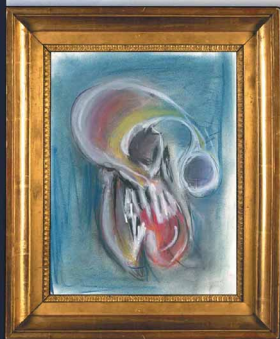


Helmut Wicht

# *Anatomische*



# *Anekdoten*

STEINKOPFF VERLAG



HELMUT WICHT

# Anatomische Anekdoten

Mit einem Geleitwort von KARL ZILLES

Mit 43 überwiegend farbigen Abbildungen

STEINKOPFF  
VERLAG

PD Dr. rer. nat. HELMUT WICHT  
Dr. Senckenbergische Anatomie  
FB Medizin der Goethe-Universität Frankfurt  
Theodor-Stern-Kai 7  
60590 Frankfurt

ISBN 978-3-7985-1897-1 Steinkopff Verlag

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

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Steinkopff Verlag  
ein Unternehmen von Springer Science+Business Media  
[www.steinkopff.com](http://www.steinkopff.com)

© Steinkopff Verlag 2010  
Printed in Germany

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Redaktion: Dr. Annette Gasser Herstellung: Klemens Schwind  
Umschlaggestaltung: Erich Kirchner, Heidelberg  
Satz: K + V Fotosatz GmbH, Beerfelden

SPIN 12680689

85/7231-5 4 3 2 1 0 – Gedruckt auf säurefreiem Papier



---

## Ad notam lectoris: Ein Geleitwort

**A**ls im Jahre 1880 Joseph Hyrtl, der wohl bedeutendste Anatom des 19. Jahrhunderts, sein wundervolles, gegen den Zeitgeist gebürstetes Werk „Onomatologia Anatomica. Geschichte und Kritik der anatomischen Sprache der Gegenwart, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Barbarismen, Widersinnigkeiten, Tropen und grammatikalischen Fehler“ veröffentlichte, wünschte er sich, sein Buch möge „[...] den Anatomen, welchen an der Correctheit ihrer Sprache und an der geschichtlichen Entwicklung derselben, etwas gelegen ist, zur Unterhaltung dienen“. Das vorliegende Buch von Helmut Wicht erfüllt diesen Wunsch. Es ist weder Lehrbuch noch bloße Anekdotensammlung, vielmehr ein Buch, das in leichtem Ton und mit Klugheit von Menschen, der Entstehung anatomischer Erkenntnisse, Schönheit, Philosophie und von Leben und Tod erzählt. Hyrtl rechtfertigte seinen ungewöhnlichen Blick auf die schon zu seiner Zeit oft vergessenen Hintergründe der anatomischen Begriffsbildung und die von ihm kenntnisreich kritisierte Nomenklatur des Fachs mit einem Horaz-Zitat: „Cadentque, quae nunc sunt in honore vocabula.“ („Und vergehen wird, was jetzt im Glanz der Begriffe lebt.“; Übersetzung Karl Zilles).

Dieser von Begriffen und den ihnen zugrunde liegenden Fakten geleitete Blick auf eine Wissenschaft ist die Basis der hier vorliegenden und völlig ungewöhnlichen Auswahl anatomischer Streiflichter. Sie liegt quer zu dem, was „wissenschaftliche“ Verlage für die Studierenden und den Verkaufserfolg als zumutbar betrachten. Sie widerspricht dem Zeitgeist des stromlinienförmigen Faktensammelns und unterscheidet sich fundamental von manchen, jede Reflexion vermeidenden Lehrbüchern, die Langeweile verbreiten, Anleitung zu wissenschaftlicher Kritikfähigkeit als überflüssig betrachten und auf die Förderung garantiert geistloser Beantwortung von Prüfungsfragen reduziert sind. Stattdessen

öffnet das Buch unseren Horizont für die Entstehung unseres Körpers, für die Anatomie als Lebenswissenschaft und für die Schönheit des Lebendigen durch eine bewusst subjektive Auswahl anatomischer Themata. Auch das Kuriose kommt nicht zu kurz. Dies gelingt dem Autor ohne den Leser zu langweilen, vielmehr entführt er ihn in eine Gedankenwelt, die weit größer ist als das Fach Anatomie. Geschichten und Geschichte werden erzählt, Voraussetzungen und Entstehung wissenschaftlicher Begriffe geschildert; sie sind die Energiequelle eines ungewöhnlichen Buches, das Information und Unterhaltung, Witz und Ironie, Fröhlichkeit und Melancholie verbindet. Manchmal scheint der Ton respektlos zu sein (übrigens eine Voraussetzung dafür, Überkommenes neu zu denken), gelegentlich ist er „fetzig“, nie aber anbiedernd (die einzige Möglichkeit, um durch Provokation den wissenschaftlichen Diskurs zu fördern, der zu Zeiten des Bologna-Prozesses in Curricula und Prüfungsordnungen seinen staubtrockenen Untergang erlebt). Immer vermag das Buch Interesse an dem zu wecken, was man (noch) nicht weiß, und stets plädiert es für den Respekt vor dem Wunder des Lebens. Helmut Wicht hat dazu im letzten Artikel über den Frankfurter Anatomen Lucae ein Nietzsche-Zitat gewählt, das seine Überzeugung treffend beschreibt: „Das Leben ist nur als ästhetisches Phänomen zu rechtfertigen.“

Mit Ironie wird nicht nur die Zahlenmystik vorgeführt, um über die Hirnkarte von Brodmann und ihre bezifferten Areale nachzudenken, mit Mundartkenntnis macht der Autor gar ein Goethe-Gedicht über den Schädel erst richtig „reimfest“ und enttarnt die international anerkannte Benennung des Prä-Bötzinger-Komplex als Schrittmacher unserer Atmung als Ergebnis eines Wissenschaftlertreffens mit Kaiserstuhler Wein aus Bötzingen in Gestalt eines durch alle Versmaße wandernden Epos’.

Manchmal wird nach Büchern gefragt, die man auf eine einsame Insel mitnähme: die vorliegende Sammlung hintergründiger Anekdoten, profunden Wissens und schwebender Reflexion über Wissenschaft, Menschen und Natur ist für mich ein Kandidat. Sie ist in ihrem Parlando-Ton einzigartig und beschreibt interessante Ereignisse aus der Wissenschaftsgeschichte. Sie verbindet „enlightenment“ – denn die-

ser Begriff enthält mehr Licht als das deutsche, sich pädagogisch aufblähende Wort „Aufklärung“ – mit Ästhetik und doppelbödigem Witz. Anatomie wird lebendig – und diese „*contradictio in adjectu*“ ist plötzlich aufgehoben durch Wissen und Überlegungen, die der Autor unterhaltsam, subversiv und zugleich anspruchsvoll vermittelt.

Düsseldorf und Jülich,  
im Sommer 2009

Prof. Dr. med. KARL ZILLES  
C. & O. Vogt-Institut für Hirnforschung  
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
und  
Institut für Neurowissenschaften  
und Medizin  
Forschungszentrum Jülich

---

## Vorwort

**S**ehen Sie es mir bitte nach, wenn ich diese Zeilen mit einer Frage eröffne: wie fasst man etwas zusammen, dessen Wesen das Disparate ist? Wie bündelt man die Abschweifung? Wie macht man Fußnoten zu Überschriften?

Eigentlich – hätte mir Arthur Schopenhauer diese Idee nicht bereits gestohlen – sollte ich dieses Büchlein „Beiwerke und Übergangenes“, „Parerga und Paralipomena“, nennen, denn in der vorliegenden Sammlung von Glossen und Anekdoten habe ich vieles eingesammelt und aufgelesen, was der modernen Anatomie unter den Tisch gefallen ist: Philosophisches und Geschichtliches, Künstlerisches und Kritisches, Schönes und Schauriges, Fröhliches und Trauriges – viel von dem, was als nicht „prüfungsrelevant“ oder „nutzbringend“ aus dem Kanon der rein wissenschaftlichen Anatomie verbannt wurde.

Es gibt so viel Nützliches, so viel Wissenswertes. Lebenslang sollen wir lernen, um uns für die Anforderungen einer sich rasant verändernden Welt zu wappnen. Wie erfreulich ist es deshalb, Dingen zu begegnen, die man nicht wissen muss, die herrlich unnütz und dennoch wahr sind. Man könnte sie glatt vergessen. Aber ich halte es hier mit Immanuel Kant, der den Verlust seines treuen Dieners Lampe kaum verschmerzen konnte und sich auf einen Zettel, den er gut sichtbar auf seinen Schreibtisch legte, schrieb: „Lampe muss vergessen werden!“

Es freut mich daher sehr, dass Sie, geschätzte Leserin, und Sie, werter Leser, mich in meinem Winkel der Irrelevanz, der Nutzlosigkeit, des Widersinns, der Ironie und des gelegentlichen Sarkasmus besuchen und sich zusammen mit mir seltsame Fragen stellen. Beispielsweise wo die Seele sitzt. Ich selber denke ja, sie sitzt nirgendwo, die Anatomen vergangener

Tage aber waren da mitunter anderer Meinung und es bereitet Vergnügen, deren „Seelenwanderungen“ zu verfolgen: Danach zog die Seele im Laufe der Jahrhunderte vom Zwerchfell über's Herz zum Gemütsnerven und von da aufwärts zum Gehirn, erst in die Zirbeldrüse und dann in eine Struktur namens „Clastrum“, also „Kloster“. Die Seele im Kloster? Seltsam, nicht wahr; gleich drei meiner Anekdoten beschäftigen sich deshalb mit diesen Seelenwanderungen.

Ich erzähle jedoch nicht nur alte Geschichten, die vergessen wurden, ich entdecke auch unablässig neue Schnurren, die doch tatsächlich noch niemand überliefert hat. In unserem Kopf koexistieren ein Seepferdchen und Leopardenflecken? Jawohl! Im Gehirn gibt es einen Faden, der wie ein klebriger Fliegenfänger funktioniert? Tatsächlich! Der Ringfinger, auf dem man in unseren Breiten den Ehering trägt, hat eine magische Verbindung zum Herzen? Hat er nicht, aber eine anatomische!

Für die wissenschaftliche Akkurateesse dessen, was Sie nachfolgend lesen können, stehe ich gerade. Ich bürgе aber auch für jenes, was ich mit diesen Anekdoten eigentlich will. Meinem verehrten Fach, der Anatomie, soll (zurück)gegeben werden, was ihr der Szientismus nahm: ihre Seele, ihren Sinn für das, was sie noch ist – jenseits von Zergliederung und Leichnam und Faktenwissen.

Es werden wahre Geschichten erzählt, die schwebend daherkommen und sich dem Fluss von Sprache, Gedanken, Assoziationen anvertrauen. Die spanischen Stiefel der drögen Wissenschaftssprache – ich möchte sie abstreifen und versuchen, mit meinen versammelten Abschweifungen leichteren Fußes den Weg zum Leser zu finden.

Die erste Lektüre der Anekdoten möchte heiter stimmen, und läse man sie dann ein weiteres Mal, dann spürte man – so hoffe ich – dass es eine melancholische Heiterkeit ist, die einem da entgegenschlägt. Denn die Welt und das Leben im Allgemeinen und die Anatomie im Besonderen sind nur als ästhetische Phänomene zu rechtfertigen.

Letzteres ist ein leicht abgewandeltes Zitat von Friedrich Nietzsche. Ihm widmete ich das Büchlein gerne. Oder dem Schopenhauer – ach, hätt’ der mir nur nicht diesen grandiosen Titel geklaut ...

Danke, ich sollte am Ende dieses Anfangs noch „Danke“ sagen. Zu allen in der Dr. Senckenbergischen Anatomie in Frankfurt am Main, besonders aber zu deren Studierenden, die sich die mündliche Version von mancher der folgenden Schnurren in Vorlesungen und auf Kursen schon anhören mussten. Meist wohlwollend, was wohltat.

Mein Dank gilt auch dem Spektrum der Wissenschaft Verlag, der den elektronischen Fassungen dieser Anekdoten in „Wicht’s Winkel“ eine Nische im Internet schuf.

Endlich danke ich der altehrwürdigen Dr. Senckenbergischen Stiftung und der Georg und Franziska Speyer’schen Hochschulstiftung (beide zu Frankfurt am Main), ohne deren Hilfe es weder dieses Buch (verschmerzbar) noch je eine Alma mater francofortiensis samt Anatomie (unverzichtbar) gegeben hätte.

Frankfurt, im August 2009

HELMUT WICHT

---

# Inhaltsverzeichnis

Mensch und Aal . . . . .	1
Forschung aus Spaß an der Freud' . . . . .	5
Seemannsgarn? Hirnzwirn! . . . . .	8
Vom Elend des Claustrium im Besonderen und der Neurowissenschaften im Allgemeinen . . . . .	12
Von der wilden Schönheit und ihrem Erforscher . . . . .	17
Anatomia im-/pudica . . . . .	21
Von Seelensorten und Seelenorten . . . . .	26
Die Hirndrüse . . . . .	30
Korbinian Brodmann oder: Magie der Zahl und Macht des Symbols . . . . .	34
An den Brüsten der strengen Mutter . . . . .	39
Nichts für zarte Seelen . . . . .	45
Bericht für eine Akademie . . . . .	50
Fingerübungen . . . . .	54
Boneheads . . . . .	64
Least frequently cited . . . . .	71
In vino veritas . . . . .	75

Von Plakoden und anderen Ungeheuerlichkeiten . . . . . 82

Im Angesicht des Wahren, Schönen, Guten . . . . . 88

Forschungsfront . . . . . 91

Sich ein Bild machen . . . . . 93



---

# Mensch und Aal

**D**er Mensch, die Krone der Schöpfung. Vernunftbegabt, mitunter zumindest. Sprachmächtig. Ebenbild Gottes, vom Geiste beseelt. Dies alles qua Funktion des Gehirns. Wer vom Menschen spricht, redet vom Gehirn, wer des Menschen Gehirn im Sinn hat, meint dessen Cortex. „Der menschliche Cortex ist das komplizierteste Organ im Universum“ – in Formulierungen wie diesen beweihräuchert die neuroforschende Wissenschaftsgemeinde dasjenige Organ, das als Forschungsobjekt ihren Lebensunterhalt sichert. Und sich selbst als Träger und, besser noch, Erforscher dieses Organs gleich mit.

Superlative sind immer gut. Früher stand über den Kirchenportalen „D.O.M. – domino optimo maximo“, „dem größten, besten Gott“. Nachdem manchem die Götter abhanden kamen, ward der Mensch zum Maß aller Dinge, später die Vernunft, und nun ist's eben jenes Organ, das die Vernunft vermeintlich abscheidet wie eine Drüse ihr Sekret. Oh, dieser Cortex, diese graue Rinde! Superlative, wohin man schaut. Nervenzellen: Milliarden. Synapsen: gar Myriaden. Fein säuberlich geschichtet ist diese Rinde, in sechs Lagen mit nahezu erotisch anmutenden Namen, darunter zwei Schichten, welche die Großartigkeit bereits im Namen tragen: Stratum pyramidale externum und internum. „Die Zeit überdauert alles, die Pyramiden aber überdauern die Zeit“, sagt man in Ägypten. Und hier, in diesen sechs Schichten des Cortex, hat die Evolution dem Menschen ein Denkmal gesetzt, die Zeiten überdauernd; „monumentum aere perennius“, ein „Denkmal dauerhafter als Erz“.

Dennoch kann es wohl nicht schaden, von der hohen Warte der kortikalen Überlegenheit herab ein wenig in die Welt zu schauen, um zu sehen, was sich dort noch so tummelt. Ein Schleimaal beispielsweise. Widerlich, nicht wahr? Die Abgründe des Meeres bewohnend. Seinem Namen zudem keine Ehre machend: Er ist nämlich gar kein Aal, eher so eine Art Neunauge, ein Fisch ohne richtigen Kiefer. Jedoch mit einer fiesen, zahnbewehrten Zunge, mit der er, einer Kneifzange ähnlich, durchaus einigen Flurschaden anrichten kann. Auch ein kleiner Vertreter seiner Art kann Sie so zwicken, dass es blutet und hinterher ein centgroßes Hautstück fehlt. Es existieren aber auch andere Exemplare: arm-

dick und meterlang; die sollte man definitiv nicht ärgern. Dieser hier ärgert sich nämlich gerade und illustriert die Herkunft seines Namens eindrücklich: fühlt er sich gestört, kann ein solcher Aal binnen Sekunden das ihn umgebende Wasser literweise in Schleim verwandeln.



Mitsamt seinem Schleimkokon aus dem Wasser gehobener [Pazifischer Schleimaal](#) (*Eptatretus stouti*)

Das macht er, indem er eine außerordentlich quellfähige, von feinen Fäden durchsetzte Substanz aus Drüsen abscheidet. Die den Schleim stabilisierenden Fäden sind übrigens brauchbar. Spült man den Schleim weg verbleibt feinste Seide.

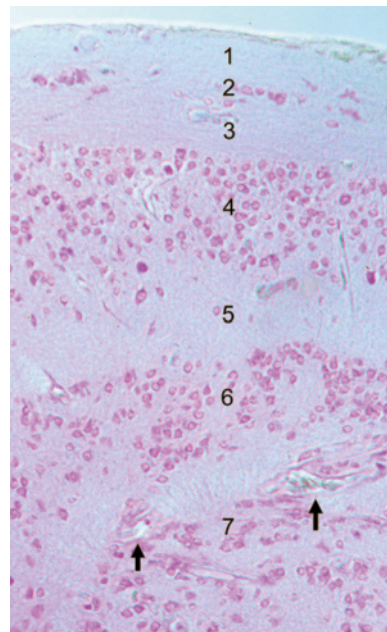
Man könnte elegante Unterwäsche daraus fertigen. Auch der Aal selbst ist zu etwas Nütze: seine Haut liefert feinstes Leder. Noch vor der Er-



[Schleimaalseide](#)

findung des Gummis machte man daraus Kondome; gefühlsechte. Und in Korea wird er gar gegessen. Weiß man aber, wie er so lebt, der Schleimaal, dann wird's mit dem Marketing von Schleimaalunterwäsche, -kondomen und -delikatessen wohl ein wenig schwierig. Am Meeresgrund, tief drunten. Sterbende Fische sinken hinab oder sitzen in Fallen und Netzen, die Fischer für sie auslegten. Durch die Öffnungen von Mund und Anus dringen die Schleimaale in die Körper ihrer Opfer ein, ersticken sie mit ihrem Schleim und fressen sie von innen auf. Walfischkadaver, sofern hinreichend angefault, werden auch gerne von außen genommen.

Es gibt die Schleimaale, wie die Menschen, in ungeheuren Mengen. Und die Biomasse, die sie auf sich vereinigen (also sozusagen das Gesamtgewicht aller Schleimaale), ist vermutlich höher als die der Menschheit. Evolutionär gesehen ist also der Schleimaal das erfolgreichere Modell.



Mikroskopische Aufnahme vom [Cortex des Atlantischen Schleimaals](#) (*Myxine glutinosa*): Die lila-farbenen „Kleckse“ sind Zelleiber von Nervenzellen, die Hirnoberfläche ist oben; 1 strukturarmer Faserschicht, 2 dünne, etwas lückenhafte Zellschicht, 3 erneute Faserschicht, 4 Zellen, 5 Fasern, 6 Zellen, 7 schließlich gemischte fasrig-zellige Schicht, inklusive größerer Blutgefäße (Pfeile)

Das hat ja auch Sinn. Denn, liebe Leserinnen und Leser, der Schleimaal hat einen Cortex, und der hat nicht sechs Schichten, sondern derer sieben. Er ist zugegebenermaßen weder so groß noch so zellreich wie der des Menschen. Seine Schichten sind jedoch deutlicher voneinander abgegrenzt. Womit klar ist: Wir Menschen haben unser Evolutionsziel noch nicht erreicht. Das Beste kommt erst noch!

# Forschung aus Spaß an der Freud'

**A**b und an ist es Zeit, die unerkannten Helden der Neurowissenschaften und ihre vergessenen Großtaten ins Rampenlicht zu rücken. Namen zu nennen, die das Nobelpreiskomitee nie im Munde führte, Ergebnisse zu würdigen, die keinen Menschen interessierten. Denn das Vergessen, der dunkle Moloch, verschlingt alles, Unwichtiges und Irrelevantes zuerst. Aber ob's wirklich unwichtig war, das weiß man ja dann nicht mehr, man hat es ja bereits vergessen. Also: Rettet die heroischen Kämpfer an den Nebenkriegsschauplätzen der Wissenschaftsgeschichte, rettet ihre Ergebnisse, die obskursten und abstrusesten zuerst, denn sie sind die allergefährdetsten.

Wohlan! Die Rede sei von einem Fisch und seinem Erforscher. Der Fisch zuerst. Es wird zu den Neunaugen gerechnet, weil irgendein Schwachkopf (nicht unser Forscher!) die sieben Kiemenöffnungen auf seiner einen Seite zu den zwei Augen rechts und links dazu addierte. Auf der anderen Seite sind aber noch mal sieben Kiemenöffnungen – „Sechzehnauge“ wäre also der passende Name, wollte man den Blödsinn konsequent betreiben.

Kopfende eines Neunauges in Seitenansicht: auf jeder Seite sieben Kiemenlöcher plus ein Auge. Bildrechte: Dr. rer. nat. Christoph Weigle





**Saugmaul des Neunauges:** hornige Zähne und eine mit messerscharfen Hornkanten besetzte Zunge (weißlich, im Zentrum), mit der sich trefflich Löcher machen lassen. Bildrechte: Dr. rer. nat. Christoph Weigle

Der Fisch ist insgesamt zigarrenförmig; das wird noch eine Rolle spielen. Er ist darüber hinaus (wenn geräuchert) überaus wohlschmeckend, was jedoch im Folgenden keine Rolle spielt. Weniger appetitlich ist seine Lebensweise: Er verwendet sein zahnstarrendes Saugmaul, um sich an anderen Fischen festzusetzen, sie anzunagen und auszusaugen. Es darf also schon ein gewisses Maß an Verschrobenheit sowie Interesse am Abseitigen unterstellt werden, wählt man sich ausgerechnet diesen Fisch zum Forschungsthema.

Dennoch: es geht immer noch ein wenig obskurer. Dieser Fisch besitzt in Hirn und Rückenmark eine Reihe von Nervenzellen, die man als „Hinterzellen“ bezeichnet. Sie sind Gegenstand des geballten Desinteresses wohl nahezu aller Hirnforscher, von der Öffentlichkeit nicht zu reden. Im Hinblick auf unser Interesse für das Abseitige und Entlegene sind diese Zellen jedoch von hoher Relevanz.

Jene Hinterzellen, so zeigte unser Forscher in seiner Dissertation, sind sensorische Zellen – sie schicken Ausläufer in die Hinterwurzeln von Hirn- und Rückenmarksnerven und reagieren auf Berührungen. Ungewöhnlich daran ist, dass diese Zellen im Zentralnervensystem liegen, denn beinahe alle anderen sensorischen Zellen fast aller anderen Wirbeltiere liegen außerhalb desselben. Wahnsinnig spannend, nicht? Und auch wenn man jetzt noch erfährt, dass auch wir Menschen noch etliche von diesen Zellen besitzen – sie liegen im Gehirn und messen den Spannungszustand unserer Kaumuskulatur –, selbst dann müsste man zähneknirschend zugeben: all dies ist herzlich uninteressant.

Tatsächlich spannend hingegen ist das Sexualleben des Fisches, mit dem die Hinterzellen allerdings nichts zu tun haben. Neunaugen, Männlein und Weiblein, fressen sich als Parasiten im Meer an Fischen

satt. Und dann, wenn sie der Eros überkommt, schwimmen sie heimwärts ins Süßwasser, um sich zu paaren und zu laichen. Zugleich mit dem Eros aber erfasst sie Thanatos, der Todestrieb; während sie da so stromaufwärts wandern, um im Bachbett ihrer Geburt der Liebe zu frönen, schwinden ihnen Magen und Darm in jenem Maße, in dem die Geschlechtswerkzeuge reifen. Selbst wenn sie fressen wollten: Sie könnten es nicht mehr, Magen und Darm wachsen einfach zu. Dann paaren sie sich, lustvoll, wie man hofft, um schließlich erschöpft von Befruchtung und Eiablage den Hungertod zu sterben.

Sex, Liebe, Tod – wenn das kein Thema ist. Das hat sich wohl auch unser Forscher gedacht, während er nachdenklich an seiner Zigarre sog. Und was lag da näher, als sich von den Hinterzellen ab- und Eros und Thanatos zuzuwenden? Allerdings beim Menschen.

Unser Forscher war Sigmund Freud.<sup>1</sup>

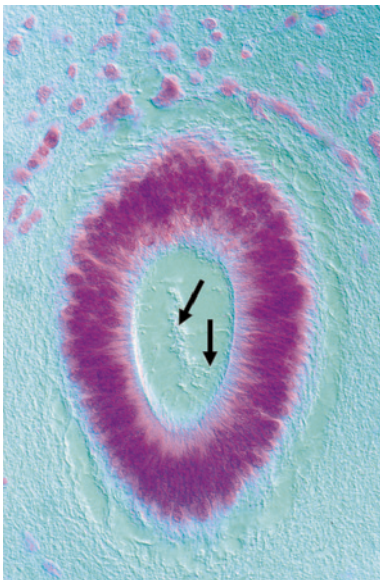
---

<sup>1</sup> Freud S (1877) Über den Ursprung der hinteren Nervenwurzeln bei *Ammocoetes planeri*. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe, Band LXXV/III, 15 ff.

# Seemannsgarn? Hirnzwirn!

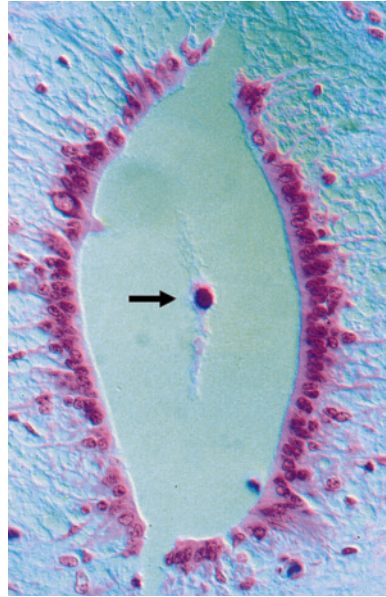
Mal angenommen, Sie bräuchten einen reißfesten Zwirn, um etwas zu nähen oder aufzufädeln. Böte man Ihnen dann im Kurzwarenhandel „Reissners Faden“ an, Sie griffen doch vermutlich lieber zu einer anderen Marke, oder? „Dr. Mottenlochs Patentwolle“ würden Sie ja auch nicht kaufen, wenn es darum ginge, einen Pullover zu stricken, den noch die Enkel tragen sollen.

„Reissners Faden“ gibt es dennoch, ebenso ein kleines Organ im Gehirn, das ihn produziert: das Subkommissuralorgan. Wünscht man diesem Paradebeispiel schlechten (Wissenschafts-)Marketings abzu helfen, stellt sich jedoch die Erkenntnis ein: Organ und Faden wohnt ein gewisses Problem inne, da der Mensch sie beide nicht besitzt. Diesen Umstand kann man jedoch auf zweierlei Arten und Weisen rasch ins



Mikroskopische Aufnahme des [Subkommissuralorgans](#) eines [Schleimaals](#); der zentrale Hohlraum, den das Organ umgibt, ist der Ventrikel des Gehirns. Man sieht (*Pfeile*), dass aus den Zellen ein klebriges Sekret austritt, das sich weiter schwanzwärts zu Reissners Faden verdichtet





Mikroskopische Aufnahme aus dem Rückenmark eines Schweins: Im zentralen Hohlraum liegt kompakt und tiefblau angefärbt Reissners Faden (Pfeil). Da es ein ganz dünner Querschnitt des Rückenmarks ist, erscheint der Faden als Punkt, an dem wahrscheinlich Zellschrott haftet

Positive wenden: Erstens ließe sich anmerken, dass ein Organ, das man nicht hat, auch keine Probleme macht (es wird sich zeigen: leider ein Trugschluss). Zweitens könnte man die hinterhältige und darüber hinaus auch noch konsumorientierte Frage stellen, ob es nicht schön wäre, eines zu haben (sozusagen *das* Distinktionsmerkmal der Saison: „Haben Sie, Gnädigste, auch schon ein Subkommissuralorgan? Ach nein? Oh, ich sage Ihnen, es ist nur allzu reizend ...“).

Das Subkommissuralorgan ist ein kleines Etwas, nicht mehr als erbsengroß (beim Elefanten, anderswo entsprechend kleiner) und so ziemlich im Zentrum des Gehirns gelegen. Und es produziert einen Faden, der „Reissnersche“ geheißen, zu Ehren des gleichnamigen Herrn. Ernst Reissner lebte von 1824 bis 1878, er war Anatom in Dorpat (heute: Tartu, Estland) und Breslau. Auch eine Membran im Ohr (deren Funktion man allerdings kennt) trägt seinen Namen. Das Subkommissuralorgan hängt, wie ein Lampensockel, quasi von der Decke des zentralen inneren Hohlraums im Gehirn der Wirbeltiere. Denn das Gehirn der Wirbeltiere – und damit auch des Menschen – ist inwendig hohl (anders als etwa das der Insekten). Es gehört damit in eine Kategorie von Organen, welche die Anatomen als „Hohlorgane“ bezeichnen. Darm und Magen gehören in dieselbe Klasse. Die inneren Hohlräume des Gehirns sind nicht, wie noch das Mittelalter glaubte, von

Gedanken angefüllt, sondern von einer klaren Flüssigkeit, die in etwa so zusammengesetzt ist wie diejenige, die sich in einer Brandblase sammelt. Liquor cerebrospinalis heißt diese, Trümmer von abgestorbenen Zellen treiben darin, ein paar Proteine, Ionen – ansonsten zu 99 Prozent Wasser, Hirnwasser. Es umspült das Subkommissuralorgan und den Faden.

Menschen und Schimpansen fehlen, wie bereits erwähnt, Organ und Faden. Ohne dass ihr Gehirn jedoch signifikant weniger hohl wäre als das der übrigen Wirbeltiere, die fast alle ein ansehnliches Subkommissuralorgan und einen Reissnerschen Faden ihr Eigen nennen. Fledermäusen zum Beispiel fehlt der Faden ebenfalls. Dieser Umstand wird von einigen Wissenschaftlern als Argument für eine relativ enge Verwandtschaft von Menschen, Primaten und Fledermäusen verwendet. Man kann sich seine Verwandtschaft halt nicht aussuchen... Das einzige andere Säugetier, dem der Faden ebenfalls fehlt, ist das Kamel – also dann doch lieber die Fledermaus!

Allerdings vermissen wir Organ und Faden nur beim erwachsenen Menschen. Das Neugeborene hat sie noch, erst während der Kindheit verkümmern sie. Und vielleicht haben Subkommissuralorgan und Faden doch mit der Hohlheit des Hirns zu tun? Sind diese nämlich schon vorgeburtlich zu klein oder fehlen ganz (kommt bei Ratten wie Menschen vor), hat das unangenehme Begleitumstände: es entwickelt sich ein Hydrozephalus (Wasserkopf). Der aber ist eine Fehlbildung, bei der die inneren Hohlräume des Gehirns auf Kosten der Wanddicke aufgebläht sind. Was, da man mit den Hirnwänden denkt, schon merklich aufs Gemüt geht. Wir sehen: auch ein Organ, das man nicht hat, kann Probleme machen.

Beide, Organ und Faden, spielen also vielleicht eine Rolle in der Entwicklung des Gehirns und aus irgendwelchen Gründen können Mensch, Kamel und Fledermaus später darauf verzichten. Der große Rest der Tierwelt aber nicht. Was, zum Donner, machen die mit ihrem Subkommissuralorgan?

Das Subkommissuralorgan produziert einer Spinne gleich den Reissnerschen Faden. Eher eine faule Spinne allerdings: Nur ein paar Millimeter Faden werden täglich gesponnen. Der Faden besteht – ähnlich wie Spinnenseide – aus Proteinen, ist bei Weitem nicht so reißfest, doch ähnlich klebrig. Selbst wenn's nur ein paar Millimeter sind, irgendwann wären die inneren Hohlräume des Gehirns voll vom verknäulten, klebrigen Garn. Nun, auch wenn sich unsere Gedanken mitunter geradezu gordisch verknoten, der Reissnersche Faden tut es

nicht. Er verläuft schön gestreckt vom Subkommissuralorgan aus abwärts durch die Hohlräume des Gehirns, hinab ins Rückenmark, das ebenfalls einen zentralen, rohrförmigen Hohlraum besitzt. Abwärts bis zum Ende des Rückenmarks, wo sich der Hohlraum zu einer kleinen Ampulle erweitert. Dort wird dann der Faden abgebaut. Teils gelangen die Proteine direkt ins Blut, in den Wänden dieser Ampulle sitzen jedoch auch Zellen, die den eintreffenden Reissnerschen Faden auffressen. „Phagozytose“ („Das Essen der Zellen“) nennt man das.

Wie gewonnen, so zerronnen. Zunächst mit viel Aufwand produziert und dann gnadenlos als Müll entsorgt – eine Allegorie auf die schöne, bunte Warenwelt? Ein ironischer Kommentar zu den Rohstoffzyklen der industriellen Produktion? Keiner weiß es. Die Hypothesen zu Funktion und Sinn des Ganzen, sind Legion, bewiesen ist keine, die reizvollste aber soll hier vorgetragen werden. Reissners Faden wird vom Hirnwasser umspült. Er ist klebrig. Im Hirnwasser schwimmen Trümmer von toten Zellen und andere Abfallprodukte. Die bleiben an dem Faden hängen. Und in der Tat: Oben am Produktionsort ist er noch jungfräulich und sauber, unten, in der Ampulle, ist er über und über mit Schrott behängt. Kennen Sie diese Klebefallen, die man früher in Küchen aufhing, um Stubenfliegen zu fangen? Ja? Genauso! Nur automatisch: der Reissnersche Faden als nachwachsende, selbstreinigende Klebefalle im Nervensystem – Müllentsorgung mit Förderbandeffekt!

Warum aber hat der Mensch diese Konstruktion nicht mehr nötig? Eine optimistische Antwort lautete: Weil sein Gehirn weniger Abfall produziert. Eine kurze, kritische Umschau unter den Produkten des menschlichen Gehirns lässt allerdings an dieser Antwort Zweifel aufkommen... Außerdem war da ja noch das Kamel, das ebenfalls ohne Reissnerschen Faden auskommt.

Und die Moral von der Geschicht'? Gar keine? Ein dünnes, klebriges Fädchen und kleine, rätselhafte Organe, die diesen auf der einen Seite fleißig spinnen und auf der anderen eifrig zerfasern. Doch eine Allegorie auf den Schicksalsfaden, das Werden und Vergehen alles Seienden, die klebrige Zähigkeit, mit der uns unser Schicksal anhängt? Wer weiß...<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Ich danke Frau Dr. Sandra Schöniger, die Organ und Faden – die ja eigentlich gar nicht eklig, sondern hochspannend sind – fleißig erforscht. Sie hat mir geholfen, dieses Kapitel zu verfassen. Ob es tatsächlich einen kausalen Zusammenhang zwischen der Entstehung des inneren Hydrozephalus und der Hypo- oder Dysplasie des Subkommissuralorgan gibt, ist unklar – unbestritten ist deren Koinzidenz.

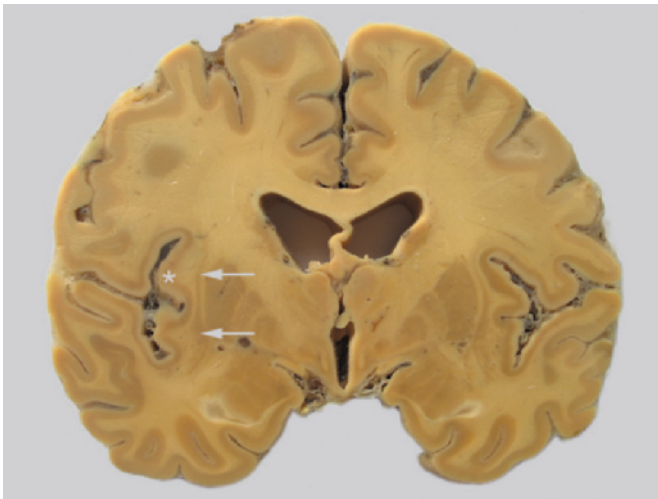
# Vom Elend des Claustrum im Besonderen und der Neurowissenschaften im Allgemeinen

**E**iner der vielen Anekdoten des Fachs zufolge stelle man sich folgende Szenerie vor: mündliche Medizinprüfung, Professor (graubärtig, grimmig, respektgebietend): „Was ist die Funktion des Claustrums?“

Kandidat (bleich, schwitzend, kleinlaut): „Grad’ wusst’ ich’s noch, ehrlich, jetzt aber hab’ ich’s vergessen...“

Prüfer (brüllend): „Sie Vollidiot! Da sind Sie der einzige Mensch, der je wusste, wozu das Claustrum gut ist, und jetzt haben Sie’s vergessen!“

Tja. Wozu ist das Claustrum gut? Und: was ist es eigentlich? Wozu die ganze Aufregung?



**Claustrum** (Pfeile) in einem Frontalschnitt durch das menschliche Großhirn; seitlich von ihm (Stern) ein Stück Cortex, von dem manche meinen, das Claustrum sei aus ihm hervorgegangen: die sogenannte „Insula“, der „Inselcortex“

Jeder Medizinstudent im dritten oder vierten Semester kennt das Claustrum. In diesen Semestern pauken die Studiosi die Neuroanatomie, zu der das Claustrum gehört. Es ist ein Flecken grauer Substanz, eine Ansammlung von Nervenzellen, ziemlich mittendrin im Großhirn. Die Studenten kennen das Claustrum etwa so, wie man die zehnte Zeile des Vaterunser kennt; tausendmal heruntergebetet, aber keine Ahnung, was „Schuldiger“ sind. Formelwissen, inhaltsleer, unreflektiert, tot. Doch den meisten Anatomen geht's genauso. Ein lästiger Lappen grauer Substanz mit unbekannter Funktion.

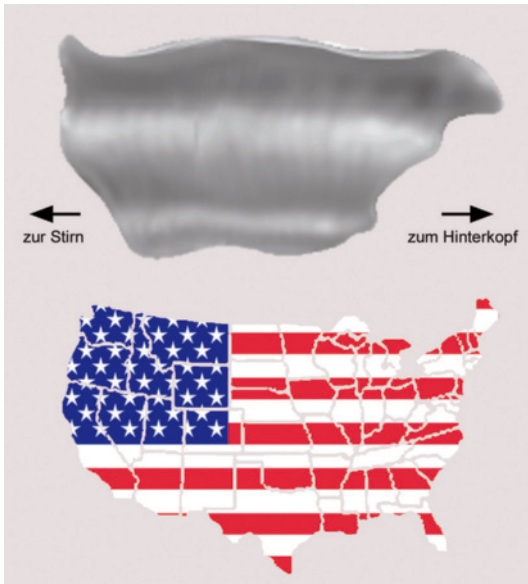
Dies ist eine Variante, das Claustrum (als auch das Vaterunser) zu behandeln. Sie ist typisch auch für die moderne Hirnforschung; eine Struktur ohne Funktion: so unwichtig wie uninteressant. Die andere Möglichkeit, damit umzugehen, wäre der Umkehrschluss ersterer: wie sexy! Eine Struktur ohne Funktion! Das gibt's doch gar nicht! Die wollen wir jetzt aber herausfinden!

Vor mir liegt eine Publikation mit dem Titel: „What is the function of the claustrum?“<sup>3</sup>. Ihr Erstautor ist kein geringerer als Francis C. Crick, ja, der Nobelpreis-Crick von Watson and Crick, die beiden, die als junge Männer den genetischen Code „knackten“. Auf seine alten und reiferen Tage wurde Francis Crick Hirnforscher und zog aus dem nebligen Cambridge ins sonnige Kalifornien. Dort fuhr er in einem weißen Rolls-Royce herum, dessen Nummernschild, das man sich dort ziemlich frei wählen kann, „AGCT“ lautete. Sonst stand nichts drauf. Insofern Sie sich auch nur ein wenig in der Molekulargenetik auskennen<sup>4</sup>, werden Sie verstehen: weniger der Rolls-Royce selbst als dieses Nummernschild brachte Francis Crick den Ruf der Arroganz ein... Sicher, kein solitäres Phänomen; zu Hugo von Hofmannsthal, dem großen Wiener Poeten, soll Robert Walser einst gesagt haben: „Können Sie nicht mal für nur fünf Minuten vergessen, dass Sie so berühmt sind?“ Francis Crick konnte es offenbar ebenso wenig. Im Jahr 2004 ist er gestorben, Friede seiner Asche. Die zitierte Arbeit über das Claustrum hat er noch auf dem Sterbebett redigiert, sie war seine letzte.

---

<sup>3</sup> Crick FC, Koch C (2005) What is the function of the claustrum? Philosophical Transactions of the Royal Society London, Series B: Biological Sciences 360 (1458):1271–1479.

<sup>4</sup> AGCT ist die Abkürzung des genetischen Alphabets auf der DNS der Chromosomen. Sie steht für die organischen Moleküle (Nukleotide), deren Abfolge die Information codiert: Adenin, Guanin, Cytosin, Thymin. Watson und Crick fanden heraus, wie die DNS-Fäden es bewerkstelligen, die Reihenfolge dieser Bausteine über Millionen von Kopier- und Vervielfältigungsschritte hinweg aufrecht zu erhalten. Dafür erhielten sie 1962 den Nobelpreis im Fach Medizin.



Verblüffende Ähnlichkeit: oben das [Claustrum](#), eine leicht gewölbte Zellplatte, in einer Seitenansicht zu sehen [leicht abgewandelt nach: Crick und Koch (2005)], darunter eine Karte der [Verinigten Staaten von Amerika](#) (ohne Alaska und Hawaii)

Francis Crick mag arrogant gewesen sein, Humor aber hatte er. Ausgesprochen britischen zudem, den er sich auch als Wahlamerikaner bewahrte. Entsprechend stellt er in den einleitenden Absätzen seines Aufsatzes zunächst fest, das Claustrum sei eine leicht gekrümmte Zellplatte. Um anschließend trocken anzumerken, hinsichtlich ihrer Gestalt gleiche deren Umriss in der Aufsicht den Grenzen der Vereinigten Staaten von Amerika. Spätestens hier wird deutlich: das Claustrum muss von enormer Wichtigkeit sein.

„Claustrum“ – in „Kloster“ lebt das Wort fort – ist lateinisch und meint „Riegel“, „Schloss“ oder auch „ein abgeschlossener, abgesicherter Ort“. Wer je nach 9/11 versuchte, in die Vereinigten Staaten einzureisen, wird die von Crick beobachtete Ähnlichkeit besonders frappant finden...

Das Claustrum ist nach Francis Crick die Weltbühne, der Ort des cartesischen Theaters oder zumindest der Aufenthaltsort seines Regisseurs. Was ein „cartesisches Theater“ ist? Nun, der Ort, von dem aus das Ich die Welt und sich selbst betrachtet. Es handelt sich um eine ironische Hommage an René Descartes (1596 bis 1650), der vorschlug, die Welt in erkennende („res cogitans“: Ich, Subjekt, Seele) und erkannte („res extensa“: Gegenstände, Materie, Objekte) Bestandteile zu

scheiden. Das Claustrum als Nabel der Welt, der Brennpunkt der „Synthesis der Apperzeption“, wie der olle Kant aus Königsberg gesagt haben würde. Crick meinte, das Claustrum sei ein geeigneter Ort hierfür, insbesondere, da es mit beinahe allen anderen Arealen des Cortex, die irgendwie mit „Erkennen“ beschäftigt sind, in direkter Verbindung steht. Einer der letzten Sätze in Cricks Aufsatz lautet entsprechend pathetisch: „What could be more important?“

Dies schrieb Crick bereits im Jahre 2004. Eine rasche Übersicht über das, was man bisher auf dem Spielplan des Theaters im Claustrum so fand, fördert jedoch nicht die Bretter, die die Welt bedeuten, zu Tage, sondern lediglich Sex and Drugs and Rock’n’Roll. Das Claustrum (und die ihm gegenüberliegende Insula) könnten eine Rolle bei der Nikotinsucht spielen, zudem steigert sich dessen Durchblutungsrate, wenn Männer mit erotischem Bildmaterial konfrontiert werden. Zweifellos von Interesse, jedoch ist das Claustrum beileibe nicht das einzige Organ dessen Durchblutung in derlei Situationen Veränderungen unterworfen ist ...

Deshalb versuche ich es noch mal philosophisch. Der Ort des „Subjekts“ im Gehirn, denken Sie mal darüber nach: Kann es den überhaupt geben?

Stellen Sie sich eine Welt ohne Ich, Subjekte, Seelen vor. Stellen Sie sich beispielsweise Ihr eigenes Begräbnis vor oder eine Welt voller seeleloser Roboter, dumpfer Dinosaurier oder von mir aus auch einen Kosmos, in dem es nie zur Entwicklung von Leben und erkennenden Wesen kam. Das geht ganz prima, bis man realisiert: in all diesen erkenntnislosen Welten ist man stets schon als Erkennender dabei, als der, der diese genau jetzt imaginiert. Und die Wirklichkeit? Denken Sie sich mal raus... Geht gar nicht: Sie sind schon wieder drin, als „Sich-Rausdenkender“. Und nun verorten Sie Ihr „Ich“ mal im Gehirn und denken: „Ich sitze hier in meinem Claustrum und begucke mir die Welt.“ Zack, schon sind Sie wieder draußen, denn um zu wissen, dass Sie in Claustrum/Kloster/Theater sitzen, müssten Sie vorher andere Räumlichkeiten kennen gelernt haben. Das Claustrum wäre also lediglich das „Fernsehzimmer“ des Subjekts. Nur: Wo hat es sich bisher herumgetrieben?

Offenbar enden alle Versuche, dem Subjekt einen Ort im Gehirn (ja: überhaupt Ort und Zeitpunkt im Reich der Objekte) zuzuweisen, in höherem Blödsinn. Vornehm philosophisch heißt derlei „Aporie“. Was meint, man verlaufe sich gedanklich in weglosem Gelände, weil der



Ausgangspunkt nicht stimmt, man in die ganz falsche Himmelsrichtung marschiert.

Und wenn das cartesische Theater gar keinen Ort hätte? Wenn das, was erkannt werden und jenes, was erkennen kann, beide ort-, zeit- und formlos wären? Wie, wenn diese beiden, als Möglichkeiten des Erkenntwerdens und des Erkennens sozusagen, schon eh und je am Urgrund allen Seins lägen? Wenn Objekt und Subjekt sich gegenseitig im Akt der Erkenntnis erst formten, dem Objekt Gestalt, Ort und Zeit zuweisend, dem Subjekt aber den Eindruck eines dies alles wahrnehmenden „Ich“? Wie, wenn also mit anderen Worten die Welt nicht eine Ansammlung von Objekten wäre, die irgendwann auch ein erkennendes Subjekt hervorbrachte, sondern wenn sie ein System von Beziehungen zwischen sich bedingenden Erkennendem und Erkanntem wäre, weshalb man keines von beidem herausnehmen, nicht das eine in das andere setzen, nicht eines aus dem anderen hervorgehen lassen kann, ohne der Welt den Boden unter den Füßen wegzuziehen? Wie also, wenn das cartesische Theater also gar keinen Ort besäße, mithin die ganze Welt ein cartesisches Theater sei?

Sie halten mich jetzt für völlig bekloppt? Mag sein, aber behalten Sie diesen Gedanken<sup>5</sup> vielleicht mal im Hinterkopf, hören Sie Neurowissenschaftler über die „Lokalisation kognitiver Funktionen“ sprechen. Die Welt ist in Ihrem Kopf, aber Ihr Kopf ist auch in der Welt – und der Ausweg aus diesem Paradoxon mag tatsächlich die Einsicht sein: Köpfe und Welten bringen sich gegenseitig hervor.

Also: „Worin besteht die Funktion des Clastrum?“

Antwort: „Uns was zum Denken zu geben ...“

---

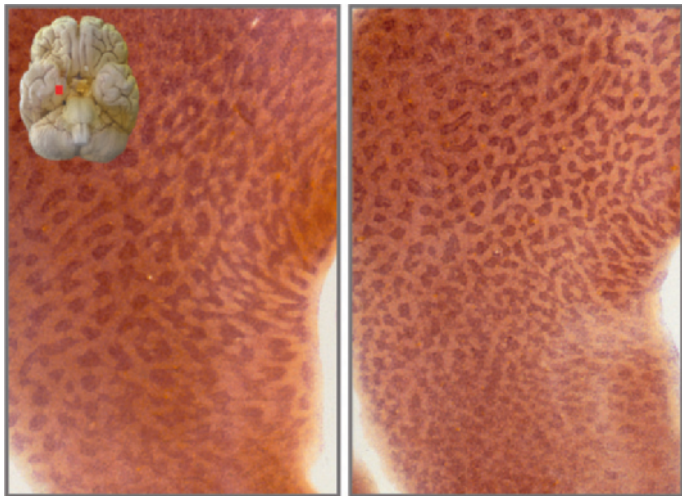
<sup>5</sup> Das hier durch's Dorf getriebene Ferkel ist ein uraltes, ehrwürdiges, schon unzählige Male geschlachtetes Borstenvieh, das hartnäckig immer wieder aufsteht, wenn es um das Verhältnis von Erkenntnis und Erkanntem geht. Es hört auf den Namen „Idealismus“. Das freche Schweinchen behauptet einfach, dass Sie als „Erkennender“ ebenso eine Bedingung für das Dasein der Welt sind, wie die Dinge (Erkanntes), die Sie erkennen.



# Von der wilden Schönheit und ihrem Erforscher

**D**as schönste Organ des menschlichen Körpers? Hmm ... ich wüsst' eines.

Keines, das Sie kennen, und keines, welches Ihnen – in Abhängigkeit von Neigung, Veranlagung, Vorlieben und Geschlecht – so auf Anhieb einfiel. Nein. Ein ganz anderes, von dem Sie noch nicht mal wissen, dass Sie es haben. Hier sind Bilder von ihm, unter einem Mikroskop.



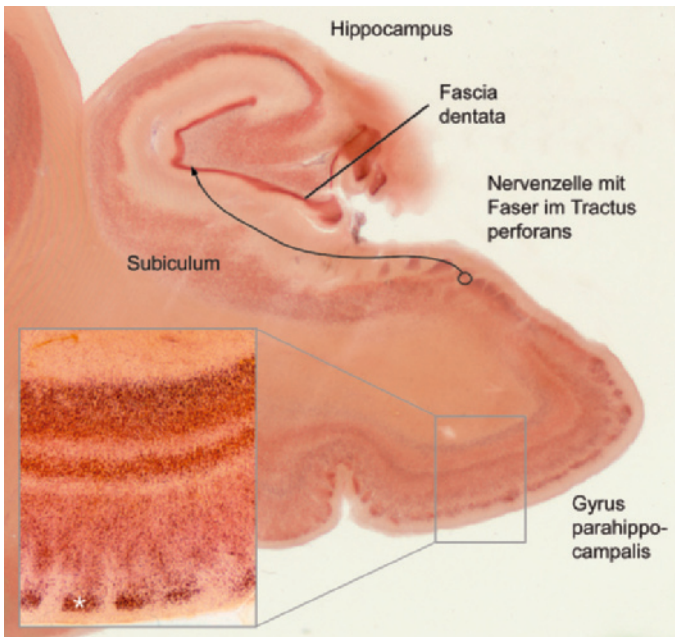
**Leopardenflecken im Gehirn:** links oben ein menschliches Gehirn (*Blick von unten, Stirnseite oben*), das rote Rechteck markiert die Lage des mittels Mikrofotografie dargestellten Rindenfeldes (Cortex) zweier verschiedener Personen. Es handelt sich um Aufsichten auf (etwa halbmillimeterdicke) Schnitte, die parallel (tangential) zur Oberfläche des Cortex liegen, die roten Flecken sind große Gruppen von Nervenzellen

Großartig, nicht wahr? Und selbst wenn Sie im wahren Leben ein Lamm wären, ein Schäfchen an Harmlosigkeit – in Ihrem Inneren tragen auch Sie das Zeichen des Leoparden, das Fellfleckenmuster der

räuberischen Großkatze. Und so, wie kein Leopardenfell dem anderen gleicht, gleichen auch Ihre inneren Leoparden einander nicht.

Nur – wo in uns sitzt die Katze? Deuten Sie mit einem Finger auf die Schläfe, setzen einen zweiten vorn auf die Pupille (Obacht! Auge vorher schließen!) und stellen sich dann den Punkt vor, an dem sich die verlängerten Finger treffen: dort befinden sich die Leopardenflecken. Im Gehirn also, da, wo es am dunkelsten ist, hinter der Augenhöhle, innen und unten am Schläfenlappen des Großhirns. Im kleinen Bild links oben, das die Basis des Gehirns zeigt, ist die gemeinte Gegend rot markiert. Eigentlich sind es sogar zwei Leoparden, denn wir haben einen rechten und einen linken Schläfenlappen – und selbst zwischen diesen unterscheiden sich die Muster.

Bevor ich Ihnen erzähle, *was* man da eigentlich sieht, erzähl' ich noch ein wenig genauer, *wo* man es eigentlich sieht. Denn schon der betref-



**Hippocampus;** Querschnitt durch das in der vorherigen Abb. rot markierte Areal: wieder sind Zellen rot gefärbt. Der Ausschnitt unten links zeigt den vorab in der Aufsicht dargestellten entorhinalen Cortex in nochmals stärkerer Vergrößerung. Die „Zellwolke“ (Stern), aus der es (aufwärts) zu regnen scheint, entspricht einem der roten Nervenzellflecken aus der vorangehenden Abbildung

fende Ort ist voller terminologischer Wunder, gleichsam ein Begriffsdschungel, bevölkert von wilden Tieren. Wie sang schon Harry Belafonte: „In the jungle, the mighty jungle, the lion sleeps tonight.“ Naja, kein Löwe in diesem Fall, aber „leopardus“ heißt wörtlich immerhin: „Löwenpanther“.

Es handelt sich hier um einen mikroskopischen Querschnitt durch die Welt des Leoparden. Das eingerollte Wesen, das oben ruht, ist das sog. Seepferdchen, der Hippocampus. Was ein Seepferd im Dschungel soll? Keine Ahnung, dem menschlichen Hirn ist jedoch nichts unmöglich, schließlich könne man sich ja auch fragen, was ein Mensch auf dem Mond zu suchen habe. Das Seepferd ruht übrigens tatsächlich: Es liegt auf einem Kissen aus Nervenzellen, das man als „Subiculum“ bezeichnet, was nichts anderes als „Unterlage“, in diesem Falle also „Matratze“ bedeutet.

Es ruhe sanft. Aber gleich unter der Matratze lauert der Leopard, und jener verhindert das entspannte Ausruhen. Was man rechts und unterhalb vom Subiculum, hier im Querschnitt, sieht, ist dasselbe, was vorab in einer Aufsicht gezeigt wurde. Die großen Gruppen von Nervenzellen (mit einem Stern markiert) hängen nämlich, wie die Wolkenfelder eines halb bedeckten Himmels, untereinander zusammen, wodurch in der Aufsicht die Anmutung eines Fellmusters entsteht. Die Gegend, in der sich Wolken/Leopardenmuster finden, heißt „Gyrus parahippocampalis“, also „Hirnwinding neben dem Seepferd“.

Der dem Lager des Seepferds benachbarte Leopard lässt das Pferdchen nicht ruhen. Sein Gebiss hat sich schon in das Seepferd vergraben. Das dunkle, wie ein Zahn zugespitzte Zellband in Innern des Hippocampus wird als „Fascia dentata“ (gezähntes Band) bezeichnet und ist tatsächlich die Bissspur des Raubtiers. Von den Nervenzellen in den Wolken, in den Fellflecken des Leoparden, gehen nämlich Fasern aus, welche die Nervenzellen in der Fascia dentata und damit das ganze Seepferd in Aufregung versetzen. Ich hab' das mal schematisch für eine (von Millionen) von Nervenzellen eingezeichnet. Einigermaßen dramatisch heißt der Faserzug, der sich aus all diesen Nervenfasern zusammensetzt, „Tractus perforans“ (durchbohrender Faserzug). Rettet das Seepferdchen?

Nein, lieber nicht. Es verhält sich nämlich so: Gehen im Fell des Leoparden die Nervenzellen zusammen mit dem Tractus perforans unter, ist dies von Übel. Zwar kehrt dann ein gewisser Friede im Gehirn ein – doch ist es ein stummer, tödlicher Frieden: Man bezeichnet ihn als Morbus Alzheimer. Über den durchbohrenden Trakt gelangt nämlich

die Information über all das, was im Großhirn so passiert, in den Hippocampus. Und dessen Aufgabe ist es (unter anderem freilich), diese Informationen so zu bearbeiten, dass sie erinnert werden können.

Doch zurück zu unserem Leopard, ohne dessen Wildheit wir offenbar nicht das wären, was wir sind. Der furchtlose Jäger, dem wir das Wissen um Schönheit als auch Krankheit des Leoparden verdanken, er lebt noch und ich schätze mich glücklich, ihn persönlich zu kennen. Noch immer ist er auf der Jagd, ein älterer Herr zwar, doch ein Seigneur, ein Mann mit Stil. Und wenn Sie ihm im finsternen Hirnschun- gel begegneten, dann sollten Sie – selbstredend stilvoll, mit den Worten Henry Morton Stanleys – formulieren: „Professor Braak, I presume?“

Mitnichten wagte dieser es, derart salopp über seine Forschungsergebnisse<sup>6</sup> zu sprechen, wie ich das hier tue. Heiko Braak und dessen leider bereits verstorbene Frau Eva halfen mir, diese Fußnote zu ihren Arbeiten zu verfassen, nicht zuletzt, da sie selbst der Schönheit dessen, was sie da fanden, erlagen. Braak ist im übrigen der Auffassung, das Wolkenfleckenmuster, welches, wie gesagt, nicht bei zwei Menschen gleich ist, stehe im Zusammenhang zu Persönlichkeit und vielleicht sogar Intelligenz eines Menschen; heiterer, wolkenarmer Himmel: schlichte Gemüter; dunkler, beinahe bedeckter Himmel: grübelnde Intelligenzler. Aber das, räumt er umstandslos ein, sei nur so ein Bauchgefühl, das er erst noch erforschen müsse ...

---

<sup>6</sup> Braak H, Braak E (1991) Neuropathological stageing of Alzheimer-related changes. *Acta Neuropathologica* 82(4):239–259. Ich danke Professor Heiko Braak, Dr. Kelly del Tredici und PD Udo Rüb für das Rohmaterial der Bilder.

---

# Anatomia im-/pudica

**D**ie vorangegangenen Kapitel kamen doch recht philosophisch daher, und wurden quasi von des Gedankens fahler Blässe beschattet, weshalb es mir an der Zeit scheint, nun mal ein handfesteres, vielleicht gar publikumswirksames Thema aufzugreifen.

„Anatomia im-/pudica“ – wolle man dies samt Schrägstrich ins Deutsche übertragen, müsste man in etwa schreiben: „die schamlose/-hafte Anatomie“; arg sperrig, dann doch lieber lateinisch, in der Sprache des Fachs mutet es eleganter an. Die Anatomie ist nämlich gleichzeitig „pudica“ und „impudica“. Wieso, weshalb, warum, das schauen wir uns gleich in ein paar deftigen Anekdoten<sup>7</sup> an.

Die Anatomie (grammatikalisch weiblich, jedoch meist von Männern betrieben) ist ja bereits vom Prinzip her ein schamloses Fach, das in alle dunklen Löcher des menschlichen Leibes eindringt, sie eingehend untersucht, ja sogar Löcher produziert und hineinschneidet, wo normalerweise keine sind. Jede Scham wäre da fehl am Platze, kühle wissenschaftliche Neugier treibt den Anatomen. Die anatomische Durchdringung des Leichnams ist also kein Quell der Lustbarkeit, und wo doch, ist's pathologisch: „Nekrophilie“ nennt man die Abirrung derjenigen Seele, welcher die Leiche Lust bereitet.

So weit, so gut. Doch der Anatom muss – zu seinen Studenten, seinem Publikum also – von den Dingen sprechen, die er vorfand. Hierbei verstrickt er sich in Sprache und Worte, sowie deren mehr oder weniger schamhafte Regeln, im Bemühen, die professionelle Balance zwischen der prinzipiellen, nüchternen Schamlosigkeit seines Fachs und der anschaulichen Begriffswelt des Alltags zu wahren. Gern spräche er

---

<sup>7</sup> Dieser Text ist Professor Josef Hyrtl (1810 bis 1894) gewidmet, dem ich einige (jedoch nicht alle) Anekdoten verdanke. Er war ein Genie hinsichtlich der Umsetzung von Anatomie in Sprache. Ich habe ihm hier lediglich die derben Teile seiner „Onomatologia anatomica“ (1880, Wien, Verlag Wilhelm Braumüller) entrisen – doch glauben Sie mir, seine Reflexionen über neutralere anatomische Themen sind von seither nicht erreichter Subtilität.

anschaulich, Anschauung ist ja sein Fach. Zugleich aber muss er kühl sein, bis in die Knochen; Wissenschaftler eben. Sie erkennen das Problem? Nein? Dann stellen Sie sich vor, Sie sollten das Playmate des Monats beschreiben und dafür ausschließlich das Vokabular des „Lexikons der Grundbegriffe der Finanzbuchhaltung“ verwenden.

Am besten, wir untersuchen die Problematik an ein paar ausgewählten Beispielen. Beginnen wir im Erdgeschoss, da, wo's tatsächlich genitalisch zugeht. Äußerst elegant und grobschlächtig zugleich, wenn auch um den Preis eines deftigen „Machismo“<sup>8</sup>, wäre hier folgender uralter Anatomenwitz vorzutragen, der aus Zeiten rührt, als weibliche Medizinstudenten von den Professoren noch mit Missfallen betrachtet wurden – und die allgemeinen Hürden von Scham und Keuschheit deutlich höher lagen als heute.

### *Prüfungsszenario*

Anatomieprofessor zur Studentin (süffisant): „Welches menschliche Organ, Frollein, kann sich bei Erregung um das Siebenfache vergrößern?“

Studentin (errötend): „Aber Herr Professor ...“

Prüfer (barsch): „Sie sind durchgefallen. Es handelt sich um die Pupille. Und ich möchte Ihnen raten, nicht mit allzu hohen Erwartungen in's Eheleben einzutreten.“

Der Witz funktioniert, weil das, was vermeintlich genannt werden soll, nicht genannt wird. Benennen es die Anatomen aber, nennen sie's „Penis“. Der Begriff leitet sich am ehesten von „pendere“ ab<sup>9</sup>, und das heißt allerdings: „herabhängen“. Schon Adrianus Spigelius, einem Ana-

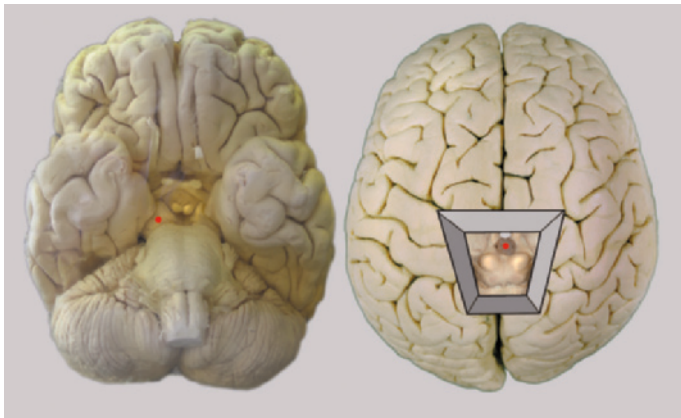
---

<sup>8</sup> Ich bin, verehrte Leserin, ein Mann. Anatom und Motorradfahrer noch dazu, mit allerlei Defekten in der Sozialisation, die man sowohl den Trägern dieses Geschlechts, den Tätigen in diesem Beruf als auch den Praktizierenden dieses Hobbys nachsagt. Sie werden es mir also hoffentlich nachsehen, dass dieser Passus aus einer etwas einseitigen, beinahe möcht' ich sagen, testikulär-testosteronischen Perspektive heraus verfasst ist. Ich kann nicht anders und fürchte gar, es ist was Genetisches ...

<sup>9</sup> „Ich würde lieber einen guten Freund verlieren, als eine Pointe“, soll Seneca gesagt haben. Ich will es mir dennoch nicht mit der Sprache, meiner besten Freundin, verderben. Also muss ich hier ein wenig zähneknirschend zugeben, dass die Ableitung des Penis von „pendere“ zumindest fragwürdig ist. „Peos/ Penis“ (gr./lat.) heißt schlicht „Schwanz“ – womit sich die Ableitung erübrigte. Schade. Dank an W. Lösch und I.-W. Kittel, die mich auf diese etymologische Unschärfe hinwiesen.

tomen des 16. Jahrhunderts, fiel auf, dass das Organ mit diesem Ausdruck nicht in der ganzen Bandbreite seiner Funktionen erfasst wird. Er schlug den Begriff „mentula“ vor und kommentierte das mit den Worten: „[...] quod rigida haec pars, viro mentem eripiat“. Sie sollten sich jetzt wirklich die Fußnote<sup>10</sup> ansehen ...

Doch verlassen wir die niederen Gefilde und machen uns auf zu Höherem, zum Gehirn, das sich derlei einfallen lässt. (Wenn auch nicht ohne ein gewisses Bedauern, da wir in den Landschaften des Unterleibs so interessante Dinge wie den Eierträger der Frau, Oophoron, die bauchbefellte Vagina des Mannes, Processus vaginalis peritonei, und noch manches andere zurücklassen müssen.)



**Akt im Hirn;** Hirn von unten (*links*) und oben (*rechts*): in den Cortex ist eine Art Sichtfenster geschnitten (*rechts*), durch welches man auf die Oberseite des Mittelhirns sehen kann. Der rote Punkt links markiert einen Hirnschenkel, der rechts das Pinealorgan. Mit Dank an Dr. Tamás Szebestény

Zum Hirn also, präziser: zum Mittelhirn. Es liegt, wie schon sein Name sagt, mitten drin. Wenn man von unten draufschaute, fallen als erstes zwei beinahe perfekt halbkugelige Vorwölbungen auf, die Seit' an Seit' lediglich durch eine Furche getrennt aus ihm herausragen. Sie

<sup>10</sup> Ich hoffe, gnädige Frau, durch Zitation dieses Aperçu Ihre Gunst wiederzuerlangen: „Mentula“ kann man mit „Verständlein“ wiedergeben. Ganz passend, schreibt doch Spigelius: „[...] weil dieses Teil, wenn steif, dem Manne den Verstand entreißen kann“.



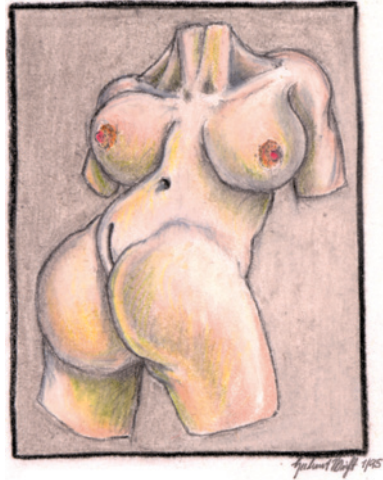
heißen „Corpora mammillaria“, was wohl nicht übersetzt werden muss. Gleich neben ihnen liegen zwei ansehnliche Gebilde, die treffend als Hirnschenkel (Pedunculi cerebri) bezeichnet werden. Wenn man sich nun die Oberseite des Mittelhirns anschaut (man muss dazu den Cortex des Großhirns abtragen), sieht man eine Platte, auf der vier flache Hügel stehen. Die oberen dieser Hügel heißen heute „Colliculi superiores“ (obere Hügel); wie fade. Als die Anatomie noch in Saft und Kraft stand, unbeeindruckt von „verbal correctness“, hießen dieselben: „Nates cerebri“ – Arschbacken des Gehirns. Zwischen denen hängt, aus dem Zwischenhirn herab, ein Organ von seltener Nutzlosigkeit<sup>11</sup>: die Zirbeldrüse. Sie ähnelt einem Zirbelzapfen, und Zirbel ist nichts weiter als ein aus der Mode gekommenes Wort für: Nadelbaum, Kiefer. Doch die Form des Organs ist variabel, es kann durchaus auch stabförmig und länglich ausgebildet sein, weswegen „Penis cerebri“ eine zwar frivol anmutende, aber durchaus anschauliche Bezeichnung für dieses Organ war. Leider ebenfalls völlig aus der Mode gekommen ...

Subsumieren wir nun die Anatomia impudica des Mittelhirns von oben und unten, so stellen wir fest, daß es sich um einen hermaphroditischen Körper handelt, bei welchem die Brüste im Schoß zwischen den Schenkeln liegen, der Penis hingegen auf der Rückseite zwischen den Gesäßbacken herabhängt. Mit anderen Worten: Hinten finden wir all das, was die Damenwelt an der männlichen Anatomie interessieren könnte, was normalerweise jedoch auf zwei Körperseiten verteilt ist und sich so dem gleichzeitigen Anblick entzieht. Knackiger Hintern und Mentula eben. Im Gegenzug finden wir auf der Vorderseite die weibliche Anatomie in ausgesprochen komprimierter, komfortabel erfassbarer, der männlichen Fixierung aufs Wesentliche entgegentkommender Form.

---

<sup>11</sup> Das verzeiht mein Chef mir nie, er forscht nämlich an genau dieser Drüse ... Und um es mir auch noch mit den Philosophen zu verderben, könnte man die Nutzlosigkeit des Organs auch daran ersehen, dass der Philosoph René Descartes (1596 bis 1650) die Zirbeldrüse für den Ort der Seele hielt. Und was könnte, so lehrt mich der Blick auf die Errungenschaften der neuzeitlichen „Neurophilosophie“, nutzloser sein als eine Seele, von der neuerdings auch noch behauptet wird, sie existiere nicht einmal? Zudem lässt sich das Organ – weitgehend folgenlos – herausschneiden, ja, man muss es mitunter sogar tun, da es der Sitz von Tumoren sein kann. Die Funktion der Zirbeldrüse – die Produktion eines Hormons namens Melatonin – wird dann vom Auge übernommen. Sie sehen: angesichts derart kulminierter Nutzlosigkeit hätte die Zirbeldrüse ein eigenes Kapitel verdient, weshalb wir ganz sicher noch einmal zu ihr zurückkehren.





**Erotisches Objekt;** der wahre Grund  
des Kubismus

Verwandte Fantasien haben mich dereinst an den Zeichenstift gebracht. Und als ich fertig war, entdeckte ich, das sich dem wahren Grund des Kubismus auf die Schliche gekommen war. Jene Kunstform, die es gestattet, sämtliche möglichen Perspektiven einer Sache in eine Ansicht zu zwingen, erlaubt es eben auch, alles, was am Leib interessant erscheint, gleichzeitig darzustellen.

---

# Von Seelensorten und Seelenorten

**N**ehmen wir mal an, der Mensch sei beseelt. Zwar gibt es Individuen und Taten, die diese Annahme fraglich erscheinen lassen, aber nehmen wir's halt mal an. Da stellt sich nun sofort die Frage, was diese Seele, die Psyche denn eigentlich sei, und wo sie eigentlich sei.

Nun, die Psyche ist zunächst mal die wunderschöne Tochter irgendeines antiken Potentaten (hatte einer von denen eigentlich je eine hässliche Tochter?<sup>12</sup>), die aus Gründen der Staatsräson an ein Ungetüm verfüttert werden sollte. Kein geringerer als Amor, der Liebesgott persönlich, verguckte sich allerdings in die Dame und bewahrte sie davor, als Drachenfutter zu enden. Er gab sich – wie die Götter das so zu tun pflegten, inkognito und des Nachts im Dunkeln – allerlei Liebespielchen mit Psyche hin. Die aber wollte wissen, wer ihr Retter sei und zündete eines Nachts – er war wohl erschöpft neben ihr eingeschlafen – ein Öllämpchen an, um ihn in Augenschein zu nehmen. Existierten bereits Taschenlampen, das Folgende wäre nicht passiert; so aber bekleckerte Psyche den Leib des göttlichen Amor mit Lampenöl, woraufhin jener aufschreiend entflo.

Amor, so lernen wir hier, ist also sicher ein Fall für den Dermatologen und den Psychiater, denn was sollen denn derlei Empfindlichkeiten? Das bisschen Lampenöl und dann die peinliche Nummer als unerkannt bleiben wollender Liebhaber. Psyche aber, so lernen wir außerdem, ist eine handfeste, praktisch denkende Frau: Denn wer könnte es ihr verübeln, dass sie ihrem Helden ins Gesicht sehen wollte?

---

<sup>12</sup> Nun gut. In der griechischen Mythologie gibt es einen alten Greis namens Phorkys, der es immerhin bis zum „Meeresgott“ gebracht hatte, weshalb man ihn durchaus als Potentaten anerkennen kann. Der zeugte einst – vermutlich aus Mangel an Alternativen – mit seiner Schwester, dem Meeresungeheuer Ketos, eine ungetüme Nachkommenschaft. Mitglied eben dieser Nachkommenschaft war unter anderem eine Tochter: Phorkyas. Diese ging nach herrschender Konvention sicher nicht als Schönheit durch: Sie hatte drei Köpfe, einen Zahn und ein Auge. C. Kirchhoff sei für den Hinweis auf die Ausnahme von der Regel gedankt.

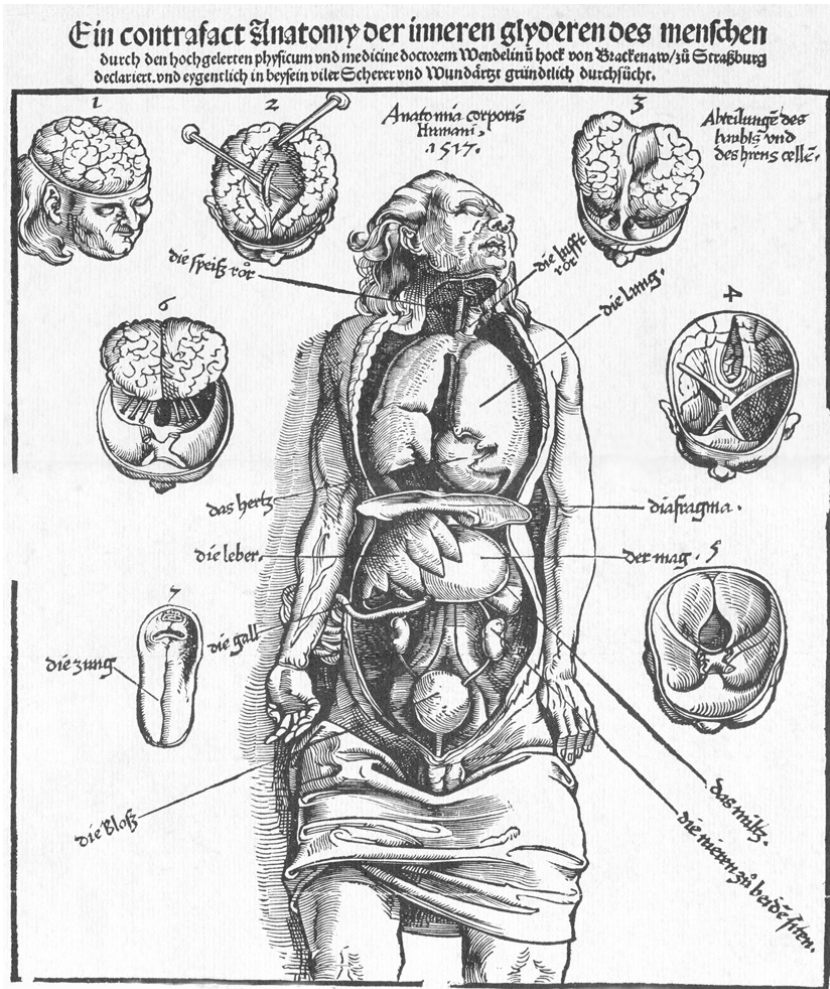
Und so, praktisch und handfest, dachten sich die alten Griechen auch die Seele selbst: als eine Art Dampf oder Dunst, etwas Stoffliches also, etwas, das materialiter tatsächlich existiert. So ähnlich wie der Weingeist, der Alkohol im Glase: Der ist ja auch da, man riecht ihn, er tut Wirkung, aber er verflüchtigt sich, wenn man den Wein zu lange stehen lässt.

Von diesen Dämpfen („spiritus“) gibt es, so lehrte Platon, gleich drei verschiedene, und alles, was lebt, steht unter typischen Formen des Seelendampfes. Der dickste, gröbste Dunst ist der „spiritus vegetativus“, der Wachstums- und Ernährungstrieb – das ist die Seele der Pflanzen. Ein wenig subtiler schon der „spiritus animalis“, die Bewegungsseele, der Drang zu Tat, Wollen und Begehren – das ist die Seele, die bei den Tieren dazukommt. Der vornehmste Dunst, der eleganteste Seelenwind ist freilich dem Menschen vorbehalten: Bei ihm gesellt sich noch der „spiritus rationalis“, die Seele des Erkennens, der Einsicht, der Vernunft hinzu.

Diese Seelen, sagt Platon, haben Orte, es gibt also eine Anatomie der Seele! Da Platon jedoch lediglich Worte, keine Bilder überlieferte, illustriere ich die Seelenorte und Platons Interpretation der Anatomie mit einer Abbildung aus dem beinahe 500 Jahre alten „Feldtbuch der Wundt-artzney“. Platons Vorstellungen von der Anatomie des menschlichen Körpers dürften dieser recht nahe gekommen sein.

Der „spiritus vegetativus“ haust natürlich in Magen und Gedärm, denn dort empfindet man den Hunger, dort bläht die pralle Sättigung schmerzhaft die Organe. Der „spiritus animalis“, das Streben, das Wollen, die eleganteren Triebe also, die residieren freilich im Herzen. Wer kennt es nicht, das Flattern, die ängstlichen oder freudvollen Stolpereien des Herzens, nähert man sich in Amors Rolle Psyche (oder vice versa)? Und nun verstehen Sie sicher auch, wozu das Zwerchfell gut ist. Lediglich ein Atemmuskel, meinen neuzeitliche Anatomen. Platon dagegen sagt, das Zwerchfell verhindert, dass der dicke Seelendampf der Därme zum Herzen aufsteigt und dessen feinere Triebe verdunkelt.

Kopf und Hirn sind natürlich Sitz der vornehmsten aller Seelen, des „spiritus rationalis“. Und dieser Geist wiederum muss vor den leidenschaftlichen Dämpfen des Herzens geschützt werden. Deshalb ist der Hals so dünn. Damit die Leidenschaften wie durch einen engen Kamin nur maßvoll räuchernd von der Brust zum Kopfe aufsteigen. Und wieder geben Augenschein als auch Alltagserfahrung Platon recht: Schwillt uns nicht der Hals im Zorn? Steigt nicht gerade dick- und kurzhalsigen Cholerikern die Wut ungehindert von Herz zu Hirn? Und sind es



**Seelenorte:** Holzschnitt aus Hans von Gerßdorff: „Feldtbuch der Wundtartzney“, Straßburg, 1517. Dies Buch, das sich als Anleitung für Feldärzte (es waren kriegerische Zeiten) verstand, war einer der Meilensteine der Anatomie, was den Realismus der Illustrationen angeht. Manches ist ganz daneben, zum Beispiel die Leber, die nicht so gelappt ist. Das Zwerchfell („diafragma“) ist auch keine quere Platte, sondern eher eine nach oben gewölbte Kuppel, aber so im Großen und Ganzen stimmt die Sache

nicht die dünnblütigen, dünnhalsigen Melancholiker, die vor lauter „spiritus rationalis“ nicht wissen, was herzliche Lebenslust ist?

Ich gebe zu, dass Platons Ansichten zu Seelenorten und Seelenorten nicht mehr ganz dem momentanen Stand von Neurowissenschaften und Philosophie genügen.

Neuerdings ist man statt dessen zur Ansicht gelangt, die Seele selbst sei ein nutzloses Organ. Genauer: manche meinen, bereits das Wort „Seele“ ginge ins Leere, weil es nicht gäbe, was es zu bezeichnen vorgibt. Der Begriff von der Seele sei lediglich ein „weiterer Mythos, nicht nur an den Rändern, sondern schon im Kern falsch“.<sup>13</sup>

Arme Psyche. Es scheint also doch zu stimmen: Der Mensch ist nicht beseelt. Was machen dann nur all die Psychiater, all die Psychologen? Und woran leiden wir, wenn wir an der Seele leiden? An einer Begriffsverwirrung? Andererseits muss ich zugeben, dass die Annahme, der Mensch habe keine Seele, bei der Betrachtung von Historie und Gegenwart des Menschengeschlechts auch nicht ganz von der Hand zu weisen ist. Insbesondere die Behauptung eines „spiritus rationalis“ könnte eine zu kühne These sein.

Ach, ist das alles voller Galle. Deren Existenz wird übrigens von niemandem angezweifelt, sogar von Gerßdorff bildet die Gallenblase am rechten Ort gleich unter der Leber ab. Trösten wir uns also mit gallebitteren Bemerkungen, wenn uns schon die zuckersüßen Verlockungen der schönen Psyche verwehrt bleiben.

---

<sup>13</sup> „The doctrine of an immaterial soul looks, to put it frankly, like just another myth, false not just at the edges, but to the core.“ Churchland PM (1995) The engine of reason, the seat of the soul: a philosophical journey into the brain. MIT Press, Cambridge, S. 17.

---

# Die Hirndrüse

„**D**as Hirn“, so schrieb ein scharfzüngiger Physiologe im 19. Jahrhundert, „das Hirn verhält sich zu den Gedanken wie die Niere zum Urin: es sondert sie ab.“

Dass dieses böse Bonmot nicht zu den Lieblingszitaten der Hirnforscher, damals wie heute, zählt, ist ohne Weiteres nachvollziehbar. Nur allzu gern umgeben sie ihren Forschungsgegenstand und sich mit der Aura von Magie und Superlativ: „Das Hirn, das komplizierteste Stück Materie im Universum, das Organ der Seele.“ Wie despektierlich mutet da der Vergleich zur Niere an. Das Hirn, eine „Gedankendrüse“? Niemals! Oder doch?

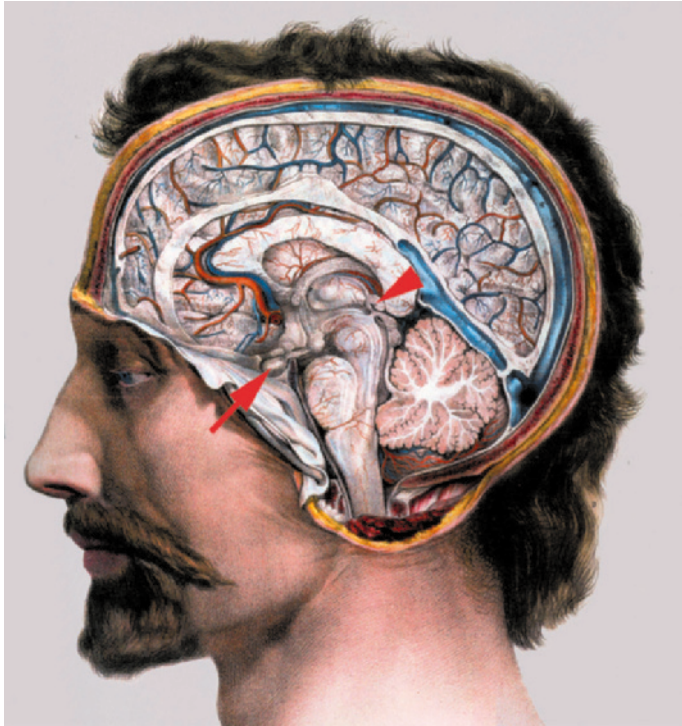
Unsere Gehirne – Teile davon zumindest – sind eben auch Drüsen, und zwar ganz klassische: Es gibt Hirnregionen, die voll von Zellen sind, die Hormone ins Blut abgeben. Die Anatomen bezeichnen diese als endokrine (nach innen abscheidende) Drüsen, im Gegensatz zu exokrinen (nach außen abscheidenden), wie etwa Schweiß- oder Tränendrüsen. Diese neuroendokrinen Hirndrüsen sollten wir uns doch mal genauer ansehen, bevor wir der Frage nachgehen, ob das Hirn insgesamt nicht vielleicht doch eine „Gedankendrüse“ ist.

Das Hirn in der Abbildung ist freigelegt und mittig längs durchtrennt. Man schaut auf die rechte Hirnhälfte, die im Schädel verblieb. Die berühmteste neuroendokrine Drüse ist zweifelsohne die Hypophyse, unten am Gehirn, mittendrin im Kopf. *Die* hat eine Karriere gemacht! Im 19. Jahrhundert nannte man sie noch: „Glandula pituitaria“ (im Englischen heißt sie heute noch so: pituitary gland). „Glandula“ bedeutet „Drüse“. Tja, und „pituita“ ist der Schnupfen. Die Schnupfendrüse!? In der Tat glaubte man noch bis ins 17. Jahrhundert, die Drüse scheide den Nasenschleim aus<sup>14</sup>. Tut sie aber nicht. Statt dessen

---

<sup>14</sup> Übrigens hielt der große Aristoteles das Gehirn insgesamt für nichts weiter als eine schleimige, wässrig-kühle Drüse, welche die Hitze des Geistes, die vom Herzen her kam, kühlen sollte.





**Hirndrüsen;** Abbildung aus dem unbestritten schönsten Anatomiebuch der Welt: J.M. Bourgery und N.H. Jacob: „Traité complet de l'anatomie de l'homme". Paris, 1831– 1854 (Bildrechte: Taschen GmbH, Neuauflage 2005), *roter Pfeil:* Hypophyse, *rotes Dreieck:* Zirbeldrüse

produziert sie (zusammen mit dem Hypothalamus, das ist der Hirnteil, an dem sie hängt) so etwa 30, 40 verschiedene Hormone, ohne die unser Körper gar nicht funktionierte. Nach Entfernung von Hypophyse und Hypothalamus ereilt uns zwar unter Garantie nie wieder ein Schnupfen – hauptsächlich jedoch, weil wir tot sein werden. So ziemlich alles – Wachstum, generelle Stoffwechselgeschwindigkeit, Ausscheidungsraten der Nieren, Menstruationszyklus der Frau – all das und noch vieles mehr wird von Hypophyse und Hypothalamus mittels Hormonen geregelt. Eine steile Karriere, zweifelsfrei; Hypophyse und Hypothalamus: Königin und König der Drüsen.

Diametral verlief das Schicksal einer weiteren neuroendokrinen Drüse, der Zirbeldrüse, auch Pinealorgan geheißen. Die sitzt an der Oberseite desjenigen Gehirnabschnitts, an dem unten die Hypophyse hängt.

Früher, in ihren besseren Tagen, als unsere Vorfahren noch als Fische durchs Wasser schwammen, war sie mal eine Art Auge: Sie konnte Licht wahrnehmen<sup>15</sup>. Und dann, im 16. Jahrhundert, eine Blitzkarriere! Der Begründer der Philosophie der Neuzeit, der Überwinder des Mittelalters, der klügste Mann seiner Epoche, René Descartes (1596 bis 1650), erklärte die Zirbel- zur Seelendrüse! Nicht dass sie im Sinne des obigen Zitats die Seele absondern sollte, nein. Aber nach Descartes' Auffassung war sie der (einzige) Ort im Gehirn, an dem die Seele auf das materielle Geschehen im Gehirn einwirke.

Und während die Hypophyse im Laufe der Neuzeit zu Ehren gelangte, kam die Zirbeldrüse zu Schanden. Der Cortex entriss ihr (rechtsens?) den Thron des Seelensitzes. Der aktuelle Wissensstand zu ihrer Funktion lässt sich ungefähr so zusammenfassen: Man schüttet ein Hormon drauf – Adrenalin – und die Zirbeldrüse spuckt sogleich gehorsamst ein anderes aus – Melatonin. Denn eigentlich ist sie nichts weiter als eine Sklavin des Hypothalamus, der zwar, wie wir sahen, im Souterrain residiert, aber dennoch der wahre Drüsenkönig ist. Wenn's Nacht ist und dunkel, sendet der Hypothalamus ein Adrenalinssignal an die Zirbeldrüse, und die produziert daraufhin geflissentlich Melatonin, um dem Rest des Körpers mitzuteilen, er habe jetzt gefälligst müde zu werden. Nichts von Seele, nichts weiter Aufregendes, lediglich Hormone.

Und es gibt noch mehr Drüsen im Gehirn! Da hätten wir noch das Subkommissuralorgan, dessen Produkt, Reissners Faden, bereits gewürdigt wurde. Außerdem sind da noch, an vielen Orten im Gehirn, die „Plexus chorioidei“, die das Hirnwasser, den „Liquor cerebrospinalis“, absondern, in dem Hirn und Rückenmark baden.

Und das Gehirn insgesamt? Ist es nun eine Gedankendrüse, oder ist es keine? Verführerisch ist die Analogie durchaus. Es existieren, wie wir sahen, Drüsen, die nach innen sezernieren, und solche, die ihr Sekret nach außen abgeben. Und ebenso gibt es auch Gedanken, die wir für uns, im Inneren behalten (oder, was leider auch zu beobachten ist: in die Tat hätten umsetzen sollen) und solche, die wir mittels Wort und

---

<sup>15</sup> Im dem Bereich, der bei uns „Zirbeldrüse“ heißt, gibt es bei vielen Tieren gleich zwei lichtempfindliche Organe: Pineal- und Parapinealorgan. Das Pinealorgan entspricht unserer Zirbeldrüse. Das Parapinealorgan, das zum Beispiel bei Amphibien und Echsen vorkommt und uns völlig verloren ging, bildet deren berühmtes „drittes Auge“. Durch ein kleines Fenster in den Schädelknochen guckt es tatsächlich nach oben in die Weltgeschichte hinaus.



Tat nach außen tragen (oder, was leider ebenso häufig vorkommt: die wir besser für uns behalten hätten). Das Hirn entsprechend eine, quasi fakultativ exo- oder endokrine Gedanken- und Tatendrüse?

Nun ja. Eine Drüse sondert Stoffe ab, Hormone, Sekrete, Schleim, Schweiß, Tränen, Talg und Ohrenschmalz, alles Sachen, die man auf Flaschen ziehen könnte. Ein Gedanke aber ist kein Stoff, oder doch? Schließlich gibt es Gedanken, die sind so schmierig wie Nasenschleim, andere, die so zäh sind wie älthlicher Mitessertalg, solche, die fließen leicht wie Tränenwasser, und mitunter gibt es dunkle Gedanken, bitter wie die Galle, das Sekret der Leber (schon wieder eine Drüse).

Und verstopft uns dieser ganze Gedankenschmant nicht mitunter dermaßen das Gehirn, dass es sich anfühlt wie eine übervolle Blase, der man dringend mal Erleichterung verschaffen müsste?

Also doch. Das Hirn ist eine Gedankendrüse, so wie die Niere eine Harndrüse ist. Da kann man nichts machen. Was aber dringend erfunden werden müsste, ist ein Gedankenklo. Aber halt – das gibt es ja schon. Man nannte es: „Kultur“.

---

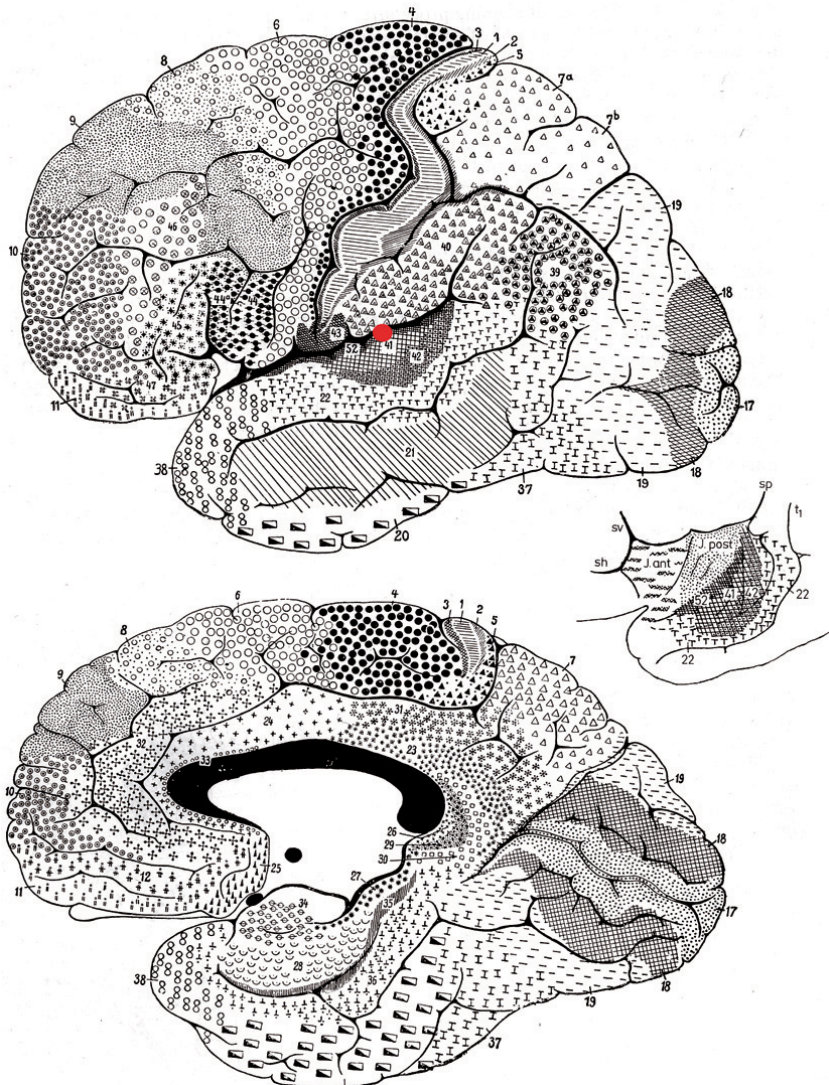
## Korbinian Brodmann oder: Magie der Zahl und Macht des Symbols

**A**natomen sind gemeinhin sprachverliebt. Statt eines Wortes machen sie gern zwei, und je blumiger ein Name, desto besser. „Amygdala“: Mandelblütenkern, „Pes major et minor hippocampi“: großer und kleiner Fuß des Seepferdes, „Calcar avis“: Hahnensporn – die Neuroanatomie wimmelt von Wunderworten, aber auch von manchem Widersinn; „Gyrus rectus“: gerade Windung. Zahlen sind üblicherweise der Anatomen Sache nicht. Selbst dort, wo es sich anböte, einfach nur durchzunummerieren, bei Rippen oder Wirbeln beispielsweise, wird reichlich Sprachenergie darauf verwendet, doch noch einen kreativen oder wenigstens abstrusen Namen für die gemeinte Sache zu finden. So werden die Rippenpaare Nummer 8 bis 10 als „Costae spuriae“ bezeichnet („spurius“: uneheliches Kind).

Umso auffälliger, wenn einer aus unserer Zunft der Magie der Zahlen erliegt. Die Rede ist von Korbinian Brodmann (1868 bis 1918), dem Kartografen des Cortex.



Korbinian und Margarethe Brodmann.  
Bildrechte: Korbinian-Brodmann-Museum



Die berühmten Karten Brodmanns: oben ist das Großhirn in Seitenansicht dargestellt (links = vorn), unten blickt man auf die Innenseite der rechten Hälfte eines mittig gespaltenen Großhirns. Die große schwarze Struktur im Zentrum des unteren Bildteils ist der Balken. Der kleine rote Punkt oben markiert die „Seitenfurche“ des Großhirns. Unter ihr verborgen liegt die „Insula“, deren Cortex und Umgebung in der kleinen Abbildung dargestellt sind. Brodmann K (1910) Feinere Anatomie des Großhirns. In: Handbuch der Neurologie (Hrsg.: Lewandowsky M), Band I, Allgemeine Neurologie. Springer, Berlin

In jahrelanger, mühevoller Arbeit beschaute er sich im Mikroskop alle, wirklich alle Ecken und Enden der Großhirnrinde, suchte nach Ähnlichkeiten und Unterschieden in Anordnung und Form der Nervenzellen. Das, was Brodmann tat, nennt man „Zell-“ oder „Zytoarchitektur“. Endlich publizierte er eine komplette Karte, in welcher die Areale, die er voneinander unterscheiden konnte, auf das Muster der Windungen und Furchen des Cortex projiziert sind.

Alle Finger würde sich ein normaler Anatom lecken, hätte er so viel Neues entdeckt. Sofort finge er an, jedem Areal einen wunderhübschen Namen zu geben. Also etwa so: „Area gigantoganglionaris internocrasior“: Gebiet mit den Riesenzellhaufen, die in den tiefen Schichten noch fetter sind<sup>16</sup>. Brodmann nannte die Gegend prosaisch: „Area 4“. Das Zahlensystem, das er verwendete, war ganz einfach: Er nummerierte die Areale in der Reihenfolge durch, in der er sie entdeckt hatte. Sagt man. Dennoch – ein Rest von Magie, ein paar Wunderlichkeiten verstecken sich auch in dieser scheinbar kochentrockenen Arithmetik der natürlichen Zahlen.

„Triskaidekaphobie“ ist der griechische Name für die Furcht vor der Unglückszahl 13, dem „Teufelsdutzend“. Und Sie können in Brodmanns Karten lange suchen: es gibt eine Area 12 (übrigens gleich oberhalb des widersinnigen „Gyrus rectus“), eine Area 17 (berühmt, die Sehrinde im Hinterhauptsappen), aber es gibt keine Area 13. Auch keine 14, 15, oder 16. Da hat der Mensch aber Glück gehabt, denn bei Meerkatzen, die er ebenfalls untersuchte, beschrieb Brodmann auch die Areale 13 bis 16. Sie liegen, hervorragend versteckt, im so genannten insulären Cortex, in der Tiefe der seitlichen Furche (in der Abbildung mit einem roten Punkt markiert). Aber wie gesagt: nur bei Affen, nicht beim Menschen. Dort beließ es Brodmann bei dem alten Namen: „Insula“. Sie ist in dem kleineren Bild mit „J. ant.“ und „J. post.“ beschriftet: vorderer und hinterer Teil der Insel.

Es existiert eine Area 52, auch sie liegt in der Nähe der „Insula“. Aber es gibt keine Area 51. „Area fiftyone“ ist der Name der geheimen Luftwaffenbasis in Nevada, deren Existenz die amerikanische Regierung leugnet. Verschwörungstheoretiker vertreten die Ansicht, dort würden geheime Experimente mit Außerirdischen durchgeführt<sup>17</sup>. Wie kommt

<sup>16</sup> Das hab' ich nicht erfunden, diese Bezeichnung existiert: Braak H (1980) Architectonics of the human telencephalic cortex. Springer Verlag, Heidelberg, S 21.

<sup>17</sup> So im zweieinhalbstündigen Film „Independence Day“ aus dem Jahr 1996 (Regie: Roland Emmerich).

es, dass auch Brodmann dieses Areal verschweigt? War er einer von ihnen?

Die Areae 48, 49 und 50 gibt es ebenfalls nicht. Addiert man jetzt die Werte aller von Brodmann ausgelassenen Ziffern ( $13+14+15+16+48+49+50+51$ ), ergibt sich: 256. Deren Quersumme ist: die teuflische 13. Satanisch, satanisch ...

Und es geht weiter! Bildet man die Summe aller von Brodmann beim Menschen identifizierten Areale, erhält man: 1129 (Area 7 muss man zweimal addieren, denn sie besteht, wie Sie in der Abbildung sehen, aus den Abschnitten a und b). Und die Quersumme von 1129 ist: 13! Und summiert man daraufhin die Quersummen aller ausgelassenen Areale, kommt man auf die Zahl 58, deren Quersumme: 13!

Gern, liebend gern jubelte ich Korbinian Brodmann jetzt noch die „666“ unter, die Zahl des Tieres, des Antichristen, die diabolische Hausnummer schlechthin (Offenbarung des Johannes, Kapitel 13, Vers 18). Aber ich krieg's nicht fertig; in Mathematik kam ich nie über den Vierer hinaus und ich weiß schon, warum ich mich einer sprachverliebten und wenig mathematischen Naturwissenschaft wie der Anatomie hingab.

Ziffern sind ja eigentlich auch fade. Im Dezimalsystem gibt es ihrer zehn, und ab der Zehn wiederholen sie sich beim Zählen in endloser, dröger Prozession. Das muss auch dem Herrn Brodmann langweilig geworden sein. Schauen Sie sich seine Karten doch noch mal ganz genau an. All die winzigen Symbole und Schraffuren darin, welche die Lage der 44 von ihm beschriebenen Areale markieren – sie wiederholen sich kein einziges Mal. Jedes Areal hat sein eigenes Symbol, darunter viele drollige Varianten: die Area 28 hängt scheinbar voller Brüste, in der Area 39 sieht's aus, als gäbe es Propeller, in Area 36 hingegen kleine Raketen und aus der Area 40 guckt uns das Auge Gottes aus dem Dreieck an, wie man es von den amerikanischen Dollarscheinen kennt. Und all die Vielfalt ohne Zuhilfenahme von PowerPoint und Photoshop, mühsam mit Tinte und Feder von Hand gezeichnet.

In den allermeisten Fällen hatte Brodmann noch keine Ahnung von der Funktion der einzelnen Areale. Erst die moderne Bildgebung hat – mit Glanz und Gloria – die Richtigkeit vieler seiner Grenzziehungen bestätigt: Meist entspricht seine Einteilung mehr oder weniger genau funktionell abgrenzbaren Hirngebieten. Brodmann darf als (anatomischer) Prophet der Lokalisationslehre gelten: bestimmte Cortexregionen erledigen ausgewählte Aufgaben.

Machen Sie mir die Freude, suchen Sie Area 46 (in der Seitenansicht, Stirnlappen des Gehirns, oben im Bild). Dort hat Brodmann durchkreuzte Kreise eingemalt, und wenn Sie im Physikunterricht besser aufgepasst haben als ich, dann wissen Sie, dass dies in der Elektrotechnik das Symbol für eine Glühbirne ist. Brodmanns Area 46 deckt sich weit gehend mit dem, was man heute den „dorsolateralen präfrontalen Cortex“ nennt. Und der ist tatsächlich besonders aktiv, wenn man angestrengt nachdenkt, wobei einem, hoffentlich, ein Licht aufgeht.

In Area 24 (im unteren Teil der Abbildung oberhalb des schwarzen Balkens) hat Brodmann Kreuze aufgestellt; es sieht aus wie auf einem Soldatenfriedhof. Der Cortex in dieser Gegend hat etwas mit dem „Wollen“ zu tun: Wird er geschädigt, tritt tatsächlich Friedhofsruhe ein. Die Neurologen nennen das „Abulie“: vollständige Antriebs- und Willenlosigkeit. Und umgekehrt: Wenn einer zu viel will und dabei über Leichen geht, dann füllen sich die Soldatenfriedhöfe mit Kreuzen.

Natürlich hat Brodmann all das nicht gewusst. Die teuflischen Quersummen hab' ich ihm untergeschoben, und die Symbolik von Glühbirnen und Kreuzen sind Assoziation und Zufall geschuldet. Brodmann aber sollten wir dennoch tüchtig bewundern. Als Kartografen eines Kontinents, einer „Terra incognita“, die er vermaß, ohne zu wissen, was er kartierte: die Landschaften der Seele.

---

## An den Brüsten der strengen Mutter

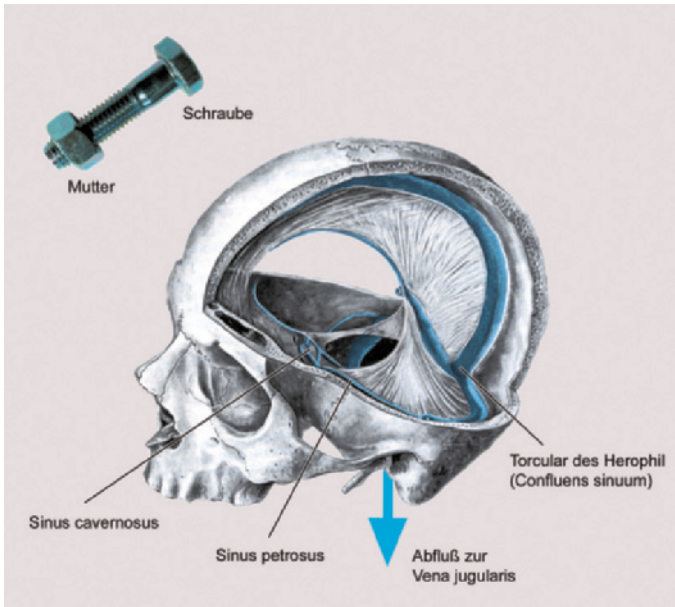
**V**on den Sinus durae matris will ich Ihnen jetzt reden. Schlagen wir's im Wörterbuch nach: „sinus“ – die Brüste, der Busen, der Meeresbusen, die Bucht; „durus“ – hart, streng, starr; „mater“ – die Mutter. Erwarten Sie nun eine ödipale, sadomasochistische Abhandlung, sollten Sie an dieser Stelle nicht weiter lesen.

Die Sinus durae matris sind nämlich ein Teil der Hirnanatomie, nun, nicht des Gehirns selbst, sondern der Hirnhäute (Meningen), die es umgeben. Das Hirn kommt nämlich nicht nackend daher, nein, es ist allseits züchtig in Hüllen, gar Kleider gewandet. Sie kennen den Begriff „Meningen“ von der „Meningitis“, der Entzündung dieser Häute. Von diesen Hüllen gibt es gleich drei: Dura mater („harte Mutter“), Arachnoidea mater („spinnenartige Mutter“) und Pia mater („sanfte Mutter“).

Was das schon wieder soll? Sehnsüchte der Anatomen nach strafenden, streichelnden, netzwebenden Müttern? Wer hat sich diesen Blödsinn ausgedacht? In der Abbildung sehen Sie, weshalb es gar kein Blödsinn ist. Der Begriff „Mutter“ meint von alters her in allen Sprachen nicht nur die Person, sondern, im übertragenen Sinne, auch das Umschließende, Einhüllende, das etwas anderes umgreift und ernährt – wie eine schwangere Frau den Fötus, eine Mutter den Schraubenschaft, die Meningen das Gehirn. Und nähren – nähren tun sie es tatsächlich auch.

In den Meningen, den Müttern des Gehirns, verlaufen die großen Blutgefäße, die arterielles Blut zum Gehirn hin und venöses wieder von ihm wegschaffen. Und die Einbuchtungen der Dura mater sind die Räu-





**Dura mater;** links oben: Schraube und Mutter, unten: verschiedene, sich wie (unvollständige) Trennwände im Schädelinneren aufspannende Septen der Dura mater (Gehirn vollständig entfernt). Die blauen Gänge und Kanäle sind die venösen Sinus durae matris. In den Sinus des Hinterhauptsbeins sammelt sich das venöse Blut, um durch ein Loch in der Schädelbasis in die Vena jugularis abzufließen (*blauer Pfeil*). [Adaptiert aus: Waldeyer A, Mayet A (2003) Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 15. Auflage, Verlag de Gruyter, Berlin]

me, die Kanäle, durch welche das Blut abfließt. In der allgemeinen Euphorie für das „Organ der Seele“ und die „neuronale Repräsentation kognitiver Funktionen“ sollte man nicht vergessen, dass auch das Gehirn ein ganz normales Organ ist, das mit Energie (Glukose) und Sauerstoff befeuert sein will. Oben ist die im Innern des Schädels aufgespannte Dura mater zu sehen: eine komplizierte, verwinkelte Angelegenheit. Die Dura mater umhüllt und bekleidet das Gehirn nicht nur, sie hat auch alle möglichen Zwickel, die tief in die Spalten des Gehirns eingreifen. In den Hohlräumen der Dura, den Sinus durae matris, von denen ich zu erzählen versprach, sammelt sich das aus dem Hirn stammende venöse Blut. Letztendlich münden sie alle in die Vena jugularis, die Drosselvene des Halses, die so heißt, weil man jemanden erdrosseln kann, wenn man



den Blutfluss in dieser Vene – zum Beispiel beim Erhängen – unterbindet. Denn kann kein Blut aus dem Gehirn heraus, ist es genauso, als ob keines hinein käme: Es wird sehr rasch zappenduster ...

Die Sinus durae matris selbst sind ebenfalls düstere Kavernen, ein System von Gängen und Abzweigungen voll blutiger Materie und verwandter Assoziationen. Der Ort, wo all diese Sinus aufeinandertreffen, die zentrale Katakombe, in der das Blut sich sammelt, bevor es die Schädelhöhle verlässt, liegt im Innern des Hinterhauptsbeins und trägt einen schauerlichen Namen: Torcular des Herophil<sup>18</sup>. Also, wenn das mal nicht nach Folterkeller und Perversion klingt: Torturen im Torcular, und wie hieß dieser Typ noch mal? Homophil? Nein: Herophil von Chalcedon (ca. 330 bis 280 v. Chr.), einer der Väter der Anatomie. Ein wenig pervers aber doch: Ihm werden Vivisektionen an Menschen nachgesagt.

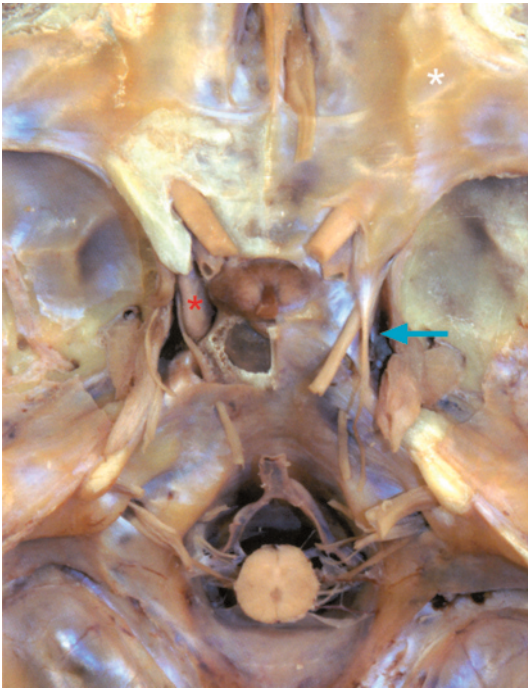
Nach vorne hin steht der Folterkeller des Herophil über steinige, enge Gänge<sup>19</sup> mit dem Sinus cavernosus in Verbindung. Und dort, in diesen Kavernen, kulminiert das Grauen. Die Sinus cavernosi, die wie in der Abbildung zu sehen beiderseits der Hypophyse und gleich hinter den Augenhöhlen liegen, können Sie sich ein wenig so vorstellen wie Dr. Frankensteins Labor en miniature. Verwinkelt, dunkel, von Spinnweben verhangen, ein Dickicht von Leitungen, Ketten, Seilen, allerorten baumeln irgendwelche Elektroinstallationen an den Wänden. Einige dicke, Funken schlagende Kabel laufen sogar quer durch den Raum.<sup>20</sup> Das irrsinnigste Detail der Inneneinrichtung aber ist ein wahrlich dickes Rohr, das unvermittelt aus dem Boden des Sinus hervorkommt, sich windet wie der Siphon eines Waschbeckens, um dann die Decke zu durchstoßen und nach oben zu verschwinden. Es dampft vor Hitze, pulsiert sogar ein wenig und scheint beinahe zu platzen.

<sup>18</sup> Jaja: Insofern einer aus der Zunft sich hieran stößt, richtig, sie hieß „Torcular Herophili“, noch bis ins 19. Jahrhundert. Wörtlich also: „Schraubenpresse des Herophil“. Herophil war ein berühmter Anatom im antiken Alexandria. Was aber eine „Schraubenpresse“ (eine Art altmodischer Saftpresse) mit diesem Teil der Sinus durae matris zu tun haben sollte, ist eines der bleibenden Geheimnisse des Fachs. Dennoch nannte man die Struktur Hunderte von Jahren so. Heute freilich bezeichnen wir sie als „Confluens sinuum“ (Zusammenfluss der Buchten), was die Sache zwar viel genauer trifft, die Anatomie jedoch leider einer reizvollen Abwegigkeit beraubt.

<sup>19</sup> Sinus petrosus: der steinige, felsige Sinus, weil er am Felsenbein (Os petrosum) liegt.

<sup>20</sup> In der Tat: Der Sinus cavernosus beherbergt zahlreiche feine Bindegewebszüge, die kreuz und quer in ihm aufgespannt sind. Die Hirnnerven III bis V liegen in den Wänden dieses Sinus, der sechste läuft sogar mitten hindurch.

Mitunter tut es das auch. Der wenige Raum, der im Sinus cavernosus verbleibt, ist mit venösem Blut gefüllt: Frankensteins Labor, blutig abgesoffen. Was das jetzt schon wieder für ein filmreifer Quatsch ist? Gar keiner, es handelt sich um die Ruinen einer einstmaligen sinnvollen Konstruktion, und diese haben wieder mit Energie, Erwärmung und Abkühlung zu tun – der des Blutes nämlich. Das pulsierende Rohr ist die Arteria carotis interna, ein Ast der Kopfschlagader, die sauer- und nährstoffreiches Blut ins Gehirn schafft.



**Sinus cavernosus;** Blick auf das Zentrum der Schädelbasis vom Scheitel her gesehen, die Stirn ist oben, der *weiße Stern* markiert das knöcherne Dach der rechten Augenhöhle, unten der Eingang in den Wirbelkanal mit dem runden Anschnitt des Rückenmarks (Gehirn komplett entfernt). Dargestellt sind der Hohlraum des rechten Sinus cavernosus (*blauer Pfeil*). Auf der linken Seite ist das Dach des Sinus cavernosus ganz entfernt. Im Innern sieht man das gewundene Rohr der Arteria carotis interna (*roter Stern*). [Adaptiert aus: Deller T, Sebestény T (2007) Fotoatlas der Neuroanatomie. Verlag Urban und Fischer, München]

Tamás Sebestény, dem ich das Bild verdanke und der die Präparationen gemacht hat, ist, wie Sie sehen, ein Meister des Skalpells. In das Dach des Sinus cavernosus hat er ein schlitzförmiges Loch geschnitten. Das venöse Blut, das den Hohlraum normalerweise füllt, wurde ausgespült. Die gelblich weißen Strukturen im und um den Sinus herum sind allesamt Hirnnerven, die zur Augenhöhle ziehen. Das braune Gebilde im Zentrum zwischen den Sinus cavernosi, ist die Hypophyse. Das tiefe Loch gleich unter der Hypophyse ... nun, das ist eine andere Geschichte.

Das einströmende arterielle Blut ist warm, mitunter *zu* warm fürs Gehirn, insbesondere, wenn die Sonne draufscheint. Das venöse Blut aber, das die Arteria carotis im Sinus cavernosus umspült, ist etwas kälter – eine Klimaanlage? Jawohl, eine Klimaanlage! Beim Menschen spielt sie keine große Rolle mehr, aber wohl bei Tieren, vor allem bei denen, die in heißen Zonen leben, Kamele beispielsweise<sup>21</sup>. Der Sinus cavernosus steht nämlich mit den Venen der Nasenschleimhaut in Verbindung, bei Mensch und Kamel. Und die feuchte Nasenschleimhaut kühlt das venöse Blut, so wie der verdunstende Schweiß die Haut kühlt. Das aus der Nase kommende kühle Blut umspült nun die heiße Arteria carotis: voilà, der Hirnkühler!

Die Bedeutung desselben hat sich beim Menschen wohl verloren, denn die Verbindung des Sinus cavernosus zu den Nasenvenen geht bei ihm nur um drei Ecken – aber mit den Venen der direkt vor ihm liegenden Augenhöhle ist der Sinus cavernosus auf kurzem Wege verbunden. Und diese Venen wiederum stehen mit denen des Gesichts in Verbindung.

So. Jetzt ist diejenige Anatomie versammelt, die ich benötige, um noch zwei Gruselgeschichten aus dem Reich der harten Mütter zu erzählen, klinische diesmal. Hat Ihre Oma, als Sie noch ein pickliger Teenager waren, Sie auch mit dem Spruch erschreckt, man dürfe Exemplare über der Oberlippe nicht ausdrücken, da dies irgendwie gefährlich sei? Ist es auch: geht der Schuss nämlich nach innen los, in eine der Gesichtsvenen, kann die eitrige Ladung über die Venen der Augenhöhle in den Sinus cavernosus gelangen, wo sie garantiert in dessen verwinkelten Ecken hängenbleibt, was nicht gut wäre. Es passiert aber wohl höchst selten ...

---

<sup>21</sup> Zguigal H, Ghoshal NG (1991) Dural Sinuses in the Camel and Their Extracranial Venous Connections. *Anatomia, Histologia, Embryologia. Journal of Veterinary Medicine*, 20(3):253–260.

Gar nicht so selten sind jedoch so genannte Aneurysmen der Arteria carotis. Das sind angeborene Ausstülpungen der Gefäßwand, die urplötzlich platzen können. Diese Aneurysmen haben meist deutlich dünnere Wände als das Gefäß, mit dem sie verbunden sind. Sie können sich das vorstellen wie einen Sack, der sich mit jedem Herzschlag bedrohlich bläht und platzen kann, was natürlich erst recht nicht gut ist. Wenn nun so ein sich rhythmisch blähendes Aneurysma in demjenigen Abschnitt der Arteria carotis liegt, der den Sinus cavernosus durchspannt, dann übt es Druck auf das venöse Blut aus. Die Wände des Sinus sind starr und geben nicht nach – die Venen der Augenhöhle jedoch, die sind nach vorne hin elastisch und schwellen im Rhythmus des Pulses stark an und ab. Mit dem Resultat, dass der ganze Augapfel mit jedem Herzschlag ein wenig nach vorne getrieben wird, um zwischen zwei Schlägen wieder in seine Normalposition zurückzusinken. Die Mediziner nennen dies „pulsierende Glotzügigkeit“ (pulsierender Exophthalmus). Wahrscheinlich ist es ein ebenso gruslicher Anblick wie ein grusliges Erleben.

Oh, oh – das sind also die Schauergeschichten, die einem Anatomen so in den Sinn kommen. Beinahe glaub ich, dass ich zur Abwechslung lieber mal intensiv über die Pia mater, die innerste, sanfte Hirnhaut nachdenken sollte. Doch in der logischen Reihe von außen nach innen, gleichsam von Oberbekleidung zu Unterwäsche des Gehirns, käme als nächste die Spinnenhaut, die Arachnoidea mater – Sie sind Arachnophobiker? Ich hätt’ da ein paar nette Geschichten ...

# Nichts für zarte Seelen

**W**irklich nicht.

Ich hab' Sie gewarnt.

Schon erlebt? Sie geraten in einem Naturkundemuseum oder einer anatomischen Sammlung vor die Vitrinen, in denen die Missbildungen in Formalin schwimmen. Es wird einem ganz blümerant. Faszination und Schrecken halten sich die Waage, man guckt, wendet sich verstört ab, geht weg, doch die Neugier zieht einen wieder hin.



**Anencephalus** mit **Spina bifida aperta**, *links* in der Vorderansicht, *rechts* der Rücken. Bildrechte: Dr. Senckenbergische Anatomie

Was, um Himmels willen, ist das? Ein Anencephalus. Der Fötus kam in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts dergestalt zur Welt und starb kurz nach der Geburt. Das schwärzlich verfärbte, bereits tote Gewebe ist die offen liegende Medullarplatte (aus der das Zentralnervensystem werden sollte), die schon im Mutterleib zu zerfallen begann. Hätte man da 'was machen können? Nein, schau'n Sie doch mal hin, sagt der kaltblütige Anatom, wo soll denn der Arzt die Oberseite

des Kopfes samt Gehirn hernehmen, wenn sie fehlen? Kommt das heute noch vor? Ja.

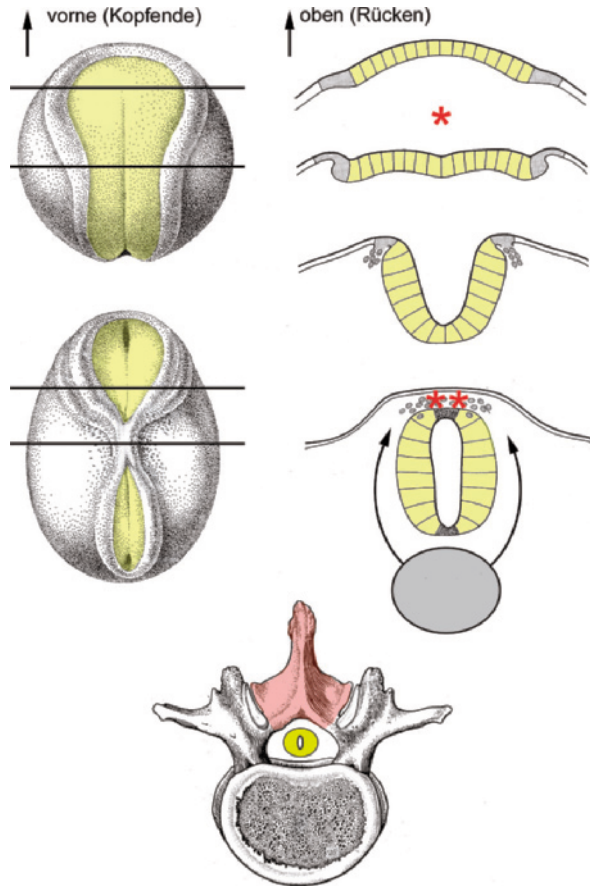
Und Sie stehen davor, vor dieser und anderen Missbildungen, und Ihnen wird fast schmerzlich bewusst, dass es durchaus nicht selbstverständlich ist, dass Sie lediglich fünf Finger an jeder Hand haben und nicht sieben. Und Sie haben damit vollständig recht: Es ist mitnichten selbstverständlich. Wissen Sie, wie viel Prozent aller erfolgreich befruchteten Eizellen es noch nicht mal bis zur Einnistung in die Gebärmutter Schleimhaut schaffen, weil bereits bei den ersten Zellteilungen so viel schief geht, dass gar nichts mehr geht? So um die 70 bis 80 Prozent, schätzen die Gynäkologen. Es ist schwer, das genau zu sagen, da man diese frühen „Unfälle“ in der Embryonalentwicklung, auch jene unmittelbar nach der Einnistung, nicht einmal bemerkt. Alles viel zu winzig. Arg sind die späten Unfälle, nach der Einnistung: Die verursachen Monstrositäten<sup>22</sup>.

Was ist beim Anencephalus<sup>23</sup> passiert? Die Anlage unseres zentralen Nervensystems (also das, was Hirn und Rückenmark werden soll) liegt anfänglich als eine von Wülsten flankierte Platte (Medullarplatte) direkt an der Körperoberfläche auf der Rückseite von Kopf und Rumpf. Diese Platte knickt entlang der Mittellinie v-förmig ein, schließt sich zum Rohr und löst sich dabei ganz von der Oberfläche. Sie wird zum so genannten Neuralrohr, aus dem wiederum Hirn und Rückenmark entstehen. Deshalb ist unser Hirn übrigens innen hohl! Um das Rohr herum, von unten her und an den Seiten, bilden sich Knochen, die das zentrale Nervensystem schützen: Wirbelsäule und Schädeldach. Man nennt diesen Faltungsvorgang die „Neurulation“, die Bildung des zentralen Nervensystems. Beim Anencephalus stagniert die Neurulation aus unbekannten Gründen<sup>24</sup>, während der Rest des Körpers sich einigermaßen normal

<sup>22</sup> Ist Ihnen das alte deutsche Wort für Missgeburt bekannt: „Wechselbalg“? Es taucht in Grimms Märchen gelegentlich auf. Dort heißt es dann sogar, man müsse einen Wechselbalg auf den Herd legen bis er platzt. Gruselig. Andere Bezeichnungen sind „Käulkopf“ oder „Froschkopf“ – die passen ganz gut zum Aussehen dieser Anencephalen.

<sup>23</sup> Die Missbildung ist nicht so selten; man schätzt, dass jede tausendste Schwangerschaft betroffen ist. Mittels Vorsorgeuntersuchungen kann sie früh erkannt werden, es besteht jedoch lediglich die Möglichkeit, die Schwangerschaft abzubrechen.

<sup>24</sup> Es gibt eine genetische Prädisposition, die jedoch nur für wenige Fälle verantwortlich ist. Die Missbildung tritt bei wohl situierten Eltern weitaus seltener als bei solchen mit niedrigem Lebensstandard auf. Man vermutet deshalb, dass mangelhafte Ernährung (essenzielle Fettsäuren, Vitamine) eine Rolle spielt.



**Schemata zu Neurulation und Anencephalie bzw. Spina bifida:** Die beiden kugeligen Gebilde *links* sind frühe Embryonen eines Molches, Blick auf den späteren Rücken. Der untere Embryo ist ein wenig älter als der obere. Beim Molch kann man die (*gelb hervorgehobene*) Medullarplatte besser erkennen als bei menschlichen Embryonen, bei denen es jedoch so ähnlich aussieht. Die Medullarplatte hat (im späteren Halsbereich) angefangen, sich zum Neuralrohr zu schließen. *Rechts* Querschnitte durch die Medullarplatte, in denjenigen Ebenen, die *links* durch die Balken markiert sind. Es ist deutlich zu sehen, wie sich die (wiederum gelb hervorgehobene) Platte zum Rohr einrollt. Die *roten Sterne* markieren die Momente der „Betriebsunfälle“; beim Anencephalus mit kompletter Spina bifida aperta (*ein Stern*) bleibt die Medullarplatte in ganzer Länge flach liegen. Bei einer Spina bifida occulta (*zwei Sterne*) haftet das Dach des Neuralrohrs an der darüber liegenden Haut. Die knöchernen Bögen (*Pfeile*) können sich an dieser Stelle nicht schließen. Ganz unten ein normal ausgebildeter Lendenwirbel mit Rückenmark (*gelb*). Der rot markierte Dornfortsatz (am Rücken gut zu tasten) fehlt bei einer Spina bifida occulta, gelegentlich ist er auch zwiegespalten



entwickelt. Die Neurulation aber unterbleibt. Die Anlage des zentralen Nervensystems bleibt als Platte offen liegen, die schützenden Knochen können nicht drum herum wachsen: Es fehlen das Schädeldach und die dornigen, rückwärtsgerichteten Knochenvorsprünge der Wirbelsäule. Der Anencephalus mit offen liegendem Rückenmark ist die ausgeprägteste Form der Fehlentwicklung des Nervensystems, doch, wie immer bei den Missbildungen: es existiert ein Kontinuum, es gibt Abstufungen, weshalb es vorkommen kann, dass am Kopf alles gut geht und lediglich im Bereich des Rückenmarks die Bildung des Neuralrohres unterbleibt: Das nennt man dann einen offenen Spaltrücken (Spina bifida aperta). In diesem Falle ist ein Überleben möglich, wenn auch um den Preis schwerster Behinderungen (Lähmungen).

Im harmlosesten Falle geht die Neurulation nur an einer einzigen, eng umschriebenen Stelle schief: das eigentlich bereits geschlossene Neuralrohr haftet dabei an der sich über ihm schließenden Haut, die von unten und den beiden Seiten herumwachsenden Knochenbögen der Wirbelsäule können an dieser Stelle nicht zusammenkommen. Es resultiert ein kleines „Loch“ in der Wirbelsäule, an einer Stelle (meist im Lenden- oder Kreuzbeinbereich) fehlt der tastbare Dornfortsatz,



An Kopf und Brust verwachsene [siamesische Zwillinge](#) (Craniothoracopagus): Der Fötus (*links*) wurde in den fünfziger Jahren geboren und starb einige Tage nach der Geburt (Sammlung der Dr. Senckenbergischen Anatomie). *Rechts*: Schema von Dietrich Starck, ehemaliger Direktor der Dr. Senckenbergischen Anatomie und Sammler all dieser Föten, zu den Erscheinungsformen der Zwillingsmissbildungen. [Aus: Starck D (1975) Embryologie. Thieme Verlag, Stuttgart]



statt dessen ist da ein weiches, mitunter stark behaartes Grübchen. Man bezeichnet dies als „Spina bifida occulta“: versteckter Spaltrücken. Es ist eine Fehlbildung ohne funktionale Konsequenz – ein knappes Viertel von uns hat sie<sup>25</sup>. Nur zufällig sind wir vom weniger harmlosen „Betriebsunfall“ nicht betroffen, die Möglichkeit war da.

Gehen wir eine Vitrine weiter. Ein Craniothoracopagus, eine seltene Spielart des siamesischen Zwillings. Deren Geschichte kennen Sie wahrscheinlich: Siamesische Zwillinge sind stets eineiige Zwillinge, bei denen die Teilung der einen befruchteten Eizelle respektive des einen frühen Embryos, die zu zwei genetisch identischen Individuen führen kann, unvollständig blieb. Auch hier wieder: Es gibt Abstufungen dieser Missbildung, sie sind in der Abbildung rechts schematisch zusammengefasst. In den harmlosesten Fällen (im Zentrum des Schemas) ist es nur eine zarte Gewebebrücke, ein wenig Haut, die die Körper aneinander fesselt. Man kann sie dann problemlos trennen. In den wirklich bösen Fällen teilen sich die Zwillinge Köpfe, Rümpfe, Becken und Beine.

Schauen Sie sich das Schema noch mal genau an. In ihm steckt eine sehr beunruhigende Einsicht. Die Zwillingssmissbildungen stellen ein Kontinuum an Formen und Übergängen dar, die man auf einer Skala anordnen kann. An deren extremen Enden stehen: die normalen, vollständig getrennten eineiigen Zwillinge (links) und der mit sich selbst identische, aus rechter und linker Hälfte bestehende Mensch (rechts). Wir sind also, unabhängig davon, ob wir einen Zwilling haben oder nicht, imgrunde in jedem Falle die Extremform einer siamesischen Missbildung; sind wir eines, so vereinen wir zwei Hälften, die vollständig ungetrennt blieben; sind wir zwei, so sind wir eines, das vollständig getrennt wurde.

---

<sup>25</sup> Boone D, Parsons D, Lachmann SM, Sherwood T (1985) Spina bifida occulta: lesion or anomaly? Clinical Radiology (36):159-161.

# Bericht für eine Akademie

Auszüge des Stenogrammprotokolls der Referate anlässlich der 37478en Sitzung der „Gesellschaft für extraorionische Intelligenzen“ auf dem Planeten Beteigeuze Zeta, in der vierzigsten Oszillation des 923sten kosmischen Metazyklus.

*Oberste Popanzen, Magnifizenzen und Spektabilitäten,  
Monstranzen und Monstrositäten,*

vor nur wenigen Mikrozyklen sind wir von der mühevollen Expedition zurückgekehrt, die wir im Auftrag der ehrenwerten Akademie zum dritten Planeten im System Sol mit dem Ziel unternommen haben, die Urheber der von dort kommenden Signale einer möglicherweise intelligenten Seinsform näher zu untersuchen. Um das Ergebnis unserer Reise vorwegzunehmen: Es gibt keinen Grund zur Besorgnis. Zwar stießen wir auf Spuren von Leben und Intelligenz, doch stellen diese für unabsehbare Metazyklen keine wirkliche Herausforderung für das Primat der orionischen Ontologie dar. Der besagte dritte, blaue Planet des Sterns Sol ist in der Tat von einigen relativ intelligenten Wesen besiedelt, als da wären Pantoffeltiere, Schachtelhalme, Dachpappen und Regenrinnen, deren Verzicht auf jede kognitive Aktivität langfristig eine Alternative zur orionischen Strategie der Metarationalität darstellen könnte. Die momentan vorherrschende und sich selbst „Mensch“ nennende Lebensform jedoch gibt zur Beunruhigung kaum Anlass.

Die Menschen betrachten eines ihrer Organe, das sie als „Gehirn“ bezeichnen, als den Produzenten ihrer Intelligenz. Das Wort „Gehirn“ hat einen Anklang an das Wort „Gehörn“, welches allerdings die Hörner eines Ochsens meint. Diese Beobachtung schaffte zunächst starke Irritationen. Es gelang jedoch, uns in den Besitz einer ganzen Reihe der Gehörne, pardon: Gehirne verschiedener Menschen zu bringen. Darüber hinaus hatten wir Zugriff auf Datenbanken, in denen eine ungeheuer große Zahl von Text- und Bilddokumenten zu eben jenen Organen abgelegt und größtenteils vergessen wurde. Diese Daten werden als „Publikationen“ bezeichnet, was un-

serem Verständnis nach „Mitteilungen an eine breite Öffentlichkeit“ bedeutet. Jedoch lassen die Zitationslisten vermuten: der weitaus größere Teil dieser „Publikationen“ wurde von niemand anderem als dem Verfasser selbst gelesen. Dem Inhalt vieler Dokumente nach erscheint jedoch selbst diese Unterstellung kühn.

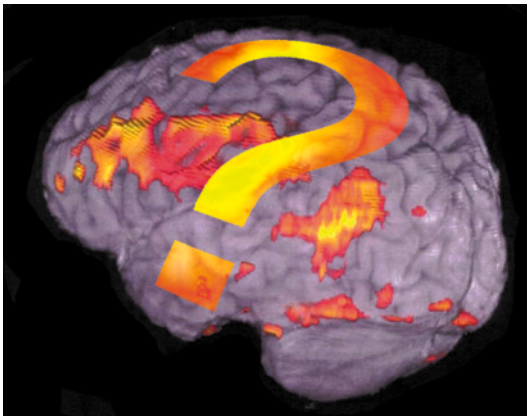
Im Allgemeinen laufen diese „Publikationen“, insofern sie sich mit dem Gehirn beschäftigen, auf einen überaus possierlichen Materialismus hinaus, denn was dort als einzig wahre, wissenschaftliche Methode propagiert wird, ist die objektivierende, reduktionistische Analyse entlang dem Satz vom hinreichenden Grund: „nulla est sine ratione“. Dass sich dieses Denken immer wieder in weglosen Dickichten verirrt, kann also nicht verwundern. Die wahre, tiefe Einsicht, dass die Welt keinen Grund hat, sondern ein Abgrund ist, „totum est sine ratione“ gleichsam, ist diesen Sklaven der Ratio gänzlich fremd. Mit erstaunlicher Beharrlichkeit wird an „tertium non datur“ und der „identitas indiscernibilium“ festgehalten. „Tertium non datur“ nennen die Menschen die vermeintliche Erkenntnis, man könne nicht „Ja“ und „Nein“ zugleich sagen. „Identitas indiscernibilium“ heißt der Trugschluss, dass das Ununterscheidbare eines sei. Allesamt also ausgesprochen krude Denkmodelle, die im Allgemeinen in bivalenter Logik und Ethik (ja/nein; eines/viele; gut/schlecht) münden. Nirgendwo fanden sich Spuren einer Logik des fluiden Nonsinns und der approximativen Akkurateesse, auf deren soliden, von unseren ehrenwerten Popanzen gelegten Fundamenten bekanntlich das orionische Denken ruht.

Die Menschen sind dioikische Wesen, kommen also in nur zwei Geschlechtern vor, die sich zudem in verschiedenen Individuen manifestieren. Zwar existieren auf diesem Planeten auch sexuell fortschrittlichere Wesen, beispielsweise Weinbergschnecken, die zum regelmäßigen Geschlechtswechsel in der Lage sind; den Menschen geht diese Fähigkeit jedoch ab. Wir vermuten die Ursache des bivalenten Denkdiktats in eben dieser Verfassung der Sexualität. Die beiden Geschlechter, „Mann“ und „Frau“ genannt, unterscheiden sich körperlich nur in einigen lächerlichen Details, die größtenteils dem Reproduktionszwang der Körper, dem sich die Menschen noch unterworfen fühlen, geschuldet sind. Sie sind nämlich sterblich, diese Menschen, was sie allerdings als arges Manko und Makel ihrer Existenz erachten.

Es ist uns also gelungen, in den Besitz einer recht großen Zahl dieser Gehirne zu kommen und diese näher zu untersuchen. Den Vor-

gaben der intergalaktischen Ethikkommission und des Artenschutzabkommens vom Aldebaran gemäß legten wir Wert darauf, für die ihrer Hirne beraubten Probanden angemessenen Ersatz zu schaffen. Die besten Ergebnisse erzielten wir mit Holzwolle der Handelsklasse IV vom Planeten Lignocephalon; höherwertige Produktklassen führten zu unerwünschten Effekten, wie etwa Nobelpreisverleihungen und Theorien der allgemeinen Relativität.

Wir haben diese Gehirne mit verschiedenen anerkannten Methoden – insbesondere der paralogischen Penetranzperfusion und der eidogenetischen In-/Extrospektion – funktionell untersucht. Die Menschen vertreten die Auffassung, ein bestimmter Abschnitt ihres Gehirns, der Cortex, sei der eigentliche Träger ihrer kognitiven Leistungen. Ihre Forscher überbieten sich darin, farbenfrohe Bildchen dieses Cortex als Äquivalente des Denkvorgangs auszugeben. Natürlich sind die Methoden, mit denen sie diese erzeugen („funktionelle Bildgebung“ genannt) den unseren weit unterlegen. In der Tat offenbarten unsere eidogenetischen Analysen, dass die Summation der kortikalen Aktivitäten von der jeweiligen kognitiven Aufgabe unabhängig und über eine große Anzahl von Individuen hinweg stets das folgende Bild ergab:



Summation kortikaler Aktivitäten aller humanen Einzeldenkakte (hier  $10^{100}$ )

Die semiotische Kontextanalyse ergab, dass jenes Zeichen, welches sich als Summe sämtlicher dem Menschen möglichen Einzeldenkakte manifestiert, eine grundlegende Unwägbarkeit des Gedachten repräsentiert. Das Denken der Menschen ist also im Kern weniger affirmativ als vielmehr fragwürdig. Diese Tatsache ist den Menschen, die eine ungestillte Sehnsucht nach Sicherheit und Ewigkeit umtreibt und die dennoch Langeweile und Stillstand verabscheuen, die Vergänglichkeit fürchten und doch Fortschritt wollen, Quell stetigen Verdrusses.

In einer ihrer Datenbanken fanden wir eine Formulierung, welche diese Einsicht treffend paraphrasiert: „Die Absicht, dass der Mensch glücklich sei, ist im Plan der Schöpfung nicht vorgesehen.“<sup>26</sup>

Vor diesem Hintergrund raten wir dazu, von weiteren Expeditionen zu diesem Planeten abzusehen und die Menschheit ihrem Schicksal zu überlassen: Es könnte ansteckend sein.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

---

<sup>26</sup> Freud S (1930) Das Unbehagen in der Kultur. Internationaler Psychoanalytischer Verlag, Wien.

---

# Fingerübungen

**A**uf Dauer nur Hirn und Neuroanatomie ist eher fade. Tiefes Sinnen, Seelenqualen, Gefühlsattacken und Vernunftaufwallungen – irgendwann mal will gehandelt sein; „des Denkens ist genug gedacht, nun lasst uns endlich Taten sehen!“.

Werfen wir also mal einen Blick auf des Menschen Hand, das Werkzeug der Gedanken, und auf die Finger im Besonderen. Schauen wir mal, wie die Anatomen diese sehen.

Es sind zweimal fünf an der Zahl; auf der einen Seite trivial und ein Segen fürs Dezimalsystem, auf der anderen Seite jedoch eher verwunderlich, da die frühesten Landwirbeltiere zweimal sieben besaßen. Im Grunde sogar viermal sieben, denn Finger unterscheiden sich von Zehen lediglich dadurch, dass sie an den Händen sind, Hände und Füße aber wiederum nur, da man auf den einen läuft und mit den anderen handelt. Kriecht man nun stets auf allen vieren herum, ist es gar nicht so einfach, Finger von Zehen zu unterscheiden. Worum handelt es sich an den Vorderpfoten einer Katze beispielsweise? Eine bekrallte Zehe? Ein wehrhafter Finger?

Einerlei. Wodurch es bei den meisten heute lebenden Wirbeltieren zur Reduktion auf fünf Finger respektive Zehen pro Hand respektive Fuß kam, ist nicht so ganz klar. Ein Tetradeca- oder Quattuordezimalsystem wäre aber auch eine arge Plage, allein schon der Aussprache wegen.

Die in den Fingern versteckten Knochen nennen die Anatomen „Phalangen“. Das ist der Plural des griechischen Wortes „Phalanx“: Streitmacht, vorderste Reihe einer Schlachtordnung. Zugegeben, dies klingt nun arg martialisch – als ob man mit den Händen nichts als Gewalttaten verüben könne. Noch dazu ist es Unsinn: Denn will man wirklich *so* zuschlagen, dass es wirkt und weh tut, dann macht man eine Faust und schlägt den Gegner mit den Knöcheln. Die Knöchel aber sind nicht Teil der Finger, sondern die Köpfe der Mittelhandknochen.



**Faust:** so schlägt man richtig zu  
(aus: [www.fanatomic.de](http://www.fanatomic.de) <sup>27)</sup>)

Die Finger selbst, Digiti geheißen, klappt man bei der Gewaltausübung sorgsam weg, werden sie doch für Diffizileres gebraucht, zum Zeigen zum Beispiel. Denn Digitus heißt: der Zeiger. Mithin brach das Digitalzeitalter also mit den ersten Landwirbeltieren an, denn Fische haben keine Finger. Was wir heute mit dem Wort „digital“ bezeichnen, steht für die Vorwegnahme eines noch gar nicht stattgehabten evolutionären Ereignisses: die weitere Reduktion der Anzahl unserer Finger auf zwei, einer für die Null und einer für die Eins. Und falls wir uns dem Selektionsdruck des binären Zeitalters wirklich so weit beugen, dass wir ihm unseren Körperbau anpassen, sollten wir zur Kenntnis nehmen: andere sind uns weit voraus. Rindviecher, Hornochsen und Schafe (Paarhufer) sind fingertechnisch bereits auf dem neuesten, binären Stand der Dinge: Drei ihrer Finger/Zehen sind verkümmert, auf den verbleibenden zwei schreiten sie durch ihr Leben. Esel sind sogar noch weiter, Pferde auch (Unpaarhufer): die haben an jeder Hand und jedem Fuß lediglich noch einen Finger, auf dessen behuften Spitzen sie galoppieren. Wir aber müssen uns vorläufig noch mit allen fünf Fingern herumschlagen. Und das tun wir jetzt.

---

<sup>27)</sup> Auf der Internetseite [www.fanatomic.de](http://www.fanatomic.de) finden Sie ein anatomisches Lernprogramm, unter anderem mit einem Modul zum Thema Hand. Vor einigen Jahren hab' ich das für Studierende der Medizin zusammengebastelt, doch vielleicht haben ja auch Sie Spaß daran. Ein wenig Zeit muss man sich nehmen, denn das Programm setzt auf interaktives Lernen.

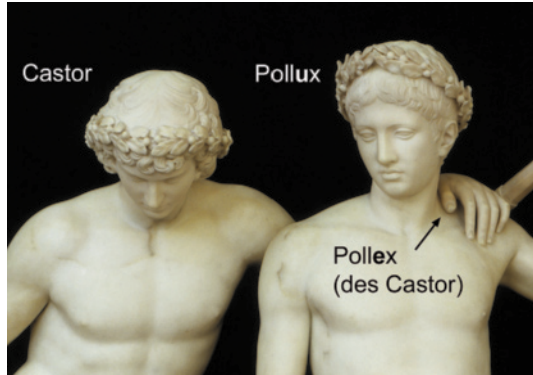
Die fünf Finger einer Hand kann man schlicht durchnummerieren, was Studierenden der Medizin, die für jede *nicht* zu lernende Vokabel dankbar sind, ausgesprochen entgegenkommt. Ungeachtet dessen kann man sich ein wenig mit den Namen der Finger beschäftigen, denn eine Wunderwelt an Assoziationen und Sonderbarkeiten öffnet sich dem, der es wagt, den Begriffskosmos der Anatomen zu bereisen. Auf denn, machen wir gemeinsam ein paar terminologische und etymologische Fingerübungen!

### **Digitus primus**

Der erste Finger heißt Pollex. Dies ist lateinisch und heißt Daumen und eigentlich reicht diese Bezeichnung lediglich für eine eher kurze Fingerübung, wäre da nicht der amüsante Umstand, dass beinahe die Hälfte der Medizinstudenten (und auch mancher Arzt) den Daumen „Pollux“ nennt. Was nun – kognitiv und also doch schon wieder vom Hirne her betrachtet – ein hochinteressantes Phänomen ist. Denn fragt man den Studiosus nun, ob, aus Symmetriegründen gleichsam, der große Zeh deshalb auf den Namen „Castor“ höre, erntet man im Allgemeinen gänzlich Unverständnis; kaum ein Mensch kennt noch die Dioskuren, die Söhne von Zeus und Leda, Castor und Pollux – und doch scheinen sie im kollektiven Unterbewusstsein noch immer präsent zu sein, wie käme sonst der Pollex zu einem hartnäckigen „u“?

Castor und Pollux (griechisch: Polydeukes) sind am Nachthimmel im Sternbild der Zwillinge verewigt, denn Zwillinge waren sie. Unsterblich Polydeukes, sterblich Castor, und als jener starb, bat Polydeukes Zeus, seine Unsterblichkeit mit dem Zwilling Bruder teilen zu dürfen. Und seither, raunt der Mythos, liegt jeweils einer von beiden einen Tag im Grab, während der andere im Olymp lebt. Am nächsten Tag tauschen sie die Rollen, tauschen Tod und Leben. Wunderschön, die Geschichte, und wirklich viel zu schade, um vergessen zu werden. Und wie Castor und Polydeukes Zwillinge waren, ist der Pollex auch der einzige Finger, der lediglich zwei Fingerglieder hat. Alle anderen haben, wovon Sie sich leicht überzeugen können, drei Glieder.





Castor und Pollux; „Ildefonso-Gruppe“. Bildrechte: V & A Images/Victoria and Albert Museum, London<sup>28</sup>

Vielleicht aber ist es deutlich unkomplizierter, vielleicht habe ich die ganze Geschichte von den Dioskuren vergeblich hinzugezogen und Sie haben sie gänzlich nutzlos als plausibel befunden? Die Wahrheit im Blick auf das „u“ könnte viel trivialer sein; der große Zeh heißt lateinisch Hallux. Und womöglich verwechseln die Studenten lediglich dessen „u“ mit dem „e“ des Pollex. Keine Spur von Dioskuren, kein Abglanz der Schönheit des alten Mythos also? Schade eigentlich, sehr, sehr schade.

## Digitus secundus

Der zweite Finger heißt Index, und dies bedeutet erneut Zeiger. Passt ja auch, denn der Index ist derjenige Finger, dessenthalb man kleine Kinder ermahnt, sie sollen mit ihm nicht auf Leute zeigen. Mächtige Herren aber, so wie der Lehrer Lämpel hier, und vermutlich aber auch Ihr Chef, verwenden ganz ungeniert den ausgestreckten Zeigefinger, um ihren Ausführungen Nachdruck zu verleihen.

---

<sup>28</sup> Wen genau der Bildhauer meinte, als er die beiden in Stein hieb, weiß man allerdings nicht, denn mythologische Männerpärchen gibt es zuhauf und eine Inschrift fehlt. „Castor und Pollux“ ist eine mögliche Interpretation, keine zwingende.



**Lehrer Lämpel**, der nach dem Willen des Autors Wilhelm Busch den Buben Max und Moritz in deren vierten Streich zum Opfer fällt

Vermutlich heißt der Zeigefinger bei den Chiromanten, den Handlesekünstlern, deshalb auch: „Digitus Iovis“: Jupiterfinger. Jupiter war der oberste Gott der Römer – es handelt sich also ganz passend um den „Cheffinger“.

Oder auch wieder nicht: Denn der Index ist zwar der Chef, keineswegs aber der größte unter den Fingern, das ist der Mittelfinger. Merken wir uns also: Der Chef hat nicht unbedingt den längsten, zweifellos aber den wichtigsten!

### **Digitus tertius**

Der dritte, der Mittelfinger, wird natürlich auch „Medius“ genannt. Das ist zugegebenermaßen wenig inspirierend, heißt es doch einfach nur „der Mittlere“. Man bezeichnet ihn aber auch noch als „Digitus medicinalis“, weil er wie bereits ausgeführt der längste ist, und Ärzte, wollen sie möglichst tief in Körperöffnungen eindringen, eben diesen Finger verwenden. Allerdings: „impudicus“ (schamlos) oder „infamis“ (ehrlös) heißt er auch, und ich muss Ihnen jetzt sicher nicht erzählen, angesichts welcher uralten Geste der Medius zu diesem Namen kam. Die gemeinte Gebärde ist so alt, der Finger dermaßen in Verruf geraten, dass die Ärzte des Mittelalters begannen, doch lieber den Ringfinger zu verwenden, um in Löchern zu sondieren oder Salben aufzuschmieren. Und natürlich ist dem schamlosen Mittelfinger wieder eine Gottheit zugeordnet: Saturn nämlich (respektive Chronos, insofern Sie das griechische Pantheon bevorzugen). Saturn: Das war der, der den Vater kastrierte und seine eigenen Kinder fraß. Ein arger Stinkefinger, zweifellos.

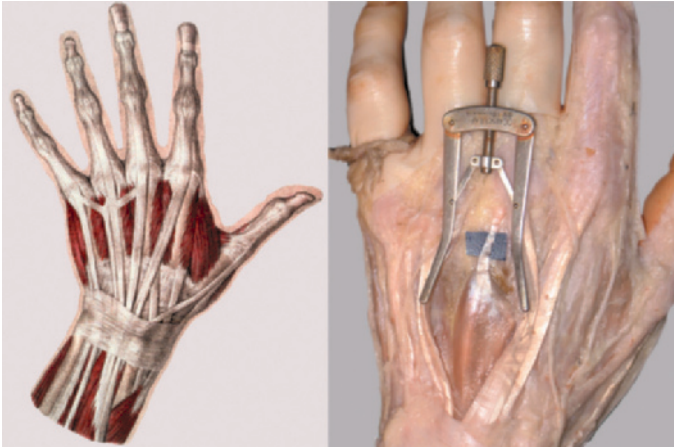
Was will ich Ihnen also vom Mittelfinger erzählen, was Sie nicht schon wussten? Nun, vielleicht Folgendes: Ich war zehn Jahre anatomischer Prosektor hier in Frankfurt. Das ist der, der sich darum kümmert, dass den Anatomen die Leichen nicht ausgehen. Zu diesem Zweck gibt's Körperspenden: Man schenkt seinen Leichnam den Anatomen. Im Gegenzug versprechen diese, nach ihren anatomischen Untersuchungen die Beisetzung auszurichten. Mancher will aber gar nicht beigesetzt werden. Einigen ist es schlicht egal, andere finden die Idee reizvoll, noch für eine ganze Weile am Stück oder in Teilen wohlkonserviert präsent zu bleiben. Nun ja, da können die Anatomen helfen.<sup>29</sup>

Eines Tages rief eine nette alte Dame an, die ihren Körper spenden wollte. Sie verfasste ein entsprechendes Testament und ein paar Jahre später starb sie einen hoffentlich friedlichen Tod. Der Körper kam in die Anatomie. Ich hab ihre Hände für die Präparation abgeschnitten.

Damit die nachfolgende Pointe funktioniert, müssen Sie wissen, wie das eigentlich funktioniert, wenn man einen Finger, sei's der mittlere oder ein anderer, ausstreckt. Die Muskeln, welche die Finger strecken, sitzen nämlich gar nicht in der Hand, sondern oben am Unterarm. Diejenigen Muskeln, die man aber unter den Sehnen und zwischen den Mittelhandknochen findet, haben mit dem Strecken der Finger nichts zu tun. Die Sehnen der Fingerstrecker können Sie ja auf Ihrem Handrücken deutlich erkennen. Und als ich nun in der Hand der alten Dame unter die Sehnen dieser Fingerstrecker guckte (was man eigentlich selten tut, weil man ja dort nichts weiter als Knochen vermutet), tat sich mir eine kleine anatomische Erleuchtung auf: Da lag ein platter, ansehnlicher Muskel, der in der Handwurzel entsprang und dessen Sehne zum Mittelfinger zog. Und nur zu diesem, nicht zu den übrigen Fingern.

---

<sup>29</sup> Die Motive, die Menschen dazu bewegen, ihren Leichnam der Anatomie zu vermachen, sind vielschichtig. Der originellste – und zugleich gruseligste – Beweggrund, der mir in dieser Zeit genannt wurde, war die Furcht, lebendig begraben zu werden. Ich konnte den beiden besorgten Damen in die Hand versprechen, dass sie nach Abschluss unserer anatomischen Untersuchungen und vor der Beisetzung mit hundertprozentiger Sicherheit tot sein würden. Sie waren's zufrieden und hinterließen ihre Körper der Forschung.



**Strecksehnen;** *links:* lange Strecksehnen, von den Muskeln des Unterarms kommend, ziehen über den Handrücken [aus: Bourgerie JM, Jacob NH (1831–1854) „Traité complet de l’anatomie de l’homme“, Paris. Bildrechte: Taschen GmbH, Neuauflage 2005]; *rechts:* lange Strecksehnen von Mittel- und Ringfinger (von einem Spreizer auseinandergehalten); zu sehen eine ziemlich seltene Variante: ein kurzer, platter Muskelbauch, dessen Sehne (*blau unterlegt*) zum Mittelfinger zieht: „Musculus extensor digitorum brevis“ (kurzer Fingerstrecker)

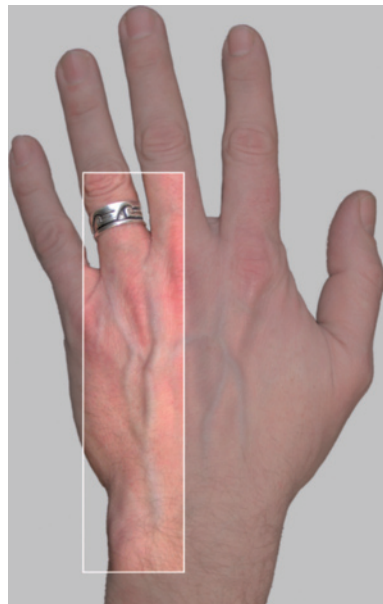
Am Fußrücken kommt derlei immer vor, auf dem Handrücken so gut wie nie. Und wenn doch, gehen die Endsehnen dieses Muskels zu mehreren Fingern, selten lediglich zu einem. Und dann ausgerechnet nur zum Mittelfinger! „Musculus extensor digiti impudici“ wäre ein passender Name, gar nicht schwer zu merken. Den Namen der netten alten Dame hingegen hab ich vergessen. Ich bin mir jedoch sicher, dass sie nicht „Effenberg“ hieß.

## Digitus quartus

Der vierte, der Ringfinger, ist mein Lieblingsfinger. Weil man von ihm eine Geschichte erzählen kann, die so anatomisch wie magisch ist. Und weil er so viele Namen hat. Gehen wir sie mal durch: „Anularius“ ist lateinisch für Ringfinger. „Goldfinger“ heißt er aber auch – vielleicht der auf ihm getragenen, goldenen Ringe wegen. Die Chiromanten nennen ihn „Sonnenfinger“, denn Sonne und Gold gehören zusammen. Und weil er die Rolle des „Digitus medicinalis“ vom Mittelfinger

übernahm, wird er manchmal auch als „Arzt-“ oder gar „Salbenfinger“ bezeichnet. „Herzfinger“ heißt er auch noch. Und seltsamerweise hat er in vielen Sprachen gar keinen Namen. In diesen Fällen heißt er der „namenlose Finger“ (z. B. im Finnischen, Türkischen, Ungarischen und Russischen).

Ist eine Sache namenlos, kann das zwei Ursachen haben: Entweder man hat sich nicht die Mühe gemacht, ihr einen zu geben, weil die Sache selbst es nicht wert ist. Oder aber das genaue Gegenteil ist der Fall: Die Sache ist so grandios, dass man sich scheut, sie zu benennen bzw. die gefundene Bezeichnung auszusprechen. Ein Paradebeispiel ist der Gott des alten Testaments: Wehe Ihnen, Sie sagen „J..h..v..“. Diese numinose Namenlosigkeit ist es wohl, die uns beim Ringfinger entgegentritt. Doch warum trägt man den Ring, das Symbol einer Sache, die einem am Herzen liegt, justament an diesem Finger? Woher rührt der Name „Herzfinger“? Von den Ägyptern. Diese glaubten, der vierte Finger sei auf kurzem und direktem Wege mit dem Herzen verbunden, weswegen man mit einem Ring die Kraft des Herzens magisch bündeln könne. Und sehen Sie: Die Ägypter hatten tatsächlich Recht! Vielleicht nicht hinsichtlich der Magie, mit der Verbindung zum Herzen aber durchaus.



Venen an der Basis des Ringfingers

Stauen Sie die Venen auf Ihrem Handrücken ein wenig (eine Hand fest um den Unterarm legen und ein wenig „pumpen“), dann sehen Sie bei den meisten Menschen zumindest, dass die größten Venen des Handrückens ihren Ausgang von der Wurzel des Ringfingers nehmen. Diese Venen wiederum fließen zu zwei großen Hautvenen zusammen: Vena cephalica und Vena basilica. Jene sind (abweichend von den Venen der Haut anderswo am Körper, es sei denn, man hätte Krampfadern) unter der Haut oft gut sichtbar. Sie ziehen rumpfwärts: zur Innenseite des Oberarms die eine, bis unter das Schlüsselbein die andere. Und erst dort, also ziemlich nah am Herzen, gehen sie in die Tiefe und verbinden sich mit den großen, inneren, von außen nicht sichtbaren Venen, die zum Herzen führen.

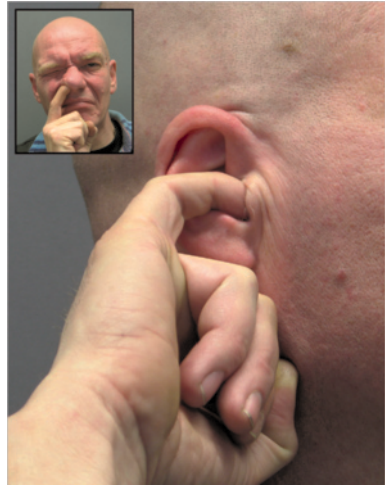
Voilà: Das ist sie, die Verbindung zum Herzen, der magische Weg. Freilich, es gibt auch eine venöse Verbindung des vierten Fußzehs zum Herzen. Aber diese ist von außen nicht so gut zu sehen. Und außerdem wäre es ja auch zu blöd, den teuren Ehering am Zeh zu tragen. Im Schuh sähe ihn ja keiner.

### **Digitus quintus**

Der fünfte, der kleine Finger. Im Lateinischen heißt er „Digitus minimus“, aber auch „Auricularius“ und im Französischen „Auriculaire“. Beides bedeutet „Ohrfinger“. Weshalb? Weil man sich mit ihm so herrlich im Ohr bohren kann. Weswegen man den Zeigefinger mancher Leute eigentlich auch den „Nasalis“ nennen sollte. Aber auf die Idee ist bislang noch keiner gekommen.

So. Alles über die Finger – und was nutzt es? Genau: nichts. Zum Abschluss eine letzte, wahre Fingergeschichte. Zu mir ins Büro kam einst ein Kollege aus der Rechtsmedizin, begleitet von Verschwörermeine und Tupperdose. In der Dose war, wie wir Hessen sagen, „ein abber Finger“: Nagelglied und zweites Glied, dies jedoch in der Mitte durchtrennt. Den hatte man auf einem Autobahnparkplatz gefunden, zur Polizei getragen, die trug ihn in die Rechtsmedizin und der Rechtsmediziner wiederum trug ihn zu mir. Die Polizei wollte wissen, welcher der fünf Finger dies sei, damit man, sollte es nötig werden, den ehemaligen Besitzer an der Amputation erkennen könne.

Es war kein Daumen, das konnten wir an den Sehnen erkennen, die beim Pollex ein wenig anders angeordnet sind als bei den übrigen Fingern. Aber nun: Index, Medius, Annularius oder Minimus? Digitus Io-



Bohren

vis, impudicus, medicinalis oder der Auricularius? Keine Ahnung. Die Endglieder sind alle gleich, die Größe hilft nicht weiter, denn der kleine Finger eines skandinavischen Grobschmieds kann allemal die Ausmaße des Mittelfingers eines anämischen deutschen Akademikers erreichen. Wir haben es nicht herausbekommen.

# Boneheads

**G**oethe ist schuld. Johann Wolfgang von Goethe allein trägt Schuld daran, dass Biologen und Mediziner bis heute unter der Last einer grauenhaften Terminologie ächzen, müssen sie sich mit den Nerven von Hirn und Rückenmark beschäftigen. Das kommt davon, wenn man Literaten in der Anatomie wildern lässt.

Fragen Sie mich nicht, was Goethe auf dem Judenfriedhof in Venedig wollte. Aber dort geht die Geschichte los. Und zwar in den ersten Tagen des Monats Mai 1790. Als er da herumstromerte, stolperte er, in seinen eigenen Worten, über einen „verwitterten Schöpssenschädel“. Ja, wenn man jetzt wüsste, worum es sich bei einem „Schöpps“ handelt ... Es ist ein Hammel! Hier offenbart sich die Größe des Dichters: Er hätte ja auch einfach „Hammelschädel“ schreiben können, oder „Schafsschädel“. Zudem gänzlich unklar ist, wie er erkannt haben will, ob sein Fund nun der Schädel eines weiblichen Schafs, eines Schafsbucks oder eines kastrierten Schafbockexemplars (eines Hammels also) war. Es könnte sogar ein Ziegenschädel gewesen sein – die sehen sich alle ganz furchtbar ähnlich. Die Größe des Dichters? Ja, natürlich liegt sie darin, dass er, all dieser zoologischen Petitessen ungeachtet,



Goethe (schöpsschenbeschädelt) in der Campagna [adaptiert aus: Johann Heinrich Wilhelm Tischbein (1787), im Besitz des Städel, Frankfurt am Main]



ohne Umschweife einen „Schöppschädel“ daraus machte. Der wunderschönen Alliteration wegen; „Schöppschädel“: das klingt wie Musik, das hat Metron, das ist Sprachkunst. „Hammelschädel“ ist nicht halb so elegant.

Schöppschädel also, einer der zahlreichen sprachgenialen Momente im Leben des an Geistesblitzen nicht armen Genies Goethe. Darüber hinaus aber hatte er auch noch eine naturwissenschaftliche Eingebung, und die gingen dem Herrn Geheimrat leider nicht selten daneben.<sup>30</sup>

Er hob also den halb zerfallenen Schöppschädel auf, äugte von vorne in dessen Nasenhöhle und von hinten in das große Loch, durch das einst, zu Lebzeiten des Hammels, das Rückenmark herauskam. Womöglich lag der Rest des Skeletts ja nebendran, vielleicht fanden sich dort auch noch die Wirbel. Das könnte gut sein, denn Goethe blickte sich um und rief plötzlich: „Bingo!“<sup>31</sup> Er hatte bemerkt: Der Schädel ist hohl und in eben diesem Hohlraum liegt das Gehirn. Die Wirbel aber sind ebenfalls hohl und in jenem, von den Hohlräumen gebildeten Kanal liegt das Rückenmark.

Nicht, dass der alte Hippokrates das nicht auch schon gewusst hätte. Die Eingebung aber, die der Herr Geheimrat an dieser Stelle hatte, die war tatsächlich neu. „Das ist es!“, muss er gedacht haben, „Der Schädel

---

<sup>30</sup> Der bekannteste Schuss in den naturwissenschaftlichen Ofen ist seine „Farbenlehre“, mit der er sich gründlich in die Nesseln setzte: „Farben sind Taten des Lichts. Taten und Leiden.“ Wunderbare Worte, naturwissenschaftlich jedoch unhaltbar.

<sup>31</sup> Das sagte er sicher nicht, schließlich war Goethe klassisch gebildet. Also eher: „Heureka!“. Oder aber:

„Was der Schädel mir zeigt?  
Die Antwort ist leicht:  
Ich bin geneigt,  
hier Wirbel zu sehn.  
Vielleicht  
es mit dreien reicht.  
Vielleicht  
aber auch zehn.  
Das werden wir seh'n  
Das werd' ich erforschen!  
Ich fang' an: gleich morgen!“

Doch, das reimt sich perfekt! Nicht vergessen: Goethe war „en Frangfordder Bub“. Sie müssen das Gedicht also lediglich so aufsagen, wie es beispielsweise aus dem Munde Norbert Blüms käme. (Auf Anfrage gebe ich gerne Dialektnachhilfe.)

besteht aus umgewandelten Wirbeln, der Kopf ist ein umgebautes Stück Rumpf!“ Drei „Schädelwirbel“ (später sechs) wollte er erkannt haben, doch versäumte Goethe es, diese Entdeckung unverzüglich zu publizieren und so nahm das Unheil seinen Lauf, in mehrfacher Hinsicht. Zu den Verpflichtungen des Geheimrats in Diensten von Herzog Carl August von Sachsen-Weimar-Eisenach gehörte nämlich die Überwachung der Universität Jena. Unglücklicherweise arbeitete dort der Mediziner und Naturforscher Lorenz Oken, der wenig später als Goethe die nämliche Idee hatte, sie jedoch schneller niederschrieb und veröffentlichte. Goethe geriet in einen ziemlich hässlichen „Prioritätsstreit“ mit seinem Untergebenen, und als dieser auch noch begann, allerlei demokratische Umdriebe zu entwickeln – zur Erinnerung: Goethe diente am Hofe eines absoluten Monarchen, Demokraten galten als Revoluzzer – feuerte der Geheimrat Oken.

Und die Idee? Trieb unterdessen wunderliche Blüten. Der Wirbel als Urform allen tierischen Lebens? Begeistert stürzte sich in Paris (damals die Wissenschaftshauptstadt der Welt) ein gewisser Etienne Geoffroy de St. Hilaire<sup>32</sup> auf diese These und baute sie weiter aus. Ich nehme mal an, dessen Eingebung erteilte ihn beim Hummeressen (Paris war auch die kulinarische Welthauptstadt); ein Hummer hat außen herum einen harten Panzer als Skelett, der aus einzelnen „Ringen“ besteht. „Exoskelett“ (Außenskelett) sagen die Biologen dazu, im Unterschied zum „Endoskelett“ von Wirbeltieren und Menschen. Muskeln und Innereien des Hummers, ebenso wie die von Insekt oder Spinne, liegen halt im Innern dieses Skeletts. „Ha!“, dachte Herr de St. Hilaire, „Das ist ja alles dasselbe! Der Panzer besteht aus Wirbeln, und der einzige Unterschied ist der, dass der Hummer innerhalb seiner Wirbel lebt, die Wirbeltiere aber drum herum!“<sup>33</sup>

Wunderschön, diese Einsicht taugt zum Bonmot und erklärt zugleich, weshalb es so mühsam ist, ungeschälte Krabben zu verspeisen. Und

---

<sup>32</sup> „Ein gewisser“ ist ein wenig despektierlich, der Mann war Professor der Zoologie. Doch an die 150 Jahre lang hielt man Geoffroy de St. Hilaire tatsächlich für einen „idealistischen Spinner auf der Suche nach der Urform“. Noch mir wurde im Biologiestudium in den 1980er Jahren beigebracht, tüchtig über ihn zu lachen. Hummer und Menschen vergleichen: so ein Quatsch! Wenn Sie diesen Artikel aber zu Ende lesen, werden Sie sehen, was die moderne Genetik zu seiner Ehrenrettung beitrug. Videlicet: St. Hilaire, EG de (1820) Sur une colonne vertebrale et ses côtes dans les insectes apiropodes. Ann. Gen. Sci. Phys. 5: 96–132; Panchen A (2001) Etienne Geoffroy de St. Hilaire: father of „evo-devo“? Evolution and Development 3:41–61

<sup>33</sup> Vermutlich formulierte er derlei auf Französisch. Das kann ich aber nicht.

darüber hinaus bemerkt man natürlich auch, was eigentlich hinter Goethes, Okens und St. Hilaire's Theorien steckt: der Wunsch nach Einfachheit, Einheit, die Suche nach *der* Idee, *der* Urform, aus welcher sich alles andere ableiten ließe. Der Bauplan, mit anderen Worten.



**Bauplan;** Lendenwirbel (eines Menschen), Hinterhaupt (eines Schafs) und Hinterleib (eines Hummers, Panzer entlang der Segmentgrenzen zertrennt): Der *Stern* markiert jene Löcher, von denen Goethe und St. Hilaire annahmen, sie entsprächen einander. Der Hummerschwanz steht übrigens nicht umsonst „auf dem Kopf“. St. Hilaire behauptete, dort, wo beim Hummer der Bauch ist, sei bei den Wirbeltieren der Rücken. Aber das ist schon wieder eine andere Geschichte aus der Wunderwelt der vergleichenden Anatomie

Und jetzt geht's rund, das „Kopfproblem“ lässt die Wissenschaftler nicht mehr los. Also: Wäre der Kopf der Wirbeltiere ein umgebautes Stück Rumpf, dann müssten die Nerven des Kopfs (Hirnnerven) im Prinzip genauso aufgebaut sein, wie die des Rückenmarks. Was macht denn so ein Rückenmarksnerv? Er innerviert die Muskeln von Rumpfwand und Extremitäten (Somatomotorik; Soma=Leib, Körperwand). Er innerviert die (unwillkürlichen) Muskeln von Darm und Blutgefäßen (Viszeromotorik; Viscera=Eingeweide). Er bringt sensible Informationen von den Eingeweiden, also etwa Bauchweh und Magengrollen, zum zentralen Nervensystem (Viszerosensibilität). Aus Leibeswand und Extremitäten trägt er die Informationen des Tast-, Temperatur-, Muskel- und Schmerzsinns heran (Somatosensibilität). Dies versteht man nun unter den „Qualitäten“ der Rückenmarksnerven. Und alle diese „Qualitäten“ müssten jetzt auch die Hirnnerven (von denen es zwölf Paare gibt) vorhanden sein.

Sind sie auch, doch nicht alle in jedem. Und manche bergen Qualitäten, die es am Rumpf nicht gibt. Da sind zum Beispiel die Nerven der großen Sinnesorgane, Auge, Nase, Ohr. Zweifelsohne: die bringen Informationen von der Körperoberfläche zum Gehirn. Aber irgendwie anders, spezieller, nicht so ein allgemeines Getaste und Gefühle wie am Rumpf, wo es ja so große Sinnesorgane gar nicht gibt. Ein neuer Terminus muss also her: „spezielle Somatosensorik“. Und weiter: vorn, in Mund und Rachen gibt es ein Sinnessystem, das dem Darm fehlt – der Geschmackssinn<sup>34</sup>. Auch dies ist wieder eine Besonderheit, also muss ein neuer Name erfunden werden: „spezielle Viszerosensorik“. Und überhaupt, die Organe der Verdauung funktionieren in Kopf- und Halsbereich ganz anders als im Rumpf. Deren Muskeln sind beispielsweise, anders als die von Magen oder Dünndarm, durchaus der Willkür unterworfen – Schlucken, Reden, Kauen, das sind bewusste Akte. Ergo muss auch hier ein neuer Begriff geprägt werden: „spezielle Viszeromotorik“.<sup>35</sup>

Sie sehen, es wird gerade ein klein wenig unübersichtlich. Und wenn man jetzt noch bedenkt, dass manche Hirnnerven (die einiger Augenmuskeln zum Beispiel) nur eine einzige Qualität besitzen, die des

<sup>34</sup> Um es mit Klaus Wowereit zu sagen: „Und das ist auch gut so“. Oder legen Sie Wert auf einen Geschmackssinn im Enddarm?

<sup>35</sup> Hier schlägt die Anatomie wirklich terminologische Purzelbäume. Achten Sie zum Beispiel mal darauf, wie subtil auch noch zwischen „sensorisch“ und „sensibel“ unterschieden wird. Beides heißt „empfindsam“, das eine Mal sind es jedoch diejenigen Empfindungen, die von den „klassischen“ Sinnen stammen (sensorisch), das andere Mal die diffuseren Empfindungen Schmerz und Temperatur (sensibel). Dieser ganze terminologische Wahnsinn ist durchaus typisch für die widerstreitenden zwei Herzen, die in der Brust des (vergleichenden) Anatomen schlagen. Auf der einen Seite ist er Anatom, der also alles zergliedern, unterscheiden und mit haargenau passenden Begriffen belegen will. Nur nichts durcheinanderbringen! Auf der anderen Seite sucht er aber Vergleiche, will bei aller Unterschiedlichkeit die Ähnlichkeiten identifizieren, Kategorien bilden. Er wünscht auch „Morphologe“ zu sein (wieder ein Begriff von Goethe übrigens), will die „gemeinsame Grundform“ erkennen. Es liegt im Wesen der Sache, dass diese beiden Ansätze sich konterkarieren. Je genauer man einen Kopfnerv untersucht, desto weniger Ähnlichkeit weist er mit einem Rückenmarksnerv auf. Die Anatomie hat, mit anderen Worten, die Tendenz, lauter belanglose, winzige Singularitäten zu produzieren, die Morphologie hingegen neigt zu inhaltsleeren, rein formalen „All-Aussagen“, die keinerlei biologische Relevanz haben. Die Kunst scheint zu sein, sozusagen auf Messers Schneide zwischen der Szylla Anatomie und der Charybdis Morphologie zu balancieren. Klappt nur allzu oft nicht; das „Kopfproblem“ ist ein schönes Beispiel hierfür.

Rückenmarks jedoch stets viele, dann muss man verschiedene Hirnnerven zu „Paaren“ oder gar „Triplets“ zusammensetzen, damit ihre kombinierten Qualitäten zusammen so etwas wie einen „vollständigen“ Rückenmarksnerv ergeben.

Ein aberwitziges Puzzle, denn natürlich müssen jetzt auch noch die Muskelgruppen, Knochen und Blutgefäße des Kopfs so sortiert werden, dass man sagen könne: der Kopf besteht aus so und so vielen „Segmenten“, also ursprünglich einheitlichen „Scheibchen“, jedes mit einem Nervenpaar, einem Wirbelknochen, Muskelpaketen und Blutgefäßen. Dies, hätte man es denn beieinander, könnte man die „Rumpftheorie des Kopfs“ nennen. Oder umgekehrt (auch das wurde versucht): die „Kopftheorie des Rumpfs“, denn wer sagt denn, dass der Kopf eine Variation des Rumpfbauplans sei? Es könnte sich ja auch gerade andersherum verhalten.

Eigentlich hätte mit dem ganzen Zauber schon 1858 Schluss sein müssen. Denn da hielt Thomas Huxley<sup>36</sup> einen berühmten Vortrag<sup>37</sup>, in dem er klarmachte, dass die allermeisten Knochen des Kopfs nichts, aber auch gar nichts mit den Wirbeln zu tun haben. Sie sind eher mit denjenigen Knochen zu vergleichen, die als Schuppenpanzer in der Haut vieler Fische liegen. Nur ganz hinten und unten, am Hinterhauptsbein, in der Gegend des großen Lochs, in das Goethe schaute, da haften dem Schädel tatsächlich ein paar modifizierte Wirbel an. Pardon, auch in diesem Falle wird natürlich ein möglichst unverständlicher Terminus technicus verwendet: Die Wirbel wurden „assimiliert“.

Und freilich war danach nicht Schluss. Es ging und geht munter weiter. Der letzte Schrei kam aus der Genetik: Vor etwa 20 Jahren entdeckte man, dass bei Wirbeltieren und Insekten, bei Hummer und Mensch, eine Gruppe von sehr ähnlichen Genen (die berühmten Hox-Gene) vorkommen. Die werden früh im Embryo eingeschaltet und legen so eine Art von „Streifenmuster“ quer über den sich entwickelnden Kopf – also doch Kopfsegmente? Hatte Geoffroy de St. Hilaire Recht? Sind wir nichts weiter als Hummer, die nicht in ihrem Skelett, sondern um es herum leben?

Ich weiß es nicht, und um ehrlich zu sein, kann ich auch gar nicht genau sagen, warum ich Ihnen diese verdrehte Geschichte aus der Welt der vergleichenden Anatomie überhaupt erzähle. Es fehlt der patheti-

---

<sup>36</sup> Der Großvater von Aldous Huxley, der Autor von „Brave new world“ (1932).

<sup>37</sup> Huxley TH (1859) Croonian lecture: On the Theory of the Vertebrate Skull. Proceedings of the Royal Society of London 9:381–457.

sche Schluss. Bis dieser mir einfällt, müssen Sie mit einer Danksagung vorliebnehmen: Danke, dass Sie mir durch diese wirre Erzählung bis hierher gefolgt sind. Es ist auch meine Geschichte, ich bin mit dieser Art von Forschung in die Neurowissenschaften geraten. Auch ich bin ein Liebhaber des „Kopfproblems“: Weil’s so wunderbar verzwickelt ist, zugleich aber so herrlich nutzlos. Denn wüssten wir’s: Was täten wir? Den Hummer einen Bruder im Geiste und im Bauplan nennen und ihn fürderhin nicht mehr aus seinen Wirbeln herauslöffeln? Ich fürchte nein.

Ah – da stellt sich doch noch eine „take home message“ ein: manche Wissenschaftler haben ein Kopfproblem. Das ist, denke ich, hinreichend doppeldeutig, um dieses Kapitel zu beschließen. Jedoch nicht ohne mich bei Max Lauer zu bedanken, der mir bei den Fotos half.

---

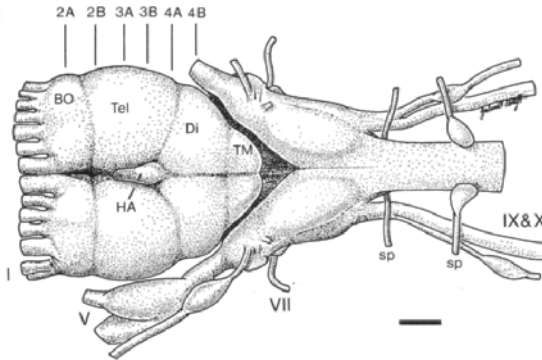
## Least frequently cited

**U**nter Wissenschaftlern ist es ein beliebter Sport, nicht nur die Anzahl eigener Publikationen zu zählen, sondern auch zu beobachten, wie oft diese Arbeiten von den Kollegen zitiert werden. Denn schreiben kann man viel, davon publizieren etliches, darunter aber doch auch so manchen Mist. Die Güte einer Publikation erweist sich (auch) in der Anzahl ihrer Zitationen. Es gibt „Papers“, die bringen es auf Tausende und Zehntausende von Zitaten. Und in die „hall of fame“ der „most frequently cited authors“ aufgenommen zu werden – ist ein Ritter-schlag, Vorahnung noblen Ruhms, der folgen mag.

Nun, wir sollten mal einen Blick auf das andere Ende der Skala werfen. „Least frequently cited“; wie macht man das, wie kriegt man es hin, dass sich keine Sau für das interessiert, was man glaubt, mitteilen zu müssen?

Nun, schauen wir mal hier: „Secondary olfactory connections in the Pacific hagfish (*Eptatretus stouti*)“ von H. Nanus und R.G. Boreo-sector, erschienen im „Journal of Comparative Neurology“, Anno Domini 1993, Band 337, auf den Seiten 529–542. Schlanke 4 (in Worten: vier) Zitate hat das Paper eingeheimst. Davon pikanterweise eines aus einer späteren Publikation der beiden Autoren selbst. Dafür werden sie ihre eigene Arbeit ja nicht noch mal gelesen haben. Bleiben also drei Zitate. Nicht schlecht. Nach noch seltener zitierten Publikationen muss man lange suchen. Hier haben wir aber auch alles beieinander, was das Interesse abschreckt: Ein Titel, der von Fremdworten und Unverständlichkeiten strotzt. Ich übersetze das mal: „Nachgeschaltete Riechbahnen im Pazifischen Vettelfisch (Stouts Siebenlöchling)“. Macht's das irgendwie klarer? Nein. Was, um alles in der Welt, ist ein Vettelfisch? Und wie kommt irgendwer dazu, sich gerade für ihn zu interessieren? Nun, tun wir den Autoren die Liebe und blättern wir mal in das Paper hinein, wir müssen es ja nicht gleich lesen. Zunächst begrüßen uns drei Seiten trostlos kleingedruckte Textwüste, weshalb der Versuch, mal „hineinzulesen“ sofort durch Sätze wie „The connections of the olfactory bulb were determined by using either horseradish peroxidase (HRP) or

the fluorescent compound 1,1'-dioctadecyl-3,3',3'-tetramethylindocarbocyanine perchlorate (DiI) as a tracer.“ abgestraft wird. Heiterkeit stellt sich bestenfalls beim Studium der Abkürzungsliste ein, da finden sich „trols“, „trolp“, „trov“ und „trom“, wer aber jetzt tolkiensche Welten voller Trolle und Elfen erwartet, wird bitter enttäuscht: Es geht um olfaktorische Trakte, Bahnen des Riechens im Gehirn.



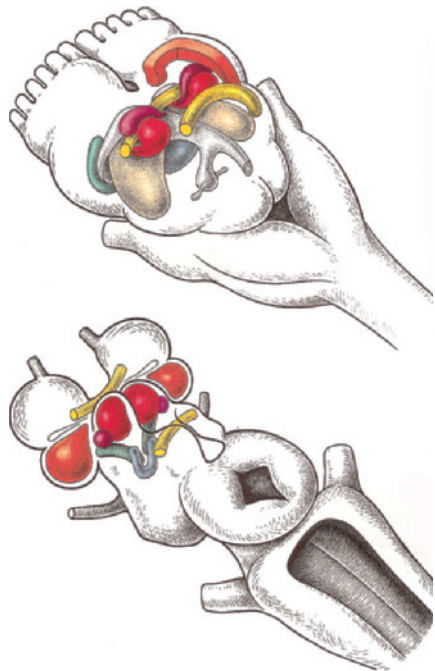
Hirn eines Vettelfischs.  
Bildrechte: Wiley

Ein Bild, auf der vierten Seite der Publikation ist ein Bild! Es erinnert fatal an eine keimende Kartoffelknolle, die zudem von irgendeiner Art wuchernder Beulenpest befallen ist. Die Legende behauptet, das sei das Hirn des Fisches; hoffentlich hatte der Zeichner da nicht einen im Tee. Aber immerhin: Das Paper ist ja „gereviewt“, da müssen also noch ein paar andere Verrückte als Gutachter draufgeschaut haben. Völliger Unfug kann es also nicht sein, schlimmstenfalls der Mittelwert des Blödsinns, den zwei Autoren und zwei Gutachter, die sich für ähnliche Abwege interessieren, gemeinsam zu produzieren vermögen.

Die Textwüste endet abrupt, jetzt folgen vier Seiten Abbildungsdickicht. Vielleicht verstünde man, was da abgebildet ist, läse man die „Results“, deren erster Satz jedoch lautet: „The results obtained with HRP and those obtained with DiI were consistent but not identical.“ Oha, die eiern ja schon im ersten Satz. Offenbar kam mit „HRP“ (horse-radish-irgendwas) etwas anderes heraus als mit „DiI“ (1,1'-dioctadecyl-3,3',3'-tetramethyl...), was die Autoren mit dem Wörtchen „consistent“ zu bemänteln suchen. Irgendwie zusammenhängen wird's schon, doch wünscht man keine nebulösen „Konsistenzen“, man will Fakten. Liest man so was? Nein. Also weiter, raus aus den „Results“ und rein in die „Discussion“, vielleicht wird hier klar, worum es ei-



gentlich geht. Der erste Satz: „As noted above, it was our goal to compare the relative extent of secondary olfactory projections to the telencephalon in myxinoids with that in lampreys and gnathostomes [...].“ Ist schon mal nicht schlecht. Die wollten also herausfinden, wie ausgedehnt, wie mächtig bei verschiedenen Tieren jene Teile des Endhirns sind, die dem Riechen dienen. Wozu man das wissen muss, wird vorerst nicht verraten, aber dafür handelt es sich ja um Grundlagenforschung. Also liest man hoffnungsfroh weiter: „Obviously, how one defines the telencephalon is critical to such a comparison [...]. We will therefore review some of the problems related to defining the telencephalon and some of its components in hagfishes before comparing the telencephalic secondary olfactory afferents.“ Echternacher Springprozedion. Ein Problem benannt, doch gleich ein anderes davor geschoben. „Telencephalon in hagfishes“ muss definiert werden – ja an was, zum Geier, haben die denn gearbeitet, wenn nicht am Telencephalon dieses dusseligen Fisches? Hatten die denn keinen Begriff, keine Vorstellung von der Sache, bevor sie losforschten? Und jetzt kommen zahllose „ifs“ und „ands“ und „howevers“ und „buts“; „althoughs“ und „furthermores“ und historische Reminiszenzen, bis zuletzt alle Klarheiten beseitigt sind. Dennoch zaubern



Vettelfisch versus Neunauge; Vergleich des Aufbaus des Telencephalon bei Vettelfisch (oben) und Neunauge (unten). Bildrechte: Wiley

die Autoren, völlig überraschend, mitten in der Buchstabendürre der Diskussion ihre eigene Interpretation dessen, was „Telencephalon“ sei, aus der Tasche. Und zwar in Form eines haribobunten Bildchens, das die Vermutung nahe legt, der Genuss von zu vielen Gummibärchen habe irgendwie bewusstseinsverändernde Wirkungen.

Es kommen dann noch mal vier Seiten Klein- und Kleinstgedrucktes, das zu lesen sicher dem Vergnügen bereitet, der auch die Vertragsbedingungen seiner Lebensversicherung und seines Bausparvertrags mit Wonne studiert. Kein Wunder, dass so gar niemand dieses Ding zitiert. Die Autoren ersaufen in den Fluten ihrer eigenen Assoziationen, verlaufen sich in den Labyrinthen ihres Wissens, ertränken den Leser in Sintfluten von Marginalien und Caveats. Was für ein Glück, so denkt man sich, dass das „Journal of Comparative Neurology“ keine Fußnoten zulässt. Sonst hätten sie die ganz sicher auch noch vollgeschrieben.<sup>38</sup>

---

<sup>38</sup> Das hier [www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/abstract/109693162/ABSTRACT](http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/abstract/109693162/ABSTRACT) ist das Link auf den Originaltext des Papers. Und falls Ihnen jetzt auffallen sollte, dass der Erstautor nicht „H. Nanus“ heißt, rate ich, das lateinische „Nanus“ ins Deutsche zu übersetzen. Ich schreibe es übrigens jederzeit wieder so, es ist über weite Strecken der Diskussion eine anatomische Träumerei, die zu Bildern gerann. Die Träumerei aber hat Hand und Fuß, sie bezieht sich auf Daten und Veröffentlichungen. Der verwendete Stil ist halt leider notwendigerweise trocken, nüchtern, bloß keine blumige Metaphorik. Und: Es ist auch was dabei herausgekommen. Die Daten legen die Vermutung nahe (immer schön vorsichtig), dass das Endhirn ursprünglich wirklich vom Riechsystem dominiert wurde. Ich bin auch gar nicht böse oder traurig drum, dass es so selten zitiert wird. Auch dieses Kapitel, das ich meinem Jugendwerk und den herrlichen, am Pazifik verbrachten Zeiten widme, zählt nicht als „Zitat“. Eigentlich ist es ja sogar eine tolle Sache, *nicht* zitiert zu werden. Denn wenn die Welt, wie uns der Determinismus lehrt, tatsächlich ein ununterbrochener Kausalzusammenhang ist, in welchem nichts aus Freiheit, sondern alles aus Notwendigkeit geschieht, dann existierten zwar Gründe, dieses Paper zu schreiben, es blieb aber folgenlos. Die Freiheit besteht also in diesem Falle im folgenlosen Abbruch einer Kausalkette – eine Vorstellung, so ungeheuerlich, so unmöglich, so frei wie die vom unverursachten Beginn aller Kausalketten. Na ja. Dies ist sicher eine Überinterpretation. Immerhin wurde die Arbeit viermal zitiert. „Null“ wäre dieser Interpretation entsprechender. Ich werde daran arbeiten.

---

## In vino veritas

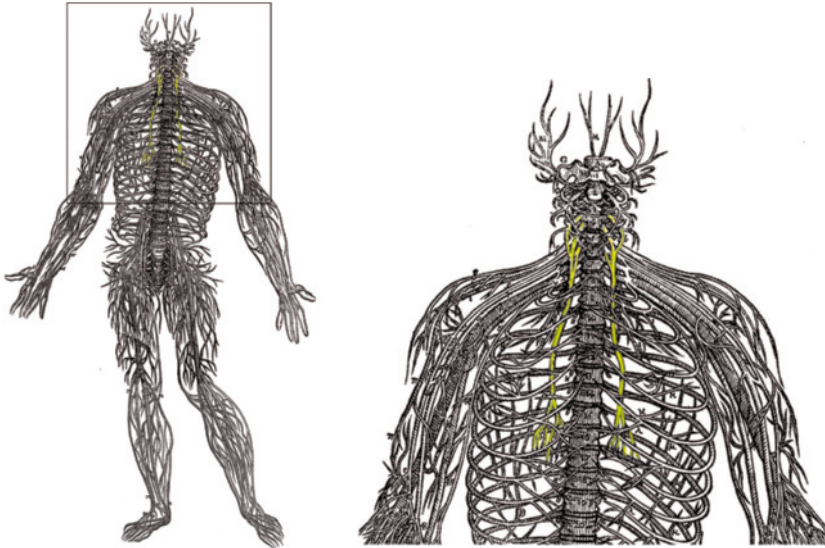
**I**m Wein liegt die Wahrheit – er wirkt inspirierend. Inspiratio heißt ursprünglich so viel wie: „Hineinfahren des Geistes“. In der Medizin aber ist es eher trivial „der Akt des Einatmens“, „Exspiratio“ entsprechend die Ausatmung. Was hat der Wein damit zu tun? Ein Aufsatz übers Röhrchenpusten bei der Alkoholkontrolle? Mitnichten. Sie werden staunen, so wie ich staunte, als ich die Geschichte recherchierte. Ganz besonders aber werden Sie schnaufen, wird Ihnen die Geschichte ans Gemüt gehen, wenn Sie zufällig am Kaiserstuhl wohnen. Ich muss nur ein klein wenig ausholen. Also tief ein- und durchatmen, ein Glas Wein holen, und los geht es.

Im peripheren Nervensystem gibt es zwei Nerven (einen rechten und einen linken), die heißen Nervi phrenici. Übersetzt: Gemütsnerven <sup>39</sup>. Ich habe ein wunderbares Bild aus Andreas Vesals „De humani corporis fabrica“ vor Augen, da ist so ziemlich das gesamte periphere Nervensystem drauf.

Die beiden Gemütsnerven sind mit dieser Abbildung rasch erklärt. Aus vielen Wurzeln entspringen sie dem Rückenmark des Halses und ziehen, beiderseits am Herzen vorbei, hinab zum Zwerchfell. Und während Platon annahm, das Zwerchfell verhindere, dass der dicke Seelendampf der Därme zum Herzen aufsteigt und dessen feinere Triebe verdunkelt, erachten moderne Anatomen es lediglich als einen Muskel, den wir zum Atmen brauchen und den die Nervi phrenici innervieren. Zerstört man sie beiderseits, erstickt man elend. Das ist sicher nicht gut für's Gemüt – aber dennoch: Wieso heißen die Nervi phrenici so? Ganz einfach: Wie schon in „Von Seelensorten und Seelenorten“ zu lesen war galt den Griechen das Zwerchfell als Sitz der Seele. Die Phrenici sind aber sind nach heutiger Auffassung lediglich ganz langweilige Nerven, nur ein Bündel von Strippen. Der Rhythmus der Atmung, die Serien von Impulsen, die entlang den Nerven hinablaufen und das

---

<sup>39</sup> Prä- oder Suffix „phren“ bedeutet so viel wie „zum Gemüt gehörig“ (schizophren, fren-etisch, Phren-ologie).



Das periphere Nervensystem; Nervi phrenici rechts gelb hervorgehoben.  
[Aus: Vesal A (1543) De humani corporis fabrica]

Zwerchfell (und viele andere Atemmuskeln) steuern, die werden ganz woanders erzeugt. Im „Prä-Bötzinger-Komplex“ nämlich. Jawohl, „Bötzinger“, wie 79268 Bötzingen am Kaiserstuhl.

Und nun wechseln wir die Tonart, jetzt gehen wir ins lyrische, rhythmische, ins epische Metier:

Denn die Atmung ist Rhythmus,  
dialektischer Wechsel,  
von dem aktiven Schnaufen,  
und der passiven Ruh’.

Deshalb sing ich Euch jetzt das bedenkliche Epos  
von des Bötzing-Komplex’ seltsam’ Benennung.  
Anapäste, leicht holprig,  
doch voll Pathos im Ton,  
(Daktylen mitunter auch in den Zeilen)  
ja, die seien der Versfuß. Doch muss ich mich eilen,  
jetzt und hier schon des Lesers Vergebung zu heischen,  
wenn sich doch in das Metron ein Fehler sollt’ schleichen.

Wohlan:

Es begab sich einst im vergang'nen Jahrhundert,  
dass zum großen Konvent Physiologen sich trafen,  
dort zu Hirschhorn an Neckars Gestaden,  
zu ermitteln den Ort im Gehirn,  
der den Rhythmus der Atmung erzeugt.

Und so hört:

Da die Ein'gung auf dem Konvent nicht erzielt ward,  
so verbracht' man den Abend beim Schmausen,  
und bei weiterer Sichtung der Daten,  
bei Gesprächen und reichlich' Genüsse  
des vergorenen Saftes der Früchte der Reben  
aus den zahlreichen Flaschen,  
die im Keller zur Hand.  
Und man fand  
dort den Bötzingen lagernd in größerer Menge.

Und man kam dann alsbald,  
im erhellenden Lichte der Wahrheit des Weines,  
zu dem folgenden Schlusse:

Da inmitten des Dickichts des Stammes des Hirnes,  
dort im Nervengestrüpp,  
dort im Unterholz jener Neuronenwälder,  
die man den „Netzkörper“<sup>40</sup> nennt,  
dort gleich neben des Vagus zweifelhaft' Kern<sup>41</sup>,  
da, ja, da,  
müsst' es liegen, das Zentrum,  
das der Atmung wechselnden Rhythmus  
in sich stetig erzeugt.

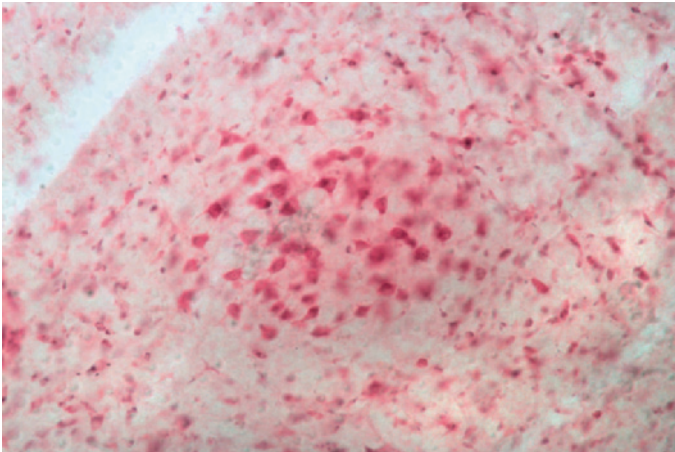
---

<sup>40</sup> Für Initiierte: „Formatio reticularis“; für Laien: ein Nervenzelldickicht, in dem Abgrenzungen vorzunehmen den Anatomen notorisch schwer fällt.

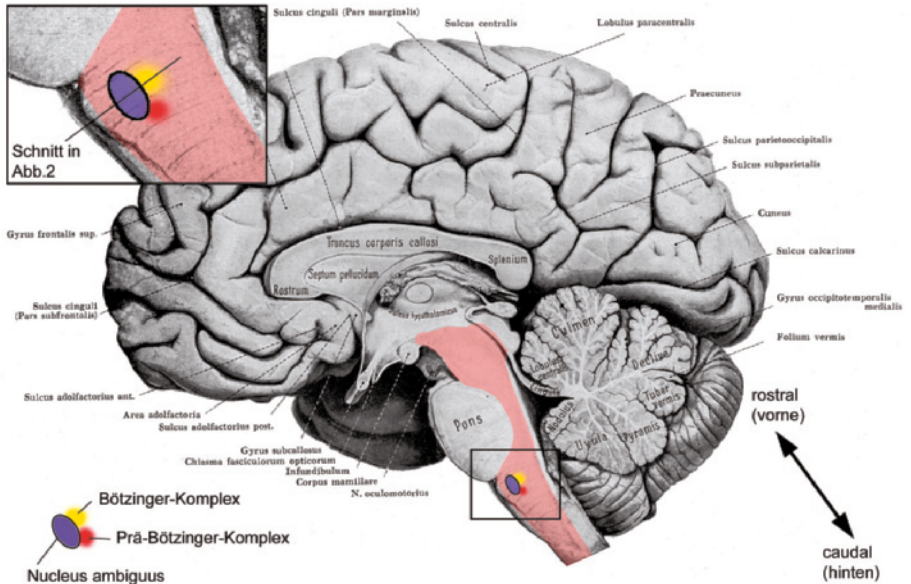
<sup>41</sup> Doch, der heißt so: „Nucleus ambiguus vagi“, der „doppeldeutige“ also, der „zu zwei Seiten sich hinneigende Kern des Nervus vagus“. Und zwar deshalb, weil in ihm Nervenzellen liegen, deren Ausläufer in den Nervus vagus und glossopharyngeus eintreten. Der Nucleus ambiguus und die besagten Nervenzellen haben mit der Atmung jedoch nichts zu tun.

Doch ach!  
Bar des Namens war jene Gruppe von Zellen, weshalb  
der Bewirtung  
(mehr noch aber des Weines gedenkend)  
man bald einig beschloss  
in der fröhlichen Runde,  
nur dem „Bötzing“ ihm, ja ihm nur alleine,  
die groß' Ehre der Taufe der Zellgrupp' zu geben,  
als den „Bötzing-Komplex“ sie fortan benennend.

So, das waren nun viele voranstürmende, atemlose Anapäste. Für das, was nun folgt, muss ich zu getragener, schwerem Hexameter und Daktylus greifen, und ab und an dumpf paukenschlagartig einen Spondeus einstreuen. Außerdem empfähle es sich, vielleicht jetzt die beiden Abbildungen anzusehen.



**Hirnstammschnitt;** mikroskopisches Bild aus dem Hirnstamm des Menschen (Schnittebene in der nächsten Abbildung oben links): Im Zentrum erkennt man deutlich und gut abgegrenzt die großen Nervenzellen des Nucleus ambiguus nervi vagi. Vaguskerne und viele andere Kerngebiete sind von einem ganzen Netzwerk schwer voneinander abgrenzbarer Nervenzellgruppen umgeben, gleichsam „eingebettet“. Dieses Bett von Nervenzellen, das den ganzen Hirnstamm durchzieht, wird als „Formatio reticularis“ (Netzkörper) bezeichnet. In der Formatio reticularis, in der Nähe des Vaguskerne, liegt das Atemzentrum; Mit herzlichem Dank an PD Dr. Udo Rüb für die Überlassung des mikroskopischen Präparats. Bildrechte: PD Dr. Udo Rüb



**Längsschnitt Gehirn;** ganzes menschliches Gehirn, mittig gespalten: Der Pfeil unten rechts zeigt die Richtung an: nach vorne (rostral=„schnauzenwärts“) zum Großhirn, nach hinten (caudal=„schwanzwärts“) zum Rückenmark. Die blassrote Einfärbung zeigt die ungefähre Ausdehnung der *Formatio reticularis*, die sich nach rostral bis ins Zwischenhirn erstreckt, Nucleus ambiguus nervi vagi ist scharf umrandet und *blau* dargestellt. Weniger scharf abgegrenzt dargestellt sind Böttinger-Komplex (*gelb*) und Prä-Böttinger-Komplex (*rot*). Der Prä-Böttinger- liegt also *hinter* dem Böttinger-Komplex [unter Verwendung einer Abbildung aus: Rauber A, Kopschs F (1943) *Lehrbuch der Anatomie*. Thieme Verlag, Leipzig]; Dank an Herrn Dr. Stephan Schwarzacher für die Erläuterung der Topografie

Hört denn und schaut auf die Bilder da oben, welche dies' Epos schmuckhaft verzier'n! Denn die Lage ist ernst und ganz arg kompliziert.

*Oh weh!!*

Wie lag benebelt vom Wein man daneben, in Hirschhorn, wo man den Böttinger trank! Denn es führte gar bald schon eifrige Forschung die Einsicht hervor, dass der Atmung allstetiger, schnaufender Rhythmus, nicht wirklich *in*, sondern *neben* der weinsel'gen Zellgrupp' erzeugt wird.

*Oh Graus!*



Nenne mir, Muse, das Ausmaß des Schreckens, das nämliche Einsicht  
Forschern, den fleiß'gen, nächtens bereitet. So hatten doch jene –  
Englisch zumeist ist die Sprach' ihrer Mütter – nur mühsam das „ö“ den  
Lippen entrungen – des Bötzingers „ö“, das dem Namen die Würze  
leiht erst im Ohre des Angelophonen. Und soll sie umsonst sein, die  
Mühe, den Tasten – in ASCII – des Keyboards das „ö“ zu entlocken?

*Oh nein!*

Wir greifen jetzt zu fröhlich hüpfenden Jamben, die man so herrlich  
„herableiern“ kann:

Nein, oh nein, so ward beschlossen,  
allzu sehr liebt man das „ö“,  
ein Präfix wird dazugeschossen,  
Bötzing' bleibt, der Nam', er steht.  
„Prä“ – so ist der Forscher Ratschluss –  
„Prä“ – das soll das Präfix sein.  
„Prä-Bötzing“ – das klingt doch fein  
„Prä-Bötzing“ – das hat (juche!)  
nicht einen Umlaut: Es hat zwei!

Die Namenswahl, so deutsch-exotisch:  
die Amis finden's fast erotisch.

Es hilft nix: Jetzt müssen hammerharte daktylische Oktameter her, das  
Versmaß des Grauens, des Pathos, der Wucht:

Grauen, ihr Götter, oh spart mir das Grau'n,  
das dies' Namens Geschichte hier inszeniert!  
Seht nur, wie voll sie danebengehauen,  
die Jünger des Bacchus, wie hier porträtiert!  
Seht nur, wie auch noch daneben gegriffen  
die Jünger des Umlauts, wie grad kolportiert!  
Nämliches Präfix (das „Prä-“), ja es heißt doch  
ganz eigentlich „vor“ etwas and'rem zu sein.  
Vor etwas and'rem, das hintendrein folgt.  
Also *vor* dem „Bötzing“ sollt's residieren, das  
Zentrum der Atmung. Doch liegt es *dahinter*.  
Ja seht ihr, ja merket, Ihr Großen, Ihr Kinder:  
Physiologen plus Bötzing Wein –  
ja da sträuben die Haar' sich dem Hirnanatomen,



der strikte zu trennen gelernt hat und lehrt,  
was im Hirne sei „unten“ und „oben“ und  
„vorne“ und „hinten“, und der inspiriert –  
nicht vom Weine, doch von der begrifflichen Strenge –  
stetig und immer darauf insistiert,  
dass man Namen bitte schön dergestalt wähle,  
dass sinnvoll und simpel und richtig sie sei'n.

Doch muss ich – bin selbst Anatom – konzidieren:  
Lustiger ist's mit Bötzinger Wein.

Das Epos wirkt deutlich besser, wenn Sie es *laut* lesen. Und voller Pathos. Wahrscheinlich kommt's am allerbesten in einem Bötzinger Weinkeller, wo es auch noch ein wenig hallt, und wo man sich die Kehle vor und nach dem Vortrag befeuchten kann. Glückliches Bötzingen! Du bist die einzige Stadt unter der Sonne, deren Name in der Anatomie verewigt ist – zumindest die einzige, die ich kenne. Dennoch, so viel Lokalpatriotismus muss sein: Die Rieslinge aus dem Rheingau<sup>42</sup> sind mir lieber.

Take home message? Moral von der Geschicht'? Eigentlich keine. Naja, vielleicht die:

„Dem Poet  
ist nichts zu bloed.“

(*Nicht* laut vortragen, das schadet dem Reim.)

---

<sup>42</sup> Ich schreibe diese Zeilen in Frankfurt am Main. Wussten Sie, dass Frankfurt eine Weinbaustadt ist? Jawohl! Wir haben einen Wingert mitten in der Stadt: „Frankfurter Lohrberger Hang“. Dort wird ein halbtrockener Riesling gemacht, der es in guten Jahren wirklich in sich hat. Im Oktober 2008 war ich in Bötzingen, um obige Geschichte vorzulesen. Man gab mir Muskateller zu trinken. Aus Bötzingen. Er war fein...

# Von Plakoden und anderen Ungeheuerlichkeiten

**W**as haben Riechschleimhaut, fünfter Hirnnerv, Linse des Auges, sämtliche Haare, die Sie (noch) haben, Zahnschmelz, Innenohr, vorderer Teil der Hirnanhangsdrüse, eine Hahnenfeder, Ihr höchstpersönlicher guter Geschmack, elektrische Sinnesorgane der Fische und ein chinesischer Tempel miteinander zu tun?

Das Alltagswissen sagt: nichts. Wäre dem so, die Geschichte käme an dieser Stelle bereits zu ihrem Ende. Also müssen sie doch etwas miteinander zu tun haben. Und was sie verbindet, das ist nicht nur ein Lehrstück der Anatomie, sondern auch eines der Philosophie – denn wir werden zwei garstige Ungeheuer ihr Haupt erheben sehen: das „Tertium comparationis“<sup>43</sup> und die „Inkommensurabilität“<sup>44</sup>. Und zwischen diesen müssen wir hindurch, wie Odysseus zwischen Szylla und Charybdis. Beide Untiere sind einander nicht grün und folglich erst recht nicht dem, der zwischen ihnen einher segelt. Also: auf Abenteuerurlaub in der Anatomie.

Die Reise beginnt ganz harmlos, mit der Vermutung eines Tippfehlers im Titel des Kapitels: Plakoden? Das steht nicht im Fremdwörterbuch, wollte der Autor vielleicht Pagoden schreiben? Fernöstliche Tempel?

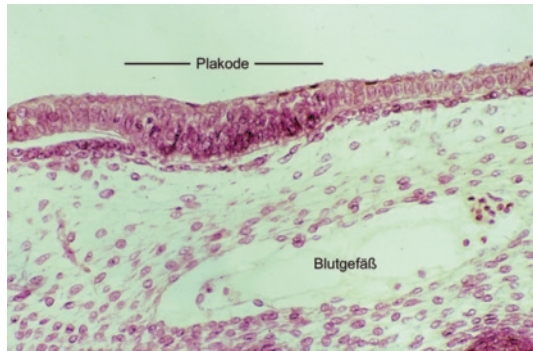
Nein, wollt' er nicht. Plakode kommt von griechisch „plakos/plax“ und das heißt: Flecken, ein umschriebener Klecks von irgendwas also. Und schon sind wir knapp vor dem gefräßigen Maul des ersten Ungeheuers, des Tertium comparationis. Denn all die eingangs genannten Strukturen gehen im Laufe der Embryonalentwicklung aus „Flecken“ hervor, aus umschriebenen, verdickten Bereichen in der Haut des Embryos, die man eben als Plakoden bezeichnet. Und – daran erkennen

---

<sup>43</sup> „Das dritte des Vergleichs“, mithin also dessen Basis. Was haben Butterblume und Postbus gemeinsam? Richtig: Sie sind gelb. „Gelb“ ist das Tertium comparationis beider.

<sup>44</sup> Unvergleichbarkeit zweier Dinge; wie viel Benzin verbraucht eine Butterblume verglichen mit einem Postbus? Wie viele Blütenblätter hat ein Postbus im Vergleich zur Butterblume? Butterblumen und Postbusse sind inkommensurabel.

Sie unschwer die Gefräßigkeit des Ungeheuers – schließlich entsteht auch eine Pagode auf einer Plakode (einem umschriebenen Flecken Landes), und schon haben wir das Tertium comparationis eines chinesischen Tempels mit unserer Riechschleimhaut entdeckt.



Mikroskopische Aufnahme der unter dem Auge gelegenen **Plakode eines embryonalen Schleimaals**, aus der ein Teil des Seitenliniensystems (Strömungs- und Elektrosinn) hervorgehen wird: die Plakode ist in jenem sehr frühen Entwicklungsstadium, in dem sich alle Plakoden gleichen. Es sind tatsächlich „Flecken“, die man von dem umgebenden, später die Haut bildenden Epithel ganz leicht abgrenzen kann, weil sie aus mehreren Zelllagen (vier bis fünf) bestehen, während das umgebende Epithel hingegen ein- bis zweischichtig ist

Ob wir damit jetzt aber eine schlaue, in irgendeiner Hinsicht relevante Entdeckung gemacht haben, ist fraglich. Dies ist jedoch das Wesen des Monstrums: Es entdeckt immer irgendein drittes, in dem sich zwei Dinge gleichen, und seien sie noch so verschieden – nichts entkommt ihm, alles ist vergleichbar, es findet sich immer eine Kategorie, unter der man auch noch die disparatesten Dinge vereinigen kann<sup>45</sup>. Und gemeinhin stürzen sich die Naturwissenschaftler – in unserem Falle:

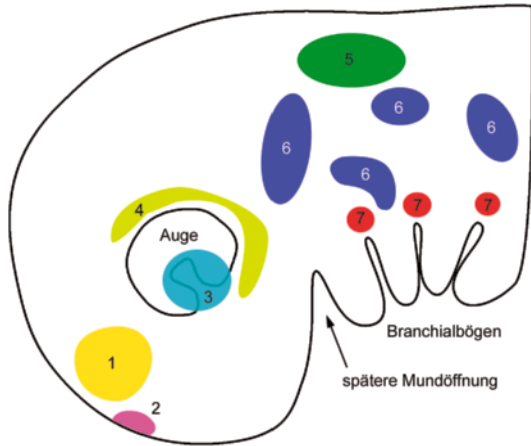
<sup>45</sup> Wirklich: immer. Das letzte „Tertium“, das man stets findet, die ultimative Kategorie, die alles frisst, was ist, ist das „Sein“. Alles *ist* irgendwie, selbst das, was nicht ist, ist, denn es ist ja gerade in meinem Bewusstsein, ich stelle es mir im Moment vor. Auch die Mathematik kennt dieses Kategorienmonster, es heißt dort: „die Menge aller Mengen“. Das Ulkige ist, dass sich sofort eine Frage aufdrängt: Gäbe es eine „Menge aller Mengen“, müsste diese Menge ja ein Teil ihrer selbst sein, was allerdings paradox wäre ... Im Inneren des Monstrums scheint ein schwarzes Logikloch zu hausen.

Embryologen und vergleichende Anatomen – mit Wonne und der Entschlossenheit der Lemminge in den Rachen des Ungeheuers. Das Ähnliche, besser, das Gleiche im Verschiedenen zu finden, das ist ja der Auftrag von vergleichender Anatomie und Embryologie.

Das sei trivial, sagen Sie? Schließlich müsse es ja so sein, weil – zumindest in der Embryologie – ja völlig klar sei, dass sich alle Organe, all die verschiedenen Zellen des Organismus aus einer Zelle, der Eizelle eben, entwickelten, differenzierten? Nein, das ist gar nicht trivial, zumindest nicht aus Sicht der Wissenschaftshistorie. Denn bis ins 18. Jahrhundert hinein tobte unter den Embryologen der Streit zwischen „Präformationisten“ und „Epigenetikern“. Letztere behielten Recht; sie behaupteten, dass genau das vor sich ginge, was Sie heute als gängiges Schulwissen ansehen.

Die Präformationisten hatten aber auch eine charmante Hypothese. Der sich entwickelnde Organismus, so glaubten sie, differenziere sich nicht, er wachse nur. In den Spermien des Mannes oder den Eizellen der Frau (man stritt sich, wo) sei ein winzig, winzig kleiner Homunkulus, ein Menschlein, das im Laufe der Embryonalentwicklung zur Kindsgröße heranwüchse. Gar nicht so dumm, denn das neugeborene Kind differenziert sich ja auch nicht wirklich, legt sich im Laufe der Kindheit und Jugend ja auch keine „neuen“ Organe zu. Es sei alles schon da, es müsse lediglich wachsen. Genau dies, dachten die Präformationisten, geschehe auch in der Gebärmutter.

Allerdings tat sich da ein pikantes Problem auf. Sätze der Embryo tatsächlich bereits präformiert in der Eizelle, müssten ja auch alle Kinder und Kindeskinde, alle diesem Embryo je folgenden Generationen schon vorgebildet in ebendiesem Embryo stecken. Respektive rückwärts: Im Eierstock von Eva (wahlweise in Adams Gemächt) müssten alle Menschengenerationen sozusagen „eingeschachtelt“, russischen Matroschkas gleich, schon drin gewesen sein. Nicht sehr plausibel.



**Plakoden im Wirbeltierembryo;** stark vereinfachte und schematisierte Seitenansicht des Kopfes eines Wirbeltierembryos: die „Branchialbögen“ sind Strukturen, aus denen Kiefer und Schlund (z. B. Kehlkopf) hervorgehen. Die Lage der einzelnen Plakoden ist farbig hervorgehoben; Plakoden von Haaren, Federn und Zahnschmelz, die sich deutlich später als die hier gezeigten entwickeln, sind nicht dargestellt.

- 1 – Riechplakode → Riechzellen, Riechnerv
- 2 – Hypophysenplakode → vorderer Teil der Hirnanhangsdrüse
- 3 – Linsenplakode → Augenlinse
- 4 – Trigeminiplakode → Ganglion des fünften Hirnnervs
- 5 – Ohrplakode → Innenohr, dessen Sinneszellen, Hörnerv
- 6 – Seitenlinienplakoden → elektrische und Strömungssinnesorgane der Fische (sie fehlen bei Landwirbeltieren und Menschen. Die hinterste dieser Plakoden wandert schwanzwärts über den Rumpf und bildet dort die „Rumpfseitenlinie“)
- 7 – epibranchiale Plakoden → Nerven und Ganglien des Geschmackssinns

Zurück zu unseren Plakoden. All die am Beginn des Kapitels genannten Strukturen entstammen in der Tat aus solchen Verdickungen. Das ist aber schon so ziemlich die einzige Gemeinsamkeit, die sie haben. Denn es gibt keine „Mutterplakode“, aus der all die Einzelflecken hervorgingen, und die Plakoden benehmen sich alle ganz unterschiedlich. Manche, zum Beispiel die Plakode der Linse und die des inneren Ohres, sinken insgesamt in die Tiefe, formen Bläschen und lösen sich von der Oberfläche ab. Allerdings entwickelt die Ohrplakode daraufhin Nervenzellen, die Linsenplakode aber durchsichtige Linsenfasern, die mit Nervenzellen rein gar nichts zu tun haben.

Andere Plakoden gehen auf Wanderschaft, so diejenigen der Hirnanhangdrüse. Sie entsteht da, wo später die Stirn sein wird, und wandert via Nasen- und Rachenhöhle unter die Basis des Gehirns. Die Plakoden, welche die elektrischen (und Strömungssinn-)Organe der Fische bilden, entstehen am Kopf und ziehen dann, fleißig einzelne Sinnesorgane absondernd, den gesamten Rumpf hinab. Andere Plakoden (die von fünftem Hirnnerv, Haaren, Zähnen und Federn) bleiben an Ort und Stelle – aus ihnen wandern, bis die Plakode sich erschöpft hat, Zellen in die Tiefe, um Zahnschmelz, Hirnnerv oder eben ein Haar zu bilden. Und wenn man jetzt noch weiß (und man weiß es), dass die molekularen Mechanismen, die dazu führen, dass sich Plakoden bilden, von Plakode zu Plakode ganz unterschiedlich sind, dann sind wir mittendrin im Rachen des zweiten Ungeheuers, der Inkommensurabilität. Man kann die Plakoden nicht wirklich vergleichen, sie nicht mit einem Maß messen oder über einen Kamm scheren. Ja mehr noch: Die Ähnlichkeit, die Verdickung, der Fleck, der all diesen Plakoden den Namen gab – es könnte eine ganz zufällige, irrelevante Angelegenheit ohne Bedeutung sein, eine eigentlich (biologisch) unsinnige Kategorie<sup>46</sup>.

Natürlich stürzen sich die Embryologen mit beinahe ebenso großer Begeisterung in die Schlünde des Inkommensurablen wie in die des „Tertium“, denn was gäbe es Schöneres, als einen ganz neuen Mechanismus zu finden, eine bislang ungesehene Entdeckung zu machen, ein ganz und gar unvergleichliches Ergebnis vorweisen zu können? Allerdings: Wie kommen wir da nun wieder raus, ohne sofort wieder von dem anderen Monster verschluckt zu werden? Gar nicht, so fürcht' ich, denn unser Denkapparat ist so gestrickt, dass wir, befreien wir uns aus einer Falle, notwendig gleich in die nächste tappen; ein „Tertium comparationis“ findet sich immer. Ein Unterschied tut sich ebenfalls verlässlich auf. Keine zwei Dinge sind gleich. Und wenn sie es doch wären – kommt das allerallerschrecklichste, grauenhafteste, riesengrößte Ungeheuer, so groß und mächtig, dass es unsere ersten beiden Monstren glatt verschluckt und uns gleich mit. Schon sein Name

---

<sup>46</sup> Die gibt es in Massen. Offensichtlicher biologischer Unsinn ist eine Kategorie wie „alle grünen Lebewesen“, denn der Laubfrosch sitzt zwar auf dem grünen Pflanzenblatt, hat aber ansonsten wenig mit diesem zu tun. Trotzdem halten sich Kategorien wie „Fische“, „wirbellose Tiere“, „Würmer“ mit zäher Hartnäckigkeit; „Wurm“ bezeichnet beispielsweise eine Erscheinung, lang und ohne Beine. Gehört deshalb eine Schlange in dieselbe Kategorie wie ein Regenwurm? Sicher nicht.

ist das schiere Grauen: „Principium identitatis indiscernibilium“ – also wenn zwei Dinge wirklich völlig gleich wären, sich in all ihren Attributen glichen, in Größe, Material, Farbe, Form und Lage (denken Sie sich „Lage“ bitte als GPS-Koordinate) – tja, dann wären das ja gar keine zwei Dinge, dann wäre es eines, und es ließe sich gar nichts unterscheiden. Wir könnten bestenfalls sagen: „Dies Ding ist mit sich selbst identisch.“

Können wir das? Unglaublich ... Da ist noch ein Ungeheuer! Es kommt aus dem Schwabenland und heißt Friedrich Hegel<sup>47</sup>. Und er ist hirnerweichend. Wenn ich nämlich sage, so sagt er, dass ein Ding mit sich selbst identisch sei, wenn ich also sage „ $A = A$ “, dann sage ich, so sagt er, eigentlich auch, dass „ $A$ “ nicht gleich „ $A$ “ sei, denn, bitt' schön, wenn ich die beiden „ $A$ s“ in eines setze, als eines erkenne, gleichsetze, dann muss ich sie ja vorher als zweie erkannt haben, und dann können sie ja daher nicht eines sein. Hammerhart, nicht wahr?

Also, ganz ehrlich, schaue ich derart tief in die Abgründe der Logik, in die Schlünde der Monstren, dann wird es mir ganz blümerant. Irgendwie ist alles immer gleich und dennoch verschieden, und es kommt mir wie ein mittleres Wunder vor, dass sich überhaupt eines aus etwas anderem entwickeln kann. Und weil ich im Herzen dem Denken und der Logik stärker zugeneigt bin als dem Augenschein, so kommt's mir vor, als ob diese ganze Embryonalentwicklung, das Werden und Vergehen, die ganze Evolution mit ihrem stetigen Formenwandel, ja, das ganze ewig veränderliche Weltgeschehen eine Art optischer Täuschung seien. In Wirklichkeit passiert gar nichts. Kann nichts passieren. Wir sind logisch festgenagelt.

Völlig bekloppt? Vielleicht. Dennoch stimmt alles, was Sie über Plakoden gelernt haben. Garantiert.

---

<sup>47</sup> Georg Friedrich Wilhelm Hegel (1770 bis 1831), geboren in Stuttgart, von 1818 an Professor der Philosophie in Berlin.

---

## Im Angesicht des Wahren, Schönen, Guten

**A**n einer Universität, da bin ich ganz pathetisch, sollte es hauptsächlich um dreierlei gehen, das aber eigentlich eines ist: das Wahre, Schöne, Gute. Das gehört dort auf den Tisch, das sollte man da verhandeln. Wenn man aber nur lange genug an der Universität bleibt, findet man sich irgendwann auf der falschen Seite des Tisches wieder: bei den Prüfern und nicht mehr bei den Kandidaten. Geprüft zu werden: das ist unangenehm. Zu prüfen ist das Grauen. Der Kandidat macht, wenn es gut läuft, die Prüfung einmal. Der Prüfer absolviert sie zehnmal, zehn Dutzend mal, zehn hoch drei mal, zähneknirschend. Und immer ist es so, dass man auch sich selbst prüft, schließlich sollte man das, was man da abfragt, den Studierenden vorher beigebracht haben. „Teaching without testing is like cooking without tasting“, heißt es zutreffend. Dennoch sitzt man da, Stunde um Stunde, und bekommt die mehr oder weniger soliden Bretter der Unwissenheit vor den Kopf geschlagen. Es wird einem von alledem im Kopf so dumm, dass man am Ende eines langen Prüfungstags nicht selten vor den eingestürzten Bretterbuden der eigenen Wissensgebäude steht, die man doch für Paläste hielt. Oder auch andersherum: man muss sich mitunter fürchterliche Mühe geben, wenigstens eine kluge Frage zu finden, die der Kandidat nicht beantworten kann – man hat ja schließlich einen Ruf zu verlieren.

Candidatus, Kandidat – das ist lateinisch und meint ursprünglich: der Träger der Toga candida, der gänzlich weißen Toga, noch ohne Purpursaum also. Diese weiße Toga trugen die jungen Römer, wenn sie in den Kreis der Volljährigen aufgenommen wurden. Die Kandidaten kommen heutzutage in Vierertrupps und die Kleiderordnung hat sich ein wenig geändert. Die angehenden Herren cand. med. (candidatus medicinae) gewanden sich zur Prüfung gelegentlich mit Anzügen, die von der Konfirmation übrig geblieben scheinen. Die Damen zieren oft tiefe Ausschnitte, denn die Prüfer sind ja zumeist männlich. Und so sitzt man dann da, Stunde um Stunde, Tag um Tag und prüft, streng, sachlich, neutral, objektiv, emotionslos, in Ansehung der jeweiligen Ausschnitte des Wissens und nicht der jeweiligen Ausschnitte der Klei-



dung. Doch am Ende eines wochenlangen Prüfungsmarathons, in der letzten Prüfung, während man schon ganz birnenweich ist und nichts mehr herbeisehnt, als das Ende der gegenseitigen Quälerei – da passiert es.

Ich selbst habe leider die Visage eines Schlägers, jedoch die Seele eines Dichters (zumindest in der Selbstwahrnehmung; meine Frau meint eher, die eines Fleischerhunds, aber das ist die gängige, Anatomen entgegengebrachte Fehleinschätzung). Und in die Prüfung schneit eine Candidata medicinae, deren Statur der Sixtinischen Madonna von Raffael gleicht. Nur ist sie blond. Im Nacken ist ihr Schopf zu einem lockeren Knoten geschlungen und eine lange, gelockte Strähne umspielt ihre wasserblauen Augen. Der Lippenbogen: kirschrot, wie von eines alten Meisters Hand hingetusch. Die Nase: zart, ein ganz klein wenig zu klein und zu spitz, das gibt der Madonna jedoch einen Hauch von Lulu. Ein Hals, wie auf einem Bild von Parmigianino: lang, sanft, aber dennoch deutlich modelliert. Wunderhübsch zeichnen sich die Fossae supraclaviculares minores und majores ab. Von zwei herrlich geschwungen Schlüsselbeinen flankiert, neckt die beinahe unmerkliche Bewegung des Drosselgrübchens beim Atmen den Betrachter, und die schlanken Pilaster des Musculus sternocleidomastoideus rahmen den lebhaften Kehlkopf, der, auf- und absteigend, das Reden und Atmen der Schönen tanzend begleitet. Fast mein' ich, durch ihr Trigonum caroticum hindurchsehen zu können und dort, in der Tiefe, den Nervus hyoglossus sanft beiseite schiebend, die pulsierende Halsschlagader und das Spiel des Musculus digastricus zu spüren (o.k. – vielleicht hab' ich doch die Seele eines Fleischerhunds). Und das war's dann mit dem Ausschnitt; unterhalb der Schlüsselbeine gab sie nichts preis. Es reichte auch.

Sie kam herein, begleitet von einer Aura. Selbst wenn sie schwieg, weil gerade Kommilitonen geprüft wurden oder ein Prüfer sprach, hing sie mit zartem Mienenspiel an den Lippen des Redners, zustimmend nickend, wenn eine Aussage zutraf, sanft nur die Nase kräuselnd, wenn sie einen Irrtum bemerkte. Und es kam, was kommen musste. Sie, die wie Wachs unter den hitzigen Fragen des Prüfers hätte sein sollen, wurde zur Flamme, die des Prüfers Verstand schmolz. Und wenn sie mir gesagt hätte, in den Venen des menschlichen Körpers befände sich Blaubeergrütze, so hätte ich nur entgegenen können: „Ja, aber ist nicht in den Arterien Blut, dessen Kirschrot Ihren Lippen gleicht?“

Derlei sagte sie aber nicht, denn sie war auch noch klug, was mir die Kollegen, die sie in anderen Fächern examinierten, bestätigten. Und

die Kollegen (ich hab' sie gefragt) machen sich nicht viel aus Madonnen und Lulus. Und außerdem, hätte *ich* diese Leidenschaft bekannt, es wäre sexistisch und ein Grund gewesen, die Prüfung anzufechten. So blieb mir nichts, als sie anzusehen, ein wenig verstohlen, ihr während der Prüfung zuzuhören, in ihrer Aura zu schmelzen, derweil ihre Aufmerksamkeit anderen galt.

Und dann war die Prüfung vorbei, sie hat von uns ganz sachlich eine „1“ bekommen (ein Kommilitone übrigens auch), und wir haben ein knochentrockenes Prüfungsprotokoll geschrieben.

Schreien, ich hätte schreien mögen. Da begegnet man einmal dem Wahren, Schönen, Guten in Personalunion, im Staube möchte man sich vor ihm wälzen, beten, es anflehen, sich vor ihm geißeln und es zugleich mit dem Goldlack süßester Worte überziehen – und statt dessen: ein sachlicher Händedruck zum Abschied.

Sie hatte einen Händedruck wie ein Schmied, und eine Hand rauh wie ein Reibeisen. Das hat's leichter gemacht. Ein wenig.

---

## Forschungsfront

**M**itunter werden Forschungsferne und die arg philosophische Ausrichtung mancher meiner Geschichten beklagt. Daher nun ein Bericht von der vordersten Front der Hirnforschung, brandaktuell.

Ich habe unlängst im Zentralnervensystem von *Branchiostoma lanceolatum* (das ist derjenige unter allen Würmern, der mit uns Menschen am nächsten verwandt ist, er heißt auf Deutsch: „Lanzettfisch“, wiewohl er gar kein Fisch ist) eine Nervenzelle entdeckt (genau eine, unter zehntausenden), die im Mikroskop grün aufleuchtet, wenn man sie mit Blaulicht bestrahlt. Diesen Effekt nennt man Autofluoreszenz. Die Zelle leuchtete von selbst, es wurde nichts angefärbt oder 'reingespritzt'. Ich glaube gar zu wissen, was das für ein Farbstoff ist: GFP (green fluorescent protein) – der kommt in machen Quallen vor, die ebenfalls fluoreszieren, aber eben auch in meinem Würmchen. Bislang war nur bekannt, dass GFP Bestandteil mancher Hautzellen ist – jetzt weiß ich aber, es kommt auch im Nervensystem vor.

*Eine* Zelle, *ein* Neuron, unter vielen, vielen zehntausend. Das Neuron sieht mit all seinen Ausläufern wunderschön aus, wie ein „H“ mit buschigen, ausgefranst, verzweigten Enden. Grün strahlt es mich vor schwarzem Hintergrund an.<sup>48</sup> Nur ein einziges. Das muss was zu bedeuten haben! Nur weiß ich nicht, was. Ich hab' auch keine Ahnung, weshalb GFP ausgerechnet in diesem Würmchen und sonst fast nirgendwo im Tierreich vorkommt. Und es ist mir auch herzlich wurscht. Ich guck mir mein Neuron noch ein wenig an, freu' mich an seiner Schönheit, und in geraumer Zukunft forsche ich weiter. Bis jetzt fand ich GFP nur in *einem* Lanzettfisch, vielleicht ist es ein seltsamer Zufall, eine Laune der Natur, vielleicht haben die aber alle so eine leuchtende Zelle.

---

<sup>48</sup> Ich hab' – oh Schande – das Neuron nicht fotografiert. Und als ich es am Tag drauf ablichten wollte, war's weg. Verblichen. Kommt vor, leider. Ich kann aber eine Zeugin benennen, die es auch sah ...

Wozu die Zelle grün ist? Ich habe keine Ahnung und es ist auch nicht von Belang. Wozu diese Forschung nütze ist? Ich weiß es nicht und bin auch noch stolz darauf. Denn sehen Sie: genau da mag sie beginnen, die Freiheit, nach der wir suchen, und welche die Neurodeterministen uns verweigern: es muss erlaubt sein, sich, auch und gerade in den Naturwissenschaften, *nicht* nach der Funktion zu fragen, *nicht* sofort die Reduktion auf Ursache und Wirkung zu fordern, *nicht* auf der unmittelbaren Umsetzbarkeit eines Forschungsergebnisses in eine neue Therapie von Krebs, Herzinfarkt oder was weiß ich zu bestehen, *nicht* sofort die Frage nach der „Relevanz“ zu stellen.

Es ist einfach nur schön. Ein kleines, rätselhaftes, leuchtendes Neuron, das für irgend etwas steht, von dem ich weder weiß, noch wissen will, noch wissen kann, was es in seinem Wesen ist. Aber etwas von mir spiegelt sich in ihm.

Omnis mundi creatura  
quasi liber et pictura  
nobis est, et speculum.

(frei übersetzt:)

Alle Geschöpfe dieser Welt  
sind für uns wie ein Buch oder ein Bild  
oder ein Spiegel.

## Sich ein Bild machen

In meinem Büro, einer chaotischen Melange aus Rumpelkammer, Bibliothek, Labor, Ossarium und Kuriositätenkabinett, in meinem Büro, hinter mir an der Wand, gleich neben dem imposanten Schädel eines männlichen Ammonschafts, der eine vollverspiegelte Sonnenbrille und die Aufschrift „cool bleiben!“ trägt, in meinem Büro, gleich neben und ein wenig über diesem Schädel hing lange das Ölporträt eines bärtigen Herrn, das ich momentan allerdings schmerzlich vermisse – es war lediglich ausgeliehen, ich musste es zurückgeben.<sup>49</sup>



Johann Christian Gustav Lucae (1814 bis 1885) (Fotografie um 1876, Bildrechte: Senckenberg-Museum, Frankfurt am Main)

Besagtes Ölbild ist nach der obigen Photographie gefertigt worden, und wie Sie sehen, blickte der Herr, solange er noch über mir hing, beinahe grimmig und ein wenig abschätzig auf mich herab. Dabei müsste es ihm bei mir eigentlich gefallen haben. Zumindest gefällt er mir –

---

<sup>49</sup> Es ging zur Reinventarisierung an den Eigentümer, die Dr. Senckenbergische Stiftung in Frankfurt am Main. Ich bin aber zuversichtlich, es erneut ausleihen zu können.

mehr noch: Ich bewundere ihn. Eine Laudatio auf Professor Johann Christian Gustav Lucae also, dessen Namen Sie wahrscheinlich bisher noch nie gehört haben.

Er könnte mein Urururgroßvater sein, ist es aber aus diversen Gründen nicht, denn meine Urahnen waren (fort)pflanzungsfreudige Kartoffelbauern irgendwo im hessischen Ried, Lucae aber (sprich: „Luzae“) blieb kinderlos. Er war Anatom, so wie ich Anatom bin. Im Gegensatz zu mir war er jedoch der Chef eines ganzen anatomischen Instituts. Über ein Menschenalter hinweg, von 1851 bis 1885, war Lucae Direktor der Dr. Senckenbergischen Anatomie<sup>50</sup> hier in Frankfurt, Chef eben der Institution, in der ich gerade sitze und schreibe.

Lucae war großartig. Er hat nichts Besonderes entdeckt, nicht übertrieben viel publiziert; die Anatomie als Wissenschaft stünde ohne ihn heute nicht viel anders da, als sie es mit ihm tut. Das ist aber das Schicksal der allermeisten Wissenschaftler, ja, selbst der allermeisten Institutsdirektoren, auch wenn die das nicht gerne hören mögen. Ich aber stünde anders da, hätte es ihn nicht gegeben. Einsamer, verlassener, denn stets suche ich Brüder und Schwestern im Geiste, denen die Anatomie, ebenso wie mir, zu einem zugleich fröhlichen und todtraurigen, hochernsten und dennoch witzigen Geschäft gerät. Na ja, sagen wir: die zusammen mit mir wenigstens versuchen, sie zu einem solchen Geschäft zu machen.

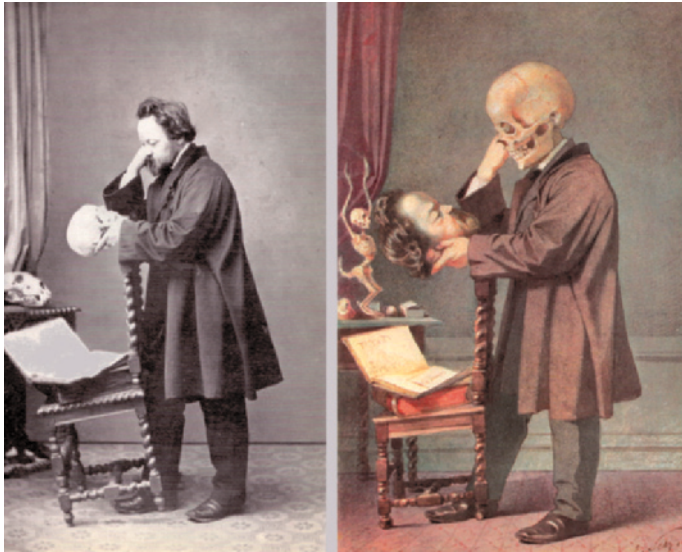
Als Anatom braucht man schon einen gewissen Sinn fürs Morbide, den Sie bitte nicht mit dem Sinn fürs Nekrophile verwechseln wollen. Letzteres bezeichnet ein auf Leichen ausgerichtetes sexuelles Verlangen, das „Morbide“ hingegen ist im eigentlichen Sinne „das Kranke, Ungesunde“. Es hat aber noch eine Nebenbedeutung: „das Morsche, Mürbe, Zerfallende“ und in diesem Sinne möchte ich das Wort verwenden. Haben Sie jemals in morschem Holz gestochert und die Wunderwelt von Insektenlarven, Nashornkäfern, schillernden, langfühlerigen Bockkäfern, das tausendfüßige Gewusel verschlängelter Myriapoden, das massenweise Geassel und das schneckenschleimige Schleichwesen unter mürben Rinden inspiziert? Tausendfältiges Leben im toten Baumstamm? Kennen Sie den Reiz des modrigen Geruchs, der da aufsteigt? Geht Ihnen die Ader für diese Ästhetik des Morschen, des Zerfalls und

---

<sup>50</sup> Gebäude und Ort haben gewechselt, die Institution aber blieb: die Dr. Senckenbergische Anatomie, in Betrieb seit 1772. Und entgegen der landläufigen Annahme haben wir übrigens nichts – oder nur wenig – mit dem allbekannten, doch viel jüngerem Senckenberg-Museum zu tun.

des Todes ganz und gar ab und fehlt Ihnen dieser Schuss Thanatophilie<sup>51</sup> im Blut, dann haben Sie gut daran getan, nicht Anatom zu werden.

Die Kunst besteht nun aber darin, nicht nur der Morbidität und Todesfaszination zu frönen, sondern sich selbst, als eigene Person, als der Anatom, der man ist, mit Haut und Haaren, mit Leib und Seele in das morbide, thanatophile Spiel einzubringen und dabei noch die gute Grille des Humors und der Selbstironie zirpen zu lassen. „Tat tvam asi“, nennen die Buddhisten dies Spiel, die plötzliche Einsicht, dass man in der Betrachtung der Welt sich selbst erkennt: „All das bist Du!“ Dies Spiel hat Johann Christian Gustav Lucae mit Wonne gespielt, wie die folgende Abbildung zeigt.



**Lucae und Schädel;** links: Lucae, schädel-sinnend; rechts: Schädel, Lucae-sinnend. Die Fotografie links stammt von etwa 1865, die Karikatur wohl aus demselben Jahr (Bildrechte: Historisches Museum Frankfurt am Main)

Sinn für Pathos muss man haben, will man ästhetisch in der Anatomie reüssieren. Im Jahre 1863 wurde eine schöne, junge Selbstmörderin in Frankfurt aus dem Main gefischt. Lucae seziierte sie, aber nicht im Bei-

<sup>51</sup> Thanatophilie: intellektuelle, ästhetische Hingezogenheit zum Tode, nicht aber die sexuelle Hingezogenheit zum Toten.



Lucae und die Sektion der schönen Frankfurterin. Ölbild von Heinrich Hasselhorst, 1864  
(Bildrechte: Historisches Museum Frankfurt am Main)

sein von Anatomen und Medizinstudenten, sondern in Anwesenheit von Künstlern, Bildhauern und Malern. Und ließ sich seinerseits beim Geschäft des Sezieren malen.

Und sehn Sie mal, in welcher Pose! Fragend blickt der Sektionsassistent zu seinem Chef auf, wahrscheinlich weil er wissen möchte, ob er den Schnitt richtig führte und wie nun weiterzumachen sei. Lucae aber blickt sinnend der schönen Toten ins Gesicht und ist offensichtlich ganz woanders – wahrscheinlich genau in diesem Zwischenreich der Ästhetik und des Todes, dessen morbide, melancholische Bittersüßigkeit Junkies macht, beinahe wie Heroin.



Die junge Frau, die er da zergliederte, geriet ihm später wirklich zur Heroine: Sie ward die Heldin einer herrlich bebilderten Publikation über „Die Anatomie der schönen weiblichen Form“, eine der berühmtesten Veröffentlichungen Lucaes, und ein immerhin zwei Auflagen erlebender Kassenschlager<sup>52</sup> unter Malern und Bildhauern. Ausgesprochen ästhetisch, symbolisch das Ganze. Beachten Sie das Raffinement der Beleuchtung während der Sektion, das sich zur Pyramide türmende Licht, das in der Lampe gipfelt, um dann, nach oben hin, himmelwärts, wie vom Brennpunkt befreit, erneut auszustrahlen. Die Mächte des Lichts, der Schönheit walten im Dunkel des Sektionsraums, und die hellsten Lichtflecken liegen auf Leichnam und Lucaes Denkerstirn.

Jetzt aber wird's ein wenig härter, denn Lucae konnte auch ganz anders, drastischer. Denn nur die wenigsten Leichen sind so schöne Leichen. Sein ganzes Berufsleben lang war er Anatomielehrer. Und alle Jahre wieder ließ er ein Gruppenfoto machen, ein Foto vom „Präparierkurs“, den alle Medizinstudenten, damals und bis auf den heutigen Tag, durchlaufen müssen. Die Hauptperson ist der Leichnam. Der muss freilich mitten ins Bild, in all seiner Grauslichkeit. So sieht es tatsächlich aus, selbst jene Holzklötze, mit denen man Körperpartien abstützt und anhebt, werden heute noch verwendet. Und wenn ich mir die von uns verwendeten Klötze so anschau, dann frage ich mich ernsthaft, ob's nicht wirklich dieselben sind, die schon Lucae unterlegte. Alt, mit vom vielen Gebrauch gerundeten Kanten. Schwer, schwerer als Holz im Normalfall, dunkel vom Blut und vollgesogen mit Fett, welches das Holz im Lauf der Jahre ganz und gar durchdrang, es konservierte und das ihm zu einer beinahe samtene, sich ganz und gar nicht hölzern anfühlenden Oberfläche verhalf. Sie sehen: Selbst die Holzklötze der Anatomie haben eine eigene, morbide Ästhetik.

---

<sup>52</sup> Lucae JCG (1864) Zur Anatomie der schönen weiblichen Form. Mit 6 Tafeln nach geometrischen Aufrissen von Hermann Juncker auf Stein ausgeführt. Frankfurt am Main.



Zur freundlichen Erinnerung: „Die Präparanten des Winters 1866/67 ihrem lieben Professor Dr. Lucae z. fr. Erg.“ Fotografie um 1866/67 (Bildrechte: Dr. Senckenbergische Anatomie). Der sitzende Herr in der Mitte ist wahrscheinlich Lucae selbst. Ganz sicher bin ich mir jedoch nicht, denn es fehlt der Oberlippenbart, der ihn für den größten Teil seines Lebens zierte

Zurück zu Lucae. Alle Jahre wieder ein solches Foto, selbstredend hochgradig inszeniert und arrangiert, alles andere als ein Schnappschuss also, der ja damals angesichts minutenlanger Belichtungszeiten auch noch gar nicht möglich war; Bewegungslosigkeit war angesagt. Für die Leiche kein Problem, durchaus aber für einige der Präparanten, wie man an manchen Verwackelungen sehen kann. Jährlich das nämliche Inszenium. Im Freien (weil's arg stank), ein Skelett rechts hinten. Professor Lucae inmitten. Sitzend, noch recht jung und schwarzbärtig (ein wenig an Gregory Peck in „Moby Dick“ erinnernd), schlapphütig und stehend als alter, graubärtiger Mann (hier ist er es gewiss!) fünf Jahre vor seinem Tod.

Und jetzt schauen Sie mal unter die Tische, unter denjenigen von 1866 und den von 1879. Da stehen kugelige Gefäße. Auf dem späten Bild



Der Präparierkurs des Winters 1879/80; Lucae mit Hut in der Mitte stehend (Bildrechte: Dr. Senckenbergische Anatomie, Frankfurt am Main)

kann man sehen, dass es bemalt ist. Ein irdenes Gefäß also, und nahe-liegend scheint die Annahme, es könne sich um ein Behältnis für ir-gendwelche Chemikalien, wissenschaftliche oder gar ekelige Flüssigkei-ten handeln. Wären Sie aber Frankfurter, Sie würden es sofort erken-nen. Das ist: „en Ebbelwoi-Bembel“, um’s im Dialekt meiner Heimat-stadt zu formulieren. Zweifelsohne. Ein Krug voller Apfelwein, der zu Frankfurt gehört wie der „Handkäs’ mid Musigg“<sup>53</sup>.

Alle Jahre wieder stand der Krug da, wenn das Gruppenfoto gemacht wurde. Gewiss kein Zufall; ein „running gag“, eine Hommage Lucaes an seine Heimatstadt, ein apfelweinseliges Stück Lebensheiterkeit, wel-ches das Schauerszenario des seziierten Todes über ihm kommentiert,

<sup>53</sup> Handkäs mit Musik: ein streng riechender Rohmilchkäse, durch Zugabe von Zwiebeln, Kümmel, Essig und Öl überaus wohlschmeckend gemacht. Dazu But-terbrot und Apfelwein. Die Musik entsteht nach dem Verzehr im Gedärm.

nicht aber ironisiert. Lebt im Angesicht des Todes, aber seid heiter dabei, seid heiter beim Apfelwein, aber seid es in der Gewissheit des Endes aller Heiterkeit.

Jetzt unterstelle ich Johann Christian Gustav Lucae aber einiges, das er vielleicht nie gemeint oder gesagt hätte. Ich hab' die Bildwelt, die er uns hinterlassen hat interpretiert, mit meinen Gedanken gefüllt, in der Hoffnung, mich den seinen zu nähern. Wenn ich schon so weit gegangen bin, dann kann ich ihm eigentlich auch noch ein Zitat in den Mund legen, das von mir stammt, aber besser zu dem passt, was ich mir unter ihm und seinem Zeitalter vorstelle.

Lucae war ein Zeitgenosse Nietzsches<sup>54</sup>. Von dem ist der Satz überliefert: „Das Leben ist nur als ästhetisches Phänomen zu rechtfertigen.“ Lucae könnte hinzugesetzt haben: „Und der Tod erst recht!“

Ich mag Lucae, besser gesagt: das Bild, das ich mir von ihm gemacht habe. Hoffentlich krieg ich sein Porträt bald wieder.

---

<sup>54</sup> Friedrich Wilhelm Nietzsche (1844 bis 1900), deutscher Philosoph, Dichter und klassischer Philologe.