

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR WISSENSCHAFTSGESCHICHTE

Max Planck Institute for the History of Science

2004

PREPRINT 253

Bernhard Dotzler, Henning Schmidgen
und Cornelia Weber (Hrsg.)

Parasiten und Sirenen: Zwei Zwischenräume

VORWORT

Der Name „ZwischenRäume“ steht für halbjährliche Kooperationstreffen, die seit Februar 2001 zwischen dem Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik an der Humboldt-Universität zu Berlin (HZK), dem Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte (Abt. III), Berlin (MPIWG), und dem Zentrum für Literaturforschung Berlin (ZfL) abgehalten werden. Anknüpfend an mehrere Projekte, die diese Einrichtungen verbinden bzw. verbanden („Bild Schrift Zahl“ und „Das technische Bild“ auf seiten des HZK, „Die Experimentalisierung des Lebens“ auf seiten des MPIWG, Abt. III, in Kooperation mit der Bauhaus-Universität Weimar und der Stanford-Universität, Stanford, sowie die Projekte im Forschungsschwerpunkt „Literaturforschung und die Geschichte des Wissens und der Wissenschaften“ am ZfL), ist es das Ziel dieser Treffen, den Austausch zwischen den drei Einrichtungen sowohl auf inhaltlicher als auch auf personeller Ebene zu intensivieren.

Für die Initiierung der „ZwischenRäume“ ist namentlich Wolfgang Schäffner zu danken. In der Folge haben Cornelia Weber für das HZK, Henning Schmidgen für das MPIWG und Bernhard Dotzler für das ZfL die Durchführung der Veranstaltungen geplant und organisiert. Bisher fanden sechs „ZwischenRäume“ statt. Die Reihe soll fortgesetzt werden.

Der vorliegende Band enthält die Vorträge des vierten und sechsten Kooperationstreffens. Dabei handelt es sich um die Veranstaltung über „Parasitäre Verhältnisse“, die am 5. Juli 2002 im ZfL stattfand, und den Workshop über „Sirenen“, der am 4. Juli 2003 vom MPIWG in der Hörsaalruine des Berliner Medizin-historischen Museums durchgeführt wurde.

INHALT

ZWISCHENRÄUME 4 PARASITÄRE VERHÄLTNISSE	7
<i>L'HÔTE BIENVENU</i> AUTOREN IM LABOR UND SYMPTOME AM TEXT – EXPERIMENTELLE PSYCHOLOGIE UND PSYCHIATRISCHE MEDIZIN ANALYSIEREN DAS PHÄNOMEN DES LITERARISCHEN <i>Marie Guthmüller</i>	9
DER LÖWE KOMMT NERVÖSE TOPOLOGIEN BEI ANGELO MOSSO <i>Philipp Felsch</i>	29
FRAUEN AM RANDE DER DATENVERARBEITUNG ZUR PRODUKTIONSFORM EINER WELTGESCHICHTE DER TECHNIK <i>Markus Krajewski</i>	41
ZWISCHENRÄUME 6 SIRENEN	55
DIE SIRENE UND DAS KLAVIER VOM MYTHOS DER SPHÄRENHARMONIE ZUR EXPERIMENTELLEN SINNESPHYSIOLOGIE <i>Caroline Welsh</i>	57
STUMME GESÄNGE ZUR GESCHICHTE EINER SIRENE IM BERLINER MEDIZINHISTORISCHEN MUSEUM <i>Thomas Schnalke</i>	87
SIRENEN LÖSUNGEN DES KLANGS VOM KÖRPER <i>Philipp von Hilgers</i>	103
ZWISCHENRÄUME [1], 2, 3, 5 THEMEN UND PROGRAMME	123
ADRESSEN	133

ZWISCHENRÄUME 4 PARASITÄRE VERHÄLTNISSE

*Wer wird jemals wissen, ob das Parasitentum
ein Hindernis für das Funktionieren des Systems ist
oder gerade dessen Dynamik ?*
Michel Serres

„Auf einem Bahnhof gibt es Orte, die von Passanten beiläufig und kurzfristig genutzt werden. Während der kurzen Zeit, in der sie auf den nächsten Zug warten, lehnen sie sich an Geländer, Säulen, kleine Kästen und Pfeiler an. Dadurch ziehen sie sich für eine kurze Zeit aus dem unmittelbaren Bahnhofsgeschehen zurück, können dieses jedoch zugleich immer noch beobachten und verfolgen. In diesen *Zwischenräumen* werden keine bestimmten praktischen Belange verfolgt, sie können im Vorübergehen und ohne körperliche Anstrengungen erreicht werden. Die Grenzen des Rückzugsraums und des stark frequentierten übrigen Raumes liegen eng beieinander.“

Berlin, Alexanderplatz: der Bahnsteig der Linie U2. Die Künstlerin Stella Geppert hat an Stahlträgern und Geländern Polster angebracht. Die Oberfläche der Polster entspricht den üblichen BVG-Bezügen. Die Polster passen sich den rötlichen Tönen im Innern des Bahnhofs an, so daß sie im ersten Augenblick kaum auffallen. „In ihrer Gesamtheit bevölkern sie den Bahnhof und bilden ein übergeordnetes System ungewöhnlicher funktionaler Markierungen“. Es geht, wie der Titel von Gepperts Arbeit sagt, um *Parasitäre Verhältnisse und Dialoge*, um ihre Sichtbarmachung und Erforschung. Die Installation macht nicht nur das Unauffällige auffällig, sondern codiert zugleich die Empirie seiner Wahrnehmung. So bezieht sich die Größe der Polster auf den Nutzungsgrad der „Kontaktflächen“, den Geppert aus der durchschnittlichen Körpergröße, der Anlehnungshöhe und -fläche ermittelt hat. „Je nach beobachtetem Häufigkeitsgrad der Benutzung variieren die Polster in ihrer Polsterstärke: Je häufiger Personen sich an bestimmte Stellen anlehnen, desto dicker sind die Polster.“

Der Gedanke liegt nahe, die gemeinsame Geschichte von Wissenschaft, Kunst und Technik in ähnlicher Weise an parasitären Verhältnissen festzumachen. Daß die Logik der Forschung als eine „Parasitologie“ zu denken ist, darauf hat namentlich Michel Serres hingewiesen. Wissenschaft findet zu ihren Tatsachen durch planmäßige Beobachtung und systematisches Experimentieren. So will es das immer noch gewohnte Bild. Aber was sind Experiment und Beobachtung anderes als parasitäre Aktivitäten? Der Parasit, das ist die Laus, der Bandwurm oder die Mistel – ein Parasit im biologischen Sinn. Der Parasit ist auch „ein Gast, der die Gastfreundschaft mißbraucht“, der Nassauer, der Schmarotzer: ein Parasit sozialer, politischer Art. Schließlich, ja vor allem ist *le parasite* aber die Störung einer Nachricht, das Rauschen im Kanal: „Dieser Parasit ist Parasit im Sinne der Physik, der Akustik oder Informatik, im Sinne von Ordnung und Unordnung, eine neue und, das ist wichtig, kontrapunktische Stimme“. Darum, in diesem dritten Sinne, heißen Experiment und Beobachtung parasitäre

Praktiken: „Das Experiment bringt ein Rauschen in die Nachrichten der Black-box, ein Störgeräusch. Man greift nicht ein, ohne zu stören. Das Experiment gewinnt und erschleicht Informationen aus der Black-box, es schmarotzt an ihr“.

Nicht nur die Geschichte der Wissenschaften, auch die Entwicklung der Technik kann unter Bezug auf parasitäre Verhältnisse neu oder jedenfalls anders erzählt werden. Schon Samuel Butler versuchte, den *homo faber* nicht mehr als Herrn und Schöpfer technischer Objekte zu begreifen, sondern als „blattlausartigen Parasiten der Maschine“. Es sei kurzsichtig, so argumentierte Butler in seinem *Buch der Maschinen*, der Technik ein eigenes Fortpflanzungssystem abzusprechen. Allerdings sei dieses System nicht ohne weiteres erkennbar, denn dem Menschen komme darin eine ungewohnte, periphere Funktion zu. „[D]ie bloße Tatsache, daß noch nie eine Dampfmaschine vollständig durch eine andere oder durch zwei andere der eigenen Art geschaffen wurde, berechtigt uns nicht zu der Behauptung, Dampfmaschinen hätten kein Fortpflanzungssystem. In Wahrheit wird jedes Teil der Dampfmaschine von besonderen Erzeugern geschaffen, deren Aufgabe es ist, gerade dieses und nur dieses Teil hervorzubringen, während die Zusammenfügung aller Teile zu einem Ganzen eine andere Abteilung des mechanischen Fortpflanzungssystems darstellt.“ Folgt man diesem Gedanken, dann wäre die Geschichte der Technik in der Tat mit Blick auf ein unvertrautes System von Markierungen, von „Kontaktflächen“ neu zu schreiben, dessen Punkte und Linien erst noch empirisch zu ermitteln wären. Konkret: Was motiviert die beiläufige Nutzung, den minoritären Gebrauch großer technischer Systeme (Telegraphie, Eisenbahnnetz usw.)? Sind es die spezifischen Bedürfnisse menschlicher Nutzer (z.B. Wissenschaftler), oder sind diese Bedürfnisse nicht vielmehr ein Reflex der scheinbar peripheren Dinge, die so auf ihr Daseinsrecht pochen?

Auch die Weitergabe gesprochener und geschriebener Sprache kann im Rahmen einer allgemeinen Parasitologie behandelt werden. Serres zufolge gibt es kein Gespräch ohne Parasiten, gleich ob dieser hemmend oder anregend ist: „Zwischen Wort und Sache bewirkt irgendein Parasit, daß man abschweift“. Und wenn die Abschweifung noch gleichsam untergründig, hinter dem Rücken der Beteiligten wirkt, so gibt es andere Aspekte parasitärer Verhältnisse, die sich deutlicher bemerkbar machen. Was zum Beispiel ist das oft kritisierte und doch selten vermiedene Konzept des „Einflusses“ anderes als eine Kategorie der Parasitologie? Die Agenten der Diskurse sagen von sich, einer Gefahr der Ansteckung, der Infektion und Kontamination, ausgesetzt zu sein, vornehmlich durch die „Ideen, die in der Luft liegen“. Strategien werden entwickelt, um sich gegen diese Gefahren zu immunisieren – sei es, daß eine diffuse „Einflußangst“ (Bloom) entwickelt wird, sei es, daß die Spuren der Influenza in Fußnoten, Kommentaren und Autobiographien nachgezeichnet werden.

Spätestens an diesem Punkt stellt sich die Frage, ob die parasitären Verhältnisse nur „der pathologische Auswuchs irgendeines Gebietes [sind] oder ganz einfach das System selbst“ (Serres). Sind Parasiten das Grundelement eines Erkenntnissystems oder dessen Pathologie? Müßte sich die Parasitologie dann nicht konsequenterweise auch selber historisieren, sich selbst als Wirt zu verstehen beginnen, der seine eigenen Gäste noch nicht kennt?

B.D./H.S.

L'HÔTE BIENVENU:
AUTOREN IM LABOR UND SYMPTOME AM TEXT –
EXPERIMENTELLE PSYCHOLOGIE UND PSYCHIATRISCHE MEDIZIN
ANALYSIEREN DAS PHÄNOMEN DES LITERARISCHEN

Marie Guthmüller

*Es kann gefährlich sein, nicht zu entscheiden, wer
l'hôte, wer da Gast und wer Wirt ist, wer gibt und wer
empfängt, wer Parasit ist und wem die Tafel gehört,
wer die Gabe und wer den Schaden hat.*
Michel Serres¹

I.

Literaturkritik und Psychophysiologie, Literatur und Medizin, *lettres* und *sciences* stehen Ende des 19. Jahrhunderts in Frankreich in einem unruhigen, spannungsreichen Verhältnis zueinander. Die wechselnden Abgrenzungs- und Aneignungsverfahren lassen ein komplexes Austauschverhältnis vermuten, das hier an einigen Beispielen untersucht werden soll. In *Le parasite* hat Michel Serres eine Figur entwickelt, die das Verhältnis zwischen Eigenem und Fremden als parasitär beschreibt – bestimmte Strukturen des Austauschs zwischen Literaturkritik und Psychophysiologie lassen sich mit ihrer Hilfe verdeutlichen.

Ausgangspunkt meiner Untersuchung ist die Beobachtung, dass die Bemühungen der experimentellen Psychologie in Frankreich, innerhalb des akademischen und öffentlichen Feldes institutionelle Stellen zu besetzen, mit einer Flut von Publikationen psychophysiologischer Autoranalysen einhergehen. Diese erfolgen ihrerseits spiegelbildlich zu einer Bewegung der Literaturkritik hin zur Anwendung psychophysiologischer Verfahren. In ihrer Fortführung der mit Charles Augustin Sainte-Beuve und Hippolyte Taine Mitte des Jahrhunderts begründeten *l'homme et l'œuvre*-Tradition und der Fokussierung des Interesses der Kunst- und Literaturkritik auf den Autor, haben Literaturkritiker wie Emile Hennequin eine *critique scientifique* entwickelt, die die „letzten Ursachen“ eines Werkes in den physiologischen und anatomischen Dispositionen ihres Schöpfers sucht. Hennequins *esthopsychologie* dringt so weit in den Bereich der Medizin vor, dass der Psychiater Edouard Toulouse 1897 in der *Revue Scientifique* über ihn schreiben kann, es sei paradox, dass ein Literaturkritiker, der doch nur über den literarischen Text und nicht über das ganze Arsenal medizinischer Analyseinstrumente zur Untersuchung des Autors verfügt, es sich anmaßen könnte, mehr über ihn aussagen zu wollen als ein Arzt:

Mais n'est-il pas paradoxal de soutenir que le biologiste, armé de ses instruments et pouvant à son aise interroger le sujet et le soumettre à toutes ses

1 Michel Serres, *Der Parasit*, übers. von Michael Bischoff (Frankfurt am Main 1987), S. 32.

expériences, ne peut pas arriver à plus de vérité sur l'organisation de l'individu que le critique, simple littérateur, qui connaît seulement l'œuvre?²

Texte über den literarischen Autor werden in den 90er Jahren quer zu den Disziplinengrenzen, in Literatur- und Kunstkritik, Soziologie, Geschichte, Anthropologie, Kriminologie, Philosophie und Medizin produziert und rezipiert. Sie häufen sich aber nicht zufällig besonders im Umfeld derer, die 1889 an der Installation des ersten Experimentallabors für physiologische Psychologie an der Sorbonne beteiligt sind, 1888 die Umwidmungen des Lehrstuhls für *Droit naturel et droit des gens* am *Collège de France* in einen Lehrstuhl für *Psychologie expérimentale et comparée* unterstützen,³ zur Gründung psychologischer und spezialisierter medizinischer Zeitschriften wie der *Année Psychologique* 1894/95 und der *Chronique Médicale* 1894 beitragen,⁴ und erstmals das ganze Spektrum der aus den USA importierten *mental tests* auf eine Versuchsperson anwenden: Edouard Toulouse' 1896 erschienene *Enquêtes médico-psychologiques* analysieren als Probanden Emile Zola. Parallel zum „Disziplinenkampf“, in dem sich *psychologie philosophique* und *psychologie expérimentale* die Seele streitig machen, kommt es zu einer signifikanten Häufung von Texten, die sich mit der psychophysiologischen Analyse literarischer Autoren befassen.

Meine Frage wäre nun, ob sich die Autoranalysen der französischen Psychophysiologen als Gründungsmanifeste der experimentellen Psychologie (als einer selbstständigen Wissenschaft im akademischen Feld und in der öffentlichen Wahrnehmung) lesen lassen – und wie sich in Abgrenzung dazu medizinische Analysen dem literarischen Autor nähern und welche Implikationen sich aus ihrem Vorgehen für die Methodik der eigenen Disziplin ergeben. Bei den Auseinandersetzungen geht es um die Verteidigung von Pfründen, Strategien des Eindringens in fremde Wissensgebiete und der Bemächtigung. Wenn sich die Literaturkritik an die Psychophysiologie ankoppelt, um ihren Gegenstandsbereich nicht zu verlieren, bleibt diese davon nicht unberührt. Die sich häufenden psychophysiologischen Analysen des literarischen Genies haben Folgen für die Medizin: Der Autor, der hier über die Lektüre seiner Texte pathologisiert und einer Störung seines Organismus verdächtigt wird, entpuppt sich bald als unwillkommener Gast.

Michel Serres hat den Parasitismus zu einer Figur gemacht, mit der sich Austauschverhältnisse unter den Aspekten des Eindringens, der Bemächtigung und des

2 Emile Hennequin, „La critique scientifique“, *Revue Scientifique* 22 (1897): 678-684, hier S. 681.

3 Erster Inhaber des umgewidmeten Lehrstuhls ist der Psychophysiologe Théodule Ribot, Begründer der *Revue Philosophique*, der sich nach langen institutionellen Querelen gegen den Spiritualisten Henri Joly durchsetzt. Siehe dazu Serge Nicolas, „Ribot et la psychologie comme science autonome (1878-1888)“, in ders., *Histoire de la psychologie française: Naissance d'une nouvelle science* (Paris 2002), S. 119-138.

4 „La parution du premier tome de l'Année Psychologique en 1895 marque une date importante dans l'histoire de la psychologie puisqu'elle représente le premier support autonome de la recherche expérimentale française de l'époque.“ (Nicolas, *Histoire de la psychologie française* [wie Anm. 3], S. 153) Mit der *Chronique Médicale: Revue bi-mensuelle de médecine scientifique, littéraire et anecdotique* gründet der Arzt und Wissenschaftsjournalist Augustin Cabanès 1894 eine medizinische Zeitschrift, die die Verbindungen der eigenen Disziplin zum Bereich der *lettres* explizit zu ihrem Thema macht. Siehe dazu meine Darstellung „Vergessene Pathographien: Die Zeitschrift *La Chronique Médicale*“, *Trajekte* 3/6 (2003): 8-13.

Abweichens beschreiben lassen. Die Arbeit mit dieser Figur bietet sich an, um die Übernahme des Autors als Untersuchungsobjekt aus der Literaturkritik in die physiologische Psychologie und die Medizin zu betrachten und um etwas über die Interaktionen zwischen den einzelnen Wissensbereichen zu erfahren. Lässt sich das Verhältnis zwischen Literatur und Literaturkritik einerseits und Psychophysiologie und Medizin andererseits Ende des 19. Jahrhunderts mit Serres Konzeption des unliebsamen bzw. „liebsamen“ *hôte* (Gastes), der selbst zum *hôte* (Gastgeber) wird und durch seine Störfunktion zur Immunisierung eines Systems und damit zur Herausbildung eines widerstandsfähigeren Systems höherer Komplexität beiträgt, beschreiben? Der Autor, oder das *génie littéraire*, Lieblingskind der Spiritualisten, wäre in dieser Optik zunächst ein unerklärbares, störendes Element für die sich als Disziplin konstituierende experimentelle Psychologie. Durch dessen Okkupation via psychophysiologische Analysen aber wäre es ihr erst möglich, ein Gründungsmanifest der eigenen Wissenschaft zu schreiben.

Im Folgenden werde ich zunächst die Autoranalysen prominenter Vertreter der experimentellen Psychophysiologie in Frankreich vorstellen: Alfred Binets und Jacques Passys „Études de psychologie sur les auteurs dramatiques“ von 1895 und Edouard Toulouse' am Beispiel Emile Zolas durchgeführte *Enquêtes médico-psychologiques sur les rapports de la supériorité intellectuelle avec la névropathie* von 1896. Die Kritik des italienischen Gerichtsmediziners Cesare Lombroso an dieser Studie soll dann zu den Autoranalysen der Mediziner Emile Laurent und Paul Voivenel überleiten, deren Strategien zur Erklärung des literarischen Autors anders als die der experimentellen Psychologie gerade seine Texte in den Mittelpunkt stellen. Als etablierte Disziplin steht die psychiatrische Medizin unter geringerem Abgrenzungsdruck zu den *lettres* als die institutionell lange bei der Philosophie angesiedelte Psychologie – und hat es Ende des 19. Jahrhunderts weniger mit generellen Vorbehalten gegenüber Texten zu tun.

II.

In Binets und Passys „Études de psychologie“, die 1895 in der neugegründeten *Année Psychologique* erscheinen, werden zeitgenössische französische Theaterautoren wie Victorien Sardou, Alphonse Daudet, Edmond de Goncourt und François Curel⁵ nach ihrer Arbeitsweise befragt. Die erste sich explizit als psychologisch bezeichnende Zeitschrift Frankreichs, die als Jahresrückblick erscheint und neben einem großangelegten bibliographischen Teil nur über wenige Originalbeiträge mit programmatischem Charakter verfügt, beginnt ihre erste Ausgabe mit einer Untersuchung der Arbeitsmethoden von Literaten.

Binet besucht die Schriftsteller in ihren Wohnungen, beschreibt zunächst ihr Äußeres und den Empfang, der ihm bereitet wird, und stellt dann eine Reihe von Fragen, die sich neben ihrer Biographie hauptsächlich auf die einzelnen Phasen des Arbeitsprozesses, das Verhältnis zwischen „Beobachtung von Fakten“, Wirkungsweise der Einbildungskraft und Niederschrift, sowie auf die spezifische physiologische Disposition beim

5 Weitere Probanden sind Alexandre Dumas (fils), Edouard Pailleron, Henry Meillac und François Coppé.

Schreiben beziehen. In der Studie mischen sich alte und neue Beschreibungstradition: dem unmittelbaren Eindruck bei der ersten Begegnung mit dem „großen Dichter“ – „menton énergique, œil vif et malin“⁶ oder „quand M. Sardou est penché sur un de ses manuscrits, sa petite toque de velours posée sur ses longues cheveux, il fait songer à l’Erasmus d’Holbein“⁷ – wird ebenso Raum gegeben wie den neuen Fragetechniken der Psychophysiologie: das Labor wird in die Wohnungen der Schriftsteller hineingetragen. Die Darstellung Binets teilt den literarischen Schaffensprozess seiner Probanden zunächst in zwei Arbeitsphasen ein, die jeweils spezifische Fähigkeiten erfordern: „travail de l’observateur“ und „imagination créatrice“⁸. In der Phase des Beobachtens und Sammelns sind, ebenso wie bei einem Wissenschaftler, genaue Observationsmethoden und exakte Techniken der Verschriftlichung von Bedeutung (knappe Notate, Ordnung der *petits papiers* in Zettelkästen etc.).⁹ In der Phase des „besonderen Zustands“, der eigentlich kreativen Phase, werden das gesammelte Material und die abgeleiteten Szenarien selektiert, weiterentwickelt und neu zusammengesetzt. Diese Phase wird von den meisten Autoren mit Begriffen wie *crise* oder *fièvre* beschrieben: „Puis, dit M. Daudet, tout à coup, brusquement, sans qu’on sache pourquoi ni comment, la crise du travail commence. C’est comme un surcroît de chaleur vitale qui monte au cerveau; on est pris, envahi par son sujet et on se met à écrire avec fièvre.“¹⁰

Eine Analyse des Aufbaus der Studie, die Art der Fragestellung, der Einbindung der mündlich und schriftlich erhaltenen Aussagen der untersuchten Autoren in den Text aber zeigt, dass es Binet darum zu tun ist, die zweite Phase als beherrschbares Arbeitsinstrument darzustellen und sie den „wissenschaftlichen“ Fähigkeiten des Schriftstellers unterzuordnen. In polemischer Abgrenzung zu einer als romantisch bezeichneten Konzeption der dichterischen Einbildungskraft, die Binet in der zweiten Jahrhunderthälfte in den Halluzinationstheorien von Hippolyte Taine bis Charles Baudelaire wiederzufinden glaubt,¹¹ wird das beunruhigend erscheinende Moment der Einbildungskraft (der *imagination*), des Tagtraums (des *rêve*) und der Persönlichkeitsverdopplung (des *dédoublement de la personnalité*) fest in einen Rahmen der *observation*, *réflexion* und *organisation* eingebunden.

Ein Großteil der psychophysiologischen Autoranalysen der 90er Jahre arbeitet in Abgrenzung zu früheren Studien nicht mehr mit biographischen Texten über den Autor, da diese durch die „Erzählerinstanz“ als „Verfremdung“ des Wahrheitsgehaltes angesehen werden. Das Gegenmodell ist, wie Binet vorführt, die direkte Befragung. In der Selbstinszenierung des Autors ist die „Erzählerinstanz“ natürlich auch weiterhin

6 Alfred Binet und Jacques Passy, „Études de psychologie sur les auteurs dramatiques“ und „M. François de Curel (Notes Psychologiques)“, *Année Psychologique* 1 (1894): 60-118; 119-173, hier S. 60.

7 Ebd., S. 61.

8 Über Daudet beispielsweise schreibt Binet: „A cette qualité d’observateur froid, impassible, presque cruel, se joint chez M. Alphonse Daudet une sensibilité raffinée; et ces deux qualités non seulement font un curieux contraste, mais semblent réagir l’une sur l’autre.“ (ebd., S. 90)

9 Binet führt hierzu sogar Selbstversuche durch, indem er bei Gängen durch Paris versucht, jede seiner Beobachtungen mit einem einzigen Wort auf einem einzelnen Zettel festzuhalten.

10 Ebd., S. 92.

11 „Il est à croire que tout ce qu’on a raconté jusqu’ici sur le mécanisme de l’imagination créatrice n’est qu’une pure légende, datant de l’époque romantique et ayant emprunté à cette époque ses panaches et ses fanfares.“ (ebd., S. 97)

präsent, wird aber nicht mehr mitreflektiert: es gilt das als Autoritätsgarantie, wenn *der Autor* selber spricht. Es lassen sich in Binets Text zahlreiche Verfahren zeigen, die diese Autorität explizit bestätigen, implizit aber unterlaufen. So werden Aussagen, die die Argumentation Binets stützen, mit dem eigenen Kommentar in einer Paraphrase überblendet, „Versuchsleiter“ und Autor sprechen hier mit einer Stimme. An anderen Stellen dagegen werden die „Originaltöne“ durch die Art ihrer Präsentation abgewertet. Im Tagebuch der Brüder Goncourt finden sich zahlreiche Beschreibungen eines pathologischen *état mental* während des künstlerischen Schaffens. Sie werden als Zitate in Binets Text aufgenommen, aber als „*exagération artistique*“ bezeichnet – verlieren also mit dem Hinweis auf den Status der Goncourt als Künstler ihren Wahrheitsgehalt. Besonders signifikant ist Binets Zurückweisung einer für die Debatte zentralen Aussage Gustave Flauberts. Der Psychologe verwahrt sich gegen die verbreitete These vom halluzinierenden Schriftsteller: eine wirklich wissenschaftliche Untersuchung zum Thema habe bisher als einziger Hippolyte Taine in seiner psychophysiologischen Schrift *De l'intelligence*¹² geliefert. Binet zitiert daraus die auch heute noch berühmte *témoignage* Gustave Flauberts, nach dem dieser beim Beschreiben der Todesszene Emma Bovarys von Übelkeit übermannt wurde und den Geschmack von Arsen auf seiner Zunge spürte. Binet bezeichnet Flaubert als „*un emphatique et un malade*“, muss aber dreimal ansetzen, um die Aussage, die sowohl durch Flauberts Autorität als Schriftsteller, als auch durch die Autorität des Wissenschaftlers Taine abgestützt ist, zu widerlegen. Als Psychologe habe Taine einen Fehler gemacht, dem kranken Schriftsteller „*imprudement*“ zu trauen. Durch diese Kritik wird die Autorität der Aussagen der von Binet selbst befragten Schriftsteller implizit unterminiert: was ein offiziell sanktionierter Autor sagt, muss nicht mehr per se wahr sein, der Wissenschaftler ist aufgefordert, seine Aussage mit Abstand zu behandeln.

Im zweiten Teil der Studie, die vom Umfang her der ersten Studie entspricht und ausschließlich dem „Meister des Ideendramas“ François de Curel gewidmet ist, wird der „*état d'inspiration*“ Curels durch Binets Fragen völlig in den Dienst seiner Wissenschaftlichkeit gestellt. Die Rolle der beunruhigenden Faktoren im Schaffensprozess, die Imagination, der Traum und das Unbewusste werden durch seine Nachfragen nach und nach neutralisiert.

Binet möchte den Zustand des „*dédoublement de la conscience*“, in dem Curel seine eigenen Figuren reden hört, näher beschreiben und geht von zwei möglichen Formen der Persönlichkeitsverdopplung aus: Eine „*forme normale*“, die jeder an sich selbst kennt, die aber noch sehr schlecht untersucht ist. Zum anderen eine, besser erforschte, „*forme morbide*“, die neben Hysterikern, Epileptikern und Somnambulen hauptsächlich beim spiritistischen Medium auftaucht. Über einen Vergleich mit dem spiritistischen Medium (Binet legt dem Dramatiker einen Text vor, in dem dieser Zustand geschildert wird) wird Curel dazu gebracht, seine eigenen Beschreibungen in Opposition zur „*forme morbide*“ zu bringen, das Beispiel bewirkt, im Bedürfnis, sich abzugrenzen, eine immer stärkere Polarisierung der Aussagen.

Binets korrigierende Eingriffe werden durch die suggestive Fragetechnik deutlich: so fragt er, ob Curel nicht „*des expressions métaphoriques*“ verwende, wenn er, wie das

12 Hippolyte Taine, *De l'intelligence* (Paris 1870).

Medium, von einem „personnage intérieur qui l’a envahi“ redet.¹³ Vielleicht, so die Antwort, handle sich tatsächlich eher um eine „transformation lente de moi en personnalités étrangères“¹⁴. Die Persönlichkeitsverdopplung wird in den Briefen des Dramatikers von einer pathologischen Erscheinung allmählich zu einem willentlich eingesetzten Mittel: „je suis arrivé à en faire un instrument docile“¹⁵, Curel glaubt bald nicht mehr, dass es Analogien zwischen ihm und dem Medium gibt. Um die Unterscheidung zu untermauern, legt Binet ihm schließlich einen *multiple choice*-Test vor. Unter den gegebenen Fragestellungen, in Binets Optik, beobachtet der Autor, wie sich seine Verdopplungszustände während der konkreten Arbeit an einem Stück abspielen und berichtet ausführlich darüber. Binet kann jetzt alle von Curel im Bezug auf die Verdopplung benutzten Aussagen zusammenfassen und schließen: „il reste en somme maître de lui-même, ce qui est la condition sine qua non de toute œuvre d’art.“¹⁶

III.

Als 1896 das ganze Spektrum der psychophysiologischen Methoden, die gerade erst aus den USA importierten *mental tests* ebenso wie die psychophysikalischen Reiz-Reaktionsuntersuchungen nach Vorbild des deutschen Experimentalpsychologen Wilhelm Wundt, anthropometrische und kranilogische Vermessungsmethoden, graphologische wie urologische Analysen sowie die Anwendung des Dynamometers zum ersten Mal an einer einzelnen Versuchsperson durchgespielt werden, handelt es sich um einen literarischen Autor. Edouard Toulouse’ *Enquêtes médico-psychologiques sur les rapports de la supériorité intellectuelle avec la névropathie* analysieren Emile Zola.

Dass ein Großteil der Daten nicht vom Psychiater Toulouse selbst erhoben werden, sondern die Tests an Alfred Binets und Henry Beaunis *Laboratoire de psychologie physiologique* an der Sorbonne delegiert werden, zeigt die Nähe zum Gründungsteam

13 Ebd. S. 130.

14 Ebd.

15 Binet und Passy, „Études de psychologie“ (wie Anm. 6), S. 131.

16 Ebd., S. 140. Unter Binets Einfluss wird Curel im Verlauf der Studie in seinen Aussagen immer sicherer – und metaphorischer. Er entwickelt, animiert durch die ständigen Nachfragen, ein vollkommen analog zur biologischen Zeugung konzipiertes „Produktionssystem“. Dabei setzt allmählich eine „Feminisierung der Imagination“ ein, die auf einen energetischen Stimulanz des „trägen Geistes“ und auf ein nur langsam in Fahrt kommendes Bewusstsein reduziert wird. Durch die Einbildungskraft steigern sich die äußeren Eindrücke, die Objekte vergrößern und konzentrieren sich, eine „heureuse crise“ tritt ein und schließlich kommt es zu einer „Entladung“, die zum einen in der Metapher der Elektrizität, zum anderen in der des Geschlechtsakts wiedergegeben wird: „Ce point culminant atteint, mon être pensant vibre dans tous les sens et il y a production d’une activité spéciale qu’on peut comparer, je pense, aux manifestations de lumières, de chaleur, d’électricité, causées elles aussi par des vibrations d’un autre genre. En tous cas il y a tension. J’éprouve le besoin réel de donner issue à cette provision d’énergie.“ (ebd., S. 172) Die so gewonnenen Grundideen für einzelne Szenen stellen „des embryons de scénarios“ dar, an denen mittels „réflexion“ weitergearbeitet wird. Die Einbildungskraft als Energielieferant, der die äußeren Objekte „steigert“ und eine Entladung provoziert, wird somit zur zwar manchmal widerspenstigen, letztlich aber vollkommen beherrschbaren Dienerin der *réflexion* – Curel spricht auch von einer „bonne à tout faire“ (ebd., S. 168).

der *Année Psychologique*. Die dynamometrischen Analysen zur Psychomotrik (Messen organischer Funktionen wie Puls und Druck der angespannten Hand im Zusammenhang mit der Intensität der Gehirntätigkeit) werden von einem assoziierten Mitglied des Labors, Charles Henry, durchgeführt.¹⁷ Toulouse' Bemühen, Teile der führenden *scientific community* in die Studie einzubeziehen, ist auffällig: Zu Fragen der Anthropometrie wird Léonce Manouvrier von der *Société d'anthropologie* hinzugezogen, zu Fragen der Erbllichkeit Francis Galton, das Urinexamen wird im Labor eines führenden Urologen, Albert Robin durchgeführt, die Untersuchung von Zolas Handschrift übergibt Toulouse einem Graphologen.

Die Zola-Studie ist die erste Publikation einer Reihe, die anhand von psychophysiologischen Untersuchungen den Zusammenhang zwischen intellektueller „Überlegenheit“ und Nervenkrankheit untersuchen sollte. Toulouse hatte geplant, neben Zola auch andere Schriftsteller, bildende Künstler, Musiker, Philosophen und Wissenschaftler ins Labor zu holen (Alphonse Daudet, Pierre Puvis de Chavannes, Auguste Rodin, Jules Dalou, Camille Saint-Saëns, Marcelin Berthelot, Jules Lemaître, Edmond de Goncourt, Pierre Loti und Stephane Mallarmé) und die Ergebnisse nach und nach zu publizieren – außer einer Studie zum Mathematiker Henri Poincaré ist aber keine dieser Untersuchungen erschienen.¹⁸ Toulouse versucht, seine Autoranalyse aus der stark emotional besetzten Debatte um den Zusammenhang zwischen Genie und Wahnsinn herauszuhalten, die 1889 durch das Erscheinen der französischen Ausgabe von *Genio e follia*, der Studie des italienischen Gerichtsmediziners und Anthropologen Cesare Lombroso, weiter angeheizt worden war. Er setzt *supériorité intellectuelle* an die Stelle von *génie* und *névropathie* an die Stelle von *folie*. Damit verhindert der experimentell orientierte Psychiater die Auseinandersetzung mit der Frage, was ein Genie „eigentlich ausmacht“ und wie es sich vom Nicht-Genie unterscheiden lässt. Toulouse' Auswahlkriterien sind nicht näher bestimmte *facultés créatrices exceptionnelles*, mit der Auswahl seines Probanden Zola hält er sich an die Autorität der literaturkritischen Konvention, die gesamtgesellschaftliche Sanktionierung Zolas als „grosser Autor“.

Supériorité intellectuelle und *névropathie* werden in der Studie im Rahmen einer vergleichenden Psychologie untersucht, die für beide gleichermaßen Gültigkeit hat. Toulouse betont immer wieder, dass Zolas ansatzweise neuropathischer Zustand durch seine intellektuelle Arbeit erst hervorgerufen wurde und nicht im Verhältnis zu seinen literarischen Fähigkeiten steht: „je ne crois pas que cet état névropathique ait été et soit

17 Ein Beispiel: Die Ergebnisse der dynamometrischen Analyse Zolas sind ein brusker Start seiner Denktätigkeit, eine kurze, starke Anstrengung und ein rapider Abfall – eine physiologische Grundbestimmung, die sich auf seine Schaffensperioden ebenso anwenden lässt wie auf seine allgemeine Konzentrationsfähigkeit. Zola wird in der Studie als ein harter Arbeiter dargestellt, der ein Moment der Faulheit überwinden muss und dann, getrieben von Ehrgeiz, an seinem Schreibtisch in angestregten Konzentrationsschüben sein Tagwerk erfüllt. Interessant sind die Parallelen zu den Beschreibungen der „kreativen Krise“ in den Untersuchungen Binets: die Inspiration wird hier wie dort in einer energetischen Kurve abgebildet.

18 Toulouse selbst führt das auf die noch geringe Exaktheit der neuen Methoden zurück, sicher spielt aber auch eine Rolle, dass viele der Testergebnisse der Psychophysiologie mangels etablierter Norm- und Mittelwerte noch gar nicht ausgewertet werden können: die *moyenne*, an der die Fähigkeiten des Autors gemessen werden sollen, ist vielfach noch nicht instauriert.

indispensable d'aucune façon à l'exercice des heureuses facultés de M. Zola.“¹⁹ Die Studie stellt, ganz im Sinne der experimentellen Psychophysiologie, den Versuch dar, einen nur graduellen Unterschied zwischen dem Genie und dem „normalen“ Menschen zu etablieren: „Il n'est pas, en somme, de limite entre le normal et l'anormal“²⁰, und Varietäten statt Anomalien anzunehmen. Wie bei Binet handelt es sich um den Versuch einer Normalisierung des literarischen Autors und der literarischen Produktion. Toulouse versucht nicht, im Vorhinein abzuklären, worin die spezifische Überlegenheit Zolas eigentlich besteht. Im Gegenteil: Durch die Analysen soll erst ein „objektives, einfaches“ Kriterium gefunden werden, die schöpferischen Fähigkeiten des Autors zu definieren. Das Werk selbst muss als Kriterium für intellektuelle Überlegenheit eliminiert werden, da es – „de par sa nature impossible à mesurer“²¹ – als literarisches Kunstwerk nicht messbar ist:

Les hommes que j'étudie ici sont en quelque sorte supérieurs par définition, et je suis parti de cette hypothèse sans chercher à la vérifier immédiatement, bien que j'attende d'une enquête de ce genre et d'autres poursuivies parallèlement auprès de gens moyens un critérium plus simple que l'œuvre.²²

Die *Enquête* zeigt, dass Zola in den einzelnen Untersuchungsbereichen gerade nicht über außergewöhnliche Fähigkeiten verfügt: Die psychophysiologischen Testergebnisse, die z.B. das allgemeine Erinnerungsvermögen, das Wortgedächtnis oder die Reaktionsfähigkeit betreffen, liegen unter dem Durchschnitt (sofern dieser bekannt ist): Es ist ein „utilitarisme psychologique“ und die nicht weiter zu erklärende glückliche Verbindung unterschiedlicher Fähigkeiten, die Zola zum Erfolg geführt haben. Für seine intellektuelle Überlegenheit kann auch weiterhin nur seine Leistung, sein Werk stehen – und eben dieses kann, wie Toulouse betont, nicht maßgeblich sein, da es nicht messbar ist. Was bleibt, ist der Text – dieser aber ist wissenschaftlich nicht relevant. Implizites Ergebnis der Studie ist, obwohl Toulouse diesen Schluss selbst nicht zieht, dass es für Zolas intellektuelle Überlegenheit keinerlei Kriterien gibt. Sehr höflich und wissenschaftlich tadellos wird der Autor, wie zuvor schon sein Werk, von Toulouse ausgestrichen.

Während von psychophysiologischer Seite das „Bemühen um Normalisierung des Schaffensprozesses“ vorherrscht und die spezifischen Arbeitsmethoden und die Wirkungsweisen der Körperfunktionen des Autors im Mittelpunkt stehen, rücken zahlreiche medizinische Publikationen der 90er Jahre die Pathologie des Autors in den Mittelpunkt. Und während die Psychophysiologie mit dem Autor selbst, seinem Körper und seinen auf Befragung hin erhaltenen Selbstaussagen arbeitet und den Text „ausstreicht“, widmet sich die Medizin neben dem Körper den literarischen Texten.

19 Edouard Toulouse, *Enquêtes médico-psychologiques sur les rapports de la supériorité intellectuelle avec la névropathie* (Paris 1896), S. 280.

20 Ebd., S. 66.

21 Ebd., S. 281.

22 Ebd.

Cesare Lombroso, seit der Übersetzung von *Genio e follia* in Frankreich maßgeblicher Wortführer der Debatte, publiziert 1897 in der *Semaine Médicale* eine kritische Rezension zu Toulouse' Studie: „Emile Zola d'après l'étude du Docteur Toulouse et les nouvelles théories sur le génie“²³. Zwar lobt er den empirischen Ansatz und die Breite des Spektrums der angewandten Untersuchungen, wirft Toulouse aber zugleich vor, viele Ergebnisse falsch interpretiert zu haben. In zahlreichen Fällen habe er nicht erkannt, dass es sich bei den Resultaten der physiologischen Messungen um signifikante Hinweise auf die Evidenz seiner eigene Theorie handelt, nach der das Genie, und damit auch sein Repräsentant Zola, zu den Epileptikern gehört. Einige der Ergebnisse Toulouse' nimmt Lombroso wieder auf, um sie anders, nämlich gerade als Symptome *für* dessen Geisteskrankheit, zu interpretieren. So hebt er hervor, dass Zola eine für Epileptiker signifikante Beschränkung des Gesichtsfeldes aufweist, die Toulouse naiverweise auf eine Überentwicklung der Augenbrauen zurück geführt hatte. Besondere Kritik übt Lombroso daran, dass Toulouse die „idées morbides“ des Autors nicht ausreichend berücksichtigt, denn aus den Untersuchungsergebnissen lassen sich diverse Phobien wie Zweifel, Versagensangst, Zählzwang, mit bestimmten Ziffern verbundener Aberglaube etc. ablesen, die von Toulouse einfach übergangen werden. Speziell die Ausklammerung des Sexuellen hält Lombroso für einen groben Fehler. In der Tat ist auffällig, dass Zolas Sexualität in der Studie nur am Rande behandelt wird, obwohl auf sonstige Lebensgewohnheiten, körperliche Aktivitäten wie Radfahren, ebenso wie auf Urin, Stuhlgang, Schwitzen etc. sehr gründlich eingegangen wird.

Lombroso versucht nachzuweisen, dass selbst in Untersuchungsergebnissen, die sich nicht auf diesen Punkt beziehen, sexuelle „Abnormitäten“ ablesbar sind. Ein Assoziationstests, in dem die verbale Imaginationsfähigkeit Zolas getestet wurde, habe eindeutig gezeigt, dass er an einer sexuellen Obsession leide. Während viele der Wörter, die ihm zum Bilden eines Satzes vorgelegt wurden, kaum Imagination hervorrufen, hat das Wort „lingerie de femme“ – Damenunterwäsche – eine ganze Flut von Assoziationen ausgelöst.

Afin d'éprouver avec des tests l'imagination verbale immédiate de son sujet, M. Toulouse lui donne quelques mot pour composer une phrase, mais celui-ci n'y réussit bien que lorsque les mots excitent son intérêt, par exemple quand il s'agit de lingerie de femme.²⁴

Auch wenn Zola beteuert, er verbinde „nichts Spezielles“ mit dem Ausdruck, habe die verbale Produktivität, die in Reaktion darauf einsetzte, ihn verraten. Um Zolas Obsession, die als sexuelle Perversion Hinweis sowohl auf seine epileptische Disposition als auch auf seinen Geniecharakter ist, hervorzuheben, argumentiert Lombroso mit Max Nordaus Lektüre der Zola'schen Romane. In seiner 1892/93 erschienen und bereits 1894 ins Französische übersetzten Monographie *Entartung* (frz. *Dégénérescence*) hatte Nordau den literarischen Autor in gänzlich anderer Form ins Visier genommen als die französische Psychophysiologie um Binet und Toulouse: Seine Analyse erfolgte anhand der literarischen Texte, die nach pathologischen

23 Cesare Lombroso, „Emile Zola d'après l'étude du Docteur Toulouse et les nouvelles théories sur le génie“, *Semaine Médicale* 17 (1897): 1-5.

24 Ebd., S. 4.

Merkmale untersucht wurden. Lombroso, der in seinen eigenen Untersuchungen sowohl die Texte als auch den Körper des Autors zum Untersuchungsobjekt macht, wirft Toulouse die Ausklammerung der literarischen Texte vor. Statt der Beschränkung auf „hoch komplizierte“ psychologische *tests* und physiologische Untersuchungen, die oft ergebnislos bleiben müssten, hätte Toulouse eindeutiger Ergebnisse erzielen können, wenn er Zolas Romane untersucht hätte. Hier, im „Spiegel seiner Seele“, hätte er ein getreues Abbild der Psychosen Zolas vor sich gehabt. Lombroso zitiert lange Passagen aus den von Nordau hervorgehobenen Textstellen aus den Romanen – insbesondere aus *Au bonheurs des dames* – die Zolas Fixierung auf Damenunterwäsche und Gerüche, sowie ihre „monströse“ Übersteigerung zum Ausdruck bringen sollen. Im übermäßigen Gebrauch der Umgangs- und Fäkalsprache sowie der Verwendung olfaktorischer Bilder erweist sich Zola als „Entarteter niederer Gattung“. Lombroso stellt hier die von Toulouse bewusst vermiedene Fragestellung nach der Verbindung zwischen Genie, Pathologie und Sexualität in den Mittelpunkt und macht Zola zum perversen Unterwäschefetischisten, der, nicht Beispiel der „*dégénérescence supérieure*“, sondern der „*dégénérescence inférieure*“, seinen Platz eher in Kerker oder Irrenhaus als im Dichterbinnen verdient.

Während Toulouse im Gefolge Binets bemüht ist, dem literarischen Schaffensprozess das beunruhigend Pathologische zu nehmen und ihn im Rahmen der Tests zur Erinnerungs-, Assoziations- und Konzentrationsfähigkeit zu einem „normalen“ Untersuchungsgebiet der experimentellen Psychologie zu machen, weist Lombroso nach, dass die im Werk überdeutlichen Spuren der Obsession sogar in einer experimentellen Anordnung sichtbar werden können, die die Frage nach dem Pathologischen und Sexuellen ausschließt. Wenn das beunruhigend Andere im Schaffensprozess bei Binet und Toulouse in Normalität überführt werden soll (bei beiden beherrscht der Wissenschaftler im Künstler die Imagination, das Vermessen des Autors wird, wenn nicht schon zum aktuellen Zeitpunkt, dann aber doch in naher Zukunft, zur Erklärung seiner „*facultés créatrices exceptionnelles*“ führen), gehen Lombroso und Nordau mit der Beunruhigung anders um: Sie betonen gerade den pathologischen Aspekt, machen ihn in Verbindung mit dem Sexuellen zum eigentlichen Charakteristikum des literarischen Genies, stigmatisieren den literarischen Autor und warnen vor ihm.

IV.

Ihr Vorgehen findet zahlreiche Nachahmer: Die 1897 erscheinende Abhandlung *La poésie décadente devant la science psychiatrique* des Mediziners Emile Laurent, der 1895 Richard von Krafft-Ebings *Psychopathia sexualis* ins Französische übersetzt hatte, zitiert die dekadente Lyrik vor den Richterstuhl der Psychiatrie. Laurent nimmt Nordaus These von der „Ablesbarkeit“ von Entartungssymptomen an den Texten zeitgenössischer Schriftsteller auf und spitzt sie soweit zu, dass es in der Untersuchung zu einer exakten Übereinanderblendung moralischer, ästhetischer und medizinischer Kategorien kommt. In ihrer extremen Zuspitzung und Überzeichnung dominanter psychiatrischer Diskurse legen Texte wie der Laurents deren Funktionsmechanismen offen. Während Laurent den dekadenten Autor über die Untersuchung seiner Texte kriminalisiert und pathologisiert, wird, wie in einer diskursiven Engstelle, ein

medizinisches Gesundheitsideal deutlich, dass über die Arbeit mit Harmonie- und Gleichgewichtskonzepten seine Wurzeln in der Ästhetiktradition sichtbar macht.

Im Vorwort zitiert Laurent seinen Kollegen Frédéric Passy, der sich zu einer ähnlichen Studie folgendermaßen geäußert hatte:

„Malgré ce qu'il y a parfois d'intéressant et même de remarquable, comme harmonie surtout, dans certaines de ces élucubrations maladives, il serait bien désirable que les aliénistes puissent guérir une partie de ceux qui s'y livrent. J'aime et j'admire la poésie, mais quand elle fait tort au bon sens, je préfère que l'on laboure la terre ou qu'on gâche du plâtre en se remettant les muscles et le cerveau en équilibre.“ Je n'ai rien voulu dire autre chose dans les pages qui vont suivre.²⁵

Die folgenden Seiten sind in der Tat Variationen zu den Themen „harmonie“, „bon sens“ und „équilibre“, bezogen auf körperliche und geistige Gesundheit ebenso wie auf normative ästhetische Forderungen in der Tradition Boileaus. Symptome der Abweichung, der „déviation“, die sich als Leitmotiv durch die Studie zieht, sind: „L'excessivité des contrastes“, „L'excessivité des images et l'incohérence des idées“, „La coloration des mots“, „Les verbes nouveaux“, „Mysticisme et érotisme“, „La futilité“, „La mélancolie“, „La cécité morale“, „Le soif des poisons“, „L'amour exagéré des bêtes“ und „La physiognomie décadente“. Wie an dieser Aufzählung von Kapitelüberschriften bereits deutlich wird, werden formale und inhaltliche Kriterien auf gleicher Ebene als Krankheitssymptome gelesen. Und diese Symptome sind, wie im Verlauf des Textes deutlich wird, immer auch Verweise auf moralische Abweichungen, im Wesentlichen auf Verfehlungen im Maß, die im Vorwurf der *superbia* (Kapitel X: „L'Hypertrophie du moi“) gipfeln.

Angelehnt an das Vorgehen Nordaus strukturiert Laurent seine Untersuchung als thematische Gegenüberstellung von Texten zeitgenössischer Autoren mit Texten, die von Insassen psychiatrischer Anstalten verfasst wurden. Die Gedichte werden nicht näher analysiert, sondern vor den Lesern ausgestellt. Laurent setzt eine Sichtbarkeit der Abweichung am Textkörper ebenso wie am physischen Körper voraus. Nach einigen einleitenden Bemerkungen („il hypertrophie ses métaphores, il outre ses images“²⁶) präsentiert er die Texte seiner Untersuchungsobjekte in den einzelnen Kapiteln mit einleitenden Formulierungen wie „Lisez ...“, „Voyez ...“, „Oyez cette pure quintessence de décadentisme“ oder „Ecoutez cette plainte ...“. Neologismen, die als Fremdkörper ins Innere der französischen Sprache eindringen, sollen für den Leser auch unkommentiert als Geschwulste auf der Textoberfläche sichtbar werden. Da die Texte sich nicht nach den Normen des Sprachgebrauchs richten, die „juste mesure“ missachten und an den Rand der Unverständlichkeit führen, übertreten sie den Spielraum an Originalität, den ein literarisches Genie sich erlauben kann: „En pareille matière, l'écrivain le plus autorisé, l'auteur le plus divin, comme dirait Boileau, est obligé d'attendre le jugement de la foule et de se soumettre aux caprices de l'usage.“²⁷

25 Emile Laurent, *La poésie décadente devant la science psychiatrique* (Paris 1897), S. VI.

26 Ebd., S. 38.

27 Ebd., S. 35.

Noch augenfälliger wird die krankhafte Suche nach Originalität für Laurent im Schriftbild: Unmotivierter Kursivschrift, Großschreibung und Unterstreichungen prägen die Texte der Internierten wie die der dekadenten Autoren: „Avez-vous remarqué combien souvent les poètes décadents intercalent des mots en italiques et des majuscules au milieu de leurs vers?“²⁸ Hier werden die Symptome in einem Umfang sichtbar, die die hermeneutische Leistung des Interpreten auf ein Mindestmaß reduziert. Ein Blick genügt, um die Abweichung zu erkennen und weitere Untersuchungen am Text überflüssig zu machen.

Auf die Beispiele unmittelbarer Sichtbarkeit auf der Textoberfläche folgt die Liste moralischer Verfehlungen der dekadenten Autoren, für die jetzt die Thematik der Texte Beweiskraft hat:

Ce n'est pas seulement par l'étrangeté et l'incohérence de la forme que se caractérise le dégénéré. Ses sentiments et ses passions ne sont pas ceux des autres hommes; ils sont maladifs ou pervers. Il ne sent point comme tout le monde.²⁹

„Cécité morale“ (Egoismus, Grausamkeit und Kriminalität) findet Laurent bei literarischen Autoren generell häufiger vor als Tugenden wie Ergebenheit und Selbstverleugnung. Schon in der Antike sind Sallust und Seneca hierfür anschauliche Beispiele, François Villon und Mathurin Régnier stellen noch eine Steigerung dar. Heute muss man nur Augen und Ohren öffnen, um „sie“ in unmittelbarer Nachbarschaft zu sehen und zu hören:

Tous les soirs on peut voir et entendre dans le sous-sol de certains cafés des boulevards et ce, au su et au vu de la police, un poète au nez de travers, glabre et pâle, à la face asymétrique, fendue d'une large bouche ricanante et qui vomit que l'ordure.³⁰

Die Symptome der Dekadenz werden unmittelbar auf der Oberfläche der Körper sichtbar: Die schiefe Nase, das glattrasierte, blasse Gesicht und die asymmetrischen Züge, die von einem übergroßen Mund gespalten werden, sind ein Spiegelbild des „Abfalls“, der aus dem Mund der entarteten Straßendichter quillt.

Im letzten Kapitel von *La poésie décadente devant la science psychiatrique* erreicht die Deckungsgleichheit von Text und Körperanalyse höchste Perfektion: In der Analyse zweier Photographien (die im Werk nicht abgebildet, sondern nur beschrieben sind) werden Text und Körper in einer „Physiognomik der Abweichung“ direkt übereinander geblendet. Laurent vergleicht „un album de photographies que j'ai recueillies autrefois à Sainte-Anne“³¹ (im Asyl für Geisteskranke) und

[...] un numéro d'un journal qui contient toute une série de portraits des *poetae minores* des divers écoles décadentes. Si on supprimait les noms, si

28 Ebd., S. 46.

29 Ebd., S. 51.

30 Ebd., S. 93f.

31 Ebd., S. 119.

on se bornait à examiner le costume et les attitudes, cet album différait bien peu de celui de Sainte-Anne.³²

Das unüberwindliche Bedürfnis, sich hervorzuheben, de „se singulariser“, „de se faire remarquer“, die Kleidung und die gewählten Posen heischen, so Laurent, auf beiden Photographien um Aufmerksamkeit. Wie Schauspieler sind Geisteskranke und dekadente Dichter darum bemüht, ihr wahres Ich unter einer Verkleidung und in einer bestimmten Gestik und Mimik zu verbergen. „[...] tous ces individus ont voulu se faire une tête, espérant, à défaut de talent, se signaler ainsi à l'attention de leurs contemporains.“³³ Ebenso hatte Laurent betont, dass die Lyrik der Décadents ihre Inhaltsleere oder Immoralität unter dem endlosen, trickreichen Spiel schöner Worte zu verbergen sucht: „Ils veulent nous éblouir par l'étrangeté ou la magnificence du verbe.“³⁴ Aber wie auch schon die Texte, so können auch die Photographien den geübten, psychiatrisch wie ästhetisch geschulten Betrachter nicht täuschen. Wie das eine versucht, das andere zu verbergen – die Wörter die Inhaltslosigkeit der Ideen, die Kleider die Deformation der Körper –, so werden für den, der diese Strategien kennt, Wörter und Kleider, rhetorische Finessen und theatralische Gesten zu Symptomen der Entartung:

Comparez la belle tête romaine de François Coppé, celle moins régulière et moins harmonieuse de Zola ou la bonne figure de Jean Moréas avec les faces glabres et pâles d'eunuques qui les environnent. Le contraste est frappant. [...] Voyez ces têtes plagiocéphales, oxycéphales, acrocéphales, ces nez difformes ou tordus, ces faces glabres et asymétriques, ces oreilles larges, en anses, mal ourlées, ces zygomatides énormes, ces mâchoires lourdes et prognathes. [...] Et combien d'autres encore qui semblent brouillés avec l'harmonie des formes!³⁵

Die Vorstellung einer selbstverständlichen Sichtbarkeit der Krankheitssymptome,³⁶ Leitidee der ganzen Publikation, kommt in der abschließenden „Ausstellung“ der beiden Photographien, die eine Gruppe Anstaltsinsassen und eine Gruppe zeitgenössischer Dichter zeigen, zu ihrem Höhepunkt. Gemessen wird der Schriftsteller an einer gesundheitlichen Norm, deren Verbindungen zu Moral und Ästhetik überdeutlich wird. Mit Boileaus „bienséance“ als Referenznorm werden die „déviationen“ der Texte mit den „déviationen“ der Körper parallelisiert: Krank ist, was vom „bon sens“ abweicht. Synästhesien, übertriebene Metaphorik, Neologismen, Dominanz der Form vor dem Inhalt, daraus resultierende Inkohärenz, Unverständlichkeit, Unnatürlichkeit, Verlust einer zentralen Werkidee etc. sind ebenso Krankheitssymptome wie asymmetrische Gesichtszüge, eine unterentwickelte Stirn, ein riesiges Jochbein, große Blässe und ein vorstehendes Gebiss. Und so wie alle diese Anzeichen auf körperliche und geistige

32 Ebd., S. 120.

33 Ebd.

34 Ebd., S. 33.

35 Ebd., S. 121.

36 Das Konzept selbstverständlicher Sichtbarkeit der Symptome auf der Körperoberfläche weist auf medizinische Diagnosekonzepte des 18. Jahrhunderts zurück.

Entartung verweisen, so haben sie auch, wie die in den Gedichten behandelten Themen, Beweiskraft für eine moralische Bewertung der Autoren: Das Sündenregister reicht von der Einnahme von Kokain und anderen Drogen, über eine übertriebene Tierliebe, Melancholie, Oberflächlichkeit, Mystizismus und Wollust bis zur *superbia*, die als „hypertrophie du moi“ eine zentrale Stellung einnimmt.

Stark schematisierende, auf Publikumswirkung ausgerichtete psychiatrische Texte wie Emile Laurents *La poésie décadente devant la science psychiatrique* führen durch die Möglichkeit einer reibungslosen „Rückübertragung“ medizinischer Kategorien auf literarische Texte die Hybridität ihres Ursprungs exemplarisch vor. Gleichgewichtszustand der Körperfunktionen, Unterordnung einzelner Organe unter den Gesamtorganismus, Ausgewogenheit der Gesichtszüge und die Fähigkeit, mit anderen zu kommunizieren, sich ihnen verständlich zu machen, lassen sich mit ästhetischen Kategorien beschreiben und im Ideal der „*bienséance*“ zusammenführen. Wie unter einem Brennglas zeigt sich, dass Laurents Lektüre dekadenter Lyrik innerhalb ihres Konzepts einer „unmittelbaren Sichtbarkeit“ mit nahezu deckungsgleichen Versionen medizinischer und ästhetischer und moralischer Modelle arbeitet.

Während die Medizin des 19. Jahrhunderts darum bemüht ist, über die Orientierung an einer als wertfrei gesetzten Physiologie eine von qualitativen und kontextorientierten Faktoren gereinigte körperliche wie geistige Gesundheitsnorm zu etablieren,³⁷ wird in den Analysen literarischer Autoren und ihrer Texte exemplarisch sichtbar, wie medizinische, moralische und ästhetische Kategorien in den psychiatrischen Diskursen interagieren und gleichermaßen die „Ordnung des Wahns“³⁸ bestimmen. In dem Maße, in dem die Autoranalysen den Charakter einer Ausstreichung oder Marginalisierung des Literarischen haben, der Züge einer Selbstversicherung trägt, gelangen durch die Auseinandersetzung mit dem Autor und dem literarischen Schaffensprozess Fragen und Problemstellungen der *lettres*-Tradition in die Domäne der sich in Abgrenzung zu eben dieser als „positiv“ bezeichnenden Wissenschaften. Wie die Psychophysiologie sich erst durch den Akt der Ausstreichung des Autors via Normalisierung seiner Körperfunktionen als selbstständige Wissenschaft etabliert und so ihre Gründung in unmittelbare Abhängigkeit von den *lettres* stellt, zeigt sich in den medizinischen Autoranalysen durch die Möglichkeit, die Symptomatik lebender Körper reibungslos auf literarische Texte zu übertragen, die Abhängigkeit von medizinischer und ästhetischer Norm. Während die *poésie décadente*, und mit ihr all das, was an Unverständlichem und Anderem in der Kunst eine Bedrohung für den Erklärungsanspruch der Medizin darstellt, *devant la science psychiatrique*, vor dem Richterstuhl der Psychiatrie, über ihre Pathologisierung marginalisiert und kriminalisiert wird, gelangt sie von hinten, *derrière la science psychiatrique*, unbemerkt, bis an die Grundlagen einer scheinbar rein empirisch ermittelten Gesundheitsnorm und macht die Hybridität ihrer Entstehung deutlich.³⁹

37 Siehe dazu Georges Canguilhem, *Das Normale und das Pathologische* (München 1974).

38 Titel der Dissertation von Wolfgang Schäffner, *Die Ordnung des Wahns: Zur Poetologie psychiatrischen Wissens bei Alfred Döblin* (München 1995).

39 Emile Laurent gehört, ebenso wie eine große Zahl der Ärzte, die in der *Chronique Médicale* publizieren, eher zur „zweiten Garde“ der psychiatrischen Medizin der französischen Jahrhundertwende – was die These einer Selbstversicherung der Medizin via Aneignung des Literarischen als „dem Fremden“ stützen könnte.

V.

Der literarische Autor unterwandert das psychopathologische System nicht nur, indem er dessen vergessene Interaktionen mit der Ästhetiktradition offen legt. Eine 1908 erschienene medizinische Doktorarbeit, die sich als verblüffendes Nachbeben der psychiatrischen Auseinandersetzungen mit dem Phänomen des Literarischen in den 90er Jahre lesen lässt, macht deutlich, dass der literarische Parasit auch in der Lage sein kann, den von ihm befallenen Organismus komplett umzuwandeln. Im Vorwort zu *Littérature et Folie: Étude anatomopathologique du génie littéraire*⁴⁰ begrüßt der Psychiater Antoine Rémond die Anwendung der von ihm entwickelten „anatomopathologischen Methode“ auf das literarische Genie durch seinen Schüler Paul Voivenel. Sie erlaube es, die Aufmerksamkeit der *Pathologie mentale* von den niedrigsten auf die höchsten Ausdruckformen des menschlichen Geistes zu richten. Wenn die Methode, die üblicherweise zur Bestimmung des geistigen Verfalls eingesetzt wird, im Rahmen einer optimistischen Grundhaltung auf das Genie angewandt wird, könne jungen Wissenschaftlern wieder Begeisterung für die „Großartigkeit des Lebens“ vermittelt werden. Sie ist in der Lage „[de] donner à la jeunesse de l'école cette notion que la vie est splendide et que sa glorification vaut tous les cultes“⁴¹.

Die Logik der Argumentation Rémonds präsentiert sich auf ihre skurrile Weise als konsequent: In der Untersuchung der evolutionären Entwicklung der Gattung muss die Analyse der menschlichen Sprache eine zentrale Rolle einnehmen, denn sie stellt das wichtigste Organ zur Arterhaltung dar. Wie jede Gattung im Tierreich eines seiner Attribute zu seinem bevorzugten Schmuck und seiner Waffe macht, hängt die evolutionäre Weiterentwicklung des Menschen an der Sprache. Diejenigen Menschen, bei denen die Sprache zur Perfektion gelangt, die literarischen Autoren, verdienen besondere Aufmerksamkeit, denn wie bei allen Tieren dienen Waffe und Schmuck auch beim Menschen nur einem Ziel: der Eroberung von Weibchen. Parallel zu einer Ausweitung der sprachlichen kann beim Schriftsteller also auch von einer Ausweitung der sexuellen Sphäre ausgegangen werden: Die Spezialisierung seiner Hirnzentren muss, im Rahmen der Vorstellung einer Entwicklung zum Heterogenen in der Evolution, im Vergleich zu anderen Vertretern seiner Art weiter fortgeschritten sein.

Die Tatsache, dass eine gewisse Anzahl psychischer Prozesse im Laufe des menschlichen Lebens in den Bereich des Unbewussten fällt (z.B. die Bewegung der Hand beim Schreiben), zeigt, dass sich bestimmte Gehirnzentren weiterentwickeln und immer unabhängiger werden. Damit sind sie weniger einem kontrollierenden Bewusstsein unterworfen. Im besonders weitentwickelten Gehirn des Schriftstellers müssen sich Sprach- und Eroszentrum bereits in einem Zustand der Spezialisierung und gegenseitigen Stimulierung befinden, der von den anderen Vertretern der Art erst in einem langsamen evolutionären Prozess erreicht werden wird.

40 Paul Voivenel, *Littérature et Folie: Étude anatomopathologique du génie littéraire* (Paris 1908). Die wesentlichen Thesen der Studie werden in Antoine Rémond und Paul Voivenel, *Le Génie littéraire* (Paris 1912) wieder aufgegriffen, mit weiteren Beispielen belegt und fortgeführt. Dabei rückt besonders die Rolle des Unbewussten bei der literarischen Produktion in den Mittelpunkt.

41 Voivenel, *Littérature et Folie* (wie Anm. 40), S. IV.

Chez le littérateur, le centre du langage et le centre génital prennent ainsi une importance considérable; anatomiquement voisins l'un de l'autre, en relations physiologiques l'un avec l'autre, dans le développement de l'espèce, ils s'exagèrent mutuellement par leur mutuel effort.⁴²

Wenn Sprach- und Eroszentrum des Schriftstellers einer verfrühten Hypertrophie unterworfen sind, muss mit der Vergrößerung beider Gehirnregionen ein Ungleichgewicht einhergehen, das für den einzelnen Menschen pathologische Ausmaße annimmt, für die Menschheit aber einen evolutionären Fortschritt bedeutet. Mit diesem Konzept wird das Dekadenzmodell, das die französische Psychiatrie der zweiten Jahrhunderthälfte geprägt hat, radikal umgedeutet: die *dégénérescence* wird zur *progénérescence*. Paul Voivenel ist sich des „Paradigmenwechsels“, den er in seiner Schrift einleitet, durchaus bewusst – nicht aber der Tatsache, dass dieser sich weit entfernt von dem ereignet, was sich im Interessensfokus der Psychiatrie des ersten Jahrzehnts des 20. Jahrhunderts abspielt. In seiner Einführung zu *Littérature et Folie* schildert er die eigene wissenschaftliche „Initiation“ voller Selbstbewusstsein parallel zu den „Entdeckungen“ der Medizin: Wie der Wissenschaft wurde ihm, Voivenel, erst allmählich deutlich, dass die Krankheiten des Gehirns sich analog zu denen des Körpers verhalten und jede Geisteskrankheit mit einer anatomischen Veränderung einhergeht. Das Beunruhigende an den Thesen Max Nordaus und Cesare Lombrosos sieht er weniger in der Genese von Genie und Wahnsinn aus der pathologischen Disposition des modernen Menschen, als in der negativen Deutung dieses Phänomens: Die Entartung des Genies hängt bei beiden Autoren mit der Vorstellung einer allgemeinen Dekadenz zusammen, die analog zum künstlerischen und wissenschaftlichen Fortschritt verläuft. Wenn geistige Überlegenheit, wie Nordau es darstellt, mit Entartung einhergeht, lässt die Dekadenz sich nicht aufhalten: „Quelle angoisse! Tout être supérieur est fou. Nos poètes sont fous; nos prosateurs sont fous; ceux qui croient à la Providence sont fous, les martyres furent fous!“⁴³ Wenn, nach Lombroso, wissenschaftliche Neuerungen ihre eigene Krankheit darstellen, hat der Fortschritt die Menschheit überholt – sie ist daran krank geworden und zum Untergang bestimmt: „Le génie est une névrose. [...] Les invention nouvelles ont déjà leurs maladies; voilà le Railway Spine. L'homme ne s'adapte plus, le progrès va trop vite et le dépasse. Quel déluge!“⁴⁴ Das Ende der endgültig von der Biologie absorbierten philosophischen Psychologie erlaubt es, den Zusammenhang zwischen Genie und Wahnsinn in ihrem „wahren“ Licht zu betrachten: Wenn man die gehirnanatomischen Veränderungen unter dem Aspekt einer evolutionären Bewegung als ihre eigentliche Ursache begreift, sind sie kein Zeichen mehr für Dekadenz. Die besondere Ausprägung von Sprach- und Eroszentrum beim Schriftsteller, die innerhalb seines eigenen Organismus zu Nervosität und Unaus-

42 Ebd., S. VII.

43 Ebd., S. 3.

44 Ebd., S. 3f. Sobald man hingegen die Gehirnanatomie in den Mittelpunkt rückt, stellt sich der Zusammenhang zwischen Wahnsinn und geistiger Größe anders dar. Voivenel betont, dass er erst mit dem Eintritt in den Krankenhausdienst seines Doktorvaters Rémond gelernt hat, dass die Ursache jeder Geisteskrankheit in einer anatomischen Veränderung liegt: „Malgré la brutalité de cette assertion, nous avons peut-être le droit d'envisager les rapports du cerveau à la pensée comme les rapports de l'estomac au suc gastrique.“ (ebd., S. 5)

geglichenheit führt, ist mit Blick auf die *ganze* Menschheit Symptom eines evolutionären Fortschritts. Durch die Automatisierung der Gehirnzentren steht der Schriftsteller an der Spitze der Evolution: Er muss nun nicht mehr als *dé-*, sondern kann als *pro-généré* angesehen werden. Die Sprache, die als Waffe und Schmuck der Gewinnung von Weibchen dient, wird sexualisiert – und Dichtung so zum Ausdruck eines gut funktionierenden „Automatismus“ von Sprach- und Eroszentrum.⁴⁵ Die rhetorischen Respektbezeugungen für den literarischen Autor, an denen auch die Ärzteschaft, trotz der verunsichernden Diagnosen von Lombroso und Nordau, mit Blick auf ihre „unvergänglichen Werke“ immer festgehalten hatten, können, wie Voivenel betont, endlich wieder mit Überzeugung ausgesprochen werden: „les hommes auxquels l'humanité doit ses joies les plus vives et ses gloires les plus durables, affection et respect.“ Die Werke des *génie littéraire* haben nicht mehr durch ihre Inhalte Anteil an der Vervollkommnung des Menschen, sondern durch ihre Verführungsfunktion, die dem Autor Frauen, sprich Kinder, sprich Verbreitung seiner Erbmasse verschafft. Es stellt kein Problem mehr dar, wenn literarische Texte keine moralischen Inhalte mehr transportieren, sich am Rande der Unverständlichkeit bewegen oder dekadente Themen behandeln.

Während Binet und Toulouse den literarischen Autor als „Normalen“ konzipieren (ihre Ergebnisse betonen, dass das, was er hervorbringt, nicht fremd oder beunruhigend sein kann, weil er selbst nicht „anders“ ist) und so eine Gegenposition zu den Entartungstheorien Nordaus, Lombrosos und Laurents markieren, nimmt Voivenel eine Repathologisierung vor, bei der er den Krankheitsfaktor aber positiv umwendet. Der Autor ist zwar tatsächlich unausgeglichen, krank und von unbewussten Abläufen beherrscht – gerade das aber nutzt der Menschheit: Die Krankheit rührt von einer höheren Spezialisierung der Gehirnzentren, einer evolutionären Entwicklung her, der Autor ist kein *dé-* sondern ein *progénéré*.

VI.

Abschließend möchte ich die dargestellten Interaktionen zwischen Literaturkritik, experimenteller Psychologie und Medizin mit Michel Serres als eine Figur des Parasitismus betrachten: Ein parasitäres Verhältnis beginnt, indem ein Wirt durch einen Parasiten, der durch diesen Schritt seine Existenz sichern will, befallen wird. Wie gezeigt wurde, parasitiert die Literaturkritik in der zweiten Jahrhunderthälfte in Frankreich an der Psychophysiologie, um selbst eine „positive“ Wissenschaft zu werden. Es ist häufig festgestellt worden, dass die *lettres* sich im 19. Jahrhundert den *sciences* mit dem Bedürfnis nach Legitimation nähern. Seit die Rolle der Literatur als

45 Damit geht, wie Rémond und Voivenel in *Le Génie littéraire* näher ausführen, eine Aufwertung der „automatischen“, unbewussten Imagination einher: wenn der Wille des Dichters versucht, den Traum zu lenken, entstehen Werke von minderer Qualität, überhöhte Reflexion und Eingriff des Willens in die Einbildungskraft machen seine Texte schlecht: „... si la volonté intervient, si elle cherche à diriger le rêve, (...) on n'obtiendra plus que des productions littéraires de valeur secondaire, ou des productions de déadence.“ Wenn Sprache zu sehr Instrument der Ideen wird, handelt es sich nicht mehr um Poesie (Rémond und Voivenel, *Le Génie littéraire* [wie Anm. 40], S. 79).

„Erzieherin des Menschengeschlechts“ mit dem rasanten Anwachsen des Geltungsbereichs der *sciences naturelles* obsolet geworden ist, scheint eine Anlehnung an den mächtigen Konkurrenten Absicherung zu versprechen. Die Literaturkritik parasitiert an Medizin und Psychophysiologie, um ihren eigenen Gegenstandsbereich, die Literatur, deren Existenzrecht zunehmend in Gefahr gerät, aufzuwerten: Der alte Geniediskurs soll durch Orientierung an den Naturwissenschaften, Übernahme ihrer Methodik und ihres Vokabulars wieder salonfähig gemacht werden. Zu diesem Zweck richtet sich das Interesse der Literaturkritik auf den Autor und gibt zugunsten einer Analyse seiner Psyche und seines Körpers den literarischen Text auf. Dadurch aber geraten die Literaturkritiker auf unsicheres Terrain, denn für diese Art von Analyse sind andere besser ausgebildet als sie selbst: Wie Toulouse über Hennequins *estho-psychologie* bemerkt, sollte die Literaturkritik psychophysiologische Analysen lieber den Medizinern und experimentellen Psychologen überlassen. Die *lettres* bringen der Psychophysiologie im Zuge ihrer Annäherung den literarischen Autor als Gastgeschenk mit: sie liefern ihn aus, tragen den Autor so weit ins andere Gebiet hinüber, dass die Psychophysiologie ihn okkupieren kann. Der zweite Schritt, die Assimilation des Parasiten an das Wirtsmilieu, lässt sich als Okkupation des Parasiten verstehen.

Die Psychophysiologie nimmt das Gastgeschenk der *lettres*, den Autor, dankbar an, der Parasit (*l'hôte*) wird akzeptiert und vom Gastgeber (ebenfalls *l'hôte*) ins eigene System integriert. Alfred Binet befragt in der ersten Ausgabe der *Année Psychologique* zeitgenössische Theaterautoren zu ihrem Schaffensprozess, Edouard Toulouse führt erstmals das ganze Spektrum der *mental tests* und psychophysiologischen Untersuchungen an Emile Zola durch. Es kommt zu einer Phase der Aneignung, in der die Psychophysiologie versucht, den Autor zu assimilieren. Das Störgeräusch, das er durch seine „Genialität“, das irrationale Moment seiner Einbildungskraft, produziert, ist nicht unwillkommen. Die experimentelle Psychologie kann das literarische Genie als das experimentell nicht Erfassbare nutzen, um in Abgrenzung von ihm ihr eigenes System zu generieren: Die experimentellen Autoranalysen stehen am Anfang ihrer institutionellen Gründung. Mit der Anwendung der teilweise noch wenig erprobten psychophysiologischen Analysetechniken auf den Autor schreibt sich die experimentelle Psychologie in Frankreich einen Gründungstext. Deutlicher könnte die Trennung von der spiritualistischen Konkurrenz nicht ausfallen: Ihr Lieblingskind, das literarische Genie, wird den eigenen Verfahren unterworfen. Die experimentelle Psychologie bestimmt „das Eigene“, indem sie das „Fremde“ (die Literatur, den kreativen Akt, das Genie) enteignet, das „Irrationale“ rationalisiert. Bei Binet wird die Imaginationskraft des Autors zu einem von der Reflexion beherrschten Element, der Autor wird zum Wissenschaftler gemacht. Auch bei Toulouse werden Pathologie und Kreativität getrennt. Der intellektuell überlegene Autor verliert seinen Status als „Besonderheit“: Da er *nicht* über besondere Fähigkeiten verfügt, kann er kein Genie mehr sein.

In einem dritten Schritt gelangt der Parasit ins Innere des Systems und kann dort beginnen, „wirklich“ zu stören, Veränderungen anzurichten. Der nur scheinbar assimilierte Autor lässt sich nicht vollständig okkupieren, in den Texten der experimentellen Psychologen macht sich als ein „zweites Störgeräusch“ das Motiv des Sexuellen vernehmbar. Bei Binet wird die Produktion eines literarischen Kunstwerks zwar weiterhin (in der von ihm selbst verworfenen romantischen Tradition) als Akt der

Zeugung beschrieben, andererseits aber wird versucht, die Imagination auf eine energetische Stimulanz zu reduzieren und den Zeugungsakt in einer elektrischen Kurve abzubilden. Das Motiv des Sexuellen, die Beunruhigung durch die „Potenz“ des Autors, der etwas hervorbringen kann, was der Psychophysiologie zu entgehen droht, scheint bei Binet auf und wird umgehend neutralisiert. Auch bei Toulouse wird das Sexuelle signifikant umgangen: Zolas Sexualität spielt im Vergleich mit seinen anderen Körperfunktionen eine marginale Rolle – wo Spuren davon auftauchen, werden sie nicht weiter verfolgt. Cesare Lombroso weist dies in seiner Besprechung der Studie nach und argumentiert seinerseits mit den Werkanalysen Max Nordaus. Während in den Autoranalysen der experimentellen Psychologie der literarische Text – „de par sa nature impossible à mesurer“ – als Untersuchungsgegenstand ausgestrichen wird und sich eine Tendenz zur „Normalisierung“ der literarischen Produktion anhand von Befragungen und Laboranalysen beobachten lässt, arbeitet die Psychiatrie, die als etablierte Disziplin unter geringerem Abgrenzungsdruck zu den *lettres* steht, in der Tradition von Nordau und Lombroso mit den Texten selbst. Sie untersucht sie wie lebende Körper und pathologisiert über diesen Umweg den Körper des Autors. Hier findet umgekehrt gerade eine Fokussierung auf das Sexuelle statt: Der Autor wird zum Perversen gemacht. Weil er etwas hervorbringt, das den Medizinern „nicht geheuer“ ist, muss er über eine „unheimliche“ Potenz verfügen, er schafft etwas, das die *sciences* mit ihrem Instrumentarium nicht „vermessen“ können. Während es die psychophysiologischen Autoranalysen einfach eliminieren, indem sie den literarische Text löschen (und den Autor so seines spezifisch Eigenen berauben, ihn „als Autor“ austreichen), lenken Nordau, Lombroso und Laurent das Interesse gerade auf den Text und die dort sichtbaren Krankheitssymptome. In Verbindung mit dem Motiv des Sexuellen gelangen sie zur Diagnose einer Perversion und verdrängen so das störende Rauschen in den Bereich des Abnormen. Der Autor, mit dessen „Potenz“ die Mediziner nicht zurechtkommen, wird zum Perversen gemacht, über das Motiv des Sexuellen tritt bei Nordau und Lombroso das Pathologische als Normabweichung in den Vordergrund.

Bei Laurent wird das Konzept einer unmittelbaren Sichtbarkeit der Perversion so weit gesteigert, dass sein Ziel, zu einer „Verurteilung“ der dekadenten Lyrik zu kommen, in ein Urteil über die eigene Disziplin umschlägt: unmittelbar sichtbar wird in seinem Text nicht die Abnormität der Autoren, sondern die Interaktion von ästhetischen und moralischen und psychiatrischen Normvorstellungen. In diesem vierten und letzten Schritt unterwandert der literarische Parasit in Form des Sexuell-Pathologischen die Psychophysiologie und hinterfragt ihre wesentlichen Grundannahmen: Die Existenz einer wertfreien Gesundheitsnorm. Die Veränderung des Wirtes durch die Störgeräusche des Parasiten kann aber auch andere Folgen haben: Sie kann z.B. die Evolution eines neuartigen Wirtes ermöglichen. Voivenel wendet das Motiv des Sexuell-Pathologischen signifikant um: Das Kranke, der Moment der Normabweichung, ist das, was die Menschheit in der Evolution voranbringt, der kranke Autor steht, von einem *dé-* zu einem *progénéré* verwandelt, an der Spitze der Evolution. Damit geht eine „Entpathologisierung des Pathologischen“ einher, die zwei Deutungen erlaubt: Zum einen beraubt sich die Medizin, wenn sie Krankheit als etwas bezeichnet, das die Menschheit voranbringt, ihrer eigenen Existenzgrundlage (der Mediziner, der jetzt noch heilen wollte, würde eine Evolution verhindern, zum Feind der Menschheit werden), zum anderen wird aber auch eine erneute Ausweitung des Aufgabengebietes der

Psychophysiologie denkbar: weg vom Kranken, Pathologischen, Randständigen, hin zu einer allgemeinen Zuständigkeit für den Menschen. Das Sexuell-Pathologische als vom Autor parasitär ausgesendetes Störgeräusch hat sich in dieser Optik bei Voivenel durchgesetzt, es spricht aus seinem Text und hat die Macht über das System übernommen. Die Psychophysiologie ihrerseits gewinnt durch den Zugriff auf den ganzen Menschen an Raum: Ihr System ist durch das Stimulieren des Fremden im Eigenen komplexer geworden und hat sich immunisiert.

Seit Bergson, der diese ganze Sache mit dem Offenen und Geschlossenen, dem Inneren und Äußeren erfunden hat, haben die Systeme sich immunisiert, indem sie komplexer wurden. Das war vorausgesehen. Sie haben sich gefestigt, indem sie toleranter wurden. Sie sind an den Revolutionär, den Abweichler, den Dissidenten, *das literarische Genie* akklimatisiert. Ein Organismus kann sehr gut mit seinen Mikroben leben, er lebt besser, ja er gesundet an ihnen.⁴⁶

46 Serres, *Der Parasit* (wie Anm. 1), S. 106 (Abwandlung des Zitats von mir, M.G.).

DER LÖWE KOMMT NERVÖSE TOPOLOGIEN BEI ANGELO MOSSO

Philipp Felsch

1. Physiologie in den Alpen

Die Experimentalisierung des Lebens hat im Laboratorium stattgefunden. Das kann man an klassischem Ort bei einem ihrer Gründungsväter, bei Claude Bernard nachlesen: „Jede Experimentalwissenschaft braucht ein Laboratorium. Dorthin zieht sich der Forscher zurück, um mittels der experimentellen Analyse zu einem Verständnis der beobachteten Naturvorgänge zu gelangen.“¹ Physiologische Laboratorien waren also Refugien. Sie öffneten der experimentellen Erforschung des Lebens einen Freiraum vom undefinierbaren Rauschen der Natur und gestatteten es, isolierte Variablen kontrolliert aufeinander einwirken zu lassen.

Zwanzig Jahre nach Bernard artikuliert sein ehemaliger Kollege am *Collège de France*, Etienne-Jules Marey, eine deutlich abweichende Sicht: „Die Laboratorien reichen nicht mehr aus [...]: im Gegenteil, das Studium der organisierten Körper wird bald an sein Ende gelangen, wenn man nicht dazu übergeht, die Natur auf ihrem eigenen Feld zu beobachten.“² Mit dieser rigorosen Absage reihte sich Marey 1883 unter jene Kollegen ein, die den kaum etablierten Methodenstandard der Physiologie, den jungen Verbund von Laboratoriumsräumen und Vivisektionen am Tierkörper, grundlegend in Frage stellten. Man monierte die Künstlichkeit und Sterilität seiner Arrangements, seine Ferne von Utilität und Gesellschaft, seine schiere Hässlichkeit. Marey selbst reagierte mit dem Bau der *Station Physiologique* an der Peripherie von Paris, die das Studium organischer Bewegungsabläufe am Menschen und unter freiem Himmel gestattete; sein Turiner Kollege Angelo Mosso verließ die Stadt gleich ganz. Um den Energiehaushalt des menschlichen Organismus „auf seinem eigenen Feld“ beobachten zu können, verlegte er seine Wissenschaft in die Landschaft, und das hieß für Akademiker um 1900 am liebsten: in die Alpen. Auf den Bergexpeditionen Mossos und seiner internationalen Nachfolgerschaft konnte physiologisches Experimentieren erstmalig als Erbauung erlebt werden:

Mit gelindem ästhetischen Schauer gedachte man, während man, durch wohlbestellte Wiesen bergansteigend, den herrlichen Blick über den See, das Dörfchen und auf das gegenüber aufragende Faulhorn genoß, [...] de[r] grauen Wände [...] der Laboratoriumsgebäude.³

1 Claude Bernard, *Einführung in das Studium der experimentellen Medizin* (Leipzig 1961), S. 201.

2 Etienne-Jules Marey, „La Station Physiologique de Paris“, *La Nature* 11 (1883): 226-230, hier S. 226.

3 Nathan Zuntz u.a., *Höhenklima und Bergwanderungen in ihrer Wirkung auf den Menschen: Ergebnisse experimenteller Forschungen im Hochgebirge und Laboratorium* (Berlin 1906), S. 130.

Die landschaftliche Schönheit forderte jedoch ihren Preis, denn sie war nicht umstandslos als Raum für physiologische Experimente zu haben. Erst eine aufwendige Infrastruktur machte es möglich, Forscher, Instrumente und Probanden in alpine Höhenlagen zu transportieren und dort funktionsfähig zu halten. Das war teuer und erforderte finanzkräftige Sponsoren. Während Mosso zu Beginn der 1880er Jahre noch klagte, dass „die Beförderung der Apparate [...] auf die Spitzen der Alpen und ihre Einrichtung daselbst [...] so kostspielig [sind], dass ich diese Untersuchungen habe unterbrechen müssen, da die spärlichen Privatmittel, über die ich zu meinen Studien ausserhalb des Laboratoriums verfüge, dazu nicht hinreichen“⁴, präsentierte das Jahr 1893 eine gewandelte Situation: Königin Margherita von Italien begab sich mit Gefolge auf den Monte Rosa, den höchsten italienischen Berggipfel, um dort ein physiologisches Höhenlaboratorium einzuweihen.



Abbildung 1: Steigversuch⁵

Artefakte experimenteller Wissenschaften, also Instrumente und Apparaturen, Tatsachen und Theorien, die außerhalb ihrer angestammten Umgebungen im Laboratorium zirkulieren, haben in jüngerer Zeit das Interesse der Wissenschaftsforschung auf sich gezogen. Gegen die gängige Annahme einer universalen Durchdringung der Welt mit Wissenschaft, die lokalen Profilen gegenüber gleichgültig

4 Angelo Mosso, „Periodische Athmung und Luxusathmung“, *Archiv für Anatomie und Physiologie (Physiologische Abteilung)* 10 (1886): 37-116, hier S. 46.

5 Entnommen aus Emil Bürgi, „Der respiratorische Gaswechsel bei Ruhe und Arbeit auf Bergen“, *Archiv für Anatomie und Physiologie (Physiologische Abteilung)* 24 (1900): 509-543, hier S. 517.

verläuft, werden die Vorkehrungen rekonstruiert, die jeweils notwendig waren, um wissenschaftliche Produkte auch außerhalb ihrer Produktionsstätten überlebens- und geltungsfähig zu halten. Bruno Latour etwa hat Universalität als „Metrologie“ entlarvt: als Aufbau, Pflege und Nutzung von Netzwerken, die wissenschaftsfreundliche Habitate eröffnen, indem sie Eigenschaften und Möglichkeiten der Laboratorien in ihre nicht-wissenschaftlichen Umwelten ausdehnen. Sein Bild ist die Eisenbahn. „Tatsachen und Maschinen sind wie Züge [...]: sie können überall hingelangen, wenn die Schienen, auf denen sie verkehren, nicht unterbrochen sind“⁶, schreibt er, nicht nur metaphorisch zutreffend, wenn man daran denkt, dass die Eisenbahn während des 19. Jahrhunderts tatsächlich für die Verbreitung einer einheitlichen und damit wissenschaftsförmigen Zeitmessung gesorgt hat. Ganz buchstäblich war die Eisenbahn auch an Mossos alpiner Unternehmung beteiligt. Auf dem Schienennetz der neuen Bergbahnen wurden Ausrüstungen transportiert und Experimente veranstaltet (siehe Abb. 1). Der sogenannte Steigversuch etwa entwickelte sich rasch zu einem Standard der Alpenphysiologie: mittels Kopplung von Respirationsapparat und Bergbahntrasse konnten der Sauerstoffverbrauch – und damit der organische Energieaufwand – einer marschierenden Versuchsperson mit ihrer Steigleistung abgeglichen werden. Inmitten alpiner Verwerfungen garantierten die Schienen einen geradlinigen, newtonschen Bewegungsvektor und damit überhaupt erst Rechenhaftigkeit – ein klassisch parasitäres Verhältnis. Was der Schweizer Ingenieur Strub im Jahre 1900 dem neuen alpinen Massentourismus attestierte – jener „Völkerwanderung, wie sie sich alljährlich von den Städten in die Landschaft ergießt“ – galt also ebenso für die Höhenphysiologie: „Die Bergbahntechnik ebnet diesem Zug der Zeit die Wege.“⁷

2. Alpen in der Physiologie

Dass die Alpen besonders durch ihre Unebenheit charakterisiert sind, war für die europäische Wahrnehmung spätestens seit Thomas Burnet und seiner *Telluris Theoria Sacra* von 1681 ausgemacht. Als „the greatest Examples of Confusion that we know in Nature“ und „Ruins of a broken World“⁸ zeugten die Berge vom großen Zerstörungsreigen der Sintflut – Mahnmale des Sündenfalls und seiner Folgen, die einen ehemals eiertig glatten Erdball als schrundiges Ungetüm zurückgelassen hatten. Die britischen Alpenreisenden des 18. Jahrhunderts fuhren fort, die Regellosigkeit der Gebirgslandschaft zu beobachten – unter umgekehrtem Vorzeichen allerdings, denn die schrecklichen Berge Burnets verwandelten sich binnen fünf Jahrzehnten in die erhabenen Edmund Burkes.⁹ Und auch das 19. Jahrhundert tradierte die Topologie der Irregularität. John Ruskin etwa konstatierte 1856 die Korrelation von Härte, Höhe und Verzerrung des Gesteins auf der einen und Weichheit, Niedrigkeit und Regularität

6 Bruno Latour, *Science in Action* (Cambridge, Mass. 1999), S. 250.

7 E. Strub, „Bergbahnen der Schweiz bis 1900“, *Zeitschrift für das gesammte Local- & Strassenbahn-Wesen* (1900-1902): 19-21, hier S. 20.

8 Zit. nach Dieter Groh und Ruth Groh, „Von den schrecklichen zu den erhabenen Bergen: Zur Entstehung ästhetischer Naturerfahrung“, in: Heinz-Dieter Weber (Hrsg.), *Vom Wandel des neuzeitlichen Naturbegriffs* (Konstanz 1989), S. 53-95, hier S. 68.

9 Vgl. Simon Schama, *Landscape and Memory* (London 1995), S. 451f.

seiner Anordnung auf der andern Seite.¹⁰ Georg Simmel erblickte in der alpinen Topologie „etwas Unruhiges, Zufälliges, jeder eigentlichen Formeinheit Entbehrendes“, kurz: das „Irritierende der Form“¹¹, und Willy Hellpach ließ die Alpen in seinen *Geopsychischen Erscheinungen* von 1911 als „verwickelte“¹² Landschaft auftreten. Auch Angelo Mosso, und darauf kommt es hier an, operierte mit dem weit verbreiteten Motiv. Um 1870 kopierte er ein Diktum des großen Genfer Alpenreisenden und Mont-Blanc-Besteigers Horace Bénédict de Saussure auf die innere Umschlagseite eines ersten von zahlreichen Notizbüchern, die alpinistische Skizzen mit physiologischem Datenmaterial vermischten: „J’ai reconnu qu’on pourrait presque assurer qu’il n’y a dans les Alpes rien d’constant que leur variété.“¹³ Variabilität als einzige Konstante: Dieses Motto legt es nahe, einen Richtungswechsel vorzunehmen. Die Latoursche Perspektive nimmt das Eindringen der Physiologie in den Raum der Alpen in den Blick und die metrologischen Bemühungen der Physiologen, die regellose Topologie des Gebirges mit einem Netz von Konstanz und Rechenhaftigkeit zu überziehen. Wenn Angelo Mosso eine Sentenz über die Irregularität der Alpen zum Motto seiner experimentellen Praxis wählte, dann liegt es nahe, eine gegenläufige Bewegung zu beobachten: das Eindringen der Alpen in den Raum der Physiologie. Machte sich das Irritierende der alpinen Form, von dem Simmel sprach, als Irritation im physiologischen Wissen bemerkbar? Oder anders gewendet: griff die alpine Topologie der Regellosigkeit in die Produktion und in die Produkte der Mossoschen Wissenschaft ein? Mossos drängendstes Lebensthema, die Ermüdung, soll dieser Frage als Material dienen.

3. Alpine Ermüdungsforschung

„In einem bald erscheinenden Buch über die Ermüdung werde ich die physiologischen Untersuchungen und Experimente beschreiben, welche der Hauptzweck dieses winterlichen Aufstiegs waren.“¹⁴ Mit diesem Versprechen beschloss Angelo Mosso seine Monographie *Un’Ascensione d’Inverno al Monte Rosa* von 1885. Das angekündigte Buch über die Ermüdung, *La Fatica*, erschien 1891 und begründete Mossos internationalen Ruf als Schöpfer der Ergographie, der graphischen Aufschreibung humaner *fatigue*. In der Wissenschaftsgeschichte ist Mossos Buch als Gründungstext der europäischen Arbeitswissenschaft bekannt, als frühes Dokument des bald florierenden Unternehmens, den menschlichen Körper als thermodynamischen Motor unter Bedingungen industrieller Produktion zu studieren.

Der alpinistische Vorläufer von Mossos Ermüdungsschrift ist dagegen weitgehend vergessen, sicherlich nicht zuletzt aufgrund einer bereits zeitgenössisch irritierten Rezeption. Mosso sollte später bemängeln, dass „manche [...] jene Darstellung für einen litterarischen Versuch gehalten haben, während sie vielmehr die Resultate einer

10 Vgl. John Ruskin, *Modern Painters*, vol. IV: *Of Mountain Beauty* (London 1892), S. 160.

11 Georg Simmel, „Die Alpen“, in ders., *Gesamtausgabe*, Bd. 14 (Frankfurt a. M. 1997), S. 296-303, hier S. 298.

12 Willy Hellpach, *Die geopsychischen Erscheinungen* (Leipzig 1911), S. 252.

13 Angelo Mosso, *Blaues Notizbuch I* (Undatiertes Manuskript, Nachlass).

14 Angelo Mosso, *Un’ascensione d’inverno sul Monte Rosa* (Milano 1885), S. 91.

physiologischen Studie über die Funktionen des Auges während des Zustandes der Ermüdung enthält.“¹⁵ Eine kurze Kostprobe des Monte-Rosa-Buches möge die irrigen Leser Mossos von Naivität entlasten:

Über dem westlichen Horizont lag eine Wolkenbank. Das Sonnenlicht erleuchtete diese Dämpfe von weitem mit einer unendlichen Abstufung von Gelbtönen: bleiche wie Öl, farblose wie Zedernholz und lebhaftere wie Chrom und Orange. Von unten hatte die Wolke einen glühenden Rand aus Gold, und im Innern Adern aus Ocker und durchsichtige Stellen aus Alabaster. Das Gelb des Himmels wurde dunkler und satter: es nahm pulsierend zu, und Farbtöne wie von Glut unter Asche sickerten ein. Es schien, als verbreite sich eine Stimmung aus Wonne und Frohsinn auf der Erde. Die leichte Röte des Himmels bekam das zinnoberrote Aussehen einer heftigen Leidenschaft, einer ungezähmten Lust. [...] Während ich den Himmel betrachtete, empfand ich ein Gefühl von Hoffnung und Freude.¹⁶

Kein Wunder, dass solche Extasen für alpinistische Literatur gehalten wurden. Was der zeitgenössische Leser nicht wissen konnte, enthüllen erst das Notizbuch der Monte-Rosa-Besteigung und die nachträglichen Erläuterungen Mossos zu seiner Schrift: die Farbenspiele besaßen einen streng physiologischen Hintergrund, sie waren die Fortsetzung eines gescheiterten Experiments. „Für die Zwecke meiner Studien mußte ich den Zustand einer großen Ermüdung herbeiführen. Insonderheit kam es mir auf eine starke Ermüdung der Augen an, wie man sie nur durch den andauernd blendenden Alpenschnee erzeugen kann“¹⁷, schrieb Mosso und benannte damit die physiologische Zielsetzung seiner Expedition: als Agentur multipler Ermüdungseffekte sollte das alpine *setting* genutzt werden, um die energetische Ökonomie des Sehens zu enthüllen. Dabei beabsichtigte Mosso, die direkte Ermüdung der Augen durch Blendung von ihrer indirekten Ermüdung durch Muskelarbeit zu unterscheiden. Auf- und Absetzen einer dunklen Gletscherbrille sowie der Wechsel von Steig- und Ruhephasen während der mehrtägigen Bergtour experimentalisierten diese Differenz.

Die Expedition stieß aber auf Schwierigkeiten. Ein mitgeführtes Quecksilbermanometer zur Registrierung der Thoraxermüdung zerbrach beim Sturz auf dem Gletscher, und Mossos Hypothese, dass die alpine Ermüdung von Augen und Muskeln ein Nachlassen der Fähigkeit zur Farbumterscheidung verursachen würde, erwies sich als unbeweisbar (siehe Abb. 2). Versuche mit der Holmgrenschen Farbtafel ergaben stattdessen eine gesteigerte Farbempfindlichkeit, und Mosso sah sich außerstande, diese Beobachtung auf seine Vorversuche in Turin zu beziehen, wo Muskelarbeit regelmäßig zu Sehschwächen geführt hatte. Ob ein Effekt der dünnen Höhenluft und ihrer größeren Transparenz, wie Saussure ein Jahrhundert früher angenommen hatte, oder wegen der Anpassung der Augen an das Hochgebirgsklima – die unerwartete Verbesserung der Farbwahrnehmung machte den wissenschaftlichen Vergleich mit früheren Versuchen in der piemontesischen Ebene unmöglich. Physiologisch schien die Expedition gescheitert.

15 Angelo Mosso, *Der Mensch auf den Hochalpen* (Leipzig 1899), S. 40.

16 Mosso, *Un'ascensione d'inverno sul Monte Rosa* (wie Anm. 14), S. 76f.

17 Mosso, *Der Mensch auf den Hochalpen* (wie Anm. 15), S. 24.

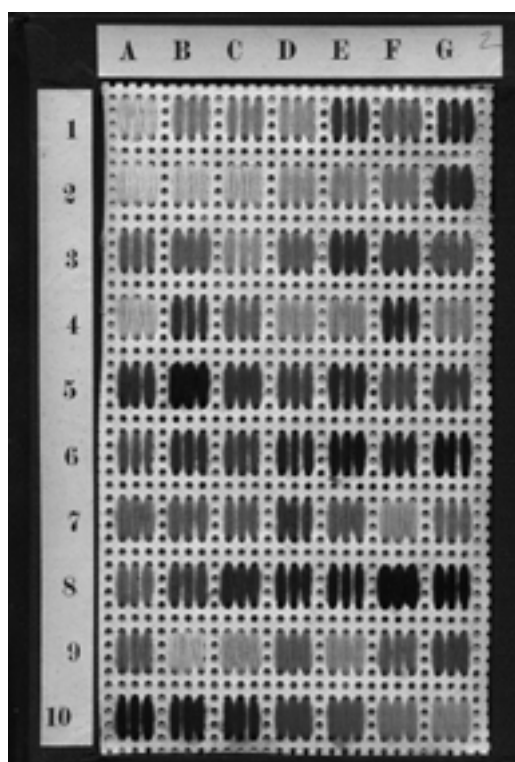


Abbildung 2: Farbtafel nach Holmgren¹⁸

Mosso entschied sich, aus der Not eine Tugend zu machen: „Nichtsdestoweniger [glaubte ich] von meinem Aufenthalte in diesen Höhen einigen Nutzen ziehen zu können, wenn ich die Eindrücke niederschrieb, die ich von dem in der Alpenwelt beständig vor sich gehenden Wechsel der Farben erhielt.“¹⁹ Die gesteigerte Farbempfindlichkeit des ermüdeten Auges gab wissenschaftliche Rätsel auf, aber warum sollte man sie nicht nutzen, um das Farbenspiel der Alpen zu feiern?

Mosso stürzte sich in malerische Schilderungen, und bald ging ihm auf, dass sein Auge tatsächlich zu einem Malerauge geworden war. Das gemeinsame Auftreten von optischer Ermüdung und intensivierter Farbwahrnehmung besaß eine Analogie in der Kunstgeschichte, und zwar in den Spätwerken von Tizian und Rembrandt. Beide hatten im Alter notorisch zu kräftigen Farben tendiert – am Ende von lebenslangen Schaffensjahren mit maximaler Mühsal für die Augen. Ausgehend von der Farbenfreude seiner eigenen müden Augen auf dem Monte Rosa unternahm es Mosso, über eine physiologische Beziehung zwischen Rembrandts *fatigue* und Rembrandts Spätwerk zu spekulieren:

Seine [Rembrandts, P.F.] große Fähigkeit, noch in den dunkelsten Schatten die feinen Eigenheiten der Gegenstände zu lesen, seine Kunst, den Effekt abzustufen, den die Veränderung [des] [...] Lichts in der Erscheinung der Formen erzeugt, seine Beherrschung des Helldunkels waren das Resultat

¹⁸ Entnommen D. A. Daae, *Die Farbenblindheit und deren Erkennung* (o.O. o.J.), ohne Paginierung.

¹⁹ Mosso, *Der Mensch auf den Hochalpen* (wie Anm. 15), S. 40.

einer langen Ermüdung, wie sie kein Künstler vor ihm jemals ertragen hatte.²⁰

Die Monte-Rosa-Besteigung im Winter 1885 war kein Einzelfall. Seit den späten 1860er Jahren war Mosso aktives Mitglied des *Club Alpino Italiano* und wann immer möglich in den Bergen. Spätestens seit 1877 führte er dabei physiologische Instrumente mit sich. Es scheint, als wären in den Alpen all jene Phänomene verdichtet aufgetreten, denen Mosso seine großen Monographien widmen sollte – in den Worten Conrad Meyer-Ahrens und seiner Untersuchung über *Die Bergkrankheit* von 1854: „unverhältnißmäßiger Herzschlag, Beschwerden beim Athmen, große Ermattung, [...] Furcht“²¹. Oder bei Chateaubriand, 1805: „Jene Größe der Berge, um die man soviel Lärm macht, liegt tatsächlich nur in der Müdigkeit, die sie hervorruft.“²²

4. Nervöse Ermüdungsforschung

Die Obsession Mossos für Ermüdungserscheinungen war aber keine bloße Fortsetzung alpinistischen Traditionsgutes. In den frühen 1870er Jahren hatte er zwei Jahre am Physiologischen Institut von Carl Ludwig in Leipzig verbracht, die graphische Methode kennengelernt und war rasch zu einem ihrer glühendsten Anhänger geworden. Über die Ermüdungsversuche, die Hugo Kronecker im Leipziger Institut an Froschmuskeln anstellte, schrieb Mosso rückblickend, „daß es diese Versuche waren, die den Wunsch in mir weckten, mich dem Studium der Ermüdung zu widmen. Die Exaktheit der Methode, die Eleganz der Apparate, die Genauigkeit der Resultate waren derart, daß sie jeden Anfänger hinreißen mußten.“²³

Kronecker hatte die abnehmenden Zuckungen eines elektrisch gereizten Froschmuskels aufgeschrieben und auf diese Weise Bilder von bestechender Regelmäßigkeit erhalten (siehe Abb. 3). Die Versuchsreihe mündete in die Formulierung eines allgemeinen Ermüdungsgesetzes: „die Linie, welche die oberen Endpunkte der in gleichem Abstände aufgeschriebenen Verkürzungen verbindet – die Ermüdungskurve – [ist] eine gerade“²⁴, und dieses Gesetz ließ sich auch als mathematische Funktion ausdrücken. Auffällig ist, dass Kronecker in seiner Originalpublikation unablässig über die Eliminierung von Störungen schreibt. Die gerade Ermüdungskurve zeigte sich nämlich nur, wenn die Zuckungen von allen Akzidentien gereinigt waren, die vom individuellen Muskel selbst und von den Umständen des Experimentierens in die Versuchsanordnung gelangen konnten. Kroneckers Experiment zielte sozusagen auf die Muskularbeit an ihr selbst.

20 Angelo Mosso, *Fisiologia dell'Uomo sulle Alpi: Studi fatti sul Monte Rosa* (Mailand 1897), S. 33.

21 Conrad Meyer-Ahrens, *Die Bergkrankheit oder der Einfluß des Ersteigens großer Höhen auf den thierischen Organismus* (Leipzig 1854), S. VIII.

22 Zit. nach Jacek Wozniakowski, *Die Wildnis: Zur Deutungsgeschichte des Berges in der europäischen Neuzeit* (Frankfurt am Main 1987), S. 8f.

23 Angelo Mosso, *Die Ermüdung* (Leipzig 1892), S. 83.

24 Hugo Kronecker, „Über die Ermüdung und Erholung der quergestreiften Muskeln“, *Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig* 5 (1871): 177-266, hier S. 198.

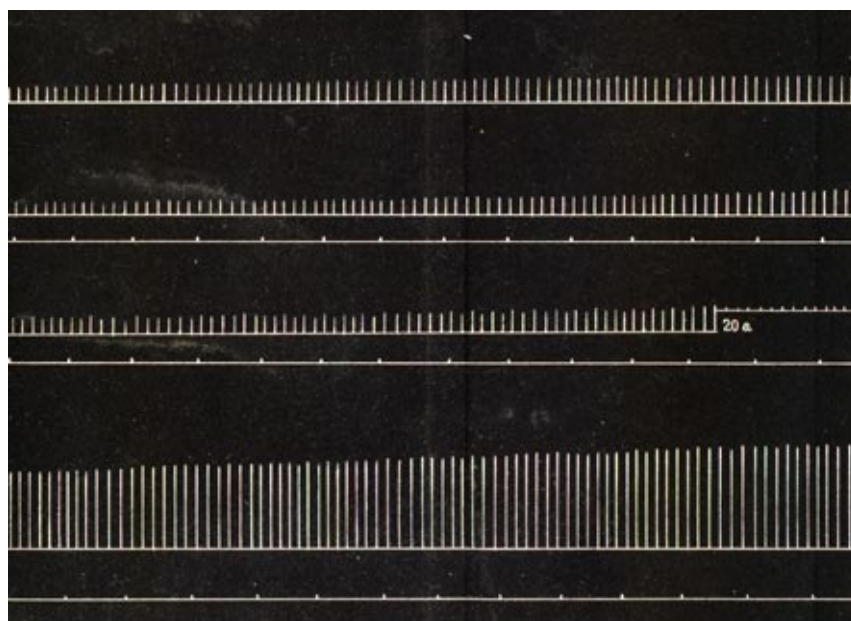


Abbildung 3: Ermüdungskurven nach Kronecker²⁵

1884, also etwa zehn Jahre nach seinem Aufenthalt in Leipzig und inmitten einer Phase reger alpinistischer Aktivität, begann Mosso, in seinem Turiner Laboratorium mit einem neuen Instrument zu experimentieren, dem *Ergographen*. Die Muskelbewegung wurde jetzt am Menschen registriert, und sie erfolgte willkürlich anstatt durch Strom. Sofort beobachtete Mosso signifikante Differenzen zum Ermüdungsgesetz Kroneckers: „Was uns bei diesen Versuchen am meisten überraschte, war, daß jede Person ihre eigene Ermüdungscurve hat“²⁶ (siehe Abb. 4). Außerdem reagierten die Kurven äußerst sensibel auf innere und äußere Einflüsse aller Art: „Schon eine Verdauungsstörung oder schlechte Nachtruhe, oder irgend ein Übermaß genügen, daß die Kurve [...] in ihrem Charakter sich verändert.“²⁷ Zwischen diesen beiden Polen der ergographischen Ermüdung – Spezifik und Variabilität – entfaltete Mosso ein experimentelles Programm zur Erforschung von Differenzen, und ab 1884 wuchs in Turin ein umfangreiches Ermüdungsarchiv: Kurven von unterschiedlichen Individuen in unterschiedlichen Zuständen und Milieus beschrieben die unendliche Variabilität der *fatigue*. Was bei Kronecker als Irritation zu eliminieren war – die Akzidentien und Komplikationen einer reinen Muskularbeit – avancierte bei Mosso zur eigentlichen Information physiologischer Ermüdungsforschung.

25 Entnommen aus ebd., Tafel IV (Anhang).

26 Angelo Mosso, „Über die Gesetze der Ermüdung: Untersuchungen an Muskeln des Menschen“, *Archiv für Anatomie und Physiologie (Physiologische Abteilung)* 14 (1890): 89-168, hier S. 97.

27 Mosso, *Die Ermüdung* (wie Anm. 23), S. 95.

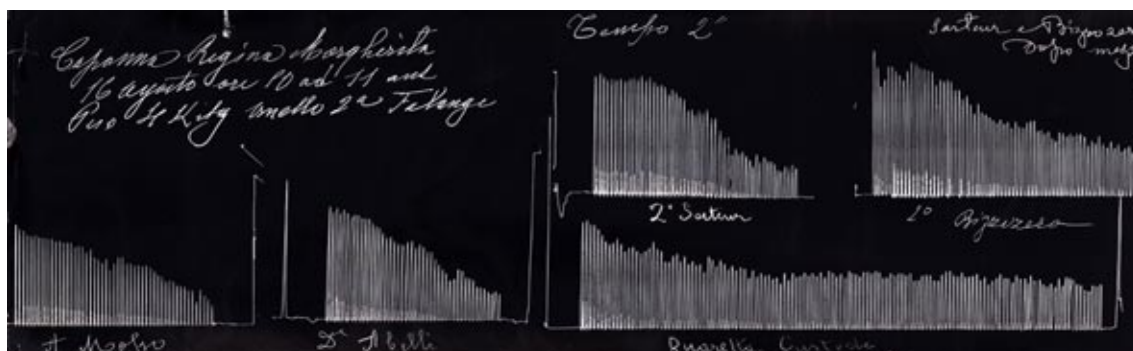


Abbildung 4: Ermüdungskurven nach Mosso, Monte Rosa 1894²⁸

Der Übergang von der Leipziger reinen zur Turiner komplizierten Ermüdung besaß ein präzises organisches Korrelat: Er entsprach einer Bewegung von den Muskeln zu den Nerven. Mosso zeigte, dass die besondere Charakteristik der ergographischen Ermüdungskurve auf der Substitution von elektrischen durch willkürliche Muskelreize beruhte. Elektrisch stimulierte Muskeln schrieben auch am Ergographen gerade Ermüdungskurven, die den Kronecker-Kurven ähnelten, und daher musste die spezifische und variable Schwingung der willkürlichen Ermüdungskurve ein Effekt jenes organischen Komplexes sein, der am Ergographen zur reinen Muskelzuckung hinzutrat: ein Effekt des Nervensystems. Weil Ermüdung ohne elektrische Reizung also eine Nerven- und keine Muskelsache war, gehörten alle unterschiedlichen Müdigkeiten zu einer Ordnung:

Der Aufstieg auf die Berge [...], alle großen Anstrengungen der Arbeiter, alles intellektuelle Arbeiten der Gelehrten sind ihrer Natur nach identisch; denn sie sind im Grunde nichts anderes als eine Ermüdung des Nervensystems.²⁹

Damit gehörten die Ermüdungsstudien Mossos außerdem in sein großes Gesamtprojekt: eine graphische Physiologie der modernen Nerven zu schreiben. Ich komme abschließend auf die eingangs gestellte Frage zurück: besaßen diese Nerven bei Mosso eine alpine Topologie?

5. Nervöse Topologien

Betrachten wir zunächst eine Urszene. Während seines Leipzig-Aufenthalts in den frühen 1870er Jahren hatte der junge Mosso ein neuartiges Instrument entwickelt, das die im Herzrhythmus pulsierenden Volumenänderungen des Vorderarms aufschrieb – den *Plethysmographen*. Während er die Kurve eines jungen Kollegen schrieb, trat plötzlich Carl Ludwig, der Meister, ins Labor.

²⁸ Original, Biblioteca A. Mosso. (Abdruck mit freundlicher Genehmigung des Dipartimento di Neuroscienze, Università degli Studi di Torino.)

²⁹ Mosso, *Der Mensch auf den Hochalpen* (wie Anm. 15), S. 112.

Sofort stiegen die beiden Federn, welche das Volumen der Arme verzeichneten, nach abwärts, als ob eine schwarze Linie dieses Blatt in senkrechter Richtung zehn Zentimeter lang durchziehen würde. [...] Professor Ludwig war selbst höchst erstaunt darüber, und mit jener Liebenswürdigkeit, die ihn bei seinen Schülern so beliebt macht, nahm er eine Feder und schrieb auf das Papier, in dem Punkte, wo der Plethysmograph die durch sein Erscheinen im Kreislaufe hervorgerufene Störung verzeichnet hatte: „Der Löwe kommt.“³⁰

Darf man Mosso Glauben schenken, dann initiierte die Episode sein physiologisches Forschungsprogramm. Erstes Merkmal dieses Programms: die zentrale Position des Eingriffs, der Störung, des Milieuschocks. Was ein herkömmliches Experiment scheitern ließ, die Irritation der sorgfältig kontrollierten Versuchsanordnung, trieb nun Phänomene einer nervösen Ordnung – wie etwa das Erschrecken – hervor, die sich Einschreibungsversuchen bislang entzogen hatten. Mossos graphische Instrumente – Plethysmograph und Ergograph – waren auf die Registrierung solcher abrupten und latenten Störungen spezialisiert und konnten die physiologischen Profile unterschiedlichster Lebenslagen schreiben. Mosso selbst wurde zum Meister der Kurvenlektüre:

Ich [kann] [...] zwischen zwei Pulsationen unterscheiden, welche dem denkenden und welche dem zerstreuten Manne angehört; welche dem schlafenden und welche dem wachenden; welche Dem, der warm ist, und welche Dem, der friert; welche dem Müden und welche dem Ausgeruhten; welche dem Furchtsamen und welche dem Unerschrockenen.³¹

Zweites Merkmal des Mossoschen Programms sind individualisierte Befunde. Dass Ermüdung am Ergographen von einer allgemeinen mathematischen Funktion zur nervösen Signatur des Individuums wurde, haben wir bereits gesehen. „Eines der eigenartigsten, charakteristischsten Merkmale unseres individuellen Lebens ist die Weise wie wir ermüden“³², schrieb Mosso und verwies damit auf ein Erkenntnispotential der ergographischen Forschung, das nicht lange ungenutzt blieb. Cesare Lombroso sollte die Instrumente seines Turiner Kollegen bald zur kriminologischen Charakterisierung von Delinquenten nutzen.

Drittes Merkmal: ergographische und plethysmographische Einschreibungen eröffneten einen Raum von Wirkungszusammenhängen, der diffus und ganzheitlich war. Weil sämtliche Einflüsse der inneren und äußeren Milieus auf den Verlauf der Kurven wirken konnten und daher potentielle Erkenntnisgewinne bargen, war die Differenz zwischen relevanten und irrelevanten Experimentalbedingungen weitgehend aufgehoben. Alles was zur Komplikation der Versuche beitrug, verdiente festgehalten zu werden (siehe Abb. 5).

30 Angelo Mosso, *Die Furcht* (Leipzig 1889), S. 87.

31 Ebd., S. 91.

32 Mosso, *Die Ermüdung* (wie Anm. 23), S. 93f.

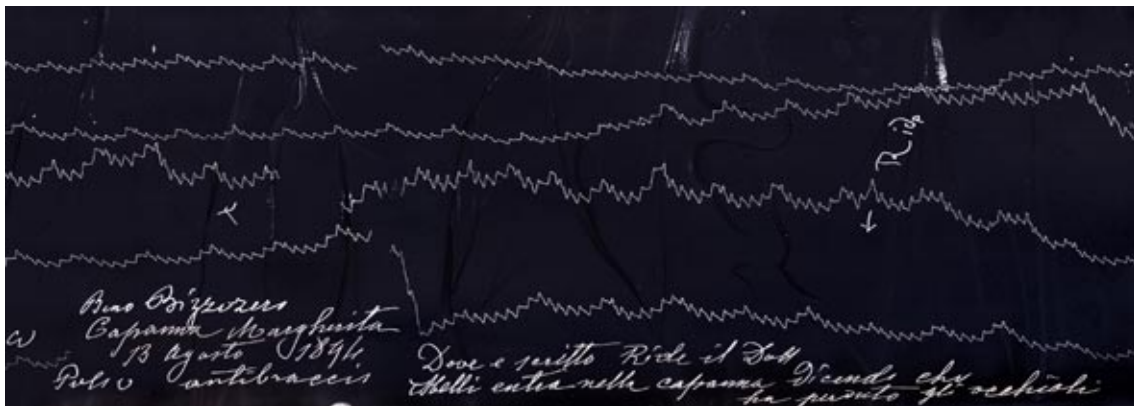


Abbildung 5: „Dove e scritto Ride il Dottore Abelli entra nella capanna dicendo che ha perduto gli occhiali“
Pulskurve, Monte Rosa 1894³³

Störung, Individualität und diffuse Wirkungszusammenhänge: diese Merkmale einer Physiologie, die in unmittelbarer Nähe zu den Alpen entstand, formierten einen Papier-Raum von Einschreibungen, dessen Topologie die heterogene Gebirgslandschaft wiederholte. „Il n’y rien d’constant que la variété“: mit dieser Saussure-Sentenz hatte Mosso seine Arbeitsnotizen überschrieben. Sie lässt sich umstandslos auf die Raumverhältnisse seines Nervensystems übertragen. Und es scheint konsequent, dass ein Forschungsprogramm, an dessen Anfang die Geste der Störung stand, in den Alpen endete, dieser größtmöglichen und sozusagen finalen Irritation des physiologischen Laboratoriumsraumes – und dass es ihre heterogene Topologie übernahm.

Ich denke, dass sich auf den graphischen Blättern Mossos zwei zeitgenössische Wissensordnungen kreuzen: die „Objektivität“ der Instrumentenspur und eine ganz andere Evidenz, die als handschriftlicher Kommentar auftritt und die unmittelbare Anwesenheit von individuellen Probanden, Milieustörungen und unkontrollierten Wirkungsketten indiziert. Der zeitgenössische Name für diese Evidenz lautete „Wirklichkeit“, und die Alpen waren – für Akademiker aller Fakultäten – um 1900 ein wichtiges unter ihren Medien. Die Bergwelt generierte Erfahrungen, in denen Beobachter und Welt intime Nähe- und Mischungsverhältnisse eingingen. In der experimentellen Physiologie initiierte sie eine Bewegung, die wohl am treffendsten der russische Konstruktivist Ossip Brik benannt hat: „von den außerutilitären Laboratorien zu den Laboratorien des realen Lebens“³⁴.

33 Original, Biblioteca A. Mosso. (Abdruck mit freundlicher Genehmigung des Dipartimento di Neuroscienze, Università degli Studi di Torino.)

34 Rainer Wick (Hrsg.), *Bauhauspädagogik* (Köln 1982), S. 125.

FRAUEN AM RANDE DER DATENVERARBEITUNG ZUR PRODUKTIONSFORM EINER WELTGESCHICHTE DER TECHNIK

Markus Krajewski

„Ich bin die Ordnung in Person.“
(Franz Maria Feldhaus)

Das Resultat

Was haben eine Säge, ein Bleistift und eine Badewanne gemeinsam? Nein, nicht etwa, daß es sich hier um eine in den Begriffen verwechselte, durch Lautréamont berühmte, inzwischen jedoch längst überstrapazierte Begegnung präsurrealistischer Art handelte.¹ Wenngleich sich Regenschirm, Nähmaschine und Seziertisch ebenso an jenem Ort einfinden, wo Bleistift, Säge und Badewanne nebst zahllosen anderen Gegenständen wie beispielsweise Drahtseilschwebbahnen, Schläuche, Funkentelegraphen, Wärmflaschen, LötKolben oder Altmeister des Segelflugs zusammentreffen. Die Gemeinsamkeit all dieser Gegenstände besteht darin, daß sich zwar weniger die Objekte selbst, dafür jedoch die Geschichten ihrer Herkunft, Erfindung und Entstehungsweise in einer einzigen Quelle versammelt finden, und zwar in der stattlichen Sachkartei der sog. *Quellenforschungen zur Geschichte der Technik und Industrie G.m.b.H.* von Dr. Ing. h.c. Franz Maria Feldhaus.

Mit dem Anfang des 20. Jahrhunderts beginnt Franz Maria Feldhaus (1874-1957), jedes Datum und kleinste Fragment, das „irgendwie technisch-historisch aussieht“,² zu sammeln und akribisch zu archivieren. Nach der ersten Hälfte des Jahrhunderts wird diese Sammlung auf ca. 160.000 Einträge angewachsen sein, säuberlich verzeichnet auf Karteikarten, funktional ausdifferenziert, rubriziert und unterteilt in die „große Sachkartei“ (71.000 Karten), die „kleinere Personenkartei“ (24.000), „Jahreskartei“ (15.000), „Tagesdatenkartei“ für den Kalender (12.000, Besonderheit: 12 Schiebeladen für 12 Monate), „Kartei der technischen Sprüche“ (2.400 Einträge), ein Archiv u.a. mit Fragebogendaten und allerhand anderem Schriftgut – sowie der „Kartei der eigenen Publikationen“ (ca. 5200 Karten),³ wo selbstverständlich auch die passenden

1 Der Held der Geschichte ist schön „wie die unvermutete Begegnung einer Nähmaschine und eines Regenschirms auf einem Seziertisch!“ (Lautréamont, *Die Gesänge des Maldoror* [Reinbek bei Hamburg 1990], S. 223).

2 Franz Maria Feldhaus, „Archiv ‚Geschichte d. Technik, e.V.‘“, *Geschichtsblätter für Technik, Industrie und Gewerbe* 11/2 (1927): 158.

3 Die Bezeichnung der einzelnen Karteien folgt Franz Maria Feldhaus, „Die Sammlungen Feldhaus und ihr neues Heim“, *Geschichtsblätter für Technik, Industrie und Gewerbe* 11/1 (1927): 6–12, S. 6f. Vgl. ergänzend dazu, in leicht variiertem Wortlaut sowie mit aktualisierten statistischen Angaben des Kartei-Systems, Wolfgang Kohte, „Technikgeschichtliche Quellenerschließung im Feldhaus-Archiv“, *Der Archivar: Mitteilungsblatt für deutsches Archivwesen* 9/3 (1956): 206–209. Die statistischen Daten sind auf dem Stand von 1956, also ein Jahr vor Feldhaus' Tod, leicht nach unten korrigiert. Zwischenzeitlich (1927) veranschlagt Feldhaus den Umfang der Karteien weitaus höher; so beziffert er die Einträge der Sachkartei „mit etwa 80000 Karten, von denen jede nur ein einziges Datum enthält“ (Feldhaus, „Archiv ‚Geschichte d. Technik, e.V.‘“ [wie Anm. 2], S. 8). Zum Ende des

Monographien zu den oben aufgezählten Gegenständen nachgewiesen sind. Daneben verzeichnet diese Kartei zweiter Ordnung, die schließlich all das verzeichnet, was zuvor als Text aus den Fragmenten des Karteifundus hervorging, 36 weitere eigenständige Monographien zu durchaus ungewöhnlichen oder abseitigen Themen⁴ der Technikgeschichte sowie 3807 Artikeln aus Feldhaus' eigener Hand. Darunter befinden sich etwa Abhandlungen über „Techniker in Walhalla“, die Aufhebung der Schwerkraft, Reiseblitzableiter, Mondtelegraphie, Mäusekraft oder Salatmaschinen. Nicht fehlen in dieser kleinen Inventarliste der „Sammlung Feldhaus“ dürfen überdies die Bildabteilung mit ihren drei Untergruppen sowie die Technische Medaillensammlung.

Als jemand, der mehr als fünfzig Jahre Tag für Tag an der Erweiterung und Vervollständigung dieser Datensammlung gearbeitet hat, bemißt Feldhaus den Wert seines zusammengetragenen Materials kaum überraschend mit einem denkbar kostbaren Kriterium. Lakonisch bemerkt er, daß keine Feuerversicherungsgesellschaft das Risiko zu tragen bereit sei, im Fall eines Verlusts eine adäquate Summe zu zahlen.⁵ Eine würdige Einschätzung erhält die Sammlung 1953 derweil vom Direktor des noch jungen Bundesarchivs in Koblenz. Die „Forschungsstelle für Geschichte der Technik und Industrie“ besitze „in Deutschland kaum ihresgleichen“⁶. Als besonderes Kennzeichen hebt Winter nicht zuletzt „die straffe Organisation der Forschung“ hervor, um zu resümieren: „Diese Sammlungen sind in folgerichtiger Entwicklung einer klar erkannten Leitidee als Lebenswerk aufgebaut“.⁷

Was sich hinter dem Merkmal einer *straffen Organisation* in diesem Fall verbirgt, welches Produktionsarrangement, welche medientechnische Implementierung und historiographische Methodik dieser Leitidee, dem Versuch also, eine möglichst vollständige „Weltgeschichte der Technik“⁸ aufzuschreiben, zugrunde liegt, soll im Folgenden eine nähere Untersuchung erfahren. Bei diesem – vorsichtig formuliert – großzügig konzeptionierten Projekt galt es, viele Kämpfe an mehr als einer Front auszufechten und dabei zahlreichen Widerständen zu begegnen, zu deren erfolgreicher Überwindung oder schlußendlich gescheiterter Umsetzung eine eingehende Analyse bislang fehlt. Doch zuvor sei ein Blick auf die Persönlichkeit Franz Maria Feldhaus gestattet, auf die Umstände und Kontexte, die ihn zum seinerzeit keinesfalls unumstrittenen, heute indes nahezu vergessenen „Nestor der deutschen Technikhistoriker“⁹ machten.

Zweiten Weltkriegs sollen jedoch – nach Auskunft seiner Tochter Eva Zeller – einige Karten dem unmäßigen Hunger Kasseler Mäuse zum Opfer gefallen sein.

- 4 Herausragend in dieser Kollektion bleibt sicherlich die Kulturgeschichte des Abtritts, die von antiken Toiletten bis hin zum automatischen Wasserklosett reicht, erschienen unter dem Akronym *Ka-Pi-Fu und andere verschämte Dinge: Ein fröhlich Buch für stille Orte* (Berlin 1921) wobei die drei Silben für jeweils eine Hervorbringung des menschlichen Verdauungssystems stehen.
- 5 Franz Maria Feldhaus, „Die Sammlungen Feldhaus und ihr neues Heim“, *Geschichtsblätter für Technik, Industrie und Gewerbe*, 11/1 (1927): S. 6-10, hier S. 10.
- 6 Dr. Winter, „Betr.: Feldhaus-Archiv in Wilhelmshaven-Altengroden“, *Bundesarchiv*, Nr. Az. 206 (1953): 1.
- 7 Ebd.
- 8 Anonym, „Persönliche Nachrichten – Franz Maria Feldhaus 80 Jahre“, *Gas- und Wasserfach*, 95/12 (1954): 399.
- 9 Carl Graf von Klinckowström, „Nachruf auf Franz Maria Feldhaus“, *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* 10/40, (1957): 303-304, hier S. 303.

Die (Ordnung in) Person

Franz Maria Feldhaus ist Autodidakt. Seine Biographie, insbesondere der frühen Jahre, liegt weitestgehend im Dunkeln. Diejenigen Details, die bekannt sind, bleiben zudem nicht frei von Stilisierung und Selbstmystifizierung. In aller Kürze seien einige Stationen seiner Biographie aufgelistet:¹⁰ Geboren 1875 in Neuß/Rheinland verlebte Feldhaus eine wechselvolle Jugend, die unter anderem aus Episoden als Jesuitenschüler, Gelegenheitsarbeiter, Monteur, Schreiber, Handlungsreisender und Kleinunternehmer in Sachen Elektro-Installation besteht sowie in einem Überwachungsposten eines Kraftwerks bei Rheinfelden, Schweiz. Ab 1900 beginnt seine Beschäftigung mit Technikgeschichte, die Feldhaus seinerzeit als *terra incognita*, als weitestgehend unbeschriebenes Blatt einstuft. 1904 lebt er in Heidelberg, wo seine Tätigkeit als Autor der Technikgeschichte einsetzt mit Studien zum Erfinder der elektrischen Verstärkungsflasche, Ewald Jürgen von Kleist, und dem Entdecker des Erdmagnetismus, William Gilbert. Feldhaus' persönliches Gründungsdokument für eine deutsche Technikgeschichtsschreibung stellt jedoch das ebenfalls 1904 erscheinende *Lexikon der Erfindungen und Entdeckungen auf den Gebieten der Naturwissenschaften und Technik in chronologischer Übersicht* dar.

Das Lexikon erfährt rasch die nächste Ausbaustufe mit einer Erweiterung zu *Feldhaus' Buch der Erfindungen* von 1908. Diese Arbeit spielt wohl kaum zufällig auf das nur wenige Jahre zuvor in neunter Auflage erschienene *Buch der Erfindungen* an. Mit der Nennung des Eigennamens im Titel zeigt es jedoch deutlich, daß es sich hier weniger um eine Weiterführung oder Variante des seit 1854 erscheinenden, zuletzt von Franz Reuleaux, dem renommierten Charlottenburger Physiker, und anderen verantworteten Nachschlagewerks handelt, sondern statt dessen einen eigenen Standard zu setzen beabsichtigt, um mit dem „längst überholten Stand des Wissens“¹¹ aufzuräumen.

Doch sieht man hier bereits, daß sich das Feld der Geschichte von Technik und Industrie so ganz unerkundet nicht ausnimmt wie Franz Maria Feldhaus es gerne hätte. Allen voran stehen Studien von Theodor Beck zur Geschichte des Maschinenbaus sowie darüber hinaus Schriften seines Bruders Ludwig zur *Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung*. Auch Conrad Matschoß, mit dem Feldhaus nicht nur Konkurrenz, sondern eine regelrechte Erzfeindschaft verbindet, legt seine *Geschichte der Dampfmaschine* bereits 1901 vor. Daneben gibt es weitere Versuche, mit großangelegten Projekten aktuelle Übersichten zur Technik und ihrer Geschichte herzustellen, etwa – einmal mehr – von einem Beck, diesmal Hermann, der ab 1908 in Berlin das *Institut für Techno-Bibliographie* aufzubauen beginnt.¹²

10 Zu ausführlicheren Informationen vgl. Markus Krajewski, „Der Privatregistrator. Franz Maria Feldhaus und seine Geschichte der Technik“, in Sven Spieker (Hrsg.), *Packratten und Bürokraten* (Berlin 2004), sowie den zeitgleich entstandenen Aufsatz von Marcus Popplow, „Franz Maria Feldhaus – Die Weltgeschichte der Technik auf Karteikarten“, *Kaleidoskopien* 4 (2002): 110-114 (Sonderheft *cut and paste um 1900: Der Zeitungsausschnitt in den Wissenschaften*, hrsg. v. Anke te Heesen).

11 Klinckowström, „Nachruf auf Franz Maria Feldhaus“ (wie Anm. 9), S. 303.

12 Vgl. dazu Thomas Hapke, „Wilhelm Ostwald, the Brücke (Bridge), and Connections to Other Bibliographic Activities at the Beginning of the Twentieth Century“, in Trudi Bellardo Hahn, Robert V. Williams und Mary Ellen Bowden (Hrsg.), *Proceedings of the 1998 Conference on the History and*

Was alle Vor-, Mit- oder Gegenläufer im Unterschied zu Feldhaus eint, bleibt ihre akademische Ausbildung, die stets in direktem Zusammenhang mit Maschinenbau oder Ingenieurskunst steht. Franz Reuleaux, Theodor Beck, Conrad Matschoß et al. sind ausnahmslos kraft ihrer Profession Techniker oder Ingenieure und bekleiden größtenteils entsprechend repräsentative Ämter an den Universitäten bzw. in professionellen Berufsvereinigungen wie dem *Verein Deutscher Ingenieure* (VDI). Feldhaus hingegen ist weder Techniker noch Historiker, weder Mitglied einer Universität (je gewesen) noch einer lobbyistischen Vereinigung. Mit den Geschichtswissenschaften verbindet ihn vor allem methodisch wenig.¹³ Der vormalige Gelegenheitsarbeiter, Monteur, Elektro-Installateur und Kleinunternehmer ist Autodidakt in wissenschaftlichen Großprojekten – und kraft eigener Bezeichnung „Ingenieur“.¹⁴

Auf der anderen Seite war Feldhaus jedoch auch – gemäß den Beschreibungen von Eva Zeller, seiner Tochter aus dritter Ehe – „Kanaille“, „Lebemann“, „unglückseliges Menschenkind“ bis hin zum „mörderischen Liebesstümper“¹⁵. Diese auf den ersten Blick wenig relevante, weil private Tätigkeit spielt, wie noch zu zeigen sein wird, so extrem in die Produktionsbedingungen des Großprojekts *Weltgeschichte der Technik* hinein, daß sie nahezu als konstitutiv bilanziert werden muß.

Registraturen

Frauen

Wenn im Aufschreibesystem 1900 die Unordnung des Autorenschreibtischs die maschineschreibende Hand einer Frau zu Hilfe und zur Ordnung ruft und die zu dieser Hand gehörende Frau zwar keine Liebe, dafür aber rund 200 Silben pro Minute schafft,¹⁶ so benötigt auch Franz Maria Feldhaus diese Triebkraft für sein Lebenswerk. Demzufolge befindet er sich auf der steten Suche nach Kleio, seiner Muse der

Heritage of Science Information Systems (Medford, NJ 1999), S. 139–147. Becks Institut läßt sich allerdings eher im Umkreis der Bibliographie-Bewegung um 1900 verorten, zu dem auch und vor allem der deutsche Ableger des *Institut International de Bibliographie* aus Brüssel, d.h. Wilhelm Ostwald und sein *Institut zur Organisierung der geistigen Arbeit* namens *Die Brücke* zählt. Siehe dazu auch Markus Krajewski, *Zettelwirtschaft: Die Geburt der Kartei aus dem Geiste der Bibliothek* (Berlin 2002), Kapitel 6. In einer Würdigung von Theodor Beck anlässlich seines zehnten Todestages verwechselt Feldhaus im ersten Satz bemerkenswerterweise die Vornamen: statt „Theodor“ taucht hier „Hermann“ auf, der ansonsten als Leiter eines Konkurrenzunternehmens geflissentlich *keine* Erwähnung findet, vgl. Franz Maria Feldhaus, „Theodor Beck †“, *Geschichtsblätter für Technik, Industrie und Gewerbe*, 4/1–12 (1917): 161–162, hier S. 161.

13 Offenbar haben (akademische) Historiker – trotz Johannes Beckmanns einstiger Konturierung der Disziplin unter dem Namen *Technologie* mit engen Verflechtungen zu den nachmaligen sog. *Geisteswissenschaften* – immer wieder vor einer eingehenden Beschäftigung mit Technik in ihrer historischen Genese zurückgescheut. Worin die Gründe für die mangelnde Annäherung seitens der allgemeinen Historiographie an das Feld der Technik- und Ingenieurwissenschaftenliegen, muß hier allerdings eine offene Frage bleiben.

14 Vgl. etwas das Vorwort zur ersten Auflage von *Die Technik der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker* (Leipzig u.a. 1914).

15 Vgl. Eva Zeller, *Solange ich denken kann: Roman einer Jugend* (Stuttgart 1981), S. 59f.; 112 sowie dies., *Nein und Amen: Autobiographischer Roman* (Stuttgart 1986), S. 194.

16 Vgl. Friedrich Kittler, *Aufschreibesysteme 1800-1900*, 3., vollständig überarbeitete Aufl. (München 1995), S. 463.

Historiographie, um sie als Herodot der Technik – das Brautgeschenk ist sein Projekt selbst – zu werben. Dabei gibt er augenscheinlich eine gute Figur ab, wie die zahlreichen Photographien belegen, die er von sich selbst inszeniert. Das Photolabor im eigenen Haus ist von Kopf bis Fuß auf Feldhaus eingestellt. Seine Tochter Eva-Marie erinnert sich:

[H]ier sind die Wände von oben bis unten mit Fotos tapeziert, die E-M nicht sehen will: hundertmal Vater, lesend, schreibend am Schreibtisch, rauchend im Sessel, lachend, die Zunge rausstreckend, die Augen mit der Hand beschattend, Kopfbild, Brustbild, in voller Größe, von vorn, von der Seite, vor seinen Karteikästen, vor Bücherreihen, Vater in Badehose vor Meeren, in Strandkörben, eine Dame im Arm, in Sandburgen sich aalend, Vater, den Namen FRANZ mit Muscheln in den Sand legend, Vater in Zylinder, im Tropenhelm unter Palmen, im Südwester, zwei Damen im Arm, vor Ruinen ausgegrabener Städte, Vater neben einem Gipsrelief seiner selbst, Vater mit Esther, Julia, mit anderen Babies, altmodischen in Steckkissen und Häubchen, Vater huckepack auf dem Rücken einer fülligen Dame, Vater mit Damen, mit Hunden, allein vor seiner hochrückigen Schreibmaschine.¹⁷

Nicht nur die Damen vermehren sich, erst eine, dann zwei, zunächst nur im Arm, schließlich trägt frau ihn samt dem Lebenswerk. Und die Serie der Damen bringt eine Serie von Kinder hervor, die zwar nicht im Arbeitszimmer spielen dürfen, dafür dortselbst aber später arbeiten sollen. Es ertönt die Symphonie aus drei Typographien/Schreibmaschinen. Eva-Maria Zeller hört als Kind von „oben die Schreibmaschinen von Vater und Vaters Frau und Vaters Sekretärin klappern“.¹⁸

Diese Konstellation stabilisiert sich schließlich mit der letzten Ehe. Nummer vier in der Serie heißt Margarete – genau wie ihre Vorgängerin. Und genau wie jene arbeitete diese Margarete zuvor als Büroangestellte am Projekt *Weltgeschichte*. Das Bildungsgesetz zur Rekrutierung der „Bürohilfskräfte“ gleich Ehefrauen genügt schlicht einem Statuswechsel und einer Änderung der Verfügungsgewalt von bezahlter Teilzeitsekretärin zu unbezahlter Vollzeitgattin, mit allen Rechten und Pflichten. 1923, es läuft gerade Ehe Nummer drei mit Elisabeth, steht das „Forschungsheim für die Geschichte der Technik“ kurzzeitig in Eberswalde, wo auch Eva-Maria Zeller, geb. Feldhaus, zur Welt kommt. Von dem Haus gibt es eine Photographie: „Aus fast jedem Fenster schaut eine Dame. Harem mit meinen Lieblingsfrauen steht in Vaters Schrift auf der Rückseite der Aufnahme.“¹⁹

Und Kinder zuerst

Sofern in dem Haus in Eberswalde, wie bei anderen Stationen der Odyssee des Forschungsheims auch, die Produktion von Technikgeschichten und Ehen zusammenfällt, bleiben die Ergebnisse in Form von zahlreichen neuen Karteikarten – und Kindern nicht aus. Beide Resultate dienen als Bausteine zur Konstruktion und Sicherung des Lebenswerks. Das Projekt funktioniert generationenübergreifend. Der

¹⁷ Zeller, *Solange ich denken kann* (wie Anm. 15), S. 77.

¹⁸ Ebd., S. 69.

¹⁹ Ebd., S. 248.

Sohn aus erster Ehe, Gilbert,²⁰ ist im Familienbetrieb ein ebenso notwendiger Bestandteil wie die Gattin oder Sekretärin. Wenngleich Gilbert unter Dysfunktionalitäten leidet. Eine angeborene Krankheit lässt seine Hände immerzu zittern; ein Problem, das sich im Rahmen der Mitarbeit am Bürobetrieb des Vaters nur noch verschlimmert,²¹ was ihn nicht zuletzt vor einige Schwierigkeiten bei der täglichen Arbeit des Ordnen und Schreibens gestellt haben dürfte. So erklärt sich auch sein ebenso praktischer wie mitleiderregender Bericht über das „Richtige Abstellen von Kartotheckarten“, der 1929 in der *Zeitschrift für Organisation* erscheint.²²

Gleichzeitig gilt es, die weiteren Nachkommen auf das Lebensprojekt auszurichten. Von Beginn seiner Sammlertätigkeit an erachtet Feldhaus die Frage nach der Zukunft und dem Fortbestand der Sammlung als höchst dringlich. „Schon kurz vor dem Weltkrieg war die Frage für mich und meine Mitarbeiter, Margarete Feldhaus und Graf Klinckowstroem, brennend, was einstmals aus alldem Zusammengetragenen werden sollte.“²³ Schon früh sieht Feldhaus demzufolge auch seine Tochter Eva-Marie – wie später die Töchter Herrad (mit Erfolg) und Barbara Angela (weniger erfolgreich) – als Mitarbeiterin an den Karteikästen vor, um die Kontinuität und den Ausbau der Sammlung langfristig zu sichern. „Alle seine Frauen hat er dorthin gesetzt, alle Töchter, sofern sie sich setzen ließen, und unerbittlich den Sohn Gilbert, bis dem der Arm zuckte und zuckte, und er vor lauter Mitarbeit zu gar nichts anderem kam als zu einem qualvollen Hickhack mit seinem Vater“.²⁴ Doch Eva-Marie widersetzt sich diesen Plänen von „[s]einer Machtergreifung“²⁵ nachhaltig – und mit Erfolg. Auch die Strategie, die Zahl weiterer potentieller Nachfolger kurzerhand durch neue Kinder zu erweitern, erweist sich nicht immer als praktikabel. Denn „[s]eine Sekretärin habe ihm einen geistig behinderten Sohn Ferdinand geboren“²⁶. So greift der Vater im Fall von Eva-Marie schließlich zu unorthodoxen Methoden, ihre Unselbständigkeit zu erhalten, um sie doch noch auf sein Lebenswerk zu verpflichten. Ihr Studium an der Universität Greifswald und allen anderen Hochschulen soll durch sein Veto unterbunden werden. „Hiermit beantrage ich, meine Tochter Eva-Marie von allen deutschen Universitäten auszuschließen. Hochachtungsvoll [...]“²⁷. Doch abgesehen von der jüngeren Tochter Herrad²⁸ und „seiner treuen Mitarbeiterin Margarete“²⁹ gelingt es Feldhaus letztlich nicht, das familiäre Kontinuum der Sammlung, „dessen Sicherung über seinen Tod hinaus seine letzte Sorge war“³⁰, zu gewährleisten.

20 Benannt nach dem Subjekt aus Feldhaus zweiter Publikation, William Gilbert. Vgl. Franz Maria Feldhaus, *Die Begründung der Lehre von Magnetismus und Elektrizität durch Dr. William Gilbert* (Heidelberg 1904).

21 Vgl. Zeller, *Solange ich denken kann* (wie Anm. 15), S. 405.

22 G. Feldhaus, „Richtiges Abstellen von Kartotheckarten“, *Büro-Organisation*, 3/2 (1929): 15.

23 Franz Maria Feldhaus, „Geschichte der Technik“, *Geschichtsblätter für Technik, Industrie und Gewerbe* 11/1 (1927): 1–5, hier S. 2.

24 Zeller, *Solange ich denken kann* (wie Anm. 15), S. 405, vgl. auch S. 321.

25 Ebd., S. 335.

26 Vgl. etwa ebd., S. 329.

27 Ebd., S. 225.

28 Benannt nach der Äbtissin zu Hohenburg Herrad von Landsberg, die im 12. Jhd. in ihrer Schrift *Garten des Vergnügens* durch technische Zeichnungen hervortrat.

29 Carl Graf von Klinckowström, *Franz Maria Feldhaus, der Historiker der Technik* [vom Verfasser überreicht] (o.O. 1924), o. S.

30 Klinckowström, „Nachruf auf Franz Maria Feldhaus“ (wie Anm. 9), S. 303.

„Wenn der Begriff Geschichte irgendeinen Sinn hat, dann beschreibt er doch wohl die Struktur und Zerstörung menschlicher Beziehungen.“³¹ Heiner Müllers Diktum ließe sich ebenso umgekehrt auf Franz Maria Feldhaus anwenden. Denn dessen Sinn folgt einzig einer Beschreibung der Geschichte der Technik, die einer Struktur und Zerstörung der familiären Beziehungen aufruhet. Feldhaus führt einen Mehrfrontenkrieg, nach außen gegen eine sich unabhängig von ihm etablierende Technikgeschichte, nach innen für die Sicherung der *Sammlung Feldhaus*. Weitestgehend unberücksichtigt in der geplanten Kontinuität der Sammlung bleiben dabei allein die unehelichen Kinder, deren Zahl bis heute nur schwierig zu bestimmen ist. „Unser Held bemerkte, daß er durch den häufigen Besuch von Höhlen [...] die Regeln der Logik übertrat und einen *Circulus vitiosus* beging.“³²

Unsichtbare Dritte: Parasiten, Dilettanten

„Unser Held“, Franz Maria Feldhaus, hat im Laufe seines Lebens ein weit verzweigendes, in seiner Art einzigartiges Archiv zu nahezu jedem kleinstem Detail und Datum der Technikgeschichte versammelt, ein systematisch und bibliothekstechnisch nach allen Regeln der Kunst differenziertes Karteisystem, auf dessen Grundlage tausende von Aufsätzen, Zeitschriftenbeiträge, hunderte von Monographien – veröffentlichte ebenso wie unpublizierte –, Firmenschriften, Lexika, Kalendergeschichten usw. entstanden sind. Zusammenstellung und Anhäufung dieser *Quellenstudien* folgen dabei einer spezifischen, durchaus als unkonventionell zu charakterisierenden Methode, die Feldhaus infolge seiner autodidaktischen Entwicklung zum Technikhistoriker dazu veranlaßt, die gängigen wissenschaftlichen Kriterien für seine eigenen Zwecke zu adaptieren. Gleichzeitig erfordert das auf Vollständigkeit angelegte Konzept einer *Weltgeschichte der Technik* ein besonderes Aufschreibeverfahren, das alle zur Verfügung stehenden Ressourcen einbeziehen muß. Feldhaus betreibt ein System, das neben der Rezeption und Inkorporation aller erreichbaren Fakten der Technikgeschichte vor allem die eigenen familiären Verhältnisse zur Hervorbringung von Texten einzuspannen versteht.

Das eingangs beschriebene Resultat, die einstmals 160.000 Karteikarten umfassende Datenbank der Technikgeschichte, bildet dabei das Zentrum der Familienproduktion, und zwar im doppelten Sinn: Zum einen versucht Feldhaus über seine jeweilige Lebensabschnitte hinweg die familiäre Konstellation konsequent auf das Lebenswerk auszurichten, also Ehefrau und Kinder im arbeitsfähigen Alter fortwährend in die Arbeit an der Kartei einzubinden – wobei die vormaligen Mitarbeiterinnen oder Sekretärinnen nicht nur einmal aufrücken in die Position der Gattin. Die Objektwahl, um mit Theweleit zu sprechen,³³ genügt also streng den psychotechnischen Kriterien einer büroorganisatorischen Eignung und Verwendungsfähigkeit. Zum anderen dienen einzig die Kartei und ihre textuellen Hervorbringungen zur Sicherung des Lebensunterhalts für

31 Heiner Müller, *Gesammelte Irrtümer 3: Texte und Gespräche* (Frankfurt am Main 1994), S. 152.

32 Lautréamont, *Die Gesänge des Maldoror* (wie Anm. 1), S. 220.

33 Zum Vorgang der geeigneten Auswahl der Lebenspartnerin bei Sigmund Freud vgl. Klaus Theweleit, *Objektwahl (All You Need Is Love...): Über Paarbildungsstrategien/ Bruchstück einer Freudbiographie* (München 1996).

die gesamte Familie. Die kontinuierliche Versammlung von Karteikarten gerät zur exklusiven Existenzbedingung, die es demzufolge nach ‚außen‘ abzusichern gilt, denn ihr Fortbestehen und eine ertragreiche Ausbeute muß zu jedem Zeitpunkt gesichert bleiben. Diese Grundkonstellation bringt einige Effekte und funktionale Voraussetzungen mit sich. Feldhaus muß – wenn diese Übertragung des Begriffs der *Kulturtechnik* im seinerzeit üblichen Sinn von Agrikultur und Melioration (Bewässerungstechnik) gestattet sei – ein neues Feld bestellen.

Zunächst steht Feldhaus jedoch noch in der Verlegenheit, sich einen Namen zu machen, als Herodot der Technik bekannt zu werden, das Wissen um eine Anlaufstelle für Technikhistorchen zu lancieren und zu verbreiten, eine Zentrale zu bilden, an der Informationen zu jeweiligen Fachfragen zuverlässig eingeholt werden können. Diese Etablierung eines Markennamens *Feldhaus* kann dabei nicht auf die Hilfe üblicher Institutionen zurückgreifen. Denn einerseits mangelt es Feldhaus an einer entsprechenden akademischen Ausbildung und damit an ersten Anknüpfungspunkten. Andererseits schlagen die gelegentlich in Angriff genommenen Kooperationen mit herkömmlichen akademischen Forschungsstätten einer sich gerade erst herausbildenden Technikgeschichte fehl. Die Versuche, seine *Quellenforschungen* mit anderen Institutionen zu koppeln, scheitern ausnahmslos und hinterlassen nicht selten ‚verbrannte Erde‘, so daß schließlich nur der Ausweg bleibt, die eigene Unternehmung gegen alle Widerstände selbst zu institutionalisieren.

Feldhaus akzeptiert jedoch nicht nur bereitwillig diese solitäre Position abseits der akademischen Institutionen, sondern geht noch einen Schritt weiter, um eine Monopolisierung seines Archivs voranzutreiben. Frei nach dem ersten Gebot der *Quellenstudien GmbH* („Ich bin der Historiker der Technik und Du sollst keine anderen Technikgeschichten neben mir haben“), betreibt Feldhaus vehement den Ausbau der Alleinherrschaft seines Unternehmens, um gleichzeitig die aufkeimende Konkurrenz in Gestalt von Conrad Matschoß und dem VDI ebenso ausdauernd wie systematisch zu bekämpfen. Sein Ziel besteht mithin darin, jene Gegenspieler wissenschaftlich zu desavouieren. Als eindrucksvollster Beleg für diese Monopolisierungsbestrebungen können seine über viele Jahre vorgebrachten Anschuldigungen gegen den VDI dienen, die in der Geschichte der wissenschaftlichen Dispute ihresgleichen suchen. Die Auseinandersetzung vermag ohne Schwierigkeiten neben so berühmten Kontroversen bestehen, wie sie etwa Robert Hooke entfacht hat,³⁴ oder aber neben dem Streit zwischen Jean François Champollion und Thomas Young um das Verdienst einer ersten Entzifferung der Hieroglyphen, die ihrerseits nicht vor seitenlangen Beschimpfungslitaneien gegen den Kontrahenten in ihren jeweiligen Publikationen zurückschreckten.

Neben diesem (lebensnotwendigen) Monopolisierungsprozeß bleibt eine weitere Leistung von Feldhaus bemerkenswert. Es gelingt ihm, infolge geschickter Werbemaßnahmen einen vollkommen neuen Markt zu schaffen und nachhaltig zu explorieren, und zwar für das bis dato eher randständige Genre der *Firmenschriften*. Im System seiner Aufzeichnungen werden auch die sog. Tages- bzw. Jahresdaten-Karteien gepflegt, also Hinweise auf Artefakte und ihre Ursprünge kalendertechnisch aufbereitet, chronologisch geordnet, so daß etwaige Jubiläen von Gegenständen, deren Geburtstage

34 Vgl. dazu jüngst Bernhard Siegert, *Passage des Digitalen: Zeichenpraktiken der neuzeitlichen Wissenschaften 1500-1900* (Berlin 2003), S. 131ff.

oder sonstige Feierlichkeiten künftig von ihren Herstellern zu begehen wären, den Produzenten im Vorfeld lange vorher angekündigt werden können, um ihnen gleichzeitig das Angebot für eine passende Firmenschrift zu unterbreiten.

Zu fragen bleibt nun, ob seine generelle Strategie der Wissensproduktion als Verfahren und ob Feldhaus als Historiograph der Technik einem bestimmten Typus gehorcht. Was ist das Charakteristische an dieser wissenschaftlichen Form und dem zweifelsohne wagemutigen Versuch, in einem Zeitalter nahezu unüberschaubarer Innovationen von Industrie und technischer Forschung die Universalgeschichte eben jener Wissensgebiete möglichst vollständig zu verzeichnen?

Zwei theoretische Beschreibungsmuster bieten sich bei dieser Frage an, denen beiden wiederum die gleiche Denkfigur zu Grunde liegt und die hier noch in aller Kürze als Diskussionsangebot skizziert sei. Man könnte zunächst im Anschluß an Michel Serres den ‚Nestor der Technikgeschichtsschreibung‘, Franz Maria Feldhaus, als Parasiten beschreiben. Unmittelbar einsichtig ist dieses Handlungs- und Kommunikationsschema hinsichtlich der Art und Weise, wie Feldhaus durch seine Familienproduktion die Bruchstücke der Technikgeschichte auf Karteikarten versammelt, um sie rekombiniert und mit vereinten Kräften zu neuen Texten zu ordnen und damit die Erträge seiner Arbeit zu sichern. Keine Zeile verläßt das Archiv in Richtung Druckerpresse, an die nicht das versammelte ‚Harem mit Lieblingsfrauen‘ die zarten Hände angelegt hätte.

Feldhaus wacht über den textuellen Strom der Karteiarbeit, er sitzt an den Kreuzungen und Schnittstellen der einzelnen Textbausteine, er leitet den Strom der technikhistorischen Fragmente auf Karteikarten und differenziert, unterscheidet, lenkt, gleich einem Weichensteller wie dem Maxwell’schen Dämon, die Elemente, die so zu dem jeweils gewünschten Artikel zusammenfinden. Die Prozessierung der Daten verrichten die Frauen. Seine Tätigkeit besteht in der Supervision. Er ist der Diktator.

Bei dieser Beschäftigung mit Technik geschieht nun ein kategorialer Wechsel. Feldhaus rezipiert die Baupläne und Patentschriften der Maschinen und Objekte nicht etwa, um daraus wiederum neue Maschinen oder Apparate herzustellen. Sein Produkt besteht statt dessen aus kaum gegenständlicher Information, aus rein geschichtlicher Beschreibung. Die Metamorphose von der Technik zur Technikhistoriographie zwingt ihn, vom ‚Ingenieur‘, der er so gerne gewesen wäre, zum Geschichtschreiber zu mutieren. Der Parasit, so Serres, kreuzt die herkömmliche Logik, weil er den konventionalisierten Austausch, hier also die diskursive Kontinuität technischer Entwicklungen aufhebt, indem er die Währung wechselt. ‚Er versucht Stimme gegen Substanz zu tauschen, Luftiges gegen Solides oder Superstruktur gegen Infrastruktur [...] er erfindet etwas Neues.‘³⁵ Die Innovation liegt dabei nicht zuletzt in der Erkenntnis, daß mit der Verbreitung von *Technikgeschichten* statt Blaupausen oder Bauanleitungen ebenso einträglich ein Auskommen erreicht werden kann. Der ‚Ingenieur‘ steht also fortan nicht mehr in der ausschließlichen Verlegenheit, Apparate zu entwerfen und zu bauen, sondern das Wissen um die Konstruktion und Entstehung selbst gerät zum profitablen Produkt.³⁶ ‚Der Parasit erfindet etwas Neues. Er eignet sich

35 Michel Serres, *Der Parasit* (Frankfurt am Main 1987), S. 58.

36 Spätestens an diesem kategorialen Wechsel erfolgt die manifeste Einladung zur Betriebs- und Wirtschaftsspionage.

eine Energie an und bezahlt sie mit Informationen. Er eignet sich den Braten an und zahlt mit Geschichten.“³⁷

Genau diesem Schema folgt Dr. Ing. h.c. Franz Maria Feldhaus, wenn er einen bislang unbekanntem Markt für Firmenschriften eröffnet, aber auch für Auftragsarbeiten von Unternehmen, mit gezielten Recherchen offene Fragen zu bestehenden oder abgelaufenen Patenten zu klären. Feldhaus ist der Parasit der Technik, indem er alle verfügbaren Informationen versammelt, um sie dann (teuer) an jene zu verkaufen, die ihrer bedürfen. Und weil dieser informationelle Mangel, die Notwendigkeit zur fundierten Information nicht immer gleich einzusehen ist, muß Feldhaus diesen Bedarf mitunter selbst erst noch wecken, beispielsweise mit der kalkulierten Konstruktion von Jubiläen.

Um 1900 hat sich in der sog. industriellen Forschung und Entwicklung ein leistungsfähiger technischer Diskurs eingestellt: Unternehmen beschäftigen Ingenieure, die geschult an renommierten technischen Hochschulen die Kenntnisse und Theoreme aus ihrer Ausbildung in der Unternehmenspraxis von Fertigung und Maschinenbau weiterentwickeln, Erfahrungen anhäufen, in Fachorganen wie etwa dem *Polytechnischen Zentralblatt* oder Patentschriften distribuieren, um so das Wissen um die Konstruktion von Maschinen oder Anlagen an die Stätten ihrer Ausbildung rückzukoppeln. Ein geschlossener Regelkreis mit oszillierenden Sender- und Empfängerpositionen, die jedoch jederzeit eindeutig zuordnungsfähig bleiben. Wo ist hier der Parasit, der Dritte in der zweiwertigen Logik und Kommunikation? Der Dritte muß erst noch gesucht werden, muß sich möglicherweise – wie im Fall Feldhaus – selbst erschaffen, er ist vorerst verborgen, unsichtbar. Ein Dritter ist also ausgeschlossen, zunächst, wenn er nicht diesen kategorialen Wechsel vom technischen hin zum technikhistoriographischen Diskurs vollzieht. Dann ist er zwar noch nicht gleich in das System eingeschlossen, nichtsdestoweniger jedoch, so die Logik von Serres, Bestandteil dieses Systems, und ein produktiver Mehrwert fällt für den Parasiten, den nunmehr eingeschlossenen ausgeschlossenen Dritten ebenfalls ab. Denn schließlich profitieren die Unternehmen von ihrer eigenen Historizität, und zwar zum einen beispielsweise durch ihre Firmenschriften als Gedächtnisfunktion der historischen Genese von Gegenständen, aus deren einmal aufgezeichneter Entwicklung sich möglicherweise wiederum Verbesserungen des Produkts ableiten lassen. Zum anderen dient die Firmenschrift selbstverständlich auch als geeignete Werbemaßnahme, um auf die Produkte des Unternehmens aufmerksam zu machen. Von diesem Profit profitiert seinerseits der Parasit und läßt sich dies entsprechend honorieren.

Analog zu dieser Denkfigur des *eingeschlossenen ausgeschlossenen Dritten* verhält sich auch ein anderer Typus, der hier als Kontrast und komplementäre Beschreibung zum Parasiten nicht unerwähnt bleiben soll. „Definition: der Dilettant ist der produktive Nicht-Fachmann, einer, der das Metier oder das Handwerk nicht beherrscht, und doch etwas produzieren möchte.“³⁸ Feldhaus, der gescheiterte Jesuitenschüler, der

37 Serres, *Der Parasit* (wie Anm. 35), S. 59f.

38 Erhard Schüttpelz, „Die Akademie der Dilettanten“, in Stefan Dilleuth (Hrsg.), *Akademie* (Köln 1995), S. 40–57, hier S. 40.

Artistengehilfe, Handlungsreisende, Elektroinstallationshilfsarbeiter und Autor von Gelehrtengräberschriften beginnt sich um die Jahrhundertwende 1900 *Ingenieur* zu nennen, da diese Berufsbezeichnung weder durch einen Berufsverband geschützt noch von einer Ingenieurszunft vereinnahmt ist. Die Zugehörigkeitserklärung kann noch kraft eigener Bestimmung erfolgen, die Würde dieses Titels muß nicht von einer Institution verliehen werden. So eignet sich Feldhaus einen Namen an, entlehnt ihn einem technischen Diskurs, an dem er gar nicht teilhaben wird. Ein Kommunikationskanal dient als Taufpate, den er zumindest als Sender, das heißt als Entwickler von technischen Objekten, nie bedienen wird. Dennoch nennt er sich ‚Ingenieur‘. Dilettantismus setzt eine sehr fundamentale Poetik voraus, die sich grundlegende Fragen nach Lesen, Schreiben und Sprechen, nach den basalen Kulturtechniken stellt. „Man weiß nicht, wie man lesen, man weiß nicht, wie man sprechen kann, und deshalb muß man mit den einfachen Dingen anfangen, klein anfangen, ganz unten.“³⁹ Der Dilettant ist also zunächst sprachlos, ohne zuhörende Öffentlichkeit, ohne Anleitung oder Methode, aber mit einem Vorhaben vor Augen, einem Projekt im Kopf, das es zu realisieren gilt. Wie anfangen? Das ist die dringende Frage eines jeden Neulings – und zudem der analytische Ansatzpunkt einer Dilettantismus-Forschung.⁴⁰ Im Jahr 1900 beginnt Franz Maria Feldhaus, sein Archiv aufzubauen mit einer Sammlung von Daten und kleinen Textbausteinen, die „irgendwie technisch-historisch“⁴¹ aussehen und die sich mit der Zeit, so der spätere Plan, zu einer *Weltgeschichte der Technik* verdichten und vervollständigen sollen. „Der Dilettant ist derjenige, der den Teil für das Ganze nimmt. [...] Er ist zudem jemand, der keine halben Sachen macht, sondern Halbes für Ganzes hält oder halten will.“⁴² Nochmal die Frage: Wie anfangen? Was ist die Poetik der Historiographie? Wie funktioniert die Technik der noch nicht ausgebildeten Technikgeschichtsschreibung? Man denke jetzt einfach für einen kurzen Moment, ein ‚Text‘ sei ‚Musik‘, man lese also ‚Text‘, wenn im Folgenden ‚Musik‘ steht: „Es ist seine Technik, Musik aus Fertigteilen zu konstruieren. [...] Dabei gibt es keine feste Reihenfolge für die Elemente, kein logisches Eins-ans-andere-Reihen, sie sind austauschbar, wiederholbar, annähernd jedes mit jedem zu koppeln, beliebig zu zerschneiden, in Bruchstücken verwendbar.“⁴³ Was Ornella Volta dem jungen Erik Satie – nach Volker Pantenburg ein Dilettant par excellence – konstatiert, ist reine Karteikastentechnik, die Verschaltung beweglicher (textueller) Einheiten zu etwas Neuem, zu einem synthetisierten Ganzen. Das Besondere der Dilettanten-Arbeit ist ein spezifisch artistisches Element: die Arbeit mit Fragmenten, Stücken, Satz für Satz, Einstellung für Einstellung, Fakt für Fakt, eine eigenartige Handarbeit,⁴⁴ die eigentlich ein simples, weil naheliegendes Handwerk darstellt. Da eine allgemeine Sprache immer

39 Vgl. Georg Stanitzek, „Über Professionalität“, *VERSTÄRKER* 2/3 (1997): <http://www.culture.hu-berlin.de/verstaerker/vs003/>.

40 Vgl. Schüttpelz, „Die Akademie der Dilettanten“ (wie Anm. 38); Stanitzek, „Über Professionalität“ (wie Anm. 39); Volker Pantenburg, „Dreizehn Buchstaben kennen. Trotzdem sprechen. Trotzdem schreiben: Über Dilettantismus“, *Weimarer Beiträge* 47/2 (2001): 241–255.

41 Feldhaus, „Archiv Geschichte d. Technik, e.V.“ (wie Anm. 2), S. 158.

42 Pantenburg, „Dreizehn Buchstaben kennen“ (wie Anm. 40), S. 243.

43 Ornella Volta, „Anmerkungen“, in Erik Satie, *Schriften*, 3. Aufl. (Hofheim 1997), S. 19, zit. nach Pantenburg, „Dreizehn Buchstaben kennen“ (wie Anm. 40), S. 242.

44 Wie die sog. Centontendichtung; Cento ist ein Gedicht aus Fetzen, im 4. Jahrhundert von Proba erstmals durchgeführt (vgl. Stanitzek, „Über Professionalität“ [wie Anm. 39]).

schon vorhanden ist, genügt es deshalb lediglich zu zitieren: „das Eigene entsteht nur in der buchstäblichen Auseinandersetzung der und mit den fremden Vorgaben“⁴⁵, wie Georg Stanitzek das Verfahren des Dilettanten kennzeichnet.

Wie kann Feldhaus mit seiner Forschung beginnen, wenn er weder im Regelwerk des Ingenieurs noch in der Methodik des Historiographen geschult ist? „Die Dilettanten vergessen nie und erinnern mit Regelmäßigkeit daran, daß im Zentrum allen relevanten Know-hows die Autodidaxie sitzt“⁴⁶. Aus dem Mangel an Ausbildung, dem fehlenden Handwerkszeug erwächst zwangsläufig die Notwendigkeit zur Innovation. Das Neue ist also unvermeidlich dilettantisch, weil die alten, einvernehmlich akzeptierten Standards nicht greifen; erst nach einer gewissen Latenzzeit wird die zuvor als ‚dilettantisch‘ denunzierte Innovation dann vom Fach entweder kanonisiert, oder aber geflissentlich übersehen.⁴⁷

Der Dilettant wendet sich mit seinem Versuch der Innovation gegen etwas, gegen eine Barriere; er steht quer zu einem etablierten Kommunikationskanal, zum anerkannten Diskurs mit seinem festgelegten Regelwerk, der von den Eingeweihten und Berufenen, von den Professionellen betrieben wird. Die Teilnehmer an diesem Diskurs schließen den Dilettanten von einer, von ihrer eigenen Produktion aus, zumal wenn dieser Produktion nicht einmal eine Rezeption ihrer diskursiven Fachverhandlungen vorangeht. Damit findet sich der Dilettant in der Position des ausgeschlossenen Dritten wieder, dessen Beiträge zur gelehrten Kommunikation keine Beachtung finden, nicht finden dürfen, da seine Sprecherposition die eines Unberufenen ist. Die hartnäckige Ignoranz des *VDI* gegenüber Feldhaus legt darüber deutlichstes Zeugnis ab. Und doch befindet sich in dieser Barriere eine Lücke, eine Durchlässigkeit, ein blinder Fleck innerhalb der strengen Diskursregelung, durch die ein Fortschritt, ein Impuls, eine Innovation erfolgen kann. Denn die vereinbarten Standards sind blind für Innovationen, weil ihre Aufgabe darin besteht, alle unangemessenen Eingaben auszuschließen. „Dilettantismus ist mit gleichem Recht, und zwar vor allem in der Blindheit der Innovation, eine Produktionskategorie für Rezipienten, eine produktive Kategorie, mit deren Hilfe man etwas Anderes, und manchmal auch etwas Neues schaffen kann.“⁴⁸ Aus diesem Grund trägt der ausgeschlossene Dritte maßgeblich zur Erhaltung und Funktionsfähigkeit des Systems als Ganzem bei. Zwar faßt man Feldhaus' Einwürfe zumeist als unliebsame Störungen auf, man blendet sie daher weitestgehend aus.⁴⁹ Doch ohne diese Irritationen droht sich der technikhistorische Diskurs trotz seiner vergleichsweise jungen Existenz bereits wieder zu erschöpfen. Franz Maria Feldhaus, der unsichtbare Dritte, wird damit zum unabdingbaren Bestandteil des Systems. Denn gerade als Paria, als unerwünschte Person, findet er erneut Anschluß an das System Technikgeschichte, das ihn gewissermaßen aus systemischen Gründen der Selbsterhaltung notwendigerweise wieder einbezieht.

Nun könnte man fragen, was mit der Erkenntnis anzufangen sei, daß man Franz Maria Feldhaus möglicherweise nicht nur als Parasiten, sondern auch als Dilettanten

45 Ebd.

46 Ebd.

47 Vgl. Schüttpelz, „Die Akademie der Dilettanten“ (wie Anm. 38), S. 42.

48 Ebd., S. 53f.

49 Seit 1925 taucht der Name ‚Feldhaus‘ in keiner Publikation mehr auf, die in entferntester Kooperation mit dem *VDI* entsteht.

einzuordnen weiß. Entscheidend in diesem Zusammenhang ist das Charakteristikum *Dilettantismus* als solches. Denn seine Präliminarien und funktionalen Zusammenhänge können belegen, daß dem Dilettanten nicht nur spezifisch neue Erkenntnisleistungen zu Gute kommen, sondern gleichfalls eine besondere Innovationskraft innewohnt. Dieser Dilettantismus als Modus einer Methodologie dient zudem im Rahmen einer weiter gefaßten Studie über *Weltprojekte um 1900*⁵⁰ – selbstverständlich ganz ohne jeglichen pejorativen Beiklang – als eine der wesentlichen Kategorien, mit denen die produktiven Eigenschaften der Projektmacher zu charakterisieren sind; Dilettantismus ist demnach eine der Motivationen und Triebkräfte, die dazu ermutigen, mit einer schlichten Idee gleich die ganze Welt (hier: der Technik) einzufangen und umfassen zu können.

50 Vgl. dazu <http://www.uni-weimar.de/medien/kulturtechniken/forschung/restlosigkeit.html>.

ZWISCHENRÄUME 6

SIRENEN

„Es ist die Formel für die List des Odysseus, daß der abgelöste, instrumentale Geist, indem er der Natur resigniert sich einschmiegt, dieser das Ihre gibt und sie eben dadurch betrügt.“ In dieser Weise hat Theodor W. Adorno den Mythos der Sirenen auf seine Rationalisierung durch das homerische Epos hin befragt. „Es ist unmöglich, die Sirenen zu hören und ihnen nicht zu verfallen“ – darum läßt Odysseus sich fesseln. Gefesselt kann er zugleich den Sirenen „das Ihre“ geben (die „Gewalt seines Wunsches“, seine „Hörigkeit“: Odysseus „zappelt noch am Mastbaum, um in die Arme der Verderberinnen zu stürzen“) und es „neutralisier[en] zur Sehnsucht dessen, der vorüberfährt“. Die selbst verfügte Fesselung erscheint so als Signum technischer Aufgeklärtheit wie die technische Aufgeklärtheit als Fesselung. Vor allem aber erscheint diese List, Technik oder „Veranstaltung“ des Odysseus zuletzt als die alleinige Botschaft der Überlieferung: „Das Epos schweigt darüber, was den Sängern widerfährt, nachdem das Schiff entschwunden ist. In der Tragödie aber müßte es ihre letzte Stunde gewesen sein, wie die der Sphinx es war, als Ödipus das Rätsel löste, ihr Gebot erfüllend und damit sie stürzend.“

Auch Maurice Blanchot hat auf diese Leerstelle der *Odyssee* hingewiesen, ihr Bestehen allerdings anders begründet: „Von jeher fand sich bei der Menschheit das nicht sehr edle Bestreben, die Sirenen und ihre Glaubwürdigkeit zu schmälern, indem man sie rundweg der Verlogenheit bezichtigte; verlogen in ihrem Gesang, trügerisch in ihrem Seufzen, nur angeblich vorhanden, wenn man sie anrührte; so sollten sie beschaffen sein; im Ganzen ohne wirkliches Dasein und auf so kindische Art nichtexistent, daß der gesunde Menschenverstand des Odysseus genügte, sie auszuliegen.“ Im Unterschied zu Adorno hat Blanchot daher versucht, die Glaubwürdigkeit der Sirenen zu stärken – nicht zuletzt, um so den Raum der Literatur besser erkunden und beschreiben zu können. Keine einfache Aufgabe, denn den Sirenen geht es, Blanchot zufolge, vor allem um Ablenkungen: Durch ihren Gesang trachten sie danach, „aus der menschlichen Zeit ein Spiel zu machen und aus dem Spiel einen ungebundenen Zeitvertreib“. Die Sirenen senden irritierende Signale über das Meer; und die Art und Weise, in der Odysseus diese Signale empfängt, zeugt auch nach Blanchot „von der Macht der Technik“. Ihm zufolge gelingt es den Sirenen jedoch, sich selbst dieser Macht zu entziehen. Für Blanchot steht fest: „Den Gesang der Sirenen vernehmen heißt soviel wie aus Odysseus, der man gewesen ist, Homer zu werden.“

In dieser Sichtweise gerät die *Odyssee* ebenso zum „Grabmahl“ der Sirenen wie zur Stätte ihrer fortwährenden Wiedergeburt: „Es ist dies ein merkwürdiger Zug oder – sagen wir besser – ein Anspruch der Sage. Sie ‚berichtet‘ nur sich selber, aber dieser Bericht bringt im Vorgang des Berichtens das, was erzählt wird, hervor [...].“ Diese zwiespältige Rückkehr der Sirenen ereignet sich indes nicht nur im Feld der Literatur und ihrer Kritik (ob als Philosophie oder als Literaturtheorie). Auch die modernen Wissenschaften haben den Gesang der Sirenen vernommen – um ihn sogleich wieder

verstummen zu lassen. Diesmal bestand die List darin, den Namen einfach an rätselhafte oder bemerkenswerte Dinge weiter zu reichen. Sirenen „sind“ demnach Tiere oder Menschen, deren hintere bzw. untere Extremitäten kaum ausgeprägt oder verschmolzen sind, aber auch technische Vorrichtungen, die zur Erzeugung exakter Töne dienen. Immerhin wird den Sirenen somit nicht länger ihr „wirkliches Dasein“ bestritten. Sie werden der wissenschaftlichen, folglich auch der historischen Untersuchung zugänglich. Dabei geht es zunächst um die Anatomiegeschichte der natürlichen Sirenen, um ihren Körperbau und ihre Stellung zwischen Land und Meer, Trockenem und Feuchtem; sodann um die historische Physiologie jener Artefakte, die eben nicht Gesang, sondern Töne hervorbringen, also um die Form und Funktion von Röhren, Scheiben und Hebeln...

Die Sirenen solchermaßen in ihrer Dinghaftigkeit zu begreifen heißt, sie erneut um die Effekte ihres Gesangs zu betrügen. Dennoch kann sich so auch ein Raum à la Blanchot eröffnen, ein Zwischenraum, der den Abstand zwischen der Geschwätzigkeit der Diskurse und dem Schweigen der Objekte auszufüllen beginnt.

B.D./H.S.

DIE SIRENE UND DAS KLAVIER
VOM MYTHOS DER SPHÄRENHARMONIE ZUR EXPERIMENTELLEN
SINNESPHYSIOLOGIE

Caroline Welsh

Still, fast wartend steht die Doppelsirene auf einem kleinen Tisch neben dem Vortragspult. Aufgehängt zwischen zwei Pfeilern und in der Mitte durch eine senkrechte Achse (*k*) miteinander verbunden sieht man die beiden zylinderförmigen Sirenen, aus denen sich die Doppelsirene von Hermann von Helmholtz zusammensetzt (siehe Abb. 1). Ziemlich edel sieht sie aus mit ihren blankgeputzten Messingkästen (*a0*, *a1*). Klappt man die eine Hälfte des Resonanzkastens (*h0*) zur Seite und blickt in ihr Inneres, wird das Herz- oder besser Mundstück der Sirene sichtbar: eine runde Scheibe (*c0*), in der in konzentrischen Kreisen Löcher angebracht sind.

Unter dieser Scheibe, für die Augen des Betrachters unsichtbar, befindet sich die nach dem gleichen Muster durchlöchernte Deckelplatte des Windkastens, durch den von unten die Luft eingeblasen wird. Die Luft kann nur dann durch die Sirene strömen, wenn sich die Löcher in der Deckelplatte über denen der Scheibe befinden. Bei seinem Austreten versetzt der Luftstrom die Scheibe in Rotation, weil die Löcher schräg ausgestanzt sind. Das besondere an den Tönen der Sirene ist, daß sie nicht durch einen klingenden Körper entstehen, dessen Schwingungen sich über die Luft dem Ohr mitteilen, sondern durch Stöße, die der Luft unmittelbar mit Hilfe der durchlöchernten Scheiben mitgeteilt werden. Der Ton ist musikalisch, weil der Luftstrom aufgrund der regelmäßigen Umdrehungen der gelöchernten Scheibe beim Austreten periodisch unterbrochen wird und der umgebenden Luft diese periodischen Luftstöße mitteilt. Die Schwingungszahl und also Höhe des Tons hängt von der Zahl der in einer Zeiteinheit austretenden Luftstöße und damit von der Anzahl der Löcher und der Geschwindigkeit der Rotation der Scheibe ab.

Neben der Sirene, fünf mal so groß wie diese selbst, steht auf dem Fußboden eine Preßluftflasche. Verbände man den Windkasten der Sirene durch einen Schlauch mit dieser Preßluftflasche und öffnete den Hahn, so würde die Luft in den Windkasten einströmen und sich durch die gelöchernte Deckplatte einen Ausweg suchen. Dabei würde sie die Scheibe mit ihren schräg gestanzten Löchern in Rotation versetzen und die Sirene würde zu tönen beginnen. Wie werden sich die Töne anhören, die für Helmholtz an die Stelle der Sphärenharmonie traten? Oder, vorsichtiger gefragt: werden wir ihr überhaupt wohlklingende Töne entlocken können?

Doch während ich meine Hand nach dem Hahn ausstrecke, wird mir mit Schrecken bewußt, daß es vielleicht doch leichter ist, auf einem Klavier zu spielen, als auf einer Helmholtzsirene. Zwar habe ich inzwischen auch die Metallstifte (*i*) entdeckt, mit denen man die einzelnen Lochreihen auf der Deckplatte öffnen und schließen kann, um in beliebiger Kombination der Lochreihen unterschiedliche Töne zusammenspielen. Aber die Vorstellung, zum Beispiel ein reines *c'* auf diesem Gerät zu erzeugen, schwindet blitzartig. Schnell rechnet es in meinem Kopf: Ein *c'* hat ca. 264 Schwingungen, also Luftstöße pro Sekunde. Wenn ich die Lochreihe mit den 8 Löchern

öffnete, müßte sich die Scheibe 33 Mal pro Sekunde drehen, um ein c' erklingen zu lassen – wie zu meinem Trost blinkt mich nun auch ein kleiner Umdrehungsmesser an der Sirene an. Dennoch wird mir klar, daß ich ein Virtuose auf diesem Gerät sein müßte, um eine Chance zu haben, einen Ton mit einer bestimmten Schwingungszahl zu produzieren und auch konstant zu halten – zumal sich die Scheibe (wegen der schräg gestanzten Löcher) ja bei gleicher Luftzufuhr kontinuierlich beschleunigt.

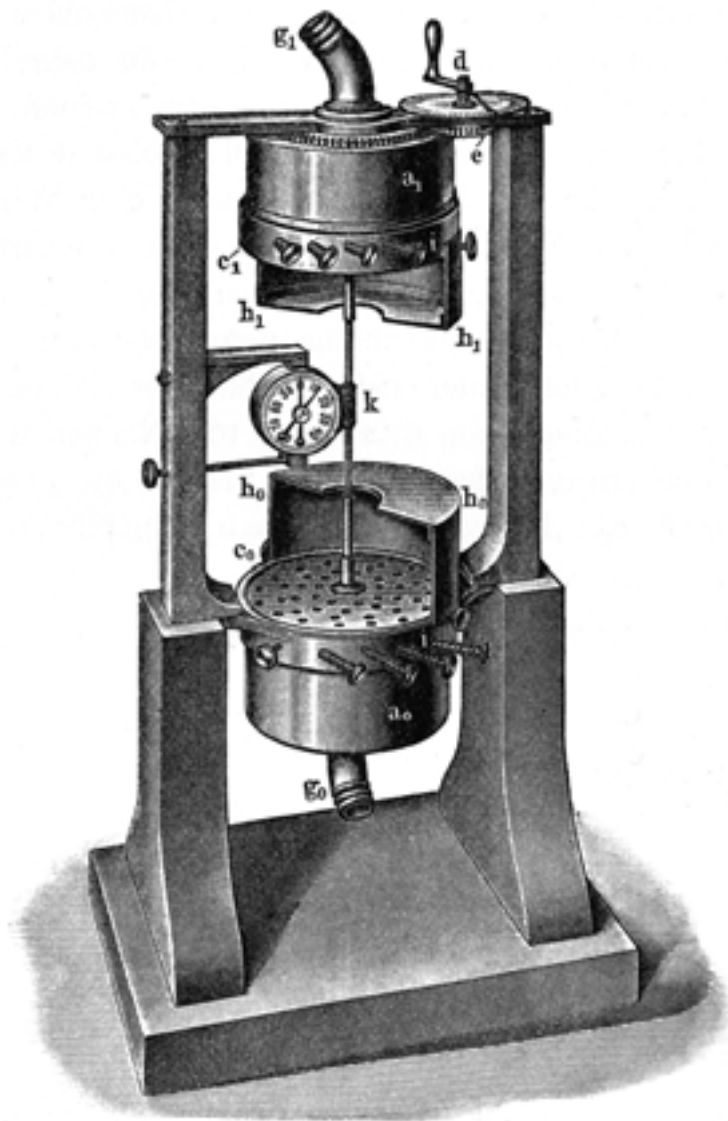


Abbildung 1: Helmholtz-Doppelsirene¹

1 Entnommen aus Hermann von Helmholtz, *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*, 6. Ausg. (Braunschweig 1913), S. 270.

Durch diese Erfahrung aufmerksam geworden, wende ich mich dem Text zu. Der Satz, mit dem Helmholtz die Erzeugung eines c' mit der Sirene in seinem ersten Vortrag zum Thema beschreibt fängt an mit: „Nehmen wir an, wir hätten endlich die Scheiben in solche Geschwindigkeit versetzt, daß sie 33 mal in der Sekunde umlaufen [...]“.² Der Konjunktiv scheint nun eine ganz andere Bedeutung zu bekommen. Hinter der Euphorie von der problemlosen Erzeugung von Tönen mit einer spezifischen Schwingungszahl verbergen sich, wenn nicht sirenische Gefahren, so doch nicht unbeträchtliche Probleme.³

Doch gab es für Helmholtz noch etwas wichtigeres als die exakte Schwingungszahl: die geheimnisvolle Gesetzmäßigkeit zwischen den harmonischen, musikalischen Intervallen und der Zahl der Luftschwingungen. Das *Neue* an der Fragestellung von Helmholtz war schließlich, daß er die „alte Räthselfrage, die schon Pythagoras der Menschheit aufgegeben hat, und die bisher ungelöst geblieben ist, [...] mit den Hilfsmitteln der modernen Wissenschaft [zu] beantworten“ sich vorgenommen hatte.⁴ Es ist die Frage nach dem „Grunde der Consonanz“, die Frage warum „die Schwingungszahlen consonanter Töne immer in Verhältnisse kleiner ganzer Zahlen zueinander stehen“⁵. In dieser Hinsicht war seine Doppelsirene allerdings unschlagbar. Die beiden Sirenen sind über eine Achse miteinander verbunden, wodurch gewährleistet ist, daß die Zahl der Umdrehungen der Scheiben bei beiden gleich ist. Weil jede Sirene 4 unterschiedliche Lochreihen aufweist – die eine mit 8, 10, 12 und 18, die andere mit 9, 12, 15 und 16 Löchern – und man mit den Metallstiften auswählen kann, welche Lochreihen geöffnet sein sollen, kann man mit der Doppelsirene nach Belieben Quinten (2:3, also die Lochreihen mit 8 und 12 Löchern), Quarten (1:2, also die 8 und 16 Lochreihe), Terzen und Oktaven erzeugen. Schließlich kommt es da nicht auf die absolute Tonhöhe, sondern lediglich auf das *Schwingungsverhältnis* zweier oder mehrerer Töne zueinander an. Das hängt nun aber nicht von der schwer kontrollierbaren Umdrehungszahl, sondern nur von der Anzahl der Löcher und damit der Luftstöße pro Umdrehung ab.

Auf den ersten Blick scheint Helmholtz' Doppelsirene wenig gemein zu haben mit jenen mythologischen Wesen, die, seit Homers Odysseus einmal ihrem Gesang lauschen durfte, nicht aufgehört haben, in der Literatur ihre Existenz zu bezeugen. Zu zeigen, daß und wie dieser Blick täuscht, ist Ziel dieser Ausführungen. Im folgenden werde ich zeigen, daß die mythologischen Sirenen auf mehrfache Weise mit der Helmholtz-Sirene

2 Hermann von Helmholtz, *Über die physiologischen Ursachen der musikalischen Harmonien*, hrsg. u. mit einem wissenschaftshistorischen Nachwort versehen von Fritz Krafft (München 1971), S. 14.

3 Diese Probleme hat Helmholtz mit Hilfe einer „Elektromagnetischen Treibmaschine für die Sirene“ und durch gerade gebohrte Löcher behoben. Vgl. Hermann von Helmholtz, *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*, wo die Treibmaschine ab der 3. Ausgabe (Braunschweig 1870) in Beilage I vorgestellt wird. Helmholtz verweist dort explizit auf die auf diese Weise erzeugbaren „außerordentlich konstanten Töne“ (ebd., S. 600).

4 Helmholtz, *Über die physiologischen Ursachen der musikalischen Harmonien* (wie Anm. 2), S. 7.

5 Ebd. So lassen sich die Schwingungsverhältnisse sämtlicher harmonischen Intervalle innerhalb einer Oktave mit Ausnahme der kleinen Sexte, durch die Zahlen 1-6 ausdrücken. Bei der Oktave ist das Verhältnis 1:2, bei der Quinte 2:3, der Quarte 3:4, der großen Terz 4:5 und der kleinen Terz 5:6. Bei den Pythagoreern zählten die beiden letzten, unvollkommenen Konsonanten nicht dazu, so daß sich die Pythagoreischen Konsonanten durch die ganzen Zahlen 1-4 ausdrücken ließen. Das Pythagoreische Zahlenverhältnis bezieht sich auf die Verhältnisse der Saitenlängen, das jedoch denen der Schwingungen pro Zeiteinheit entspricht.

zusammenhängen und gemeinsam mit dem Klavier in seinen Texten und Theorien zur Tonempfindung ihre Spuren hinterlassen haben.

Der Vortrag gliedert sich in vier Teile: der erste Teil besteht aus einem kurzen Überblick über die Beziehung der mythologischen Sirenen zu den Wissenschaften. Darauf folgt ein historischer Abriß über Versuche des 18. Jahrhunderts, den Verlust der metaphysischen Bedeutung der Musik durch eine Hinwendung zur Natur zu kompensieren. Im dritten Teil wird es dann spezifisch um die Bedeutung von Helmholtz' Doppelsirene und dem Klavier bei der Lösung des Pythagoreischen Rätsels vom Zusammenhang zwischen den bekannten, harmonischen, musikalischen Intervallen und der Zahl der Luftschwingungen gehen. Der abschließende vierte Teil faßt die Ergebnisse im Hinblick auf die epistemologische Funktion dieser Instrumente zusammen.

I. Homerische und Pythagoreische Sirenen

Der Mythos von den Sirenen läßt sich grundsätzlich in zwei Traditionslinien aufspalten. Auf der einen Seite stehen die Sirenen Homers, von denen es in der Odyssee zwei Beschreibungen gibt. Die erste von Kirke, die Odysseus vor diesen Wesen warnt und ihm zugleich eine List verrät, wie er ihrem Gesang dennoch lauschen kann, ohne ihnen zu verfallen.

Erstlich erreicht dein Schiff die Sirenen; diese bezaubern Alle sterblichen Menschen, wer ihre Wohnung berührt. Welcher mit törichten Herzen hinfährt und der Sirenen Stimme lauscht, dem wird zu Hause nimmer die Gattin Und unmündige Kinder mit freudigem Gruße begegnen; Denn es bezaubert ihn der helle Gesang der Sirenen, die auf der Wiese sitzen, von angehäuften Gebeinen Modernder Menschen umringt und ausgetrockneten Häuten. Aber du steure vorbei und verklebe die Ohren der Freunde Mit dem geschmolzenen Wachs der Honigscheiben, daß niemand Von den andern sie höre. Doch willst du selber sie hören, Siehe, dann binde man dich an Händen und Füßen im Schiffe, Aufrecht stehend am Maste, mit festumschlungenen Seilen, Daß du den holden Gesang der zwo Sirenen vernehmest. Flehst du die Freunde nun an und befiehst die Seile zu lösen: Eilend feßle man dich mit mehreren Banden noch stärker!⁶

Dieser List verdanken wir dann die zweite Beschreibung der Sirenen, ihren Gesang, den Odysseus wörtlich wiedergibt:

Komm besungener Odysseus, du großer Ruhm der Achaier! Lenke dein Schiff ans Land und horche unserer Stimme. Denn hier steuerte noch keiner im schwarzen Schiffe vorüber, Eh er dem süßen Gesang aus unserem Munde gelauschet. Und dann ging er von hinnen, vergnügt und weiser wie vormals. Uns ist alles bekannt, was ihr Argeier und Troer Durch der Götter

6 Homer, *Odyssee*, 12. Gesang, Verse 39-54.

Verhängnis in Trojas Fluren geduldet: Alles, was irgend geschieht auf der lebensschenkenden Erde! Also sangen sie voll Anmut. Heißes Verlangen fühlte ich, weiter zu hören und winkte den Freunden Befehle, meine Bande zu lösen [...].⁷

Diese nicht nur durch ihren Gesang, sondern auch durch das Versprechen auf Wissen betörenden Sirenen verlieren im Laufe der Zeit ihre Gestalt als Zwitterwesen mit Vogelkörper und Menschenkopf (siehe Abb. 2) und werden dann insbesondere im Mittelalter als betörende Frauenkörper mit trügerischem Fischschwanz von ihrer blumigen Insel ins Wasser versetzt, wo sie dann vor allem die Verführungen zur weltlichen Lust – zu der auch die theoretische Neugierde gehört – symbolisieren.⁸



Abbildung 2: Odysseus und die Sirenen⁹

Fragt man nach dem Zusammenhang zwischen den Homerischen Sirenen und den Wissenschaften, so ist in dieser Traditionslinie weniger ihr Gesang, als ihr Versprechen auf Wissen und ihre Verführung zur theoretischen Neugierde, zur *curiositas*, entscheidend. Von Augustinus als zweckentfremdeter Selbstgenuß des Erkenntnis-

7 Ebd., Verse 184-194.

8 Einen hervorragenden Überblick über den Sirenenmythos bietet Siegfried v. Rachewiltz, *De Sirenibus: An Inquiry into Sirens from Homer to Shakespeare* (New York, London 1987).

9 Entnommen aus ebd., Appendix, Illustrations: Odysseus and the Sirens, Lucian Crater, Third Century B.C.

triebes verstanden, der vor allem in der Wissenschaft waltet, wird die *curiositas* wegen der Gefahr der Selbstüberhebung des Menschen und ihrer Unvereinbarkeit mit der *vita beata*, der selbstvergessenen Anschauung Gottes, erstmals in den Lasterkatalog aufgenommen.¹⁰ Fragt man nach dem Medium dieser Verführung, so ließe sich aufzeigen, daß der Sirenenmythos ab 1800 eine Transformation durchmacht. Mit der zunehmenden Bedeutung und Verbreitung schriftlicher Texte verführen die Sirenen nicht mehr nur durch ihren Gesang, sondern auch durch schriftliche Texte, nicht mehr vornehmlich durch ihre Sinnlichkeit, sondern zunehmend durch ein Versprechen auf die Enthüllung eines geheimen Wissens in der Schrift.¹¹ Und sie fordern – das wird bei Theodor Adorno und Max Horkheimer ebenso deutlich wie bei Clemens Brentano und Franz Kafka – zur Hybris heraus, zum Glauben, das Andere, die Götter, den Mythos, die eigene innere ebenso wie die äußere Natur durch List, Rationalität und Technik auch wirklich besiegen zu können, ja bereits besiegt zu haben: „Dem Gefühl, aus eigener Kraft sie besiegt zu haben, der daraus folgenden alles fortreibenden Überhebung kann nichts irdisches widerstehen.“¹²

Neben diesen homerischen Sirenen gibt es aber noch eine andere Sirenen-tradition, die auf eine ganz andere Weise schon immer mit den Wissenschaften verbunden war. Sie bezieht sich auf die Platonisch-Pythagoreischen *Sirenen der Sphärenharmonie*. Am ausführlichsten hat Platon diese Sirenen im Schlußmythos des *Er* beschrieben. Die Seele des *Er* hatte sich bereits zu Lebzeiten in einer Art Ekstase auf eine Reise ins Jenseits begeben und berichtet nach ihrer Wiederkehr in den Körper von dem, was sie erlebt hat: Nachdem sie verschiedene Stufen durchschritten hatte, gelangte sie an den Ort, der Himmel und Erde zusammenhält. Es ist das Zentrum, von dem aus alle Himmelssphären „in Umdrehung“ gebracht werden und zugleich der Ort, an dem die Seelen der Verstorbenen aus einer Vielzahl ihnen vorgelegter Lebensläufe, den ihrer nächsten Reinkarnation auswählen. An diesem Zentrum des Schicksals, der Spindel der Notwendigkeit, befinden sich die Sirenen der Sphärenharmonie:

Die ganze Spindel aber drehe sich im Kreise [...] Und während sie sich als ganzes drehe, bewegten sich in ihr die sieben inneren Kreise langsam in der dem Ganzen entgegengesetzten Richtung herum. [...] Und oben auf jedem Kreise stehe eine Sirene, die sich mit ihm drehe und ihre Stimme hören lasse, jede einen bestimmten Ton; alle acht Töne aber klängen in einer einzigen Harmonie zusammen. Rings im Kreise aber, in gleichen Abständen, sitzen, in weißen Kleidern und mit heiligen Binden um das Haupt, drei andere Frauengestalten, jede auf einem Thron. Das seien die Töchter der Notwendigkeit, die Moiren Lachesis, Klotho und Atropos; sie

10 Zur Bedeutung der theoretischen Neugier vgl. Hans Blumenbach, *Der Prozeß der theoretischen Neugierde* (Frankfurt am Main 1966), insbes. S. 103-121 sowie, im Zusammenhang mit dem Sirenenmythos, S. 68f. und S. 87ff.

11 Zur Transformation des Sirenenmythos bei Clemens Brentano, Franz Kafka und James Joyce in eine die Gefahren und Verführungen der Schriftkultur reflektierende Version vgl. Caroline Welsh, „Sirenen der Schrift: Transformationen eines Mythos“ (Unveröffentlichtes Manuskript). Zu Brentano vgl. Hans-Walter Schmidt, *Die Erlösung der Schrift: Zum Buchmotiv im Werk Clemens Brentanos* (Wien 1991).

12 Franz Kafka, „Das Schweigen der Sirenen“, in ders., *Nachgelassene Schriften und Fragmente II* (Frankfurt am Main 1992), S. 40-42, hier S. 40.

sängen zu der Harmonie der Sirenen, Lachesis von der Vergangenheit, Klotho von der Gegenwart, und Atropos von der Zukunft. Und Klotho berühre von Zeit zu Zeit mit der rechten Hand die äußere Wölbung der Spindel und helfe sie umdrehen; Atropos tue dasselbe mit der Linken an den inneren Kreisen, während Lachesis mit ihren beiden Händen abwechselnd den äußeren und die inneren Kreise berühre.¹³

Deutlicher als bei Pythagoras wird hier bei Platon der Sirenenmythos mit der Harmonie der Sphären zusammengeführt. Der Mythos von der Sphärenharmonie geht direkt auf die naturphilosophischen und kosmischen Lehren der Pythagoreer zurück. Hier versinnbildlicht die Musik die Verbindung zwischen Mathematik und Kosmos. Einem Bericht Nikomachos von Gerasa zufolge hatte Pythagoras

[...] kraft eines unsagbaren und schwer vorzustellenden göttlichen Vermögens [die Fähigkeit], sein Gehör und seinen Geist fest auf die erhabenen Zusammenklänge des Kosmos [zu richten]. Dabei hörte und verstand er, wie er erklärte, ganz allein die gesamte Harmonie und den Wettgesang der Sphären und der Gestirne, die sich darin bewegen. Diese Harmonie ergab eine vollkommeneren und erfüllteren Musik als die irdische, denn aus ungleichen und sich mannigfach unterscheidenden Geschwindigkeiten, Tonstärken und Schwingungsdauern von Klängen, die aber doch in einer klaren, überaus musikalischen Proportion aufeinander abgestimmt sind, werden Bewegungen und Umlauf zugleich überaus wohlklingend und in ihrer Farbigkeit unaussprechlich schön gestaltet. Von dieser Musik ließ er sich gleichsam durchtränken, ordnete seinen Geist in diesen reinen Verhältnissen und übte ihn darin – wie ein Athlet seinen Körper trainiert. Davon gedachte er seinen Jüngern, so gut es geht, Abbilder zu geben, indem er die Sphärenmusik auf Instrumenten und durch die bloße Stimme nachahmte.¹⁴

Die entscheidende Qualität dieser Sirenen der Sphärenharmonie besteht weder in ihrer verführerischen Stimme noch im Inhalt des Gesungenen, sondern darin, daß ihr harmonischer Zusammenklang hörbarer Ausdruck der harmonischen Ordnung des Kosmos, der Planetenbewegungen und Umlaufbahnen ist. Diese Harmonie des Kosmos versucht Pythagoras in der irdischen Musik nachzuahmen. Das Geheimnis der Verbindung zwischen irdischer und kosmischer Musik liegt dabei in den konsonanten Zahlenverhältnissen, die sowohl die Geschwindigkeiten der Planeten und die Abstände zwischen ihnen als auch die konsonanten Intervalle der irdischen Musik, die Oktave, die Quinte und die Quarte, aus denen sich die Pythagoreische Tonleiter zusammensetzt, regulieren. Pythagoras konnte am Monochord experimentell nachweisen, daß diese musikalischen Proportionen sich, durch ganzzahlige Längenverhältnisse schwingender Saiten als Verhältnisse 2:1, 3:2 und 4:3 darstellen ließen. Für die Pythagoreer läßt sich

13 Platon, *Der Staat*, X, 614 A.

14 Iamblichos, *Vita Pyth.*, 64-66, zit. n. Bartel Leendert van Waerden, *Die Pythagoreer: Religiöse Bruderschaft und Schule der Wissenschaft* (Zürich, München 1979), S. 101. Von van Waerden habe ich die Ausführungen zur Tetraktys und zur Musiktheorie der Pythagoreer übernommen.

die Frage nach dem Grunde der Konsonanz und ihrem Zusammenhang mit den kleinen ganzen Zahlen metaphysisch beantworten. In diesen einfachen Zahlenproportionen spiegelte sich die Bedeutung der heiligen Zahlen 1-4, die zusammen 10 und damit die Tetraktys ergaben. Die Musik hatte somit einen direkten Bezug zur Tetraktys der „Quelle der Vollkommenheit“. In einem Spruch der Pythagoreer wird sie direkt mit den Sirenen der Sphärenharmonie in Verbindung gebracht: „Was ist das Orakel von Delphie? Die Tetraktys! Denn sie ist die Harmonie, in der die Sirenen singen.“¹⁵

Weil Harmonie bei den Griechen auch Tonleiter bedeutete, kann die Tetraktys von Waerden zufolge auch als Tonleiter der Sirenen verstanden werden. Da für die Pythagoreer „die Dinge [...] durch Nachahmung der Zahlen [sind]“, ist diese Tonleiter der Sirenen zugleich der Schlüssel zur Prophetie und damit zu jener Allwissenheit, den ja auch die Homerischen Sirenen für sich in Anspruch nahmen.¹⁶ Wie bereits angedeutet, wird Helmholtz dieses geheimnisvolle Gesetz des Pythagoras von den musikalischen Proportionen, vom Zusammenhang zwischen Musik und Mathematik, zwischen harmonikaler Konsonanz und kleinen Zahlenverhältnissen erneut aufgreifen und seinerseits, wenn auch ganz anders als die Pythagoreer, mit Hilfe einer Sirene zu erklären versuchen. Die besondere musikästhetische und wissenschaftsgeschichtliche Relevanz dieser erneuten Verbindung von Musik und Zahl in der Helmholtzsirene wird deutlicher, wenn man einen Blick auf das Schicksal der Verbindung zwischen irdischer Musik und Sphärenharmonie wirft.

II. Von der Metaphysik zur Naturwissenschaft

Umgedeutet in den himmlischen Gesang der Engel blieb die Harmonie der Sphären auch im Mittelalter die Quelle der Legitimation und der Sinnstiftung weltlicher Musik. Aufgrund dieser Integration der Sphärenharmonie in den christlichen Deutungshorizont konnte die mathematisch-kosmische Musiktheorie der Pythagoreer bis in die frühe Neuzeit hinein ein vereinigendes Band zwischen Musik, Mathematik und Astrologie bilden. Ihr verdankt die Musik im Mittelalter ihre Einordnung ins Quadrivium, wo sie zusammen mit der Mathematik, der Geometrie und der Astrologie den oberen, kosmisch geregelten Wissenschaften zugeordnet ist. Aufgrund dieser Verbindungen konnten laut Böthius die *musica mundana* (die nach Maß und Zahl gestimmte Bewegung des Weltalls) die *musica humana* (das Zusammenspiel von Leib und Seele) und die *musica instrumentalis* (die menschliche Musik) wechselseitig zueinander in Beziehung gesetzt werden. Während die Sphärenharmonie den Übergang vom geozentrischen zum heliozentrischen Weltbild mit Keplers Berechnung der Winkelgeschwindigkeiten der Planetenumläufe aus der Perspektive der Sonne ebenso unbeschadet überstand wie ihre Adaption ins christliche Weltbild, führte die immer akuter werdende Debatte um die adäquate Temperierung des Tonsystems seit der Renaissance zu Problemen mit den kosmologischen Entsprechungen. Die durch das Pythagoreische System gewährleistete Harmonie zwischen Mensch, Musik und Kosmos war von Anfang an problematisch.

15 Iamblichos, *Vita Pyth.*, 82, zit. n. van Waerden, *Die Pythagoreer* (wie Anm. 14), S. 108.

16 Zur Verbindung zwischen den homerischen und den platonischen Sirenen vgl. Plutarch, *Moralia* (*Questiones convivales*), übers. v. F. H. Sandback (London, Cambridge, MA 1961), IX, 14, v. 745-746, S. 279-281.

Die Pythagoreische Stimmung wurde durch den Aufbau von reinen Quinten gebildet. Konstruiert man aber reine Quinten im Verhältnis 2:3, dann erreicht man bei der 12. Quinte einen Ton, der mit der 7. Oktave (2:1) identisch sein müßte, es jedoch nicht ist. Diese Differenz war bereits im Altertum als pythagoreisches Komma bekannt, wurde aber erst im 11. Jahrhundert zum Problem, als nicht mehr die Melodie, sondern die Mehrstimmigkeit, also das gleichzeitige Erklingen verschiedener Töne, an Popularität gewann. Man bemühte sich, andere Stimmungssysteme zu erfinden, was auch – wie wir noch bei Helmholtz sehen werden – mehr oder weniger gelang. Weil man hierzu aber die ganzzahligen Intervallverhältnisse etwas abändern mußte, wurde die auf ihnen beruhende Entsprechung zwischen musikalischen Intervallen und kosmologischen Strukturen zerstört.¹⁷

Damit stellte sich notgedrungen und nach vielen Debatten und Versuchen, die Funktion der irdischen Musik als Abbild der himmlischen doch noch zu retten, im 18. Jahrhundert die Frage, was die Musik denn eigentlich ausdrücke, welche Bedeutung sie habe, wenn sie *keine* Nachahmung der himmlischen Musik sei. Ein Erklärungsansatz des 18. Jahrhunderts bestand darin, die Ebene der Mathematik zu verlassen und die Bedeutung der Intervalle zu verabschieden. Man behauptete statt dessen, daß die einzelnen Töne – und nicht mehr die Intervalle – zusammen mit der Melodie und dem Rhythmus das Vehikel wären, durch das die Gemütsstimmungen des Komponisten direkt in die Seele des Hörers übertragen werden könnten. Hauptaufgabe der Musik war nun – z.B. in Johann J. Engels 1780 erschienenen Schrift *Über die Musikalische Malerei*, aber auch in der Gefühlsästhetik insgesamt – nicht mehr die Erzeugung eines sinnlichen Wohlgefallens aufgrund der Proportionen und des harmonischen Zusammenspiels der Töne, sondern die Erweckung menschlicher Leidenschaften und innerer Empfindungen der Seele.¹⁸ Die Theorie einer musikalischen Darstellung von Leidenschaften und Seelenempfindungen, die Möglichkeit eines Zusammenspiels zwischen der *musica humana* (dem Leib und der Seele) und der *musica instrumentalis* wurde physiologisch begründet. Eine gezielte Erschütterung der Nerven durch die Musik sollte in der Seele jene Bewegungen erzeugen, die denen der Leidenschaften oder inneren Bewegungen der Seele analog sind. Nur weil „alle leidenschaftlichen Vorstellungen der Seele mit gewissen entsprechenden Bewegungen im Nervensystem untrennlich verbunden [sind]“ und „durch Wahrnehmung dieser Bewegungen unterhalten und verstärkt [werden]“¹⁹, ist es möglich, leidenschaftliche Vorstellungen in der Seele zu erwecken, indem man „vorher im Körper die verwandten Erschütterungen verursacht“²⁰. Der Verlust der kosmischen Sphärenharmonie als Bezugssystem für die irdische Musik wird hier durch die Theorie einer Resonanz zwischen Musik, Nervenschwingungen und Seelenbewegungen kompensiert.

Zuvor hatte sich bereits Jean-Philippe Rameau den Wissenschaften von der Natur zugewandt, um einen irdischen Ersatz für die Gründung der musikalischen Grundsätze

17 Vgl. hierzu zusammenfassend Christine Lubkoll, *Mythos Musik: Poetische Entwürfe des Musikalischen in der Literatur um 1800* (Freiburg i. Brsg. 1995), S. 28-41.

18 Eine kritische Zusammenfassung dieses Ansatzes mit ausführlichen Literaturbeispielen bietet Eduard Hanslick, *Vom musikalisch Schönen: Ein Beitrag zur Revision der Tonkunst [1854]* (Darmstadt 1965).

19 Johann Jakob Engel, „Über die musikalische Malerei [1780]“, in ders., *Werke, Bd. 4: Reden, ästhetische Versuche* (Berlin 1802), S. 299-342, hier S. 312.

20 Ebd., S. 313.

in kosmischen Proportionen zu finden. Anstatt jedoch die Bedeutung der Musik in ihrer unmittelbaren Wirkung auf die Nerven und auf das Gemüt zu sehen, fragte Rameau nach den objektiven, vom Hörer unabhängigen physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Töne und konzentrierte sich darauf, die Harmonie und Melodie aus den physikalischen Qualitäten des Tons abzuleiten. In seinen Untersuchungen am *corpus sonore*, dem tönenden Körper selbst, suchte er die Authentizität der Musik in der Übereinstimmung der mathematischen Grundsätze mit den physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Natur. Die entscheidende Leistung Rameaus, auf die sich die Romantiker und auch Helmholtz beziehen werden, bestand darin, daß er die bereits von Mersenne gemachte Entdeckung, daß ein tönender Körper nicht nur aus seinem Grundton, sondern zusätzlich noch aus mitschwingenden Obertönen besteht, zur Grundlage seiner Harmonielehre machte. Durch diese Fundierung der Harmonielehre in der akustischen Physik wurde die gesamte Struktur der Musik auf ein Naturereignis, den Klang eines resonierenden Körpers, zurückgeführt.

Der tönende Körper, welchen ich richtiger mit Grundton bezeichne, ist der einzige Ursprung, der Stammton und Schöpfer aller Musik, die unmittelbare Ursache aller ihrer Wirkungen – er bringt im Augenblick seines Ertöns alle fortlaufenden Proportionen hervor, aus welchen die Melodie, die Tonarten, die Tongattungen entspringen, so wie überhaupt alles bis zu den unbedeutendsten Regeln, die wir in der Musik brauchen.²¹

An die Stelle der kosmisch fundierten Intervallverhältnisse trat die Deduktion der Harmonielehre aus der Natur des resonierenden Körpers. An die Stelle metaphysischer Spekulationen trat die Betonung der Wahrnehmung als Medium der Erkenntnis. Laut Helmholtz war gerade diese Leistung Rameaus entscheidend gewesen: Die Harmonielehre von Rameau war „von großer historischer Wichtigkeit [...], insofern dadurch die Theorie der Konsonanz zum ersten Male von metaphysischem auf naturwissenschaftlichen Boden gerückt wurde“²². Wie der folgende vorsichtige Vermittlungsversuch zeigt, war sich Rameau der Tragweite eines solchen Schritts durchaus bewußt:

Auf diese Weise wird zum Grundprinzip, was vorher nur ein Fingerzeig war, und das Organ [das Ohr, C.W.] erfährt hier ohne die Hilfe des Geistes, was der [Pythagoreische, C.W.] Geist ohne Vermittlung des Organs entdeckt hatte. Es muß meines Erachtens eine angenehme Entdeckung für die Wissenschaftler sein, die sich durch metaphysische Erkenntnis leiten lassen, wenn eine Erscheinung oder die Natur selbst abstrakte Grundsätze so völlig rechtfertigt und begründet.²³

21 Jean Phillippe Rameau, *Demonstration du principe de l'harmonie servant de base à tout l'art musical théorique et pratique* (Paris 1750), übers., hrsg. und mit einer Einleitung versehen von Elisabeth Lesser (Wolfenbüttel, Berlin 1930), S. 44.

22 Helmholtz, *Tonempfindungen*, 6. Ausg. (wie Anm. 1), S. 381.

23 Rameau, *Demonstration du principe de l'harmonie* (wie Anm. 21), S. 61.

Gemeinsam ist den beiden Erklärungsansätzen des 18. Jahrhunderts, daß sie die Musik nach dem Zusammenbruch der Sphärenharmonie nicht mehr auf ein metaphysisches System, sondern auf Naturgesetzmäßigkeiten zurückzuführen versuchten. Weil beiden Ansätzen unterschiedliche Vorstellungen über die Wirkung der Musik zugrunde lagen, ließen sie sich in dieser Form jedoch nicht zu einer Theorie der Tonempfindungen verbinden. Der Ansatz Rameaus konzentrierte sich auf die Eigenschaften des *physikalischen Klangs* und dessen Bedeutung für die Harmonielehre; die physiologische Erklärung der Wirkungsweise der Musik auf das Gemüt vernachlässigte den Klang als physikalisches ebenso wie als sinnliches Element und beschäftigte sich stattdessen mit einer *nervenphysiologisch* begründeten Verbindung zwischen Musik, Nerven vibrationen und Gefühlszuständen. Eine Zusammenführung von Akustik und Nervenphysiologie gelang erst, als Helmholtz die Nervenphysiologie radikal von den Affekttheorien der Empfindsamkeit loslöste und sie zusammen mit der physikalischen Akustik in eine Suche nach der naturwissenschaftlichen Erklärung musikalischer Konsonanzen einband.

III. Die Sirene und das Klavier bei Helmholtz

In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts machte die physikalische Akustik durch Ernst F. Chladni *Entdeckung über die Theorie des Klangs*, durch die Wellenlehre der Gebrüder Ernst Heinrich und Wilhelm Eduard Weber und durch die Arbeiten Georg Simon Ohms entscheidende Fortschritte. Mit Jan Evangelista Purkyne und Helmholtz' Lehrer Johannes Müller etablierte sich zudem die experimentelle Sinnesphysiologie als Autorität auf dem Gebiet der Wahrnehmungstheorie und -physiologie. Durch diese Ausdifferenzierung der Wissenschaften im Verlaufe der ersten Jahrhunderthälfte war jedoch, so konstatiert Helmholtz 1863 in seiner Einleitung zur *Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*, „der naturwissenschaftliche, der philosophische [und] der künstlerische Gesichtskreis [...] in neuerer Zeit, mehr als billig ist, auseinandergerückt worden“²⁴. Es fehlte eine disziplinenübergreifende Arbeit, die musikästhetische Fragestellungen mit Hilfe der Akustik und der Sinnesphysiologie zu beantworten suchte. Dieses Forschungsdesiderat, die Notwendigkeit einer *Physiologie des Hörens*, die nicht Schall und Klang im Allgemeinen, sondern insbesondere den musikalisch verwendeten zum Untersuchungsgegenstand macht, hatte Eduard Hanslick bereits wenige Jahre zuvor in seinem musikästhetischen Traktat *Vom musikalisch Schönen* eingefordert.

Die intensive Wirkung der Musik auf das Nervenleben ist als Tatsache von der Psychologie wie von der Physiologie vollständig anerkannt. Leider fehlt noch eine ausreichende Erklärung derselben. Es vermag die Psychologie nimmermehr das Magnetisch-Zwingende des Eindrucks zu ergründen, den gewisse Akkorde, Klangfarben und Melodien auf den ganzen Organismus des Menschen ausüben, weil es dabei zuvörderst auf eine spezifische Reizung der Nerven ankommt. *Ebensowenig hat die im Triumph*

24 Helmholtz, *Tonempfindungen*, 6. Ausg. (wie Anm. 1), S. 1.

*fortschreitende Wissenschaft der Physiologie etwas entscheidendes über dieses Problem gebracht und pflegt bei der Untersuchung des Hörens vielmehr den Schall und Klang überhaupt, als insbesondere den musikalisch verwendeten, im Auge zu haben.*²⁵

Hanslick geht es in seiner Theorie des musikalisch Schönen um die Etablierung der Musik als schöne Kunst, d.h. als Kunst, die nicht durch ihr sinnliches Material und ihre Wirkung auf die Nerven, sondern durch ihre „tönend bewegte Form“ ein „interesseloses Wohlgefallen“ im Sinne der Kantschen Ästhetik erzeugt. Mit dieser Vorstellung der Musik ist traditionell die mathematische Erklärung der Wirkungsweise von Musik auf die Seele verbunden.²⁶ Dennoch wird an obigem Zitat deutlich, daß Hanslick keineswegs die Wirkung der Musik auf den Körper anzweifelt. Er fordert im Gegenteil insbesondere für die Musik die Berücksichtigung des „sinnliche[n] Faktor[s], der bei jedem Schönheitsgenuß den geistigen trägt“, weil dieser „bei der Tonkunst größer [ist] als in den anderen Künsten“²⁷.

In seiner *Lehre von den Tonempfindungen* greift Helmholtz diese Anregung auf und beschreibt seine eigene Arbeit als „Vereinigung dieser Grenzgebiete von Wissenschaften“, „nämlich einerseits der physikalischen und physiologischen Akustik, andererseits der Aesthetik“²⁸. Dabei fällt auf, daß Helmholtz die Opposition zwischen einer Gefühlsästhetik, die sich auf die Nerven und Gefühle bezieht und einer Schönheitsästhetik, die die mathematischen Proportionen der Musik betont, aufhebt. Anstatt Nervenregungen mit Gemütsstimmungen und mathematische Proportionen mit einer Ästhetik des Schönen zu verbinden, sucht er nach einer physikalischen und nervenphysiologischen Erklärung für die Pythagoreische Verbindung von Musik und Zahl.

Diese Beziehung der ganzen Zahlen zu den musikalischen Konsonanzen erschien von jeher als ein wunderbares und bedeutsames Geheimnis. Schon die Pythagoreer beuten sie aus in ihren Spekulationen über die Harmonie der Sphären. Sie blieb von da ab teils das Ziel, teils der Ausgangspunkt der wunderlichsten und kühnsten phantastischen oder philosophischen Kombinationen, bis in neuerer Zeit die meisten Forscher sich auch der von Euler vertretenen These anschlossen, daß die menschliche Seele ein besonderes Wohlgefallen an einfachen Verhältnissen habe, weil sie diese leichter auffassen und übersehen könne. Aber es blieb unerörtert, wie es die Seele eines nicht in der Physik bewanderten Hörers, der sich vielleicht nicht einmal klar gemacht hat, daß Töne auf Schwingungen beruhen, anstelle, um die Verhältnisse der Schwingungszahlen zu erkennen und zu vergleichen.

25 Hanslick, „Vom musikalisch Schönen [1854]“ (wie Anm. 18), S. 105. Der von mir kursiv gedruckte Teil fehlt ab der 4. Auflage (Leipzig 1874), in der die *Lehre von den Tonempfindungen* von Helmholtz statt dessen lobend erwähnt wird.

26 Hierhin gehören insbesondere Leibniz, Leonhard Euler und Hans Christian Oersted. Für eine schöne Zusammenfassung der wichtigsten Argumente vgl. Hans Christian Oersted, „Gespräche über das Schöne: 1. Ueber die Gründe des Vergnügens, welches die Töne hervorbringen“, in ders., *Der Geist der Natur*, Deutsch von K. Kannegiesser (Leipzig 1854 [1808]), Bd. 1., S. 1-30.

27 Hanslick, „Vom musikalisch Schönen [1854]“ (wie Anm. 18), S. 105.

28 Helmholtz, *Tonempfindungen*, 6. Ausg. (wie Anm. 1), S. 1.

Nachzuweisen, welche Vorgänge im Ohr den Unterschied von Konsonanz und Dissonanz fühlbar machen, wird eine Hauptaufgabe der zweiten Abteilung dieses Buches sein.²⁹

In der Zusammenführung der physikalischen Akustik mit einer Physiologie des Hörens verschiebt Helmholtz die Erklärung für das besondere Wohlgefallen an der Konsonanz von der Seele auf das Ohr. Bei Leibniz war ein unbewußtes Mitzählen der Seele die Ursache für ihr Wohlgefallen an den einfachen harmonischen Verhältnissen. Bei Helmholtz ist nicht mehr die Seele, sondern das Ohr dafür zuständig, „die Verhältnisse der Schwingungszahlen zu erkennen und zu vergleichen“³⁰. Das Ohr zerlegt den Klang, ohne daß sich die „Seele“ bzw. das Bewußtsein des Ergebnisses im einzelnen bewußt ist. Mit dieser Verschiebung von der Seele auf das Ohr führt Helmholtz das Bestreben Johannes Müllers weiter, den Sinnesorganen Fähigkeiten zu übertragen, die zuvor der Seele, bzw. dem Verstand zugeordnet worden waren. Die wesentlichen Ergebnisse dieser neuen Perspektive auf die alte Frage nach der Ursache des Wohlgefallens an harmonischen Intervalle sind:

1. Helmholtz kann – u.a. durch Versuche am Klavier – experimentell die reelle Bedeutung von Fouriers allgemeinem mathematischen Gesetz für periodische Schwingungen belegen, indem er zeigt, daß „eine periodische Bewegung, die nicht pendelartig ist, Körper von verschiedener Tonhöhe, entsprechend den harmonischen Obertönen, zum Mittönen bringen kann“³¹.
2. Ebenfalls durch Experimente am Klavier kann Helmholtz die These Ohms bestätigen, daß das Ohr nach dem von Fourier aufgestellten Gesetz jeden musikalischen Klang in seine einzelnen Partialtöne zerlegt (das sind insbesondere der Grundton und die Obertöne). Er weist nach, daß diese Zerlegung meistens nicht zu Bewußtsein gelangt, die jeweiligen Obertöne aber mit etwas Übung und Aufmerksamkeit durchaus bewußt wahrgenommen werden können.
3. Die These von der Klangzerlegung im Ohr erklärt, warum Anwesenheit und Stärke der Obertöne, auch wenn sie nicht bewußt wahrgenommen werden, für die unterschiedliche musikalische Klangfarbe der Instrumente verantwortlich sind und also einen Einfluß auf das bewußt Wahrgenommene haben. Durch die künstliche Erzeugung und Zusammensetzung von einfachen Tönen mit Hilfe elektromagnetisch zum Schwingen gebrachter Stimmgabeln und Resonatoren kann Helmholtz nachweisen, daß die „Unterschiede in der musikalischen Klangfarbe nur abhängen von der Anwesenheit und Stärke der Partialtöne, nicht von ihren Phasenunterschieden“³², d.h. nicht von der Form der zusammengesetzten Tonwelle.

29 Ebd., S. 27. Für einen ausführlicheren Überblick über seine Versuche, die Beziehung der Konsonanzen zu den ganzen Zahlen aufzudecken, vgl. ebd., S. 373-382.

30 Ebd., S. 27.

31 Ebd., S. 243.

32 Ebd., S. 207.

4. Experimente an der Doppelsirene machen hörbar, daß Dissonanzen und Verstimmungen dann entstehen, wenn die Schwingungszahl zweier zugleich erklingender Grundtöne mit gemeinsamem Oberton nicht exakt, aber fast den harmonischen Schwingungsverhältnissen entspricht. Die Fähigkeit des Ohrs zur Klangzerlegung ist somit nicht nur für die Klangfarbe, sondern auch für die Empfindung von Konsonanz und Dissonanz entscheidend. Als dissonant wird ein Zusammenklang zweier Töne empfunden, wenn ein gemeinsamer Oberton der beiden Grundtöne nicht exakt dieselbe Schwingungsfrequenz aufweist und dadurch Schwebungen erzeugt.
5. Seine in Analogie zum Klavier aufgestellte Hypothese über die physiologischen Vorgänge bei der Klangzerlegung im Ohr ermöglicht Helmholtz die Zusammenführung der allgemeinen Wellentheorie mit der Anatomie und Physiologie des Ohrs und musikästhetischen Fragen. Das „verborgene Gesetz, das den Wohlklang der harmonischen Tonverbindungen bedingt“³³, wird dadurch sowohl akustisch als auch physiologisch begründet. Physiologisch führt die periodische Erregung bestimmter Nervenfasern durch musikalische Klänge zur Empfindung der Konsonanz, wohingegen die unregelmäßige Erregung aufgrund einer ständigen Reizunterbrechung durch Schwebungen unangenehm wirkt.
6. Dieses verborgene Gesetz ist das *Gesetz von der unbewußten Gesetzmäßigkeit der Kunstwerke*:

Die Aesthetik sucht das Wesen des künstlerisch Schönen in seiner unbewußten Vernunftmäßigkeit. Ich habe Ihnen heute das verborgene Gesetz, das den Wohlklang der harmonischen Tonverbindungen bedingt, aufzudecken gesucht. Es ist recht eigentlich ein Unbewußtes, soweit es in den Obertönen beruht, die zwar vom Nerven empfunden werden, gewöhnlich jedoch nicht in das Gebiet des bewußten Vorstellens eintreten; deren Verträglichkeit oder Unverträglichkeit jedoch gefühlt wird, ohne dass der Hörer wüßte, wo der Grund seines Gefühls liegt.³⁴

Ein Großteil der Experimente, die Helmholtz in den *Tonempfindungen* beschreibt, dienen dazu, die meist nur unbewußt gehörten Partialtöne des Klangs in bewußte (akustische und visuelle) Wahrnehmungen zu überführen. Die Aufmerksamkeit richtet sich dabei auf die Wahrnehmung des Experimentators, die im Verbund mit den Experimentalanordnungen über die Qualität musikalischer Klänge und ihrer Wirkung auf das Ohr Aufschluß geben soll. Die technischen und musikalischen Instrumente, die zu diesem Zweck verwendet werden, ermöglichen allerdings, mehr als die bewußte akustische Analyse einzelner Töne, Klänge und Zusammenklänge³⁵ sowie eine

33 Helmholtz, *Über die physiologischen Ursachen der musikalischen Harmonien* (wie Anm. 2), S. 54.

34 Ebd.

35 Zur Unterscheidung zwischen Ton, Klang und Zusammenklang: „Wenn wir also [...] die Empfindung, welche eine periodische Luftbewegung im Ohr erregt, mit dem Namen eines Klangs belegen, die Empfindung, welche eine einfache pendelartige Luftbewegung erregt, mit dem Namen eines Tones, so ist der Regel nach die Empfindung eines Klangs aus der Empfindung mehrerer Töne

experimentelle Bestätigung mathematischer Aussagen zur Akustik der Töne. Sie hinterlassen, wie noch deutlich werden wird, auch in seiner Theorie über die Bedeutung der kleinen ganzen Zahlen für die Empfindung von Konsonanz und Dissonanz ihre Spuren.

Daß wissenschaftliche Instrumente und experimentelle Arrangements erheblichen Anteil daran haben, wie „epistemische Dinge“ als Erkenntnisgegenstände in der Wissenschaft vorgestellt werden, ist bereits vielfach thematisiert worden. Im Zusammenhang mit dem Interesse an modernen Medientechnologien hat sich die Aufmerksamkeit für solche Zusammenhänge in der Sinnesphysiologie bisher allerdings insbesondere auf jene Technologien und Apparate konzentriert, die im weitesten Sinne durch die Aufzeichnung, Übermittlung oder Speicherung von Daten an der Entwicklung moderner Kommunikations- und Repräsentationstechnologien beteiligt waren. Besonderes Interesse galt in diesem Kontext der Frage, inwiefern technische Entwicklungen Modelle und Denkfiguren für die Theorien zur Funktionsweise der Sinnesorgane liefern und inwieweit, umgekehrt, technische Entwicklungen selbst auf einer bewußten oder unbewußten Nachahmung von Organfunktionen beruhen. So stellt Timothy Lenoir in Bezug auf Helmholtz' Theorien zur Funktionsweise der Sinnesorgane die These auf, daß „die neuen Technologien [...] in ihrer Materialität [...] erst den Raum [schufen], in dem die Wissensobjekte ‚Auge und Ohr‘ in materieller Form existierten.“³⁶ Elemente neuer Medientechnologien seien, so Lenoir, nicht nur Bestandteile der in den Experimenten eingesetzten Instrumente. Als externalisierte Repräsentationen der untersuchten Organe hätten sie zugleich maßgeblichen Anteil an der weiteren Theoriebildung zu deren Funktionsweise.³⁷ So ist die für die Klangzerlegung im Ohr verantwortliche physiologische Organisation Lenoir zufolge gerade durch den Apparat modelliert, mit dessen Hilfe Helmholtz einfache Töne künstlich zu musikalischen Klängen *zusammensetzt*: Die „Gesamtheit der Resonatoren und der mit ihnen verbundenen Stimmgabeln“ ist „ein reverses materielles Modell des Ohrs“³⁸, das Ohr ein „Stimmgabel-Unterbrecher mit Resonatoren“³⁹. Mit dieser

zusammengesetzt. Insbesondere werden wir nun als Klang bezeichnen den Schall, den ein einzelner tönender Körper hervorbringt, während der Schall, welcher von mehreren gleichzeitig erklingenden Instrumenten hervorgebracht wird, als Zusammenklang zu bezeichnen ist.“ (Helmholtz, *Tonempfindungen*, 6. Ausg. [wie Anm. 1], S. 97)

36 Timothy Lenoir, „Farbensehen, Tonempfindung und der Telegraph: Helmholtz und die Materialität der Kommunikation“, in Hans-Jörg Rheinberger und Michael Hagner (Hrsg.), *Die Experimentalisierung des Lebens: Experimentalsysteme in den biologischen Wissenschaften 1850/1950* (Berlin 1993), S. 50-73, hier S. 68.

37 Ein überzeugendes Beispiel für die Bedeutung technischer Apparate für physiologischen Fragestellungen liefert Christoph Hoffmann. Hoffmann konzentriert sich auf die von den einzelnen Forschern explizit thematisierte Analogie zwischen Nerven und Telegraphendrähten und zeigt im Detail den Wandel des Modells und der mit ihm verbundenen Fragestellungen ebenso wie die unterschiedlichen epistemischen Funktionen der Telegraphen in der Nervenphysiologie bei Soemmerring, Fechner, Du Bois-Reymond und Helmholtz unterscheidet. Christoph Hoffmann, „Nervensystemtelegraphie: Organismus und Apparatur“, in Dietmar Schmidt (Hrsg.), *Körper-Topoi: Sagbarkeit – Sichtbarkeit – Wissen* (Weimar 2002), S. 39-66.

38 Lenoir, „Farbensehen, Tonempfindung und der Telegraph“ (wie Anm. 36), S. 63.

39 Ebd., S. 50.

„Repräsentation des Ohrs als telegraphische Vorrichtung“⁴⁰ könne Helmholtz dann die Theorie eines direkten Zusammenhangs zwischen der Wellenform und der Klangfarbe widerlegen.

Es ist zwar richtig, daß Helmholtz mit diesem Gerät die Bedeutung des Phasenunterschieds und damit der Wellenform für die Klangfarbe experimentell widerlegt. Doch ist dieses Ergebnis, wie aus der obigen Zusammenfassung deutlich wird, nur ein Ergebnis unter anderen. Lenoirs ausschließliche Betonung der neuen Medientechnologien verstellt den Blick auf die Mehrzahl der von Helmholtz beschriebenen Versuche, deren Instrumente nicht dem Bereich der Telegraphie entnommen sind. Es handelt sich insbesondere um musikalische Instrumente, einfache Membranen und Sirenen, mit denen musikalische Klänge produziert und in ihre Bestandteile zerlegt werden. Im folgenden möchte ich daher zeigen, daß die Sirene und das Klavier bei der Beantwortung der zentralen Frage nach den qualitativen Eigenschaften musikalischer Klänge und ihrer Wirkung auf das Ohr eine zentrale Rolle spielen – und zwar sowohl auf der Ebene des Experiments als Instrumente der Klangerzeugung und -analyse als auch auf der konzeptuellen Ebene als Modelle oder Denkfiguren, die dem zu untersuchenden Erkenntnisgegenstand ihre eigenen Konturen verleihen.

Zu diesem Zweck sollen die verschiedenen Apparate im Hinblick auf ihre Funktion bei der Beantwortung der für die *Tonempfindungen* zentralen Frage, warum sich die Schwingungsverhältnisse der konsonanten Intervalle durch kleine ganze Zahlen ausdrücken lassen, dargestellt werden. In den *Tonempfindungen* beschreibt Helmholtz insbesondere zwei Apparate, die der experimentellen Klangerzeugung und -manipulation dienen. Das sind zum einen die von Lenoir hervorgehobenen Stimmgabeln mit Resonanzröhren, die elektromagnetisch in periodische Schwingungen versetzt werden, und zum anderen die von Helmholtz konstruierte Doppelsirene. Diese beiden Geräte ergänzen sich aufgrund ihrer unterschiedlichen Mechanismen der Klangproduktionen und der Eigenschaften der von ihnen produzierten Töne.

Der Stimmgabel-Resonator

Die elektromagnetisch bewegten Stimmgabeln mit Resonanzröhren ermöglichen die Erzeugung fast reiner Grundtöne. Zur Isolierung des Grundtons aus dem ohnehin schwachen, obertonarmen Klang der Stimmgabel wird eine Resonanzröhre verwendet, die auf den Grundton der Stimmgabel abgestimmt ist und diesen von Nebengeräuschen gereinigt und verstärkt wiedergibt.⁴¹ Die unterschiedlich gestimmten Stimmgabeln werden durch intermittierende elektrische Ströme in gleichmäßige Schwingungen versetzt. Durch Öffnung der Resonanzröhren vor den entsprechenden Stimmgabeln kann man die jeweiligen Grundtöne beliebig miteinander kombinieren. Auf diese Weise kann man künstlich Klänge aus einfachen Schwingungen zusammensetzen, indem man „schnell hintereinander verschiedene Zusammensetzungen des Grundtons mit einem oder mehreren harmonischen Obertönen in verschiedener Stärke hörbar mach[t]“⁴².

40 Ebd., S. 69.

41 Zur genauen Beschreibung dieses Geräts und seiner Funktionsweise vgl. Helmholtz, *Tonempfindungen*, 6. Ausg. (wie Anm. 1), S. 195-199. Zu den bei seiner Verwendung entstehenden Schwierigkeiten vgl. Beilage VIII, ebd., S. 629-632. Zur Beschreibung der durch Stimmgabeln produzierten im allgemeinen Klänge vgl. ebd., S. 121.

42 Ebd., S. 199.

Dieses Gerät verwendet Helmholtz vor allem dort, wo es wichtig ist, die qualitativen und quantitativen Eigenschaften einzelner Partialtöne eines Klangs genau zu bestimmen und experimentell zu verändern. So kann man mit ihm beispielsweise experimentell nachweisen, daß der Unterschied zwischen den Vokalen von der Anzahl und Intensität der Obertöne abhängt, indem man durch unterschiedliche Kombinationen der Stimmgabeln die einzelnen Vokale künstlich erzeugt. Dies ermöglicht zugleich die Bestimmung der Stärke und Anwesenheit der Partialtöne verschiedener Vokale.⁴³ Insbesondere konnte Helmholtz mit Hilfe dieses Gerätes nachweisen, daß die Klangfarbe entgegen der Meinung der meisten Physiker seiner Zeit nur von der Stärke und Anwesenheit der Obertöne und nicht vom Phasenunterschied der einzelnen Partialtöne abhängt.

Die Sirene

Die Sirene – insbesondere die Doppelsirene von Helmholtz – produziert im Unterschied zu den Stimmgabeln mit Resonatoren keine einzelnen, pendelartigen Schwingungen, sondern, wie die meisten Musikinstrumente und auch die menschliche Stimme, komplexe musikalische Klänge. Vom Ton der Stimmgabel unterscheidet sich ihr Klang durch die zahlreichen zum Grundton harmonischen Obertöne, die durch die diskontinuierlichen Luftstöße beim Austreten der Luft aus den Lochreihen entstehen. Die für die meisten musikalischen Klangfarben bedeutsamen ersten fünf Obertöne werden zudem im Vergleich zu den höheren durch den Resonanzkasten verstärkt, wodurch ein voller, weicher musikalischer Klang entsteht.⁴⁴ Dieser obertonreiche Klang und die Tatsache, daß das Schwingungsverhältnis zwischen den auf ihr spielbaren Grundtönen durch die gegebene Anzahl von Löchern auf der Scheibe exakt auf eines der harmonischen Intervalle eingestellt ist, machen die Sirene „besonders geeignet dafür, alles, was von den Verhältnissen der Schwingungszahlen abhängt, festzustellen“⁴⁵. Öffnet man zugleich mehrere Lochreihen, wie dieses bei jeder mehrstimmigen Sirene möglich ist, so kann man nach belieben rein gestimmte Quinten, Quartan, Terzen und Oktaven erzeugen.

So findet man durch verhältnismäßig einfache und leichte Versuche an der Sirene gleich das merkwürdige Gesetz, welches wir in der Einleitung erwähnt haben bestätigt, wonach die Schwingungszahlen konsonanter Töne im Verhältnis kleiner ganzer Zahlen stehn. Wir werden im Verlaufe der Untersuchung dasselbe Instrument wieder gebrauchen, um die Strenge und Genauigkeit dieses Gesetzes noch eingehender zu überprüfen.⁴⁶

Dieses „verborgene Gesetz, das den Wohlklang der harmonischen Tonverbindungen bedingt“⁴⁷ und von Helmholtz auf die meist unbewußte Wahrnehmung der Obertöne zurückgeführt wird, war, wie wir gesehen haben, bereits bei den Pythagoreern mit dem Namen der Sirene verbunden. Welche Verwandtschaft besteht also zwischen den

43 Vgl. hierzu insbes. ebd., S. 199-201 und S. 629ff.

44 Zur Entstehung der Obertöne bei dieser Art der Tonerzeugung vgl. ebd., S. 165f.

45 Ebd., S. 11.

46 Ebd., S. 26.

47 Ebd., S. 54.

Sphärenklängen der Platonisch-Pythagoreischen Sirenen und der Doppelsirene von Helmholtz? Inwiefern trägt die Doppelsirene dazu bei, den Mythos der Sphärenharmonie mit den Mitteln der Wissenschaft nicht nur zu erklären, sondern auch fortzuführen? Um diese Fragen zu beantworten ist es hilfreich, sich die Veränderungen anzuschauen, die Helmholtz' Doppelsirene von den zuvor gebräuchlichen mehrstimmigen Sirenen unterscheidet.

Ein entscheidender Unterschied zwischen der mehrstimmigen Sirene und der Doppelsirene von Helmholtz besteht darin, daß bei der mehrstimmigen Sirene nur ein Resonanzkasten alle durch die Scheibe produzierten Luftschwingungen aufnimmt. Die Doppelsirene ist hingegen aus zwei mehrstimmigen Sirenen zusammengesetzt, die jeweils ihren eigenen Resonanzkasten haben. Dies ermöglicht die getrennte Erzeugung unterschiedlicher Klänge, die jedoch aufgrund der gleichen Umlaufgeschwindigkeit der beiden Scheiben in einem konstanten Schwingungsverhältnis zueinander stehen. Der Vorteil dieser Konstruktion gegenüber einer einfachen mehrstimmigen Sirene besteht darin, daß dadurch die Entstehung von Kombinationstönen vermieden wird.⁴⁸ Von diesen sind bei der mehrstimmigen Sirene vor allem die Summationstöne besonders stark ausgeprägt.⁴⁹ Weil die „Summationstöne sehr unharmonische Intervalle mit den primären Tönen bilden“, klingen „die große und die kleine Terz und die kleine Sexte auf der mehrstimmigen Sirene [...] sehr schlecht, während die Oktave, Quinte und die große Sexte sehr schön klingen“.⁵⁰

In den Versuchen mit der Doppelsirene geht es Helmholtz insbesondere darum, die Bedeutung der Stimmung der Intervalle nach einfachen Zahlenverhältnissen hörbar zu machen und experimentell zu belegen, daß reine konsonante Zusammenklänge nur dann entstehen, wenn die Schwingungszahlen der Töne *exakt* im Verhältnis der kleinen Zahlen zueinander stehen. Eine Sirene, deren Obertöne zwar harmonisch zusammenklingen, die aber unharmonische Kombinationstöne produziert, ist dazu wenig geeignet. Die Kombinationstöne würden den von Helmholtz erwünschten Effekt des Zusammenklangs absolut rein gestimmter harmonischer Intervalle stören.

Eine weitere spezifische Eigenschaft der Doppelsirene ermöglicht die Untersuchung der Phänomene der Interferenz und der Schwebung. Helmholtz hat seiner oberen Sirene eine Kurbel (*d*) hinzugefügt (siehe oben, Abb. 1), durch die man ihren Windkasten ein wenig drehen kann. Mit dieser Vorrichtung kann er experimentell belegen, daß der Phasenunterschied beim Zusammenklang von zwei gleichen Tönen für die Entstehung von Interferenzen bei zwei fast gleichen Tönen für die Entstehung von Schwebungen verantwortlich ist. Im Unterschied zu den Kombinationstönen, sind Interferenzen und Schwebungen nicht auf die Bewegungen der Luft zurückführbar. Sie entstehen erst bei

48 Kombinationstöne sind nicht, wie dies zumindest die deutsche Übersetzung des Textes von Lenoir impliziert, Klänge, die aus mehreren Teiltönen bestehen. Es sind besondere Töne, die entstehen, wenn dieselbe Luftmasse – also in diesem Fall die im Resonanzkasten einer einfachen mehrstimmigen Sirene – von zwei musikalischen Tönen oder Klängen von unterschiedlicher Höhe in heftige Erschütterung versetzt wird (vgl. ebd., S. 254; 259). Helmholtz unterscheidet dabei zwischen zwei Klassen von Kombinationstönen: bei den Differenztönen sind die „Schwingungszahlen gleich den Differenzen zwischen den Schwingungszahlen der primären Töne“ (ebd., S. 254). Bei den Summationstönen, die Helmholtz selbst entdeckt hat, sind die „Schwingungszahlen gleich der Summe der Schwingungszahlen der Primärtöne“ (ebd.).

49 Ebd., S. 260.

50 Ebd., S. 258.

der Empfindung durch Vorgänge im Ohr bzw. an den Hörnerven. Eine Interferenz entsteht, wenn sich „die Bewegungsanstöße, welche beide Tonquelle auf das Ohr ausüben gegenseitig aufheben“⁵¹. In diesem Fall kann der Hörnerv keine Empfindung registrieren. Indem man mit Hilfe der Kurbel den Phasenunterschied reguliert, kann man leicht experimentell belegen, daß ein Phasenunterschied von einer halben Schwingungsdauer zwischen zwei gleichen Töne zu einer vollständigen Interferenz und also zum gänzlichen Erlöschen des Tons führt. Schwebungen sind gewissermaßen kurze Interferenzen, bei denen eine „intermittierende Erregung gewisser Hörnervenfasern“⁵² entsteht. Diese Erregung wirkt sehr unangenehm, weil durch sie eine „viel intensivere und unangenehmere Reizung des Organs hervorgebracht [wird], als durch einen gleichmäßig andauernden Ton“⁵³. Intermittierende Tonempfindungen werden als dissonant empfunden, während ein konsonanter Wohlklang sich durch eine gleichmäßig andauernde Erregung der Hörnerven auszeichnet.

Der mit Blick auf das Pythagoreische Rätsel von der Beziehung der Konsonanzen zu den kleinen ganzen Zahlen aufschlußreichste Versuch ist der, den Helmholtz als experimentellen Beweis dafür anführt, daß „die von uns aus den Schwingungszahlen der Obertöne abgeleiteten Zahlenverhältnisse wirklich diejenigen sind, welche keine Schwebungen geben“⁵⁴. Versetzt man die beiden Scheiben seiner Doppelsirene in gleiche Rotation und öffnet unten 8, oben 16 Löcher, so erhält man den Zusammenklang einer Oktave, einer absoluten Konsonanz ganz ohne Schwebungen. Sobald man jedoch durch Drehung der Kurbel an der oberen Sirene das Schwingungsverhältnis der Oktave von 1:2 um das Geringfügigste verändert „hört man die Schwebungen, welche die Verstimmung des Intervalls ankündigen“⁵⁵. Für diese Schwebungen können nur die Obertöne verantwortlich sein, weil Schwebungen nur dann entstehen, wenn zwei Töne um ein verhältnismäßig kleines Intervall voneinander entfernt sind. Für einfache musikalische Klänge, wie sie auch die Sirene erzeugt, gilt, daß ihre Obertöne zum Grundton harmonisch sind. Überträgt man das allgemeine mathematische Gesetz für periodische Schwingungen von Fourier auf die Partialtöne eines Klangs, dann ist die Schwingungszahl der Obertöne 2, 3, 4 usw. mal so groß wie die des Grundtons.⁵⁶ Bei der Oktave (Grundtöne im Verhältnis 1:2) ist daher der erste Oberton des tieferen Grundtons mit dem höheren Grundton identisch. Eine leichte Verschiebung des Intervallverhältnisses mit Hilfe der Kurbel erhöht die Schwingungszahl des höheren Tons an der oberen Sirene, hat jedoch keinen Einfluß auf den ersten Oberton an der unteren Sirene. Die hörbaren Schwebungen lassen sich somit auf diesen tiefsten gemeinsamen Partialton der Klänge zurückführen. Für alle weiteren

51 Ebd., S. 267.

52 Ebd., S. 281.

53 Ebd., S. 283.

54 Ebd., S. 303.

55 Ebd.

56 Das mathematische Gesetz von Fourier lautet: „Jede beliebige regelmäßig periodische Schwingungsform kann aus einer Summe von einfachen Schwingungsformen zusammengesetzt werden, deren Schwingungszahlen ein-, zwei-, drei-, vier – usw. mal so groß sind als die Schwingungszahl der gegebenen Bewegung.“ (ebd., S. 55; zur Übertragung dieses Gesetzes auf die Akustik vgl. ebd., S. 56.)

harmonischen Intervalle läßt sich der erste gemeinsame Oberton aus dem angegebenen Schwingungsverhältnis der Grundtöne herleiten.⁵⁷

Experimente mit der Doppelsirene zeigen nun, daß die aus den Obertönen zweier Klänge hergeleiteten Schwingungsverhältnisse in der Tat für die Konsonanz und – bei einer geringfügigen Änderung der exakten Intervallverhältnisse auch für die musikalisch bedeutsamen Schwebungen verantwortlich sind. Die Doppelsirene eignet sich als „direkter experimenteller Beweis“ für diese Zusammenhänge besonders gut, weil „die Stimmung der Intervalle nach den einfachen Zahlenverhältnissen durch ihren Mechanismus selbst in unveränderlicher und fester Weise hergestellt ist“⁵⁸, man diese Verhältnisse aber bei Bedarf durch die Kurbel auch ganz geringfügig ändern kann.⁵⁹

Fassen wir zusammen: Die große Kombinationsmöglichkeit unterschiedlicher Zusammenklänge und die Festlegung der harmonischen Schwingungsverhältnisse durch die Anzahl der Löcher auf den Lochscheiben macht die Sirene besonders geeignet für Experimente, die Phänomene der Konsonanz und Dissonanz auf die Schwingungsverhältnisse der Grund- und Obertöne zurückführen wollen. Die wesentlichen Änderungen, die Helmholtz an der Sirene vornimmt, dienen entweder dazu, diese harmonischen Zusammenklänge so musikalisch und rein wie möglich zu erzeugen, oder sie zeigen, wodurch solche Zusammenklänge unrein werden. So dient der Resonanzkasten der Verstärkung der ersten fünf musikalisch wichtigen Obertöne und die Hinzunahme der zweiten Sirene mit einem weiteren Resonanzkasten der Vermeidung von Kombinationstönen. Die Kurbel wiederum ermöglicht den Beweis, daß jede noch so geringe Abweichung von der reinen mathematischen Stimmung nach den exakten Schwingungsverhältnissen den harmonischen Zusammenklang stört und daß die dabei entstehenden Schwebungen auf das Schwingungsverhältnis der Obertöne zurückgeführt werden können:

Hier haben wir nun den Grund gefunden, warum diese nach den einfachen Zahlenverhältnissen gestimmten Intervalle allein einen ruhigen Zusammenklang geben, während schon ganz geringe Abweichungen von der mathematischen Stimmung sich verraten durch die unruhig auf und ab wogenden Schwebungen.⁶⁰

Solche geringen Abweichungen von der mathematischen Stimmung waren jedoch – und darauf weist Helmholtz wiederholt hin – aufgrund der gleichschwebenden Temperatur der Tasteninstrumente im 19. Jahrhundert durchaus üblich. Diese

57 Stehen die Grundtöne, wie bei der Quinte im Verhältnis 2:3 (z.B. mit 300:450 Schwingungen), so hat der erste gemeinsame Oberton 3 mal so viele Schwingungen wie der tiefere und 2 mal so viele wie der höhere Grundton, also 900 Schwingungen. Bei der Quarte 3:4 (300: 400) jeweils 4 und 3 mal so viel, also 1200 Schwingungen usw. Umgekehrt formuliert, läßt sich das Schwingungsverhältnis der konsonanten Intervalle also auch aus den Schwingungszahlen des ersten gemeinsamen Obertons herleiten. Vgl. die entsprechenden Tabellen und Notenbeispiele ebd., S. 305ff.

58 Ebd., S. 304.

59 Der Vollständigkeit halber sein noch angemerkt, daß Schwebungen nicht nur bei allen dissonanten Zusammenklängen entstehen, sondern auch bei den unvollkommenen Konsonanzen durch zu dicht gelagerte Obertöne. Helmholtz kann daher auch die Qualität der einzelnen Konsonanzen auf die Verwandtschaft ihrer Obertöne zurückführen.

60 Ebd., S. 301.

Stimmungsmethode, bei der das Pythagoreische Komma auf alle Intervalle aufgeteilt wird, so daß jeder Ton geringfügig verstimmt ist, hatte sich „zuerst und vorzugsweise am Klavier entwickelt“⁶¹. Ja, das Klavier war, durch seine große Verbreitung „zum Hauptinstrument für das Studium der Musik geworden und seine Stimmung das Muster für die übrigen Instrumente“⁶². Es wundert daher nicht, daß das Klavier für Helmholtz zwar „ein äußerst nützliches Instrument [ist], um musikalische Literatur kennenzulernen, sowie für die häusliche Unterhaltung“, daß es „aber für höhere künstlerische Zwecke [...] doch keine solche Wichtigkeit [hat], daß man seinen Mechanismus zur Grundlage des ganzen musikalischen Systems machen dürfte“⁶³. Wie es dennoch dazu kommen kann, daß nicht der „Stimmgabel-Unterbrecher mit Resonatoren“, wie Lenoir meint, sondern das Klavier für Helmholtz’ zentrale Hypothese zur Physiologie der Klangzerlegung Modell steht, wird Thema des folgenden Abschnitts sein.

Das Klavier

Macht die Sirene den Unterschied zwischen reinen und temperierten Intervallen experimentell hörbar, so wird das Klavier von Helmholtz als grundsätzlich *verstimmt* *Musikinstrument* abgewertet. Ja, man könnte es überspitzt formulieren und sagen, daß Helmholtz die Sirene als *Klang erzeugendes*, das Klavier hingegen als ein *Klang analysierendes und reproduzierendes* Instrument einsetzt. Auf dieser Ebene erhält das Klavier allerdings eine doppelte Aufwertung: Aufgrund seines großen Resonanzkörpers und seiner vielen unterschiedlich gestimmten Saiten eignet es sich neben den Resonatoren und gespannten Membranen hervorragend zur Demonstration aller Klangphänomene, die an das Phänomen des Mittönens, des Mitschwingens gleich gestimmter elastischer Körper zu einem Ton gekoppelt sind. Die wichtigsten Experimente, die sich dieses Phänomen zu nutze machen, sind die, mit deren Hilfe Helmholtz belegt, daß „die durch Fourier nachgewiesene mathematische Möglichkeit, alle Schallbewegung aus einfachen Schwingungen zusammen zu setzen“, „nicht bloß eine mathematische Fiktion“⁶⁴ ist, sondern auch auf die Luftbewegungen bei musikalischen Klängen angewendet werden kann. Das Gesetz des Mitschwingens besagt, daß ein „elastischer Körper [...] nur durch einfache pendelartige Schwingungen mit der Periode eines der Eigentöne in Mitschwingung versetzt werden“⁶⁵ kann. Der Nachweis, daß bei gehobenem Dämpfer eine auf einem Klavier in Schwingung versetzte Saite auch die Saiten in Mitschwingungen versetzt, die einen der Partialtöne dieses Klangs zum Grundton haben, dient aufgrund dieses Gesetzes als experimenteller Beleg für die objektive Existenz dieser Partialtöne in der Luftmasse.

Um zu beweisen, daß „das verborgene Gesetz, das den Wohlklang der harmonischen Tonverbindungen bedingt“⁶⁶, mit der meist unbewußten Wahrnehmung der Obertöne zusammenhängt, muß Helmholtz jedoch auch die These von Ohm experimentell belegen, daß nicht nur das Klavier, sondern auch das menschliche Ohr „nur eine pendelartige Schwingung der Luft als einfachen Ton empfindet, und jede andere

61 Ebd., S. 521.

62 Ebd., S. 522.

63 Ebd., S. 661.

64 Ebd., S. 58.

65 Ebd., S. 81.

66 Ebd., S. 55.

periodische Luftbewegung zerlegt in eine Reihe von pendelartigen Schwingungen, und die diesen entsprechende Reihe von Tönen empfindet“⁶⁷. Neben seiner weiten Verbreitung eignet sich der musikalische und obertonreiche Klang des Klaviers auch hier hervorragend für die Fokussierung der Aufmerksamkeit auf die bewußte Wahrnehmung einzelner Obertöne.

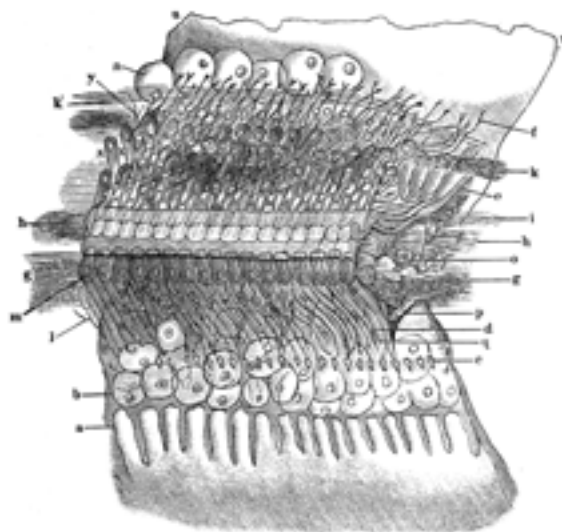


Abbildung 3: Cortische Bögen⁶⁸

Die Klänge der Saiten sind jedoch auch unabhängig von der Theorie des Mittönens für diesen Beweis besonders gut geeignet, „weil sie, je nach Art der Erregung und der Stelle, welche erregt wird, mannigfache Abänderungen der Klangfarbe zulassen, und [...] für diese Klänge auch die theoretische und experimentelle Zerlegung am leichtesten und vollständigsten ausgeführt werden kann“⁶⁹. D.h. die Kenntnis der Knotenpunkte einer Saite ermöglicht auch ohne Mittönen die Zerlegung der Klangmasse einer frei schwingenden Saite in einfache Schwingungen. Durch Berührung, durch Zupfen oder Streichen einzelner Knotenpunkte der schwingenden Saite fallen alle Obertöne, die dort keinen Knotenpunkt haben, weg. Auf diese Weise kann die Anwesenheit einzelner Obertöne in der Gesamtbewegung der Saite ebenso gehört und das Gehörte dann wieder überprüft werden, wie dieses durch das Mittönen einer auf den Partialton abgestimmten, zweiten Saite oder durch eine Resonanzkugel möglich wäre. Alle diese Methoden erlauben den Nachweis, daß das Ohr nur die Obertöne hört, die objektiv in der Klangmasse enthalten sind und also dazu in der Lage ist, Schwingungen in einfache pendelartige Bewegungen zu zerlegen. Das Klavier besticht jedoch durch die Mannigfaltigkeit und Kombinationsmöglichkeit der Experimentalanordnungen. So kann man am Klavier nicht nur die Resonanz- und Knotenpunkt-Experimente einzeln und in Kombination vornehmen. Die Übereinstimmung der Ergebnisse bei der Zerlegung des Klangs durch die Berührung der

67 Ebd., S. 79.

68 Entnommen aus ebd., S. 230.

69 Ebd., S. 89.

Knotenpunkte und durch das Mittönen ermöglicht zudem überhaupt erst den Nachweis, daß das Phänomen des Mitschwingens sich tatsächlich auf pendelartige Schwingungen zurückführen läßt. Denn „wenn durch Mittönen die Klänge zerlegt würden nach irgend welchen anderen Schwingungsformen als nach einfachen Schwingungen, so würde diese Übereinstimmung nicht stattfinden können“⁷⁰.

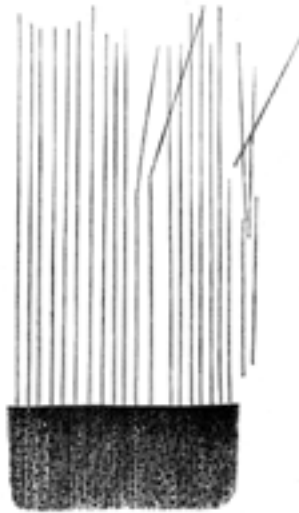


Abbildung 4: Härchen im Innenohr⁷¹

In den bisherigen Beispielen diente das Klavier als Instrument, mit dessen Hilfe man Klänge zerlegen und analysieren, die Aufmerksamkeit des Ohrs auf die Obertöne lenken und schließlich sowohl die Existenz der Obertöne in der Klangmasse als auch die Zerlegung derselben durch das Ohr experimentell nachweisen konnte. Im folgenden wird es darum gehen, die Funktion des Klaviers als Modell für Helmholtz' Hypothese über die physiologischen Vorgänge im Ohr bei der Klangzerlegung zu untersuchen. Das Gesetz des Mittönens spielt auch hier eine zentrale Rolle. Um die Analogie zwischen der Zerlegung des Klangs durch das Klavier und durch das Ohr zu verdeutlichen, kann man jeden beliebigen Versuch wählen, der zeigt, daß bei gehobenem Dämpfer „alle die Saiten und nur die Saiten, welche den einfachen Tönen entsprechen, die im angegebenen Klang enthalten sind“⁷² in Mitschwingung versetzt werden. Hier sei die *Klanganalyse* gesungener Vokale durch das Klavier gewählt, weil sie das Gegenstück zur *Klangsynthese* der Vokale durch den Stimmgabel-Resonator bildet. In diesem Fall wird die unterschiedliche Klangfarbe der Vokale vom Klavier durch das Mitschwingen der entsprechenden Saiten angezeigt:

Wenn man den Dämpfer eines Klaviers hebt, so daß alle Saiten frei schwingen können, und nun gegen den Resonanzboden des Klaviers den

70 Ebd., S. 91.

71 Entnommen aus ebd., S. 226.

72 Ebd., S. 210.

Vokal A auf irgend eine der Noten des Klaviers kräftig singt, so ergibt die Resonanz der nachklingenden Saiten deutlich A, singt man O, so klingt O nach, singt man E so klingt E nach; I weniger gut. Der Versuch gelingt nicht so gut, wenn man den Dämpfer nur von der Saite entfernt, deren Ton man singt. Der Vokalcharakter in dem Nachhall entsteht dadurch, daß dieselben Obertöne nachklingen, welche für die Vokale charakteristisch sind. Diese klingen aber besser und deutlicher nach, wenn die ihnen entsprechenden höheren Saiten frei sind und mitklingen können. Also wird auch hier schließlich der Klang der Resonanz zusammengesetzt aus den Tönen mehrerer Saiten, und viele einzelne Töne kombinieren sich zu einem Klang besonderer Klangfarbe.⁷³

Entscheidend ist bei diesem Versuch, daß alle Dämpfer des Klaviers gehoben sind und somit alle Saiten, deren Grundton einem der Partialtöne des hineingesungenen Lauts entspricht, mitklingen können. Man braucht sich nun nur noch an jeder Saite einen Nerv befestigt zu denken, der die Schwingung und seine Stärke registriert, dann hat man die von Helmholtz dargelegte physiologische Hypothese für die Art und Weise der Klangzerlegung im Ohr. So heißt es denn auch im Kapitel über die mitschwingenden Teile im Ohr:

Könnten wir nun jede Saite eines Klaviers mit einer Nervenfasern so verbinden, daß die Nervenfasern erregt würde und empfände, so oft die Saite in Bewegung gerierte: so würde in der Tat genau so, wie es im Ohr wirklich der Fall ist, jeder Klang, der das Instrument trifft, eine Reihe von Empfindungen erregen, genau entsprechend den pendelartigen Schwingungen, in welche die ursprüngliche Luftbewegung zu zerlegen wäre; und somit würde die Existenz jedes einzelnen Obertons genau ebenso wahrgenommen werden, wie es im Ohr wirklich geschieht. Die Empfindungen verschiedener hoher Töne würden unter diesen Umständen verschiedenen Nervenfasern zufallen, und daher ganz getrennt und unabhängig voneinander zustande kommen.⁷⁴

Bei der Frage, welche Teile des Innenohrs diese Aufgabe der Klangzerlegung durch Mitschwingen übernehmen, kommt Helmholtz mit seiner Analogie zum Klavier und den ihm zur Verfügung stehenden Mitteln zur genauen Untersuchung der Schnecke allerdings in Schwierigkeiten. Zwar hält er über die verschiedenen Ausgaben der *Tonempfindungen* hinweg an der Analogie zum Mitschwingen der Klaviersaiten fest. Die materiellen Strukturen, an denen sich diese Analogie zwischen der Zerlegung von Klängen durch das Klavier und durch das Ohr festmacht, ändern sich dabei jedoch ständig. Hieran wird die Produktivität, ja Kreativität solcher Modelle für die Generierung von Hypothesen und Experimenten besonders deutlich. In seinem Vortrag von 1857 vergleicht Helmholtz die regelmäßige Aneinanderreihung der Cortischen Bögen (siehe Abb. 3) und insbesondere die „mikroskopisch kleinen Plättchen“⁷⁵ mit den Tasten

73 Ebd., S. 105.

74 Ebd., S. 210.

75 Helmholtz, *Über die physiologischen Ursachen der musikalischen Harmonien* (wie Anm. 2), S. 31.

eines Klaviers. Die Bögen selbst werden als schwingungsfähige Gebilde beschrieben, die zum einen mit der *membrana basilaris* zum anderen mit den Nervenzellen verbunden sind.⁷⁶ Völlig unklar bleibt, wie diese Klavieranalogie von den Tasten aus weiterzudenken ist. Anstatt darauf einzugehen, verschiebt Helmholtz die Analogie auf andere Teile des Gehörorgans, wo elastische Anhängsel der Nervenenden gefunden worden sind, die die Form steifer Härchen haben (siehe Abb. 4). Diese Härchen dienen nun als Analogie zu den Saiten des Klaviers, wobei jedes dieser Anhängsel auf einen Ton abgestimmt ist, dessen Erklingen das Härchen in Schwingungen versetzt und so die dazugehörige Nervenfasern anregt.

In der ersten Ausgabe der *Tonempfindungen* vermutet Helmholtz, daß „die verschiedene Festigkeit und Spannung der Cortischen Stäbchen selbst den Grund der verschiedenen Abstimmung geben könnte“⁷⁷. Folgender Abschnitt beschreibt das Mitschwingen der Cortischen Bögen noch mit einem deutlichen Bezug zu den Klaviersaiten.

Am wahrscheinlichsten erscheint es mir, dass die Reihe der ersten Fasern eine Art elastischen Steg darstellt, zwischen dessen Kante und der Mitte der Membran die dünnen und biegsamen absteigenden Fasern wie eine Saite befestigt sind, und wie solche schwingen, wenn ihr anderes Ende an der Membran erschüttert wird. In der That gerät eine Saite in starke Schwingung, wenn ihr eines Ende mit einem schwingenden Körper, z.B. einer Stimmgabel, verbunden wird, namentlich dann, wenn sie unisono mit dem Tone gestimmt ist, der ihr zugeleitet wird.⁷⁸

Dieser Abschnitt gibt eine spekulative Erklärung für den genauen Mechanismus der Klanganalyse durch das Ohr, die sich noch eng an das Klavier als Modell anlehnt. Er wird ab der dritten Ausgabe ersatzlos gestrichen. Was bleibt, ist die vorangehende Behauptung, daß „die ganze Anordnung keinen Zweifel“ daran aufkommen lassen kann, „dass das Corti'sche Organ ein Apparat sei, geeignet die Schwingungen der Grundmembran aufzunehmen und selbst in Schwingung zu gerathen“, zusammen mit der Beteuerung, man könne „bei unseren gegenwärtigen Kenntnissen noch nicht sicher bestimmen, in welcher Weise diese Schwingungen vor sich gehen“⁷⁹. Im Vorwort zur dritten Ausgabe verweist Helmholtz darauf, daß „die Beurteilung der Leistungen der Cortischen Bögen eine Abänderung erfahren“ musste. Angeregt durch die Hypothese zum Cortischen Organ, hat man inzwischen herausgefunden, daß bei Vögeln und Amphibien die Cortischen Bögen fehlen, die beiden Membranen, die *Membrana basilaris* (siehe Abb. 5, aa') und die Cortische Membran (siehe Abb. 5, M.C.) hingegen vorhanden sind.⁸⁰ Nun wird die Analogie der Klaviersaiten auf die *Membrana basilaris* selbst übertragen. Die „Radialphasern“ der unterschiedlich stark gespannten Membran

76 Ebd., S. 32.

77 Hermann Helmholtz, *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik* (Braunschweig 1863), S. 238, Anm.

78 Ebd., S. 211.

79 Beide Zitate ebd., S. 210f.; in der 6. Ausg. (wie Anm. 1) siehe S. 231.

80 Helmholtz, *Tonempfindungen*, 6. Ausg. (wie Anm. 1), S. 241.

werden „als ein System von gespannten Saiten“ dargestellt. Daraus folgert Helmholtz, daß

[...] die Gesetze ihrer Bewegung dieselben sein [werden], als wäre jede einzelne dieser Saiten in ihrer Bewegung unabhängig von der anderen und folgte, jede für sich, der Einwirkung des periodisch wirkenden Drucks des Labyrinthwassers in der Vorhofstreppe. Es würde demnach ein erregender Ton namentlich die Stelle der Membran in Mitschwingungen versetzen, wo der Eigenton der gespannten und mit den verschiedenen Anhangsgebilden belasteten Radialfasern der Membran dem erregenden Ton am nächsten entspricht.⁸¹

Die mit der Membran verbundenen Cortischen Bögen (siehe Abb. 5, g) sind darauf reduziert worden, die Schwingungen der Membran an die Nerven weiterzuleiten und spielen jetzt nur „eine Nebenrolle in den Leistungen der Schnecke“⁸². Von Klaviertasten ist gar nicht mehr die Rede. An diesen Verschiebungen wird deutlich, daß Helmholtz hartnäckig an der Analogie zwischen dem Mechanismus der Klangzerlegung durch Mitschwingen beim Klavier und im Ohr festhält, sich aber keineswegs darüber im Klaren ist, welche Gebilde des Ohres für diese Analogie zuständig sein könnten. Die Verbindung zum Klavier als ursprünglichem materiellen Modell für die Klangzerlegung durch Mitschwingungen im Ohr wird dabei immer abstrakter und funktionaler.

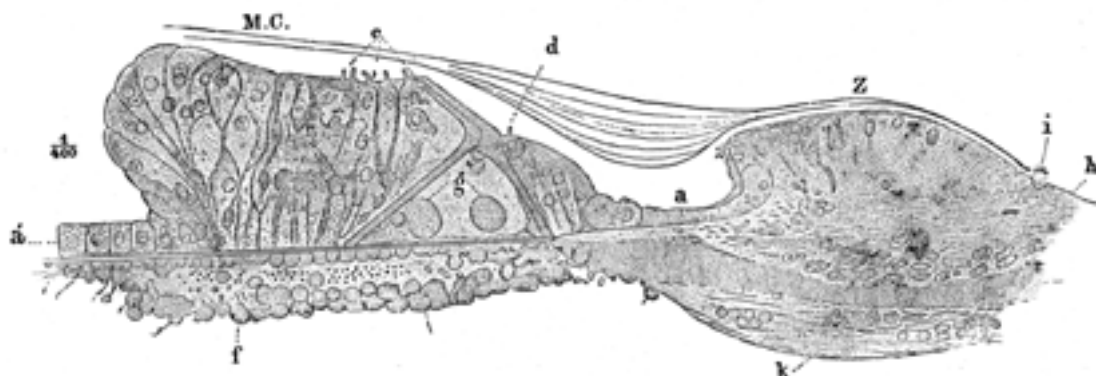


Abbildung 5: Membrana Basilaris⁸³

Diese Bemühungen verdeutlichen den ambivalenten Status der Hypothese „über das Mitschwingen der Cortischen Organe des Ohres“. Einerseits wird mit viel Aufwand nach den entsprechenden materiellen Strukturen gesucht, die für zur Klangzerlegung durch das Ohr zuständig sind, andererseits betont Helmholtz wiederholt, daß sie

81 Ebd., S. 240.

82 Ebd., S. 241.

83 Entnommen aus ebd., S. 228.

[...] mit der Erklärung der Konsonanz und Dissonanz gar nichts unmittelbar zu tun hat. Letztere gründet sich allein auf Tatsachen der Beobachtung, auf die Schwebung der Partialtöne und die Schwebungen der Kombinations-töne. Doch glaubte ich die genannte Hypothese, welche wir natürlich nicht aufhören dürfen als eine solche zu betrachten, nicht unterdrücken zu müssen, weil sie alle die verschiedenen akustischen Phänomene, mit denen wir es zu tun hatten, unter einem Gesichtspunkt zusammenfaßt und für sie alle zusammen eine klar verständliche und anschauliche Erklärung gibt.⁸⁴

Ist aber diese Hypothese zur Zerlegung der Klänge durch Mitschwingen verschieden gestimmter Teile im Ohr wirklich so nebensächlich für eine Lehre von den Tonempfindungen, die sich als „physiologische Grundlage für die Theorie der Musik“ versteht? Mit der Analogie zwischen der Zerlegung eines Klangs in seine Partialtöne durch das Klavier und durch das Ohr steht und fällt die Möglichkeit, Phänomene des Hörens auf das Mitschwingen einzelner Nervenfasern zurückzuführen. Von dieser Möglichkeit des Ohres, eine Klanganalyse im Sinne Fouriers durchzuführen und das Ergebnis an die Hörnerven weiterzuleiten, hängt jedoch letztlich auch die Lösung des Pythagoreischen Rätsels von der Beziehung der Konsonanzen zu den Verhältnissen der kleinen ganzen Zahlen ab. Denn die Lösung des Rätsels lautet,

[...] daß das Ohr die zusammengesetzten Klänge nach den Gesetzen des Mitschwingens in pendelartige Schwingungen auflöst, und daß es nur gleichmäßig andauernde Erregung als Wohlklang auffaßt. Die Auflösung der Partialtöne geschieht aber, mathematisch ausgedrückt, nach dem von Fourier aufgestellten Gesetz [...] was auf die Töne übertragen bedeutet, daß die Schwingungszahl der Obertöne genau zwei-, drei-, vier usw. mal so groß sein muß, als die des Grundtons. Dieses sind nun die ganzen Zahlen, welches das Verhältnis der Konsonanzen bestimmen.⁸⁵

Die oben zitierte Rücknahme der Bedeutung der Hypothese über das Mitschwingen bestimmter, mit den Nervenfasern verbundener Teile des Ohres verschleiert deren Bedeutung für Helmholtz' nervenphysiologische Begründung der Konsonanz. Denn die These, daß „eine gleichmäßig andauernde Erregung“ – auch der Nerven – als Wohlklang, eine unregelmäßige Erregung derselben hingegen als dissonant empfunden wird, ist zentral für seine Theorie von der unbewußten Gesetzmäßigkeit der Kunstwerke. Konnte Pythagoras die Harmonie der Sphären hören, von der er seinen Schülern auf Instrumenten ein Abbild zu geben versuchte, so gelingt es Helmholtz lediglich, experimentell zu belegen, daß das verborgene Gesetz des Wohlklangs „recht eigentlich ein Unbewußtes [ist], soweit es in den Obertönen beruht“, allerdings nicht, daß diese Töne „zwar vom Nerven empfunden werden, gewöhnlich jedoch nicht in das Gebiet des bewußten Vorstellens eintreten“. Daß „deren Verträglichkeit oder Unverträglichkeit [...] gefühlt wird, ohne dass der Hörer wüßte, wo der Grund seines Gefühls liegt“⁸⁶, bleibt eine Spekulation.

84 Ebd., S. 370.

85 Ebd., S. 373f.

86 Ebd., S. 54.

IV. Schluß

Die Instrumentenbezeichnung „Sirene“ geht auf den Franzosen Charles Cagniard de la Tour zurück, der das von ihm erfundene Gerät zur Tonerzeugung 1819 erstmals der Öffentlichkeit vorstellte. Cagniard de la Tour hatte diese Bezeichnung gewählt, weil sein Gerät auch unter Wasser Töne erzeugen konnte. Die Assoziationen, die er mit Sirenen verband, beziehen sich ganz offensichtlich auf die homerischen Sirenen der Odyssee. Cagniard de la Tour entdeckte eine neue Art der Klangproduktion, die den Klang vom Körper loslöste.⁸⁷ In dem Augenblick jedoch, in dem Helmholtz dieses Gerät verwendete, um es nach den Ursachen musikalischer Harmonien zu befragen, änderte sich mit der neuen Fragestellung auch das Bezugsfeld: Helmholtz' Sirene ist nicht mehr die Homers, sondern die Sirene der Sphärenharmonie.

Inwieweit Helmholtz durch die Namensgebung von Cagniard de la Tour dazu angeregt wurde, sich insbesondere den Schwingungsverhältnissen der harmonischen Intervalle zuzuwenden, um alte Pythagoreische Fragen zu beantworten, bleibt Spekulation. Festzuhalten bleibt, daß seine Doppelsirene die Funktion der Sirenen der Sphärenharmonie, der Versinnlichung mathematischer Proportionen, in dem Moment übernimmt, in dem Helmholtz sich vornimmt, die „alte Räthselfrage“ des Pythagoras mit den „Hilfsmitteln der modernen Wissenschaft“ zu beantworten.

Als Gerät, das Zusammenklänge auf der Grundlage vorher festgelegter Schwingungsverhältnisse produziert, kommt der Helmholtz-Doppelsirene die Aufgabe zu, 1.) die Schönheit absolut reiner harmonischer Intervalle bewußt hörbar zu machen und eindeutig auf das exakte Schwingungsverhältnis der Intervalle zurückzuführen, 2.) durch leichte Veränderung dieser Intervallverhältnisse die Entstehung von Schwebungen und mit ihnen die Bedeutung der Obertöne für die Harmonie des Zusammenklangs experimentell zu beweisen. Das Klavier ist 1.) als verstimmtes Musikinstrument ein paradigmatisches Beispiel für die Verstimmung der reinen Zusammenklänge durch gleichschwebenden Temperatur der Tasteninstrumente im Vergleich zur reinen, mathematischen Stimmung der Sirene; 2.) dient es als klangzerlegendes Instrument dem experimentellen Nachweis der Existenz und der Hörbarkeit von Obertönen als Klangelementen und beweist damit die reelle Bedeutung von Fouriers mathematischer Theorie für die Zusammensetzung musikalischer Klänge; 3.) lenkt es als Modell für die theoretische Beschreibung der Klangzerlegung durch Mitschwingen im Ohr den Blick bei der Suche nach den entsprechenden physiologischen Mechanismen, ohne welche Helmholtz' Theorie von der unbewußten Gesetzmäßigkeit der Kunstwerke nicht an eine Theorie zur Wahrnehmung anschließbar ist.

Im Verbund mit Sirene und Klavier übernimmt die Naturwissenschaft auf diese Weise eine Funktion, die ehemals die Sphärenharmonie innehatte. An die Stelle der alten Harmonie der Sphären tritt mit Helmholtz' *Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik* eine Theorie der Harmonie, deren Autorität nicht mehr durch den Zusammenklang von Mensch, Kosmos und irdischer Musik garantiert wird, sondern sich aus der physikalischen Natur der Klänge und ihrer physiologischen Verarbeitung im Ohr herleitet.

87 Vgl. Philipp von Hilgers' Aufsatz in diesem Band, S. 103-121.

Die entscheidende epistemische Funktion des Klaviers besteht in seiner Funktion als Analogiemodell für einen nur theoretisch postulierten physiologischen Apparat der Klangzerlegung im Ohr. Ohne diese Analogie hat Helmholtz keine Möglichkeit, das u.a. mit Hilfe der Sirene experimentell nachgewiesene physiologisch zu begründen. Mit dieser Analogie verdeckt er jedoch – trotz seiner Betonung ihres hypothetischen Status – die Tatsache, daß den mit Hilfe der Sirene durchgeführten Experimenten zur Konsonanz eben gerade kein experimenteller, physiologischer Nachweis zur Seite gestellt wird. Das verborgene Gesetz von der unbewußten Gesetzmäßigkeit der Kunstwerke hängt somit ganz entschieden von der Existenz eines experimentell nicht nachgewiesenen physiologischen Apparats ab.

Aus diesen Ergebnissen leitet Helmholtz, im dritten musikästhetischen Teil seiner Tonlehre, seine Argumente gegen die Pythagoreische und die gleichschwebende Stimmung und *für die reine mathematische Stimmung* ab. In diesem Teil bestätigt sich der Verdacht, daß Helmholtz den Mythos von der Sphärenharmonie nicht nur naturwissenschaftlich erklärt, sondern daß dieser mit Hilfe von Doppelsirene und Klavier als Mythos von der Bedeutung der reinen, mathematischen Stimmung weiterlebt.

Hybris freilich, die in diesem Falle in dem Glauben bestehen würde, die gesamte Ästhetik des Musikalisch-Schönen mit Hilfe der Naturwissenschaften erklären zu können, kann man Helmholtz nicht vorwerfen: denn die „Wunder der großen Tonkunstwerke, [...] die Äußerungen und Bewegungen der verschiedenen Seelenstimmungen“, die laut Helmholtz das eigentliche Gebiet des Ästhetischen ausmachen, liegen im Bereich „der Verwicklung der psychischen Motive“⁸⁸ und damit, so das abschließende Resümee von Helmholtz, einem in diesem Punkt getreuen Anhänger Kants, jenseits der Grenzen der Naturforschung.

88 Helmholtz, *Tonempfindungen*, 6. Ausg. (wie Anm. 1), S. 599.

STUMME GESÄNGE
ZUR GESCHICHTE EINER SIRENE IM
BERLINER MEDIZINHISTORISCHEN MUSEUM

Thomas Schnalke

Ein Kind, ein Körper, ein Gesicht – die Augen zu, der Mund verschlossen. Kein Laut entwich ihm offenbar. Der Oberkörper scheint in Ordnung, kräftige Arme, etwas Babyspeck, doch nichts ist hier ‚normal‘. Der Fötus, dessen Körper als Präparat in der Sammlung des Berliner Medizinhistorischen Museums der Charité aufgehoben ist, steht in eigentümlicher Gestalt in der Welt: oben Mensch und unten ‚Fisch‘. Ein ungewöhnlich schlankes Becken ist zu sehen. Keine regulären Hüften zeichnen sich ab und auch keine voneinander geschiedenen Beine mit ihren typischen Strukturen – Schenkel, Knie und Fuß. Stattdessen sitzt eine fischschwanzartige Körperwölbung dem unteren Rumpfende auf und läuft über eine deutliche Einziehung in eine sich stumpf verjüngende Körperspitze aus (siehe Abb. 1).



Abbildung 1: Sirene
Berliner Medizinhistorisches Museum, Inv.-Nr. 899/1953

Was ist das für ein Wesen, was für eine Gestalt? Wie kommt es zu einer solchen Körperform? Hat das Kind gelebt, konnte es seine Stimme tatsächlich nicht erschallen

lassen? Wie lange überlebte es gegebenenfalls? ‚Konnte man da nichts mehr machen‘? Was geschah nach seinem Tode? Wie wurde mit dem Leichnam verfahren? Wieso, mit welchen Zielen wurde der Körper seziiert, präpariert und letztlich an eine medizinische Sammlung übergeben? Wozu dient er dort bis heute?

Die sich ergebenden Fragen greifen weit über die reine Biologie der anatomischen und pathologisch veränderten Strukturen hinaus: Gibt es Quellen, die uns mehr verraten über den einzelnen Fall, die uns darüber informieren, wofür die Sirene in der allgemeinen Wahrnehmung der Tage ihres ‚Auftritts‘ stand, wie man ihre ‚Erscheinung‘ interpretierte und in welcher Deutungstradition sich die Reaktionen zu ihr und das Nachdenken über sie bewegten? Doch auch ganz gegenwärtig lässt sich fragen, was der kleine Mensch im Glas für uns, die heutigen Betrachter, ist, welche Gefühle, Ideen, Projektionen und Handlungsimpulse er provoziert.

Fragen über Fragen, die sich an diese sogenannte Sirene stellen lassen. Ich möchte in meinem Beitrag ein solches Wesen ganz ins Zentrum meiner Betrachtungen stellen und erproben, wie sich im Rahmen einer materialen Medizin- und Wissenschaftsgeschichte ein derartiges Objekt lesen, analysieren und interpretieren lässt, was es preisgibt und was nicht. Dabei will ich zunächst von den schieren Oberflächen ausgehen, versuchen genauer zu registrieren, was ich sehe, um bereits aus der konzentrierten und reflektierten Wahrnehmung Fragen zu stellen, offene, konkrete, vielleicht auch auf den ersten Blick verstiegene Fragen, ohne gleich – nur die Texte vor Augen – die große Schere im Kopf zu gebrauchen.

Gehen wir so an die Dinge heran, nutzen wir die dargebotenen Wandungen des Gegenstands zugleich als Wahrnehmungsgrund und als Projektionsflächen, um von hier ausgehend Kontexte aufzubauen, die eine Einbettung der Objekte in relevante historische und gegenwärtige Diskurse ermöglichen. Im Zuge der Recherchen werden wir zwangsläufig rasch auf Texte stoßen. Diese sind essentiell und konstitutiv für die Rekonstruktion der ‚Umfelder‘. Dennoch verbleibt das primär textlose Objekt das erste Ding, der Fixpunkt, von welchem alle Fragen ihren Ausgang nehmen, an welchen alle Betrachtungen aber immer wieder auch prüfend zurückgebunden werden können. Die Horizonte, die Kontexte, die Diskurse, die sich auf diese Weise um so ein Stück wie in einer Spirale aufziehen und auffinden lassen, machen den Gegenstand nachgerade zu einem Kristallisationskern einer spannenden und ertragreichen wissenschaftshistorischen Objektforschung.

In meinem Beitrag will ich am Beispiel der eingeführten Sirene die skizzierte Objektanalyse erproben. Die Methode soll hierbei exemplarisch sichtbar werden, weshalb ich den im ersten Zugriff vorgefundenen Fährten nur unterschiedlich weit nachspüren und auf eine differenzierte Ausleuchtung des Gegenstands verzichten werde. Mein fragmentarischer Text erhält dadurch eine eigene Form; er ließe sich vielleicht als eine Art *science feature* oder *object feature* bezeichnen. Er liefert eine Fährtenammlung für eine ungewohnte Zusammenschau, die eventuell einige neue Blickwinkel auf den Gegenstand eröffnet und Ansatzpunkte für die Entwicklung weiterführender Thesen liefert.

Beginnen wir also noch einmal mit der Frage: Was sehen wir? Ein Kind im Glas mit einem auf den ersten Blick intakten Kopf und Oberkörper und mit einem nach unten sich verjüngend auslaufenden Körperende ohne Beine. Der Kopf ist anscheinend ganz so geformt, wie wir es von dem Kopf eines Neugeborenen erwarten würden. Ein heller

leicht rötlicher Haarflaum bedeckt das Haupt. Augen und Mund sind geschlossen. Die Falten um die Augen geben dem Gesichtsausdruck eine gewisse Spannung. Die Lippen liegen leicht verzogen; ein etwas leidvoller Ausdruck umspielt die Mundwinkel, die nach unten gebogen sind. Die linke Wange ist wie durch einen flächigen Druck leicht nach innen gepresst.

Der Rumpf des Kindes scheint mindestens in den oberen Abschnitten ganz regulär geformt. Auffällig ist der krude Hautschnitt, gerade neben der Körpermitte, in markant gesetzten Stichen grob vernäht. Hier hat jemand auf die Sirene eingestochen, sie aufgeschnitten, einen Blick unter die Haut riskiert und dann wieder zugemacht.

Die Haut an Schultern und Armen ist von einer graubräunlichen Schicht bedeckt. Am Hals wie auch am unteren Brustkorb treten rötlich eingefärbte Hautzonen hervor. Die Haut der Hände ist aufgequollen; an manchen Stellen hat sie sich vom Unterhautgewebe abgelöst. Zusammen mit den geballten Fäusten vermitteln diese Befunde dem Körperausdruck eine Spannung, als ob das Kind im letzten Moment noch innehält.

Das schwanzartige Körperende ist vergleichsweise kurz. Im Hüftbereich weist der Körperschweif eine leicht nach links und deutlich nach vorne gerichtete Einknickung auf. Eindeutige anatomische Strukturen lassen sich unter der Haut nicht ausmachen. Der untere Körperpol sitzt nicht direkt dem Glasboden auf. Dadurch scheint das Kind wie schwerelos im Glas zu schweben, ein merkwürdiger Kontrast zur gespannten Haltung des leidgeprüften Körpers.

Drehen wir das Glas und betrachten das Kind von seiner rechten Seite (siehe Abb. 2), so sehen wir seinen Körper in aufrechter Haltung aufgebunden, ja regelrecht gepierct und an Kopf und Gesäß über eine Schlinge fest auf dem Untergrund fixiert. Die Kreuzigung des Heilands, zahlreicher Märtyrer aber auch, kommt einem in den Sinn. Das Präparat als Reliquie – ein Thema, das einer weiterführenden Betrachtung lohnt.

Die Beobachtung des festgezurrten Menschenkörpers verweist jedoch zugleich auf den ersten Sirenentext, der sich bis heute erhalten hat:

Jene [Freunde] banden mich jetzo an Händen und Füßen im Schiffe,
Aufrecht stehend am Maste, mit festumschlungenen Seilen;
Setzten sich dann und schlugen die graue Woge mit Rudern.
Als wir jetzo so weit, wie die Stimme des Rufenden schallet,
Kamen im eilenden Lauf, da erblickten jene [Sirenen] das nahe
Meerdurchgleitende Schiff, und huben den hellen Gesang an:
Komm, besungner Odysseus, du grosser Ruhm der Achaier!
Lenke dein Schiff ans Land, und horch unserer Stimme.
Denn hier steuerte noch keiner im schwarzen Schiffe vorüber,
Eh er dem süßen Gesang aus unserem Munde gelauschet;
Und dann ging er von hinnen, vergnügt und weiser wie vormals.
Uns ist alles bekannt, was ihr Argeier und Troer
Durch der Götter Verhängnis in Troias Fluren geduldet:
Alles, was irgend geschieht auf der lebensschenkenden Erde!¹

1 Homer, *Odyssee*. Aus dem Griechischen von Johann Heinrich Voss, hrsg. von Peter von der Mühl (Zürich 1980), XII, S. 179-191.

Welch ein Schicksal ereilte die Sirenen! Homer schildert sie noch als Verführerinnen, die ihre Opfer mit ihrer unwiderstehlichen Stimme lockten, aber auch mit ihrem vorgegebenen Wissen. Um alles wüssten sie, so singen sie, was sich ereignet, was geschieht – ein umfassendes historisches Inventar oder auch nur eine gigantische Börse für Klatsch und Tratsch. Wer aber wollte das Angebot ausschlagen, sich da nicht informieren?



Abbildung 2: Seitenansicht des Sirenen-Präparats von rechts

Die präparierte Sirene des Museums hingegen ist verstummt, gewissermaßen von ihrer Insel gestoßen, in den Fluten versunken, ertrunken und gleichzeitig selbst an den Mast gebunden, zu keiner Bewegung mehr fähig, in ihrer letzten Regung, dem ultimativen Aufbegehren, gebannt.

Drehen wir das Präparat noch einmal und betrachten es von der anderen Seite (siehe Abb. 3). Nichts wesentlich Neues lässt sich hier mit raschem Blick in den Körperformen und den Hautfalten entdecken. Doch auf dem Glas klebt ein Etikett. Der erste Text. Gott sei Dank, endlich ein Text! Und gleich schon ist dieser eine wichtige Brücke zu weiteren Texten, die uns zusätzlich Aufschluss geben. Zu lesen ist auf dem kleinen Stück Papier am Glas: „Kind // Missbildungen // Pathologisches Museum der Humboldt-Universität zu Berlin // F. // Nr. 899/1953 // 1 Std. w. // Sirenenbildung.“²

Mit diesem kurzen Text wissen wir ein bisschen mehr: Das Kind war weiblichen Geschlechts und hat eine Stunde gelebt. Als Präparat wurde sein Leichnam in den Bestand des Pathologischen Museums, der Vorgängerinstitution des Berliner Medizin-

2 Berliner Medizinhistorisches Museum, Sammlung Pathologischer Präparate, Inv.-Nr. 899/1953.

historischen Museums, unter der Inventarnummer 899/1953 aufgenommen. Diese Nummer führt nun auch zu einer Akte, einem Konvolut von Papieren, die im Bestand der Sektionsprotokolle des Instituts für Pathologie der Charité abgelegt sind und die den gesamten Vorgang genauestens dokumentieren.³



Abbildung 3: Seitenansicht der Sirene von links

Der Reihe nach und nachgefragt: Am 7. Oktober 1953 kommt Anna Müller⁴ in die Poliklinik eines Kreiskrankenhauses im Berliner Umland zur Entbindung. Die medizinische Vorgeschichte der Schwangeren wird erhoben. Es folgt eine reibungslose Geburt. Das Kind lebt noch eine Stunde lang. Nach seinem Tode werden die an seinem Körper registrierten Auffälligkeiten durch den Stationsarzt zum ersten Mal beschrieben:

Bei der Missgeburt handelt es sich um einen offenbar reifen Föten von 1700 Gramm, Schädelumfang 30 cm, Länge 41 cm. Bei dem Kind handelt es sich um einen normal ausgebildeten Thorax mit oberen Extremitäten, Hals und Kopf, jedoch sind die unteren Extremitäten einschließlich Genitale und After nicht angelegt, sondern findet sich an Stelle dessen ein median angelegter keilförmiger, einem Schwanz ähnlicher Anhang, in dem Knochen verspürt werden können.

3 Alle im folgenden wiedergegebenen Zitate zur der hier ausführlich vorgestellten Sirene stammen aus diesem Aktenbestand.

4 Name der Mutter zur Wahrung der Anonymität geändert.

Der Stationsarzt des Kreiskrankenhauses greift noch am gleichen Tag zum Telefon, setzt sich mit der Berliner Universitäts-Frauenklinik in Verbindung und vereinbart die Zusendung der „interessante[n] und sicherlich sehr seltene[n] Missgeburt“. Als „Transporteur“ wird die Hebamme avisiert, „die die betreffende Patientin auch selber entbunden hat.“ Neben einer Zweitschrift des Totenscheins wird der Sendung auch „eine Bescheinigung der Patientin [also der Mutter] beigegeben“. Diese erklärt sich darin damit einverstanden, „dass die von mir am 7.10.1953, 0 Uhr 45 entbundene Missgeburt unbekanntes Geschlechts nicht bestattet und zu wissenschaftlichen Zwecken der Universitätsfrauenklinik Berlin, Ziegelstraße übergeben wird“.

Zu Forschungszwecken also erfolgt die Einsendung des Leichnams. Als aufgeklärter Odysseus will der Arzt, Repräsentant einer sich nüchtern naturwissenschaftlich dünkenden Medizin, einmal mehr, so hat es den Anschein, sich dem Lockruf der Sirene stellen, um ihrem Wesen durch die Wahrnehmung ihrer „inneren Gesetzmäßigkeiten“ auf den Grund zu gehen.

Von der Mutter erfahren wir nur wenig, lediglich ein paar karge medizinische Daten aus der Anamnese und der körperlichen Untersuchung, dann, dass sie regulär entbunden und einem fehlgebildeten Baby ein kurzes Leben geschenkt hat. Auffällig ist, wie rasch sie von ihrem verstorbenen Kind getrennt wurde. Dieses gelangt in kurzer Zeit an einen Ort der Wissenschaft, an eine Einrichtung der Medizinischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin. Die schnelle Übereignung erfolgt mit Einwilligung der Mutter und es ist diese schriftlich dokumentierte Zustimmung, welche die ethische und psychische Dimension in der Betrachtung öffnet: War es in einem solchen Fall in der Gesellschaft der DDR im Jahre 1953 üblich oder gar vorgeschrieben, das Einverständnis der Mutter oder der Eltern einzuholen, das Kind ‚weiterreichen‘ zu dürfen, oder wollte man sich seitens der Medizin bei diesem besonderen Befund nur in jeder Hinsicht absichern? Hatte der Hinweis auf den wissenschaftlichen Nutzen eine Entlastungsfunktion für die Mutter oder wurde diese im Gegenteil unter Druck gesetzt, der Wissenschaft einen Dienst zu erweisen? Erhielt die Frau Anonymität versprochen, auch wenn ihr Name ‚fachintern‘ zur Identifikation des ‚Falles‘ herangezogen wurde? War ihr klar, dass ihr Kind in einer Sammlung ‚enden‘ und dort möglicherweise auch ausgestellt werden würde? Hätte die Mutter ein Widerspruchsrecht gehabt, um ihr Kind zurück zu bekommen und gegebenenfalls zu bestatten?

Wieder kann den meisten der hier ausgelegten Fährten nicht nachgegangen werden. Die Frage aber reizt, wie die Mutter wohl reagiert hat bei ihrem ersten Blick auf ihr Sirenenkind. Blenden wir zurück ins Jahr 1899: Rudolf Virchow kann am 27. Juni diesen Jahres sein Pathologisches Museum eröffnen, das sukzessive seine 23.066 Feucht- und Trockenpräparate umfassende Sammlung aufnehmen sollte. In seiner Eröffnungsrede geht er ausführlich auf eine von ihm ganz besonders geschätzte und intensiv gesammelte Gruppe von Präparaten ein. Sie stammen aus einem Bereich der Medizin, den „man im wissenschaftlichen Sinne die Teratologie nennt, d. h. die Lehre von den ‚Wundern‘.“ Virchow erläutert:

Terata sind im alten Sinne das, was die Lateiner Monstra nannten: jene ganz unerhörten und unbegreiflichen Sachen, welche gelegentlich am Menschen entstehen. So etwas muss man einmal in einzelnen Beispielen sehen, um zu begreifen, wie man zu höchst sonderbaren Interpretationen gekommen ist.

Als das grösste Monstrum erschien es in der Meinung der Menschen immer, dass, wenn eine Frau ein Kind erwartete und endlich in die Lage kam, zu gebären, etwas zur Welt kam, was gar nicht wie ein Kind aussah. [...] Es ist keine Annehmlichkeit, wenn eine Mutter, die eigentlich ein Kind erwartet, eine solche [Missbildung] erscheinen sieht, und Sie können sich vorstellen, dass, als man fragte, wie kommt das zu Stande? – man mindestens auf den Teufel als den Urheber kam und eine specielle Einwirkung des Teufels als den wahrscheinlichen Grund des ‚Wunders‘ annahm.⁵

Geht man den Deutungen, Ängsten, Befürchtungen, Ein- und Ausgrenzungen nach, mit welchen frühere Zeiten Fehlbildungen ganz allgemein belegten, öffnet sich das Tor zur kulturgeschichtlichen Betrachtung des Monströsen. Kursorisch seien hier im Überblick einige wichtige Aspekte zusammengetragen, welche in einer permanenten Auseinandersetzung mit dem Phänomen Antike, Mittelalter und Frühe Neuzeit hervorgebracht haben und die bis heute Emotionen und Interpretationen bahnen: Fehlbildungen werden früh schon gedeutet als Spiel der Natur, als eine Erprobung in der Natur, welche Körperteile zu einander passen, zueinander gehören und welche nicht. Neben phantastischen, imaginierten Gestalten gelten sie als Repräsentanten des absolut Fremden und Anderen, die an den Rändern der bekannten Welt zu Hause sind. Gerade im jungen Christentum werden sie stigmatisiert und dämonisiert. Sie bedeuten einen Affront gegen die auf Harmonie und Vollendung gerichtete göttliche Schöpfung wie auch gegen die Natur, die sich – aristotelisch-teleologisch grundiert – immer wieder in ihrer Perfektion reproduziert. Missgestaltete Neugeborene gelten als Ausbund des Bösen, als Produkt einer Interaktion mit dem Teufel. Damit sind immer zugleich zwei weltliche Individuen betroffen: die Mutter und das Kind. Monströs geformte Körper werden schließlich zum Zeichen hochgespielt, die – in fremden Ländern vorgefunden – als Prodigium für besondere Ereignisse und Naturerscheinungen gedeutet werden, die nun aber die eigene Welt bedrohen.

Im 16. und 17. Jahrhundert erlangen Monstra in gewisser Weise Kultstatus. Sie halten Einzug in die Kunst- und Wunderkammern von Fürsten, reichen Bürgern und Ärzten und werden damit auch Gegenstand einer näher greifenden Naturbetrachtung. Zunächst stehen sie als Unikate freilich noch für das Exotisch-Einzigartige in der Welt. Als Extremformen versprechen sie dem frühneuzeitlichen Geist Aufschluss über die Hintergründe der Phänomene. Die Medizin bemüht sich nun jedoch auszusortieren, sie scheidet das Fabulös-Phantastische von den tatsächlich in der Natur vorkommenden Formen. In einer Flut von Einzelfallberichten werden Fehlbildungen genau beschrieben und publiziert. Das wissenschaftliche 18. Jahrhundert versucht das Monströse denn auch folgerichtig in seine systematisierenden und klassifizierenden Bestrebungen aufzunehmen – mit mäßigem Erfolg, denn zu selten ereignen sich die Dinge, zu schillernd vielgestaltig sind ihre Erscheinungsformen. Dennoch erhalten die Fehlbildungen einen zentralen Platz in der Erforschung des Lebendigen: Im Streit der Entwicklungstheoretiker stehen sie als leuchtender Beleg für das epigenetische Modell. Durch diese Nobilitierung als Gegenstand der Wissenschaft wird im 19. Jahrhundert

5 Rudolf Virchow, *Die Eröffnung des Pathologischen Museums der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin* (Berlin 1899), S. 17-18.

jene eigene Wissenschaft von den Fehlbildungen, die Teratologie, geboren, die schließlich auch Virchow 1899 zitiert.

Ob die Mutter der 1953 entbundenen Sirene in ihren Reaktionen noch mit dem Teufel rechnete, an den bösen Blick glaubte oder auch die Reaktion ihres Umfeldes fürchtete, wissen wir nicht. Virchow war es allerdings darum zu tun, mit seinen wissenschaftlichen Mitteln zu ergründen, „wie das entstanden ist.“⁶ Der gleiche Impuls veranlasst auch 50 Jahre später den behandelnden Arzt, das Kind einer Einrichtung der Berliner Universität zu übergeben. Sein Überweisungsbrief endet mit dem Satz: „Um eine kurze Nachricht, wie eine solche Missgeburt genannt wird und eventuell einzelne wissenschaftlich interessante Einzelheiten wären wir Ihnen sehr verbunden und hoffen mit diesem wahrscheinlich recht seltenen Fall auch Ihnen gefällig gewesen sein zu können.“

In der Tat ist man im Reich der wissenschaftlichen Medizin an dem „Fall“ sehr interessiert. In der Universitäts-Frauenklinik fühlt man sich jedoch nicht wirklich zuständig, sondern leitet den Leichnam des verstorbenen Kindes umgehend an das Charité-Institut für Pathologie weiter. Dort ist Mitte des 20. Jahrhunderts der nächstgelegene geeignete Ort, der Sache fachlich auf den Grund zu gehen. Wie dies vor allen Dingen geschah, zeigt schon die krude Naht auf dem Brustkorb des Kindes: Es wird geschnitten, der Körper eröffnet, nachgeschaut bis auf die Ebene der Organe und Gewebe. Am 8. Oktober 1953, einen Tag nach dem Tod der Sirene, findet die Obduktion statt. Am 10. Oktober fasst der verantwortliche Prosektor die Befunde in einem Brief zusammen, in dem er die Bitte des ärztlichen Kollegen aus dem einliefernden Kreiskrankenhaus erfüllt und zu dem Kasus Stellung nimmt.

Der Pathologe dankt, „für die der Charite in entgegenkommenderweise zu wissenschaftlichen Zwecken überlassene Kindsmißbildung Müller“. Es handle sich um eine „seltene Sirenenbildung, die in früheren Jahrhunderten für Meeresjungfrauen oder Fabelwesen gehalten wurden“. Mit dieser Aussage vertritt der medizinische Experte die These einer Konstruktion des Mythos unter Rückgriff auf eine konkret in der Natur vorkommende Gestalt. Die Fehlbildung, die Sirene, ist danach zuerst in der Welt gewesen. Häufig begegnet man diesem Kurzschluss im Kreise der Medizin, doch ein Blick in die Literatur lässt rasch Zweifel an dieser Abfolge aufkommen: Homer beschreibt seine Sirenen als komplett menschengestaltig. Erst später werden sie als Mischwesen dargestellt, in der Antike ausschließlich als Vögel mit Menschenköpfen oder auch als geflügelte Mädchenkörper. Die Kombination des Oberkörpers mit einem fischschwanzartig ausgeformten Körperende lässt sich erst für das Mittelalter belegen.

Halb Mensch, halb Fisch – solche Wesen kennt auch die Bilderwelt der Frühen Neuzeit. Doch handelt es sich dabei um keine ernst genommenen Gegenstände der Naturbetrachtung, vielmehr verbleiben diese Hybride noch für lange Zeit im Reich des Phantastischen. Schlagen wir nach in den gängigen Wörterbüchern, den Real- und Universal-Lexika bis Mitte des 19. Jahrhunderts, jenen etwa von Kirschius, Grimm, Zedler, Woyt oder Pierer, lässt sich feststellen, dass nirgendwo in den Definitionen die Sirene als körperliche Fehlbildung und Gegenstand der Medizin auftritt. Immer steht

6 Ebd., S. 18.

das „sogenannte Meerfräulein“⁷ an erster Stelle. Die meisten Bedeutungen nennt das *Grimmsche Wörterbuch* noch in einer Ausgabe von 1905:

- 1) griechischer Vorstellung gemäsz als bezeichnung fabelhafter seeungeheuer [...]
- 2) übertragen auf weibliche wesen oder als weiblich gedachtes. ohne üblen nebensinn, von den musen [...]
mit hervorhebung des tückischen, trügerischen, wie: verführerin [...]
- 3) bezeichnung von geräten, die im wesentlichen aus einer mit einschnitten oder löchern versehenen scheibe bestehen und zur erzeugung von tönen sowie zur messung von tonschwingungen dienen. [...]
- 4) bezeichnung robbenartiger seethiere, die einige ähnlichkeit mit den fabelhaften sirenen haben [...]
- 5) bezeichnung einer schlangenart [...]
volksmäszige bezeichnung der syringe, *syringa vulgaris* [einer Pflanzentart] [...]⁸

Die Medizin nimmt sich des Begriffs und des Phänomens spätestens mit Herausbildung der wissenschaftlichen Teratologie, wesentlich gebahnt durch den Hallenser Anatomen und Pathologen Johann Friedrich Meckel den Jüngeren, im frühen 19. Jahrhundert endgültig an. Als sogenanntes ‚gesichertes Wissen‘ findet sich in diesem Zusammenhang beispielsweise in Georg Friedrich Mosts *Ausführlicher Encyclopädie der gesammten Staatsarzneikunde* von 1840 die beiläufige Aussage: „Bei den Sirenen genannten Missgeburten, wo beide untere Extremitäten verbunden sind oder zum Theil fehlen, ist die Zahl der Wirbelbeine oder der Rippen, nach Meckel, beinahe immer grösser als gewöhnlich.“⁹

Most setzt den Terminus ‚Sirene‘ als Fachbegriff und möchte ihn gleichzeitig überwinden. Neuere Klassifikatoren hätten Vorschläge gemacht, die unter anderem darauf zielten, „die wahrhaft lächerlichen Ausdrücke“, wie „Hasenscharte, Katzenkopf, Krötenkopf, Kaninchennase, Wolfsrachen, gabeliger Stachel, Cyclop, Syrenen u.s.w.“ zu vermeiden und diese durch „zweckmässiger“, so etwa „Anencephalie, Ektopie, Atresie, Extropie, Agenesie, Diastematie u.s.w.“ zu ersetzen.¹⁰

Der Begriff Sirene hält sich aber und wird schließlich von einer sich naturwissenschaftlich ausrichtenden Medizin übernommen, die sich daran macht, das Phänomen ab Mitte des 19. Jahrhunderts mit ihren spezifischen Mitteln der mikroskopischen Wahrnehmung und des Laborexperiments zu enträtseln. So finden sich beispielsweise in Virchows Archiv, einem zentralen Journal der neuen Medizin, das ab 1847 erscheint, wiederholt Aufsätze „Über Sirenenbildung“, die sich diesem Ansatz verpflichtet fühlen und vor allem in einer differenzierten und standardisierten Sektionspraxis fußen.

7 Adamus Fridericus Kirschius, „Siren“, in ders., *Abundantissimum cornu copiae linguae latinae et germanicae selectum* [...] (Augsburg 1796), Sp. 2627-2628.

8 Jacob Grimm und Wilhelm Grimm, „Sirene“, in diess., *Deutsches Wörterbuch*, 10. Bd., 1. Abt. (Leipzig 1905), Sp. 1231-1234.

9 Georg Friedrich Most, „Missgeburt“, in ders., *Ausführliche Enzyklopädie der gesammten Staatsarzneikunde* (Leipzig 1840), 2. Bd., S. 289-304, hier S. 294.

10 Ebd., S. 289 (unter Bezug auf Sandifort, Meckel d. J., Tiedemann).

Seziert wird auch das 1953 verstorbene Kind in der Pathologie der Charité. Im kollegialen Brief des Prosektors ist zu lesen, dass zwar nur eine vorsichtige Obduktion „von einem winzigen Bauchschnitt aus“ vorgenommen worden sei. Gleichzeitig sind aber auch noch Röntgenbilder angefertigt worden. Die Kernpassage des detaillierten Befundes lautet:

Die Sirene Müller zeigt röntgenologisch eine einstrahlige Sympodie [Verschmelzung der unteren Extremitäten], wobei ein breiter Femur [Oberschenkel] mit schaufelartigen Epiphysen [Knochenenden] das knöcherne Skelett des „Körperschwanzes“ bildet. Der Knochen artikuliert offenbar mit den beiden Sitzbeinen des relativ klein ausgebildeten Beckenringes und besitzt an der unteren Epiphyse zwei Knochenkernkomplexe – Kriterien, die auf eine Verschmelzung von ursprünglich getrennt angelegten Oberschenkelknochenstrahlen hindeuten. Urethral- und Analöffnungen [Öffnungen von Harnröhre und After] fehlen. An der Basis des „Sirenschweif“ findet sich ein kleiner Bürzel, der als Rudiment des Genitalhöckers ausgelegt zu werden pflegt [...].

Besonders interessant erscheint der Bauchsitus [Befund der Bauchhöhle]: Es fehlen Urethra [Harnröhre], Harnblase, Ureteren [Harnleiter] und Nieren vollkommen. Die Nebennieren sind gut entwickelt und nomotop [am richtigen Ort] situiert. Der Dickdarm endet blind am Beckenboden in Gestalt einer auf Pflaumengröße erweiterten Ampulle. Vom Genitale sind zwei winzige Ovarien [Eierstöcke] und zwei kleine Tuben [Eileiter] entwickelt und im Vorderbereich des kleinen Beckens lokalisiert. Der Uterus [Die Gebärmutter] fehlt. Die Tuben gehen lediglich in zwei feine bindegewebig erscheinende Stränge über, die in der Sagittallinie [Pfeillinie] ins Pelveoperitoneum [Bauchfell des Beckens] einstrahlen.

Die Aorta abdominalis [Bauchschlagader] geht direkt in die einfach angelegte Nabelarterie über und versorgt mit einem kleinen vorher abzweigenden Endast den „Schweif“.

Soweit der ausführliche Einzelbefund, der jedoch lediglich aufgrund einer vorsichtigen, die Strukturen schonenden, manche Körperregionen gar nicht eröffnenden Sektion erhoben wurde. Über den Grund für diese „Rücksichtnahme“ gibt das Sektionsprotokoll ausführlich Auskunft: „Kopf- und Knochensektion unterblieben, um das Präparat für Museumszwecke zu erhalten.“ Dass der Leichnam konserviert und tatsächlich dieser Bestimmung zugeführt wurde, geht aus der erhaltenen Durchschrift des Arztbriefs hervor, der vom Prosektor des Instituts für Pathologie der Charité verfasst und an den Chefarzt des einliefernden Krankenhauses adressiert war: Die Sirene wurde „nach vorsichtiger Obduktion [...] der weltbekannten Sammlung des Pathologischen Instituts, des Rudolf Virchow-Hauses der Humboldt-Universität (Charité) Berlin, einverleibt.“ Verknüpft ist dieser Hinweis mit der Bitte, dem Institut künftig ähnlich interessante Fehlbildungen zu überlassen, falls diese vorkommen sollten, um die „seit ca. 3 Jahren laufenden Erneuerungs- und Erweiterungsarbeiten in unserer von Virchow gegründeten Sammlung“ zu unterstützen.

Weshalb genügt den Charité-Pathologen nicht diese eine Sirene, warum wünscht man sich mehrere, viele sogar? Wieder lohnt es sich, zu Virchow zurückzukehren. Im Jahre 1899 stellt dieser, wie gesagt, seine Sammlung von Fehlbildungen im Zuge der Eröffnung seines Museums der Fachöffentlichkeit exemplarisch vor. Er verfügt über solche Präparate inzwischen in großer Zahl, aber er versteht noch lange nicht hinreichend, welche natürlichen Prozesse zu diesen Fehlbildungen führen. Er fordert von und für sich: „Das kann man erst begreifen und man kann erst eine Vorstellung von der Art der Bildung gewinnen, wenn man die ganze Genesis übersieht. Um aber die Genesis zu ermitteln, dazu gehört viel Material, es sind viele Vergleichen erforderlich.“ Erst eine vergleichende Forschung, die darauf abzielt, den gesamten Gang der biologischen Entwicklung auf einer breiten Wahrnehmungsgrundlage nachzuvollziehen, würde die notwendig Kenntnis bereitstellen und schließlich einen jeden davon überzeugen, wie die Fehlbildung eigentlich entstanden ist. Überdies, so Virchow, ließe sich entdecken, „dass ein Teras, ein Wunder, auf natürliche Weise entstehen kann“, und man könne verstehen, „wie unser grösster Teratolog in Deutschland, Johann Friedrich Meckel, [...] der in Halle Professor und ein grosser Kenner der Embryologie war, dahintergekommen ist, dass auch Wunder gesetzmässig sind“¹¹.

Um die naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten der Sirenen zu ermitteln, möchte Virchow die ganze Genesis überblicken. Wie soll das geschehen? Viel „Material“ sei dazu notwendig und ein vergleichender Blick. Von wo nach wo aber soll dieser Blick gleiten. Was ist die Bezugsgröße, was sind die Studienobjekte? Später in seiner Rede äußert sich Virchow dazu genauer:

Diese Präparate werden genügen zu zeigen, dass ein vollständiges Verständnis dieser bizarren Missbildungen nur durch die Betrachtung ganzer Reihen gewonnen werden kann, wie sie nur ein reich ausgestattetes Museum und die Erwerbungen vieler Jahre oder gar vieler Decennien aufweisen. Das „Wunder“ löst sich dann in eine Reihenfolge gesetzmässiger Erscheinungen auf, welche für den Aberglauben keine Stütze mehr gewähren.¹²

Letztlich fordert Virchow für das Studium aller Krankheiten „ganze Reihen“, die, wenn man in seinen Schriften genauer nachfasst, mit der gesunden Zelle beginnen und die Entwicklung des Organismus zunächst erst einmal im Gesunden festhalten bis die Biologie ins Pathologische gerät und sich das Leiden schließlich über verschiedene Stufen und nicht selten auch an unterschiedlichen Ausprägungsorten in ihr Vollbild manifestiert. So will sich der Pathologe auch in der dichten Dokumentation aller Entwicklungsstadien und Varianten einer Sirene seinen spezifischen Forschungsgegenstand verfügbar machen, um den Ursachen für das Erscheinungsbild der Fehlbildung nachforschen zu können.

Der Charité-Pathologe des Jahres 1953 kümmert sich nach den Zerstörungen des Zweiten Weltkriegs darum, die großen Verluste in den Reihen der Präparate der

¹¹ Virchow, *Die Eröffnung des Pathologischen Museums* (wie Anm. 5), S. 18-19.

¹² Ebd., S. 21.

Virchow-Sammlung wieder auszugleichen. Dafür sieht er in der Zusendung aus dem Berliner Umland den eigentlichen Zugewinn und dankt nochmals ausdrücklich für die „Bereicherung“, die sein auswärtiger Kollege der Virchowschen Sammlung habe zukommen lassen.

Seine Antwort auf die Frage nach dem Wesen der Gestalt fällt allerdings dürftig aus:

Über die Ursache der Sympodie [Verschmelzung der Beine] ist beim Menschen nichts Sicheres bekannt. Es handelt sich um Störungen der Entwicklung des Schwanz- bzw. Extremitäten-Organisationspoles. Bei Amphibienkeimen konnte durch Röntgenbestrahlung des Schwanzpoles eine homologe Mißbildung experimentell induziert werden.

Die Stellungnahme des Experten zur Frage der Ursache hätte nicht knapper ausfallen können. Der ‚Fall‘ ist damit aber noch nicht abgeschlossen. In einem Dankeschreiben zeigt sich der Ärztliche Direktor des Kreiskrankenhauses erfreut, „daß die Sirene Müller zu einer Bereicherung der Virchowschen Sammlung beitragen konnte“. Interessant ist für ihn nun auch eine eventuelle wissenschaftliche Auswertung. Wegen Arbeitsüberlastung sei er bislang nicht dazu gekommen nachzuforschen, „ob im Schrifttum der letzten Zeit über Sirenenbildungen berichtet worden ist.“ Er wäre dem „sehr verehrte[n] Herr[n] Professor“ zu Dank verbunden, wenn dieser ihm mitteilen könnte, ob es seiner Ansicht nach lohnend wäre, „den Fall Müller zu publizieren“.

Die Antwort aus der Charité erfolgt prompt und unmissverständlich:

Auf ihr freundliches Schreiben [...] möchte ich Ihnen mitteilen, daß Publikationen über Sirenenbildungen [...] bereits in zahlreicher Menge vorliegen, so dass es trotz der Seltenheit der Mißbildung kaum empfehlenswert erscheint, sich der Mühe einer Bearbeitung eines solchen Falles zu unterziehen.

Damit ist die Akte geschlossen, die Sirene wieder stumm aber gewissermaßen auf einer neuen Insel geborgen – im Museum. Noch während der Sektion wird Vorsorge für ihren Erhalt getroffen, nur schonend obduziert und die Autopsie lediglich „von einem Bauchschnitt aus vorgenommen“. An diesem Punkt gerät der Leichnam in die Obhut des Museums. Ein Präparator fixiert den Körper, verschließt den Bauch, sucht ein passendes Glas, bindet die Sirene auf eine Trägerplatte auf und setzt sie ins Glas, das schließlich mit einer Konservierungslösung aufgefüllt, dicht verschlossen und mit einem Museumsetikett versehen wird.

So steht das Präparat nun vor uns und wir sind gehalten, wieder und wieder genau hinzusehen. Zwei Aspekte sollen hier noch Erwähnung finden – die Farbigkeit und die Blöße. Nicht immer waren die Körper in den Gläsern gänzlich nackt. In der Sammlung des Amsterdamer Anatomen, Geburtshelfers und begnadeten Präparators Frederik Ruysch etwa hat sich aus dem Jahre 1690 der Kopf eines Kindes mit einer spitzenbesetzten Haube erhalten. Das Kind ruht, es scheint zu schlafen, wie um sich zu stärken für das Hineinwachsen in sein Leben. Doch der Schein trügt, denn alle Zukunft ist bereits verspielt, längstens hat der Tod gesiegt. Alles ist nichtig, vergänglich, und das leibliche Ende bedroht und betrifft einen jeden. Medizinische Körperkonservate nehmen

teil an der ubiquitären Vanitaskultur. Die Tür öffnet sich erneut zu einer kulturgeschichtlichen Betrachtung mit weitreichenden Implikationen.

Dann aber noch die Farbe. Präparate aus medizinischen Sammlungsbeständen, die weiter ins 19. Jahrhundert oder sogar darüber hinaus zurückreichen, sind oft grau und blass. Nicht so die Sirene des Berliner Medizinhistorischen Museums. Ein Quantensprung in der Präparationstechnik zeigt sich hier, so jedenfalls empfand es Rudolf Virchow im Jahre 1899: „Was Ihnen da vorgeführt wird, das sind wirkliche Bilder, wie man sie früher nur aus Abbildungen kannte, weil an den Sammlungspräparaten Alles so verändert war, dass es für die Demonstration nur wenig geeignet war.“ Stolz berichtet er von „einer neuen Methode der Behandlung des anatomischen Materials“. Sie sei an seinem Institut von Carl Kaiserling, einem wissenschaftlichen Assistenten, „mit grosser Virtuosität ausgebildet“ worden. „Es ist eine Methode, um pathologische Präparate dauerhaft in den Farben zu erhalten, welche sie unmittelbar in dem Augenblick der Section darbieten.“ Der Fortschritt, der sich hier ereignet habe, „würde, wenn er allein existierte, schon ausreichen, um zu motiviren, dass man ein besonderes Museum dafür braucht. Alle die alten Museen müssen nun allmählich reformirt und in die neuen Formen übergeführt werden.“¹³ – Mit seinem Museum wähnt sich Virchow schon auf bestem Wege. Für uns eröffnet seine Bemerkung eine weitere Tür, um jenseits von Sirenen und Zyklopen nach der Geschichte der Präparationstechnik zu fragen.

An diesem Punkt soll die weitgreifende Inspektion des Gegenstands vorerst beendet werden. Ausgehend von einer reflektierten und damit unvermeidbar immer auch schon gebahnten Wahrnehmung des Objekts, die sich dennoch um einen genauen und möglichst unvoreingenommenen Blick bemüht, ergeben sich Fragen nach den ursprünglichen Funktionen und Bedeutungen des historischen Gegenstandes und daraus abgeleitet, Thesen über dessen Erkenntniswert in den Diskursen der heute an ihm interessierten Wissenschaften. Der zweite suchende Blick gilt Texten, welche diesem Ding anhaften, in ihm geborgen oder zu diesem aufgefunden werden können. Mit Objekt und Text lassen sich Hintergründe rekonstruieren, welche den dinglichen Gegenstand in stetig dichter werdende Kontexte einflechten. Die um ein solches epistemisches Zentralgebilde zu Tage tretenden Kontextgewebe überschneiden sich nicht selten, greifen oft aber auch auf Ausdeutungsfelder über, die andere Objekte im Zentrum haben. Damit verlässt die wissenschaftsgeschichtliche Objektanalyse nicht nur den reduzierten Blick auf das solitäre Ding, sondern wird selbst zu einer räumlich sich in die dritte Dimension entfaltenden Erkenntnispraxis. Das einzelne Objekt verändert sich zwar unter dieser Betrachtung und entwickelt sich als Bedeutungsträger ständig fort, gleichzeitig bleibt es doch auch immer der physisch-haptische Beleg zur Prüfung der enteilenden Gedanken.

13 Ebd., S. 8-9.

Weiterführende Literatur

- Friedrich Ahlfeld, *Mißbildungen des Menschen: Eine systematische Darstellung der beim Menschen angeboren vorkommenden Mißbildungen und Erklärung ihrer Entstehungsweise*. 2 Bde. Leipzig, 1880-1882.
- Berliner Medizinhistorisches Museum, Sammlung pathologischer Präparate, Karteisystem, Datenbank [im Aufbau].
- Georg Benno Gruber, „Weitere Beiträge zur Erscheinung sireniformer Missbildungen“, *Zieglers Beiträge* 114 (1954): 372-397.
- ders., „Historisches und Aktuelles über das Sirenen-Problem in der Medizin (Teil 1: Über das Sirenen-Gleichnis in der Medizin und andere Fabeleien; Teil 2: Über das Problem der menschlichen sireniformen Missbildungen)“, *Nova Acta Leopoldina* N. F. 17, Nr. 117 (1955): 89-104; 105-122.
- Günter Fädriich, „Beitrag zur Frage der Sirenenbildung“, *Virchows Archiv* 297 (1936): 485-494.
- ders., „Über die menschlichen sireniformen Missbildungen“, in Aschoff et al. (Hrsg.), *Veröffentlichungen aus der Konstitutions- und Wehrpathologie* (Jena 1938), 10. Bd., 43. H., S. 1-84.
- Michael Hagner (Hrsg.), *Der falsche Körper: Beiträge zu einer Geschichte der Monstrositäten*. Göttingen, 1995.
- Brigitte Heller, *Überblick über Sirenenbildung und ihre Genese im Spiegel der Zeiten anlässlich der Geburt eines Sympus Dipus im Krankenhaus München Harlaching*. Diss. med. München, 1986.
- Ulf Rudyard Klunker, *Bestand und Identität der human-teratologischen Präparate in den Meckel'schen Sammlungen unter besonderer Berücksichtigung des wissenschaftlichen Werkes von Johann Friedrich Meckel dem Jüngeren (1781-1833)*. Diss. med. Halle-Wittenberg, 2003.
- Peter Krietsch und Manfred Dietel, *Pathologisch-Anatomisches Cabinet: Vom Virchow-Museum zum Berliner Medizinhistorischen Museum in der Charité*. Berlin, 1996.
- Angela Matyssek, *Rudolf Virchow – Das Pathologische Museum: Geschichte einer wissenschaftlichen Sammlung um 1900*. Darmstadt, 2002 [=Schriften aus dem Berliner Medizinhistorischen Museum; 1].
- Johann Friedrich Meckel, *Handbuch der pathologischen Anatomie, Bd. 1., 2.1., 2.2.* Leipzig, 1812, 1816, 1818.
- Johann Friedrich Pierer und Ludwig Choulant (Hrsg.), *Medicinisches Realwörterbuch [...] 1. Abt. 7. Bd.* Altenburg, 1827 [Stichw. „Sirenen“, S. 532].
- Erich Püschel, „Zur Geschichte der Dymelien und ihrer ätiologischen Vorstellungen“, *Wiener Medizinische Wochenschrift* 117 (1967): 371-375
- ders., *Mißbildungen der Gliedmaßen – Kasuistiken und Entstehungstheorien: Eine medizingeschichtliche Betrachtung*. Stuttgart, 1970.
- J.-H. Scharf, „Zur Kulturgeschichte der menschlichen Mißbildungen“, in K. Mothes (Hrsg.), *Mitteilungen der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina* (Halle 1969) R. 3, Jg. 14, S. 71-79.
- Friedrich Schatz, *Die griechischen Götter und die menschlichen Missgeburten*. Wiesbaden, 1901.

- H. Schierhorn, „Johann Friedrich Meckel d. J. als Begründer der wissenschaftlichen Teratologie“, *Gegenbaurs morphologisches Jahrbuch* 130 (1984): 399-439.
- Gert-Horst Schumacher et al., „Zur Geschichte angeborener Fehlbildungen unter besonderer Berücksichtigung der Doppelbildungen (Teil 1: Von der Antike bis zum 18. Jahrhundert, Teil 2: Vom 18. bis 20. Jahrhundert)“, *Anatomischer Anzeiger* 164 (1987): 225-236; 291-303.
- Gert-Horst Schumacher, *Monster und Dämonen. Unfälle der Natur – Eine Kulturgeschichte*. Berlin 1993.
- Sektionsprotokolle des Instituts für Pathologie der Charité*, Jg. 1953
- Rudolf Virchow, *Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre*. Berlin, 1858.
- ders., „Über den Unterricht in der pathologischen Anatomie“, *Klinisches Jahrbuch* 2 (1890): 75-100.
- ders., „Ein alter Bericht über die Gestaltung der pathologischen Anatomie in Deutschland, wie sie ist und wie sie werden muss“, *Virchows Archiv* 159 (1900): 24-39.
- F. Wagner, „Zur Kenntnis der sirenoiden, anchipodalen Mißbildung“, *Zeitschrift für Kinderheilkunde* 59 (1937): 379-390.
- Johann Jacob Woyts, *Gazophylacium medico-physicum, oder Schatz-Kammer Medicinisch- und natürlicher Dinge [...]*. 13. Aufl. Leipzig, 1751 [Stichw. „Sirene“, Sp. 1955].
- Johann Heinrich Zedler, *Grosses vollständiges Universal-Lexicon Aller Wissenschaften und Künste [...]*. Bd. 37. Leipzig u. Halle, 1743 [Stichw. „Sirenen“, Sp. 1793-1794].

SIRENEN
LÖSUNGEN DES KLANGS VOM KÖRPER¹

Philipp von Hilgers

Was wir aber erreichen können, ist die Kenntnis der
gesetzlichen Ordnung im Reiche des Wirklichen,
diese freilich nur dargestellt in dem Zeichensystem
unserer Sinneseindrücke.
Hermann von Helmholtz

Im anfänglichen Blitzkrieg der deutschen Wehrmacht stürzen Sirenen in ihrer vorerst letzten Bestimmung vom Himmel. Es ist Ernst Udet – ein Kampfflieger des Ersten Weltkriegs, Kunstflieger der Weimarer Zeit und Generalflugzeugmeister im Zweiten Weltkrieg –, der Sirenen am Sturzkampfflugzeug vom Typ Ju 87, besser bekannt als Stuka, anbringen läßt;² wohl auf Weisung des Oberbefehlshabers der Wehrmacht Adolf Hitler.³

Im Verbund mit der Stuka entfaltet die Sirene ihre volle Wirksamkeit und geht mit dem Flugzeug eine unauflösliche Einheit ein: Die Stukas sorgen im Sturzflug für einen stetig anschwellenden Luftstrom. Dieser treibt im Inneren der Sirene eine Scheibe an, die die Luft stoßartig für Bruchteile von Sekunden durch eine Reihe von Öffnungen entweichen läßt. Dabei entsteht ein ebenso ohrenbetäubender wie kontinuierlicher Klang. Im Sturzflug wird er nicht nur immer lauter, sondern auch immer höher, da sowohl Frequenz als auch Amplitude vom zunehmenden Luftdruck abhängen. Vom Boden aus betrachtet oder besser gesagt vernommen, tritt aber noch ein Phänomen hinzu: Durch den sogenannten Dopplereffekt schraubt sich die Tonhöhe des Sirenenklangs noch zusätzlich höher.⁴ Ernst Mach hatte schon vor der Existenz von Flugzeugen diese Möglichkeit bedacht: Einen von der Höhe herabfallenden Chor, der auf E-Dur gestimmt wäre, würde man am Boden somit in F-Dur hören.⁵ Sirenen im Verbund mit Stukas sind solche durch Sturzflüge transponierte Chöre. Die Wahrnehmung ihres Glissando extensiviert punktuelle Angriffe der Sturzkampfflieger über alle physischen Grenzen hinaus. Am Ende des Krieges sind „Teppich-

1 Bei diesem Text handelt es sich um eine leicht veränderte und gekürzte Version eines Beitrags gleichen Titels, der in der Zeitschrift *Philosophia Scientiae* 7/1 (2003): 85-115, erschienen ist. Die Ausgabe der Zeitschrift ist den Forschungen Hermann von Helmholtz' gewidmet und wurde von Christoph Hoffmann und Alexandre Métraux herausgegeben.

2 Len Deighton, *Blitzkrieg: Von Hitlers Triumphen bis zum Fall von Dünkirchen*, übers. v. H. H. Werner (Bayreuth 1980), S. 208-209.

3 Paul Virilio, *Krieg und Kino: Logistik der Wahrnehmung*, übers. v. F. Graefe (München, Wien 1986), S. 105-106.

4 Gehen nämlich von einer Klangquelle nicht nur Impulse oder Schallwellen aus, sondern wird sie selbst in die gleiche Richtung bewegt, dann treffen die Schallwellenfronten in kürzeren Abständen auf Ohren am Zielort und bewirken einen Frequenzanstieg.

5 Ernst Mach, „Ueber die Aenderung des Tones und der Farbe durch Bewegung“, *Annalen der Physik und Chemie* 116 (1862): 333-338, hier S. 334.

bombardierungen“ in ihrer Ausbreitung jedoch genauso flächendeckend wie der Sirenenalarm, der sie ankündigt. Die Botschaft der Odyssee scheint folglich immer noch zu gelten: Die Warnung vor Sirenen und die Warnung durch Sirenen ist ein und derselbe unlösliche Bann.

Sirenen bewegen sich im Verbund mit Stukas durch die Luft, werden von ihr angetrieben, um nichts anderes als Luft zu modulieren. Ihr Reservoir ist endlos, ihr Klangkörper der grenzenlose Raum. Raumgreifender und totalitärer können Instrumentierungen kaum sein. Mechanische Sirenen sind aber keineswegs erst aus den Weltkriegern hervorgegangen, sondern aus Diskursen und Experimenten des 19. Jahrhunderts. Denn hundert Jahre zuvor erfolgt der Einbruch dreifacher Relativität: Bewegte Beobachter, bewegte Klangquellen und bewegte Trägermedien erzeugen Phänomene von einer Ambivalenz, die Forscher um 1850 nicht zur Ruhe kommen lassen.⁶

I. Sirenenformationen

Von 1819 an eröffnen Sirenen Klänge, die nicht an die Erscheinung von Klangkörpern gebunden sind und statt dessen von Zeichensystemen ausgehen: Das gilt für den Gesang unsichtbarer Nymphen in Homers Odyssee genauso wie für die Klanggenerierung eines durch und durch szientifischen Instruments. Es sind immerhin noch die gleichen basalen Praktiken des Schreibens und Bezifferns, die so verschiedene Klangquellen mit demselben Wort namhaft machen. So lassen sich Sirenen, die mythischen wie die technischen, im selben Raum der Schrift und der Einschreibungen beleuchten. Wenn deshalb Hermann von Helmholtz in seiner *Lehre von den Tonempfindungen* als verbindliches klangliches Referenzsystem die Sirene an den Anfang stellt, dann gilt es zu bemessen, inwieweit eine Schrift längst mit der Sirene von einem Zeichensystem ihre Referenzen bezieht. Einfach ein Klangkörper sind Sirenen keinesfalls; sie scheinen Zeichensysteme zu formieren und selbst nichts anderes zu sein.

Historische Tiefenschichten, die ein unlängst angelaufenes Forschungsprogramm freizulegen unternimmt,⁷ liefern hierzu die kontrastive Folie. Zu ihr zählen die zeichentheoretisch tiefliegenden Befunde, daß die *Odyssee* Homers – anders noch als

6 Ernst Mach, „Ueber die Controverse zwischen Doppler und Petzval, bezüglich der Aenderung des Tones und der Farbe durch Bewegung“, *Zeitschrift für Mathematik und Physik* 6 (1861): 120-126, hier S. 123.

Wenn in Albert Einsteins spezieller Relativitätstheorie – zumindest in ihrer populären Fassung – Eisenbahnen zur Ausstattung von Gedankenexperimenten gehören, dann waren um 1850 ganze Eisenbahnzüge noch realer Bestandteil von Experimentalsystemen zur Untersuchung des akustischen Doppelereffekts (vgl. Christoph Hendrik Diederik Buijs-Ballot, „Akustische Versuche auf der Niederländischen Eisenbahn, nebst gelegentlichen Bemerkungen zur Theorie des Hrn. Prof. Doppler“, *Annalen der Physik und Chemie* 66 [1845]: 321-351); auch wenn „Eisenbahnen“, wie Ernst Mach lakonisch anmerkt, „als Experimentirmittel nicht Jedermann zu Gebote“ standen (Ernst Mach, „Über die Änderung des Tones und der Farbe durch Bewegung“, *Sitzungsberichte der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften [Wien]* 41 [1860]: 543-560, hier S. 549).

7 Das von Friedrich Kittler geleitete Forschungsprogramm untersucht am Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik innerhalb eines Forschungsbereichs, der der Verschränkung von Bild, Schrift und Zahl nachgeht, den Einsatz der Mathematik am Leitfaden des griechischen Vokalalphabets und der pythagoreischen Fundierung der Musik.

die frühere *Ilias* – mit dem griechischen Vokalalphabet ihr Spiel treibt, von und mit Stimmen spricht oder singt, die losgelöst von der körperlichen Präsenz heroischer Gestalten auf eine Hörschaft ihre spurenreiche Wirkung ausüben. Ohne die Kontinuität einer technischen Entwicklung zu behaupten, die von Homer bis Helmholtz führe, bleibt zu fragen, ob Sirenen 800 Jahre vor Christus und jene nach 1800 mehr verbindet als ein recht freier Gebrauch einer Metapher. Denn wie schon die vokalalphabetische Schrift ermöglicht auch die technische Sirene, einen radikalen Sprung zwischen den Modalitäten des Auditiven und Visuellen zu unternehmen. Bemerkenswert ist zudem die Verschränkung musikalischer und mathematischer Zeichenkonzepte, die seit den Tagen der Pythagoreer alle Vorzeichenwechsel übersteht.

In Helmholtz' Werk *Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik* dient die Sirene zur Integration verschiedener Forschungsfelder. Wissenschaftshistorisch fällt damit nicht nur ein weiteres Mal das Licht auf einen Forscher, dessen universelles Wirken schon bei Zeiten gerühmt wird. Denn im Schatten dieses Lichts harrt bis heute der Verdacht, jede Wissenschaft reicht nur soweit, wie die Medien, die sie beherrscht oder von denen sie beherrscht wird. Egal ob Sinnesorgan, Experimentalsystem oder Untersuchungsgegenstand, egal ob Physik, Physiologie oder Psychologie: Von einer bestimmten Zeit an versucht Helmholtz in dem jeweiligen Bereich ohne Unterschied mit Zeichensystemen Zeichensysteme freizulegen. Die Erkundung des Klangs, vor allem des Klangs der Stimme, spielt dabei eine Schlüsselrolle.

Die Initiation und Namensgebung der Sirene durch den an der *École polytechnique* geschulten Physiker Cagniard de la Tour beruhte auf einer experimentell streng umrissenen Hörsituation, in die der uneinholbare Klang einer menschliche Stimme einbricht und die gleichzeitig sicherstellt, daß alle bis dahin vertrauten Verweise auf menschliche Körper systematisch ausschlossen sind. Cagniard spielt mit seiner Namensgebung folglich nicht bloß nur auf einen Mythos an, sondern ruft im Namen der Sirene ein Klang- und Zeichensystem auf, das Stimmen in Absenz ihrer Körper festschreibt. Wie anders die Sirene Klang und Stimme in Beziehung zum Körper und zum Zeichen setzt, zeigen sowohl im 18. Jahrhundert aufgekommene *Sprechmaschinen* und als auch die Geschichte der Klangaufzeichnung. Erst in der Sirene, so die These, finden Klangsynthese und Klanganalyse zu einer gemeinsamen Kodierungsform.

II. Entwurf der Sirene

Baron Charles Cagniard de la Tour, der von seiner Erfindung der Sirene erstmals 1819 in den *Annales de Chimie et de Physique* berichtet, erklärt im einleitenden Passus ein Steuerungsprinzip geradewegs zum physikalischen Wirkungsprinzip selbst:

Wenn der von den Instrumenten erzeugte Klang grundsätzlich von der regelmäßigen Folge vervielfachter Stöße abhängt, den sie an die atmosphärische Luft durch ihre Schwingungen abgeben, wovon die Physiker überzeugt sind, scheint es selbstverständlich anzunehmen, daß mit der Hilfe eines Mechanismus, der so zusammengesetzt ist, daß er die Luft

mit derselben Geschwindigkeit und mit derselben Regelmäßigkeit anschlägt, ein Klang hervorgerufen wird.⁸

Es sind folglich nicht Schwingungen, die den Klang ursächlich hervorbringen, sondern eine Reihe von Stößen. Schwingungen, wie sie etwa von Saiteninstrumenten herrühren, nimmt die Luft nur in der Form einer Reihe von Stößen auf. Das aber heißt, daß Musikinstrumente keineswegs mehr als grundlegende Mechanismen der Klangerzeugung anzusehen sind. Denn die Sirene tritt nunmehr als Mechanismus an, der alle notwendigen und hinreichenden Elemente zur Klangerzeugung zusammenbringt. Daß der Natur immer eine Kontinuität zu unterstellen ist, wird damit fragwürdig. Nicht mehr zwingend ist die infinitesimale, schrittweise Annäherung der Zeichensysteme an unauflösbare Kontinuitäten, sondern zum Programm wird offensichtlich, die Diskontinuität diskreter Zeichensysteme wirkungsmäßig selbst in das Experimentalsystem einzulassen.

Die Elemente, die die Sirenen ausmachen, sind Serien von Lochungen. Sie verdichten Luft zu einem Strom, doch sie sind keineswegs nur operable Elemente. Sie bedienen auch Zeichenvorstellungen, indem sie die Möglichkeit eröffnen, als diskrete Zeichen beliebig gesetzt und gelesen zu werden (siehe Abb. 1 u. 2).

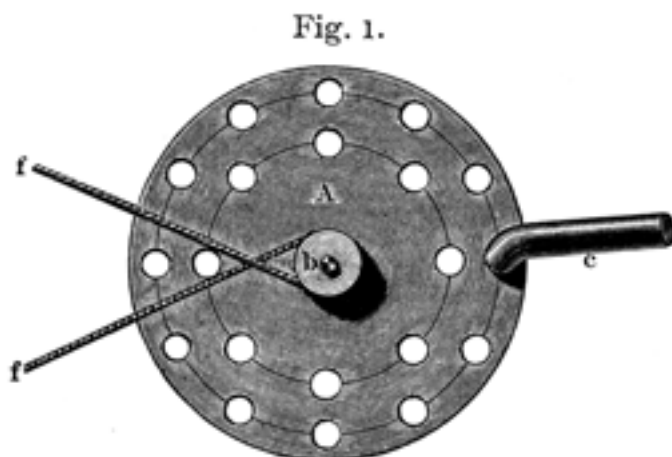


Abbildung 1⁹

Das Prinzip der Sirene blieb während der ganzen Zeit ihrer experimentellen Anwendung im Grunde gleich. Nur verzichtete man sehr bald auf Cagniard's Realisierung des Antriebs der Scheibe durch den Luftstrom und sah statt dessen einen unabhängigen Antrieb vor, um mit der Erhöhung des Luftdrucks eine Erhöhung der Lautstärke zu erreichen ohne gleichzeitig die Frequenz der angeblasenen Löcher und

8 Charles Cagniard de la Tour, „Sur la Sirène, nouvelle machine d'acoustique destinée à mesurer les vibrations de l'air qui constituent le son“, *Annales de Chimie et de Physique* 12 (1819): 167-171, hier S. 167-168. Im Original heißt es: „Si le son produit par les instrumens est dû principalement, comme le croient les physiciens, à la suite régulière des chocs multipliés qu'ils donnent à l'air atmosphérique par leurs vibrations, il semble naturel de penser qu'au moyen d'un mécanisme qui serait combiné pour frapper l'air avec la même vitesse et la même régularité, on pourrait donner lieu à la production du son.“

9 Entnommen aus Hermann von Helmholtz, *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*, 6. Ausg. (Braunschweig 1913), S. 21

damit einen Anstieg der Tonhöhe zu verursachen. Helmholtz gibt in seiner *Lehre von den Tonempfindungen* eine präzise Beschreibung der Sirene: „A ist eine dünne Scheibe aus Pappe oder Blech, welche um ihre mittlere Achse b mittels der um ein größeres Rad laufenden Schnur ff schnell gedreht werden kann. Längs des Randes der Scheibe ist eine Reihe von Löchern in gleichen Abständen von einander angebracht, in der Zeichnung 12; eine oder mehrere andere Reihen gleichabstehender Löcher befindet sich auf anderen konzentrischen Kreislinien [hier acht Löcher]; c ist ein Röhrchen, welches gegen eines der Löcher gerichtet wird. Läßt man nun die Scheibe geschwind umlaufen, und bläst durch das Röhrchen c, so tritt die Luft frei aus, so oft eines der Löcher der Scheibe an der Mündung des Röhrchens vorbeigeht, während der Austritt der Luft gehindert ist, so oft ein undurchbohrter Teil der Scheibe vor der Mündung des Röhrchens steht.“¹⁰

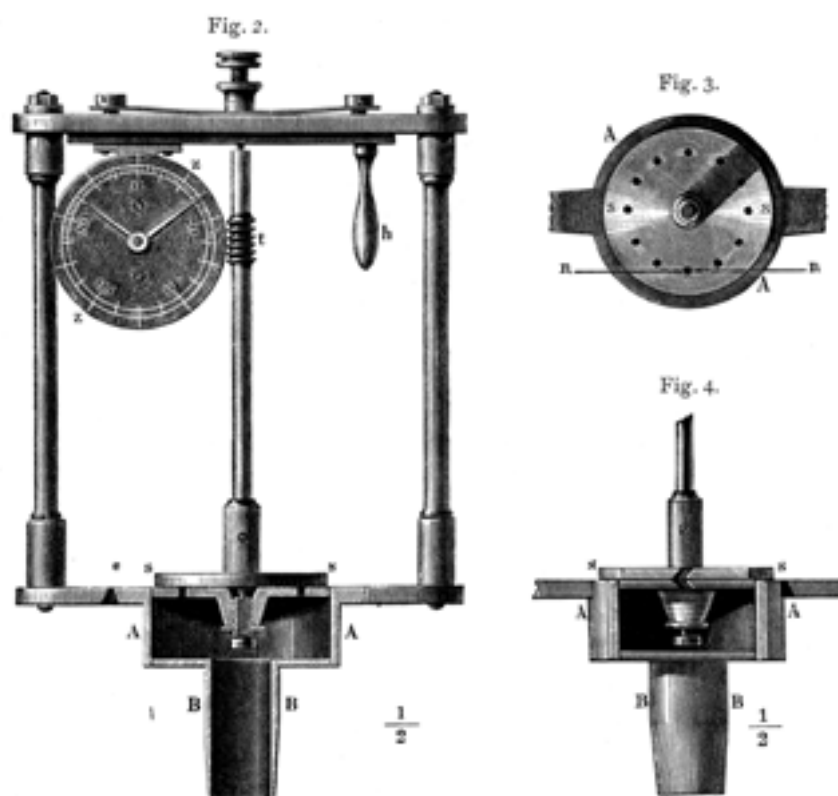


Abbildung 2¹¹

Zu sehen ist die Darstellung von Cagniards Sirene, wie sie Helmholtz in seiner *Lehre von den Tonempfindungen* gibt. Die Komprimierung der Luft in einem Windkasten A und die Anzahl der Löcher in demselben, die mit der Scheibe übereinstimmt, bringen einen sehr lauten Ton zustande. Der Schnitt durch das Instrument in Fig.4 zeigt, wie durch schräg aufeinander gerichtete Luftkanäle die Scheibe durch den Luftstrom angetrieben werden kann. In Fig.2 ist ein einstellbares Zählwerk z zu erkennen, das die Umdrehungen der Scheibe mißt.

Cagniard erwähnt die Verwendung des Lochkartenprinzips zwar nicht, doch diagrammatisch listet er Zahlen von Lochungen und alte Tonsilben auf, was der Transponierung einer mittelalterlichen, auf der Stimme basierenden Codierung in eine

10 Ebd.

11 Entnommen aus ebd., S. 23.

völlig neue maschinelle gleichkommt. Die funktionale Verwandtschaft der perforierten Scheibe der Sirene zur Lochkarte, die seit 1807 zur Steuerung von Jacquards Webstühlen massenweise im Umlauf ist, ist sicherlich nicht bloß eine Koinzidenz.

Eindrucksvoll stellt Cagniard unter Beweis, daß sein Mechanismus nicht an eine spezifische Materialität gebunden ist. Cagniard taucht das Instrument unter Wasser und stellt fest, daß sie bei gleicher Konfiguration, aber nun bei strömendem Wasser, den gleichen Ton trifft – zudem einen Ton wie von einer „voix humaine“¹². Als das Instrument die Eigenschaft aufweist, auch „im Wasser zu klingen“¹³, heißt sie – in jedem Wortsinn – ihrem Erfinder: Sirene.¹⁴ Die schwingenden Körper wechseln, der identifizierbare Klang – der menschlichen Stimme nach wie vor gleich – bleibt. Doch die „Chocs“¹⁵, die die Sirene der Luft wie auch dem Wasser beibringt, bezeichnen reine Ereignisse. Die Sirene ist nunmehr eine Klangquelle, ohne ein Klangkörper zu sein. Sie ist ein System, das zunächst einzig den Beweis führt, mehr als nur ein Medium in exakt bestimmbare Zustände zu zwingen. Die Sirene spart damit erfolgreich den Platz aus, der seit dem 18. Jahrhundert mit dem Begriff des Äthers belegt ist.

Zwar legt die Sirene ihr mechanisches Prinzip in bestechender Weise offen, doch sie verschiebt die Klangformation ins Unvorstellbare: Sie stellt nur Tatsachen und Vorgänge sicher, gibt aber dadurch alle erdenklichen Formen zu berechnen auf. Bei klingenden Saiten konnte es noch um Techniken der Visualisierung ihrer Schwingungen gehen. Diese Möglichkeit schließen die transparenten Trägermedien der Sirene – Luft und Wasser – von Anfang an aus. Statt dessen werden Präformationen der Beschreibbarkeit und Berechenbarkeit durch Elemente der Aussparung vor Augen gestellt und uneinsehbare Vorgänge dennoch kodiert. Cagniards Sirene folgt damit in aller Stringenz einem mathematischen Programm, das auf Leonhard Euler zurückgeht.

Mit Euler bricht sich eine Mathematik Bahn, die aufzeigt, wie auf dem Papier mit Diskontinuitäten und Unstetigkeiten umzugehen und jeder auf Kontinuität gründenden Naturvorstellung vorzuhalten ist. Wenn aber Euler zum Entsetzen d’Alemberts den Ausnahmefall der „choc des corps“¹⁶, der das Kontinuitätsgesetz unterläuft, zur Regel erklärt, dann löst er die modellierende Mathematik aus Evidenz- und Plausibilitätsbereichen der *Physis*. Vielmehr verspricht erst Eulers Programm, Klänge diesseits von Elementen und Materialeigenschaften der Instrumente zu berechnen und zu synthetisieren, d.h. auch Signal und Stimme.

12 Cagniard, „Sur la Sirène“ (wie Anm. 8), S. 168.

13 Ebd., S. 171.

14 Seit dem Mittelalter treten in den Epen Sirenen als Amphibien auf (worauf mich dankenswerter Weise Friedrich Kittler hinwies) – eine literarische Stoffanwandlung mit weitreichenden Folgen: Richard Wagners Vorspiel des Nibelungenrings, das Rheingold, hebt ja der Bühnenfiktion nach mit einem Gesang der drei Rheintöchter an, der unter Wasser statthat.

15 Cagniard, „Sur la Sirène“ (wie Anm. 8), S. 168.

16 Zitiert nach Bernhard Siegert, „Schüsse, Schocks und Schreie: Zur Undarstellbarkeit der Diskontinuität bei Euler, d’Alembert und Lessing“, in Inge Baxmann, Michael Franz und Wolfgang Schäffner (Hrsg.), *Das Laokoon-Paradigma: Zeichenregime im 18. Jahrhundert* (Berlin 2000), S. 291-305, hier S. 300.

III. Stimme/Apparat

Ist nun der Klang von Cagniards Sirene der einer Stimme oder der eines Instruments? Wieweit reicht die Analogie, die Cagniard selbst zieht, wenn er mit einem Instrument eine menschliche Stimme vernimmt, die ihm „Sirene“ heißt? Der Unterschied von Instrument und Stimme ist schon der peripatetischen Schule mit ein Grund, in der Mathematik die Möglichkeit der Umfassung beider zu suchen.¹⁷ Das Instrument, das der Geometrisierung und Proportionstheorie am meisten entgegenkommt, ist ohne Zweifel das Saiteninstrument. Doch ausgerechnet deshalb erwächst noch einer ersten immanenten Musiktheorie ein Mittel der Ablehnung und der Selbstbegründung. So verwirft Aristoxenos eine Theorie der Musik, die mit euklidischen Mitteln auf die Teilung des Kanons und damit einzig auf die Einteilung konkreter Saiten hinauslief. Erstens, so Aristoxenos, sei eine harmonische Ordnung des Melos auf die Musikinstrumente nicht vollständig abzubilden. Denn wäre das möglich, dann klänge ein Instrument, egal wie man es spielt, nie falsch, was offenkundig nicht der Fall ist.¹⁸ Und zweitens vermag das Ohr immer schon mehr an Musik zu vernehmen, als eine einzelne Stimme oder ein einzelnes Instrument hervorbringen kann.¹⁹ Sind äußere Intervallgrenzen durch die Klangquellen selber gesetzt, so werden Binnenintervalle der Geometrie unterworfen. Um aber unendlichen Intervallbildungen zu begegnen und statt dessen die Auswahl musikalischer Intervalle zu begründen, bietet Aristoxenos eine Analogie auf, die auf der Ordnung des Alphabets beruht: Denn es zeigt sich, daß „nicht durch jede Art von Zusammensetzung der Buchstaben [...] eine Sylbe“²⁰ entsteht. Um es kurz zu machen, es sind unterschiedliche Praktiken der Musik, die die pythagoreische Einheit von Mathematik und Musik in unterschiedliche Praktiken der Notation aufbrechen.

Gerade die Inwendigkeit und Unsichtbarkeit des Stimmapparates erweitert die Exteriorität der Zeichensysteme, während Instrumente, ob ihrer abzählbaren Elemente wie Löchern, Saiten und/oder Stegen, immer schon Registern, Merkmalen und Einteilungen unterliegen. Doch über Epochen sind Berechnung von Instrumenten und Führung von Stimmen unterschiedlichen Zeichenoperationen unterstellt. Guido von Arezzos Antiphonal, das die Vier-Linien-Notation der Partitur begründet, wendet sich ausdrücklich zuallererst an die Stimmführung und nicht an Instrumente. Mehr noch zielt

17 Wilfried Neumaier, *Was ist ein Tonsystem? Eine historisch-systematische Theorie der abendländischen Tonsysteme, gegründet auf die antiken Theoretiker Aristoxenos, Eukleides und Ptolemaios, dargestellt mit Mitteln der modernen Algebra* (Frankfurt am Main, Bern, New York 1986), S. 12.

18 Paul Marquard (Hrsg.), *Aristoxenu Harmonikon ta sozomena: Die harmonischen Fragmente des Aristoxenus*, Griechisch und Deutsch mit kritischem und exegetischem Kommentar und einem Anhang die rhythmischen Fragmente des Aristoxenus enthaltend (Berlin 1868), S. 59-61. Zum Primat des Melos siehe Oliver Busch, *Logos syntheseos: Die Euklidische Sectio Canonis, Aristoxenos, und die Rolle der Mathematik in der antiken Musiktheorie* (Berlin 1998), S. 128. Zum Problem der theoretischen Beschränkung allein auf Saiteninstrumente siehe Neumaier, *Was ist ein Tonsystem?* (wie Anm. 17), S. 119; 144.

19 Marquard, *Aristoxenu Harmonikon ta sozomena* (wie Anm. 17), S. 20; 29. Der Knabe etwa vermag den Gesang des Mannes genauso gut zu hören, wie dieser ihn, aber stimmlich-musikalisch trennt sie eine Oktave. Analoges gilt für das Verhältnis von Jungfrauenflöten und langen Flöten.

20 Ebd., S. 53.

sein Notationssystem gerade darauf, Instrumente abzulösen, die bis dahin der Singstimme im Zweifelsfalle Halt geben.²¹

Klangkörper indes zeigen mathematisch analysierbare Formen immer unterhalb der Schwelle anhaltender oder geräuscharmer Klänge. Das gilt für Mersennes Monochords mit extrem schweren und langen Saiten – wie man sie vorher nur im Tennispiel anzuwenden wußte –²², ebenso für Robert Hookes Rad mit schlagenden Stiften²³ und schließlich auch für Daniel Bernoullis und Eulers hängende Kette²⁴ – obschon letztere über die Bestimmung absoluter Tonhöhen weit hinausführen und der Visualisierung von Teilschwingungen gelten. Allein Taylors Verwendung des Hemmungsrades einer Zimmeruhr in Verbindung mit dem „Hookeschen Rad“ ist der Versuch, die Generierung eines gleich bleibenden Klangs durch Bewegung diskreter Elemente konsequent vorzuschreiben.²⁵

Nur um den Preis, die Ordnung von Musikinstrumenten völlig unangetastet zu lassen, gelingt es um 1800, Tonfolgen automatisch aufzurufen und/oder aufzuzeichnen.²⁶ Maschinen bedienen nun die ehemals anthropozentrisch ausgerichteten Schnittstellen von Maschinen. Dazu verkoppeln per Stiftwalzen und später per Lochkarten gesteuerte Musikapparate Maschinen mit uneindeutigen Zeichensystemen und machen bestimmte Klangereignisse erstmalig zu reversiblen Prozessen. Doch ausnahmslos sitzen Maschinen den gegebenen Registern und Klaviaturen anderer Maschinen auf. Von Kempelens Sprechmaschine schafft zwar darüber hinaus den Schritt, konsonantische Laute zu fixieren, ohne auf die präparierte Glottis und den Pharynx von Leichen zurückzugreifen wie Anatomen vor ihm. Seine Sprechmaschine setzt sich statt dessen aus Musikinstrumententeilen von Dudelsackpfeifen und gedeckten Oboen zusammen.²⁷ Doch die Ausgefallenheit der Musikinstrumente, die von Kempelen verwendet, läßt nur den Schluß zu, daß er einzig blanke Empirie und nicht Zeichensysteme bemüht. Folgt von Kempelen mit seiner Sprechmaschine nur der Möglichkeit, die Euler mathematisch postuliert,²⁸ so schlägt Cagniard die Brücke zur Strenge mathematischer Modellierbarkeit. Der Unterschied ist fundamental: Stimmapparate anatomisch zu isolieren und dann zu reanimieren oder aber gegebene Instrumente auf die Nähe ihres Klanges zur Stimme abzuhören, ist eine Sache. Eine völlig andere ist es, ein System zu entwickeln, das seiner Form nach nicht mehr die geringste Ähnlichkeit zum Stimmapparat aufweist und dennoch so klingt. Wenn schon das Rad kulturgeschichtliche Vorstellungen unhaltbar macht, daß alle Instrumente nur Extensionen und Projektionen von Körperorganen sind, dann führt der Einsatz des

21 Hans Oesch, *Guido von Arezzo: Biographisches und Theoretisches unter besonderer Berücksichtigung der sogenannten odonischen Traktate* (Bern 1954), S. 5-6.

22 Sigalia Dostrovsky und John T. Cannon, „Entstehung der Musikalischen Akustik (1600-1750)“, in Frieder Zaminer (Hrsg.), *Geschichte der Musiktheorie, Bd. 6: Hören, Messen und Rechnen in der frühen Neuzeit* (Darmstadt 1987), S. 7-79, hier S. 31.

23 Ebd., S. 32.

24 Ebd., S. 54-59.

25 Ebd., S. 35.

26 Sebastian Klotz, „Tonfolgen und die Syntax der Berausung: Musikalische Zeichenpraktiken 1738-1788“, in Inge Baxmann, Michael Franz und Wolfgang Schäffner (Hrsg.), *Das Laokoon-Paradigma: Zeichenregime im 18. Jahrhundert* (Berlin 2000), S. 306-338, hier S. 316-325.

27 Siebert, „Schüsse, Schocks und Schreie“ (wie Anm. 16), S. 304.

28 Ebd., S. 304-305.

Rotationsprinzips erst recht von physiologisch homologen Strukturen unumkehrbar ab.²⁹ Die Sirene ist das erste Instrument, das musikalische Klänge von beliebiger Dauer, ungeahntem Oktavenumfang und Amplitudenumfang durch exakt einstellbare Lochungen hervorbringt. Sie ist überhaupt das erste Instrument, das wie eine „voix humaine“ klingt, durchstimmbare ist und dennoch nicht im Orchester der abendländischen Musik einen Platz findet. Erst die experimentelle Musik Edgar Varèses wird Sirenenklänge nach Helmholtz-Lektüren und dem Flohmarktfund zweier Handsirenen nach dem Ersten Weltkrieg erstmalig aufnehmen.³⁰

IV. Klang/Maschine

Wohl kein Zufall ist, daß der Tonumfang von Cagniard's Sirene im Vergleich zu anderen Klangquellen in ganz unerhörte Dimensionen vorstößt. Cagniard schließt seinen Bericht damit, die Sirene produziere reinste Töne noch jenseits vom Tonumfang jener Klaviere, die sechs Oktaven umfassen.³¹ Cagniard entwickelt die Sirene in einer Epoche ökonomischer und energetischer Maschinentheorien. Er wurde nobilitiert, nachdem er das königliche Spital und die königliche Werkstatt mit einer Gasbeleuchtung ausgestattet hatte.³² Zuvor durchlief er die Pariser *Ecolé polytechnique*, verdankt seine Karriere also einer institutionellen Neugründung, die auf den Republikaner erster Stunde, Staatslenker, Militärstrategen und Maschinentheoretiker Lazare Carnot zurückgeht. Nicht wenige Überlegungen und Einlassungen Carnots richten sich auf die Maximierung und größtmögliche Ausbeutung von Kräften. In einer Schrift – die anhand eines neuen Explosionsmotors der Brüder Niépce mit dem programmatischen Namen Pyrèolophore der generellen Krafterzeugung durch Maschinen nachgeht³³ – stellt Carnot fest, daß die Antike nur Kräfte einzusetzen und umzulenken wußte, die längst als Wind, Wasser und Feuer in Erscheinung getreten sind oder durch Sklaven und Tiere aufgebracht werden. Doch selbst unter Ausnutzung aller Hebel- und Zugvorrichtungen können die schon vorhandenen Kräfte bestenfalls effizient genutzt, nicht aber gesteigert werden. Carnot ging es aber um Verfahren der Freisetzung und Transformation von Kräften, die allein den Schlüssel zur unbekanntesten Steigerungsfähigkeit liefern.³⁴

Cagniard leitet zehn Jahre vor der Sirene mit einer anderen Maschine maßgeblich die Anfänge der Theorie der Thermodynamik ein. Als inverse Archimedes-Schraube ist sie in die Annalen eingegangen. Auch diese Maschine zeichnet wieder die stupende Eleganz aus, mit geradezu wenigen aristotelischen Elementen auszukommen und

29 Friedrich Kittler, *Eine Kulturgeschichte der Kulturwissenschaft* (München 2000), S. 208.

30 Helga de la Motte-Haber, „Aufbruch in das Klanguniversum“, in dies., *Edgard Varèse: Die Befreiung des Klangs* (Hofheim 1992), S. 41-55, hier S. 48.

31 Cagniard, „Sur la Sirène“ (wie Anm. 8), S. 171.

32 Jacques Payen, „Cagniard de la Tour“, in Charles Coulston Gillespie (Hrsg.), *Dictionary of Scientific Biography*, Bd. 3 (New York 1971), S. 8-10.

33 Der Explosionsmotor und die Sirene weisen strukturelle Übereinstimmungen auf und zwar hinsichtlich der Mechanik, die die Kompression und die ihr abzuschöpfende Kraft auch möglichst effizient für die eigene Steuerung einsetzt.

34 Lazare Carnot und Claude-Louis Berthollet, „Rapport suivant sur la machine appelée Pyrèolophore“, *Procès-Verbaux des Séances de l'Académie des sciences tenues depuis la fondation de l'Institut jusqu'au mois d'août 1835* 3 (1806): 465-467, hier S. 465.

verschiedenste Materialkoeffizienten einzusparen. Sie steht in einer Reihe mit Maschinen wie der der Brüder Nièpce, die durch Ausdehnungen und Komprimierung von Luft angetrieben sind.³⁵ Anderen „air engines“ hat sie voraus, schlicht elementarer beschaffen zu sein: „it has no pistons, valves, and mechanical linkages“³⁶. Auch sie ist wie die Sirene eine in allen Teilen weitgehend berechenbare Maschine für Zustandsänderungen eines Mediums. Anstatt Wasser über einen Wasserspiegel hinaus zu befördern, zieht sie Luft ins Wasser hinein. Die Luft durchläuft dann Bereiche im Wasser von unterschiedlicher Temperatur. Nach der Anwendung der Maschine zu fragen, ist deshalb so nutzlos wie die Maschine für sich genommen: Sie stellt jedoch fünfmal so viel Kraft über eine Welle zur Verfügung, wie für den Antrieb der inversen Archimedes-Schraube benötigt wird.³⁷

Cagniard kann dem geschlossenen Regelkreis aus Luft und Wasser mit einem Temperaturgefälle ablesen, daß es einen „kritischen Punkt“ gibt – den Begriff hat Cagniard bei der Gelegenheit geprägt –, der ein Element in einen anderen Zustand übergehen läßt. Carnots Sohn Sadi bestimmt in Anschluß an Cagniard den theoretisch höchsten Wirkungsgrad zweier Temperaturen. Thomas Kuhn – bevor er generell von Paradigmenwechseln und Strukturen wissenschaftlicher Revolutionen schreibt – weist in einer gesonderten Untersuchung Cagniards Maschine als Basis von Carnots Theorie der Krafterhaltung aus.³⁸ Ließen sich auf Archimedes' Wissen um die Hydraulik immerhin bestimmte Staatsökonomien gründen, so kennen Cagniards Maschinen keine unmittelbare Anwendbarkeit, und eben darin liegt ihre Stärke. Die französischen Theoretiker hatten angelsächsische Praktiker der Dampfmaschinen vor Augen und wußten, daß sie gegen diese auf dem Feld konkreter technischer Lösungen kaum Land hätten gewinnen können. Ihr Igel im Rennen mit dem Hasen sind mathematische Argumente, die mit sprunghaften Zustandsänderungen, Nicht-Identitäten und Differenzen rechnen, um prinzipielle Grenzen aufzuspüren. Wohl kein Zufall ist, daß die Theoretiker von „kritischen Punkten“ und höchsten Wirkungsgraden gleichzeitig – und vielleicht gar nicht so anders – in Frankreichs revolutionären Zeiten in höchsten Ämtern Staatsgeschäfte regelten. Sie bringen Maschinen und Staatsformen hervor, die hochgradig epistemisch sind, also zwischen Diskursen und Praktiken ihren Einsatz finden.

V. Ohms „Gehörstäuschungen“

Cagniards Maschinenentwurf der Sirene platzt überraschend in das Feld akustischer Forschungen hinein. Sie geht aus Diskursen hervor, die nicht zunächst die Akustik verhandeln, sondern die auf die Entfesselung von Energien und Dynamiken gerichtet sind. Vor diesem Hintergrund behauptet sich die Sirene als Referenzsystem für die Akustik und steht am Ende einer langen Debatte, intervallische und damit relative

35 Laut Thomas Kuhn, „[Air] seems to have been the principal alternate working substance seriously considered by engineers during the early decades of the nineteenth century“ (Thomas Kuhn, „Sadi Carnot and the Cagniard Engine“, *Isis* 52 [1961]: 567-574, hier S. 570).

36 Ebd., S. 572.

37 Die Energie zur Aufrechterhaltung der unterschiedlichen Temperaturen wird allerdings nicht beziffert.

38 Kuhn, „Sadi Carnot and the Cagnard Engine“ (wie Anm. 35).

Klangbeziehungen in die Schranken der absoluten Tonhöhenbestimmung zu weisen. Joseph Sauveurs Verfahren der Tonhöhenbestimmung sicherte ehemals die Reproduzierbarkeit des Experiments, indem es qua Vorschriften Wahrnehmungsakte auf den Klang lenkte. Cagniards System garantiert jedoch Reproduzierbarkeit, in dem es die Wahrnehmung sowohl auf den Klang, als auch auf die Zeichen seiner Kodierung ausrichtet. Das aber heißt, daß visuelle Zeichenkonfigurationen der Sirene den gleichen Raum einer Prüfung einnehmen, wie die erzielten akustischen Effekte. Und in der Tat, es dauert nicht lange und die Sirene erschüttert die in der Akustik tief verankerte Vorstellung des Isochronismus fundamental und damit das Wissen vom Klang überhaupt.

Spuren der Erschütterung durch Sirenenexperimente gipfeln schließlich in einem wissenschaftlichen Disput, der mehrfach in der Forschungsliteratur aufgegriffen wurde: zuerst von Helmholtz³⁹ und in jüngster Zeit von Steven Turner und Stephan Vogel.⁴⁰ Den Disput selbst jedoch löst Georg Simon Ohm aus. Nahezu ohne Vorarbeiten und Vorlauf kommt er darauf, eine „Definition des Tones, nebst daran geknüpfter Theorie der Sirene“ anzugeben. Hervorgetan hat sich Ohm bekanntlich mit seinen Arbeiten auf dem Feld der Elektrizität. Im Kern allerdings zeichnen alle seine Schriften mathematische Argumente aus, wie sie um diese Zeit alles andere als selbstverständlich sind. Ohms Arbeit über die galvanische Kette lehnt sich eng an Joseph Fouriers *Théorie analytique de la Chaleur* an.⁴¹ Ohm liest an der galvanischen Kette abgenommenen Meßwerte jenes berühmte mathematisch einfache Verhältnis ab, wonach „die Wirkung einer [galvanischen] Kette gleich ist der Summe der elektromotorischen Kräfte geteilt durch die Summe der Widerstände“⁴². Es verstreichen aber zwei Jahrzehnte, um ein Feld von Anwendungen zu schaffen, innerhalb dessen die Stabilisierung von Ohms entscheidenden Größen zur Notwendigkeit wird. Aufmerksamkeit erlangt Ohm dann erst mit dem Aufkommen elektrischer Telegraphen.⁴³ Ohm nutzt die Aufmerksamkeit um eine weitere Formel aufzustellen, die in der Physiologie bis heute ebenfalls als Ohmsches Gesetz bekannt ist: Für die Bildung eines Tons mit der Schwingungsmenge m ist vorauszusetzen, daß bei ihr nur Eindrücke sinusförmiger Prägung zum Tragen kommen, die bei gleich bleibenden Schwingungsphasen in ein und denselben einfachen Verhältnissen zueinander stehen und durch eine bestimmte Amplitude gekennzeichnet sind.⁴⁴ Weder ist das Modell neu, Saitenschwingungen auf einfache, pendelartige

39 Hermann von Helmholtz, „Ueber Combinationstöne [1856]“, in ders., *Wissenschaftliche Abhandlungen*, 3 Bde. (Leipzig: Barth, 1882-1895), Bd. I, S. 263-302, hier S. 263; 289-290.

40 Steven Turner, „The Ohm-Seebeck Dispute, Hermann von Helmholtz, and the Origins of Physiological Acoustics“, *British Journal for the History of Science* 10 (1977): 1-24; Stephan Vogel, „Sensation of Tone, Perception of Sound, and Empiricism: Helmholtz’s Physiological Acoustics“, in: David Cahan, *Hermann von Helmholtz and the Foundations of Nineteenth-Century Science* (Berkeley, Los Angeles, London 1993), S. 259-287.

41 Michael Heidelberger, *Der Wandel der Elektrizitätslehre zu Ohms Zeit: Eine methodengeschichtliche Untersuchung und logische Rekonstruktion* (München 1979), S. 100; 134.

42 Zitiert nach Heinrich von Füchtbauer, *Georg Simon Ohm: Ein Forscher wächst aus seiner Väter Art*, 2. Aufl. (Bonn 1947), S. 256.

43 Heidelberger, *Der Wandel der Elektrizitätslehre zu Ohms Zeit* (wie Anm. 41), S. 141-146.

44 Georg Simon Ohm, „Ueber die Definition des Tones, nebst daran geknüpfter Theorie der Sirene und ähnlicher tonbildender Vorrichtungen“, *Annalen der Physik und Chemie* 59 (1843): 513-565, hier S. 518.

Schwingungen zurückzuführen,⁴⁵ noch die Annahme, komplexe Schwingungen einer Saite könnten als eine Überlagerung sinusförmiger Teilschwingungen geschrieben werden.⁴⁶ Letzteres fußt auf dem rein funktionstheoretischen Ansatz Daniel Bernoullis, die Lösung einer Variable der zweidimensionalen Wellengleichung d'Alemberts anstelle der üblichen Differentialgleichungen in Form einer trigonometrischen Reihe anzugeben.⁴⁷ Bernoullis Lösungsweg markiert einen Endpunkt innerhalb der Mathematisierung der klingenden Saite. Er führt zu einem *double bind*: Daß die Bewegung der Saite nicht einfach schlicht als eine einzige sinusförmige aufzufassen ist, zeigt gerade ihre mathematische Zerlegung in ebensolche Sinus- und Kosinusausdrücke. Doch kein materieller Träger außer dem Papier weist die gleichmäßigen Kurvenverläufe einzelner Komponenten der Funktionstheorie auf. Wohl nicht ohne Grund führt erst Fourier elementare Winkelfunktionen auf dem ganz anderen Feld der Wärmeleiter, das per se einer unmittelbaren Sichtbarkeit entzogen ist, systematisch und seitenweise in Serien aus – sehr zum Staunen und Schrecken der mathematischen Mitglieder der *Académie des Sciences*.⁴⁸ Mochte Ohm schon im Zuge seiner Arbeiten zur galvanischen Kette auf Fouriers Methode gestoßen sein, von ihr Gebrauch machte er erst, um die Reihenentwicklungen nach fast hundertjähriger Vakanz wieder ins Zentrum der Akustik zurückzuführen:

Als Mittel der Beurteilung, ob in einem gegebenen Eindruck die Form $a \cdot \sin 2\pi (mt+p)$ als reeller Bestandteil enthalten sey oder nicht, gebrauche ich das durch seine vielfachen und wichtigen Anwendungen berühmt gewordene Theorem von Fourier [...].⁴⁹

Ausgelöst wird Ohms Intervention durch die experimentelle Eröffnung Cagniards, Seebecks und anderer, daß Sirenen Schwingungsvorgänge zerlegen. In gewisser Weise holen Sirenenexperimente damit eine mathematische Entwicklung ein, die mittels Fourieranalysen über partielle Differentialgleichungen hinausgeht und zu einem Funktionsbegriff führt, der vor Diskontinuitäten nicht halt macht.⁵⁰

Seebecks Sirenenexperimente offenbaren, daß unterschiedliche Kodierungen der Sirenenscheiben zu gleichen Höreindrücken der Tonhöhe führen. Um mit Unterscheidungsmerkmalen zurechtzukommen, die an der schwingenden Saite nicht zu beobachten und mit dem Gehör mitunter nicht zu unterscheiden sind, fordert Seebeck, die Klangbestimmungen an die Impulskodierungen der Sirene zu binden.⁵¹ Damit taucht die Schwierigkeit auf, Phänomene losgelöst vom Experimentalsystem ihrer Hervorbringung zu denken und zu beschreiben. Von den Experimentalsystemen des 20. Jahrhunderts wird es schließlich heißen können:

45 Dostrovsky und Cannon, *Entstehung der musikalischen Akustik* (wie Anm. 22), S. 24-27; 66.

46 Ebd., S. 53.

47 Ebd., S. 68; Ivor Grattan-Guinness, „Joseph Fourier and the Revolution in Mathematical Physics“, *Journal of the Institute of Mathematics and its Applications* 5 (1969): 230-253, hier S. 231.

48 Grattan-Guinness, „Joseph Fourier and the Revolution in Mathematical Physics“ (wie Anm. 47), S. 230-231.

49 Ohm, „Ueber die Definition des Tones“ (wie Anm. 44), S. 519. Die Schwingungsmenge oder modern gesagt Frequenz ist dabei m , t die Zeit, a die Schwingungsweite und p die Schwingungsphase.

50 Siegert, „Schüsse, Schocks und Schreie“ (wie Anm. 16), S. 296-299.

51 Ohm, „Ueber die Definition des Tones“ (wie Anm. 44), S. 514.

Naturwissenschaftler denken, begrenzt durch den hybriden Kontext ihres jeweiligen Experimentalsystems, in den Koordinaten solcher Räume möglicher Darstellung. Genauer gesagt, sie spannen solche Repräsentationsräume auf, indem sie ihre Grapheme zu epistemischen Dingen verketteten.⁵²

Der Disput, der sich zwischen Seebeck und Ohm sich zuträgt, bildet indes den Prozeß der Hybridisation selbst ab. Im Zuge der Hybridisation vermitteln und repräsentieren Grapheme und Zeichensysteme nicht mehr allein experimentelle Befunde, sondern vermögen sie zuallererst hervorzubringen.

Man kann die Auseinandersetzung zwischen Ohm und Seebeck deshalb auf unterschiedliche Effekte von Klang- und Zeichensystemen zurückführen, die Wahrnehmungen dissimilieren. Der Einladung Seebecks, ihn in Dresden zu besuchen, und der Hoffnung, er werde sich „nicht die Ohren vor den Gesängen [seiner] Sirene verstopfen“⁵³, kommt Ohm gar nicht erst nach. Obwohl oder gerade weil Ohm sich mit einem fundamentalen Gesetz in die Geschichte der Hörphysiologie eingeschrieben hat, kann er doch von sich selbst behaupten, daß er über Klänge „fast wie ein Blinder von der Farbe rede“⁵⁴. Im Disput mit Seebeck fürchtet Ohm nicht die Klänge neuer Klanginstrumente, sondern „Druck-, Schreib- und auch wohl Gedankenfehler“⁵⁵. Ohms Einlassungen gründen allein auf Beschreibung von Sirenenexperimenten, die Seebeck unternahm, die bemerkenswerter Weise als vollständig beschreibbar angesehen werden und eigene Experimente erübrigen. Poggendorffs *Annalen der Physik*, die Zeitschrift, in der Seebeck und Ohm Beschreibungen ihrer Untersuchungen einschalten, werden selbst zum Schauplatz widerstreitender Experimentalsysteme, indem sie eine aktive Funktion übernehmen. Die Zeitschrifteneinschaltungen beanspruchen, Experimentalsysteme und Experimente in Zeichen der Rede und Rechnens zu überführen und umgekehrt Rechnungen und Vorschriften in Experimentalsysteme einzuspeisen. Allerdings kennen diese Praktiken keine Theorie. Sichtbar werden sie deshalb nur, wenn sie versagen. Im Fall von Seebeck und Ohm gehen die Praktiken an der neuralgischsten Stelle fehl.

Sie führen Ohm zur falschen Annahme, daß die Sirene einen Sinusgenerator darstellt, wie ihn die Fourieranalyse impliziert. Denn Ohm geht bis zu einer Richtigstellung Seebecks davon aus, daß im Falle äquidistanter Lochungen der Sirene keine „Beitöne“, also Obertöne auftreten:

Ich war berechtigt diesen Satz so bestimmt auszusprechen, weil ich voraussetzen durfte, daß Seebeck, ein so sorgsamer Beobachter, einen so wichtigen Umstand nicht verschwiegen hätte, hätte er ihn wahrgenommen; und doch schloß ich fehl, weil Seebeck die Beitöne zwar beobachtet hatte,

52 Hans-Jörg Rheinberger, *Experimentalsysteme und epistemische Dinge: Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas* (Göttingen 2001), S. 8-9.

53 Zitiert nach Turner, „The Ohm-Seebeck Dispute“ (wie Anm. 40), S. 22, Fußnote 21.

54 Georg Simon Ohm, „Noch ein paar Worte über die Definition des Tones“, *Annalen der Physik und Chemie* 62 (1844): 1-18, hier S. 17.

55 Ebd., S. 5.

aber diese Wahrnehmung nicht veröffentlichte, weil er damals noch diese Töne als zufällig entstandene ansah.⁵⁶

Helmholtz' Hinweis, Ohm selber hätte die Notwendigkeit gefordert, Töne ohne Obertöne zu generieren,⁵⁷ verwechselt also nur die Verwechslung Ohms mit seinem eigenen Forschungsprogramm. Denn schließlich unternimmt es erst Helmholtz, eintönige Anteile im Obertonspektrum einer Stimmgabel durch einen Resonator zu isolieren.⁵⁸ Damit schafft Helmholtz erst den Schritt, auch instrumentell komplexe Klänge aus einzelnen Tönen wieder zu resynthetisieren.

Der Experimentalphysiker Ohm indes gibt seinen fragwürdig gewordenen Gleichungen den Status eines mathematischen Experiments, dessen Scheitern wiederum nur durch apparative Versuche aufzudecken ist. Das einzige nicht papierene Experiment, das Ohm unternimmt, zielt also erst gar nicht auf akustische, sondern auf graphische Klärung. Ohms Versuch hat einzig zu demonstrieren, daß ein sinusförmiger Schwingungsvorgang an die Stelle eines Impulses zu setzen ist. Operierte Cagniard mit den durchsichtigen Medien Wasser und Luft, dann moduliert Ohm den Schein des Feuers. Die angeblasene Flamme einer Kerze reicht Ohm, um die Ordnung einer Natur wiederherzustellen, die seit Leibniz bekanntlich keine Sprünge macht. Denn die Flamme vollführt eine Bewegung, die über die Dauer eines kurzen Luftimpulses hinausgeht und auch in die Richtung des unterbrochenen Luftstroms zurückschlägt.⁵⁹ Ohm nimmt sein eigenes Experiment und die Befunde von Seebeck zur Verteidigung seiner mathematischen Synthesen in Anspruch, deren beliebige Freiheitsgerade durch Visualisierungstechniken erst einzuschränken sind. Indem die mathematischen Synthesen jeden noch so komplexen Schwingungsverlauf darstellen können, ist die Beweislast nunmehr eine umgekehrte. Es gilt Verfahren sicherzustellen, die aus einer Menge unendlicher mathematischer Möglichkeiten jene Synthese herausstellen, die mit bestimmten Beobachtungen von Phänomenen in Einklang ist.

Nicht nur läßt sich Ohm von „Formeln“ in „Vergleichung derselben mit der Erfahrung führen“⁶⁰, sondern sie bringen ihn dazu, auch befreundete Musiker zu Wahrnehmungsexperimenten anzuleiten. Doch algebraische Gleichungen zeigen Lösungen von einer Unverrückbarkeit, die der Wahrnehmung nicht zukommt. Denn erst Ohms definitorisch-mathematische Postulate lassen Seebeck konträre Beobachtungen feststellen, die ihm zuvor entgangen waren. Für Ohm jedenfalls fallen Sinnesorgane damit als untrüglicher Referent von Versuchen aus:

Ehe ich aber zu solchen Annahmen [nämlich die Seebecks], die mir unaufhörlich ihr geisterhaftes „Ich bin's und bin's auch wieder nicht“ schmerzhaft in das Ohr raunen, meine Zuflucht nehme, stell ich lieber, keck wie Columbus, das Ei gleich auf die Spitze und behaupte: Jene von Seebeck wahrgenommenen Widersprüche beruhen auf einer Gehörstäuschung, in welcher unser Ohr befangen ist, auf ähnliche Weise, wie unser Auge in einer

56 Ebd., S. 5, Fußnote 1.

57 Helmholtz, „Ueber Combinationstöne“ (wie Anm. 39), S. 267.

58 Ebd., S. 267-268.

59 Ohm, „Ueber die Definition des Tones“ (wie Anm. 44), S. 564-565.

60 Ohm, „Noch ein paar Worte über die Definition des Tones“ (wie Anm. 54), S. 5-6.

Gesichtstäuschung da befangen ist, wo es eine Mitteltinte an dunkler Gränze für heller, an heller Gränze für dunkler hält, als sie wirklich ist.⁶¹

Auf Ohms Rechenpapier zeichnet sich in beunruhigender Weise eine *Wirklichkeit* ab, die „Täuschungen“ und „Verwöhnungen“⁶² erst offenbart: Unter anderem ordne das Ohr „unbewusst“ Obertöne in harmonischem Verhältnis dem Hauptton zu, so daß es den „Hauptton für stärker ansieht, als er wirklich ist, und seine Beitäöne für schwächer, als sie wirklich sind“⁶³. Die medialen Differenzen, die die Auseinandersetzung zwischen Seebeck und Ohm antreibt, werden schließlich genau die Ebenen aufspannen, auf denen Helmholtz seine Erkenntnistheorie ausrichtet.

VI. Helmholtz' Experimente am „Selbstbewusstsein“

Der Perzeption hat man seit Leibniz bis zu Kant kaum mehr Rechenfähigkeit zugetraut als aus lauter einzelnen Ereignissen die Summe⁶⁴ oder allenfalls die „Proportion der Zeiteintheilung“⁶⁵ zu ziehen, die apperzeptiv nur als einheitlicher Klang der Reflexion und Beurteilung zugänglich ist. Immerhin werden Sinnesorgane damit selbst zum Schauplatz der Mathesis elementarer Rechnungsarten. Doch Helmholtz wird einmal den gesamten Streit zwischen Seebeck und Ohm auf mangelnde Unterscheidung von Perzeption und Apperzeption zurückführen können, da Wahrnehmungstechniken nicht bereitstanden, d.h. Techniken zur Wahrnehmungslenkung, wie auch Technologien zur Wahrnehmungsermöglichung, z.B. Resonatoren.⁶⁶ Doch Ohm und Seebeck gehören da eventuell schon einer anderen Epoche an. Denn jener Morgen am 22. Oktober 1850, an dem Gustav Theodor Fechner seiner Biographie nach länger als gewohnt im Bett blieb, läßt sich als Erwachen einer neuen Episteme ansehen. Sie kehrt das Innerste nach

61 Ebd., S. 15.

62 Ebd., S. 17.

63 Ebd., S. 15. Die Geister, die neue mediale Konfigurationen riefen, werden aber erst Medien austreiben. Denn erst mit der Entwicklung der Telefons stieß man wieder auf Seebecks „Geisterton“ und entdeckte seine Arbeiten aufs neue als Residuumtheorie. Technisch bedingt übertragen Telefone gewisse untere Spektren des Sprachsignals nicht. Obwohl damit klar ist, daß die Grundfrequenz des Sprachsignals, durch die sich etwa Männer- und Frauenstimmen unterscheiden, nicht übertragen wird, ist sie deutlich zu vernehmen und in ihrer Tonhöhe zu bestimmen (Hans Jochem Autrum [Hrsg.], *Handbook of Sensory Physiology. Bd. 5: Auditory System. Part 3: Clinical and Special Topics*, hrsg. von E. de Boer [Berlin, Heidelberg, New York 1976], S. 496). Darüber hinaus bildet das Verständnis von Frequenzgruppen und kritische Bandbreiten, die auf verschiedensten Weisen angeregt zu ähnlichen oder nicht mehr zu unterscheidenden Höreindrücken führen, die Grundlage für heutige Industriestandards von Audioformaten, die von Psychoakustik Gebrauch machen.

64 Gottfried Wilhelm Leibniz, *Nouveaux essais sur l'entendement par l'auteur du systeme de l'harmonie preestablie*, in ders., *Die philosophischen Schriften* [1887], hrsg. v. C. I. Gerhardt, Bd. 5 (Hildesheim 1978 [Reprint]), S. 39-509, hier S. 47.

65 Immanuel Kant, *Kritik der Urtheilskraft* [1790], in ders., *Gesammelte Schriften, Erste Abteilung: Werke*, hrsg. von der Preußischen Akademie der Wissenschaften, 9 Bde. (Berlin 1910-1923), Bd. V, S. 165-485, hier S. 324, § 51.

66 Helmholtz, *Die Lehre von den Tonempfindungen* (wie Anm. 9), S. 107-108. Die ersten Zeilen dieser Abhandlung von Helmholtz sind all denjenigen gewidmet, durch deren finanzielle Unterstützung neue Instrumente beschafft werden konnten, die über das Inventarium eines physiologischen Institut hinausgingen.

Außen und überführt das Einfachste in ungeahnte Komplexität. Fechner weist an der Haut nach, daß die Intensität einer Empfindung in einem reziprok logarithmischen Verhältnis zur Intensität des Reizes steht.⁶⁷ Lange bevor der Entwurf einer analogen Maschine zur Berechnung von Logarithmen vorliegt – übrigens Charles Babbages Initialtraum seiner Differential Engine –, ist sie gefunden: Mit Zirkeln lassen sich lineare Größen abtragen und logarithmische aufspüren.

Fechner steht mit seinem Befund nicht allein da – es handelt sich bei ihm nicht um einen singulären Befund, sondern um ein weitreichendes epistemologisches Programm. Wilhelm Wundt findet, daß die Optomotorik des Menschauges wie Gauss' neue und bahnbrechende Methode kleinster Quadrate zur Fehlerminimierung verfährt.⁶⁸ Daß Beobachtungsfehler mit Gauss' Verfahren reduziert werden können, heißt demnach nur eine intrinsische Blickstrategie fortzuführen und zu entfalten. Gerade weil die Analogie der mathematisch-meßtechnischen Prüfung standhalten muß, zählen Analogien der Substanz und Form nach nicht mehr. Wundts Ophthalmoskop hat äußerlich mit einem Augapfel wenig gemeinsam, sind doch beispielsweise an die Stelle von Muskeln Federn getreten, deren Kontraktionseigenschaften jedoch nach Maßgabe von Muskeln berechnet werden können.⁶⁹ Schließlich greift Helmholtz Ohms mathematischen Apparat der Fourieranalyse nicht allein als Methode auf, sondern erklärt ihn zur physiologischen Wirkungsweise selbst.⁷⁰ Ist bei Ohm noch von einer „Sucecession von Eindrücken auf unser Ohr“⁷¹ die Rede und sind sonst klangliche Geltungsbereiche kaum differenziert, dann nimmt erst Helmholtz einen fundamentalen Wechsel vor und „Eindrücke der Ohren“ sind fortan als genetivus subiectivus zu lesen – gemeint sind nunmehr Eindrücke, wie sie Ohren empfinden, und nicht mehr Eindrücke, die auf Ohren treffen. In Helmholtz' unscheinbarer Schrift „Ueber Combinationstöne“ bahnt sich die Wende an, die in seinem umfassendem Buch *Über die Lehre der Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik* als Positionswechsel bereits im Titel schließlich angezeigt ist. So entschieden damit zeichenhafte Operabilitäten physiologischen und mithin psychologischen Funktionsweisen zu entsprechen haben – womit Techniken zur Übertragung in den Bereich der Wahrnehmbarkeit entfallen, steht doch die Wahrnehmung selbst auf dem Prüfstand –, so wenig legt die Analogisierung die Richtung für einen Erkenntnisgewinn fest. Das freigelegte und präparierte Innenohr gibt Helmholtz Nervenbündel zu erkennen, die die Hypothese nahe legen, daß sie jeweils Pendeln mit Schwingungseigenschaften von einzelnen Partialtönen gleichkommen.⁷² Mit anderen Worten: Helmholtz geht davon aus, daß das Hörorgan an komplexen Klängen Fourieranalysen vornimmt.⁷³ Der mathematischen Analyse folgt

67 Wilhelm Wundt, *Gustav Theodor Fechner: Rede zur Feier seines hundertjährigen Geburtstages* (Leipzig 1901), S. 66-67.

68 Timothy Lenoir, „The Eye as Mathematician: Clinical Practice, Instrumentation, and Helmholtz's Construction of an Empiricist Theory of Vision“, in David Cahan (Hrsg.), *Hermann von Helmholtz and the Foundations of Nineteenth-Century Science* (Berkeley, Los Angeles, London 1993), S. 109-153, hier S. 137.

69 Ebd., S. 135.

70 Helmholtz, *Die Lehre von den Tonempfindungen* (wie Anm. 9), S. 97.

71 Ohm, „Ueber die Definition des Tones“ (wie Anm. 44), S. 497.

72 Vogel, „Sensation of Tone, Perception of Sound, and Empiricism“ (wie Anm. 40), S. 267-268.

73 Helmholtz, *Die Lehre von den Tonempfindungen* (wie Anm. 9), S. 97; Timothy Lenoir, „Helmholtz and the Materialities of Communication“, *Osiris* 9 (1994): 185-207, hier S. 197-198.

demnach die physiologische Analyse auf dem Fuß, aus der wiederum die Synthese in Form elektromechanischer Systeme hervorgehen kann. Denn Helmholtz' elektrisch angesteuerte und durch Resonatoren verstärkte Stimmgabeln demonstrieren im Umkehrschluß, daß die Zusammensetzung der einzelnen Partialtöne als ein komplexer Klang vor dem Ohr besteht. Im Fall gerade erst aufgekommener elektromechanischer Telegraphen schlagen die Analogiebildungen die andere Richtung ein. Für Helmholtz ist damit das Modell gegeben, die Wahrnehmung bei Beibehaltung aller zeichentheoretischen Implikationen als einen Telegraphen zu begreifen.⁷⁴

Johannes Müllers These, daß spezifische Sinnesenergien Reize nicht ihrer Substanz nach vermitteln,⁷⁵ erreicht in ihrer Verlängerung, daß die Wirkungsweise der Sinnesorgane losgelöst von einer konkreten Materialität angesehen wird. Um so mehr können Sinnesorgane damit als Problemstellung und Lösungsvorgabe eines mathematischen Programms figurieren. In dem Maße, wie Lebenswelten und lebendige Organismen ein und denselben zeichenverhafteten Regelsystemen unterworfen werden, gewinnt es noch durch deren Wechselwirkungen an Aussagekraft. Hochgradig berechenbare Experimentalsysteme dringen in Lebenswelten ein, gehen von Ausnahme- in Normzustände über und erweisen damit Sinnesorgane als nicht weniger berechenbar. Während der Vitalismus zunehmend haltloser wird, weil spezifische Wirkungen sich nicht als unlöslich in Organismen verwurzelt erweisen, sondern ihre Übertragung auf andere Felder gerade zur experimentellen Maxime wird, ist schier mechanistischen Modellen um nichts weniger der Boden entzogen: Distanznahmen und Unterscheidungen von Objekt und Subjekt als tragende Säulen vormaliger Experimente fallen. Vielmehr läßt Helmholtz keinen Zweifel daran, daß das Experiment, das er nur als den Sonderfall einer geschärften Wahrnehmung ausweist,⁷⁶ gar nicht auf Distanzgewinnung und Objektivierung abzielt. Die Methode trigonometrischer Reihenentwicklung, die Fourier erstmalig in seiner Theorie der Kette anwandte, und Ohm dank analoger Untersuchung der galvanischen Kette dann auf das gänzlich andere Feld der Akustik zu übertragen weiß, schließt Helmholtz kurz: In Reihe oder Serien geschaltete Winkelfunktionen nehmen bei ihm einen Raum ein, der rechnende Subjekte und berechnete Objekte gleichermaßen durchquert und im Experiment verzahnt:

Die überzeugende Kraft jedes Experiments ist aber hauptsächlich deshalb so sehr viel größer, als die der Beobachtung eines ohne unser Zuthun ablaufenden Vorganges, weil beim Experiment die Kette der Ursachen durch unser Selbstbewusstsein hindurchläuft.⁷⁷

Helmholtz' Epistemologie situiert ein Zeichensystem noch in den äußersten Sinnesorganen, die aus mannigfaltigen Reizen „induktive Schlüsse“ ziehen, im Zuge

74 Lenoir, „Helmholtz and the Materialities of Communication“ (wie Anm. 73), S. 186.

75 Johannes Müller, *Handbuch der Physiologie des Menschen*, 2 Bde. (Coblenz 1833-38), Bd. II/2, S. 260.

76 Zur Strukturhomologie von Wahrnehmung und Experiment siehe Siegert, „Schüsse, Schocks und Schreie“ (wie Anm. 16), S. 294.

77 Hermann von Helmholtz, *Die Thatsachen in der Wahrnehmung: Rede gehalten zur Stiftungsfeier der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 3. August 1878* (Berlin 1879), S. 33.

einer Aneignung, die dem Lernen einer Sprache gleichkommt.⁷⁸ Betreffen erdenkliche Modalitäten bei Kant allein Denkkategorien,⁷⁹ legen sie bei Helmholtz – der Johannes Müller darin folgt – die Sinne auf spezifische Empfindungsenergien und -weisen fest.⁸⁰ Ehedem als unüberwindlich konstituierte Schranken zwischen Perzeption und Apperzeption werden durchlässig und regelbar, soufflieren doch zeichen- und signalgebende Systeme wie zu allererst die Sirene dem Wissen einen Weg, der das Selbstbewußtsein in die mathematischen Ordnungen des Unbewußten einläßt. War nach Kant alle transzendente Form, die jeden Gedanken begleiten können muß, schlicht geschenkt, dann läßt Helmholtz' Empirismus eine Wahrnehmung denkbar werden, die sich an der Empirie ausbildet⁸¹ und sich dann in ihrer eigenen Empirie selbst genug sein kann. So mag es zutreffen, konstatiert Helmholtz,

[...] daß wir nach Aussage unseres Bewußtseins wenigstens ein Glied von der Kette der Ursachen, die zur Wahrnehmung führen, unseren Willensimpuls, aus innerer Anschauung kennen und wissen, durch welche Motive er zu Stande gekommen ist. Von ihm aus beginnt dann, als von einem uns bekannten Anfangsglied und zu einem bekannten Zeitpunkt, die Kette der physischen Ursachen zu wirken, die in den Erfolg des Versuchs ausläuft. Aber eine wesentliche Voraussetzung für die zu gewinnende Überzeugung ist die, daß unser Willensimpuls weder selbst schon durch physische Ursachen, die gleichzeitig auch den physischen Proceß bestimmten, mit beeinflußt worden sei, noch seinerseits die darauf folgenden Wahrnehmungen beeinflußt habe.⁸²

Der „Willensimpuls“ als einziges nicht determiniertes Glied in der Kette ablaufender Wahrnehmungen ist gleich doppelt in Frage gestellt. Denn der „Willensimpuls“ könnte durchaus immer schon unter dem Regime physikalischer Wirkungen und der in Abhängigkeit auftretenden psychischen Effekte stehen. Oder aber er löst nicht nur Handlungen aus, sondern antizipiert schon die Wahrnehmung derselben in bestimmter Weise. Vor diesem Hintergrund werden Träume deutbar, deren kleinste Regungen

78 Ebd., S. 12-13; 26; ders., *Handbuch der physiologischen Optik*, 2. Aufl. (Hamburg, Leipzig 1896), S. 592.

79 Immanuel Kant, *Kritik der reinen Vernunft [1781]*, in ders., *Gesammelte Schriften, Erste Abteilung: Werke*, hrsg. von der Preußischen Akademie der Wissenschaften, 9 Bde. (Berlin 1910-1923), Bd. IV, S. 1-252, hier S. 59-63.

80 Helmholtz, *Die Thatsachen in der Wahrnehmung* (wie Anm. 77), S. 33; ders., *Handbuch der physiologischen Optik* (wie Anm. 79), S. 594.

81 Helmholtz, *Handbuch der physiologischen Optik* (wie Anm. 78), S. 602. „Wir könnten in einer Welt leben, in der jedes Atom von jedem anderen verschieden wäre, und wo es nichts Ruhendes gäbe. Da würde keinerlei Regelmäßigkeit zu finden sein, und unsere Denkhätigkeit müsste ruhen.“ (Helmholtz, *Die Thatsachen in der Wahrnehmung* [wie Anm. 77], S. 41).

82 Helmholtz, *Die Thatsachen in der Wahrnehmung* (wie Anm. 77), S. 33; ders., *Handbuch der physiologischen Optik* (wie Anm. 78), S. 594-595. Bemerkenswert ist, daß sich eine solche Sicht des ins Experiment miteingeschlossenen Beobachters wohl nur mit Abstand zu den Experimenten und Versuchsauswertungen selbst einstellt. Denn diese Passage veröffentlichte Helmholtz zunächst anläßlich seiner bekannten Rede und fügte sie dann erst der zweiten Auflage seines *Handbuchs für physiologische Optik* hinzu. In der ersten Auflage des Handbuchs, die 30 Jahre zuvor erschienen war, ist sie noch nicht enthalten.

schon immense physikalisch-symbolische Anstrengungen implizieren und auf deren elegisch symbolische Gesamtschau es überhaupt nicht ankommt:

Der letzte Zweifel kann namentlich bei unserem Thema in Betracht kommen. Der Willensimpuls für eine bestimmte Bewegung ist ein psychischer Act, die darauf wahrgenommene Aenderung der Empfindungen gleichfalls. Kann nun der erste Act den zweiten durch rein psychische Vermittelungen zu Stande bringen? Unmöglich ist es nicht. Wenn wir träumen, geschieht so etwas. Wir glauben träumend eine Bewegung zu vollführen und wir träumen dann weiter, dass dasjenige geschieht, was davon die natürliche Folge sein sollte. Wir träumen, in einen Kahn zu steigen, ihn vom Land abzustossen, auf das Wasser hinauszugleiten, die umringenden Gegenstände sich verschieben zu sehen u.s.w. Hierbei scheint die Erwartung des Träumenden, dass er die Folgen seiner Handlungen eintreten sehen werde, die geträumte Wahrnehmung auf rein psychischem Wege herbeizuführen. Wer weiss zu sagen, wie lang und fein ausgesponnen, wie folgerichtig durchgeführt ein solcher Traum werden könnte. Wenn alles darin im höchsten Grade gesetzmässig der Naturordnung folgend geschähe, so würde kein anderer Unterschied vom Wachen bestehen, als die Möglichkeit des Erwachens, das Abreissen dieser geträumten Reihe von Anschauungen.⁸³

So wenig Anstalten Helmholtz auch macht, weder die psychonome Instanz zu verorten, noch dem subjektiven Idealismus uneingeschränkt das Wort zu reden, so sehr bemüht er Traumvorstellungen als Garanten: Die Möglichkeit einer Sprache ist damit verbürgt, die nicht etwa nur in der Lage wäre, die Naturordnung zu erfassen, sondern ihr gemäß zu wirken.

83 Helmholtz, *Die Thatsachen in der Wahrnehmung* (wie Anm. 77), S. 34; ders., *Handbuch der physiologischen Optik* (wie Anm. 78), S. 594-595.

ZWISCHENRÄUME [1], 2, 3, 5
THEMEN UND PROGRAMME

ZWISCHENRÄUME *Ein Arbeitsgespräch*

1. Februar 2001, 13:00-19:00 Uhr
Zentrum für Literaturforschung, Raum 006
Jägerstraße 10/11, 10117 Berlin

„ZwischenRäume“ bezieht sich auf Stätten graphischer Operationen, unabhängig davon, ob deren Gegenstände und Produkte als „Wissenschaft“ oder „Kunst“, als „Literatur“ oder „Theorie“ deklariert werden. Im Labor des Biologen ebenso wie im Atelier des Künstlers, im Arbeitszimmer des Romanciers ebenso wie beim Sammler und Archivar bilden die *Schreibtische* Kreuzungspunkte, an denen elementare Prozesse der Wissensproduktion ablaufen. Schreibtische als „ZwischenRäume“ in diesem Sinn sind komplexe Zeichengenerierungs- und Verarbeitungssysteme. Sie sind zunächst durch spezifische materielle Kulturen bestimmt: Schreib-, Zeichen- und Rechengeräte, Papiere, Bücher, Archivalien, Tabellen, Register, Formulare, schließlich Ordner, Schubladen und Regalfächer. Zugleich stellen diese Tische Instanzen einer relativen „Entmaterialisierung“ von Wissen dar. So werden auf ihnen die durch wissenschaftliche und künstlerische Experimente hervorgebrachten Daten und Zeichen von ihren engen Kontexten (einem Kymographen z. B.) abgelöst, um sie weiterverarbeiten und in andere Kontexte tragen zu können: sei es durch Notizen, Briefe und Skizzen; sei es durch scheinbar völlig idiosynkratische Formen graphischer Operationen, die in aller Vorläufigkeit bei der Ordnung, Konstellierung, Berechnung und Zeichnung von Daten und Materialien grundlegende Arbeit leisten. Viele dieser Formen tauchen nur hier auf, niedergelegt auf Zetteln oder festgehalten in Notizbüchern, ohne jemals in den Endprodukten wissenschaftlicher und künstlerischer Produktion, in Texten, Bildern und Diagrammen sichtbar zu werden. Umgekehrt können die Verfahren auf den Schreibtischen dazu führen, wieder neue Versuchsanordnungen aufzubauen, neue Datensammlungen in Labors und Archiven einzuleiten.

In der Wissenschaftsforschung hat man den Prozessen der Erzeugung und Verarbeitung von Zeichen lange Zeit mit Hilfe des Repräsentationsbegriffs nachgespürt – ein Begriff, der mittlerweile einer Präzisierung bedarf, die stärker auf die unterschiedlichen Arten von Zeichen und auf deren operativen Charakter abhebt und die darüber hinaus die einzelnen Glieder der Kette deutlicher fokussiert, die den Übergang von der Intervention zur Repräsentation, von Experiment zu Bild und Text sicherstellt. In den Kulturwissenschaften ist es hingegen üblich geworden, nach dem zwischen Wissenschaft und Literatur stattfindenden Transfer von „Metaphern“, „Leitbegriffen“ und „diskursiven *plots*“ zu fragen. Unbestritten sind Metaphern ein überaus wirksames Mittel, um die Entmaterialisierung von erarbeitetem Wissen zu bewerkstelligen. Aber nicht nur für metaphorische Elemente von Diskursen wird sich eine an experimentellen und instrumentellen, an pragmatischen und diskursiven Aspekten interessierte Geschichte wissenschaftlicher und künstlerischer Graphemproduktionen interessieren, ihre Aufmerksamkeit hat auch und insbesondere andersgearteten Zeichen zu gelten (mit Peirce zum Beispiel: Indexe, Ikone, Symbole).

Der Workshop „ZwischenRäume“ ist dem Versuch gewidmet, mit dem Schreibtisch den Ort zu erkunden, in dem Experimentalsysteme und Aufschreibesysteme miteinander verkoppelt werden, zum Teil nach geregelten Verfahren, zum Teil bloß tentativ und vorläufig. Stets handelt es sich jedoch um fundamentale Formen der Wissenserzeugung. Der Workshop soll dazu dienen, anhand von Beispielen, die aus den unterschiedlichen Forschungsfeldern der Teilnehmer stammen, für das 20. Jahrhundert Linien von epochalen Regimes graphischer und symbolischer Operationen zu skizzieren. Er soll die Möglichkeit bieten, durch Kurzpräsentationen zentrale Themen vorzustellen, die sich unter der skizzierten Fragestellung fokussieren lassen, um in den anschließenden Diskussionen den gegenseitigen Austausch in den Vordergrund zu stellen.

Zugleich soll im Rückgriff auf die an den beteiligten Institutionen vorhandenen Ressourcen und auf das entstehende Netz von Kooperationen eine Erkundung von produktiven Interferenzen unternommen werden: einerseits zwischen dem Hermann-von-Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik, dem Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte und dem Zentrum für Literaturforschung, andererseits zwischen dem VW-Projekt „Die Experimentalisierung des Lebens“ (unter Einbezug der Medienfakultät der Bauhaus-Universität Weimar sowie der Stanford-Universität, Stanford) und dem DFG-Projekt „Europa“, welche die beteiligten Institutionen bereits verbinden.

W.S./H.S.

PROGRAMM

Begrüßung

Wolfgang Schäffner (HZK), Henning Schmidgen (MPIWG)

Einführung

Jochen Brüning (HZK)

Ikono / Graphie

Genealogische und klassifikatorische Schemata in den Manuskripten Aby Warburgs

Sigrid Weigel (ZfL)

Züge des Experiments

Hans-Jörg Rheinberger (MPIWG)

Vom Schreibtisch zur Riemannschen Fläche

Friedrich Kittler (HZK)

ZWISCHENRÄUME 2

13. Juli 2001, 14:00-18:00 Uhr
 Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik, Raum 3031
 Humboldt-Universität zu Berlin
 Unter den Linden 6, 10099 Berlin

Fokus „Reproduzierbarkeit“

Nach dem Initiativ-Workshop *Zwischenräume 1: Fokus „Schreibtische“* sollen mit *Zwischenräume 2* die Arbeitsgespräche zwischen Mitarbeitern am Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik, am MPI für Wissenschaftsgeschichte und am Zentrum für Literaturforschung fortgesetzt und intensiviert werden. Mit dem hierfür gewählten *Fokus „Reproduzierbarkeit“* werden die Diskussionen um Laboratorien und Archive, Bibliotheken und Arbeitstische als Stätten graphischer Operationen wieder aufgenommen und auf anderer Ebene weitergeführt.

„Reproduzierbarkeit“ bezieht sich dabei auf unterschiedlichste Formen der Wiederholung, sei es die Replikation von Beobachtung und Experiment, sei es die Reproduktion von Bild und Text. Die Experimentalwissenschaften ebenso wie die moderne Kunst und Literatur stehen zu den Verfahren der Reproduktion (Instrumentalisierung, Standardisierung, Buchdruck, Programmierung, Photographie etc.) in einem zumindest doppeldeutigem Bezug. Einerseits nehmen sie diese Verfahren in Dienst, um wissenschaftliches oder künstlerisches Wissen zu bestätigen und weiterzugeben; andererseits grenzen sie sich explizit von Wiederholungen ab: Den künstlerischen Avantgarden ebenso wie den modernen Wissenschaften geht es um das „Neue“, nicht um das „Alte“.

Fast zeitgleich zu Benjamins „Kunstwerk“-Aufsatz hat Karl Popper Wiederholbarkeit zu dem Kriterium erhoben, das Beobachtungen als wissenschaftliche auszeichnet: „Nur dort, wo gewisse Vorgänge (Experimente) auf Grund von Gesetzmäßigkeiten sich wiederholen, bzw. reproduziert werden können, nur dort können Beobachtungen, die wir gemacht haben, grundsätzlich von jedermann nachgeprüft werden.“ Daß die Dynamik wissenschaftlicher Entwicklung aber tatsächlich nur den Zusammenhängen geschuldet ist, welche „durch ihre Reproduzierbarkeit grundsätzlich intersubjektiv nachprüfbar sind“ (Popper), ist von der neueren Wissenschaftsforschung in Zweifel gezogen worden. Besonders von seiten der historischen Epistemologie wurde verdeutlicht, daß wissenschaftlich produktive Versuchsanordnungen zwar über eine ausreichende reproduktive Stabilität verfügen müssen, zugleich aber einer ausreichenden Durchlässigkeit für den „Einbruch des Unvorhergesehenen“ bedürfen. Die Lebenswissenschaftler des 19. Jahrhunderts scheinen dies schon lange gewußt zu haben. Nicht die Kontinuität, sondern der Bruch war ein entscheidendes Motiv für ihre Experimentiertätigkeit: „Das Experiment ist eine *Beobachtung, provoziert in der Absicht, einen Gedanken entstehen zu lassen*“ (Claude Bernard).

In der Kunst- und Mediengeschichte ist Reproduzierbarkeit ebenfalls ein zentrales Thema, und zwar auch in einem Benjamin entgangenen Sinn. „Es gibt ein wun-

derschönes gewebtes Portrait von Jacquard, zu dessen Herstellung 24.000 Lochkarten erforderlich waren“, heißt es in den frühen Schriften von und über Babbage; und es gab, wie Babbage außerdem berichtet, den Dienstagnachmittag des Jahres 1842, an dem es zu einer bezeichnenden Verwechslung kam. An diesem Nachmittag empfängt Babbage hohen Besuch: Graf Mensdorf, Herzog von Wellington und Prinz Albert (der, von dem heute das *Victoria & Albert Museum*, einst *Museum of Ornamental Art*, seinen Namen hat). Allen drei soll Babbages berühmte neue Rechenmaschine vorgeführt werden. Aber bevor er seine Gäste in die Geheimnisse seiner eigenen Konstruktorsarbeit einweiht, führt Babbage sie vor ein Exemplar des besagten Jacquard-Portraits, deren eines er besitzt. „Oh! Dieser Stich?“ markiert Wellington höfliche Neugier. Prinz Albert dagegen ahnt sofort, „das ist kein Stich“, ohne jedoch des Rätsels Lösung zu erraten, die erst Babbage auskostet: „Das gewebte Portrait war in Wirklichkeit ein Stück gewebter Seide, das gerahmt und mit Firnis versehen worden war; es glich allerdings so vollkommen einem Stich, daß es fälschlicherweise sogar von zwei Mitgliedern der Royal Society dafür gehalten worden war.“ Zeitgleich zur Ausbreitung von Lithographie und Photographie trat so – gestützt auf jenen „Bereich der Schrift“ (Derrida), dem alle Programmierbarkeit zugehört – eine Reproduktionstechnik in Konkurrenz zu Holzschnitt, Kupferstich und Radierung, die einem Benjamin verschlossen blieb.

B.D./H.S.

PROGRAMM

Begrüßung/Einleitung

Bernhard Dotzler (ZfL), Henning Schmidgen (MPIWG), Cornelia Weber (HZK)

Das technische Bild zwischen Repräsentierbarkeit und Reproduktion

Gabriele Werner, Birgit Schneider, Angela Fischel (HZK)

Das Sichtbarmachen des Unsichtbaren: Visualisierungstechniken im künstlerischen Experiment

Inge Münz-Koenen, Marianne Streisand, Sabine Flach (ZfL)

Das Schweben der Vögel, das Schweben der Heiligen: Exnersche Reproduktionen

Peter Geimer (MPWIG)

Abschreibesysteme. Wilhelm Fließ' Plagiatsaffäre

Mai Wegener (ZfL)

ZWISCHENRÄUME 3

8. Februar 2002, 14:00 – 18:00 Uhr
 Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Raum 605
 Wilhelmstr. 44, 10117 Berlin

Fokus „Transponate“

„Transponieren“ (aus dem Lat. von *trans*, hinüber, und *ponere*, setzen, stellen, legen) heißt „versetzen“, „umsetzen“, „von einer Tonart in eine andere übertragen“. In deutschen Wörterbüchern scheint das Wort nicht zufällig zwischen „Transplantat“ und „Transport“ zu stehen: zwischen den Geweben oder Organen, die verpflanzt werden, und der Beförderung von Dingen und Lebewesen. *Transponate* sollen hier die wissenschaftlichen, literarischen oder künstlerischen Gegenstände genannt werden, die versetzt, umgesetzt, übersetzt werden: von einer Sprache in eine andere, aus einer Gruppe von Akteuren in eine andere, von einem Raum des Wissens in einen anderen. Und dabei soll es nicht nur um die Transponate selbst gehen (*was* wird versetzt?), sondern auch und vor allem um die Bedingungen und Folgen des Transponierens (Wie? Wann? Wer? Warum?).

In den Blick rücken also die Fragen nach Texten und Kontexten (im weitesten Sinne), nach Kontextwechseln sowie nach den Trajektorien dieser Bewegungen, nach den Spuren einer Transposition von Objekten, den Zustandswechseln im Inneren der Objekte bei äußerem Ortswechsel, den Übergängen – Fragen also gegen jene Einfalt, wie Lacan sie in einer Vorlesung einmal der Wissenschaft nachgesagt hat. „Die Forscher“, heißt es da nämlich – die Forscher hätten „einen so starren Begriff vom Wirklichen, daß sie nicht bemerken, daß ihre Untersuchung es in ihr Objekt umwandelt. Merkmal, mit dessen Hilfe sie dieses Objekt von allen anderen vielleicht unterscheiden könnten“, stünde dem nicht die „realistische Einfältigkeit“ entgegen, die „unablässig sich vorzuhalten [versucht], nichts, wie weit auch immer eine Hand reiche, um es in den Eingeweiden der Welt einzugraben, wäre jemals dort den Blicken entzogen, da eine andere Hand es dort erreichen könne, und daß, was versteckt ist, immer nur das ist, was *an seinem Platz fehlt*, wie sich der Auftragszettel ausdrückt, wenn ein Band in der Bibliothek verloren gegangen ist. Und stünde dieser Band auch auf dem Regal oder im Fach nebenan, er wäre verborgen, wie sichtbar er auch scheinen mag. Das kommt daher, daß man nur von dem, was seinen Ort wechseln kann, das heißt vom Symbolischen buchstäblich sagen kann, daß es an seinem Platz fehle. Denn das Reale, in welche Unordnung man es auch immer bringt, befindet sich immer und in jedem Fall an seinem Platz, es trägt ihn an seiner Sohle mit sich fort, ohne daß es etwas gibt, das es aus ihm verbannen könnte.“

Es war Bruno Latour, der in der neueren Wissenschaftsgeschichte auf die Bedeutung des „Unveränderlich-Beweglichen (*immutable mobile*)“ hingewiesen hat. Um Dinge zusammenzubringen, so die These Latours, erfinden Wissenschaftler „Objekte, die die Eigenschaft haben, beweglich zu sein, und zugleich unveränderlich, vorzeigbar, lesbar

und untereinander kombinierbar“. Chinesische Pflanzen, Planeten und Mikroben – nichts davon könne sich bewegen, aber Zeichnungen, photographische Platten und Petri-Schalen könnten bewegt werden. „Einschreibungen“ in diesem allgemeinen Sinn sind, wie Latour sagt, typischerweise flach, sie verfügen über veränderbare Maßstäbe, können verhältnismäßig einfach reproduziert und verbreitet und untereinander kombiniert und verknüpft werden.

Wenn solche Einschreibungen auch gute Beispiele für Transponate sein mögen, so gibt es doch noch andere und vielleicht ebenso wirkungsvolle Medien der Versetzung: etwa die Dinge, die bei Technologietransfers bewegt werden oder bei der Einrichtung von Sammlungen und Museen. Wissenschaftliche Instrumente und künstlerische Objekte sind wahrscheinlich die schlagendsten Beispiele dafür, daß auch „tiefe“ Objekte Wesentliches zur Verbreitung von Kenntnissen und Verfahren beitragen.

Schließlich wäre auch die Unveränderlichkeit der Latourschen Mobiles in Frage zu stellen. Wußte nicht schon McLuhan von der Erscheinung, daß durch jeden Transport auch dasjenige verändert wird, das transportiert wird? Wie werden also die von Wissenschaftlern, Literaten und Künstlern in Umlauf gebrachten Dinge durch den Umlauf selbst verändert, beispielsweise durch die Übertragung von einem nationalen oder kulturellen in einen anderen. Oder ist es doch nur die Umgebung des Versetzten, die dadurch verändert wird?

B.D./H.S.

PROGRAMM

*Von Transformationen und Transfusionen: Alexander Bogdanovs
Proletformat*
Margarete Vöhringer (MPIWG)

Routen und Routinen
Gloria Meynen (HZK)

Schock und Ablage: Archive der Avantgarde
Sven Spieker (ZfL)

ZWISCHENRÄUME 5

7. Februar 2003, 14:00-18:00 Uhr
 Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik, Raum 3031
 Humboldt-Universität zu Berlin
 Unter den Linden 6, 10099 Berlin

Fokus „Materialität“

Spätestens seit Peter Galisons *Image and Logic* hat die Wissenschaftsgeschichte ein neues Lieblingskind. „Materielle Kultur“ ist sein präganter Name, aber die Definition, die Galison dafür angeboten hat, ist durchaus beziehungsreich. Wie im Handumdrehen verbindet sich in ihr „materielle Kultur“ mit „experimenteller Praxis“. Insgesamt geht es dann um „die Werkzeuge auf dem Tisch [eines Wissenschaftlers], die Methoden der Berechnung und die Rollen von Technikern, Ingenieuren, Kollegen und Studenten“. Die Materialität der „materiellen Kultur“ scheint damit von vornherein ausgedünnt zu sein. Wissenschaftliche Instrumente und andere Dinge bilden für Galison nur einen ihrer Bestandteile; es gibt – „glücklicherweise“, meint man zu lesen – ja auch noch die Subjekte alias Menschen und deren immaterielle, „kulturelle“ Fähigkeiten.

Auch in anderen Arbeiten, die sich dem Studium der materiellen Kultur verschrieben haben, bleiben die Dinge selbst oft merkwürdig konturlos, unreal – stumm. Dies mag zum Teil an der Schwierigkeit liegen, konkrete Dinge (wissenschaftliche Instrumente, technische Artefakte) zur Sprache oder gar zum Sprechen zu bringen, zum Teil aber auch an der Bandbreite von Bedeutungen, die sich mit „Materialität“ verbinden. Michel Foucaults *Archäologie des Wissens* ist in dieser Hinsicht vielleicht besonders folgenreich gewesen.

Um sein eigenes Projekt von der Ideengeschichte abzugrenzen, erklärte Foucault bekanntlich, die Archäologie behandle den Diskurs nicht als „*Dokument*, als Zeichen für etwas anderes“, sondern gelte ihm „in seinem eigenen Volumen als *Monument*“. Wenn es aber darum geht, jene Materialität konkreter zu fassen, die Foucault zufolge den Aussagen eigen ist, wird der Archäologe emphatisch. Dann geht es um „*Möglichkeiten der Re-Insription und der Transkription* (aber auch Schwellen und Grenzen)“ oder um eine „bestimmte modifizierbare Schwere, ein Gewicht der Aussage, welches in Beziehung zu dem Feld steht, in dem sie sich befindet“.

Diese Art der Rede hat allerdings eine fruchtbare und auch notwendige Seite. Denn wie sollte ein in den Objekten verkörpert Wissen ‚dingfest‘ zu machen sein, wenn nicht im unbestimmten, d.h. je nach Untersuchungsperspektive neu zu bestimmenden *Zwischenraum* zwischen den Wörtern und den Dingen? Kann die reine Objekthaftigkeit, die das Ideal einer Konzentration auf die „materielle Kultur“ der Wissenschaften sein müßte, analytisch je wirklich eingeholt werden? Jedenfalls hat Foucault die Archäologie nicht umsonst als eine Anstrengung bezeichnet, die ihre Objekte überhaupt erst zu konstituieren hat: „sie versucht, die Ebene zu bestimmen, auf die ich mich begeben muss, damit die Objekte sichtbar werden“.

So scheint es kein Wunder – aber gerade deshalb der näheren Betrachtung wert – zu sein, daß selbst, wenn es um so explizite Objekte wie ein wissenschaftliches Instrument oder ein bestimmtes Buch geht, *de facto* doch meistens nur Schriften über oder Abbildungen von solchen Dingen untersucht werden. Die konkreten Dinge, wie sie etwa in einem Museum oder einer Sammlung geborgen sind, scheinen bis auf weiteres vor den Türen des Diskurses zu verbleiben. Muß das Ding nicht zwangsläufig in Abwesenheit treten, sobald der Diskurs anhebt?

Mit Blick auf diese Fragestellungen gelten die *ZwischenRäume 5* der Annäherung an Materialitäten, und zwar auch auf einer durchaus pragmatischen Ebene. Es geht um die Sammlungen der Humboldt-Universität, um die virtuellen Ressourcen, die den Zugriff auf historische Materialkulturen erleichtern können, und schließlich um die Frage, in welche Richtung sich die Diskurse über Materialität entwickeln werden.

B.D./H.S.

PROGRAMM

„Ein Adonis aus Gips und ein Zwitter im Glas“: Die Sammlungen der Humboldt-Universität

Cornelia Weber, Thilo Haber (HZK)

Von Schriften über Bilder zu Dingen? Ein Virtuelles Labor für Wissenschaftsgeschichte

Henning Schmidgen (MPIWG)

Indexikalische Maschinen: Zur Materialität idealer Objekte

Wolfgang Schäffner (ZfL)

ADRESSEN

Dr. Bernhard Dotzler
Zentrum für Literaturforschung
Jägerstr. 10-11
10117 Berlin
dotzler@zfl.gwz-berlin.de

Philipp Felsch
Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte
Wilhelmstr. 44
10117 Berlin
felsch@mpiwg-berlin.mpg.de

Marie Guthmüller
Zentrum für Literaturforschung
Jägerstr. 10-11
10117 Berlin
guthmueller@zfl.gwz-berlin.de

Philipp von Hilgers
Humboldt-Universität zu Berlin
Helmholtz-Zentrum
Unter den Linden 6
10099 Berlin
p.v.hilgers@rz.hu-berlin.de

Markus Krajewski
Medienfakultät
Bauhaus Universität
99421 Weimar
markus.krajewski@medien.uni-weimar.de

Dr. Henning Schmidgen
Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte
Wilhelmstr. 44
10117 Berlin
schmidg@mpiwg-berlin.mpg.de

Prof. Dr. Thomas Schnalke
Berliner Medizinhistorisches Museum der Charité
Schumannstr. 20/21
10117 Berlin
thomas.schnalke@charite.de

Dr. Cornelia Weber
Humboldt-Universität Berlin
Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik
Unter den Linden 6
10099 Berlin
weber@mathematik.hu-berlin.de

Dr. Caroline Welsh
Zentrum für Literaturforschung
Jägerstrasse 10-11
10117 Berlin
Welsh@zfl.gwz-berlin.de