67 kDa (Albumine: etwa 590 Aminosäuren) und 1,3 MDa (manche Globuline: mehr als 11.000 Aminosäuren) variiert. Plasmaproteine werden in Leber, Thymus und Knochenmark hergestellt und haben vielfältige Aufgaben: Sie transportieren Hormone, Fette und Mineralien, bekämpfen als Antikörper des Immunsystems eindringende Erreger, regulieren den osmotischen Druck und den pH-Wert und wirken bei der Blutgerinnung mit. In der medizinischen Laboranalytik können Plasmaproteine Hinweise auf bislang unerkannte Erkrankungen liefern: Liegt beispielsweise ein bestimmtes Protein in erhöhter Menge vor oder verändert sich das Verhältnis mehrerer Plasmaproteine zueinander, so kann dies ein Hinweis auf Leberzirrhose oder einen Tumor sein.

Auch für die biologische Grundlagenforschung sind Plasmaproteine interessant: Während der Evolution entstehen Proteine nicht jedes Mal von Grund auf neu, sondern werden meist nach dem Baukastenprinzip aus kleinen, bereits existierenden Fragmenten auf neue Weise zusammengefügt: Einzelne Module, auch „Protein-Domänen“ genannt, kommen häufiger vor als andere und haben vermutlich einen gemeinsamen evolutionären Ursprung. Vergleicht man die artspezifischen Sequenzen bestimmter Proteine, so lassen sich Rückschlüsse darauf ziehen, wie eng die betreffenden Arten miteinander verwandt sind, in welchen erdgeschichtlichen Epochen sie lebten und wie sie sich während der Erdgeschichte weiterentwickelten.

Das für den Eisentransport zuständige Transferrin beispielsweise ähnelt anderen Proteinen, die bei artfremden Wirbeltieren und sogar bei Wirbellosen vorkommen. Auch Albumin, Fibrinogen und Plasminogen haben homologe Proteingeschwister bei anderen Wirbeltieren. Die ältesten evolutionären Spuren von Albumin etwa reichen 550 Millionen Jahre zurück bis zu primitiven, schädellosen Wirbeltierformen (den Protochordaten), und eine für Albumin charakteristische, funktionelle Cystein-SH-Gruppe findet sich auch im Endo16-Protein des heutigen Seeigels.

Erst vor rund 60 Jahren begannen Biologen damit, die in der Aminosäure-Abfolge der Proteine versteckten Informationen unter die Lupe zu nehmen. Sie untersuchten die

molekulare Evolution der Plasmaproteine verschiedener Spezies und setzten sie in Beziehung zur Stammesgeschichte der Primaten. Der US-Anthropologe John Buettner-Janusch nahm dabei eine Vorreiterrolle ein: Bereits Ende der 1950er-Jahre begann er, mit molekulargenetischen Methoden die Evolution des Plasmaproteins Transferrin bei diversen Halbaffen, Pavianen und Schimpansen zu untersuchen.

Heute sind Proteine für derlei Analysen nur noch zweite Wahl; normalerweise nutzt man inzwischen die im Labor einfacher handzuhabende Erbsubstanz DNA, die dank der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) zudem problemlos zu vervielfältigen ist. Geht es jedoch um die Fossilien längst ausgestorbener Arten, so ist es ein Glücksspiel, in diesen noch brauchbare DNA-Moleküle zu finden: Die Erbsubstanz wird durch hohe Temperaturen am Fundort in relativ kurzer Zeit zerstört. Daher greift man in der Paläontologie gerne auf Knochenproteine wie Kollagen zurück, die kleiner und stabiler als DNA sind und so die Jahrtausende deutlich länger überdauern.

Im Jahr 2005 beispielsweise gelang es Forschern des Leipziger Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie, aus 75.000 Jahre alten Neandertalerüberresten das Knochenprotein Osteocalcin zu isolieren und dessen Aminosäure-Abfolge zu entschlüsseln – seinerzeit das weltweit älteste sequenzierte Protein. Dessen Vergleich mit dem Osteocalcin heutiger Menschenaffen und des modernen Menschen lieferte neue Erkenntnisse zur stammesgeschichtlichen Entwicklung unserer Vorfahren.

Die geheimnisvolle Aminosäure-Abfolge der Plasmaproteine

Speziell die Plasmaproteine, die im Blut dahintreiben wie Erbsenpüree im Suppentopf, hatten es Buettner-Janusch angetan. Plasmaproteine sind mehr oder minder kugelige Eiweißmoleküle, die dem Organismus als molekulare Werkzeuge dienen. Sie transportieren Hormone und Mineralien, bekämpfen eindringende Fremdkörper und

wirken bei der Blutgerinnung mit. Praktischerweise waren diese physiologischen Heinzelmännchen in den frühen 1960er-Jahren noch kaum erforscht – eine ideale Gelegenheit für einen Spätzünder wie Buettner-Janusch, sich auf unberührtem Terrain doch noch einen Namen zu machen.

Der 33-Jährige beschloss, eines dieser Plasmaproteine, das erst wenige Jahre zuvor entdeckte Transferrin, genauer unter die Lupe zu nehmen. In jedem Liter Wirbeltierblut schwimmen Millionen dieser Moleküle und transportieren Eisenionen zum Knochenmark, wo der eisenhaltige Blutfarbstoff Hämoglobin fabriziert und in die roten Blutkörperchen bugsiert wird. Es liegt nahe, dass Buettner-Janusch daher beschloss, auch das Hämoglobinmolekül noch einmal genauer unter die Lupe zu nehmen, obwohl dieses bereits hervorragend erforscht war: 1962, kurz nachdem B-J sein Projekt gestartet hatte, bekam der Brite Max Perutz für die Strukturaufklärung des körpereigenen Sauerstofftransporters sogar den Nobelpreis verliehen.

Eine solche Trophäe hätte sich der Nobody aus den USA natürlich auch gern aufs Nachkästchen gestellt. Der nicht mehr ganz junge Postdoc knöpfte sich den Schutzkittel zu, ordnete die Pipetten auf der Laborbank und legte los. An seiner Seite: Ehefrau Vina, geborene Mallowitz.

An einer der weltbesten Hochschulen, der berühmten Yale University in New Haven, Connecticut, trat Buettner-Janusch Ende der 1950er-Jahre das Amt eines Nachwuchsprofessors an. Um den Nachschub an den von ihm untersuchten Proteinen zu sichern, machte er Yale zu einem Affenhaus: Wann immer auf dem weitläufigen Campus ein Raum frei wurde, ließ B-J ein paar haarige Bewohner darin einquartieren. Immer wieder flogen er und Vina auch nach Afrika, um neue Bewohner für ihre Tierställe herbeizuschaffen. Mit diesen Expeditionen und

den daraus resultierenden Forschungsergebnissen erlangte der Naturwissenschaftler in der Fachwelt bald eine gewisse Bekanntheit. Selbst Richard Leakey, in den 1970er-Jahren der berühmteste Fossilienjäger der Welt, soll damals in Kenia als Halbwüchsiger im Auftrag von Buettner-Janusch auf Primatenjagd gegangen sein.

Die Botschaft im Primatenblut

Wieso aber ausgerechnet Affen? Was faszinierte Buettner-Janusch so an diesen quiekenden Pelzknäueln, mit denen er nach dem Krieg im Chicagoer Institut von Sherwood Washburn erstmals Bekanntschaft gemacht hatte? Es war die im Primatenblut versteckte Botschaft. Jedes dort befindliche Protein ist aus 21 unterschiedlichen Aminosäure-Bausteinen aufgebaut, und die Reihenfolge und Häufigkeit dieser Bausteine legt fest, um welchen Proteintyp es sich handelt. Greift man sich ein ganz bestimmtes Molekül heraus, so wie es Buettner-Janusch mit Transferrin tat, so ist dessen Architektur bei jeder Wirbeltier-Spezies leicht unterschiedlich: Ob Trocken- oder Feuchtnasenaffe, Mensch oder Weißkopfmaki – sie alle besitzen eine artspezifische Transferrin-Sorte, und je näher verwandt zwei Spezies sind, desto ähnlicher sind auch die Aminosäure-Sequenzen ihrer Transferrine. Der Vergleich des in *Homo sapiens* vorkommenden Transferrins mit jenen anderer Primaten könnte somit interessante Rückschlüsse auf unsere eigene, evolutionäre Entwicklungsgeschichte liefern.

So zumindest stellten es sich Buettner-Janusch und einige Kollegen vor, die sich der molekularbiologischen und zytogenetischen Erforschung der Primaten widmeten. Als einer der ersten Wissenschaftler überhaupt

benutzte B-J die Serumprotein-Elektrophorese, um genetische Variationen in Tierpopulationen zu untersuchen: Er trennte die Plasmaproteine aus dem Blut seiner Labortiere in einem elektrischen Spannungsfeld auf und erhielt in der Tat eine atemberaubende Fülle ganz neuartiger genetischer Informationen. Die Herausgeber der namhaften Wissenschaftsmagazine waren begeistert.

Ab 1961 zündete Buettner-Janusch ein wahres Feuerwerk hochkarätiger Veröffentlichungen mit Überschriften wie „A New Look at the Evolution of the Primates“ oder „Evolution of Hemoglobin in Primates“. Im Jahr 1963 beispielsweise zapfte er 19 Individuen des Großohr-Riesengalagos (*Otolemur crassicaudatus*) das Blut ab. Diese baumbewohnenden Feuchtnasenprimaten aus Kenia schlafen tagsüber mit ihrer Sippe in Blätternestern und klettern bei Mondschein wie zum Leben erwachte Kuscheltiere auf der Suche nach Früchten und Insekten umher. Im Fachblatt *Nature* schilderte Buettner-Janusch, welche Hämoglobin-Subtypen er und Vina in den Adern diesen Halbaffen gefunden hatten und welche populationsgenetischen Schlussfolgerungen sich daraus ergeben.

So schaffte es der Teufelskerl doch noch, am beruflichen Abstellgleis vorbeizuhuschen! In letzter Minute hatte er sich einen Namen gemacht, war Professor einer Eliteuniversität, beliebt bei den Studenten und noch dazu glücklich verheiratet. Jetzt konnte nichts mehr schiefgehen.

Von wegen.

Razzia im Labor

Im Jahr 1963 übernahm in Yale ein gewisser Sidney Mintz das Institut für Anthropologie – und mit einem Schlag änderte sich alles. Ständige Reibereien mit seinem neuen

Boss kosteten ihn die Festanstellung, die sich Buettner-Janusch so sehr erhoffte. Mintz setzte den missliebigen Kollegen schließlich sogar vor die Tür, doch B-J gelang es, 1965 an der Duke University in North Carolina den Posten eines „Associate Professors“ zu ergattern. Dort baute er das *Duke Lemur Center* auf – bis heute die außerhalb Madagaskars wichtigste Zuchtstation für diese Tiergruppe – und betrieb weiterhin erfolgreich anthropologische Forschung.

Das kleinkarierte „Harvard of the South“ mit seinen gerade einmal 6400 Studenten langweilte das kulturinteressierte Ehepaar Buettner-Janusch jedoch bald, und so kam ein attraktives Jobangebot vom Big Apple gerade recht: 1973 ging's 500 Meilen nordostwärts an die New York University.

Der 49-jährige, frischgebackene Institutedirektor war auf dem Zenit seiner Karriere. Als Begründer der modernen Primatenforschung und Pionier beim Einsatz molekulargenetischer Methoden in der Evolutionsbiologie genoss er einen erstklassigen Ruf, sein bereits 1966 erschienenes Lehrbuch „Origins of Man“ (deutsch: „Die Herkunft des Menschen“) galt als Standardwerk der naturwissenschaftlichen Anthropologie. Er zählte prominente Schriftsteller und Künstler zu seinen Freunden und residierte in einer schicken Dienstwohnung direkt am berühmten Washington Square Park, wo sich in lauen Sommernächten rund um den Zentralbrunnen die Hippies mit Folkmusikanten und anderen Straßenkünstlern die Zeit vertreiben.

Finanziell war der Wissenschaftler mit den extravagant blondierten Haaren weich gebettet – nicht nur, weil er ein außergewöhnlich hohes Professorengehalt kassierte. Die 1975 verstorbenen Eltern seiner Frau, ein reiches

Medizinerpaar aus New Orleans, hatten ein Vermögen hinterlassen – und die Buettner-Januschs waren bestrebt, das geerbte Geld unter die Leute zu bringen: John und Vina waren Dauergäste in den Kulturtempeln New Yorks und gaben aufwändige Partys für die feine Großstadt-Society.

Im September 1977 änderte sich jedoch alles. Vina erfuhr, dass sie an fortgeschrittenem Leberkrebs litt und starb nur wenige Wochen später. Sie wurde 46 Jahre alt.

Die rosarote Welt des John Buettner-Janusch färbte sich dunkelgrau. 27 Jahre lang waren er und seine Frau unzertrennlich gewesen, ob im Labor, in der Metropolitan Opera oder auf ihren vielen Afrikareisen. Seit diesem ereignisreichen Herbst des Jahres 1977 jedoch war der kinderlose Witwer endgültig allein. In Mogadischu befreite ein GSG9-Kommando die Passagiere einer entführten Lufthansa-Maschine, in Jerusalem erkannte der ägyptische Präsident El-Sadat das Existenzrecht Israels an, und im verschneiten Oslo nahmen die Vertreter von Amnesty International den Friedensnobelpreis entgegen. Für den zunehmend depressiven Akademiker aus New York jedoch sollte es nie mehr Frieden geben.

Erst recht nicht, als zwei Jahre später Drogenfahnder des FBI und der Antidrogenbehörde DEA im Labor des anthropologischen Instituts auftauchten und prompt fündig wurden: Im Kühlraum entdeckten sie Marihuana, im Abzug und auf dem Arbeitstisch ein gutes Kilogramm Methaqualon, dazu synthetisches Kokain, das illegale Stimulans Pemolin, LSD sowie diverse zur LSD-Synthese geeignete Reagenzien.

Drogenrazzia und massenhaft Rauschgift im Institut eines führenden Biowissenschaftlers. Was war passiert?

Im Dienst der Wissenschaft?

Ein junger Laborassistent namens Richard Macris hatte Buettner-Janusch denunziert. Erst zwei Jahre zuvor hatte der 21-jährige Student seine Arbeit im dritten Stock des Hochhauses am Waverly Place aufgenommen. Der Job hatte sich für ihn zunächst wie ein Hauptgewinn angefühlt – die raren Stoffen im anthropologischen Institut waren begehrte, sein neuer Chef war bei den Studenten beliebt und genoss in Fachkreisen hohes Ansehen.

Anfangs hatte Macris Blutproben bearbeitet und analysiert, doch bald war er von Buettner-Janusch auch damit betraut worden, recht ungewöhnliche Substanzen herzustellen: Wozu, um Himmels Willen, benötigte der Professor zum Beispiel Anthranilsäure? Eine Chemikalie, die man zur industriellen Produktion von Farbstoffen, Kosmetika und Korrosionsschutzmitteln benötigt – und zum illegalen Anrühren der Rauschdroge Methaqualon?

Buettner-Janusch beruhigte seinen verunsicherten Novizen: Die in Auftrag gegebenen Verbindungen seien für den hauseigenen Tierstall bestimmt, für Verhaltensexperimente an den dort gehaltenen Halbaffen. Unter altgedienten Mitarbeitern war es ohnehin kein Geheimnis, dass im Institut für Anthropologie mit delikaten Substanzen hantiert wurde. Da lag schon einmal ein dicker Methodenband über verbotene Rauschgiftsynthesen offen auf Buettner-Januschs Schreibtisch, während dieser am Telefon bei der zuständigen Verwaltungsstelle der Universität die benötigten Chemikalien anforderte.

Der Wissenschaftler war offensichtlich der Ansicht, er habe nichts zu verbergen. War es Leichtsinn? Kaltschnäuzigkeit? Glaubte Buettner-Janusch, ihm als prominentem Professor sei im Dienste der Wissenschaft erlaubt, was im Washington Square Park 300 Meter weiter unverzüglich die

Cops des Drogendezernats auf den Plan rufen würde? Oder war der von Depressionen geplagte Witwer schlicht nicht mehr Herr seines Tuns?

Es ist nicht das einzige Mysterium dieser Affäre. In der späteren Anklageschrift war die Rede von einer „Vergewörgung zum Zwecke von Herstellung, Besitz und Vertrieb von Betäubungsmitteln mit Verkaufsabsicht“.

Ein Irrwitz. Warum sollte ein angesehener Professor, der in seinem Fach zu den Weltbesten gehört und finanziell ausgesorgt hat, plötzlich beabsichtigen, als Drogendealer zu arbeiten?

Macris jedoch war zunehmend verwirrt. Und verunsichert. Er zog einen Dozenten namens Clifford Jolly ins Vertrauen, und dieser spionierte B-J wochenlang hinterher, durchwühlte dessen Papierkörbe und sandte heimlich genommene Chemikalienproben an die DEA. Prompt schrillten dort die Alarmglocken. In einer Nacht im Mai kam es, ohne Wissen des Verdächtigten, zur erwähnten Labordurchsuchung. Anschließend startete das FBI einen aufwändigen Lauschangriff, verwanzte Buettner-Januschs Telefone und heuerte ein halbes Dutzend Institutsmitarbeiter als Spitzel an. Präpariert mit versteckten Tonbandgeräten, zeichneten diese monatelang jedes Gespräch mit ihrem Institutsleiter auf.

Denunzianten im Labor!

Angesichts des enormen Aufwands, den die Strafverfolgungsbehörden betrieben, erscheint die Ausbeute mager. Die Überwachungsaktion etwa lieferte keinen einzigen stichhaltigen Beweis gegen Buettner-Janusch, und so mussten sich die Ankläger mit dem begnügen, was sie bereits hatten: illegale Drogen sowie eine Reihe unkluger

Äußerungen des Professors, die man ihm als vorsätzliche Falschaussage und damit als „Behinderung der Justiz“ auslegte.

Nicht nur der Anthropologe saß in der Bredouille. Auch mehrere seiner Mitarbeiter – unter anderem Laborleiter Danny Cornyetz – hatten sich vor Gericht als Mitwirkende dieser mutmaßlichen „Drogenverschwörung“ zu verantworten. Dankbar nutzten sie die ihnen angebotene Chance, ihr Strafmaß zu senken, und schoben alle Schuld auf ihren Chef: Buettner-Janusch sei der alleinige Räderführer gewesen – von ihm stamme auch die Idee, mit dem Drogenverkauf die künftige Forschung des Instituts zu finanzieren. Lediglich aus Angst um ihre Jobs hätten sie mitgemacht.

Der in die Ecke gedrängte Anthropologe kämpfte wie ein verwundeter Löwe, um die von ihm behauptete Unschuld zu beweisen, doch es unterliefen ihm kolossale Fehler. Immer wieder belog er die Ermittler und erweiterte damit die Liste der Anklagepunkte. In privaten Briefen beschimpfte er den Richter als „irres Faschistenschwein“ und die Staatsanwältin als „Nazihure“, worauf sich viele seiner Unterstützer irritiert von ihm abwandten.

Auch die Verteidigungsstrategie Buettner-Januschs erscheint seltsam widersprüchlich: Einerseits hätten Labormitarbeiter ohne sein Wissen die Drogen hergestellt und erst nach der FBI-Durchsuchung die Verantwortung ihm, dem Institutsleiter zugeschoben. Andererseits beteuerte er, dass die fraglichen Pharmazeutika ausschließlich im Hinblick auf lang geplante Tierversuche, keinesfalls aber zu Verkaufszwecken hergestellt worden seien.

Was denn nun? Selbst die entlastenden Aussagen mehrerer Kollegen, Buettner-Janusch habe in der Tat Experimente mit unter Drogeneinfluss stehenden Primaten geplant, konnten dessen Kopf nicht mehr aus der

Schlinge ziehen. Am 16. Juni 1980 wurde der Wissenschaftler wegen Herstellung und Besitz illegaler Drogen sowie wegen Verschwörung und Falschaussage gegenüber Bundesanwälten schuldig gesprochen und ein halbes Jahr später auch das Strafmaß festgesetzt: drei Jahre für die Drogendelikte und zwei Jahre für die Falschaussagen, macht insgesamt fünf Jahre Haft. Die Berufung scheiterte, und im Mai 1981 schlossen sich in Florida die Gefängnistore hinter dem Biologen. Zu dieser Zeit war er längst arbeitslos. Die New York University hatte schon nach dem Schulterspruch das Arbeitsverhältnis mit ihrem einstigen Vorzeige-Wissenschaftler beendet.

Im Jahr 1983, nachdem die Hälfte seiner Strafe verbüßt war, kam Buettner-Janusch auf Bewährung frei. Dies geschieht üblicherweise nur dann, wenn davon auszugehen ist, dass der Verurteilte künftig keine Straftat mehr begehen wird.

So kann man sich täuschen. Der nun vorbestrafte Anthropologe erfüllte die in ihn gesetzten Erwartungen nicht im Geringsten. Er wollte Rache, und er ließ sich Zeit.

Giftanschlag und einsamer Tod

John Buettner-Janusch war draußen – aus dem Gefängnis, aber erst recht aus dem akademischen Leben. Von den meisten ehemaligen Freunden gemieden und ohne jegliche Chance, wieder ins universitäre Leben einzusteigen, lebte er, mal hier und mal dort, vom Ersparnen.

Einer der wenigen, die überhaupt noch mit dem Ex-Sträfling zu tun haben wollten, war Ian Tattersall, der Leiter der anthropologischen Abteilung des American Museum of Natural History. Tattersall ließ B-J ehrenamtlich im Museum arbeiten und verhalf diesem sogar zu wissenschaftlichen Meriten: Gemeinsam mit dem

ansonsten beschäftigungslosen Primaten-Fachmann veröffentlichte er im November 1985 einen 45-seitigen Fachartikel.

Eineinhalb Jahre später flog Tattersall berufsbedingt nach Indonesien und überließ Buettner-Janusch seine Wohnungsschlüssel, um aufs Mobiliar und einen Zwergpudel aufzupassen. Er hätte es besser bleiben lassen, denn B-J war nun allein in New York, fand offenbar zuviel Zeit zum Nachdenken und kam an einem tristen Februar- tag des Jahres 1987 auf eine Idee, mit der selbst die abgebrütesten Kriminalisten nicht gerechnet hätten.

Der vom Leben und seinen Mitmenschen enttäuschte Witwer beschloss, Pralinen mit einer ganz speziellen Füllung zu backen und sie zum Valentinstag anonym an vier Personen zu versenden, mit denen er noch eine Rechnung offen zu haben glaubte. Angereichert mit viel Marzipan, Schokolade und drei hochgiftigen Alkaloiden, brachte B-J, der in seinem früherem Leben als Dozent der New York University ein begeisterter Hobbykoch gewesen war, seine handgefertigten Festtagsgrüße tags darauf zur Post.

Zwei dieser Sendungen, adressiert an zwei mit B-J verfeindete Professoren, konnten von der Polizei noch abgefangen werden. Ein dritter Gruß erreichte einen Bio- chemie-Professor der Duke University, der 20 Jahre zuvor im Labor Buettner-Januschs gearbeitet hatte – offen- bar nicht in gegenseitiger Harmonie. Ehefrau und Toch- ter dieses Ex-Kollegen erkrankten nach dem Genuss des Konfekts, allerdings nicht lebensgefährlich. Die vierte Sendung schließlich war an jenen Richter adressiert, der Buettner-Janusch einst wegen der Drogengeschichte ver- urteilt hatte: ein gewisser Charles Brieant. Die Gattin des hochrangigen Juristen landete umgehend auf der Intensiv- station, nachdem sie vier der Leckerbissen verzehrt hatte. Laut offiziellen Angaben entging sie nur knapp dem Tod.

Kriminalistisch betrachtet waren diese Giftanschläge höchst dilettantisch geplant und durchgeführt. Anders als sieben Jahre zuvor gab es sehr bald auch keine Zweifel mehr an der Urheberschaft Buettner-Januschs. Der ausgestoßene Professor hatte ein klares Motiv und stand bereits wenige Stunden nach der Tat auf der Liste möglicher Täter ganz oben. Dass die trügerischen Feiertagsgrüße von einem Postamt nahe der Wohnung Jan Tattersalls aus auf die Reise gegangen waren, verstärkte den Verdacht der Ermittler.

Und dann war da noch eine überaus verräterische Spur, die auf der an den Bundesrichter adressierten Pralinen-schachtel prangte: der Abdruck von Buettner-Januschs kleinem rechten Finger.

Die Verhaftung war reine Formsache: Als der kultur-liebende Anthropologen am 19. Februar 1987 die Metropolitan Opera verließ, wartete bereits ein Streifenwagen auf ihn. Nur halbherzig versuchte er anfangs, die Taten zu leugnen, legte dann aber ein Schuldbekenntnis ab. Im Juli 1987 wurde John Buettner-Janusch wegen versuchten Mordes zu zweimal 20 Jahren Haft verurteilt, mit der Aus-sicht, frühestens im Januar 1999 freizukommen. Nach einem Hungerstreik zwangsernährt, starb der Wissen-schaftler im Juli 1992 im United States Medical Center for Federal Prisoners in Springfield, Missouri, an einer Lungenentzündung. Er wurde 67 Jahre alt.

Das runzlige Blumenkind

Albert Hofmann (1906–2008)



Er entdeckte das stärkste bislang bekannte Halluzinogen, radelte bekifft durch die Basler Innenstadt und verbrachte den Rest des Tages halluzinierend auf dem Wohnzimmersofa

1967 widmeten die Beatles „Lucy in the Sky with Diamonds“ einen mysteriösen Song,
 40 Jahre später bejubelten in Basel
 Schamanentrommler, Trancetänzer und
 Psychotherapeuten einen hundertjährigen Greis.
 Dieser entdeckte einst die Substanz,
 die im menschlichen Gehirn turbulente
 Feuerwerke zündet: LSD.

Die Geschichte der Rock- und Popmusik wäre um eine Jukebox voller Spitzensongs und Kifferorgien ärmer – hätte es nicht diesen eidgenössischen Pharmaforscher gegeben, der „aus einem unbestimmten Gefühl heraus“ seinen Labormäusen nicht traute und sich nach fünf Jahren nochmal an die Laborbank stellte. Anschließend unternahm er die wohl durchgeknallteste Spritztour aller Zeiten.

Wir schreiben den 19. April 1943, ein Montag, der als „Bicycle Day“ in die Geschichte der Hippiekultur eingehen wird: Ein braver Chemiker radelt, komplett bekifft, durch eine Schweizer Innenstadt und verbringt den Rest des Tages halluzinierend auf seinem Wohnzimmersofa. Danach schnappt er sich das Laborbuch und beschreibt detailliert seine Sinneseindrücke. Sein Chef ist tief beeindruckt – und probiert umgehend selbst das neue Produkt aus. Bald ist klar: Die Eidgenossen haben das stärkste bislang bekannte Halluzinogen in ihrem Besitz. Bald wird es seinen Siegeszug um die Welt antreten.

Hypnotische Spiralen und Farbfontänen

Der erste LSD-Trip auf dem Planeten startet in Basel, genauer: auf dem Fabrikgelände der Firma Sandoz. Um 16.20 Uhr schluckt der Chemiker Albert Hofmann

0,00025 Gramm eines weißen Pulvers, verdünnt in etwas Wasser. Eine Dreiviertelstunde später registriert er „beginnenden Schwindel, Angstgefühl und Sehstörungen, auch Lähmungen und Lachreiz“ (Hofmann 1993) und besteigt seinen Drahtesel. Der Wissenschaftler tut also exakt das, wovon Experten für psychedelische Drogen dringend abraten: Wie ein narkoleptischer Velokurier strampelt er, der Wirklichkeit entrückt, zehn Kilometer quer durch den Basler Feierabendverkehr heimwärts.

In der Wohnung angekommen, kämpft der wackere Naturwissenschaftler, des verständlichen Sprechens nicht mehr mächtig, mit den verwirrenden Früchten seines Selbstversuchs. Das Wohnzimmer macht seltsame Sachen ... Es beginnt, sich immer schneller zu drehen. Die Möbel tanzen umher wie propangasgefüllte Zerrbilder und zerfließen in surrealistische Fratzengesichter. Jedes Geräusch zerplatzt in irrwitzige Farbausbrüche, die Grenzen zwischen Körper und Umgebung verschwimmen. Geisterbahn grotesk auf dem Wohnzimmersofa.

Hofmanns Geist schwebt in einer ganz anderen, körperlosen Welt, in der die Synapsen explodieren vor hypnotischen Spiralen und Farbfontänen. Er leidet Todesangst, ihm ist speiübel, er will sich ausschütten vor Lachen – und er hat absolut keine Ahnung, was mit ihm los ist. Dennoch bleibt ein Winkel seines Bewusstseins ganz Naturwissenschaftler, und so findet er diesen geistesverwirrten Zustand durchaus interessant.

Ein alarmierter Arzt kann bei Hofmann außer stark geweiteten Pupillen keine ungewöhnlichen Symptome feststellen. Dieser genießt zunehmend die kaleidoskopartig wechselnden Halluzinationen und schläft irgendwann erschöpft ein.

Dieser aus dem Ruder gelaufene Selbstversuch geht in die Annalen der Popkultur ein. Der Chemiker Hofmann hat zum ersten Mal mit voller Wucht die physiologischen

Auswirkungen von Lysergsäurediethylamid (LSD) auf das menschliche Zentralnervensystem verspürt: *Lucy in the Sky with Diamonds* in der Nordwestschweiz, anno 1943.

Klar, dass dies nicht Hofmanns letzter Trip im Dienst der Wissenschaft ist ...

Droge der Blumenkinder und IT-Nerds

LSD wurde recht bald zur kreativen Hirnprothese der Blumenkinder und Nobelpreisträger. Psychedelische Krautrockmusikanten aus westdeutschen Kleinstädten konsumierten das hippe Nervenstimulans ebenso wie IT-Nerds im Silicon Valley und überhaupt all jene, die in den 1960er- und 1970er-Jahren gerne hip gewesen wären. John Lennon und Jimi Hendrix, Aldous Huxley und Jack Nicholson, Steve Jobs und Bill Gates: Alle waren sie auf Acid – viele sporadisch, manche jahrelang. Und einige kamen nie mehr von dem Zeug los, das körperlich nicht süchtig macht, die Psyche aber abstumpft und daher immer höhere Dosen einfordert. Hippies und Flower-power-Ästheten war das halbsynthetische chemische Halluzinogen, das radikal ins menschliche Seelenleben eingreift und die Sinneswahrnehmungen bizarr entstellt, so wichtig wie Milch im Morgenmüsli.

Über das angeblich kreativitätssteigernde Potenzial der Droge erzählt man sich wahre Wunderdinge. Ohne LSD wären die Beatles zum Beispiel nicht halb so gut gewesen, wispern die Szenegurus, und die surrealistischen Klangteppiche von Jimi Hendrix und Pink Floyd sowieso undenkbar. Man wundert sich allerdings ein wenig, wie es Künstlerkollegen wie Wolfgang Amadeus Mozart, Paul Klee oder Wassily Kandinsky geschafft haben, so ganz

ohne psychoaktive Stimulanzien ebenfalls atemberaubende Kunstwerke in die Welt zu setzen.

Dass die Reise ins Wunderland durchaus zum panik-erfüllten Horrortrip werden kann, aus dem das verwirrte Hirn nur mehr schwer zurückfindet, wurde spätestens am 23. November 1967 klar. An diesem Tag konsumierte die 24-jährige Amerikanerin Carol Metherd mal wieder ihren mentalen Muntermacher und schnitt im LSD-Rausch ihrem zweijährigen Sohn das Herz heraus. Auch von Selbstmorden unter LSD-Einfluss wurde immer wieder berichtet – und dass die Leute angeblich aus dem Fenster sprangen, weil sie glaubten, fliegen zu können.

Auch wenn viele dieser Geschichten unbelegt oder übertrieben sind: Dass es schwer bis unmöglich ist, mit zugedröhnter Birne die Kontrolle zu behalten, sollte jedem klar sein, der schon mal ein Bier zu viel gekippt hat. LSD im Straßenverkehr hat allerdings eher den Effekt einer ganzen Kiste voller Starkbier. Dazu kommen Horrortrips und Panikanfälle, Psychosen und Depressionen – die nur allzu vertrauten Begleiter von LSD-Konsumenten.

Ein Medikament „zur seelischen Auflockerung“

Es sei nicht seine Schuld, dass LSD als Genussdroge missbraucht worden sei, rechtfertigte sich Albert Hofmann immer wieder. Er habe die Substanz „als Medizin“ hergestellt.

Ebenfalls nur das Patientenwohl im Sinn hatte auch sein deutscher Fast-Namenskollege Felix Hoffmann gehabt, als er 1896 für seinen Arbeitgeber Bayer erstmals den Wirkstoff Diamorphin herstellte. Der daraus

gemixte Hustensaft wurde ein echter Verkaufsschlager bei jung und alt. In der Bundesrepublik Deutschland verbot man jedoch 62 Jahre später den Apotheken, Hoffmanns bewährte Medizin weiter anzubieten. Bis dahin stand sie unter dem Markennamen „Heroin“ im Regal.

Gut gemeint ist eben oft das Gegenteil von gut gemacht.

LSD kam 1949 auf den Markt, sechs Jahre nach Albert Hofmanns Velofahrt. Unter der Bezeichnung „Delysid“ bewarb Sandoz die Arznei „zur seelischen Auflockerung bei Psychotherapie“; jede Packung enthielt 50 Tabletten mit je 25 Mikrogramm Wirkstoff. Zehn Jahre später machte der um sich greifende Rummel rund um das „Phantastikum aus der Mutterkorngruppe“ auch dessen Entdecker bekannt: Bis in die 1950er-Jahre hinein hatte noch Hofmanns Chef Arthur Stoll als jener Forscher gegolten, der die ersten Selbstversuche unternahm.

Danach jedoch wurde Hofmann als „weiser alter Mann“ in der Drogen- und Künstlerszene gefeiert und bald so populär, dass er sich 1979 bemüßt fühlte, eine Autobiografie unter dem Titel „LSD – mein Sorgenkind“ zu veröffentlichen. Die meisten Hippies waren da längst wieder reumütig in ihre frühere Spießigkeit zurückgekehrt und auch LSD war bereits 1971 weltweit verboten worden. Vor allem die US-Regierung fürchtete, der ausufernden Verbreitung gerade unter Jugendlichen nicht mehr Herr zu werden.

Hoffmanns gerühmte Memoiren sind leider alles andere als bewusstseinserweiternd. Der Naturwissenschaftler hat seinerzeit eine lauwarme Suppe von Belanglosigkeiten zusammengerührt, serviert in narkotisch wirksamen Dosen. Schade, denn der von begeisterten Szenejüngern zum LSD-Messias Hochgejubelte hätte deutlich mehr aus seinem ereignisreichen Leben in und außerhalb des Labors

berichten können als in diesem recht trocken daherkommenden Spätwerk.

Immerhin lässt uns Hofmann seinen legendären Drahteseltrip nacherleben. Der euphorisierte Chemiker wurde seinerzeit von der 21-jährigen Laborgehilfin Susi Ramstein nach Hause begleitet, die womöglich durch ihre bloße Anwesenheit verhinderte, dass ihr Vorgesetzter schon am Tag seiner größten Entdeckung bewusstseinsentrückt von einem vorfahrtsberechtigten Lastkraftwagen plattgemacht wurde:

„Ich hatte das Gefühl, nicht vom Fleck zu kommen. Indessen sagte mir später meine Assistentin, wir seien sehr schnell gefahren.“ (Hofmann 1993)

Zürich: Doktorarbeit beim Nobelpreisträger

Stillstand bei Vollgas – strenggenommen entsprach bei-des nicht dem Wesen des gewissenhaften Schweizers. Der Mann, der nach seiner unverhofften Entdeckung zur Ikone der Hippie-Ära verherrlicht werden wird, erlebt in der Nordschweiz eine höchst durchschnittliche Jugend.

Im Jahr 1906 als ältestes von vier Geschwistern geboren, verlässt der junge Albert schon nach der neunten Klasse die Schule. Sein Vater, ein Schlosser, ist schwer an Tuberkulose erkrankt, und der Erstgeborene soll ganz schnell Geld für die Familienkasse dazuverdienen. Er absolviert eine Kaufmannslehre beim Arbeitgeber des Familienoberhaupts, dem Badener Elektromaschinenbauer Brown Boveri (BBC), obwohl ihm nichts ferner liegt als die schnöde Welt der Wirtschaft. Auch der spätere Schwager Hofmanns, der weithin bekannte Erfinder Gustav Guanella, arbeitet ab 1941 bei BBC und wird dort als

Leiter der Hochfrequenztechniksparte diverse Radio- und Funkgeräte entwickeln.

Hofmann hat Glück: Sein erzwungener Abstecher ins Elektronikgeschäft währt nur kurz. Der junge Träumer mit den humanistischen Hirngespinsten glaubt, vielmehr zum Künstler berufen zu sein. Umso verwunderlicher ist sein nun eingeschlagener Berufsweg. Nachdem ihm sein reicher Patenonkel den Besuch eines Zürcher Privatgymnasiums finanziert hat, erwirbt Hofmann 1925 die Hochschulreife und nimmt an der Universität Zürich ausgerechnet ein Studium auf, wie es nüchterner und faktenbasierter kaum geht: Er wird Chemiker.

Sein Umfeld ist irritiert – umso mehr, als sich der 19-Jährige schnell im Paradies wähnt: Auf säurefesten Steinfliesen zwischen Erlenmeyerkolben und Scheide-trichtern, beim schwefelstinkenden Synthetisieren neuartiger Verbindungen fühlt sich der junge Student so pudelwohl wie noch nie in seinem Leben.

Hofmann möchte „tieferen Einblick in das Wesen der materiellen Welt“ gewinnen. Mit der Wahl seines Doktorvaters beweist er immerhin ein feines Gespür für clevere Karriereplanung – oder hat einfach nur Glück: Paul Karrer, der im Zürich der 1920er-Jahre Vitamine, Carotinoide und Flavine erforscht, wird wenige Jahre später den Nobelpreis für Chemie erhalten. So jemand als Mentor macht sich im Lebenslauf eines hoffnungsrohen Nachwuchswissenschaftlers natürlich hervorragend.

Wir schreiben das Jahr 1929. In Herbst wird der New Yorker Börsencrash die Weltwirtschaftskrise und den nicht mehr zu stoppenden Aufstieg der großdeutschen NSDAP einläuten. In Basel verleiht man derweil dem erst 23-jährigen Hofmann den Doktorgrad der Naturwissenschaften; nur drei Monate hat er dafür gebraucht. In seiner Dissertation ist alles akribisch festgehalten: wie er den Magendarmsaft von Weinbergschnecken dazu nutzte, das

Skelettbaumaterial der Krebse und Insekten, das Chitin, in seine Einzelbausteine zu zerlegen. Seine Arbeit mit dem Titel „Über den enzymatischen Abbau von Chitin und Chitosan“ ist laut Prüfungszeugnis ausgezeichnet. Sein Professor scheint ihm, dem Arbeitersohn, gewogen zu sein.

Doch Hofmann bleibt nicht bei Karrer. Er entschließt sich, nun doch von der Grundlagenforschung in die Industrie zu wechseln: Im Frühjahr 1929 wird er wissenschaftlicher Angestellter beim Basler Chemieunternehmen Sandoz und es die folgenden 42 Jahre bis zur Pensionierung bleiben.

Basel anno 1929

Es sind die Naturstoffe, die von lebenden Organismen gebildeten Substanzen, die den jungen Nordwestschweizer reizen. Sollen doch andere die vermeintlich so wichtigen Fette, Kohlenhydrate und Proteine untersuchen! Hofmanns Interesse gilt jener zweiten Liga von Biomolekülen: den sekundären Naturstoffen. Sie heißen Coffein, Morphin oder Penicillin, sind extrem vielfältig in ihren chemischen Strukturen und zu jener Zeit noch kaum erforscht. Und genau deswegen gibt es hier reichlich Lorbeeren zu ernten für einen zielstrebigen und fleißigen Jungakademiker. Hofmanns neuer Arbeitgeber ist führend in der Alkaloidforschung – vermutlich auch deswegen, weil die Chemie jener Zeit noch fast nichts über Alkaloide weiß. Unter Blinden ist der Einäugige bekanntermaßen König.

Doch nicht nur für ausgefallene Biomoleküle hat Hofmann eine Schwäche. Hofmann ist Mitglied im Akademikersportbund Basel. Im Boxring und beim Hanteltraining frönt er seinen nicht-akademischen Vorlieben. Der Mann hat Ehrgeiz, nicht nur in kurzen Sporthosen.

Noch ist es eine kleine Truppe, die in der Abteilung „Pharmazeutische Chemie“ unter dem versierten Biochemiker Arthur Stoll arbeitet: Gerade einmal fünf Wissenschaftler – einer davon ist der junge Hofmann – schwenken ihre Reagenz- und Bechergläser zwischen weiß getünchten Holzschränken in Sperrmüllästhetik. An der Längsseite des Labors befinden sich die beiden „Kapellen“ – die mit Luftabzügen versehenen Arbeitsbereiche, in denen die Forscher mit besonders kritischen Substanzen hantieren. Dass man dabei ab und zu eine Nase voll giftiger Lösungsmitteldämpfe abbekommt, gehört dazu. Chemische Forschung war noch nie ein Kindergeburtstag, erst recht nicht in den fettrüßigen 1930er-Jahren.

Die Firma Sandoz ist in der Arzneimittelforschung noch nicht besonders lang aktiv. Stolls Stoßtrupp soll die wirksamen Prinzipien bewährter Arzneipflanzen identifizieren und anschließend geeignete Verfahren entwickeln, um diese im Labor in Reinform herzustellen. Man will im Labor die Natur nachkochen, sie vielleicht sogar übertriften. Naiv? Vielleicht, aber finanziell wäre es lohnend: Man könnte umweltbedingte Qualitätsschwankungen beseitigen und wäre bei der Produktion pharmazeutischer Substanzen nicht mehr dem Wetter und Pflanzenschädlingen ausgeliefert.

Alkaloidforschung à la Sandoz

Diesen Arthur Stoll, den Hofmann stets ehrfürchtig mit „Professor“ ansprechen wird, obwohl er sich schon vor einem Jahrzehnt von der Universität München verabschiedet hat und zu Sandoz gewechselt ist, kennt man in der Pharmabranche. Stoll und seine Handvoll Mitarbeiter haben schon manches Verfahren zur Arzneimittelherstellung entwickelt. Zum Beispiel glückte dem Feingeist,

der privat Gemälde von Ferdinand Hodler sammelt und damit ein Näschen für aufstrebende Talente beweist, bereits 1918 die erstmalige Isolierung eines Mutterkorn-Alkaloids. Das daraus fabrizierte Sandoz-Präparat „Gynergen“ gegen Migräne und Kopfschmerz kommt in den 1920er-Jahren in die Apotheken.

Die Sandoz-Manager betrachten die Mutterkorn-Alkaloide als Schatz, den es zu heben gilt, und sie haben Recht damit: Substanzen wie Ergotamin, Ergometrin oder die 1941 bei Sandoz entwickelte Alkaloid-Variante Methylergometrin verwendet man noch heute in der Geburtshilfe, um Blutungen zu mindern und die Gebärmutterkontraktionen zu fördern. Ergometrin ist seit 1977 sogar in der WHO-Liste unverzichtbarer Arzneimittel aufgelistet.

In der Natur finden sich Mutterkorn-Alkaloide hauptsächlich in den Dauerformen („Sklerotien“) des Mutterkornpilzes *Claviceps*, der parasitisch auf Süßgräsern wie Weizen oder Gerste, bevorzugt aber auf Roggen wächst. Unter Landwirten ist der Getreideschmarotzer verhasster als Starkregen im Juli: Die aus den Ähren hervorwuchernden, dunkelpurpurnen Sklerotien lassen sich nur unter enormem Aufwand von den Körnern trennen und gelangten früher immer wieder mal in die Nahrung von Mensch und Vieh. Beim Verzehr lösen die hochgiftigen Alkaloide, von denen man mittlerweile rund 80 Varianten kennt, Darmkrämpfe und Halluzinationen aus. Seit dem Frühmittelalter fürchtet man dieses „Antoniusfeuer“, bei dem aufgrund verengter Blutgefäße gerne auch mal die Finger oder Zehen absterben oder man durch Atemlähmung und Herzstillstand sogar komplett das Zeitliche segnet.

Der erste belegte Fall einer Mutterkorn-Vergiftung ereignete sich 857 bei Xanten am Niederrhein. Im Jahr 922 starben in Frankreich und Spanien etwa 40.000 Menschen an einer großflächigen Verseuchung mit Mutter-

korn, und seither immer wieder Zehntausende, zuletzt um 1717 in Dresden sowie in den Jahren 1770 und 1777 in europaweiten Epidemien. In manchen Jahren soll die Getreideernte bis zu zwanzig Prozent aus Mutterkorn bestanden haben. So dermaßen gefürchtet war das „heilige Feuer“, dass man regelmäßig Prozessionen und Zeremonien abhielt, um die heilige Dreifaltigkeit gnädig zu stimmen. Sogar künstlerisch wurde die Plage verewigt: Der berühmte Isenheimer Altar des Renaissance-Malers Matthias Grünewald, der um 1510 entstand, zeigt neben diversen Heiligen, Engeln und Märtyrern auch einen am Antoniusfeuer Leidenden. Der brave Mann hat ernste gesundheitliche Probleme, das erkennt auch der Laie.

Fahndung nach neuen Kreislaufstimulanzien

Soweit, so giftig. Doch alles hat zwei Seiten, auch der Purpurbraune Mutterkornpilz. Schon während des Dreißigjährigen Krieges wusste man um die erstaunliche Heilkraft seiner Inhaltsstoffe. Als frühester schriftlicher Beleg gilt ein Eintrag im berühmten „Kreuterbuch“ des Frankfurter Naturforschers Adam Lonitzer, wo Mutterkorn erstmals 1582 als „Hebammen-Arznei“ genannt wird. Ab dem 17. Jahrhundert wurde es routinemäßig für Schwangerschaftsabbrüche, als wehenförderndes Mittel und zur Blutstillung nach der Geburt eingesetzt.

Als drei Jahrhunderte später Arthur Stolls kleine Arbeitsgruppe ihre Arbeit aufnimmt, haben auch die Basler Weißkittelträger die heilkraftigen Charaktereigenschaften des Getreideschädlings im Blick. Stoll hat eine Vision: Vielleicht taugen einige der rund 80 Mutterkorn-Alkaloide, penibel isoliert, analysiert und im Labor

hochrein mit modernen Synthesemethoden hergestellt, ja auch im beginnenden 20. Jahrhundert als Medikament? Womöglich spürt man sogar ganz neue Inhaltsstoffe auf oder zumindest neue Anwendungsgebiete?

Die Schweizer sind schon ein paar Jahre im Dunstkreis von *Claviceps purpurea* unterwegs, als 1929 Hofmann hinzustößt. Stoll hat jedem seiner Angestellten sein eigenes Teilprojekt zugewiesen. Der Neuzugang aus Zürich soll nach neuartigen Stimulanzien für Kreislaufpatienten suchen. Zunächst nimmt sich Hofmann die herzaktiven Glykoside der Meerzwiebel (*Drimia maritima*) vor, ehe 1935 auch er zu *Claviceps* wechselt. Im Jahr 1938 gelingt es ihm mit Stolls Hilfe, den Grundbaustein der Mutterkorn-Alkaloide im Labor nachzubauen: die Lysergsäure. Was Hofmann zu dieser Zeit nicht ahnt: LSD ist damit nur noch vier Kohlenstoffatome entfernt.

Die Lysergsäure entpuppt sich als Mimose. Sie ist unglaublich fragil und neigt dazu, sich beim Experimentieren zu zersetzen. Doch der Chemiker gibt nicht auf und es gelingt ihm, eine ganze Palette funktioneller Gruppen an das widerspenstige Molekül zu koppeln. So baut Hofmann beispielsweise aus Lysergsäure und Propanolamin das Mutterkorn-Alkaloid Ergobasin im Labor nach. Ein Riesenerfolg! Dank dieser neuen Laborsynthese kann das bei Gebärenden verwendete Ergobasin, das in Mutterkorn nur in Spuren vorliegt, künftig in beliebiger Menge hergestellt werden. Bald gelingt es Hofmann auch, den Naturstoff Ergobasin zu vergolden: Er ersetzt dessen Propanolamin-Gruppe durch Butanolamin und erschafft so ein weiteres neues Medikament: ein Ergobasin mit deutlich besserer therapeutischer Wirksamkeit, Methylergometrin genannt. Unter dem Handelsnamen „Methergin“ wird es seit fast 80 Jahren als gebärmutterkontrahierendes und blutstillendes Mittel eingesetzt.

Das ominöse Derivat Nr. 25

Hofmann geht streng nach Plan vor. Immer neue Amid-Derivate der Lysergsäure stellt er her und lässt sie auf ihre pharmazeutische Tauglichkeit untersuchen. Im Herbst 1938 plant er die Synthese des inzwischen fünfundzwanzigsten synthetischen Lysergsäure-Abkömlings:

„Ich nahm damals das Mittagessen nicht in der Firmenkantine ein, sondern blieb über die Mittagspause im Labor und verpflegte mich mit einer Brotschnitte mit Honig- und Butteraufstrich und einem Glas Milch (...). Ich hatte mein köstliches Mahl beendet und stand auf, um hin- und her wandelnd über meine Arbeit nachzudenken. Da kam mir plötzlich das bekannte Kreislaufstimulans Coramin in den Sinn und die Möglichkeit, eine analoge Verbindung auf der Basis von Lysergsäure (...) herzustellen.“ (Hofmann 1993)

Am 16. November ist es geschafft: Lysergsäurediäthylamid, abgekürzt LSD-25, hat die Welt betreten.

Ein Kreislauf- und Atmungsstimulans sollte es sein; die pharmakologische Wirkung ist jedoch enttäuschend. Im Untersuchungsbericht wird vermerkt, dass die Labormäuse nach der Verabreichung von LSD-25 „unruhig“ wurden. Mehr nicht.

Logisch, dass die neue Substanz daher bei den Sandoz-Medizinern kein besonderes Interesse weckt. Was soll man auch mit so einem Zeug anfangen, das keine verwertbaren oder pharmakologisch interessanten Eigenschaften zeigt? Weitere Testreihen werden abgeblasen, die Substanz landet fürs Erste auf dem pharmakologischen Abstellgleis.

Hofmann ist's einerlei, er hat ja genug zu tun. Wenige Jahre nach Methergin bringt er ein zweites Mal ein neues

Medikament auf die Spur – dieses Mal ein durchblutungsförderndes Mittel, das die eingerosteten Hirnfunktionen von Senioren auf Trab bringen soll. Die Marketingabteilung bei Sandoz tauft es auf den Namen „Hydergin“. Ende der 1970er-Jahre – Hofmann befindet sich da längst im Ruhestand – wird es sich zum umsatzstärksten Produkt im Sandoz'schen Arzneimittelregal entwickelt haben.

Die Basler Arbeitsgruppe, bestehend aus Hofmann, drei Laboranten und einem Chemietechniker, tüftelt weiter auf Hochtouren. Als der inzwischen 37-Jährige im Frühjahr 1943 „aus einer seltsamen Ahnung heraus“ beschließt, nochmal ein paar Krümelchen des längst aufgegebenen LSD-25 herzustellen, haben seine Leute längst schon ein drittes Arzneimittel auf den Weg gebracht: einen Kreislauf- und Blutdruckstabilisator namens „Dihydergot“. Drei zuverlässige und gewinnbringende Arzneien hat Hofmann also bereits gefunden. Das Meisterstück des eidgenössischen Chemikers harrt derweil noch im Verborgenen. Aber nicht mehr lange.

„Ein nicht unangenehmer Rauschzustand“

Europa befindet sich zu jener Zeit im Krieg. Hitlers Armeen haben die neutrale Schweiz umschlossen. Auch Hofmann muss als Armee-Offizier einmal pro Monat zur Grenzsicherung anrücken. Die eidgenössischen Banken kollaborieren mit den Nazis, gleichzeitig baut man die Zentralalpen zu einer waffenstarrenden Festung aus. Im Berliner Sportpalast hat wenige Wochen zuvor der NS-Propagandaminister Joseph Goebbels den „totalen Krieg“ gefordert, als Hofmann in Basel seine Synthese von 1938 wiederholt. Erneut sind es am Ende nicht mehr als ein paar Zehntelgramm LSD-25 – winzige Krümel, die

als gereinigtes, kristallisiertes Endprodukt vor ihm liegen. An diesem 16. April 1943, einem Freitag, bemerkt er im Labor jedoch etwas Seltsames: eine merkwürdige Unruhe, verbunden mit einem leichten Schwindelgefühl. Zu Hause legt er sich hin und versinkt in einen „nicht unangenehmen“ rauschartigen Zustand:

„Im Dämmerzustand (...) drangen ununterbrochen phantastische Bilder von außerordentlicher Plastizität und mit intensivem, kaleidoskopartigem Farbenspiel auf mich ein.“ (Hofmann 1993)

Was ist los mit ihm? Hat er unsauber gearbeitet und sich unbemerkt vergiftet – ausgerechnet er, der penible Wissenschaftler, der im Umgang mit den heiklen Mutterkorn-Derivaten extrem vorsichtig agiert? Er geht seine Reagenzien durch, unter denen sich auch ein chloroformähnliches Lösungsmittel befindet. Doch die seltsamen Halluzinationen lassen sich damit auch nicht erklären. Liegt es womöglich an seinem Endprodukt?

„Das Lysergsäure-Diäthylamid hatte ich ja nur umkristallisiert (...). Du arbeitest doch absolut sauber, dachte ich mir. Wenn es das gewesen sein sollte, müsste es ja geradezu saumäßig wirksam sein.“ (Hofmann 1993)

Vielleicht war eine winzige Menge LSD-25 an seine Fingerspitzen gelangt und durch die Haut resorbiert worden, spekuliert Hofmann. Hat er ein mächtiges Staubkorn erfunden, das Elefanten in die Knie zwingt? Er will es genau wissen und bereitet einen Selbstversuch vor – mit einer Dosis, die bei jeder anderen bekannten Substanz höchstens minimale Effekte erzeugen würde: 250 Millionstel Gramm.

„Als ich wieder im Labor war, nahm ich die kleinste Menge davon ein, die man sich überhaupt denken kann – und das war, wie sich später herausstellte, noch fünfmal zu viel und brachte mich dann auf einen Horrortrip.“ (Hofmann 1993)

Es ist Montag und Bicycle Day, mit den eingangs geschilderten Folgen: tanzende Möbel, irrwitzige Farbausbrüche, hypnotische Spiralen, surrealistische Fratzen gesichter.

Die „Atombombe der Psyche“

Heute weiß man: LSD-25 oder einfach nur LSD ist eines der stärksten Halluzinogene. Bereits lächerlich winzige Portionen lassen einen Dinge erleben, die nüchtern niemals passieren: Die Zeit scheint sich zu dehnen, normalerweise unbemerkt Hintergrundreize drängen sich in den Vordergrund, die optische, sensorische und akustische Wahrnehmung verändert ich gravierend – alles wird intensiver, plastischer und meist sehr bizarr erlebt. Hinzu kommen Kontrollverlust und Euphorie, nicht selten aber auch ein Horrortrip in alptraumhafte Abgründe, wenn sich bestehende Ängste und Depressionen in den Vordergrund drängen. Manche treibt die „Atombombe des Geistes“ schnurstracks in den Wahnsinn – zumindest zeitweise, wie Hofmann, dem die nette Nachbarsfrau als „bösertige, heimtückische Hexe mit einer farbigen Fratze“ erscheint (Hofmann 1993). Andere irren nackt und orientierungslos durchs Unterholz und springen wie volltrunken von Felsvorsprüngen.

LSD wirkt bereits in Dosierungen ab zwanzig Mikrogramm, also zwanzig Millionstel Gramm. Für medizinische Zwecke gelten 75 bis 150 Mikrogramm als passabel,

während hippe Bewusstseins-Bewegte der 1960er-Jahre Portionen zwischen 20 und 80 Mikrogramm konsumierten, um ins stundenlange Flower-Power-Nirwana hinüberzugleiten.

Der ahnungslose Hofmann verabreicht sich 1943 ein Vielfaches davon – 250 Mikrogramm! Ein mit Ekstase gefüllter Luftballon explodiert direkt im Großhirn, immer und immer wieder. Kein Wunder, dass er am Bicycle-Day psychodelisch Achterbahn fährt.

Dem Finanzvorstand von Sandoz wird allerdings aus ganz anderen Gründen schwindelig: Das Lysergsäure-Derivat – billig herzustellen und hochwirksam – scheint perfekt geeignet, mit vernachlässigbarem Aufwand dicke Gewinne einzufahren. Im Jahr 1949 kommt LSD als Psychotomimetikum unter dem Namen „Delysid“ in den Handel: Es soll Therapeuten ermöglichen, künstliche Psychosen auszulösen und sich so auf ganz neue Weise in die Wahrnehmungswelt psychotischer Patienten zu versetzen: ein chemisch synthetisierter Zugang zum Unterbewusstsein des Menschen. Die Ärzteschaft nimmt die gebotene Chance dankbar an und studierte mithilfe von LSD den Verlauf und die Eigenschaften unverstandener Geisteskrankheiten wie der Schizophrenie.

Anfangs ist man schwer begeistert. Dutzende, bald Hunderte von Studien präsentieren reihenweise erfreuliche Resultate: Alkoholiker kommen von ihrer Sucht los, autistische Patienten werden durch LSD zugänglich und therapierbar, unheilbar Schwerkranke gelangen psychisch wieder ins Lot. Das Risiko unliebsamer Nebenwirkungen gilt als beherrschbar. Dass ein Arzt, dem ein Kollege unbemerkt LSD in den Kaffee mischt, im Winter bei minus zwanzig Grad unbedingt den Zürichsee durchschwimmen will, empfindet man eher als witzig denn als bedrohlich.

Nicht wenige Mediziner agieren haarscharf am Rande des Erlaubten. Etwa der tschechische Psychotherapeut

Stanislav Grof, der in den späten 1960er-Jahren reihenweise Neurotiker und Drogenabhängige mit psychotropen Substanzen vollpumpt. LSD sieht dieser selbsternannte Heilkünstler als „Mikroskop und Teleskop der Psychiatrie“: Die Droge hole „verdrängte, sonst kaum zugängliche Seelenanteile“ ans Licht.

Ganz andere Dinge holten die Spezialisten des US-Militärs und die CIA ans Licht: Auch sie füllten ihre Delinquenten mit dem vermeintlichen „Wahrheitsserum“ ab und erhielten Geständnisse, so wahrhaftig wie ein apokalyptisches Gemälde von Hieronymus Bosch. Oft waren die Probanden vollkommen ahnungslos. Sie wussten nicht einmal, dass sie als Versuchskaninchen missbraucht wurden. Zwanzig Jahre lang erprobten die geheimen Schattenkrieger der US-Regierung ab 1953 alle nur denkbaren Möglichkeiten der Gedankenkontrolle – ob verwertbare Resultate herauskamen, weiß man bis heute nur im CIA-Hauptsitz in Langley.

Das geheime Freilandexperiment der CIA

Am 15. August 1951 verfiel die Bewohnerschaft der südfranzösischen Kleinstadt Pont-Saint-Esprit dem kollektiven Wahnsinn. Augenzeugen berichteten, Menschen seien aus den Fenstern im zweiten Stock gesprungen im Glauben, sie könnten fliegen. Einer, der sich beide Beine dabei gebrochen hatte, sei noch Dutzende Meter weitergegangen (oder habe es zumindest versucht). Andere sahen bunte Rosen aus ihrem Körper wachsen, hielten sich für brennende Fackeln, fantasierten von gefräßigen Schlangen im Bauch oder von ihrem Kopf, der sich in geschmolzenes Blei verwandelt hätte. Es kam zu wirren Suizid- und Mordversuchen; zum Beispiel habe sich ein Elfjähriger verzweifelt bemüht, seine eigene Großmutter zu erwürgen.

Den entsetzten Hilfskräften gingen bald die Zwangsjacken für ihre Patienten aus. Mehrere Hundert (manche Quellen sprechen von 500) Menschen waren wie

von Sinnen und wanden sich in teils irrwitzigen Zuckungen, etwa 50 wurden in psychiatrische Kliniken eingeliefert, mindestens sieben starben. Als Ursache machten die Gesundheitsbehörden verunreinigtes Brot der ortssässigen Bäckerei „Roch Briand“ aus. Von einer Epidemie-artigen Mutterkornvergiftung war die Rede, aber auch von einer ominösen Quecksilberverbindung, die zur Getreideinfektion verwendet worden sei und die apokalyptischen Erscheinungen ausgelöst habe. Letztlich konnten die Hintergründe der „Affaire du pain maudit“ (Affäre des verfluchten Brotes) nie geklärt werden.

Vor einigen Jahren setzte der amerikanische Buchautor Hank Albarelli eine neue These in die Welt: Das psychotische Wahnverhalten der Bewohner sei durch LSD ausgelöst worden (Albarelli 2008). Der US-Auslandsgeheimdienst CIA, der die Partydroge damals als vielversprechendes Mittel beispielsweise bei Verhören betrachtete, habe mitten im Kalten Krieg die Wirkung von LSD und dessen Verwendung als Waffe testen wollen. Daher sei die Psychodroge heimlich den Einwohnern des französischen Städtchens verabreicht worden. Die Geheimdienstleute hätten dabei mit dem Schweizer Chemiekonzern Sandoz zusammengearbeitet, wo zu jener Zeit auch der LSD-Erfinder Albert Hofmann unter Vertrag war.

Albarellis Geschichte weist allerdings fast so viele logische Ungereimtheiten auf wie ein zur chemischen Saugfiltration genutzter Büchnertrichter Löcher hat. Durchaus naheliegend und medizinisch schlüssig ist es hingegen, die Symptome eines LSD-Horrortrips mit jenen einer ordentlichen Mutterkornvergiftung zu vergleichen: Diese ähneln sich in der Tat. Und belegt ist ferner, dass die CIA 1953 versuchte, die gesamten LSD-Vorräte von Sandoz aufzukaufen, bis in die 1970er-Jahre hinein im Rahmen des „MKULTRA“-Programms Möglichkeiten der Bewusstseins- und Gedankenkontrolle erforschte und dabei Tausende illegaler Menschenversuche durchführte, bei denen ahnungslosen Testpersonen halluzinogene Drogen wie LSD und Mescalin verabreicht wurden. Ob es 1951 allerdings ein schlampiger Stadtbäcker oder doch skrupellose CIA-Agenten waren, die den Wahnsinnssommer von Pont-Saint-Esprit auslösten, wird man wohl niemals herausfinden.

Timothy Leary: Der durchgeknallte „Staatsfeind Nr. 1“

Nach den Ärzten und den Geheimdiensten trabten die Studenten an. Hofmann war darüber wenig entzückt. Dass Künstler und Schriftsteller irgendwann seine bewusstseinserweiternde Kreation entdecken würden, damit hatte er gerechnet. Als Modedroge für eine Generation von Aussteigern wollte Hofmann „sein“ LSD aber nicht missbraucht sehen.

Doch es war zu spät. Der Häuptling der Hedonisten trat auf den Plan, unwiderstehlich wie ein bekiffter Tropensturm, und träumte in aller Öffentlichkeit von einer neuen, besseren Gesellschaft: Timothy Leary, legendärer Szeneguru der Hippies und Beatnicks.

Der Harvard-Dozent war der extrovertierteste Befürworter eines massenhaften, legalen LSD-Konsums. Möglichst viele sollten die Droge konsumieren, predigte der damals kaum 40-Jährige, denn nur so könne man der Menschheit ihre verloren gegangene Spiritualität zurückzugeben. Der selbsternannte „Hohepriester des LSD“ bestellte bei Sandoz in Basel hundert Gramm LSD. Das reicht für drei Millionen Trips; der Konzern stornierte die Lieferung. Leary erklärte Hofmanns Halluzinogen dennoch kurzerhand zum psychotherapeutischen Allheilmittel. Seine Vorliebe für psychedelische Aufputschmittel hatte Leary 1960 bei einer Zauberpilz-Zeremonie mexikanischer Ureinwohner entdeckt; in den 1960er-Jahren stieg „der Missionar der psychedelischen Religion“ (Schäfer 2006) dann zum „kultisch verehrten Hohepriester des Highseins“ auf (Schmitt 2006), spöttelten zehn Jahre nach dessen Tod 1996 deutsche Zeitungen.

Fortan propagierte Leary Drogenexperimente und Obrigkeitstreue, predigte von Bewusstseins-

erweiterung und freier Liebe. „Unbeschreibliche Weisheit“ liege in LSD verborgen, das einem die „Pforten der Wahrnehmung“ öffnen würde. Während eines Acid-Trips werde, so Leary, „der in den Zellen gespeicherte Protein-Bericht über alles, was man seit der Vereinigung von Spermium und Eizelle erlebt habe, ins Bewusstsein geblitzt“.

Ins Hirn geblitzte Proteinberichte. Schon klar. Wenn die Synapsen überkochen, fühlen sich neurobiologische Zwangsläufigkeiten offenbar wie religiöse Heilsvisionen an.

Learys „Forschung“ in Harvard sah ungefähr folgendermaßen aus: Er und seine Kumpels warfen Pillen ein, standen anschließend zugedröhnt im Korridor herum, wackelten mit dem Kopf und sagten „Wow“ oder „Cool!“. Hinterher rührte Leary seine surrealistischen Hirngespinste mit akademisch klingenden Plattitüden zusammen und nannte das Ganze „Neu-Programmierung des Gehirns“ oder „Öffnung der Psyche für neue Prägungen“. Die Highschool-Teens der 1960er-Jahre glaubten dem Scharlatan jedes Wort – immerhin war der Mann ein Professor (wenn auch nur auf Zeit und 1963 vorzeitig von der Universität entlassen) – und hingen an seinen Lippen, während er pseudowissenschaftliches Geschwafel über das bevorstehende „molekulare Zeitalter“ absonderte.

Leary betrieb übrigens ein erfolgreiches Geschäftsmodell. Als in den Medien omnipräzenter Messias finanzierte er sich mit seinen Auftritten einen verschwenderischen Lebensstil, inklusive Porsche, Luxusappartements und Fernreisen.

So mancher Mitstreiter blieb derweil auf der Strecke. Learys erste Ehefrau hielt den drogenaffinen Soziopathen immerhin zehn Jahre lang aus, ehe sie sich aus purer Verzweiflung umbrachte – was den notorischen Schürzenjäger und Macho nicht davon abhielt, weiterhin in jedes verfügbar-

bare fremde Bett zu springen und Lebensgefährtinnen hin und wieder zu verprügeln. Learys einzige Tochter Susan schoss ihrem schlafenden Lebensgefährten Anfang der 1990er-Jahre eine Kugel in den Kopf und erdrosselte sich in der Gefängniszelle mit Schnürsenkeln.

1969 gab Leary bekannt, er kandidiere um den kalifornischen Gouverneursposten: Er wollte den Amtsinhaber Ronald Reagan ablösen. Den Song „Come Together“ für die geplante Wahlkampagne schrieb ein Freund und Verehrer Learys: John Lennon.

Doch es wurde nichts mit der Karriere als Politiker. Für die staatlichen Organe war der charismatische, wie ein Heiland verehrte Drogenapostel zunehmend zum Problem geworden. Die amerikanische Regierung sah in Leary den „Staatsfeind Nummer 1“; Präsident Nixon erklärte den Psychologen gar zum „gefährlichsten Mann der Welt“. So landete Leary 1970 hinter den Gittern des Folsom State Prison, aus dem ihn linksradikale Unterstützer umgehend wieder befreiten: Der zu einer zwanzigjährigen Haftstrafe Verurteilte flüchtete über Algerien und die Schweiz nach Afghanistan, wo ihn 1972 ein Agent der US-Drogenbehörde erwischte.

Nach Learys vorzeitiger Begnadigung galt es in den 1980er-Jahren unter Intellektuellen und Filmstars als trendig, den Drogenexzentriker und selbsternannten Zukunftsforscher, der sich mittlerweile mit Jesus und Sokrates verglich, zu kennen und ihn als prominenten Partygast vorzuführen.

Der Egomane zelebrierte 1996 sogar seinen Prostatakrebstod live im Internet. Und nach Learys Ableben schossen Freunde sieben Gramm der Asche des wohl meistüberschätzten Apostels der Hippiekultur mit einer Rakete in den Weltraum.

Inspirationsquelle der Pop-Künstler

Nicht nur im Leben des Timothy Leary und dessen Jüngern nahm LSD einen bedeutenden Platz ein. Als Modedroge der Intellektuellen verbreitete sich Hofmanns Erfindung Mitte der 1960er-Jahre in der gesamten westlichen Welt. Der britische Schriftsteller Aldous Huxley ließ sie sich am Sterbebett von seiner Ehefrau verabreichen, den Pop-Art-Künstler Andy Warhol inspirierten diverse Acid-Trips zu den berühmten, bunt-scheckigen Fotogemälden, Gary Grant erzählt nach einem LSD-Trip, er sei wiedergeboren worden. Für den kalifornischen Biochemiker Kary Mullis war die Droge sogar das Ticket zum Nobelpreis.

Francis Crick, LSD und die Doppelhelix

Cambridge, Frühjahr 1953: Der britische Biologe Francis Crick steht unter LSD-Einfluss, als die räumliche Struktur der DNA vor seinem inneren Auge Gestalt annimmt. Liegt es vielleicht sogar an den wundersamen Effekten der bewusstseinsverändernden Droge? Wären Crick und sein Kompagnon James Watson ohne LSD womöglich nie hinter das Geheimnis der Doppelhelix gekommen?

Genau dieses Szenario wollte 2004 die britische Tageszeitung *Daily Mail* ihren Lesern weismachen (Rees 2004).

Doch das ist, mit Verlaub, höchstwahrscheinlich Blödsinn. Als die beiden Exzentriker 1951 im Cavendish-Laboratorium damit begannen, über ein räumlich realistisches Modell der DNA nachzudenken, war Lysergsäurediethylamid noch gar nicht auf der Insel angekommen. Erst im November 1952 gelangte erstmals ein nennenswerter „Mückenschiss“ davon aus den Sandoz-Laboren nach Großbritannien – und selbst danach war die Substanz jahrelang nur bei einigen Psychotherapeuten zu bekommen (sowie bei den Britischen Geheimdiensten MI5 und MI6). Ein unbedeutender Blindgänger wie Crick hatte wohl weder Kenntnis von der Existenz des neuen Arzneimittels, noch die nötigen Beziehungen, um bis zum legendären Heure-

ka-Moment im März 1953 an eine bewusstseinserweiternde Dosis zu kommen.

Die berühmte Enträtselung der Doppelhelixstruktur ist somit rein „bio“; sie entstammt nicht dem Chemielabor, sondern ausschließlich mentaler Hirnpower. LSD als anfeuerndes Bewusstseinselixier war nicht notwendig, um das „Geheimnis des Lebens“ zu finden – eher noch waren es die regelmäßigen Besuche im altehrwürdigen Eagle Pub und die dort gekippten Biere.

Erst 1967 verpasste sich der inzwischen berühmt gewordene Nobelpreisträger Crick seinen ersten psychedelischen Rausch. Ungefähr zur selben Zeit wandelte er sich vom DNA- zum Neuroforscher und entwickelte am Ende seines Lebens sogar eine neue, gar nicht so abwegige und dennoch vielfach kritisierte Bewusstseinstheorie. Man darf spekulieren, inwiefern LSD und dessen psychedelischen Effekte zumindest daran beteiligt waren.

Pink Floyds 1967 veröffentlichte Debüt-LP „The Piper at the Gates of Dawn“, die legendären frühen Plattencover von Carlos Santana und Canned Heat, die exzessiv ausufernden Live-Konzerte der Doors – ohne LSD hätte es sie wohl nie gegeben. Auch Jimi Hendrix konsumierte ab 1967 regelmäßig LSD und erschuf daraufhin seine apokalyptisch-infernalischen Klangdetonationen. Und erst die Beatles! Die waren der neuen Modedroge laut John Lennon jahrelang verfallen, besonders er und George Harrison hätten das Zeug Mitte der 1960er-Jahre „pausenlos geschluckt“. Aus einem Interview mit dem Fachblatt *Rolling Stone* wissen wir, welche Folgen dies für das Umfeld der Musiker hatte:

„1964 in Los Angeles waren [George und ich] so high, daß wir nicht einmal mehr essen konnten. Da war dieses ganze Aufgebot an Bedienung, aber wir kippten das Essen auf den Fußboden und fraßen mit den Händen.“ (Wenner 1971)

Das Sgt. Peppers-Album von 1967 und der Zeichentrickfilm „Yellow Submarine“ waren proppenvoll mit versteckten Andeutungen auf psychedelischen Drogenkonsum – mit dem vielleicht berühmtesten Beatles-Song „Lucy in the Sky with Diamonds“ als Krönung, dessen Text eine traumhaft-skurrile Phantasiewelt beschreibt und dessen Titel sich mit, na klar, „LSD“ abkürzen lässt.

Albert Hofmann bekleidet zu jener Zeit bereits den Posten des stellvertretenden Direktors bei Sandoz. Im Jahr 1969 verleiht die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich dem angesehenen Wissenschaftler die Ehrendoktorwürde, zwei Jahre später geht Hofmann in den Ruhestand. Zeitlebens hatte er sich dafür eingesetzt, psychedelische Substanzen wie LSD zu Forschungszwecken zu legalisieren – doch nicht zuletzt wegen Learys Umtrieben passierte genau das Gegenteil: Bereits 1966 hatte man das berauschende Derivat der Lysergsäure in den USA verboten. Die Bundesrepublik Deutschland folgte ein Jahr später, Österreich und die Schweiz setzten die „Satansdroge“ 1971 auf die Liste der verbotenen psychotropen Stoffe.

Ob wegen oder trotz des Verbots, das sei einmal dahingestellt: LSD verlor in jedem Fall bald an Bedeutung. Das Suchtpotenzial ist gering und die nachgefragten Gesamtmengen klein, was die Substanz für den Drogenhandel uninteressant macht. Das Ende des Vietnamkriegs im April 1975 war gleichbedeutend mit dem bevorstehenden Ende von Flower-Power und dem ganzen psychedelischen Klimbim. Die Karawane zog weiter und stürzte sich auf neue verbotene Süßwaren.

Hofmann ist wenig entzückt, dass die Herstellung, der Besitz und der Gebrauch seiner faszinierenden Entdeckung nun weltweit verboten ist. Der LSD-Bann gilt ja auch für medizinische Zwecke. Wie gerne würde der Schweizer „sein Sorgenkind“ einer sinnvollen Nutzung zuführen – nicht als hedonistisches Genussmittel, sondern zum Beispiel in

der Sterbehilfe, als psychotherapeutische Arznei oder als pharmakologisches Werkzeug in der Neuroforschung.

Keine Chance, jedenfalls nicht auf legalem Wege.

So wendet sich der umtriebige Pensionär aus dem Basler Land in den 1970er- und 1980er-Jahren der Naturphilosophie und Mystik zu und kommt dadurch zunehmend in Kontakt mit Künstlern und Schriftstellern. Sein Verhältnis zu Leary und dessen Thesen ist, um es vorsichtig auszudrücken, zwiespältig – immerhin hatte der Amerikaner tatkräftig zum schlechten Image von LSD beigetragen.

Mehrmals trifft Hofmann mit Leary zusammen – erstmals nach dessen Flucht im Mai 1971 in der Schweiz – und er diskutiert jedes Mal heftig mit dem Amerikaner. Dessen Forderung nach einer gesetzlichen Freigabe von LSD, um ungezügelten Massenkonsum zu erreichen, hält der bedächtige Schweizer für Wahnwitz – und ebenso, dass Leary die Droge auch Jugendlichen zugänglich machen möchte. Nein, mit der von ihm erfundenen Substanz müsse höchst vorsichtig umgegangen werden, warnt Hofmann. Als bloßes Genussmittel sei LSD „sicherlich ungeeignet“. Noch entschiedener geht er mit der CIA und der Verabreichung von Halluzinogenen an nichtsahnende Versuchspersonen ins Gericht. Derartige Praktiken seien verbrecherisch.

Comeback als Medikament?

Merkwürdig ist, dass sich der bodenständige Naturwissenschaftler nach seiner Pensionierung zunehmend der Esoterikszene annähert und bald zum „weisen Großvater“ der bewusstseinsbewegten Schickeria avanciert. Im Januar 2006 etwa strömt die gesamte Subkultur der Engelgläubigen, Schamanentrommler und Trancetänzer nach Basel, um auf einem Symposium der „Gaia Media Stiftung

zum ganzheitlichen Daseinsverständnis“ den hundertsten Geburtstag ihres LSD-Helden zu feiern. Der hochbetagte Jubilar höchstpersönlich lässt sich auf dem Podium vom Publikum bejubeln und zu seiner Entdeckung befragen.

Von Hofmann ist auch manch sonderbare Äußerung überliefert. Lysergsäurediethylamid, so versichert er mehrmals, sei damals im Labor „zu ihm gekommen“. Die Substanz habe sich bei ihm „gemeldet“, sich ihm „offenbart“. Seine große Entdeckung bezeichnete er als „sakrale Droge“, die am besten in ritualisierter Form in „Meditationszentren“ zu verabreichen sei.

Lachen Sie nur, wenn Sie es besser wissen.

Gerne hätte es der Schweizer noch erlebt, dass sein stigmatisiertes „Sorgenkind“ von den Verbotslisten gestrichen und als reguläre Arznei Anwendung findet. Doch von einer solchen Karriere ist LSD noch meilenweit entfernt. Der erhoffte therapeutische Durchbruch lässt mangels legaler Studienmöglichkeiten auf sich warten, obwohl die Schweizer Behörden 2007 einem Psychiater gestatten, die psychoaktive Verbindung todgeweihten Krebspatienten im Rahmen einer Pilotstudie zu verabreichen, um Angstzustände abzubauen.

In der Grundlagenforschung hingegen scheinen die Berührungsängste zu schwinden. Mittlerweile sprechen sich einige Wissenschaftler für eine forcierte klinische Forschung zu den Wirkmechanismen des Halluzinogens aus. Der New Yorker Pharmakologe Daniel Wacker etwa beschäftigt sich seit Jahren mit LSD und bezeichnete die illegale Droge erst kürzlich in einem Interview mit der *Süddeutschen Zeitung* als „Glücksfall und Chance“ (Hütten 2018). Es sei nur vernünftig, die Wirkungsweise von LSD eingehend zu untersuchen und mithilfe der gewonnenen Resultate besser wirkende Mittel zur Behandlung von psychischen Störungen, etwa Depressionen, zu entwickeln:

„Die Entdeckung von Serotonin war [...] eine der wichtigsten in der Neurophysiologie überhaupt. Heute wissen wir, dass LSD an Serotonin-Rezeptoren bindet. Die Droge ist also ein hervorragendes Werkzeug, um herauszufinden, wo Serotonin im Gehirn lokalisiert ist und wie es wirkt. [...] LSD eignet sich so gut wie kaum eine andere Substanz, um zu erforschen, was eigentlich das menschliche Bewusstsein ausmacht.“ (Hütten 2018)

Albert Hofmann wird es nicht mehr erfahren. Sich bis zuletzt bester geistiger Gesundheit erfreuend, erliegt er am 29. April 2008 in seinem Wohnhaus in der Nordwestschweiz einem Herzinfarkt – im stolzen Alter von 102 Jahren. Soweit wir wissen, geht er nüchtern auf seine letzte Reise.

Literatur

- Albarelli, H.: A Terrible Mistake: The Murder of Frank Olson and the CIA's Secret Cold War Experiments. Trine Day, Wal-terville (2008)
- Andrews, R.C.: On the Trail of Ancient Man. G. P. Putnam's Sons, New York (1926)
- Andrews, R.C.: Ends of the Earth. Garden City Publishing Company, Dumbarton Oaks (1929)
- Andrews, R.C.: The New Conquest of Central Asia. The Ameri-can Museum of Natural History, New York (1932)
- Andrews, R.C.: Under a Lucky Star. Blue Ribbon Books, Toronto (1945)
- Andrews, R.C.: Dinosaurier in der Gobi. F.A. Brockhaus, Leip-zig (1951)
- Attwood, T.: Im Blickpunkt – Interview mit Temple Grandin. Autism Asperger's Digest (Januar–Februar 2000)
- Feynman, R.P.: Appendix F – *Personal observations on the reliability of the Shuttle*. Persönlicher Anhang von Feynman zum Bericht der Untersuchungskommission zur Challenger-Katastrophe (6. Juni 1986)

- Feynman, R.P.: „Sie belieben wohl zu scherzen, Mr. Feynman!“
Abenteuer eines neugierigen Physikers. Piper, München (1991)
- Forßmann, W.: Selbstversuch. Erinnerungen eines Chirurgen.
Droste, Düsseldorf (1972)
- Grandin, T., Johnson, C.: Ich sehe die Welt wie ein frohes Tier.
Ullstein, Berlin (2005)
- Haas, M.: Rinder und Schweine verstehe ich sehr gut. Bei Hühnern klappt es nicht so. Interview, SZ-Magazin, 41 (2010)
- Haldane, J.B.S.: On being the right size. Harper's Magazine (März 1926)
- Haldane, J.B.S.: The origin of life. The Rationalist Annual (1929)
- Haldane, J.B.S.: Cancer's a funny thing. New Statesman (21. Februar 1964)
- Haldane, J.B.S.: Why I am [a] cooperator. In: Tredoux, G. (Hrsg.) Comrade Haldane Is Too Busy to Go on Holiday. Encounter Books (2018)
- Hegglin, M.: Evidence of illegal emissions of ozone-depleting chemicals. Nature 557, 413 (2018)
- Helbig, F.: Bewährung für den Professor. Frankfurter Rundschau (20. Juni 2009)
- Hofmann, A.: LSD – mein Sorgenkind. Die Entdeckung einer „Wunderdroge“. Deutscher Taschenbuch, München (1993)
- Hütten, F.: LSD ist aus wissenschaftlicher Sicht ein Glücksfall.
Interview mit dem Pharmakologen Daniel Wacker. Süddeutsche Zeitung vom 16. April 2018
- Kettering, C.F.: Biographical Memoir of Thomas Midgley, Jr., 1889–1944. National Academy of Sciences of the USA, XXIV (1947)
- Kobel, P.: The Strange Case of the Mad Professor. Lyons Press (2013)
- Koch, M.: Die Zähmung des Unendlichen. Neues Deutschland, 12. Mai 2018
- Krauss, L.M.: Quantum Man: Richard Feynman's Life in Science. W. W. Norton & Company, New York (2011)
- McGrayne, S.B.: Prometheans in the Lab. Chemistry and the Making of the Modern World. McGraw-Hill, New York (2002)

- McNeill, J.R.: *Something New Under the Sun: An Environmental History of the Twentieth-Century World*. Norton, New York, xxvi, 421 (2001)
- Medawar, P.B.: A Johnsonian scientist. *New York Review of Books* (10. Oktober 1968)
- Mullis, K.: Eine Nachtfahrt und die Polymerase-Kettenreaktion. *Spektrum der Wissenschaft* (Juni 1990)
- Mullis, K.: *Dancing Naked in the Mind Field*. Vintage, New York (2000)
- Mullis, K.: *Other Worlds*. Film-Dokumentation von Jan Kouassen (2004)
- N.N.: Forssmann – Sonde im Herzen. *Der Spiegel* 44, 43–51 (1956)
- N.N.: Bedeutende Steinzeit-Knochenfunde offenbar falsch datiert. *Frankfurter Allgemeine Zeitung* (16. August 2004)
- Osborn, H.F.: Three new theropoda, protoceratops zone, central mongolia. *Am. Mus. Novit.* 144, 1–12 (1924)
- Schäfer, F.: Legalisiert Leary! *Spiegel online* (1. Juni 2006)
- Smith, J.M.: A man of violence by temperament and training. *New Scientist*, 30 (4. April 1985)
- Rees, A.: Nobel Prize genius Crick was high on LSD when he discovered the secret of life. *Daily Mail* (8. August 2004)
- Wenner, J.S.: Lennon Remembers, Part One. *Rolling Stone* (21. Januar 1971)
- Wenner, J.S.: Lennon Remembers, Part Two. *Rolling Stone* (4. Februar 1971)

Weiterführende Literatur

- Adams, S.: *Raider Of the Lost Egg*. *Forbes* (14. Mai 2001)
- Baumbauer, D.: Erforscht und erfunden. *Die Zeit* (31. Mai 1985)
- Bernard, L.W., Futter, E.V.: *American Museum of Natural History (AMNH) Annual Report 2017*
- Brath, K.: Ferdinand Sauerbruch – Halbgott mit Widersprüchen. *Der Tagesspiegel* (1. Juli 2001)

- Bröckers, M.: „Wenn man im Paradies lebt, will man ja nicht so schnell weg.“ – Ein Gespräch mit Dr. Albert Hofmann. *Telepolis* (11. Januar 2006)
- Brown, L.M.: *Feynman's Thesis. A New Approach to Quantum Theory*. World Scientific Publishing (2005)
- Brundage, L.: Pacific saw company. www.pasttools.org/articles/pacific_saw_company.htm [über Midgleys Großvater James Emerson]
- Bryson, B.: Eine kurze Geschichte von fast allem. Goldmann, München (2004)
- Buettner-Janusch, J.: The distribution of ABO blood groups in a sample of hospital patients receiving blood transfusions. *Am. J. Phys. Anthropol.* **15**(3), 341–356 (1957)
- Buettner-Janusch, J., Tattersall, J.: An annotated catalogue of malagasy primates in the collections of the american museum of natural history. *Am. Mus. Novit.* **2834**, 1–45, (1985)
- Cheverud, J.: (Department of Biology, Loyola University Chicago, USA): persönliche Mitteilung, August 2018
- Clark, R.: *JBS: The Life and Work of J.B.S. Haldane*. Coward-McCann (1968)
- Coppenhaver, D.: (University of Texas, Galveston, USA): persönliche Mitteilung, August 2018
- Dieffenbach, J.F.: Die Transfusion des Blutes und die Infusion der Arzeneien in die Blutgefäße. Berlin (1828)
- Dieffenbach, J.F.: Physiologisch-chirurgische Beobachtungen bei Cholerakranken. Berlin (1834)
- Dronamraju, K.: J. B. S. Haldane's Last Years: His Life and Work in India (1957–1964). *Genetics* vom 01. Mai 2010, 185 (1), 5–10
- Drug Profiles: Lysergid (LSD). Europäische Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht (EMCDDA), abgerufen am 30.11.2018. www.emcdda.europa.eu/publications/drug-profiles/lsd/de
- Du gehst nicht allein (Originaltitel: *Temple Grandin*). TV-Film, Mick Jackson (2010)

- Encyclopædia Britannica, 11th Editon, 1910–11 [*Suchbegriff „Cornell University“*] https://en.wikisource.org/wiki/1911_Encyclopædia_Britannica
- Feynman, R.P.: Kümmert Sie, was andere Leute denken? Neue Abenteuer eines neugierigen Physikers. Piper (2005)
- Filser, H.: Vermessen in jeder Hinsicht. Süddeutsche Zeitung (19. Mai 2010)
- Forßmann, W.: Ueber die Wirkung der Leberfütterung auf das rote Blutbild und den Cholesterinsspiegel im Serum des gesunden Menschen. Medizinische Dissertation, Berlin (1929)
- Forßmann, W.: Selbstversuch. Erinnerungen eines Chirurgen. Droste, Düsseldorf (1972)
- Forßmann, W.: Die Sondierung des Rechten Herzens. Klinische Wochenschrift **8**(45), 2085–2087 (1929)
- Forssmann – Sonde im Herzen. Der Spiegel **44**(1956), 43–51 (1956)
- Fraser, L.: Cloning Insulin. 7. April 2016. www.gene.com/stories/cloning-insulin
- Geraedts, R.: Haaner Schädel stammt aus der Neuzeit. RP Online (16. November 2017)
- Gestorben: Timothy Leary. Der Spiegel 23/1996 vom 03. Juni 1996
- Gleick, J.: Richard Feynman Dead at 69; Leading Theoretical Physicist. The New York Times (17. Februar 1988)
- Goeddel, D., Kleid, D., et al.: Expression in *Escherichia coli* of chemically synthesized genes for human insulin. Proc. Natl. Acad. Sci. USA **76**(1), 106–110 (1979)
- Grandin, T.: Calming effects of deep touch pressure in patients with autistic disorder, college students, and animals. J. Child Adolesc. Psychopharmacol. **2**(1) (1992)
- Greif, K.: (Stadtdekan emeritus, Frankfurt): persönliche Mitteilung (Juli 2018)
- Haldane, J.B.S., Sprunt, A.D., Haldane, N.M.: Reduplication in Mice (preliminary communication). Journal of Genetics **1915**(5), 133–136 (1915)

- Prof. J.B.S. Haldane, 72, Dies; British Geneticist and Writer; Developed Simple Treatment for Tetanus—Marxist Quit His Homeland for India. New York Times vom 02. Dezember 1964, 1
- Helbig, F.: Ein wundersamer Professor. Kölner Stadtanzeiger (19. Juni 2009)
- Hofmann, A.: LSD ganz persönlich. Vortragsmanuskript, Heidelberg (1996)
- Hohenberger, D., Widmaier, S., Lange, S.: Das Manhattan Project. Hauptseminar: Mathematiker in der NS-Zeit. TU München (2003)
- Horstkotte, H.: Schädelfälscher vor Gericht. Spiegel online (21. Juli 2006)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Thomas_Midgley_Jr
- https://en.wikiquote.org/wiki/Roy_Chapman_Andrews
- <https://patents.google.com/?inventor=Thomas+Midgley>
- <http://pubs.acs.org/cen/priestley/1941midgely.html>
- <https://roychapmanandrewssociety.org> (Website der Roy Chapman Andrews Society)
- Jones, S.: The first world war scientists who gave their lives to defeat poison gas. The Guardian (22. April 2015)
- Kaiser, G., Schaper, A.: Akute Kohlenmonoxidvergiftung. Ein alter Hut in neuen Schachteln. Notfall Rettungsmed 15, 429–435 (2012)
- Kamphaus, F.: (Bischof emeritus, Limburg/Frankfurt): persönliche Mitteilung (Juli 2018)
- Kellerhoff, S.F.: Der einzige US-Deserteur, der hingerichtet wurde. Die Welt (23. Dezember 2014)
- Kempf, R.: Meilensteine der Molekularbiologie. GIT-Labor, 8. November 2016 www.git-labor.de/forschung/chemie-physik/meilensteine-der-molekularbiologie
- Kirn, T.: Alt, krank und gedemütigt. Frankfurter Allgemeine Zeitung (18. Juni 2009)
- Kirn, T.: Bewährung für Protsch von Zieten. Frankfurter Allgemeine Zeitung (20. Juni 2009)
- Kitman, J.L.: The secret history of lead. The Nation (2. März 2000). www.thenation.com/article/secret-history-lead. Zugegriffen: 10. Nov. 2018

- Kleppe, K., et al.: Studies on polynucleotides. XCVI. Repair replications of short synthetic DNAs as catalyzed by DNA polymerases. *J. Mol. Biol.* **56**, 341–361 (1971)
- Kloft, M.T.: (Direktor Diözesanmuseum, Limburg): persönliche Mitteilung (Juli 2018)
- Köhler, P.: FAKE: Die kuriosesten Fälschungen aus Kunst, Wissenschaft, Literatur und Geschichte. Beck (2015)
- Kossel, M.: Ein Fragment, das zu einem Skandal führte. Hamburger Abendblatt (26. März 2012)
- Lambert, B.: John Buettner-Janusch, 67, Dies; N.Y.U. Professor Poisoned Candy. *The New York Times* (4. Juli 1992)
- Libby, W.F., Anderson, E.C., Arnold, J.R.: Age determination by radiocarbon content: World-wide assay of natural radiocarbon. *Science* **109**(2827), 227–228 (1949)
- Los Alamos: Verbotene Stadt. *Der Spiegel* Nr. 49 vom 05. Dezember 1962
- Madison, P.: Roy Chapman Andrews (1884–1960). Embryo Project Encyclopedia (2015-01-22). <http://embryo.asu.edu/handle/10776/8281>
- McFadden, R.: Judge is sent Tainted Candy; Man he Sentenced is Charged. *The New York Times* (21. Februar 1987)
- Mehlman, M.J.: Archaic *Homo sapiens* at Lake Eyasi, Tanzania: Recent misrepresentations. *J. Human Evol.* **13**(6), 487–501 (1984)
- Meier, D.: Ohne LSD kein iPhone? Blick vom 08. Oktober 2011
- Mosimann, M., Breu, M., Vysusil, T., Gerber, S.: Vom Tiger im Tank – Die Geschichte des Bleibenzins. *Gaia* **11**(3), 203–212 (2002). www.hvonstorch.de/klima/pdf/blei/mosiman.blei.Gaia.pdf. Zugegriffen: 10. Nov. 2018
- Nielsen-Marsh, C., et al.: Osteocalcin protein sequences of Neanderthals and modern primates. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **102**(12), 4409–4413 (2005)
- Oparin, A.: Proiskhozhdenie Zhizny (The Origin of Life) (1924)
- Pfarrer, S.: The Mad Professor: City author explores a bizarre story of attempted poisonings. *The Gazette* (29. August 2013)

- Raabnov, S.: Colleagues Offer Views on N Y. U. Professor in Drug Case. New York Times (23. November 1979)
- Reil, J.: 75 Jahre LSD – Psychedelisches Löschpapier. Interview mit Alexander Fromm. Deutschlandfunk (16. April 2018)
- Reiner Protsch von Zieten: Die Evolution des „anatomisch modernen Menschen“ – Die wahre Geschichte. Beitr. z. Archäozool. u. Prähist. Anthropol. 11, 46–51 (1999)
- Roberts, A.: Francis Crick, DNA & LSD. Psychedelic Press U.K., 2 (2015)
- Saiki, R.K., et al.: Enzymatic amplification of beta-globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle-cell anemia. *Science* **230**, 1350–1354 (1985)
- Saiki, R.K., et al.: Primer-directed enzymatic amplification of DNA with a thermostable DNA polymerase. *Science* **239**, 487–491 (1988)
- Schmitt, U.: LSD-Guru Timothy Leary – In der Nachbarzelle von Charles Manson. *Die Welt* (18. Juli 2006)
- Schütte, G.: Krach um ein Schädeldach. *Die Welt* (17. August 2004)
- Schulz, M.: Die Regeln mache ich. *Der Spiegel* **34**, 128–131 (2004)
- Schulz, M.: Mogelei im Knochenkeller. *Der Spiegel* **42**, 156–159 (2004)
- Shorris, E.: „Dann verbrannten wir den Sarg“. Das Ende der Hippie-Bewegung. *Der Spiegel* 50/1967 vom 04. Dezember 1967
- Sigmund, A.: Zauberlehrling der Moderne. *Wiener Zeitung* (2.11.2014)
- Steinberg, R.: Fall Protsch: Präsidium zieht Konsequenzen. Universität Frankfurt, Pressemitteilung Nr. 037 vom 17. Februar 2005
- Steinberg, R.: Fall Protsch: Konsequenzen gefordert. Universität Frankfurt, Pressemitteilung Nr. 038 (mit Anhang) vom 17. Februar 2005
- Steinberg, R.: Hintergrund: Die Chronologie des Falls Protsch. Universität Frankfurt, Pressemitteilung Nr. 039 vom 17. Februar 2005

- Stürzbecher, H.: Die Cholera, Dieffenbach und die Catheterisierung des Herzens 1831. *Deutsch. Med. J.* **22**, 470–471 (1971)
- Sykes, C.: Feynman – The Quest for Tannu Tuva. TV-Dokumentation, BBC (1988)
- Terberger, T.: Steinalt oder doch modern? Der „geprotschte“ Schädel von Paderborn-Sande. In: Irrtümer & Fälschungen der Archäologie. Begleitband zur Sonderausstellung LWL-Museum für Archäologie, Westfälisches Landesmuseum, Herne (23. März bis 9. September 2018), 94–101
- Terberger, T., Street, M., Bräuer, G.: Der menschliche Schädelrest aus der Elbe bei Hahnöfersand und seine Bedeutung für die Steinzeit Norddeutschlands. *Archäologisches Korrespondenzblatt* **31**(4), 521–526 (2001)
- Tirard, S.: J. B. S. Haldane and the Origin of Life. *J. Gen.* **96**(5), 735–739 (2017)
- UC Berkeley Campus 2018 Annual Fire Safety & Security Report. https://ucpd.berkeley.edu/sites/default/files/uc_berkeley-afssr-18-lores.pdf
- Wade, N.: Scientist at Work/Kary Mullis; After the „Eureka“, a Nobelist Drops Out. *New York Times* (15. September 1998)
- Willard F. Libby – Facts. *Nobelprize.org*. Nobel Media AB 2014. Web. 19 Jul 2018. http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1960/libby-facts.html
- Wolfe, L.: The Strange Case of Dr. Buettner-Janusch. *New York Magazine*, 18–22 (15. September 1980)
- www.amnh.org (Website des American Museum of Natural History)
- www.grandin.com/temple.html [Website von Temple Grandin]
www.grandin.com/inc/intro-squeeze.html [Baupläne für die „Squeeze Machine“]
- Zehnder, M.: Wie Albert Hofmann auf LSD mit dem Velo nach Hause fuhr. *BZ Basel* (31. Oktober 2015)