Resonanzen

Beiträge zu einer Tagung

RESONANZEN

Beiträge zu einer Tagung der Arbeitsgemeinschaft »Wissenschaft und Kunst« der Österreichischen Forschungsgemeinschaft am 27. und 28. November 2009 in Wien

INHALT

Otto Neumaier	
Vorwort	I
Michael Sukale	
Wissenschaft und Kunst zwischen Widerspruch und Resonanz	3
Walburga Hülk	
Resonanz als Thema der Kulturwissenschaft. Intertextualität als theoretisches Problem	41
Franzobel	
In fremder Spur. Über Fährten und Fuhren	5 1
Dieter Huber	
TEXTbilder & BILDtexte	61
Werner Jauk	
Medien/Technologie/Gesellschaft/Alltag. Sound/Music & Immersion	71
Irene Krebs	
Barrierefreie Kommunikation in einer digitalen Welt?!	83
Gerhard Müller	
Wie Räume klingen können	89
Margit Schwarz	
Das Erleben von Räumen. Skizze der Beziehung von Mensch und Raum	
nach Arbeiten des RAUMLabors® mit Kindern und Erwachsenen	113
Bertl Mütter	
Musik und Klangraum	135

RESONANZEN

Beiträge zu einer Tagung der Arbeitsgemeinschaft » Wissenschaft und Kunst« der Österreichischen Forschungsgemeinschaft am 27. und 28. November 2009 in Wien

VORWORT Otto Neumaier

Die Arbeitsgemeinschaft » Wissenschaft und Kunst« der Österreichischen Forschungsgemeinschaft widmet sich in einer Reihe von Tagungen wichtigen Aspekten des Verhältnisses von Wissenschaften und Künsten, von gemeinsamen Grundlagen und individuellen Besonderheiten. Da sich in letzter Zeit der Begriff der » Resonanz« als wichtiges Brückenkonzept zwischen den Disziplinen herausgestellt hat, lag es nahe, eine der ersten Veranstaltungen der 2008 eingerichteten Arbeitsgemeinschaft diesem Thema zu widmen.

Zwar ist der Begriff der »Resonanz« nur in einigen Naturwissenschaften klar definiert, während im Allgemeinen eine Vielfalt metaphorischer Verwendungsweisen gepflegt wird, denen gemeinsam ist, dass sie sich auf Arten von Wechselwirkungen beziehen. Trotz mancher Unklarheiten ist beim Begriff der »Resonanz« jedoch ein gutes gegenseitiges Verständnis zu beobachten. Das am 27. und 28. November 2009 in Wien veranstaltete Symposium der Arbeitsgemeinschaft »Wissenschaft und Kunst« der Österreichischen Forschungsgemeinschaft diente dazu, die Tragfähigkeit des Brückenkonzepts »Resonanz« vor dem Hintergrund der folgenden Aspekte genauer zu erkunden (denen jeweils eine Sektion gewidmet war):

Intertextualität: Künstlerisches und wissenschaftliches Schaffen ist wohl seit jeher (auch) durch die Auseinandersetzung mit früheren Errungenschaften geprägt. Dabei kann im engeren oder weiteren Sinne von Texten gesprochen werden (bis hin zu einer Kultur als ganzer). In neuerer Zeit sind intertextuelle Beziehungen (im eigentlichen wie im übertragenen Sinne) nicht nur zu einem wichtigen Gegenstand theoretischer Betrachtung geworden, sondern auch zur Voraussetzung und zum Gegenstand künstlerischer Tätigkeit. Im Sinne des Gesagten wurden beim Symposium jene Beziehungen nicht nur mit Bezug auf Literatur und Dichtung untersucht, sondern wurden etwa auch andere Künste (wie etwa die Musik) einbezogen, in denen das Phänomen der Intertextualität zu einem wichtigen Schaffensprinzip geworden ist.

Neue Medien und Gesellschaft: Durch den Einsatz der so genannten neuen Medien wurden Objekte, Materialien, Verfahren und Räume sowie Situationen der Künste auf vielfache Weise transformiert, so dass sie neue Interferenzen eingehen; klassische Elemente und Strukturen überlagern oder amalgamieren sich auf neue Weise. So wie bei der aktuellen kulturellen Entwicklung von einer Hybridkultur gesprochen wird, kann insofern auch von Hybridkünsten gesprochen werden. Dies schließt auf zum einen die Einbeziehung natürlicher Gegebenheiten und wissenschaftlicher Methoden in den künstlerischen Schaffensprozess ein, zum anderen aber Einflüsse auf das individuelle und kollektive Bewusstsein sowie die Reflexion dieser Beziehungen in Wissenschaft und Kunst, welche wiederum die menschliche Kreativität anregt usw.

Räume als Resonanzkörper: Der Raum spielt für die menschliche Erfahrung im Allgemeinen eine unabdingbare Rolle, wobei allenfalls einigen ExpertInnen bewusst ist, wie wir dadurch

Vorwort

geprägt werden und unsererseits Raum konstituieren bzw. inwiefern räumliche Resonanzen für unser Erleben wichtig sind und wann es darauf ankommt, diese zu vermeiden oder auf andere Art zu beeinflussen. Beim Bemühen, solche Zusammen zu klären, stellen sich mithin u. a. folgende Fragen: Wie entwickelt sich unser Erleben von Räumen und wie entwickeln sich im Erleben unsere Vorstellungen von den Räumen? Wie beeinflusst die Akustik von Räumen die Hörgewohnheiten von Menschen und wie wirken diese wieder auf die Gestaltung der Raumakustik zurück? Inwiefern werden künstlerische Projekte (z. B. die Aufführung von Musik) durch räumliche Gegebenheiten bestimmt und welche Möglichkeiten, damit zu »spielen«, eröffnen sich der Kunst?

Die Natur einer zwischen Wissenschaft und Kunst angesiedelten Veranstaltung bringt es mit sich, dass nicht alle Beiträge auf einfache bzw. sinnvolle Weise in schriftlicher Form veröffentlicht werden können. Im vorliegenden Fall betrifft dies zum einen die Tanzaufführung »Resonant Bodies« der von Rose Breuss geleiteten CIE OFF VERTICALITY sowie die Präsentation von Florian Dombois über »Stille Resonanz: Vom Klang der Erde und anderer Festkörper«, deren Kernthesen aus Klängen bestanden. Die übrigen Beiträge des Symposiums über »Resonanzen« werden hier in mehr oder weniger überarbeiteter Form veröffentlicht. Rückmeldungen dazu, insbesondere kritische und andere Anregungen, sind herzlich willkommen.

Ao.Univ.-Prof. Dr. Otto Neumaier Universität Salzburg FB Philosophie / KGW Fakultät Franziskanergasse 1 A–5020 Salzburg E-Mail: otto.neumaier@sbg.ac.at

WISSENSCHAFT UND KUNST ZWISCHEN WIDERSPRUCH UND RESONANZ

Michael Sukale

Wie kommen wir eigentlich dazu, Künste und Wissenschaften zu trennen, um sie dann aufgrund der unleugbaren gegenseitigen Anstöße und Resonanzen wieder zusammen bringen zu müssen? Dies ist wohl durch die Entwicklung der europäischen Kultur und deren Grundbegriffen zu erklären. Von der europäischen Antike, nicht zuletzt von Platon, haben wir die Meinung geerbt, dass Kunst und Wissenschaft sehr verschieden sind. Und seit der Neuzeit, genauer gesagt seit Renaissance und Aufklärung, glauben wir, dass es die sogenannten »schönen Künste« mit den schönen Dingen und deren Herstellung zu tun haben, während sich die sogenannten »wahren« Wissenschaften mit den wahren Behauptungen und ihrem logischen Zusammenschluss beschäftigen.

Schon weil die schönen Dinge als solche keine wahren Behauptungen sind und die Herstellung als solche keine Logik, müssen auch weiterhin wahre Wissenschaft und schöne Kunst begrifflich geschieden werden, denn sie haben nicht dieselben Ziele. Daher sind auch die entsprechenden philosophischen Theorien, die sich mit diesen beiden Gebieten beschäftigen, die Theorie der Wahrheit und die Theorie der Schönheit, nicht über einen Kamm zu scheren. Aber beide Gebiete und deren philosophische Theorien überlappen einander begrifflich und faktisch. Es gibt Kohärenzen innerhalb der schönen Dinge und innerhalb der wahren Behauptungen, und es gibt Korrespondenzen, die zwischen schönen Dingen und anderen Gegenständen, und zwischen wahren Behauptungen und anderen Gegenständen vermitteln, und es ist nicht zu leugnen, dass sich die Künste der Wissenschaften und die Wissenschaften sich der Künste als Zugangswegen zu ihren Zielen bedienen.

All das macht einsichtig, dass sich Wissenschaftler und Künstler in der europäischen Kultur zwar immer wieder »ideologisch« voneinander haben abgrenzen können, vor allem, um sich gegenseitig ihren gesamtgesellschaftlichen und insbesondere ökonomischen Rang abzulaufen, aber dies schloss andererseits die faktische Zusammenarbeit und das gegenseitige Interesse nicht aus, wie die folgenden Ausführungen zeigen.

Platon und die Wissenschaft

Die ersten großen schriftlichen Zeugnisse, die wir aus der frühen griechischen Kultur kennen, stammen von Homer und Hesiod (beide vor 700 v. Chr.), und sie beherrschten viele Jahrhunderte lang die griechische Kultur. Ihre Beschreibungen von gewaltigen Göttern, tüchtigen Kriegern, überzeugenden Rednern und schlauen Abenteurern hatten bis zu Platons Zeiten und darüber hinaus Vorbildfunktion. Sie zeigten den Griechen, »wo es lang geht«.

Die anderen großen Künste, Architektur, Skulptur und Malerei, waren spätestens Anfang des fünften Jahrhunderts mit festen Standards etabliert. Unter Perikles (490–429) feierten sie dann wahre Triumphe: Die Baumeister begannen den Bau der Akropolis und beendeten sie mit ungeheurer Schnelligkeit, und Phidias (500–432) füllte das Zentrum des Parthenon mit

der großen Athena und schuf in Olympia den gewaltigen Zeus. Realistische Malerei etablierte sich Ende des 5. bis Mitte des 4. Jahrhunderts: Der Athener Maler Apollodor (zweite Hälfte des 5. Jahrhunderts) fügte den plastischen Gestalten im Bildraum ihren Schatten hinzu und Agatharchos von Samos (Ende 5. bis Mitte 4. Jahrhundert) malte perspektivische Bühnenbilder. Etwa gleichzeitig, also in Platons Jugendzeit, haben Zeuxis und Parrhasios die illusionistische Malerei vervollkommnet.¹

Schließlich vollzog sich im 5. Jahrhundert mit den Tragödien von Aischylos (525–456), Sophokles (497–405) und Euripides (480–406) die Entwicklung vom Kultus zum Schauspiel. Die überlieferten musikalischen Zeugnisse der Zeit sind spärlicher und daher die Entwicklung der Musik schwieriger zu rekonstruieren.

Abgesehen von Musik, Dichtung und Theater wurden die Künste von den Griechen des fünften vorchristlichen Jahrhunderts als eine großartige Geschichte von Erfindungen und Verbesserungen angesehen. Der schnelle Aufbau der Akropolis hing von der verbesserten Baulogistik und Statik ab. Die Säulentrommeln mussten der Entasis wegen je einzeln genau berechnet und millimetergenau geschnitten und gemeißelt werden – aber dann waren sie auch schnell zusammengesetzt, und das Erechteion beweist, dass tragende Elemente durch Eisen verstärkt wurden. In der Bildhauerei wurde der in Bewegung befindliche Körper des Menschen in Stein eingefangen, und der Malerei war es schließlich gelungen, illusionistische Bilder zu produzieren – das sind Bilder, die im korrespondenztheoretischen Sinne »wahr« sind, weil ihre im zweidimensionalen Raum realisierten Objekte, also die farbigen Figuren, wie Objekte in der dreidimensionalen Welt aussehen, also wie Gebäude, Menschen, Tiere und Instrumente. Und den Bildhauern gelang es wiederum, diesen Illusionismus auf die Ansicht ihrer Skulpturen durch proportionale Verzerrungen zu übertragen, indem sie die absoluten Proportionen der Skulpturen so lange stauchten oder in die Länge zogen, bis sie den Beschauern den erwarteten Anblick boten. Phidias soll seine Mühe gehabt haben, dies den Athenern zu beweisen.²

Dies alles setzte nicht nur Materialkenntnis voraus, sondern stützte sich auch auf aufmerksame Beobachtung und genaues Nachdenken, etwa bei der Berechnung von Kurven (bei den Tempeln und deren Säulen) oder bei der Berücksichtigung der perspektivischen Abweichungen des Sehfeldes vom Raum (bei Reliefs und Skulpturen).

Angesichts dessen erscheint Platons bekannte Ablehnung der Künste, mit der Ausnahme der Musik, die er nach Melodie und Tonart gewaltig einschränkt, ziemlich unverschämt. Um das zu verstehen, muss man daran erinnern, dass die »reinen« Wissenschaften, vor allem Physik und Mathematik, noch in den Anfängen steckten und erst kurz vor Platons Jugendzeit im Aufbruch waren. Die erzielten Fortschritte waren rein theoretischer Natur und nur in den kleinen Zirkeln der Fachgelehrten in ihrer Tragweite bekannt, die große Menge der Athener kümmerte sich nicht darum und ging lieber in die Amphitheater oder Sportarenen.

^{1.} Davon zeugt etwa die bekannte Anekdote, wonach Zeuxis Iin einem Malerwettstreit auf einem Wandbild Trauben so täuschend gemalt haben soll, dass Vögel herbei flogen und sie anpickten. Parrhasios gewann aber, weil er einen Schleier so naturalistisch malte, dass Zeuxis ihn beiseite schieben wollte.

^{2.} Laut Schuchardt »berichtet eine – freilich sehr späte – Quelle von einem Wettstreit mit Phidias, einem Agon, bei dem Alkamenes zunächst, als die Figuren, um die der Wettstreit ging, noch am Boden standen, gewann; dann aber, als sie ihre endgültige, hohe Aufstellung erhalten hatten, hinter Phideas zurücktreten musste, der die Kunstmittel der Verkürzung beherrschte.« Vgl. Walter-Herwig Schuchardt, *Alkamenes*, Berlin: de Gruyter, 1977, S. 7.

Außerdem waren die Vorsokratiker zwar Metaphysiker, aber keine Physiker; sie kamen über die anfänglichen vier Elemente von Feuer, Wasser, Luft und Erde und die Kräfte von Anziehung und Abstoßung kaum hinaus. Auch waren sie zwar Weise, aber keine Sozialwissenschaftler, denn ihre Ethik bestand zumeist aus einer Sammlung beherzigenswerter Ratschläge und Sprüche. Die Mathematiker waren zwar weiter, denn sie konnten unumstößliche Sätze über Zahlen und geometrische Figuren sowie über Tonfolgen und die Himmelsmechanik aufstellen, und hierin war Pythagoras (570–510), der noch ein Zeitgenosse des Thales (624–546) war, ein leuchtendes Beispiel, doch war seine Zahlentheorie auf ganze Zahlen und Brüche beschränkt – und zudem durch einen mehrmals verfolgten metaphysisch-ethischen Geheimbund in Beschlag genommen. Erst gegen Ende des 5. Jahrhunderts war zudem klar geworden, dass die irrationalen Zahlen, also Zahlen, die nicht als Brüche ganzer Zahlen ausgedrückt werden können, nötig waren, denn sie entpuppten sich als das Maß bestimmter geometrischer Figuren (der Diagonalen von Quadraten und Rechtecken). Das war eine mathematische Revolution.

Platon war von den aufkeimenden Wissenschaften begeistert, und zwar vor allem von der Mathematik. Er verstand sich als streng wissenschaftlicher Philosoph, der wie die Mathematiker allein mit Hilfe des Denkens genaue Begriffe definierte, wahre Prinzipien und Gesetze aufstellte und hieraus weitreichende Schlüsse zog. Er war regelrecht besessen von der Wahrheit und den wahren, unumstößlichen Ideen, ein Feind der Phantasie und Freund der Theorie. Das ging so weit, dass für ihn das Ziel der Philosophie *theorein* war: eine sprachlose Anschauung der höchsten Ideen des Guten, Wahren und Schönen; so steht es jedenfalls im *Siebten Brief*. Musik, Dichtung, Malerei und Bildhauerei mussten dagegen zurückstehen, weil sie entweder nur das Gemüt stärkten – so die Musik – oder Wahres und Falsches ununterscheidbar machten – so die Dichtung – oder die Natur nur nachahmten, aber nicht erklärten – so die Malerei und Bildhauerei. Die Musik, deren mathematische Wurzeln Platon nicht leugnen konnte, nahm er zwar hin, aber nur in der Theorie, ihre Praxis dagegen machte er zur Dienerin der wahren Worte – der Texte nämlich, die den Krieger und Bürger zum rechten – sprich: gerechten – Handeln mahnten. Ja, er meinte sogar, »die Rhythmen und jede Musik überhaupt seien Nachahmungen von Charakterzügen besserer oder schlechterer Menschen« (*Gesetze*, 798 d).

Platon wollte nichts Geringeres als einen Neuanfang aller Wissenschaften der Natur und des Menschen am Leitfaden der Mathematik. Dies zeigt sich auch in seiner Physik, wie sein später Dialog *Timäus* belegt, in dem er unter anderem das physikalische Weltbild Demokrits, das auf materiellen Atomen beruht, durch ein Weltbild ersetzt, das auf mathematischen Figuren aufbaut. Daran schließt sich eine Beschreibung und Erklärung der menschlichen Physiologie. Selbst die Ethik wollte er, angeregt durch Sokrates, zu einer Wissenschaft erheben, in der man Begriffe wie »Tugend« oder »Gerechtigkeit« definiert und Gesetze formuliert, mit deren Hilfe man entscheiden kann, welche Handlungsweisen die richtigen und welche die falschen sind.

Platon wollte alle Wissenschaften im umfassenden System der höchsten Ideen zusammenschließen – was ihm auch beinahe gelang. Sein bester Schüler Aristoteles stimmte zwar in der Metaphysik und Erkenntnistheorie mit Platon in einigen entscheidenden Punkten nicht überein, führte aber ansonsten dessen Programm einer rein theoretischen Welterkenntnis in vielen Wissensgebieten durch – so in der Physik, Himmelsmechanik und Biologie. Auch in der Mathematik hatte Platons Schule Erfolg. Der Mathematiker Theaitetos (415–369), der sich mit den irrationalen Zahlen und den fünf platonischen Körpern beschäftigte, gehörte zum Kreis um Platon, und Eudoxus von Cnidus (ca. 395–340), der große Mathematiker

der nächsten Generation, studierte in Platons Akademie; er konnte durch eine erweiterte Proportionslehre zeigen, wie man irrationale Größen in sie einbeziehen kann. Und schließlich wurde Platons Methode, aus höchsten Prinzipien und Axiomen notwendige Folgerungen zu ziehen (die Theoreme), im späteren 4. Jahrhundert von Euklid (360–280) in seinen *Elementen* ausführlich und nachhaltig demonstriert.

Selbst in der Politikwissenschaft und Ethik hatte Platon Erfolg, und zwar nicht nur bei Aristoteles, der auch hierin Platon korrigierte. Platons eigene Experimente in Syrakus scheiterten zwar (siehe erneut seinen Siebten Brief), aber er wurde und wird als Politikwissenschaftler ernst genommen (Der Staat, Die Gesetze) und seine Schüler haben Verfassungen für andere Städte begutachtet oder geschrieben.

Platon und das Schöne

Platons Wissenschaftsgläubigkeit gipfelte in seiner Metaphysik des Guten, Wahren und Schönen, in deren Dreieinigkeit alles Denken und Handeln zusammenfällt. Als das Gute (*agathon*) bestimmt er dabei einerseits das, was das Glück des Menschen bestimmt, das also, was dessen »Uhr zum Ticken bringt« (*Staat*, 352 ff.). Andererseits ist es letzter Grund und letzte Ursache allen Seins und Denkens (Sonnengleichnis, *Staat*, 506 ff.).

Der Begriff der Wahrheit (aletheia) kann entweder als Eigenschaft (oder Beziehung) verstanden werden oder aber als Hauptwort. Zum einen ist Wahrheit also eine Eigenschaft von Sätzen oder deren Beziehung zur Welt, zum anderen ein Hauptwort, welches das Weltganze oder eine Idee bezeichnet. Die sogenannte Korrespondenztheorie der Wahrheit ist eine Theorie von der Wahrheit als Eigenschaft. Sätze sind dann wahr, wenn das, was sie aussagen, mit den Dingen und Tatsachen der Welt übereinstimmen. Diese Theorie unterstützt auch Platon, wenn er von der Sprache spricht, wie der Beginn seines Dialoges Kratylos zeigt:

SOKRATES: Wohlan sage mir dies. Nennst du etwas wahr reden, und etwas falsch?

HERMOGENES: O ja.

SOKRATES: Also wäre auch eine Rede wahr und eine andere falsch?

HERMOGENES: Freilich.

SOKRATES: Und nicht wahr, die von den Dingen aussagt, was sie sind, ist wahr, die

aber, was sie nicht sind, ist falsch?

HERMOGENES: Ja. (Kratylos, 385)

Kratylos ist ein früher bis mittlerer Dialog. Später war für Platon die Wahrheit im eigentlichen Sinne nicht mehr nur eine Beziehung zwischen, dem was wir denken oder sagen, und dem, was ist, sondern fiel auch mit dem höchsten Seienden zusammen, das heißt, sie wurde als Hauptwort zu einer der drei Hauptideen dessen, »was die Welt im Innersten zusammenhält«.

Das Schöne (*kalon*) wird von Platon nicht wie das Gute und Wahre positiv bestimmt, sondern eher negativ von falschen Definitionen abgegrenzt oder mit anderen Ideen in Verbindung gebracht oder ihnen gar untergeordnet. Ersteres kann man aus der Diskussion im *Hippias II* ersehen, wo Sokrates behauptet, dass das Schöne nicht etwas Angenehmes sein kann, das durch Sehen und Hören – also durch die Wahrnehmung – vermittelt ist (*Hippias II*, 303e). Es muss

daher etwas Höheres sein und über oder außerhalb der Sinne zu stehen kommen (*Hippias II*, 287). Und aus dem formalen Grund, dass alle schönen Dinge nur durch das Schöne schön sein können, wird klar, dass das Schöne eine Idee sein muss (*Phaidon*, 100).

Dass sich das Schöne auch anderen Ideen unterordnen muss, geht aus *Hippias II* wie auch aus anderen Dialogen hervor. In *Hippias II* wird erwogen, ob das Gute und das Schöne einander kausal verursachen können, was nach Meinung der Gesprächspartner implizieren würde, dass sie voneinander verschieden sein müssten. Das lehnen sie aber ab, denn sie behaupten, dass das Gute schön und das Schöne gut ist (296d–297d). Sokrates sagt gegen Schluss: »weder kann das Gute schön noch das Schöne gut sein, wenn jedes von ihnen etwas anderes ist « (304). Daraus folgt, dass das Gute und Schöne zusammen fallen müssen. In welcher Weise sie zusammenfallen, ob es sich um eine Bedeutungsgleichheit, eine faktische Umfangsgleichheit oder eine Begriffsimplikation handelt, bleibt zwar in diesem Dialog offen, aber im späteren *Philebus* wird klar, dass es sich um eine einseitige Implikation handelt, denn was schön ist, muss gut sein, aber nicht umgekehrt. Die Schönheit ist nur *eine Erscheinungsform* des konkreten Guten, deren andere die Symmetrie und die Wahrheit sind. Die Symmetrie, ein Aspekt, den wir als einen Aspekt der Schönheit akzeptieren würden, wird sogar der Schönheit vorangestellt (*Philebos*).

Last not least muss festgestellt werden, dass sich für Platon – wie auch für Aristoteles – das Schöne in der Welt nicht an irgendwelchen Gegenständen, sondern am und im Menschen manifestiert, sofern sie ihm das Reich der Ideen zum Leuchten bringt (*Phaidros*, 250).

Für Platon ist eine Handlung in der Welt richtig wegen ihrer Übereinstimmung mit der Idee des Guten, und ein Mensch ist für ihn schön, weil und insofern seine gefällige Gestalt sein Gutsein wie eine Haut umhüllt. Dass wahrhaft schöne Menschen auch gut und daher von der Idee des Guten geprägt sein müssen, zeigt Platon am folgenden Beispiel: »Und nicht wahr, sagte ich, der, bei dem ein guter Charakter, der in der Seele wohnt, mit allem in der äußeren Gestalt zusammentrifft, das diesem Charakter entspricht und mit ihm im Einklang steht, weil es an der gleichen Prägung teilhat: der böte doch den schönsten Anblick für den, der ihn sehen könnte? – Bei weitem den schönsten. – Und das Schönste ist doch das Liebenswerteste? – Wie sollte es nicht sein.« (402b, Übersetzung nicht von Schleiermacher)

Aus all dem kann man ersehen, dass es für Platon eine unabhängige Theorie des Schönen nicht geben kann, sie könnte höchstens ein Korrelat der Theorie des Guten sein. In der Tat wurde von Platon das Abbild des Guten in der Welt als das »Richtige« und das Abbild des Schönen als das »Nützliche«, beides aber *funktional* bestimmt. Betreffend der Funktionalität sagt Platon: »Nun aber beziehen sich doch Trefflichkeit, Schönheit und richtige Beschaffenheit [...] auf nichts anderes als auf den Gebrauch, für den eben jedes hervorgebracht ist oder von der Natur erzeugt ist – Richtig« (601c).

Die höchste Idee, die die anderen Ideen mit einbegreift, ist für Platon die Idee des Guten. Im mittleren Dialog *Staat* schreibt Platon zum Beispiel: »Was den erkannt werdenden Objekten Wahrheit verleiht und dem erkennenden Subjekte das Vermögen des Erkennens gibt, das begreife also als die Wesenheit des eigentlichen Guten« (*Staat*, VI, 508 – übersetzt von Wilhelm Wiegand). Hin und wieder ist allerdings die Idee des Wahren die wichtigste Idee. In den späten *Gesetzen* sagt Platon an einer Stelle, dass das, »was die Richtigkeit und den Nutzen, das Gute und das Schöne bewirkt, die Wahrheit ist« (667b, keine Schleiermacherübersetzung). Das Schöne wird von Platon nie an die höchste Stelle gesetzt, es ist immer eine abhängige und untergeordnete Idee.

Die moderne Ansicht, dass die Eigenschaft der Schönheit nicht Lebewesen zukommt, sondern vor allem toten Objekten – diese Anschauung war sowohl Platon als auch überhaupt den antiken Griechen völlig fremd. Schön war der Mensch, wenn sein Gutsein hervorleuchtete. Erst mit und nach Kant wurde Erhabenheit eine Eigenschaft von Naturobjekten und Schönheit eine Eigenschaft von Kunstobjekten. Bei Platon und den Griechen kann also die Kunsttheorie nicht mit einer »kantischen« Theorie der Schönheit verbunden sein.³

Aber heißt dies, dass er keine Kunsttheorie hat? Durchaus nicht, denn sowohl bei Platon als auch bei Aristoteles ist die Nachahmung (mimesis) der Kern der Künste. Der Haken an dieser Theorie ist die Tatsache, dass Platon die Nachahmung zwar in metaphysischer und ethischer Hinsicht begrüßt, aber in den Künsten negativ bewertet. Zum Beispiel meint er, dass die innere Harmonie der Seele davon abhängt, ob und inwieweit sie den Kosmos nachahmt oder widerspiegelt. In der Ethik kann sich Platon bekanntlich nicht entscheiden, ob die Tugend lehrbar ist oder nicht (siehe Menon und Protagoras), aber es gilt ihm als ausgemacht, das die Vorbildfunktion des Lehrers oder Liebhabers und das Nacheifern des Schülers oder Geliebten das Gute im Menschen fördert. Bei den Künsten stellt die Nachahmung dagegen eine wesentliche und beschämende Beschränkung dar.

Im *Staat* behauptet Platon von Dichtung und Bildhauerei, dass sie Nachahmungskünste sind, und er stellt fest, »daß von Homer an alle Dichter nur Nachahmer von Schattenbildern der Tugend und der anderen Dinge sind, über die sie dichten, daß sie die Wahrheit aber gar nicht berühren, daß die Dinge [...] vielmehr ebenso liegen, wie wenn der Maler etwas malt [...] « (*Staat*, 600d). In den *Gesetzen* lässt Platon den Athener sagen: »Und nun muß das doch wohl Jeder hinsichtlich der musischen Kunst zugeben, dass alle ihre Schöpfungen Nachahmung und Nachbildung seien « (*Gesetze*, 668)

Dies gilt laut Platon nicht nur für die Dichter und Tonsetzer, sondern auch für die Maler und Bildhauer, und die Bewertung, ob eine Dichtung, ein Musikstück, ein Bild oder eine Skulptur schön ist, hängt zwar nicht nur davon ab, dass es eine Abbildung ist und dass sie »richtig« im Sinne von »gut erkennbar« ist, sondern auch davon wie *gelungen* die Nachahmung ist, aber eine Kunst um der Kunst willen – *l'art pour l'art* – ist ausgeschlossen. »Wird also nicht, wer über irgend welche Darstellung eines bildenden so wie eines musischen und überhaupt jedes beliebigen Künstlers ein verständiger Richter sein will, diese drei Dinge inne haben müssen: erstens zu wissen was sie darstellt, zweitens wie richtig und drittens wie gut und schön das jedesmalige Abbild in Worten, Tonweisen und Rhythmen ausgeführt ist?« (*Gesetze*, 669)

Bei Platon ist die Nachahmung der Welt nichts anderes als eine Spiegelung, die man sogar dadurch erreichen kann, dass man einen Spiegel herumträgt (596c), und wenn man nicht auf die Dinge selbst, sondern auf ihr Spiegelbild sieht, blickt man nur deren Erscheinung an. Da nun wiederum die Dinge in der Welt selbst nur die Erscheinungen der ihnen zugrunde liegenden wahren Ideen sind, sind die Spiegelbilder bloße Nachahmer der Erscheinungen und außerdem nur von jeweils einem Aspekt dieser Erscheinung, das heißt aber für Platon: Sogar das einfache Spiegelbild ist die Nachahmung von einer Erscheinung der Erscheinung der Wahrheit, also dreimal von dieser entfernt.

^{3.} Dass heute Menschen auch als »schön« bezeichnet werden, ist ein Überbleibsel der antiken Theorie, denn wir beziehen uns damit zwar auch auf deren Formeigenschaften: Proportionalität des Körpers, Symmetrie oder Regelmäßigkeit des Gesichts, aber dies vor allem unter Hinsicht auf den »Liebreiz« des Charakters, der Gesten usw., also auf des Menschen *Attraktivität*.

Über den Stellenwert der Nachahmung sagt Platon: »Weit also vom Wahren ist die nachahmende Kunst (*mimetiké*) entfernt« (*Staat*, 598d); insbesondere die Werke der Dichter sind »drei Stufen vom Seienden entfernt« (Staat, 599a), und wenig später heißt es vom Nachahmer allgemein: »ist nicht dieses Nachahmen um drei Stufen von der Wahrheit entfernt? Ist es nicht so?« (*Staat*, 602c). Die letzten beiden Stellen zeigen noch einmal sehr gut, dass Platon das Wahre mit dem Seienden selbst identifiziert und nicht nur korrespondenztheoretisch auffasst.

Dies alles scheint mir zu beweisen, dass für Platon Kunstobjekte nur insoweit als schön gelten können, als sie gute – das heißt: getreue – Nachahmungen sind. Damit ist aber klar: Für Platon haben Kunstobjekte und deren Hersteller, die Künstler, nichts mit der Wissenschaft zu tun, und sie sind für die Erziehung überflüssig.

Die artes liberales

Damit begann eine institutionalisierte Zuordnung von Wissenschaft und Kunst, die sich mal verfestigt, mal verändert, mal verflüssigt hat und deren Auf und Ab sich wie ein Ariadnefaden durch das Labyrinth der europäischen Bildungs- und Kulturgeschichte zieht. Dabei ging und geht es um die Erziehung der Kinder und Jugendlichen und die Lehrpläne, die ihnen zugemutet wurden und werden. Die Frage war und ist, was sie lernen sollen, um ein guter Bürger zu werden, und das hieß in der griechischen Antike: ein guter Bürger der griechischen Polis. Damals war weder die soziale Frage noch die Geschlechterfrage wichtig, es ging allein um die Erziehung der Knaben und Jünglinge der wahlberechtigten freien Bürger, die einerseits gute Soldaten, andererseits gute Mitarbeiter im Gemeinwesen werden sollten. Doch dazu brauchte man Lehrer.

Die vielleicht ersten und jedenfalls berühmtesten Schulmeister der Griechen waren die fahrenden Sophisten, die in den aufkommenden Demokratien die jungen Männer lehrten, sich in der Politik und im damit zusammenhängenden Rechtssystem zurecht zu finden. Das ging nicht ohne Rhetorik und Argumentationstheorie, denn damals wie heute ging und geht es hierbei darum, andere von den eigenen Meinungen zu überzeugen und eigene Interessen durchzusetzen.

Platon erkannte zwar an, dass jedes Individuum eigene Interessen und Bedürfnisse hat und entwickelt, aber er wollte vermeiden, dass das Rechtssystem zu einem Kampfplatz verkommt, auf dem der Stärkere gewinnt und das Gerechte (*dikaiosyne*) das ist, »was dem Stärkeren nützt«, wie es Thrasymachos formuliert (*Staat*, Buch I). Die Jugend sollte Platons Meinung nach so erzogen werden, dass ihre Eigeninteressen mit den feststehenden und für alle gleichermaßen geltenden Gesetzen im Einklang stehen. Die Gesetze sollten einerseits um ihrer selbst willen anerkannt werden, andererseits aber das Versprechen enthalten, den einzelnen glücklich zu machen. Interessenkonflikte konnten so gar nicht erst entstehen; daher waren für Platon weder Rhetorik noch andere Überzeugungsstrategien nötig, um sie zu lösen oder zu überspielen.

Folglich hat sich Platon von dem teils zynischen Gerechtigkeitsbegriff der Sophisten distanziert und ihnen vorgeworfen, sie erzögen die jungen Leuten zu Opportunisten und Lügnern und lehrten sie nicht, nach Tugend und Wahrheit zu suchen. Aber das war übertrieben, denn Platon war ja mit Sokrates der Meinung, die Tugend sei nicht lehrbar wie die Wissenschaften, sondern nur durch Charakterschulung und durch die Einsicht in das Gute zu erreichen – und das gelingt ja auch nur durch allmähliche Überredung. Zudem war Platon auch gemein, denn die »Sophisten«, die er bespricht, waren meistenteils seine und des Sokrates eigene Kollegen.

Michael Sukale

Der Kunst sprach Platon ebenfalls die Suche nach der Wahrheit ab, denn er meinte, dass die Künstler direkt weder etwas mit der Wahrheit noch überhaupt mit dem Sein zu tun haben, weil sie ihrerseits nur in deren Schatten wühlen.

Bei den Sophisten und Künstlern sollte die reifere Jugend also nichts lernen. Platon hat daher ein eigenes Erziehungssystem erfunden und dieses in der ersten Utopie des Abendlandes ausführlich dargelegt, ich meine natürlich den *Staat*, in dem er die Grundlagen eines zu konstruierenden Gemeinwesens erörtert. Die zukünftige Polis, die er beschrieb, sollte körperlich gesunde und starke Krieger, gerechte, tugendhafte und vernünftige Bürger, und schließlich hervorragende Staatslenker hervorbringen, die außerdem noch wissenschaftlich denken, weise handeln und die Idee des Guten schauen.

Das alles sollte durch eine mehrstufige Erziehung mit mehreren Fächern erreicht werden. Die Grundstufe bestand aus der Gymnastik und dem praktischen Musizieren. Durch Körperbeherrschung sollte die Bewegung gestärkt und durch Singen und das Spielen von Instrumenten Gleichmaß erlernt werden. In der Aufbaustufe galt es die Mathematik zu lernen und diejenigen Wissenschaften, die von der Mathematik abhingen: erstens die Arithmetik also die Zahlenlehre - und - von ihr abhängig - zweitens die Musiktheorie, die von Pythagoras auf die Zahlenlehre zurückgeführt worden war und von Platon als die Lehre von den Tonbewegungen aufgefasst wurde; drittens dann die Geometrie der Fläche – also die Lehre von den ebenen Figuren und Formen – und die Stereometrie – die Lehre von den Raumkörpern – und – davon abhängig – viertens die Astronomie, die Platon als die Lehre von den Bewegungen der Körper im Raume ansah, also als das, was wir heute Himmelsmechanik und Kosmologie nennen würden. Mit diesen Wissenschaften erwirbt man sich nach Platon das ungefähre Wissen von der erfahrbaren Welt und sogar schon einiges Wissen von deren inneren Formen und Gesetzen. Die letzte und höchste Bildungsstufe wurde durch die Dialektik erreicht, die eine voraussetzungslose Einsicht in das Wesen der Welt vermittelt, ohne über den Umweg der Erfahrung zu laufen (Platon, Der Staat, VII, 522-532).

Platons Unterstufe

Gymnastische Übungen	Praktisches Musizieren
zur Stärkung der körperlichen Bewegungen	für die seelische Ausgewogenheit

Platons Mittelstufe (Das Quadrivium)

Mathematik der → ↓	Zahlen	Figuren
rein	Arithmetik	Geometrie
angewandt	Musiktheorie	Astronomie

Platons Oberstufe

D: 11:4
Dialektik

Es fällt auf, dass außer der Musiktheorie keine Künste bei dieser Erziehung eine Rolle spielen. Es wurde ja schon gezeigt, wie abschätzig Platon Dichtung, Malerei und Bildhauerei beurteilt hat. Und von Rechtsgelehrsamkeit und Rhetorik hört man bei Platon außer Schmähungen so gut wie nichts. Später wurden Grammatik und Rhetorik zur Dialektik hinzugefügt – sicher nicht im Sinne von Platon, wohl aber des gesunden Menschenverstandes. So kam zu Platons Quadrivium (die Vierheit) das sogenannte Trivium (die Dreiheit) hinzu, und es entstanden die sogenannten sieben freien Künste, das heißt, die Künste, die ein freier Bürger beherrschen sollte.

Das Trivium

Grammatik Rhetorik Dialektik

Dies alles ist deshalb wichtig, weil Platons ungeheurer Einfluss und die Erfolge seiner Schule – zu der ich auch die Erfolge der aristotelischen Schule rechne – die Wirkung hatte, dass die Wissenschaften den Künsten den Rang abliefen. Hinfort war das Wissen etwas Besseres und die Künste wurden zum bloßen Können herabgestuft. Außer der Musiktheorie waren die Künste in den sogenannten *artes liberales*, also den Fächern, die jeder gebildete Bürger studieren sollte, nicht mehr vertreten; dies blieb so durch die ganze griechische und römische Antike und durch das ganze christliche Mittelalter hindurch – natürlich mit diversen Veränderungen und Überlagerungen. Ich zeichne diese Entwicklung ganz kurz und in groben Zügen nach.⁴

Platon hatte im Grunde eine Grundstufe mit zwei Fächern, Gymnastik und Musikunterricht, eine Aufbaustufe mit vier mathematischen Fächern und eine Oberstufe, in der die Dialektik beigebracht wurde, die den Wächtern und Staatslenkern vorbehalten war. Die Dialektik ist das reine Denken. Die Mathematik ist nicht ganz so rein. Aristoteles nimmt diese Dichotomie auf und unterscheidet zwischen reiner und nicht so reiner Wissenschaft. Bei Aristoteles sind drei Zweige der Wissenschaft reine Wissenschaft: Metaphysik, Mathematik und Physik. Daneben stellt er die angewandten Wissenschaften oder angewandten Künste und zählt alles Handwerk dazu. Das ist schon ein weiter Schritt über Platon hinaus.⁵

^{4.} Die artes liberales sind natürlich keine »freien Künste« in dem Sinne, dass die Künste selbst »frei« wären, so als seien sie von nichts behindert, sondern es sind die Künste, die die »Freien« beherrschen. Allgemeines zur Geschichte der artes liberales findet man bei Fernand Van Steenberghen: Die Philosophie im 13. Jahrhundert, hg. von Max A. Roesle, München–Paderborn–Wien: Schöningh, 1977, S. 55–62. Eine sehr gute Einführung in die Problematik der artes liberales findet man bei I. Richter, der Tochter des großen Leonardoherausgebers J. P. Richter. Sie stellte der dritten Auflage der Literary Works of Leonardo da Vinci, die 1970 in New York erschien, eine Einleitung zu Leonardos unter dem Namen Paragone (Wettstreit der Künste) bekannt gewordenen Fragmenten voraus, in der sie einen guten Überblick über die Entwicklung der artes liberales von der Antike bis zur Renaissance gibt. Ein Aufsatz, der sich mit den Artistenfakultäten kurz vor Leonardos Zeiten auseinandersetzt, stammt von Sönke Lorenz: Libri Ordinarie Legendi, Eine Skizze zum Lehrplan der mitteleuropäischen Artistenfakultät um die Wende vom 14. zum 15. Jahrhundert, in: Wolfram Hogrebe (Hg.), Argumente und Zeugnisse, Frankfurt/M.–Bern–New York: Lang, 1985, S. 204–258; dieser Aufsatz zitiert ausführlich weitere Literatur.

^{5.} Man möchte meinen, dass die Physik eigentlich eine angewandte Wissenschaft ist, weil sie materiell ist oder auf das Materielle geht. Aber Aristoteles hat einen bestimmten Begriff von der Physik, der es möglich macht, die Physik als rein theoretische Anschauung zu beschreiben. Damit entfernt er sich gar nicht so weit von Platon, der ebenfalls eine reine Physik propagierte und diese in seinen kosmologischen Betrachtungen des *Timaios* unterbrachte. Hier postuliert Platon, dass die kleinsten »Elementarteilchen«, die Leukipp und Demokrit im 5. Jahrhundert v. Chr. als sphärische und materielle Korpuskeln ansahen, eigentlich vier stereometrische Figuren sind – die sogenannten platonischen Körper – deren Oberflächen aus zusammengesetzten Dreiecken bestehen.

In der weiteren Entwicklung traten dann allerdings die sophistischen Lehrfächer der Grammatik und Rhetorik zur Dialektik hinzu, Sprachbeherrschung und Überzeugungskraft waren einfach notwendig für die mündigen Wähler und die durch Los gewählten Geschworenen, das konnten auch eingefleischte Platoniker nicht leugnen.

Dass diese antike Lehre von den *artes liberales* auch ins Christliche Mittelalter hinüberreicht verdanken wir Augustinus (354–430), der ein Verehrer Platons war und vorhatte, ein mehrbändiges Werk über die *artes liberales* zu schreiben. Davon schrieb er aber nur einen Teil.⁶

Augustinus übernimmt die Einteilung der freien Künste von Griechenland und Rom – etwa von Marcus Terentius Varros, *Disciplinarum libri IX*. Dazu übernimmt Augustinus von Aristoteles die Anschauung, dass es so etwas wie eine angewandte Wissenschaft gibt, und er spricht daher von den mechanischen Künsten. Die mechanischen Künste aber teilt Augustinus in drei Klassen, denn er unterscheidet zwischen drei Arten des Handelns. Die erste ist eine Art des Handelns, bei der ein Resultat übrig bleibt, nachdem die Handlung vollzogen ist. Beim Bauen bleibt das Bauwerk, beim Schreinern das Geschreinerte und beim Töpfern der Topf. Also werden Bauen, Schreinern und Töpfern zu einer Art geschlagen. Es gibt aber auch Handlungen, wo nach dem Vollzug nichts übrig bleibt: Wenn das Tanzen aufhört, bleibt nichts Bleibendes zurück; dasselbe gilt vom Wettkampf und vom Ringen: die Handlung erschöpft sich hier in sich selbst. Tanzen, Wettkämpfen, Ringen werden daher in einer zweiten Klasse zusammengefasst. Schließlich gibt es für Augustinus drei mechanische Künste, die den Zwecken Gottes helfen. Gott hat offenbar gewollt, dass wir uns ernähren, also ist Ackerbau eine mechanische Kunst. Gott will wohl auch, dass wir gesund sind, und so ist die Medizin ebenfalls eine mechanische Kunst. Und schließlich gehört die Schifffahrt auch dazu – wohl weil wir reisen sollen.

Die mechanischen Künste nach Augustinus und im Mittelalter⁷

Die Kunst →	lässt ein Produkt	erschöpft sich in	hilft den Zwecken
	zurück	einer Handlung	Gottes
	Bauen*	Tanzen	Ackerbau*
	Schreinern	Wettkämpfen	Medizin*
	Töpfern	Ringen	Schifffahrt*

Im Mittelalter kommen hinzu

Jagd*	
Schauspielkunst*	

Damit habe ich die Klassifizierung von Kunst und Wissenschaft bis zum Anfang des Mittelalters kurz umrissen. Aus ihr ergibt sich die mittelalterliche Einteilung in die sieben freien und die mechanischen Künste. Die sieben freien Künste sind dieselben wie in der Antike: Trivium und Quadrivium; die sieben mechanischen Künste umfassen zumeist: Weben, Bauen, Schifffahrt, Ackerbau, sowie die Jagd, die Medizin und die Schauspielerei.

^{6.} Was das Verhältnis des Augustinus zu Platon betrifft, so erinnere ich an die *Confessiones*, VII, 13–14, wo er davon spricht, er habe in seiner Jugend Schriften der Platoniker erhalten, in denen er den Anfang des Johannesevangeliums gelesen habe, »wenn auch nicht mit diesen Worten«.

^{7.} Die Künste, die auch im Mittelalter noch erhalten bleiben, sind mit einem Sternchen (*) versehen.

Alle mechanischen Künste haben Handarbeit zur Voraussetzung und daher gehören sie eben zur Rubrik des Mechanischen. Bei den mechanischen Künsten sind aber weder die Dichtkunst noch die Malerei, noch auch die Bildhauerkunst vertreten. Wie hatte Augustinus aber Dichtung und Malerei gewürdigt? Sehr einfach: während alle anderen mechanischen Künste nützlich sind, sind Malerei und Dichtung unnütz und überflüssig (in: *De Doctrina Christiana*, ii. 25 und 30). Warum allerdings dann das Tanzen bei Augustinus eine mechanische Kunst ist, weiß ich nicht, wahrscheinlich knüpft er hier an die platonische Gymnastik an.

Das bisher Dargestellte gab durch das ganze Mittelalter hindurch den Diskussionsrahmen ab, innerhalb dessen die Abgrenzung der Wissenschaften behandelt wurde. Selbst solche Neuerer wie Roger Bacon (1214–1294) und Leonardo (1452–1519) hielten sich daran. Dass sich auch in Leonardos eigenem Umfeld dieses System erhalten hatte, zeigt Savonarolas Einteilung der Wissenschaften und Künste. Mit einer neuen Metaklassifikation und mehreren Verbesserungen bleibt das alte Schema erhalten – bis auf eine allerdings revolutionäre Neuerung.

Savonarola (1452–1498) teilt grundsätzlich in positive und rationale Philosophie ein. Die positive Philosophie wird eingeteilt in die spekulative und in die praktische Philosophie. Bei der spekulativen Philosophie werden Metaphysik, Mathematik und Physik genannt und als Unterabteilung der Mathematik dann wieder nach dem alten Schema des Quadriviums Arithmetik, Geometrie, Astronomie und Musik. Die praktische Philosophie unterteilt sich in die Moralwissenschaften Ethik, Ökonomie und Politik und in die mechanischen Wissenschaften (Savonarola: *De Divisione et Utilitate Omnium Scientiarum*). Die Neuerung betrifft die rationale Philosophie, denn diese wird weiter eingeteilt in Logik, Rhetorik und – Dichtkunst.

Das fällt auf, denn eigentlich bleibt bei aller intelligenten Erweiterung das System der platonischen Grundidee verpflichtet, zwischen Theorie und Praxis streng zu unterscheiden. Doch warum hat Savonarola den Nerv, die Dichtkunst ausgerechnet in die Aufstellung des Triviums einzuschleusen und zur freien Kunst zu erheben, indem er die Grammatik durch die Dichtkunst ersetzt? Das ist völlig neu und unerhört. Aber es war der Druck der Dichter gewesen, der das bewerkstelligte. Savonarola hat sich nicht ausgedacht, die Dichtkunst könne man als Grammatik verstehen, und seitdem sind die Dichter angesehene Leute, sondern weil die Dichter durch Petrarca und Dante angesehene Leute geworden waren, sah sich Savonarola gezwungen, der Dichtkunst auch einen Platz zuzuweisen – den der Grammatik. An anderen Stellen schimpft Savonarola nämlich auf die Dichter fast so wie Platon und Augustinus.⁸

Leonardo da Vinci und die Kunst

Leonardo da Vinci ist ein Sonderfall, weil er sowohl Künstler als auch Wissenschaftler war und daher für das Hin und Her der beiden Gebiete besonders lehrreich ist. Leonardo war einer der letzten, die sich ernsthaft mit der Einteilung und Rangordnung der freien Künste auseinandersetzten, aber er veränderte den Diskussionsrahmen in einem Punkte so sehr, dass das platonische System im Grunde in sich zusammenfiel. Die Konsequenz dieses Umsturzes war, dass Leonardo zeigen konnte, dass die Malerei nicht nur die beste Kunst, sondern auch die beste

^{8.} Vgl. Gregor Müller: *Bildung und Erziehung im Humanismus der italienischen Renaissance*, Wiesbaden: Steiner, 1969, S. 57.

und höchste, weil grundlegendste aller Wissenschaften ist. Ausgerechnet die Kunst, die in der Stufenordnung der Künste und Handwerke am weitesten zurückgeblieben war, war plötzlich die erste aller Wissenschaften und Künste!

Was war der Anlass für eine solche Auseinandersetzung? Damals war es beliebt, an den Fürstenhöfen zum Amüsement der Adeligen, des Fürsten und dessen Bürokraten Rededuelle zu führen. Hierbei mussten Künstler, zum Beispiel Bildhauer, Musiker, Maler und Dichter, auftreten und ihre eigene Kunst loben und verteidigen. Dies erklärt auch, dass Leonardos Notizen für seinen *Paragone* (Wettstreit der Künste) den Charakter rhetorischer Übungen haben. Man hört Leonardo geradezu sprechen, wenn man sie liest.

Leonardo vertrat die Malkunst. Zu seiner Zeit gehört die Malerei *de jure* noch zum Handwerk, war also sozial sehr niedrig eingestuft, aber *de facto* war Florenz die Stadt, in welcher sich die Künste langsam sozial nach oben arbeiteten. Unter Cosimo und Lorenzo di Medici wurden die Künstler sogar tonangebend. Um 1500 wollte sich jeder Mächtige gern mit der Anwesenheit eines großen Künstlers am Hofe schmücken.



Künstler konnten sich im Vorhinein für Geld an einzelne Käufer oder an Institutionen wie Regierung und Kirche verdingen und manchmal erschufen sie erst die Einzelkunstwerke und verkauften sie dann. Dies ging bis Mitte des 16. Jahrhunderts so weit, dass die Künstler dem Auftraggeber fast alles verkaufen konnten und sich von der genauen Spezifizierung dessen, was sie hätten machen müssen, mehr und mehr befreiten. Vor allem für die begehrten Maler drehte sich die Marktlage und das ging so weit, dass zum Beispiel Rosso Fiorentino (1494–1540) eine Kreuzabnahme malen und verkaufen konnte, in der Christus mit einem süffisanten Lächeln vom Kreuz geradezu herunter gleitet (vgl. sein Bild von 1521 in der Pinacoteca Communale, Volterra).

Der Zeitpunkt für die Auseinandersetzung ist also für Leonardo günstig: Tatsächlich sind die Künstler schon angesehene Bürger, nur hinkt die geistige Verarbeitung dieser sozialen Tatsache noch hinterher. Nur vor diesem Hintergrund einer offenbar erneuten »goldenen Zeit der

Kunst« kann man sich verdeutlichen, wie Leonardo vorgeht und was für ein Ziel er hat, wenn er sagt, die Malkunst sei nicht nur die beste Kunst, sondern sie sei überhaupt die erste und beste Wissenschaft. Sein revolutionärer Trick besteht darin, dass er Platons Wissenschaftsbegriff auf eine neue Grundlage stellt und dann die Künste an dem neuen Maßstab misst.

Leonardos Wissenschaftsbegriff lässt sich in vier Punkten zusammenfassen:

- 1. Die Wissenschaft ist immer eine Analyse der systematischen Elemente bis hin zu den kleinsten Teilen, d.h. die Wissenschaft bemüht sich immer, die Grundbegriffe herauszubekommen, die sie in ihren Theorien gebraucht.
- 2. Diese Grundbegriffe sind rein theoretischer Natur.
- 3. Die Wissenschaft ist immer an mathematische Beweisführungen gebunden.
- 4. Die Wahrheit der Wissenschaft wird durch das Experiment belegt, nicht durch die Mathematik.

Die ersten drei Behauptungen übernimmt Leonardo von der Tradition. Die beiden ersten Punkte entsprechen der Meinung Platons, der dritte übernimmt das Verfahren von Euklid. Der vierte Punkt ist das wesentlich Neue, weil Leonardo als Erster überzeugend darlegt, dass es in der Wissenschaft nicht darum geht, nur zu theoretisieren, sondern auch darum, jegliche Theorie durch Experiment und Erfahrung zu bewahrheiten. Leonardo unterscheidet klar zwischen dem Schlussverfahren, das uns zeigt, ob alles in der Theorie aufeinanderfolgt, und der Wahrheit der Theorie, die sich nur durch das Experiment bestätigen lässt: »Keine menschliche Forschung kann man wahre Wissenschaft heißen wenn sie ihren Weg nicht durch die mathematische Darlegung und Beweisführung hin nimmt. Sagst du, die Wissenschaften, die von Anfang bis zum Ende im Geist bleiben, hätten Wahrheit, so wird dies nicht zugestanden, sondern verneint aus vielen Gründen, und vornehmlich deshalb, weil bei solchem rein geistigen Abhandeln die Erfahrung (oder das Experiment) nicht vorkommt; ohne dies aber gibt sich kein Ding mit Sicherheit zu erkennen.« (Urb. 1a,1b; Ludwig 1; Richter 1)9

Die Erfahrung, von der Leonardo hier spricht, ist sinnliche Erfahrung, das was im Deutschen so treffend Wahr-nehmung heißt. Alles wissenschaftliche Experimentieren hat es mit den Sinnen zu tun, sofern es über das Gedankenexperiment hinausgeht und hinausgehen muss, um die Wahrheit in Erfahrung zu bringen. Da nun aber die Künste, insbesondere die sogenannten bildenden Künste, mit den Sinnen zu tun haben, sind die Sinne der Dreh- und Angelpunkt für beides: Kunst und Wissenschaft.

Bis jetzt hat Leonardo gezeigt, dass die wahren Wissenschaften nicht auf das Denken allein reduziert werden können, sondern dass sie das brauchen, was für die Künstler wichtig ist: die Sinne. Aber dies ist nur die eine Seite seiner Argumentation. Die andere Seite seiner Argumentation läuft darauf hinaus, dass die wahren Künste Leonardo nicht allein auf die Sinnlichkeit reduziert werden können, sondern dass sie das brauchen, was für die Wissenschaftler wichtig ist: die Theorie. Er behauptet nämlich, dass jene Künste, die sich der wissenschaftlichen Theorie verschrieben haben, die besseren Künste sind. Dabei denkt er, ganz wie Platon, an die Mathematik. Malerei und Musik sind für ihn deswegen vorzügliche Künste, weil sie die geometrische Perspektiventheorie bzw. die algebraische Akustik gebrauchen. Der letzte Schritt in seiner Neubewertung der Künste und Wissenschaften ist dann, dass er die beiden für die bildenden Künste vorzüglichen Sinnesorgane, das Auge und das Ohr in eine Rangordnung bringt und behauptet, das Auge sei vorzüglicher als das Ohr. Konsequenterweise wird für Leonardo die Malerei vorzüglicher als die Musik, weil sie dem Auge gehorcht und nicht dem Ohr.

Will Leonardo zeigen, dass die Malerei die höchste der bildenden Künste ist, muss er sie von der Musik, Dichtung und Bildhauerei absetzen und zur höchsten Kunst erheben. Will er sie auch noch den Wissenschaften, das heißt, den sieben freien Künsten vor die Nase setzen, muss

^{9.} Die Ausgaben von Leonardos *Codices* und die diversen Zusammenstellungen seiner aus diesen gezogenen *Schriften* sind ein wahrer Dschungel in einem vielsprachigen Babel. In diesem Abschnitt benutze ich Zitate aus seinem *Paragone*, der Anfangsteil von Leonardo da Vinci: *Trattato della pittura*, der in italienisch und in abgeschriebener, handschriftlicher Form im sogenannten Codex Urbinas existiert, der von McMahon, Princeton University Press herausgegeben wurde (hier abgekürzt als ›Urb‹). Die beste deutsche Übersetzung ist eine im 19. Jahrhundert erschienene Ausgabe von Ludwig: *Leonardos Traktat über die Malerei* (hier abgekürzt als ›Ludwig‹). Die beste englische Übersetzung stammt von C.P. Richter: *The Literary Works of Leonardo da Vinci*, 3., von der Tochter Irma Richter herausgegebene Ausgabe: New York 1970 (hier abgekürzt als ›Richter‹). Ich gebe jeweils alle drei Quellen an.

er die Malerei gegen das Trivium und Quadrivium verteidigen. Ersteres gelingt ihm durch eine neue Klassifikation mit einer entsprechenden Beweisstrategie:

Leonardos Einteilung der Künste

Die Kunst ist →	theoretisch	untheoretisch
↓	(mathematisch)	(nicht mathematisch)
visuell	Malerei	Bildhauerei
auditorisch	Musik	Dichtung

Leonardos Beweisstrategie ergibt sich hier wie von selbst. Die Musik ist längst als freie Kunst etabliert, also versucht er zu zeigen, dass die Malerei genauso gut ist wie die Musik, d.h. Leonardo versucht, die Malkunst der Musik anzugleichen. Und außerdem zeigt er, dass die Malerei als Augenkunst der Ohrenkunst Musik überlegen ist. Die Dichtkunst wiederum war zwar in den freien Künsten aufgenommen worden, aber noch ist sie gefährdet. Also verunglimpft Leonardo die Dichtkunst und zeigt, dass die Malerei der Dichtkunst unähnlich ist. Das soll beweisen, dass die Gelehrten einen Fehler machten, die Dichtkunst statt der Malerei in die freien Künste aufzunehmen.

Aber auch von der Bildhauerei setzt Leonardo die Malerei ab. Die Bildhauerei wird bei Leonardo zum Auffangbecken für alle Vorurteile, die den mechanischen Künsten entgegengebracht werden: Sie ist schmutzige Handarbeit. Das zeigt, dass Leonardo – eigentlich ähnlich wie Platon und Aristoteles – an der Unterscheidung zwischen theoretisch-spekulativen und bloß praktisch-mechanischen Künsten festhalten will und das erstere von jeder Wissenschaft fordert. Damit will er beweisen, dass die Bildhauerei als bloße Handarbeit und völlig untheoretische Sinnenkunst aus den anspruchsvollen *artes liberales* heraus fällt, während die Malerei als theoretische Sinnenkunst diesen Ansprüchen genügt.

An anderen Stellen sagt Leonardo, dass Handarbeit selbst bei den freien Künsten, also bei den Wissenschaften im alten und strengen Sinne, nicht nur willkommen sondern sogar notwendig sind. Und er behauptet auch von der Malerei, dass sie mechanisch sei, doch dann sollte er der Bildhauerei nicht ihre Handarbeit vorwerfen. Außerdem vergisst Leonardo, dass sowohl die Dichtkunst als auch die Bildhauerei mathematische Anteile hat, die Dichtkunst verfügt über die Metrik und die Bildhauerei gehorcht der Proportionalität. Manche Argumente Leonardos sind also nicht mit seinen anderen Anschauungen konsistent und offenbar aus Übereifer entsprungen.

Über Malerei und Musik sagt Leonardo etwa: »Nachdem du der Musik einen Platz bei den freien Künsten gegeben, so stellst du nun auch entweder die Malerei dahin, oder du entfernst wieder jene.« (Urb. 17b,18a; Ludwig 31b; Richter 34a)

Mit Bezug auf Malerei und Dichtung muss Leonardo zwar zugeben, dass die Dichtung wie die Musik durch das Gehör geht. Aber weil das Gehör geringer gestellt ist als das Auge, verstärkt diese Verwandtschaft zwischen Musik und Dichtung sein negatives Urteil gegenüber der letzteren: »Wir werden also sagen, die Poesie sei eine Wissenschaft, die in hohem Grade auf die Blinden wirkt, und die Malerei tue das Gleiche bei den Tauben; die Malerei bewahrt aber immer in dem Grade höheren Rang, als sie einem besseren Sinne dient.« (Urb. 5b,6a,6b; Ludwig 15; Richter 18). Und: »Im Vorstellen von Worten geht die Poesie über die Malerei, im Vorstellen von Tatsachen aber übertrifft die Malerei die Dichtkunst, und das gleiche

Maßverhältnis, das von Taten und Wirklichkeiten zu Worten ist, besteht auch von der Malerei zur Poesie. Denn Wirklichkeiten sind dem Auge untertan, Worte aber dem Ohr, und so stehen auch die Sinne in dem gleichen Rangverhältnis zueinander, wie ihre Gegenstände unter sich. Daher urteile ich, die Malerei sei über der Poesie [...] « (Urb. 28b; Ludwig 46; Richter 20)

Die Bildhauerei ist für Leonardo »keine Wissenschaft, sondern eine höchst handwerksmäßige Kunst, denn sie schafft dem, der sie betreibt, Schweiß und körperliche Mühe. Auch hat ein solcher Künstler genug an den einfachen Maßen der Glieder und an der Natur der Bewegungen und Stellungen; und so ist sie zu Ende und zeigt dem Auge, was da ist, wie es ist, sie verursacht ihrem Betrachter nicht die mindeste Verwunderung, wie die Malerei tut, die auf einer ebenen Fläche kraft ihrer Wissenschaft weitausgedehnte Gefilde mit fernen Horizonten zeigt.« (Urb. 20a; Ludwig 35; Richter 36). Andererseits findet Leonardo »zwischen der Malerei und der Bildhauerei [...] keinen anderen Unterschied, als den: der Bildhauer führt seine Werke mit größerer Körperanstrengung aus, als der Maler, und dieser die seinigen mit größerer Anstrengung des Geistes.« (Urb. 20a–21b; Ludwig 36; Richter 37)

Mit diesen Argumenten stellt Leonardo die Malerei als oberste Kunst hin. Nun muss er noch beweisen, dass die Malerei sowohl dem traditionellen Trivium als auch dem Quadrivium überlegen ist – also besser ist als die sieben freien Künste, von denen zumindest vier ja zu Platons »Wissenschaften« gehören.

Was das Trivium anbelangt, so hat Leonardo seinen Beweis anhand seiner Erörterungen über die Dichtkunst geliefert: Diese ist von der Natur und der Wahrheit weiter entfernt als das Bild, weil es eine untheoretische Ohrenkunst ist, und so erledigen sich Grammatik, Dialektik und Rhetorik in einem.

Und das Quadrivium? Dass die Malerei der Musik gleichwertig oder übergeordnet ist, hat er schon bewiesen, nun muss er auch beweisen, dass die Malerei auch den anderen drei Künsten des Quadriviums gleichwertig oder übergeordnet ist. Allerdings zeigt er nur die Notwendigkeit der Malerei für die anderen Künste, das heißt, dass sie ihnen systematisch vorgelagert ist.

So meint Leonardo etwa von der Astronomie, »[...] jene (Wissenschaft) von den Sehlinien aber hat die Wissenschaft der Astronomie geboren, welche einfache Perspektive ist, denn es sind lauter Sehlinien und Pyramidenschnitte.« (Urb. 2a,2b; Ludwig 6; Richter 5), und mit Bezug auf Arithmetik und Geometrie können wir lesen: »Die Göttlichkeit der Wissenschaft von der Malerei erstreckt sich über menschliche und göttliche Dinge, sofern sie durch Flächen abgeschlossen sind, nämlich die Figurenumrisse. Mit Hilfe dieser schreibt sie dem Bildhauer die Vervollständigung seiner Skulptur vor. Durch die Zeichnung, die ihr Beginn ist, bringt sie dem Architekten bei, seine Gebäude dem Auge wohlgefällig zu machen. Sie leitet den Töpfer bei der Herstellung verschiedenartigster Vasen an und leitet auch die Goldschmiede, die Weber und Sticker an. Sie hat die Zeichen erfunden, in denen die verschiedenen Sprachen geschrieben werden, sie hat dem Arithmetiker seine Zeichen gegeben und sie hat die Figuren der Geometrie beschrieben. Sie lehrt die Optiker, die Astronomen, die Maschinenbauer und Ingenieure.« (Urb. 11a-12b; Ludwig 23; Richter 27)

Diese Bemerkungen sollen nicht zeigen, dass Leonardo mit seinen Argumenten Recht hat, sondern dass sich mit ihm und überhaupt in der Renaissance der ganze Diskussionsrahmen, innerhalb dessen das Verhältnis zwischen Kunst und Wissenschaft abgehandelt wurde, zutiefst verändert hat. Die sinnliche Empirie, die immer schon mit den Künsten verbunden war, und gerade deswegen von Platon und seinen Nachfolgern benutzt wurde, um die Künste herunter-

zustufen, greift nun auf die Wissenschaften über und wird für die Erreichung ihres Hauptzieles, die Wahrheitsfindung, unumgänglich. Und andererseits wird den Künsten von nun an zugestanden, dass auch sie sich der Theorie bedienen können und müssen, um entweder »neue Wege« beschreiten oder »Fortschritte« erzielen zu können.

Anstöße und Resonanzen

Resonanzen brauchen Anstöße und es macht einen Unterschied ob die Kunst die Wissenschaft anstößt oder umgekehrt. Sieben Beispiele sollen das zeigen. Zunächst sollen die Dichter den Anstoß geben, dann die Philosophen. Dann soll der Zeichner zeigen, wie befruchtend seine Kunst für eine wissenschaftliche Disziplin sein kann und dass es beileibe nicht gleichgültig ist, welche seiner künstlerischen Ideen und Techniken die Wissenschaften beflügeln. Dann beschreite ich den umgekehrten Weg von den Wissenschaften zur deren Wirkung auf die Kunst. Ich wende mich zunächst der Mathematik zu, um zu zeigen, wie diese Wissenschaft par excellence auf die Musikkunst wirkte und deren Kompositionstechnik erleichtern und verändern konnte, dass aber die mathematische Rationalisierung dabei auf Grenzen stößt, die nur von der Musik selbst überschritten werden kann. auf Danach bespreche ich die Optik und die Malerei, um zu zeigen, wie Wissenschaft und Kunst so aufeinander wirken und rückwirken können, dass sie sich gegenseitig verändern. Und schließlich soll am Beispiel der Entwicklung von Farbtheorien gezeigt werden, wie ein Darstellungsproblem Menschen aus den verschiedensten wissenschaftlichen und künstlerischen Disziplinen und Berufen so zusammenführen kann, dass sich daraus ein fachübergreifendes und internationales Netz von Resonanzen ergibt, das seine Anstöße aus den verschiedensten theoretischen und praktischen Interessen erhält.

a) Dichtung und Wahrheit. In der Antike hatten Dichter und Philosophen dem Platon und seinen Nachfolgern schon längst einen Streich gespielt. Ich meine Hesiod, der das Lehrgedicht erfand, und Parmenides (etwa 540–480), der seine Philosophie in einem Lehrgedicht darlegte, beides kannte Platon selbstverständlich, und ich meine den römischen Dichter Lukrez (97-55), den Platon natürlich nicht kennen konnte, der aber die griechischen Philosophen und Wissenschaftler ernst nahm und sich nicht nehmen ließ, ein buchlanges Lehrgedicht De rerum natura zu schreiben, das die Lehren Demokrits und Epikurs (etwa 340–270) von den Atomen und der sinnlichen Wahrnehmung ausführlich niederlegte und ausschmückte. Da Platon im übrigen selbst ein schon in seiner eigenen Zeit gefeierter Schriftsteller war, der gleich zwei literarische Gattungen zu ihrem ersten Höhepunkt führte – den Dialog und die Staatsutopie - hätte er sich mit seiner Kritik an den Dichtern gleich selbst an der Nase fassen können, denn schließlich hatte er in seinen Schriften dichterische und mythologische Phantasie mit Literaturkritik, Wissenschaft und Philosophie so eng verwoben, dass es dem Leser oft schwer wird herauszufinden, wie wörtlich er das eine oder andere meint. Erst Aristoteles vermittelte seine Gedanken in einer nüchternen und sachorientierten Behauptungsform, die seitdem zum bevorzugten Stilmittel aller Wissenschaft und Philosophie wurde. Allerdings hat sich auch die Dialogform hin und wieder in die wissenschaftlichen und sogar naturwissenschaftlichen Schriften eingeschlichen. Berühmte Beispiele sind Galilei Galileos (1564 – 1642) Dialogo sopra i due massimi sistemi, 1632, und seine Discorsi e dimostrazioni matematiche, 1638, in denen er seine Himmelsmechanik und Physik erklärt.

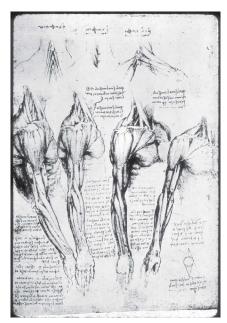
Am und nach dem Wendepunkt vom Mittelalter zur Renaissance rücken Dichtung, Wissenschaft und Philosophie erneut enger zusammen. Dante (1265–1321), dessen *Divina Commedia* ebenfalls ein Lehrgedicht größten Stils war, und Petrarca, der für eine ganze Schule von Humanisten das Vorbild war, sorgten dafür, dass die Dichtkunst in den *artes liberales* an die Stelle der Grammatik rückte und sogar die Ethik einschloss. Und die Architekten, Bildhauer und Maler nahmen ihrerseits nicht nur antike Stile und Bildinhalte in ihre Kunstwerke auf, sondern beschäftigten sich auch mit den antiken Schriften, die durch die Humanisten verbreitet wurden.¹⁰

b) Philosophie und Architektur. Der Zusammenhang zwischen einer Textform und einem nichtsprachlichen Objekt mag oberflächlich erscheinen, aber der große Kunstgeschichtler Erwin Panofsky (1892-1968) hat diese Beziehung in seinem Büchlein über Gotische Architektur und Scholastik (1951), vertieft und auf ein epochengeschichtliches Problem angewandt. Es ging ihm um eine Erklärung des Stilwandels von der romanischen zur gotischen Kathedrale, die er als einen Übergang von einer undurchsichtigen und uneinheitlichen zu einer durchsichtigen und einheitlichen Bauweise begriff. Er legte dar, dass der architektonische Aufbau der gotischen Kathedrale dem Aufbau scholastischer Traktate entspricht: So wie sich einzelne Paragraphen zu Abschnitten, Kapiteln und schließlich zum ganzen Buch zusammenschließen, so türmen sich kleine und große Säulen und Bögen zu einer Vielzahl von kleinen und großen Kreuzrippengewölben, diese wieder zu kleinen und großen Schiffen, und diese schließlich zur ganzen Kathedrale auf. Panofski zeigte auch, dass der scholastische Traktat, so wie er sich etwa in den *Summae* des Thomas von Aquin (1225–1274) herausbildete, eine neue Art des wissenschaftlichen Schreibens voraussetzte, denn bis dahin waren Bücher in einem Zuge durch- und abgeschrieben worden, fast im wörtlichen Sinne ohne Punkt und Komma, nun aber zeigten sie auch im Schreib-, bzw. später im Druckbild, die klaren Unterteilungen in gleichwertige kleinere Textelemente (articuli) und ihre Zusammenfassung in die größeren Abschnitte (quaestiones, partes usw.). Dem allen lagen neue philosophische Denk- und Argumentationsgewohnheiten zugrunde, die - so Panofsky - von den Philosophen »erfunden« und dann von den Architekten übernommen und in Stein gehauen wurden. Panofskys These ist immer wieder zitiert und immer wieder abgelehnt worden, vor allem hat man ihm vorgeworfen, eine zu einfache konstruierte Kausalbeziehung im Auge gehabt zu haben und letztlich davon ausgegangen zu sein, man könne die Kunst aus dem Denken herleiten statt die politischen, sozialen und technischen Veränderungen und Gegebenheiten mindestens mit einzubeziehen. Wolfgang Beckermann schließt daher seine Rezension von Panofskys Buch so: » Wenn man die Kritik, die Panofskys Buch erfahren hat, gelten lässt, muß man sich fragen, was noch bleibt von einer Verbindung zwischen Scholastik und gotischer Architektur? Vielleicht ist es tatsächlich nicht mehr als [...] der bloße gemeinsame seelische und geistige Urgrund.« Nun gut, aber wenn der Epochenbegriff überhaupt sinnvoll sein soll, dann muss man doch davon ausgehen, dass sich der »Zeitgeist« hin und wieder grundsätzlich ändert und dass diese Veränderung von einzelnen Punkten ausgehend das ganze System oder einige seiner Teile zum Schwingen bringen kann – so als würfe man Steine ins Wasser. Der scholastische Traktat mag ein solcher Stein gewesen sein, aber es fielen sicher noch andere Steine ins Wasser und der

^{10.} In der 16. Auflage des Brockhaus aus dem Jahre 1955 findet sich der Hinweis, dass Botticelli von Lukrez beeinflusst worden sei (*Der Grosse Brockhaus*, Wiesbaden 1955, VII, S. 376).

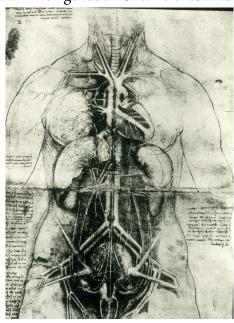
veränderte Baustil wirkte sicher auf den »Urgrund«, das Lebensgefühl, zurück. Anstoß und Resonanz gehören zusammen.¹¹

c) Zeichnung, Skulptur und Anatomie. Mein nächstes Beispiel ist überschaubarer, denn es handelt sich um die Lösung eines speziellen Problems in einem einzelnen Kopf. Die Rede ist erneut von Leonardo da Vinci, der Wissenschaftler, Techniker und Künstler war und meh-



rere Disziplinen erfand. Hier soll es um die darstellende Anatomie gehen. Anatomen hatte es schon in der Antike gegeben, aber sie zeichneten ihre Befunde nicht sondern beschrieben sie in Worten. Leonardos Verdienst sind die genauen anatomischen Zeichnungen und die ausdrückliche und ausführliche Diskussion seines Vorgehens. Zwei Darstellungsprinzipien, die uns heute geläufig sind, aber von Leonardo erstmals eingeführt wurden, sind die Drehung des Körpers und seine Durchsichtigmachung. Leonardo dreht den Körper oder seine Teile, nachdem er sie gezeichnet hat, manchmal nur um wenige Grade, bevor er sie erneut abzeichnet. Das soll zum Beispiel Arme und Beine im Bewusstsein des Beschauers plastisch machen (Abb. links), so als schwenke eine Kamera langsam um den Körper herum. Um die inneren Organe an ihren genauen Orten sichtbar zu

machen, stellt sich Leonardo den »gläsernen Menschen« vor, durch den man hindurch sehen kann ohne seine äußere Form aus den Augen zu verlieren (Abb. rechts). Seine beigefügten Notizen beweisen, wie gründlich er sich mit dem Problem beschäftigt hat, wie man dem Betrachter ein genaues Bild von den Körperstrukturen geben kann und späteren Anatomen gibt er eine große Anzahl von Hilfestellungen. Insbesondere betont er immer wieder, dass die Zeichnung der Beschreibung in Worten überlegen ist: »Die alten oder modernen Autoren hätten niemals wahres Wissen geben können ohne einen ungeheuren, zeitraubenden und verwirrenden Aufwand an Worten und Zeit. Aber durch diesen kürzeren Weg des Zeichnens von verschiedenen Seiten gibt man ein volles und wahres Wissen von ihnen« (K/P 139 v).¹²



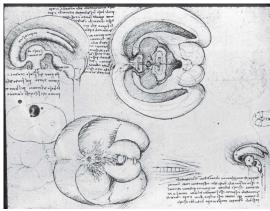
Ich greife einen Fall heraus, der besonders gut zeigt, dass Leonardo ein anatomisches Problem nur lösen konnte, weil er Künstler *und* Wissenschaftler war. Ein besonderes Problem für die Anatomie war es, die Form der Gehirnkammern zu bestimmen. Man wusste wohl dass es

^{11.} Erwin Panofsky: Gotische Architektur und Scholastik. Zur Analogie von Kunst, Philosophie und Theologie im Mittelalter, Köln: DuMont, 1989 (Orig.: Gothic Architecture and Scholasticism, 1951). Wolfgang Beckermann, Erwin Panofsky, Gotische Architektur und Scholastik, in: Concilium medii aevi 1 (1998), S. 1000–1013, hier: S. 1013 (auch zu finden unter: http://www.cma.d-r.de/1-98/beckermann.pdf – 03.01.2011).

^{12.} Leonardo da Vinci: *Atlas der anatomischen Studien*, mit zwei Kommentarbänden einschließlich Transkription von K.D. Keele und C. Pedretti, Gütersloh: Bertelsmann, 1978–1980 (abgekürzt als K/P).

sie gab, aber immer, wenn man das Gehirn aufschnitt, floss die Flüssigkeit aus ihren heraus und sie fielen zusammen, und ließ man das Gehirn vor dem Auseinanderschneiden austrocknen, passierte dasselbe. Leonardos frühe Zeichnungen der Hirnkammern zeigen sie so, wie die Anatomen sie sich in ihrer Phantasie vorstellten, nämlich als drei hintereinander liegende kugelartige Gebilde. Doch damit war er offenbar später nicht zufrieden. Was tun? Leonardo war als Künstler nicht nur Zeichner und Maler sondern auch Bildhauer, der durch Verrocchios Werkstatt in Florenz auch die Kunst des Metallgießens gelernt hatte. Verrocchio (1435–1488) goss die Bronzekugel, welche die Kuppel des Doms abschließt, 1472, also zu der Zeit, in der Leonardo bei ihm lernte. Leonardo hat später in Mailand die größte Reiterstatue seiner Zeit gießen wollen, ein Vorhaben, das nur scheiterte, weil der Herzog von Mailand die dafür vorgesehene Bronze für seine Kanonenkugeln brauchte, die er gegen die einfallenden Franzosen einsetzen wollte. Von alters her war den Bildhauern und Gießern die Methode der sogenannten verlorenen Form geläufig, deren eine Variante als Wachsausschmelzverfahren bekannt ist. Hierbei wird ein Wachsmodell hergestellt und mit Einguss- und Entlüftungskanälen versehen bevor es mit einer hitzebeständigen Masse ummantelt wird. Dann wird das Wachsmodel ausgeschmolzen und ist für immer verloren. Übrig bleibt der Mantel, der mit den Einguss- und Entlüftungskanälen durchzogen ist und den Formhohlraum umgibt. Schließlich wird durch die Einführungskanäle geschmolzenes Metall gegossen und durch die Entlüftungskanäle entweicht die Luft aus dem Hohlraum. Nachdem das Metall erkaltet und erstarrt ist, wird der Mantel – die Form – zerschlagen und geht ebenfalls verloren. Der Rohguss wird freigelegt, die Reste der Entlüftungs- und Eingusskanäle werden beseitigt und die entsprechenden Stellen oder das Ganze feingeschliffen.

Nun versuchen wir, uns in die Vorstellungs- und Gedankenwelt Leonardos zu versetzen. Ohne dass er die Form der Hirnkammern im Einzelnen kannte muss er auf den Gedanken gekommen sein, dass die Hirnmasse die Kammern wie ein Mantel umhüllen. Aber die Kammern waren nicht aus Wachs, sondern aus Flüssigkeit. Das muss ihn auf den Gedanken gebracht haben, dass man sich vorstellen müsse, das Wachs sei schon ausgeschmolzen und ummantelt worden, aber der Formhohlraum sei nicht mit Luft, sondern mit Flüssigkeit gefüllt. Das zieht den weiteren Gedanken nach sich, dass man in diesem Fall nicht ein Wachsmodell mit den Entlüftungs- und Eingusskanälen zu versehen habe, sondern dass der schon vorhandene Mantel, also die Hirnmasse, mit solchen Kanälen zu durchstechen wäre. Schließlich war zu bedenken, dass die Hirnmasse nicht sehr hitzebeständig ist, dass Wachs aber schon bei relativ geringer Erwärmung flüssig wird und dass so das Wachsmodell nicht das Anfangs- sondern das Endprodukt sein könne. Es liegt also keine einfache Anwendung, sondern eine Adaptation des Verfahrens der verlorenen Form vor, denn dessen Anfangsphase, die künstlerische Verfertigung des Originals, wird übersprungen und durch das wissenschaftlich gewonnene Endprodukt des Verfahrens ersetzt, und in der zweiten Phase wird ein Teilverfahren umgekehrt, denn der Mantel wird mit Kanälen zu einem unbekannten Hohlraum hin durchstochen statt dass diese auf ein bekanntes Wachsmodell aufgesetzt werden. Aus der folgenden Notiz, mit der Leonardo seine Zeichnung versieht, ist zu ersehen, dass er bezüglich der Flüssigkeit noch daran festhält – wohl flüchtig und aus Gewohnheit –, dass der Formhohlraum mit Luft gefüllt ist, so wie es das Originalverfahren vorsieht, obwohl er doch spätestens beim tatsächlichen Versuch festgestellt haben wird, dass Flüssigkeit entweicht und nicht Luft: »Mache zwei Löcher in die Hörner der oberen Kammern und fülle geschmolzenes Wachs mit einer Spritze ein, indem du ein Loch in die





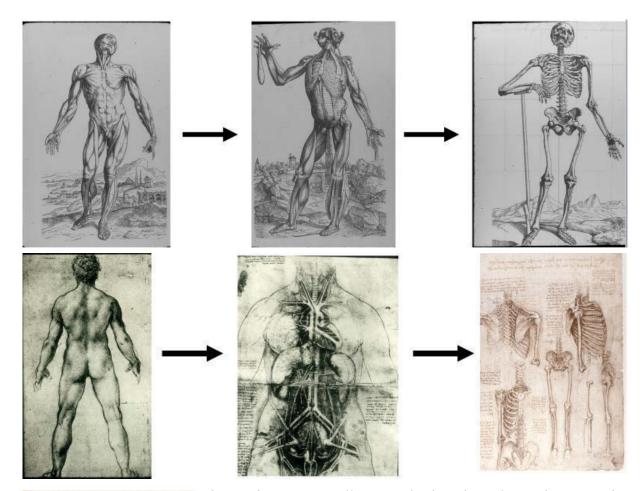
Gedächtniskammer machst; und fülle durch dieses Loch die drei Hirnkammern. Dann, wenn das Wachs hart geworden ist, schneide das Gehirn auf, und du wirst die Form der drei Kammern genau sehen. Aber zunächst führe dünne Rohre in die Löcher, so dass die Luft, die in diesen Kammern ist, herausgeblasen wird und dem Wachs Platz macht, das in die Kammer läuft.« (K/P 104r, RL 19127r).

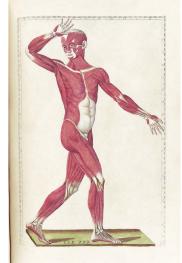
Dieses Beispiel demonstriert sehr gut die Resonanz zwischen wissenschaftlichem und künstlerischem Denken, das durch ein technisches Verfahren angestoßen wurde, und es erklärt diese Resonanz ohne auf soziale, politische oder epochale Großbegriffe zurückgreifen zu müssen (vgl. die beiden Abbildungen links).

Wir können bei der wissenschaftlichen Anatomie bleiben, um zu zeigen, dass verschiedene Vorstellungen von der künstlerischen Aufgabe und

entsprechend verschiedene Abbildungsprinzipien ganz unterschiedliche Ergebnisse zur Folge haben können. Leonardos anatomische Bemühungen erstrecken sich fast über sein ganzes Erwachsenenleben und er hielt seine Anatomie für einen seiner wichtigsten Beiträge und schrieb: »Zum Wohle der Menschen lehre ich Wege zur Reproduktion und Anordnung; ich bitte euch, o Nachfolger, lasst Euch nicht vom Geiz einschränken und lasst sie drucken« (K/P, 139 v). Aber aus dem Druck wurde nichts, und die Zeichnungen und Manuskripte blieben in privaten Händen bis sie vom englischen Königshaus aufgekauft und ins Schloss Windsor gebracht wurden. Der flämische Arzt und Anatom Andreas Vesalius (1514-1564), der seine berühmte Anatomie De humani corporis fabrica 1543 erscheinen ließ und vorher sogar in Italien Anatomie studiert hatte, wusste nichts von Leonardos Zeichnungen und erfand daher die anatomische Zeichnung erneut. Vesalius, der wahrscheinlich den Maler und Holzschneider Stephan van Calcar (1499–1546) die Holzschnitte für den Druck anfertigen ließ, ließ den Körper als einen lebenden darstellen, meist in aufrechter Stellung, den er dann allerdings wie eine Zwiebel von Außen nach Innen Schicht um Schicht abtrug. Auf diese Weise bleibt die äußere Form des Menschen nicht erhalten, nachdem Haut und Muskeln abgetragen worden sind, und der Anblick des aufrecht stehenden, gestikulierenden Menschen, dem die Haut abgezogen ist und dessen Muskeln teilweise abgerissen sind und herunterhängen, ist grotesk, als gehe ein »Marsmensch« dem Betrachter entgegen. Das Skelett klagt entweder gegen den Himmel oder betet andachtsvoll oder beugt sich am Katheder sinnend über ein Buch. Das wirkt dann allerdings wieder beruhigender auf den Betrachter, der sich unschwer an mittelalterliche Totentanzdarstellungen erinnert fühlt (vgl. die Abbildungen auf der folgenden Seite oben).

Es ist zwar unbestreitbar, dass auch Vesalius große Fortschritte in der Anatomie gemacht hat, aber letztlich reicht er an Leonardos Gedankenreichtum und dessen zeichnerische Mittel nicht heran (vgl. die Abbildungen auf der folgenden Seite nach Vesalius). Und dennoch war es Vesalius und nicht Leonardo, dessen Holzschnitte noch fast dreihundert Jahre lang die darstellende Anatomie beherrscht haben (so etwa Eustachius; vgl. die weitere Abbildung). Erst





die modernen Darstellungsmethoden, die sich seit der Mitte des 19. Jahrhunderts durchsetzten, lassen das Gedankengut Leonardos wieder aufleben. Wäre Leonardos Anatomie zu seiner Zeit aufgenommen und gedruckt worden, hätte sich die darstellende Anatomie wahrscheinlich anders und schneller entwickelt. In der heutigen Zeit stellen die Präparate des Gunter von Hagens

(Abb. rechts) einen skurrilen Rückfall auf Vesalius dar – wobei allerdings zu bedenken ist, dass Gunter von Hagens zunächst für seine Konservierungs-



methode bekannt wurde und dass er sich nicht nur als Anatom begreift, sondern auch als Künstler.

d) Mathematik und Musik. Ein erstes und wohlbekanntes Beispiel dafür, dass die Mathematik eine Kunstdisziplin nachhaltig beeinflusste, ist die Rationalisierung der Musik. Das lateinische Verb >reor < bedeutet »rechnen « und >ratio < ist die »Berechnung «, die etwas in ein zahlenmäßiges Verhältnis bringt. Und eben dies, nämlich die Töne in ein zahlenmäßiges Verhältnis zu bringen ist eine griechische Entdeckung, die seit alters her, also schon von den Griechen selbst, den Pythagoräern zugeschrieben wurde. Die Pythagoräer (etwa 500 bis 350 v. Chr.) glaubten, dass alle Dinge Zahlen seien und versuchten daher, allen Dingen und ihren

Verhältnissen zueinander Zahlen oder Zahlenverhältnisse zuzuordnen. Der späte Pythagoräer Archytas (400–365 v. Chr.) war Staatsmann, Mathematiker und Freund Platons, und entscheidend an der musikalischen Theoriebildung beteiligt.

In der Zahlentheorie stellen Brüche Zahlenverhältnisse dar. Rationale Zahlen sind Zahlen, die als Brüche natürlicher Zahlen dargestellt werden können, alle anderen Zahlen sind irrational. Soll etwas mathematisch »rationalisiert« werden, muss es auf rationale Zahlen zurückgeführt, d.h. durch natürliche Brüche dargestellt werden können. Die Pythagoräer gingen von den ersten vier ganzen Zahlen als den wichtigsten Zahlen aus und fanden heraus, dass durch die Teilung der Saite eines Monochords die Hauptintervalle zwischen Tönen entstehen, die durch die zahlenmäßigen Teilungsverhältnisse dieser Saite unter Zuhilfenahme nur der Zahlen 1-4 ausgedrückt werden können: Die Teilungsverhältnisse 1/2, 2/3 und 3/4 stellen die Tonintervalle der Oktave, Quint und Quart dar. Das Erstaunliche an dieser Entdeckung ist, dass festen physikalischen Gegebenheiten, nämlich Schwingungsverhältnissen einer Saite, ebenso feste Tonverhältnisse entsprechen: Schwingt eine Saite mit 220 Schwingungen pro Sekunde, ergibt das den Ton a, schwingt die Saite mit 440 Schwingungen pro Sekunde, so ergibt dies den sogenannten Kammerton, das eingestrichene a', das eine Oktave höher liegt und den wir als den gleichen Ton hören wie den Ton a, aber in »höherer Tonlage«. Geht man die Tonskala in Oktaven hoch, bleibt das Verhältnis der Schwingungsintervalle zueinander immer gleich, nämlich 1/2 und den neuen Ton, den wir hören, empfinden wir jeweils als um eine Tonlage erhöht. Werden wir also nacheinander 220, 440 und 880 Schwingungen ausgesetzt hören wir immer den Ton a aber um jeweils eine Tonlage höher, also erst a, dann a' und schließlich a". Man kann die Tonleiter auch in Quinten, Quarten und Terzen hochgehen, und dann bleiben auch dabei die jeweiligen Schwingungsintervalle gleich.

Das Tonintervall, das wir Oktave nennen, kann ohne Rest in zwei kleinere Intervalle aufgeteilt werden, deren Schwingungsverhältnisse ebenfalls als natürliche Brüche ausgedrückt werden können: eine Quint (2/3) und eine Quart (3/4), die Quint kann nun wieder in verschiedene Terzen, Ganztöne und Halbtöne aufgeteilt werden, die jeweils ebenfalls als natürliche Brüche ausgedrückt werden können. Das Teilungssystem, das von der Oktave über die Quinte zu den Terzen, Ganz- und Halbtönen führt, liegt dem modernen harmonischen Tonsystem zugrunde, das sich ab der Renaissance ausgebildet hat und im 17. und 18. Jahrhundert zu einem vorläufigen Abschluss gekommen ist. Das System wird oft >Akkordharmonik< genannt.

Das Tonmaterial, mit dem die Musik arbeitet, kann also rationalisiert werden, und damit den Anfang gemacht zu haben, war eben die Leistung der Pythagoräer. Aber es gibt mehrere Haken an der Sache. Erstens sind die verschiedenen Tonleitern, die man aus Oktaven, Quarten, Quinten, Terzen usw. aufbauen kann, zwar Verhältnisskalen, aber sie sind ineinander *nicht übersetzbar*, das heißt, es gibt kein Einheitsintervall, für das die Intervalle der einzelnen Tonskalen ganzzahlige Vielfache sind. Das ist z. B. bei den Temperaturskalen Celsius und Réaumur anders, diese sind ineinander übersetzbar. Die Skala von Celsius schichtet sich in kleineren Intervallen auf als die Skala von Réaumur, aber eine gewisse Menge der Celsius-Einheiten kann so aufgeschichtet werden, dass sie sich genau mit einer Menge der Ráumur-Einheiten deckt: 100 Celsius decken sich genau mit 80 Réaumur und 200 Celsius entsprechen genau 160 Ráumur usw. Hier liegt ein Einheitsintervall vor, für das 1 Celsius ein ganzzahliges Vielfaches (nämlich ein Fünffaches) und für das 1 Ráumur ebenfalls ein ganzzahliges Vielfaches (nämlich ein Vierfaches) ist. Genau das ist bei den Tonskalen nicht der Fall:

solange man auch Quinten aufschichtet, man wird nie an einen Punkt kommen, an dem sich die Quinten genau mit einer Menge Oktaven decken, es wird immer ein unabgedeckter Rest übrig bleiben, entweder gibt es ein »Stück« Quinte zuviel oder zuwenig. Dieses Restintervall wird das *pythagoräische Komma* genannt, andere Restintervalle, die sich bei der Aufschichtung von jeweils zwei anderen Tonskalen ergeben, sind hiervon verschieden und haben auch andere Namen, z. B. *syntonisches Komma* oder *Dièsis*.

Die Musiker und insbesondere die Instrumentenbauer hatten immer wieder Schwierigkeiten, diese Restintervalle so über die ganze Tonleiter zu verteilen, dass sie die »reinen Stimmungen« möglichst wenig »störten«. Sie stauchten oder streckten die Leiter solange bis das Restintervall als zusammenhängendes Einzelintervall verschwand. Bachs »wohltemperiertes Klavier« ist ein solcher gelungener Versuch, aber es gab und gibt jeweils andere »Temperierungen« für andere Instrumente. Je nachdem, ob Musik überhaupt akkordharmonisch aufgebaut ist oder nicht oder wie sie innerhalb dieses Systems temperiert ist, wird sie anders sein und anders klingen. Aber wie dem auch sei, die so aufgeteilten Restintervalle waren und bleiben die irrationale Grenze der rationalen Musik, sie konnten und können nicht in natürlichen Brüchen ausgedrückt werden.

Zweitens werden in der Akkordharmonik ganz verschiedene Dreiklänge aufgebaut, indem man von einem Grundton eine Quint nach oben und eine nach unten geht und auf diese Töne jeweils eine große und eine kleine Terz aufbaut. Die Intervalle, die in diesen harmonisch gebildeten Dreiklängen enthalten sind, sind die sogenannten Konsonanzen, alle anderen Intervalle sind Dissonanzen, die eine gewisse »Spannung« erzeugen, die nach ihrer Auflösung in Dreiklänge verlangen, dies gilt vor allem für die sogenannte Septime. Dissonanzen waren aber in der mittelalterlichen Musik, die nicht akkordharmonisch aufgebaut war, nicht beliebt und teils sogar verboten, so besonders der als böse und hässlich geltende Tritonus. Das änderte sich mit der Renaissance. Die artifiziellen Melodielinien, die noch in der gotischen Kompositionstechnik herrschten wichen Melodien, die der sprachlichen Gestik angepasst wurden und einfach und organisch zu singen waren. Außerdem rückten die menschlichen Leidenschaften in den musikalischen Mittelpunkt, und diese ließen sich durch Dissonanzen am besten ausdrücken. Die Dissonanzen waren aber mit dem größten Tabu verbunden, so dass die mittelalterliche Alterationslehre der musica ficta gerade nicht der geregelten Behandlung der Dissonanzen diente, sondern deren Vermeidung. Dies Tabu konnte erst langsam gebrochen werden, da ja die Religion trotz aller Humanisierung im Bewusstsein als Sinnregelung des Lebens bestehen blieb. Es galt, dem Regelverstoß als dem eigentlichen schöpferischen Akt den Weg zu bahnen. Hier war es dann wichtig, auch das Hören langsam an mehr und mehr Dissonanzen zu gewöhnen. Damit ging aber auch Hand in Hand, dass es mathematisch schwierig war, ein überzeugendes Tonsystem zu erfinden, das alle erwünschten dissonanten Effekte vereinnahmen konnte, ohne an neuen Stellen sozusagen wieder irrational »aufzubrechen« und unerwünschte Effekte zu zeitigen, denen noch keine neuen Hörgewohnheiten entsprachen.

Dies macht das Dilemma der Akkordharmonik deutlich: Weil in ihr an vielen Stellen tonphysikalische und tonmathematische *Unverhältnismäßigkeiten* auftauchen (die Septime und die Kommata), war ihre Entwicklung und Durchsetzung gar nicht so leicht, obwohl sie schließlich eine Harmonik schaffte, die das Komponieren erleichterte ohne auf Melodie verzichten zu müssen. Es nimmt daher auch nicht wunder, dass die Vollendung der Akkordharmonik, die sich ungefähr zum gleichen Zeitpunkt zu entwickeln begann wie die Perspektiventheorie in der Malerei, dennoch einen viel längeren Zeitraum in Anspruch nahm als letztere. Die Perspektiventheorie brauchte nicht ganz hundert Jahre, die Akkordharmonik dagegen an die dreihundert Jahre.¹³

Drittens muss bemerkt werden, dass weder das pythagoräische noch das neuzeitliche akkordharmonische Tonsystem die Musik vollständig bestimmen kann. Vor allem beim akkordharmonischen System sind die Töne, die in Tonfolgen versammelt werden, nicht dadurch gewonnen, dass sie physikalisch oder zahlentechnisch nebeneinander liegen, sondern durch die komplizierten Teilungsverhältnisse von Oktave, Quart, Quinte usw., die die Töne vertikal übereinander stapeln und dadurch miteinander verwandt machen. Der *Tonverwandtschaft* steht aber die horizontale *Tonnachbarschaft* gegenüber, welche die Töne nicht nach dem Aufschichtungsprinzip ordnet, sondern nach dem Distanzprinzip, das heißt nach der Tonnähe. Die vertikale Architektur eines Musikstückes ergibt noch keine Musik. Erst der horizontale Melodienfluss, der durch die zeitliche Aufeinanderfolge benachbarter Töne bestimmt wird, ergibt ein Musikstück, und viele nichteuropäische oder nicht neuzeitliche Musiken leben nur vom Melodienfluss.

Wie wir gesehen haben, glückte Pythagoras und seinen Schülern eine wissenschaftliche Entdeckung ersten Ranges, denn sie fanden ein psychophysisches Gesetz, wonach man mit festliegenden Serien rationaler Zahlen (= ganzzahliger Brüche), physikalische Ereignisse (Tonschwingungen) und psychische Ereignisse (Tonempfindungen) bestimmen und erklären konnte. Dadurch wurde der Einfluss der Mathematik auf die europäische Musik wirksam. In der Antike, im Mittelalter und in der Neuzeit führte dies zu verschiedenen Tonsystemen, dem Hexachordsystem, der Pentatonik, dem Tetrachordsystem usw., die ihrerseits ganz verschiedenartige Musikstücke und deren Kompositionstechniken begünstigten. Wann immer sich die Ziele der Musiker und die Arten ihrer Kompositionen änderten, musste die vorherrschende Tonmathematik angepasst oder erweitert werden. Was das akkordharmonische System im neuzeitlichen Europa so attraktiv machte, war die Tatsache, dass es mehr und mehr auch Dissonanzen erlaubte, was die musikalische Abbildung menschlicher Leidenschaften gestattete, und dass es der Komposition mehrstimmiger und instrumentaler Musik entgegenkam. Dennoch konnte es sich nur langsam entwickeln und durchsetzen, weil es, wie die anderen Tonsysteme auch, mehreren Beschränkungen und Unstimmigkeiten unterliegt, die teils schon im pythagoräischen System gegeben waren.

e) Optik und Malerei. Die Optik ist die Theorie des Sehens und ihre wissenschaftlichen Anfänge liegen ebenfalls im antiken Griechenland. Deren Theorien wurden von den Arabern übernommen, ausgebaut und an das europäische Mittelalter und die Renaissance weitergegeben. Im Lauf der Zeit bildeten sich zwei grundsätzlich gegensätzliche Theorien über das Sehen, das sind die Emissionstheorie und die Rezeptionstheorie. Gemäß der Emissionstheorie sendet das Auge Sehstrahlen gegen den äußeren Gegenstand aus. Dieser Auffassung waren Platon und Euklid. Sie meinten, grob gesprochen, es träten Sehstrahlen aus dem Auge aus und erfassten den Gegenstand wie mit einer Hand. Doch schon seit der Antike und jedenfalls seit der Optik

^{13.} Brunelleschis visuelle Demonstration (auf die ich gleich näher eingehe) mag zwischen 1410 und 1425 entstanden sein, Albertis *Della Pittura* erschien 1435/36 und Piero de la Francescas *De Prospectiva Pingendi*, das als mathematischer Abschluss der Theorie gelten kann, erschien in den siebziger Jahren des 15. Jahrhunderts. Eines der frühesten musikalischen Werke, das akkordharmonisch deutbar ist, die Josquin-Motette »*Helas, ma dame par amours* «, entsteht ebenfalls im frühen 15. Jahrhundert, aber Rameaus *Traité de l'harmonie réduite à ses principes naturels*, das die moderne Akkordharmonik begründete bzw. in kanonischer Form vorlegte, erschien erst im Jahre 1722.

des Al Hazen (965–1040) scheinen die Vertreter der Rezeptionstheorie die Oberhand gehabt zu haben. Nach dieser Theorie prägt das Objekt dem Auge sein Bild auf.

Emissions- und Rezeptionstheorien gehören zu den metaphysischen Hintergrundsannahmen der Optik. Ein anderer und wichtiger Teil der Optik ist die Perspektiventheorie, sofern sich diese mit dem menschlichen Sehen beschäftigt. Abstrakt genommen ist sie seit Gérard Desargue (1591–1661) und Blaise Pascal (1623–1662) ein Teil der projektiven Geometrie, in unserem Kontext ist sie die Theorie des Zusammenhangs zwischen dem Umriss eines Gegenstandes und einem Punkt außerhalb von ihm, der als Augenpunkt interpretiert wird. Man kann jeden Punkt des Umrisses des Gegenstandes, der vor dem Auge liegt, mit dem Augenpunkt mittels einer geraden Linie verbinden. Sieht man von einer möglichen Gerichtetheit dieser Linien ab, dann sind sich Emissions- und Rezeptionstheorie über diese mathematische Grundlage einig. Der Streit beginnt, sobald man über die Gerichtetheit des Sehvorganges nachdenkt. Geht er aktiv vom Auge aus und richtet sich auf das passive Objekt oder geht er vom aktiven Gegenstand aus und »fällt« in das passive Auge hinein?

Euklid war der erste Theoretiker der Perspektive. In seiner »Optik« lieferte er 7 Definitionen und 27 Sätze, aus denen ich die ersten vier Definitionen herausgreife, die wir heute »Axiome« nennen würden:

- » 1. Mögen Geraden, die vom Auge aus gezogen werden, sehr weit durch den Raum gehen;
- 2. Die Form des eingesehenen Raumes sei ein Kegel mit der Spitze im Auge und der Grundfläche an der Grenze des Sehraums;
- 3. Gegenstände, auf die der Blick fällt, sollen gesehen, die anderen nicht gesehen werden;
- 4. Gegenstände, die unter einem größeren Winkel gesehen werden, erscheinen größer, die unter einem kleineren Winkel gesehen werden, kleiner, und die unter gleichen Winkeln gesehen werden, erscheinen als gleich groß...« (Euklid, *Optika*, *Euclidis Opera*, hg. von Johan Ludvig Heiberg, Bd. 7).



Abbildung: Euklids Modellsituation für einen Gegenstand

Aus diesen ersten Definitionen geht hervor, dass Euklid zwischen dem Gegenstand und seiner Erscheinung unterscheidet. Das ist in jedem Fall eine wissenschaftliche Entdeckung größten Stils. Seine Differenzierung zwischen absoluter Größe und relativer Erscheinung erklärt, warum zwei gleich große Gegenstände als verschieden groß wahrgenommen werden können: Gleich große Gegenstände werden verschieden erscheinen, wenn sie vom Augenpunkt verschieden weit entfernt sind, denn das führt zu verschiedenen Sehwinkelen. Man beachte aber, dass Euklid die von ihm unterschiedenen Gegenstände und Erscheinungen in eine gesetzmäßige Beziehung zueinander bringt. Die Erscheinung eines Gegenstandes ist für ihn eine Funktion seines Gesichtswinkels, dieser aber ist eine Funktion der Größe des Gegenstandes und seiner Entfernung vom Augenpunkt. Die Erscheinungen sind also im strengen Sinne abgeleitete Größen, und zu seiner primären Ontologie gehören nur die Gegenstände, geometrische Linien und der Punkt, auf den er das Auge reduziert.

Dieses Bezugssystem Euklids bleibt bis zur Renaissance erhalten, und abgesehen von der metaphysischen Frage der Gerichtetheit der Linien wurde seine Theorie nie in Frage gestellt oder erweitert. Die große Erfindung des florentiner Malers und Baumeisters Filippo Brunelleschi (1377–1446) bestand darin, dass er den Euklidischen Kegel von einer Ebene schneiden ließ und behauptete, der Umriss des Gegenstandes zeichne sich in verkleinertem Maßstab auf dieser Ebene ab, weil nämlich die Verbindungsgeraden zwischen dem Umriss des Gegenstandes und dem Auge durch diese Ebene hindurchgehen müssen.

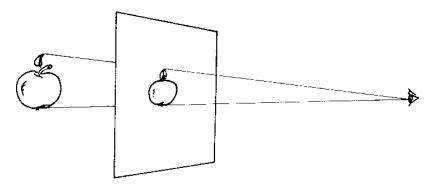


Abbildung: Brunelleschis Modellsituation

Damit führte Brunelleschi zweidimensionale Gegenstände ein, die mit dem Umriss dreidimensionaler Gegenstände perspektivisch kongruent sind. Wir wollen sie *Abbilder* nennen. Diese Abbilder können uns ebenso erscheinen, wie die Oberflächen der dreidimensionalen Gegenstände, und da der Sehwinkel von diesen und deren zweidimensionalen Abbildungen derselbe ist, so scheinen sie für uns dieselbe Erscheinung zu haben wie die Gegenstände selbst – ganz im Sinne von Euklids vierter Definition – , und mehr noch: schaut man diese Abbildung unter Umständen an, die es unmöglich machen, sie als zweidimensionale Abbilder zu erkennen, dann kann man sie vom dreidimensionalen Gegenstand, der hinter der Leinwand liegt, nicht unterscheiden und zum Glauben kommen, man sähe den dreidimensionalen Gegenstand selbst.¹⁴

Das war für die Malerei ein enormer Durchbruch. Brunelleschi hatte nichts weniger als die Möglichkeit der Photographie bewiesen und die Mathematik der Camera Obscura war entdeckt. Aber nicht nur das. Aus Brunelleschis Erfindung der Schnittebene lässt sich ein starkes Argument gegen Euklids Theorie des Sehens entnehmen. Lässt man den Sehkegel mit seiner Grundfläche im Umriss des Gegenstandes entstehen und im Auge enden, und geht man davon aus, dass er eine unendliche Folge von Ebenen definiert, die zwischen dem Gegenstand und dem Auge liegen, dann kann man sich leicht vorstellen, dass der Umriss des Gegenstandes vom Gegenstand auf dem Wege über die Schnittebenen ins Auge weitergegeben wird – wobei er immer kleiner wird. Brunelleschis rein mathematische Erweiterung von Euklids Mathematik der Erscheinung konnte sich also zugunsten der Rezeptionstheorie auswirken – ganz im

^{14.} Brunelleschi bewies dies durch ein geniales Experiment: Er malte die Taufkapelle, die vor dem Florentiner Dom steht, auf einer kleinen Holztafel spiegelbildlich und maßgetreu ab und hielt dann dessen Spiegelbild einem Beschauer, der an dem Punkt stand, von dem her das Täfelchen gemalt wurde, so vor ein Auge, dass dieses Spiegelbild des spiegelbildlichen Täfelchens den Sehkegel, der sich von der Taufkapelle zu diesem Auge des Beschauers erstreckte, genau so schnitt, dass es sich mit der Taufkapelle deckte. Da ein Spiegelbild des gespiegelten Abbilds der Taufkapelle am »richtigen Ort« der Sehpyramide platziert war, konnte es glaubhaft gemacht werden, dass es gelungen war, die Taufkapelle wissenschaftlich korrekt abzumalen.

Gegensatz zu Euklids eigener Auffassung. Und in der Tat: Leonardo da Vinci, der sich etwa 70 Jahre später mit der Perspektive beschäftigte, kehrte Euklids Sehtheorie um: Alle beleuchteten Gegenstände senden ihre Abbilder nach allen Seiten aus und die Linse des Auges fängt sie auf, bricht sie, und sendet sie auf die Netzhaut – eine Auffassung, die wir heutzutage in etwas veränderter Form teilen.

Ein zweites Element wurde möglicherweise schon von Brunelleschi, jedenfalls aber von seinem Freund Leon Battista Alberti (1404–1472) und nach ihm von den Malern und ihren Theoretikern in die Theorie eingeführt: der Fluchtpunkt. Dies ist der Punkte, an dem der Gegenstand verschwindet, weil sein Sehwinkel gleich Null geworden ist. Das aber ist nur möglich, wenn der Gegenstand unendlich weit vom Augenpunkt entfernt ist. Alberti erkannte nun, dass der natürliche Fluchtpunkt auf der Schnittebene abgebildet werden kann, und zwar da, wo der zentrale Sehstrahl (vom Auge zum Fluchtpunkt) durch sie hindurchgeht.¹⁵

Wird nun das Auge nur horizontal durch eine Bewegung des Kopfes von einer Seite zur anderen bewegt, kommen alle entsprechenden Fluchtpunkte auf einer geraden Linie, den *Horizont*, zu liegen. Das anschaulichste Beispiel hierfür ist der Horizont, der das Meerwasser vom Himmel trennt. Auf einer Bildebene, die flach und senkrecht vor dem Betrachter steht, würde das Abbild des Horizontes als eine waagrechte Linie von rechts nach links zu sehen sein. Der untere und obere Teil der Bildebene wären dann »Boden« und »Decke« des abgebildeten Gesichtsfeldes und würden in einem Winkel aufeinander zulaufen.¹⁶

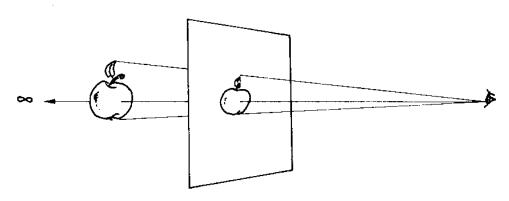


Abbildung: Albertis Modellsituation

^{15.} Genau genommen hätte der Fluchtpunkt bei Euklid nicht vorkommen können. Für ihn sendet das Auge ein endliches Bündel einzelner Sehstrahlen aus, die sich auf ihrem Wege voneinander entfernen. Für ihn wird ein Gegenstand nicht unsichtbar, weil seine Entfernung vom Auge unendlich groß wird, sondern weil er irgendwann einmal so weit vom Auge entfernt ist, dass er zwischen die Sehstrahlen fällt. Theoretisch wäre diese Entfernung eine Funktion der Zahl der Sehstrahlen und davon, in welchem Winkel sie sich voneinander entfernen, d. h., wie dicht gepackt sie sind – an eine unendliche Dichte wird Euklid nicht gedacht haben.

^{16.} Das Beispiel vom Meereshorizont ist daher nicht ganz korrekt: Der Meereshorizont verschiebt sich zwar gemäß der Theorie mehr und mehr »nach hinten«, je höher die Augen über dem Meer sind. Steht man am Meer, ist er nah, je weiter man aber nach oben steigt, auf ein Haus oder gar auf einen Berg, desto weiter entfernt er sich. Da die Meeresoberfläche gebogen ist, wird der Meereshorizont aber mehr und mehr kreisartig gebogen erscheinen, je höher man steigt. Diese Biegung sieht man gut vom Cockpit eines Düsenflugzeugs aus. Aber der Horizont der Fluchtpunkte, von dem hier die Rede ist, läuft dann gerade über dem Erd- bzw. Meereskreis und er ist unsichtbar. Und wenn man die Augen so senkt, dass nur ein Punkt des Meereshorizontes auf dem Fluchtpunkt liegt, verläuft der Fluchtpunkthorizont tangential zum Meereshorizont. Nur wenn die Augen nicht weit über dem (stillen) Meeresspiegel liegen, etwa beim Schwimmen oder am Strand, fallen beide »Horizonte« scheinbar zusammen, da die Meereswölbung unter diesen Umständen unbemerkt bleibt.





Alberti machte sich diese Einsicht zunutze und konstruierte mit Hilfe eines Horizontes und Fluchtpunktes auf einer Bildebene einen leeren Raum, in dem er Objekte platzieren konnte. Den Anfang dazu machte er, indem er den »Boden« zu einem Fließenboden mit Schachbrettmusterung machte. Solche Böden waren schon in der mittelalterlichen Miniaturen- und Tafelmalerei zu sehen gewesen, aber sie waren fast nie »korrekt« dargestellt gewesen, sondern meist vertikal hochgeklappt worden, statt dass man sie sich horizontal auf einen Fluchtpunkt hin bewegen ließ. Ein Vergleich zwischen dem *Fest des Herodes* aus der noch traditionell arbeitenden Werkstatt des Luís Borrassá (um 1375–1425) und einem kleinen Predella-Bildchen des Paolo Uccello (1397–1475) über *Das Wunder der entweihten Hostie* (vgl. die beiden Abbildungen auf der folgenden Seite oben) macht den Unterschied deutlich.

Brunelleschi konnte ein Abbild von seinem Gegenstand ablösen und zeigen, wie es vom Gegenstand zum Auge bewegt werden kann. Alberti konnte Abbilder mit Hilfe des künstlichen Fluchtpunkts konstruieren, als wären sie vom Gegenstand abgelöst. Bei ihm kann das Bewusstsein Bilder in den Raum projizieren, ohne dass es Gegenstände geben muss, von denen sie sich als Abbilder ablösen. Auf diese Weise können Szenen, die sich die Phantasie räumlich vorstellt, auf eine zweidimensionale Fläche projiziert werden. Für Alberti wie für Euklid tritt etwas aus dem Inneren heraus und endet im Raum; doch Euklids Sehstrahlen erreichen wirkliche Gegenstände im wirklichen Raum, während sich das Bewusstsein dank Alberti in der Phantasie zu einer Szene verräumlichen kann und der Maler sodann »Abbilder« von Gegenständen auf die Leinwand projiziert, die es in der Wirklichkeit gar nicht gibt. Die perfekte Illusion war geboren. Die Auffassung, dass dies dem Bewusstsein auch ohne Malerei passieren kann, wurde durch die illusionistische Malerei um so mehr gestützt je besser sie wurde, bis hin zu den Anamorphosen des 16. bis 18. Jahrhunderts und den illusionistischen Figuren des 19. und 20. Jahrhunderts – einschließlich Wittgensteins Vexierbild vom Kaninchen und der Ente! -, was alles dazu beitrug, dem Prozess der rezeptiven Wahrnehmung die »Wahr«-nehmung wieder zu nehmen und sie wieder produktiv zu machen.

Die Emissionstheorie wurde wieder zur meataphysischen Hintergrundsannahme der psychologischen Optik. Mit Kant kam sie nämlich in neuer und verfeinerter Form wieder zum Zuge. Immanuel Kant (1724–1804) stimmt mit der Emissionstheorie darin überein, dass das Subjekt der Urheber der Wahrnehmung sei. Doch die Auffassung vom Gegenstand, die den Emissions- wie den Rezeptionstheoretikern gemeinsam war, bastelte er sich zurecht: für ihn ist der Gegenstand, den man erfasst, nichts Äußerliches, sondern etwas durch das Bewusstsein

Vorgeformtes, es ist die Erscheinung des Gegenstandes, der als »Ding an sich « verborgen bleibt. Hermann von Helmholtz (1821–1894) hat diesen Trend nach dadurch verschärft, dass er den produktiven Blick der Emissionstheoretiker durch den Willen und dessen Aufmerksamkeit ersetzte und im übrigen die Perspektiventheorie dadurch sprengte, dass er die Raumanschauung für lernbar hielt und die Möglichkeit nicht-euklidischer Geometrien ins Auge fasste. Heutzutage hat sich zwischen Emissions- und Rezeptionstheorie eine allseitig wackelige Gemengelage ergeben. Bis zur Netzhaut hält sich die Rezeptionstheorie und ab da und bis zum bewussten Sehen regieren neurophysiologische Verarbeitungsmechanismen und psychologische Hypothesentheorien.

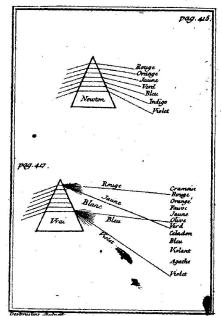
Euklids wissenschaftliche Optik hat also eineinhalb tausend Jahre später die Malerei so verändert, dass sie paradoxerweise die metaphysische Hintergrundsannahme der Optik zunächst ins gerade Gegenteil verkehrte, dass aber eine hierdurch angestoßene weitere Veränderung der Mal- und Zeichentheorie die Optik letztlich wieder auf ihren ersten Stand auf höherem Niveau brachte: ein wahres Zick-Zack zwischen Wissenschaft und Kunst.

f) Farbtheorie und Farbdarstellung. Ein letztes Beispiel soll zeigen, dass sich Wissenschaft, Kunst und Technik am besten dann verbinden, wenn sie sich mit ein und demselben Problem beschäftigen, sei es die Erklärung eines Phänomens oder die Herstellung eines Produktes. In dieser Hinsicht ist die Farbentheorie ein gutes Beispiel. Menschen gehören zu den Lebewesen, die Farben sehen und Farben gebrauchen, um sich und viele ihrer Produkte zu färben. Wahrscheinlich wurden von vornherein zwei Farbquellen als prinzipiell verschieden erkannt: Einerseits gibt es Farben, die sich an oder in materiellen Objekten befinden und die man lösen oder ablösen oder künstlich herstellen kann – die sogenannten Pigmentfarben spielen dabei eine besondere Rolle. Andererseits gibt es reine Lichtphänomene, die sich von alleine verändern und ineinander übergehen, nur manchmal auftreten und nur gesehen, aber nicht angefasst werden können und daher den Wunsch nähren, sie zu erklären – der blaue Himmel, der gelbe Mond, gefärbte Wolken usw. Ein solches Lichtphänomen stach und sticht besonders hervor, weil es Farben in einer festgelegten Abfolge zeigt und damit die Frage aufwirft, ob zwischen den Farben ein bestimmter Zusammenhang besteht - nämlich der Regenbogen, der Gegenstand wissenschaftlicher Spekulation war und gerade im Mittelalter und in der frühen Neuzeit in vielen Traktaten abgehandelt wurde. Dass hierbei Wissenschaft, Handwerk und Kunst ineinander griffen, ist leicht einzusehen: Der Färber will wissen, welche Grundfarben er braucht, um möglichst viele Farben zu mischen. Das will der Wissenschaftler auch wissen, weil er die Farben auf möglichst wenige Ursprünge oder Ursachen zurückführen will. Beide Seiten sind daher daran interessiert, reine Farben von gemischten Farben grundsätzlich zu trennen aber durch eine intelligente Klassifikation in *ein* Farbenschema zu pressen, das wiederum dem Künstler hilft, seine Farbkompositionen nach Farbverwandtschaften und Farbgegensätzen zu gestalten.

In der Neuzeit verstanden sich vor allem Maler auf die Farbherstellung; die verschiedenen Kunstwerkstätten probierten sehr viel aus und hielten oft ihre Herstellungs- und Mischtechniken geheim. Wandmalereien *al fresco* zu malen, war ein ganz anderer Prozess als *al secco*, mit Tempera- oder Ölfarben, auf Leinwand zu malen, denn beim *Al-fresco*-malen muss man sehr schnell die Farbe auf das noch feuchte Gesso auftragen und einziehen lassen, bevor es hart wird, beim *Al- secco*-malen kann man sich Zeit lassen. Leonardo, der lieber langsam arbeitete, malte sein berühmtes *Abendmahl* in Mailand in Seccotechnik und mit Ölfarben auf die Wand, was sich als fataler Fehler erwies, denn die Farbe zog nicht ein, sondern riss noch zu seinen Lebzeiten und blätterte ab. Im 18. Jahrhundert hatte sich die Farbherstellung weitgehend ver-

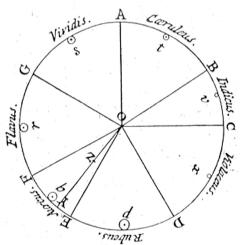
selbständigt und hing von der stark erblühten chemischen Industrie ab, der viele Fachgelehrte und experimentierende Amateure zuarbeiteten. Neuere Untersuchungen haben ergeben, dass sich gerade in diesem Jahrhundert ein reger internationaler Austausch zwischen Chemikern, Physikern, Künstlern und Handwerkern ergab, der durch die neuen staatlichen und privaten Manufakturen unterstützt und gefördert wurde. Eine neue Farbe zu erfinden oder bekannte Farben auf einfachere und billigere Weise herzustellen, brachte nicht nur Ruhm ein sondern war auch profitabel, weil man für ein neues Verfahren ein Patent erwerben konnte.¹⁷

Das Jahrhundert wurde von dem großen englischen Physiker und Mathematiker Isaac Newton (1643–1727) mit *Opticks* (1704) eröffnet. Durch ein schon früher bekannt gewordenes



Experiment konnte er zeigen, dass sich weißes Licht, das durch ein Prisma geschickt wird, durch Brechung in verschiedene Farben aufteilen lässt (Abb. links). Bei der Zählung und graphischen Anordnung der Farben ließ er sich vom Regenbogen leiten: Er zählte sieben *prismatische Farben* – Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo, Violet –; und die beiden Enden

(Rot und Violett) des Farbbandes, das sich bei der Brechung durch das Prisma ergibt und dem vertikalen Schnitt durch den Regenbogen entspricht, bog er zu einem Kreis zusammen,



wobei er den einzelnen Farben unterschiedlich große Kreissegmente zuordnete, je nach dem wie breit sie sich im Spektrum ausdehnen (Abb. rechts).

Newtons einheitliche physikalische Erklärung und seine Visualisierung durch den Farbkreis wurde zwar zum Maßstab für viele spätere Versuche, die Farben zu begründen und in eine graphische Abfolge zu bringen, aber seine Ableitung der Farben aus dem Licht und seine Beschränkung auf die Regenbogenfarben und deren asymmetrische Anordnung auf dem Kreis störten eher die Maler und Farbhersteller, die sich mit dem reichhaltigen Angebot der Pigmentfarben auseinandersetzten und die qualitativen Beziehungen zwischen den Farben und ihren Mischungsverhältnissen deren quantitativen Bestimmungen vorzogen. Dies führte dazu, dass erstens der Unterschied zwischen ungemischten bzw. reinen Farben und gemischten Farben betont und festgehalten wurde, dass zweitens sehr viel mehr Farben als die sieben Regenbogenfarben berücksichtigt wurden und dass drittens für die graphische Darstellung andere Formen benutzt wurden, vor allem Tabellen, die aus Zeilen und Spalten bestanden und auf mehreren Seiten gedruckt werden konnten. Typisch für das Letztere sind

^{17.} Die folgenden Ausführungen stützen sich weitgehend auf Sarah Lowengard: *The Creation of Color in Eighteenth-Century Europe*, New York: Columbia University Press, 2009, auch als e-Buch im Internet zu finden unter: http://www.gutenberg-e.org/lowengard/ – In ihrer Einleitung schreibt Lowengard: »Throughout the eighteenth century, people from all social and economic backgrounds thought about color, experimented with color, and offered their own notions of how to explain it, how to use it, and how to improve it.«

die Farbtabellen des evangelischen Superintendenten, Naturkundlers, Insektenforschers und Erfinders von Näh- und Waschmaschinen Jacob Christian Schäffer aus Regensburg (1718–1790). Er befasste sich nicht mit Lichtsondern mit Pigmentfarben, kannte nicht weniger als 27 reine Farben – darunter allein 8 verschiedene Rots – und gruppierte sie weiter in mineralische, tierische und pflanzliche Farben. Es ist klar: seine Klassifikation der Farben stammt aus seinen naturkundlichen Interessen und dem Wunsch zu zeigen, wo man sie in der Natur findet und wie man sie herstellt. Dabei hatte er vor allem die Illustratoren naturkundlicher Bücher als sein Publikum im Auge (Abb. rechts).



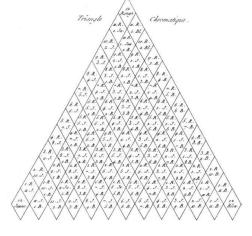


Der etwa zeitgleich mit Schäffer lebende englische Insektenforscher und Kupferstecher Moses Harris (171?–1785) verband den prismaorientierten Kreis mit der pigmentorientierten Tabelle zu zwei Farbrädern – eines für die prismatischen, das andere für Mischfarben –, die jeweils aus 11 konzentrischen Kreisen bestehen und in 18 gleichgroße Farbsegmente eingeteilt sind. Jedes Segment wird durch die konzentrischen Kreise in 10 Farbbänder eingeteilt, die noch einmal so geteilt werden, dass sich 20 Abtönungen der Farbe ergeben, wobei das äußerste Farbband die hellste, das innerste Farbband die dunkelste Tönung erhält (Abb. links). Die Farben sind außerdem so geordnet, dass sich die Komplementärfarben auf einer 180 Achse gegenüber liegen. Auf diese Weise werden 360 Farben pro Farbrad und

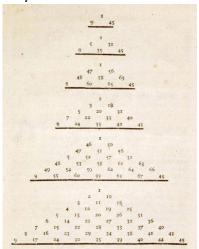
auf beiden Rädern insgesamt, wegen einer Überlappung von 60 Farben, 660 Farben nach Qualität, Mischungsverhältnissen und Sättigung geordnet. Das kam den Farbpraktikern entgegen.

Ein ganz anderes System und eine entsprechend angepasste graphische Darstellungsform ergibt sich, wenn man sich wie der Göttinger Kartograph und Astronom Tobias Meyer (1732–1762) zunächst auf drei prismatische Farben Newtons konzentriert, die auch reine Farben sind – die Primärfarben Rot, Gelb und Blau – und zeigt, wie sich aus diesen alle anderen Farben mi-

schen lassen. Als graphisches Darstellungsmittel dieses Systems wurde von Meyer ein gleichschenkliges Dreieck benutzt, dessen drei Ecken von den drei Primärfarben besetzt sind, und dessen drei Seiten die Farbübergänge in jeweils 11 abgestuften Mischungen von Rot zu Blau über Violet, von Blau zu Gelb über Grün und von Gelb zu Rot über Orange zeigen. Genau in der Mitte des Dreiecks, das 91 Farben beherbergt, liegt dann eine Farbe die aus jeweils gleichen Teilen von Rot, Blau und Gelb zusammengesetzt ist. Auch in diesem System sind Pigmentfarben intendiert (Abb. rechts).



Bis jetzt haben wir zweidimensionale geometrische Figuren zur Darstellung der Farbenvielfalt benutzt, es gab und gibt aber auch dreidimensionale Modelle. Da wäre zum Beispiel die *Farbpyramide* des Johann Heinrich Lambert (1728–1777) zu nennen, der seit 1765 Mathematiker an der Berliner Akademie war, sich aber auch mit Philosophie und Logik, Instrumentenbau und Vermessungstechnik beschäftigte. Angesichts dieser Vielfalt nimmt es nicht wunder, dass Lambert die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Kunst als für beide Seiten fruchtbar ansah. Seine Farbpyramide ist der Versuch, Newtons einheitliche Erklärung der Farben aus einem kohärenten (weißen) Lichtstrahl und dessen prismatische Ausfaltung mit Meyers Dreifarbentheorie zu vereinigen. Er konstruierte eine dreiseitige (hohle) Pyramide, in



die er unter Einschluss ihres Bodens acht dreieckige Ebenen von unten bis zur Spitze einzog. Durch ein kleines Loch in der Spitze tritt Licht ein, das durch diese Ebenen bis zur Bodenebene fällt und auf allen Ebenen ihre farbigen Spuren hinterlässt (Abb. links). Die oberste Ebene ist noch pures Licht, die zweitoberste zeigt schon Weiß (sozusagen als die Farbe des ungebrochenen Lichts), auf der dritten Ebene von oben zeigt sich die erste Auffächerung in die drei Primärfarben Blau, Gelb und Rot, auf der vierten Ebene von oben sieht man sie dann erneut mit ihren Sekundärfarben Orange, Grün und Violet. Die fünfte Ebene enthält Newtons sieben prismatische Farben und drei Mischungen, die sechste enthält dann alle primären,

sekundären und tertiären Farben – die Grundfarben, und die beiden letzten Ebenen führt das System bis zu 25 und schließlich zu 45 Farben fort, die dem Meyerschen System entsprechen.¹⁸

Neben der *Farbspirale* des französischen Mathematikers Louis-Bertrand Castel (1688–1757) ist als weitere dreidimensionale graphische Darstellungsform der Farbenvielfalt die *Farbkugel* zu nennen. Eine sehr frühe Farbkugel soll der finnische Priester und Astronom Aron Sigfrid Forsius († 1637) im Jahr 1611 entworfen haben. Eine neuere Farbkugel stammt vom deutschen Maler Philipp Otto Runge (1777–1810), der die Kugel in 12 Längen- und 12 Breitenkreise aufteilte, eine Polfläche schwarz, die andere weiß machte, und seine 12 Grundfarben, die er auf die 12 Längensegmente verteilte, vom hellen zum dunklen Pol über 10 Abschattierungen laufen ließ. Zieht man die weißen und schwarzen Flächen der Pole ab, erhält man 120 Farbschattierungen.

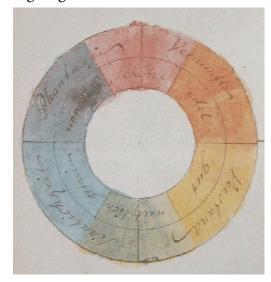
Schon allein aus diesen Erörterungen wird klar, dass das Studium der Farben in den verschiedensten Ländern von sehr unterschiedlichen Berufsgruppen verfolgt wurde. Es bleibt nur noch nachzutragen, dass Farben auch mit ganz anderen Dingen verbunden wurden. Castel zum Beispiel verband die Farben mit Tönen und seine 12 Grundfarben, die er in seinem Farbkreis aufnahm sollten mit den 12 Tönen einer Tonskala harmonieren, und er hatte sogar die Idee, ein Farbspinett zu bauen, mit dessen Hilfe man Farben spielen kann, so wie man mit einem Spinett Tonfolgen spielt. Diese Idee kann heutzutage mit Hilfe der Computer- und Lichttechnik verwirklicht werden.

^{18.} Die schwarz-weiße Abbildung, die zur Verfügung steht, ist rein schematisch. Sie müsste durch die drei Kanten der Pyramide auf der Rückseite und den beiden Seiten ergänzt werden, außerdem lässt sie die beiden oberen Ebenen aus und beginnt mit der dritten Ebene, auf der ja in der Tat die ersten Farben auftauchen.

^{19.} Das Forsius Manuskript wird unter www.colorsystem.com/projekte/engl/03fore.htm genauer besprochen.

Die Idee, Töne und Farben mathematisch und graphisch einander anzugleichen oder gar zu vereinen, spielte auch bei Lambert eine Rolle, der die Frequenzen und Intervalle der sieben Farben Newtons mit den Harmonien und Intervallen der Töne verglich und sich im Übrigen auch mit der Perspektiventheorie beschäftigte. Die Perspektiventheorie war zu diesem Zeitpunkt schon ehrwürdig geworden, und man darf nicht vergessen, dass Rameaus *Traité de l'harmonie*... auch schon seit 1722 vorlag. Und bei solchen disziplinübergreifenden Versuchen blieb es nicht. Hatten wir nicht gehört, dass die Musik seit der Renaissance die menschlichen Gefühle und Leidenschaften nicht nur einbegriff sondern geradezu »abbildete«? Warum sollten Farben diese Rolle nicht auch spielen? Ich zitiere nur einen Fall: Goethe (1749–1832). Sein Farbkreis vereinigt die sechs primären und sekundären Farben in gleichgroßen Segmenten so, dass die komplementären Farben einander gegenüber liegen, ganz ähnlich wie Harris, der al-

lerdings dreimal soviel Farben in seinen Kreis einfügt (Abb. rechts). Jeder Farbe ordnet Goethe sodann eine korrespondierende Qualität zu: Rot ist schön, dessen Komplementärfarbe Grün ist nützlich; Orange ist edel, dessen Komplementärfarbe Blau ist gemein; Gelb ist gut, dessen Komplementärfarbe Violet ist unnötig. Außerdem teilt Goethe den Kreis noch einmal, diesmal fadenkreuzartig in vier Viertel, dabei muss er die Farben Rot und Grün jeweils in zwei Hälften teilen. Diese Viertel bestehen nun jeweils aus einer ganzen Farbe und der Hälfte einer benachbarten Farbe. Die Viertel benennt er nun folgendermaßen: ½ Rot und ganz Orange ist die Vernunft, das heißt, sie ist zu



einem Drittel schön und zu zwei Drittel edel; ganz Gelb und ½ Grün ist der Verstand, das heißt, er ist zu zwei Drittel gut und zu einem Drittel nützlich; ½ Grün und ganz Blau ist die Sinnlichkeit, das heißt, sie ist zu einem Drittel nützlich und zu zwei Drittel gemein; ganz Violet und ½ Rot ist die Phantasie, das heißt, zu zwei Drittel unnötig und zu einem Drittel schön.

Demnach kamen bei den den Farbtheorien des 18. Jahrhunderts viele wissenschaftliche und künstlerische Disziplinen sowie viele Berufszweige ins Spiel, um den Zusammenhang der Farben zu erklären und darzustellen, und trotz der großen Verschiedenheit der eingebrachten Mittel und Ziele gab es so etwas wie ein großes europäisches Forum, in dem sich Wissenschaftler, Techniker und Künstler aus den verschiedensten Richtungen auf gleicher Augenhöhe austauschten. Trotz der vielen Streitigkeiten ging es nicht um Disziplinen sondern um Probleme.

Im 19. und 20. Jahrhundert wurde die Farbentheorie durch Physiologie und Psychologie entscheidend erweitert: Die Physiologie bestätigte und veränderte die Drei-Farben-Theorie, und die Psychologie entdeckte den kognitiven Beitrag, den das Gehirn bei der Verarbeitung des Netzhautbildes leistet. Es zeigte sich, dass es drei Arten von Photorezeptoren gibt, die in der Mitte der Netzhaut liegen und für lange, mittlere und kurze Lichtwellen zuständig sind. Dies entspricht aber nicht den Farben Rot, Gelb und Blau, sondern den Farben Rot, Grün und Blau. Und es zeigte sich, dass nah aneinanderliegende Farben sich gegenseitig mit ihrer komplementären Farbe überziehen – das ist der sogenannte simultane Farbkontrast. Der Entdecker dieser Tatsache, Eugène Chevreul (1786–1889) Chemiker an der französischen königlichen Gobelinmanufaktur, Professor für organische Chemie und Direktor des Nationalmuseums für

Naturgeschichte. Gerade seine Entdeckungen fielen bei den Malern auf fruchtbaren Boden, vor allem bei den Pointillisten Georges Seurat (1859–1891) und Paul Signac (1863–1935).²⁰

Moderne Zeiten

Man könnte glauben, dass mit der fortschreitenden Industrialisierung und Technisierung im 19. und 20. Jahrhundert – man denke an Dampf und Elektrizität – Kunst, Technik und Wissenschaft, die mehr denn je zusammenarbeiteten, ganz natürlicherweise auch ideologisch zusammengewachsen wären. Dass dem nicht so war und wir uns erst jetzt, im 21. Jahrhundert, neu bemühen, die Dichotomie zwischen Wissenschaft und Kunst zu überbrücken, hat mehrere Gründe. Vor allem störte der politische Nationalismus, der vom Ende des 18. bis fast in die Mitte des 20. Jahrhunderts dauerte. Er hinderte nicht nur die internationale Kommunikation – das vielleicht noch am wenigsten –, sondern schürte vor allem den nationalen Stolz auf die je eigene Kultur unter Einschluss der Künste und Wissenschaften. Louis-Bertrand Castel zum Beispiel glaubte, dass es eine spezifisch französische Wissenschaft und Musik gäbe und war leidenschaftlicher Anti-Newtonianer. Ähnliche Einstellungen gab es in England und vor allem in Deutschland, wo sich der Nationalismus später mit einem Rassenwahn verband, was dazu führte, dass »jüdische Wissenschaften« wie Einsteins Relativitätstheorie und Freuds Psychoanalyse verunglimpft und alle »entartete Kunst« ausgemerzt wurden.

In Deutschland wurde allerdings schon im 19. Jahrhundert eine viel subtilere Abgrenzung vollzogen. Dort hatte sich mit der Romantik eine massive Gegenreaktion zur Aufklärung ergeben, was in den Wissenschaften zu einer neuen Einteilung führte. In unserem Zusammenhang könnte man *cum grano salis* sagen, dass sich in Deutschland im 19. Jahrhundert das alte Trivium vom Quadrivium erneut abspaltete und dass man hierfür einen prinzipiellen Grund und ein neues Begriffspaar erfand, nämlich die prinzipielle Unterscheidung zwischen bewusstem Leben und toter Natur und die begriffliche Gegenübersetzung der sogenannten »Geisteswissenschaften« zu den »Naturwissenschaften«.²¹

In der Aufklärung standen die Mathematik und die Naturwissenschaften im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses und man hoffte, für alle Bereiche allgemeine Gesetze aufstellen zu können, auch für die schönen Künste. Und letzteres war ja auch gelungen, die Gesetze der Metrik, der Proportionen, der Tonschwingungen, der Perspektive und des Farbspektrums

^{20.} Außerdem wurde zwischen dem additiven und subtraktiven Farbsystem unterschieden: das eine beginnt mit Schwarz als dem Zustand, in dem kein Licht vorhanden ist, und fügt (addiert) sodann die einzelnen Farben von Rot bis Blau (die sichtbaren Wellenlängen) hinzu bis weißes Licht entsteht; die andere beginnt mit Weiß als dem Zustand, in dem alle Farben gleichmäßig reflektiert werden, zum Beispiel mit einem weißen Papier, und fügt farbige Substanzen oder Filter hinzu, die einzelne Farben absorbieren und andere reflektieren bzw. durchlassen. Wenn alle Farben absorbiert werden bleibt Schwarz übrig. Unsere Photorezeptoren und unser Sehen gehen additiv vor, der Maler, der mit Pigmenten arbeitet, und der Filmemacher, der mit Filtern (Zelluloid!) arbeitet gehen subtraktiv vor.

^{21.} Die Gleichsetzung von Trivium mit den Geisteswissenschaften und von Quadrivium mit den Naturwissenschaften hinkt natürlich. Erstens hatten sich in beiden Bereichen die Disziplinen weiter ausgefächert, man denke nur an die Geschichtswissenschaft und Jurisprudenz auf der einen und an die Biologie und Chemie auf der anderen Seite, und zweitens wechselte die Musikwissenschaft die Seiten – sie wurde keine Natur-, sondern eine Geisteswissenschaft.

waren jeweils für die Dichtkunst, für die Bildhauerei, für die Musik, für die Malerei und alle farbenverwendenden Handwerke zuständig und wegweisend geworden. Ähnlich abstrakte Gesetze waren auch für die Geschichtsschreibung vorgesehen. Hier war es die Vereinigung des Fortschrittsgedankens mit einer Epochenklassifikation, die den Ton angab. Hier seien nur drei Historiker aus drei Ländern genannt: Gibbon (1737–1794) hatte sein monumentales Werk The History of the Decline and the Fall of the Roman Empire vom Standpunkt aus geschrieben, wie herrlich weit es England gebracht habe, Lessing (1729-1781) hatte in seiner Erziehung des Menschengeschlechts den Fortschritt von der jüdischen zur christlichen und von der christlichen zur vernünftigen Offenbarung dargelegt, und Auguste Comte (1798-1857) hatte in seinem Cours de philosophie positive erläutert, wie die Menschheit von der Theologie über die Metaphysik zur Wissenschaft hochgestiegen sei. Diese Art Geschichtsschreibung passte den deutschen Historikern, die sich mit der deutschen Romantik verbunden fühlten, nicht. Sie versuchten nicht, allgemeine Gesetze für menschliches Verhalten zu entwickeln, um so allgemeine Voraussagen machen zu können, sondern sie wollten historische Individuen – seien es Personen, ganze Nationen oder Epochen – in ihrer Eigenart behutsam und liebevoll beschreiben, um diese Individuen in ihrer Zeit und ihrer Sprache noch einmal zum Leben zu erwecken. Programmatischer Ausdruck dieser Schulrichtung war Leopold von Rankes (1795–1886) berühmter Satz, der Historiker habe zu erzählen, »wie es wirklich gewesen ist«.

Später im Jahrhundert versuchte Wilhelm Dilthey (1833–1911) alle Wissenschaften vom Menschen, vor allem die Geschichte und die Kunstwissenschaften, auf diese historische Methode zu verpflichten und so die historischen und alle Geisteswissenschaften, zu einer Einheit zusammenzuschließen. In seiner Einleitung in die Geisteswissenschaften (1883) hatte er dabei zwei Dinge im Auge: erstens den ontologischen Unterschied zwischen der toten Natur und lebenden, bewussten Wesen und zweitens einen methodischen Unterschied zwischen der äußeren Wahrnehmung, die die äußeren Dinge erfasst, und der inneren Wahrnehmung, die das eigene Bewusstsein erfasst. Damit waren fortan die Geisteswissenschaften endgültig von den Naturwissenschaften geschieden: die Naturwissenschaften erklären die unbewusste tote Natur mittels abstrakter Gesetze, die Geisteswissenschaften verstehen den bewussten lebenden Menschen mittels konkreter Analogieschlüsse.

Zu dieser Entwicklung kam eine andere hinzu. Ende des 18. Jahrhunderts und im 19. Jahrhundert wurde die Archäologie zur Wissenschaft; es bildeten sich die ersten großen öffentlichen Museen, die die archäologischen Funde sammelten und ausstellten, und es wurden allenthalben Kunst- und Musikakademien gegründet. Das gab zwar den Künsten eine institutionelle Grundlage, entfernte sie aber gleichzeitig von den Universitäten, wo sich nur die Kunstgeschichte als Fach neben der Geschichte ausbilden konnte. Und die sich ausbreitenden Fachhochschulen hoben zwar ebenfalls Technik und Handwerk institutionell an, separierten sie aber gleichzeitig von den Universitäten und Akademien. Das Resultat war die alte Trichotomie von Wissenschaft, Kunst und Handwerk, aber auf höherem Statusniveau. Dass es dann auch zur Bildung von Technischen Universitäten kam, die den Akademien gleichgestellt wurden, änderte nichts an dieser Grundtatsache, die in Deutschland bis Heute besteht. Dass es nunmehr immer mehr Forschungsinstitute, -zentren und –akademien gibt, die von den Universitäten örtlich und institutionell getrennt leben, beschleunigt nur das Auseinanderfliegen von Wissenschaft, Kunst und Technik, und kann ironischerweise dazu führen, dass die Universitäten alten Stils wahrscheinlich vergeblich versuchen werden, sich an ihrem Patent der

Vergabe des Doktortitels festzuhalten, und statt dessen zu verschulten Wissensvermittlern auf der Stufe des amerikanischen *undergraduate college* werden könnten.

Gegen Ende des 19. und im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts vollzog sich auch in den Künsten eine ganz außerordentliche Wandlung, die fast keinen Stein auf dem anderen ließ. In allen oben behandelten Sparten: Dichtung, Musik, Bildhauerei, und Malerei, wurden die mathematischen Gerüste abgeworfen und die Künstler gingen auf die jeweiligen Grundelemente der Kunst zurück, um diese erneut zu sichten und zu völlig neuen Kunstobjekten zusammenzubauen. Die Sprachexperimente von Stéphane Mallarmé (1842–1898), James Joyce (1882– 1941) oder seinem Anhänger Arno Schmidt (1914–1979); der Tristanakkord von Richard Wagner (1813–1883), die Musikstücke von Igor Stravinsky (1882–1971), Arnold Schönberg (1874–1951) und Karlheinz Stockhausen (1928–2007) sowie die neuen Sparten von Jazz, Blues und Rockmusik; die Skulpturen von Alexander Archipenko (1887–1964), Henry Moore (1898–1986) oder Alberto Giacometti (1901–1966); und die Bilder von Pablo Picasso (1881–1973), Piet Mondrian (1872–1944) oder von Jackson Pollock (1912–1956) – um nur eine individuelle Auswahl zu nennen -, schufen Kunstwerke, bei denen einigen das Hören und Sehen verging während sich für andere ungeahnte Welten öffneten. Metrik, Harmonie, Proportionalität und Perspektivität waren über den Haufen geworfen und die Farbskala verschob sich zugunsten intensiver und kontrastreicher Primärfarben.

Ein besonders interessantes Beispiel für die Veränderung einer Kunst durch den Rückgriff auf ihre Elemente ist die Tanzkunst. Bis Anfang des 20. Jahrhunderts war es die Aufgabe des Balletts, Musik zu dekorieren, es sollte das Gehörte sichtbar machen. Das veränderte der Ausdruckstanz, der innere Gedanken und Gefühle so in äußere Bewegungen umsetzte, dass beim Zuschauer wiederum innere Bewegungen ausgelöst wurden. Musik konnte sogar wegfallen. Erst in den letzten Jahrzehnten entstand hieraus und aus anderen Quellen das moderne Bewegungstheater, das auf die elementaren Bewegungsmöglichkeiten des menschlichen Körpers zurückgreift, um sein Bewegungsrepertoire zu vergrößern und auszuschöpfen: sich wälzen, strecken, kauern und drehen, und dies allein, zu zweit oder in der Gruppe und mit und ohne Gegenständen und Musik, das sind die Bausteine, mit denen die heutigen Choreographen umgehen müssen.

Sind die Bande zwischen den Künsten und Wissenschaften damit endgültig gerissen? Durchaus nicht. Meine soeben vorgelegte Liste enthält nur Künstler der sogenannten »klassischen Moderne«, nach dem Zweiten Weltkrieg drehte sich das Rad aber noch einmal erheblich weiter, denn ab dann bemächtigten sich die Künstler auch der wissenschaftlichen und technischen Neuerungen, die bis dahin nur gesellschaftliche und wirtschaftliche Veränderungen größten Ausmaßes hervorgerufen hatten wie zum Beispiel das elektrische Licht, das Auto und das Telefon. Die modernen wissenschaftlichen Errungenschaften wie die Elektrizität, Röntgenund Laserstrahlen, Stahl- und Betonbau und die neuen Medien wie Photographie, Film, Radio und Fernsehen schufen nicht nur neue Gebrauchsinstrumente für den Künstler wie etwa den Synthesizer sondern auch neue Kunstobjekte, wobei sich verschiedene Kunstgattungen miteinander und mit Gebrauchsobjekten vermischten – Rockmusik, Hörspiele und Hörbücher, Comics und Graphic Novels, Zeichentrickfilme, Videokunst, Lichtinstallationen, Kunstplakate, Werbespots, und als besonders große Kunstobjekte: Wolkenkratzer. Um diese Produkte herzustellen, genügt einfache Handwerkskunst nicht mehr. Heutzutage muss sich der Fotograf, Filmemacher und Videokünstler mit den wissenschaftlichen und technischen Grundlagen seiner Kunst auseinandersetzen, um sein Kunstwerk überhaupt entstehen zu lassen.

Die vielleicht wichtigsten Neuerungen, die heutzutage für die Resonanzen zwischen Wissenschaft und Kunst sorgen, sind der moderne Rechner und die Informatik. Der Rechner dient zwar den meisten Zeitgenossen als eine Kombination von Schreibmaschine, Bildlabor, Telefon und Speichermedium, aber er ist vor allem eine universale Übersetzungsmaschine. Alles, was als eine geordnete Menge von Zahlen abgebildet werden kann, kann ineinander übersetzt werden: Tonfrequenzen können in Lichtfrequenzen übersetzt werden und umgekehrt, man kann dem Rechner Melodien vorsingen und dieser setzt sie in geschriebene Noten um, Bilder können jederzeit produziert werden ohne dass man zum Pinsel greift und sie können zu Anamorphosen verzerrt und ausgedruckt werden. Der Herzschlag und die seismographischen Frequenzen eines Erdbebens können über den Rechner in den hörbaren Bereich geschoben und die Tonreflektionen in einem Konzertsaal können verfolgt und graphisch aufgezeichnet werden. Die Aufzählung könnte man fortsetzen und sie wird in der nahen Zukunft noch länger werden.

Wie also steht es um Wissenschaft und Kunst? Werden sich die Resonanzen verstärken oder werden sie wieder schwächer werden? Zurzeit scheint Ersteres der Fall zu sein, aber das kann sich wieder ändern. Die Wissenschaften spezialisieren sich und entfernen sich immer mehr von ihren ursprünglichen Mutterwissenschaften; gleichzeitig vervielfältigen sich die Kunstgattungen. An eine gemeinsame und institutionelle *universitas* ist nicht zu denken, aber vielleicht an viele *liaisons* mit der einen oder anderen *mésalliance*. Und *wie* das vor sich gehen wird, das wird von den allgemeinen gesellschaftlichen und ökonomischen Strukturen des gesamten Erdballs abhängen, denn eines ist sicher: In der globalen Welt wird es bald keine wissenschaftlichen und künstlerischen Nischenexistenzen mehr geben.²²

Prof. Dr. Michael Sukale
Universität Oldenburg
Fakultät IV, Human- und Gesellschaftswissenschaften
Institut für Philosophie
D-26111 Oldenburg

E-Mail: michaelsukale@yahoo.de

^{22.} Ich widme diesen Aufsatz Prof. Dr. Dieter Wuttke, dem ich zur Beendigung seiner fünfbändigen Herausgabe der Korrespondenz Erwin Panofskys, erschienen im Harrassowitz Wiesbaden Verlag 2001–2011, gratuliere und dem ich als Freund und Lehrer für viele Gespräche und Anregungen danke – *ad multos annos*. In seinem Büchlein *Über den Zusammenhang der Wissenschaften und Künste*. *Mit annotierter Bibliographie*, Wiesbaden 2003, schrieb Dieter Wuttke: »Der Zusammenhang der Wissenschaften und Künste ist für mich kein Konstrukt, sondern ein kulturelles Faktum« (S. 10). Wuttke ist wohl eher der Meinung, dass die Trennung von Kunst und Wissenschaft das Konstrukt ist, das »in den Köpfen des Wissenschaftsbetriebs« einen »Trennzwang« verankert (S. 8). Meine Ausführungen sollten zunächst zeigen, dass dieser »Wahnsinn« eben doch Methode hatte, um sodann Wuttkes »kulturelles Faktum« mit weiteren Beispielen zu belegen.

RESONANZ ALS THEMA DER KULTURWISSENSCHAFT INTERTEXTUALITÄT ALS THEORETISCHES PROBLEM

Walburga Hülk (Universität Siegen)

Eine Tagung und eine Publikation zum Begriff »Resonanzen« lassen das Thema »Intertextualität als theoretisches Problem« zunächst nicht als ihren reizvollsten Beitrag erscheinen, kommt doch« Intertextualität« als ein gleichsam gesättigtes Paradigma daher, will heißen: Der Begriff »Intertextualität « scheint durchdacht, der »turn « ist durchgeführt und im Jahrzehnte-Rhythmus immer wieder einer Bestandsaufnahme und einem Recycling unterzogen worden.¹ Niemand zweifelt ernsthaft an der Tatsache, dass es Intertextualität immer gegeben hat, Texte sich in Teilen zusammensetzen aus schon bestehenden Texten. Wenn ich also im Folgenden trotzdem gerne über Intertextualität schreibe und noch einmal über ein sehr erfolgreiches Kapitel aus der Geschichte der Literaturwissenschaft nachdenke, dann aus zwei Gründen: Zum einen kann das Konzept »Intertextualität« in Verbindung mit der hier vorgeschlagenen und besonders anregenden akustischen Figur der »Resonanz« neue Energien entwickeln: Energien, die individuelle und kollektive, affektive, ästhetische, soziale Potentiale von Textwelten freilegen, aufladen und auf »Gültigkeit« und Variabilität hin ausrichten.² Zum anderen ergeben sich in Zeiten von Cut-and-Paste-Verfahren ganz neue Probleme mit der Intertextualität, zeigte gerade der »Fall Hegemann« im Bücherfrühling 2010, wie empfindlich Publikum und Kritik reagieren, wenn Autorschaft und Originalität in Zweifel zu ziehen sind: Die 17-jährige Autorin des Romans Axolotl Roadkill, zunächst bejubelt als »Wunderkind der Boheme«, wurde beschimpft, als man ihr nachwies, dass Teile ihres Textes abgeschrieben waren, und Durs Grünbein, der sich mit einem sehr witzigen Beitrag in der FAZ einmischte in die Angelegenheit, sagte auf die Frage, was denn schiefgelaufen sei mit der Intertextualität, »Alles«.3

Ich werde also zunächst kurz zurückkommen auf den Begriff der Intertextualität und ihn anhand literarischer Beispiele ausführen, um nach Anschlüssen zu suchen – Intermedialität, Korrespondenz der Sinne, Performativität, Resonanz – und zuletzt versuchen zu zeigen, in welcher Weise ein klassisches Stück der Literatur- und Theatergeschichte, Jean Racines *Bérénice* von 1670, uns mit der Thematik Reden und Schweigen zum Staunen bringen, im besten Sinne also einen Resonanzraum öffnen kann, der nach mehr als 300 Jahren Schwingungen freisetzt und uns die Augen aufgehen lässt angesichts des Beharrungs- und Irritationsvermögens affektiver und kultureller Grundkonstellationen.

^{2.} Karsten Lichau, Viktoria Tkaczyk & Rebecca Wolf (Hg.): *Resonanz. Potentiale einer akustischen Figur*, München: Fink, 2009.

^{3.} Helene Hegemann: Axolotl Roadkill, Berlin: Ullstein, 2010; zum »Fall Hegemann« gibt es inzwischen ganze Dossiers; genannt seien hier nur: der Initialartikel: Tobias Rapp: Das Wunderkind der Boheme, in: Spiegel 2/2010 vom 18. Januar 2010, 124 f.; Durs Grünbein: Plagiat, in: FAZ vom 23. Februar 2010, Richard Kämmerlings: Warum haben Sie geklaut, Herr Grünbein? In: FAZ vom 24. Februar 2010.

Was also ist Intertextualität? Es war Julia Kristeva, die bulgarisch-französische Sprach- und Literaturwissenschaftlerin, auch Psychoanalytikerin, die als »Erfinderin« dieses Begriffs gilt, den sie 1967 in ihrem Aufsatz *Bahtine, le mot, le dialogue et le roman* – zunächst übrigens als Exposé in einem Seminar von Roland Barthes vorgetragen – folgendermaßen einführte: »Jeder Text baut sich als Mosaik von Zitaten auf, jeder Text ist Absorption und Transformation eines anderen Textes; an die Stelle des Begriffs der Intersubjektivität tritt der Begriff der Intertextualität, und die poetische Sprache lässt sich zumindest als eine doppelte lesen.«

Kristeva stellt in der Begriffsbildung den Begriff selbst aus, entwickelt sie doch »Intertextualität« als Gegenstand und Methode nicht aus dem Nichts, sondern aus dem Konzept der »Dialogizität« und »Polyphonie«⁴ des russischen Narratologen Michail Bachtin sowie aus dem Transformationsbegriff, der seit dem russischen Formalismus vorlag als Modell für sprachlichen Wandel. Texte werden in dieser doppelten Tradition systemisch gefasst; gleich dem sprachlichen Zeichen steht kein Text für sich allein, gleich dem sprachlichen Zeichen unterliegt er Veränderungen, die er nicht einem Einzelsubjekt verdankt. Subjekt, subiectum - der Sprecher, der Autor - und Sinn erscheinen vielmehr als Kreuzungspunkte diskursiver Praktiken und Prozesse. Kristeva situiert solcherart »Intertextualität« in einem intellektuellen Feld der 1960er Jahre, das mit Schlagwörtern wie »linguistic turn« ebenso charakterisiert wurde wie mit dem Ruf vom Tod des Autors und Wen kümmert's, wer spricht⁵ oder auch mit Metaphoriken des Textes als »Textur«, »Gewebe« oder als »Kaleidoskop«.6 Ihnen gemein ist ein Interesse, das nicht auf die ausdeutbare, durch den Autor veranlasste Sinngebung oder »Tiefe« und auch nicht nur auf intendierte Strategien der Parodie, des Pastiche oder des Zitats gerichtet ist, sondern auf Impulse, die freigesetzt werden durch die grundsätzliche Offenheit und Hybridisierung literarischer und kultureller Muster, der unabschließbaren Bewegung von Gesprächen und Lektüren. Insofern ist, wie Gérard Genette bemerkte, jedes Buch ein »Palimpsest«: »Chaque livre renaît à chaque lecture« / »Jedes Buch wird mit jeder neuen Lektüre neu geboren «⁷, und »ce >moi « qui s'approche du texte est déjà lui-même une pluralité d'autres textes, de codes infinis, ou plus exactement perdus (dont l'origine se perd«) / »Dieses »Ich«, das sich dem Text nähert, ist selbst schon eine Vielzahl anderer Texte, unendlicher oder, exakter, verlorener Codes (deren Ursprung sich verliert)«. Roland Barthes formulierte 1973 in seinem kleinen Buch Le Plaisir du texte / Die Lust am Text das Grundprinzip der unendlichen – und lustvollen – Semiose noch einmal folgendermaßen: » Text heißt Gewebe, aber während man dieses Gewebe bisher immer als ein Produkt, einen fertigen Schleier aufgefasst hat, hinter dem sich, mehr oder weniger verborgen, der Sinn (die Wahrheit) aufhält, betonen wir jetzt bei dem Gewebe die generative Vorstellung, dass der Text durch ein ständiges Flechten entsteht und sich selbst bearbeitet«9

^{4.} Bezüglich des dostojewskischen Romans siehe Renate Lachmann (Hg.): Dialogizität, München: Fink, 1982.

^{5.} Michel Foucault: Qu'est-ce qu'un auteur? (1969), in: *Dits et écrits* I, 1954–1969, hg. von Daniel Defert, Paris: Gallimard, 1994, 789–820, hier: 792; Roland Barthes: La Mort de L'auteur (1968), in: ders.: *Le bruissement de la langue*, Paris: Seuil, 1984, 61–67.

^{6.} Zum Kaleidoskop als Metapher s. bes.: Italo Calvino: *Se una notte d'inverno un viagiattore*, Turin: Einaudi, 1979, Kap. 7, 133 ff.; vgl. ebenso W. G. Sebald: *Austerlitz*, Frankfurt/M.: S. Fischer, 2003, 108 ff.

^{7.} Gérard Genette: L'utopie littéraire, in: *Figures* I, Paris: Seuil, 1966, 130; s. a. ders.: *Palimpsestes. La littérature au second degré*, Paris: Seuil, 1982.

^{8.} Barthes: *S/Z*, Paris: Seuil, 1970, 16.

^{9.} Barthes: Le Plaisir du texte, Paris: Seuil, 1973.

»Intertextualität « richtet sich folglich auf Dynamiken diskursiver Prozesse und Verflechtungen im Feld der Literatur, aber auch im Feld kultureller Äußerungen insgesamt, insofern als ein literarischer Text auch ein Schnittpunkt außerliterarischer Diskurse ist, die er bündelt, verhandelt und ausstellt. »Der Text «, so hieß es schon in *Der Tod des Autors*, »ist ein Gewebe von Zitaten aus unzähligen Stätten der Kultur «. ¹⁰ Gerade dieses Zitat ist interessant, indiziert es doch mit der Metapher von »Stätten der Kultur « einen »vieldimensionalen Raum « ¹¹, eine Szene von Beziehungen, Verwandtschaften, Konflikten, Mustern und Spielformen, die nicht ein lineares, gleichsam syntagmatisches Überlieferungsgeschehen engführen, sondern auf Performanzen oder auch: Resonanzen aufmerksam machen, nicht Wahrheit behaupten, sondern Energien und Qualitäten, Vibrationen und Intensitäten freisetzen.

Selten freilich ist die Literaturtheorie eine so unmittelbare Beziehung eingegangen mit der Literatur, wie dies im Dialog von Intertextualitäts-Konzepten und »nouveau roman« oder dann auch den Glasperlenspielen der sogenannten Postmoderne geschehen ist, die freilich in kritischer Absicht und als Subversion diskursiver Wahrheiten die Instanz der Autorschaft als Autorität und Ursprung des Sprechens und der Sinngebung verfälschen und austricksen. 12 Beispielhaft sei hier zum einen die Prosa Alain Robbe-Grillets und Natalie Sarrautes genannt, in der sich, vermittelt über anonymisierte, idiosynkratische Blick- und Hörinstanzen, Dramen des Begehrens, der Eifersucht, der Gewalt auf- und entladen; zum anderen Italo Calvinos Roman von 1979, Se una notte d'inverno / Wenn ein Reisender in einer Winternacht, dessen elliptischer Titel einlädt in ein Labyrinth ineinander verwobener Text-Räume, in denen die narrativen Sequenzen immer wieder abgebrochen werden und der Leser des Textes und die Leser im Text einander begegnen. In seinem Zentrum steht die autoreferentielle Metapher des Kaleidoskops, jenes raffinierten Guckkastens, der durch Bewegung aus einem festen Satz an bunten Glassplittern immer neue Formen und Farboberflächen bildet, hinter denen vielleicht, vielleicht aber auch nicht, so etwas existiert wie Tiefe. Aber natürlich gilt hier, was aus meiner Sicht immer galt: dass nämlich die Literatur oder Kunst in der Regel der Theorie vorangeht und Begriffe der Wissenschaften häufig längst literarisch und ästhetisch durchgeführt sind, bevor sie überhaupt namentlich in Erscheinung treten. Eine aus meiner Sicht besonders schöne – weil bereits ironische – Antizipation der »Intertextualität« nämlich findet sich bei Henry James, und zwar in seinen Erzählungen The Figure in the Carpet und The Aspern Papers. The Figure in the Carpet gehört zu einer Reihe von Geschichten aus den Jahren 1887 bis 1897, die alle Geschichten über Geschichten sind, von Autoren und Lesern, vom literarischen Text und Kontext handeln und Semiose und Intertextualität umspielen. The Figure in the Carpet liest sich als Ich-Erzählung eines jungen, ehrgeizigen Literaturkritikers, der einem bekannten Schriftsteller begegnet, dessen jüngstes Werk er gerade rezensiert hat. Dieser von allen um-

^{10.} Barthes: Der Tod des Autors, in: Uwe Wirth (Hg.): *Performanz. Zwischen Sprachphilosophie und Kulturwissenschaften*, Frankfurt/M.: Suhrkamp, 2002, 104–110, hier: 108.

I I. Ebenda; vgl. zu diesen Überlegungen auch Walburga Hülk: Paradigma Performativität, in: Marijana Erstić, Gregor Schuhen & Tanja Schwan (Hg.): Avantgarde – Medien – Performativität. Wahrnehmungs- und Inszenierungsmuster der Jahrhundertwende, Bielefeld: Transcript, 2004, 9–25.

^{12.} Siehe Gerhard Neumann: Roland Barthes: Literatur als Ethnographie. Zum Konzept einer Semiologie der Kultur, in: Jürg Glauser & Annegret Heitmann (Hg.): Verhandlungen mit dem New Historicism. Das Text-Kontext-Problem in der Literaturwissenschaft, Würzburg: Königshausen & Neumann, 1999, 23–48, hier: 24.

schwärmte Schriftsteller steigert die Faszinationskraft seiner Person und seines Oeuvres auf raffinierte Weise dadurch, dass er sein Lesepublikum und seine Kritiker wissen lässt, niemand habe bisher sein Geheimnis entschlüsseln können, das er, wie eine »figure in the carpet«, in all seinen Werken, man könnte mit Barthes buchstäblich sagen: seinen Textgeweben, verborgen habe. Alles, was in dieser Erzählung geschieht, rankt sich um dieses Geheimnis: alle Gespräche über die Bücher des Schriftstellers, alle Deutungen seiner Texte, alle Verbindungen und Verhältnisse zwischen Männern und Frauen, Kritikern und Lesern, die in wechselnden Begehrenskonstellationen und Verhandlungen rund um den Schriftsteller und seine Bücher eingegangen werden, und dies so lange, bis dass der Autor am Ende das Muster im Gewebe mit ins Grab nimmt. Der »buried treasure« entlarvt sich so vom Ende her als ein Phantom, das einen Text, nämlich *The Figure in the Carpet* hervorgebracht hat, und es ist das Gespräch mit dem Toten, das diese Erzählung für Texte, Paratexte, Hirngespinste und immer weitere Zirkulationen und Anschlüsse offenhält, z. B. die Diskussion über »Intertextualität«.

13

Das ironische Spiel, das also Henry James mit den intra- und extratextuellen Lesern treibt, findet sich noch einmal zugespitzt in seiner Erzählung *The Aspern Papers*. Hier ist ein Literaturkritiker auf der Jagd nach den Liebesbriefen eines berühmten romantischen Schriftstellers namens Aspern – sagen wir: Byron –, die er im Gewahrsam seiner nun hochbetagten Geliebten vermutet, die mit ihrer Nichte zurückgezogen in einem Palazzo in Venedig lebt. Diese Nichte verspricht dem Kritiker die Briefe unter der Bedingung, dass er sie heirate. Auf diesen Handel geht er nicht ein und erfährt, dass die Briefe verbrannt worden sind. Ob es diese phantomatischen Briefe je gegeben hat, die als Gerücht durch eine Geschichte über Liebesdinge und Ruhm geistern, die nur ihretwegen existiert, bleibt das Geheimnis dieses Textes und der Impuls für die imaginären Sprachspiele und Spielräume, die mit diesem eröffnet werden.

Es war Stephen Greenblatt, der in seinen mittlerweile zum Klassiker der Literaturtheorie avancierten *Shakespearean Negotiations* (1988) ein solches »Gespräch mit den Toten« als Auftakt einer neuen Lektürepraxis der »Webstellen« und »Fäden« literarischer Texte und ihrer Verhandlungen mit anderen kulturellen Codes setzte: »Whereas most collective expressions moved from their original setting to a new place or time are dead on arrival, the social energy encoded in certain works of art continue to generate the illusion of life for centuries. I want to understand the negotiations through which works of art obtain such powerful energy.«¹⁴

Was immer an Bedenken gegen den *New Historicism*, für den Greenblatt firmiert, vorgebracht wurde – Vermischung der ästhetischen und sozialen Kategorien, Vagheit der Begriffe, Untergang des Literarischen in einer allgemeinen »poetics of culture« – mag in Teilen berechtigt sein, trotzdem: Man sollte all das vergessen!¹⁵ Mit dem Konzept der Zirkulation sozialer Energie

^{13.} Otto Neumaier verdanke ich an dieser Stelle den intermedialen Hinweis auf Holbeins Gemälde »Die Gesandten«. Die Anamorphose des Totenschädels ist zwar nicht direkt eine Figur im abgebildeten Teppich, wohl aber selbst Anlass unablässiger Deutungen und »Totengespräche«.

^{14.} Stephen Greenblatt: Shakespearean Negotiations. The Circulation of Social Energy in Renaissance England, Oxford: Clarendon, 1988, 7.

^{15.} Dazu Wolfgang Behschnitt: »Social Energy« – Über Nutzen und Grenzen eines Konzepts bei Stephen Greenblatt, in: Glauser/Heitmann (Hg.): *Verhandlungen mit dem New Historicism*, a. a. O., 157–172; Birgit Neumann, Kulturelles Wissen und Literatur, in: Ansgar Nünning u. a. (Hg.): *Kulturelles Wissen und Intertextualität*, a. a. O., 29–52, hier: 41f.

nämlich, das Greenblatt in seinen Renaissance-Studien, seinen Gesprächen mit den Toten geltend und sichtbar gemacht hat, belebte er die Intertextualitätsdebatte jenseits semiotisch oder funktionalistisch verkrustender, »toter« - und gleichwohl unbeirrt publizierter – Modelle und Schemata¹⁶ mit dem physikalischen und rhetorischen Begriff der »energeia«. Dieser ist doppelt interessant und aufschlussreich: »Energie« ist zunächst eine physikalische Größe, notwendige Bedingung allen Lebens und aller mechanischen Arbeit, die zwar augenblicklich messbar, nicht aber stabil ist. Für Greenblatt, der Literaturgeschichte schreibt, heißt das konsequenterweise: »The term implies something measurable, yet I cannot provide a convenient and reliable formula isolating a single, stable quantum für examination«. 17 » Energie« ist zudem seit den antiken Rhetoriken ein Bestandteil der figurativen Rede, des stilistischen Ornaments, welcher der Rede Kraft (»virium«) verleiht. Cicero übersetzte »energeia« mit »Evidenz«. 18 Das ist insofern interessant, als Evidenz sich ja immer wieder neu ereignen muss, in einem Zusammenspiel formaler Gesetze und kontingenter Phänomene, dessen Komplexität und performative Präsenz kein Schaubild festhalten kann. Wenn also Greenblatt seine nörgelnden Kritiker enttäuschen muss, weil er die Webmuster und »Zirkulationen« der literarischen und kulturellen Verflechtungen in der Schwebe hält, dann tut er genau dieses deshalb, weil, wie schon Balzac wusste, nicht Modelle, sondern Narrationen und Schauspiele ihnen Evidenz verleihen: »What then is the social energy that is being circulated? Power, charisma, sexual excitement, collective dreams, wonder, desire, anxiety, religious awe, free-floating intensities of experience«. 19

Wenn es literarischen Texten gelingt, und Greenblatt führt es an Shakespeares kanonischer Literatur durch, solche Energien zu verdichten, aufzuladen und freizusetzen – durch Figuren, Metaphern, Konstellationen und Geschichten –, dann haben sie, was seit Aristoteles und Horaz der Kern der Literatur, der Impuls kulturellen Wissens und ebenso der Gegenstand von Literaturtheorie war, nämlich »the power to confer pleasure or excite interest or generate anxiety. The idea is not to strip away and discard the enchanted impression of aesthetic autonomy but to inquire the objective conditions of this enchantment«. ²⁰

Stephen Greenblatts »Ars combinatoria«, die diese »power« und »the objective conditions of this enchantment« freilegt und als Verhandlungen von Lust und Wissen sichtbar macht, partizipiert, indem sie »soziale Energien« aufruft und Energieströme konstruiert, freilich selbst an Machtdiskursen, an In- und Exklusionen, die, wie Michel Foucault unermüdlich gezeigt hat, jede Kommunikation prägen. Das geschieht immer, sogar in den Literaturgeschichten des New Historicism, wie beispielsweise der von Denis Hollier 1989 herausgegebenen A New History of French Literature²¹, die sich als EINE mögliche Lektüre inszeniert, kulturelle Geschehnisse nach Jahreszahlen gruppiert, zentrale und periphere Ereignisse miteinander verbindet und weil das so ist, erinnert Greenblatt daran, dass seine Beobachtungen und

^{16.} Siehe Behschnitt: »Social Energy«, a. a. O., besonders 160 f., s. a. Kritik an Greenblatt, ebenda.

^{17.} Greenblatt: Shakespearean Negotiations, a. a. O., 6.

^{18.} Marcus Tullius Cicero: *Akademische Abhandlungen Lukullus*, Text und Übersetzung von Christoph Schäublin, Hamburg: Felix Meiner, 1995, 26 f.

^{19.} Greenblatt: Shakespearean Negotiations, a. a. O., 19.

^{20.} Ebenda, 9.

^{21.} Denis Hollier (Hg.): *A New History of French Literature. A Panorama of Literature in Its Cultural Context*, Cambrigde/MA: Harvard University Press, 1989.

Flechtwerke niemals Vollständigkeit oder Wahrheit beanspruchen können – »There is no escape from contingency«²² –, und er postuliert, die Aufmerksamkeit auf Fragen, Irritationen und Dissonanzen statt auf Antworten, Formeln und Harmonien zu richten. Im besten Falle gelingen dann Augenblicke des Staunens oder der »Resonanz«. Von einem solchen erzählt Greenblatt in seinem Aufsatz »Resonanz und Staunen« (1990) mit der folgenden Anekdote:

»Auf dem Yucatan gibt es eine ausgedehnte, weitestgehend unausgegrabene, spätklassische Maya-Stätte namens Coba, deren wichtigstes Überbleibsel eine hohe, unter dem Namen Nahoch Mul bekannte Pyramide ist. Nachdem ich einen Tag lang durch die Ausgrabungsstätten gestreift war, entspannte ich mich in Gesellschaft eines genialen Bauingenieurs aus Little Rock im Schwimmbecken der nahe gelegenen Archäologie-Villa des Club Méditerranée. Um ein Gespräch anzuzetteln, fragte ich meinen Mitschwimmer, was er als Bautechniker von Nahoch Mul halte. >Vom Standpunkt eines Ingenieurs<, erwiderte er, >ist eine Pyramide nicht sonderlich interessant – es ist einfach ein kolossaler Bau, der sich die Schwerkraft zunutze macht. Aber<, fügte er hinzu, >ist Ihnen der Coca-Cola-Stand am Eingang aufgefallen? Das ist das eindrücklichste Beispiel zeitgenössischer Maya-Architektur, das ich je gesehen habe«. Es schien mir sehr wahrscheinlich, dass ich auf den Arm genommen wurde, aber nichtsdestoweniger ging ich der Sache am folgenden Tag nach – natürlich hatte ich den Cola-Stand bei meinem ersten Besuch vollkommen verdrängt. In der Tat hatte ein unternehmerischer Maya sich dort einen erstaunlich eleganten Unterstand gebaut, über dem ein schwindelerregendes Pyramidendach prangte, das kunstvoll aus Stangen und geflochtenen Zweigen konstruiert worden war. An Orten wie Coba verdichtete sich, was Spencer Ruinen der Zeit nannte – eine Nostalgie für eine untergegangene Zivilisation, die schon lange, bevor Cortés oder Montejo ihre Pfade durch den Dschungel schlugen, dem Zusammenbruch nahe war. Aber trotz aller kolonialistischen Versuche, sie endgültig aus dem Dasein zu vertreiben oder einfach wegzudenken, waren die Maya nicht wirklich untergegangen, und die architektonische Improvisation eines einzigen Unternehmers besaß für mich plötzlich eine vollere Resonanz als alle Hügel der versunkenen Stadt.«²³

Wie gut, dass Greenblatts »erster Gedanke«, diesen Coca-Cola-Stand dem *Museum of Modern Art* anzuempfehlen – einem unbestritten staunenswerten Museum –, nicht realisiert wurde, wäre doch die amerikanische Rahmung eine Re-Kolonialisierung dessen gewesen, was sich *in situ* als widerständige Spannung, als Reflexion auf die Intensität und Reibung kultureller Differenz oder Hybridisierung auftut. Insofern lässt sich die Begegnung von Maya-Kultur und Coca-Cola hier mit und zugleich gegen Greenblatt als ein »Resonanzereignis« beschreiben. Ein solches, so die Herausgeber des Buches *Resonanz*²⁴, legt nahe, dass die akustische Figur – der Vorgang des Mitklingens einer Saite mit einer gleichgestimmten, bei dem die Eigenfrequenz der anzuregenden Saite nur annähernd mit der Erregerfrequenz übereinstimmen muss²⁵ – transformiert wird in einen metaphorischen Resonanzbegriff, »der die Kapazität

^{22.} Greenblatt: Shakespearean Negotiations, a. a. O., 3.

^{23.} Stephen Greenblatt: Resonanz und Staunen, in: ders. (Hg.): Schmutzige Riten. Betrachtungen zwischen Weltbildern, Berlin: Wagenbach, 1991, 7–29, hier: 21f.

^{24.} Lichau/Tkaczyk/Wolf (Hg.): Resonanz, a. a. O.

^{25.} Ebenda, 19.

zum differenzproduzierenden *raisonner* besitzt, in dem also nicht bloßer Widerhall stattfindet, sondern Modifikation«. ²⁶ Und eigentlich war es auch eine solche Spannung von »résonner« und »raisonner« gewesen, die Greenblatt stets mit seinen »Verhandlungen« im Sinn hatte: »I am committed to making strange what has become familiar«, heißt es in der »Einleitung« zu seinen Essays über die Kultur der Frühen Neuzeit. ²⁷

In den letzten Jahren sind für diese Strategie, intertextuellen – oder auch intermedialen – Verhältnissen des Einflusses, des Einvernehmens und der Analogien frische Spannung, und damit Kraft, zu verleihen, interessante neue Metaphoriken und Terminologien vorgeschlagen worden, die das Einrichten in freundschaftlichen oder gelehrten Netzen der Intertextualität buchstäblich unterbinden. Bereits 1975 verwendete Harold Bloom den irritierenden Terminus der »map of misreading«, und die Kraft großer Poesie (die er in einem polarisierenden Kanon kartographierte), sah er als Effekt eines triumphierenden Ringens mit den größten Vorgängern und als noch triumphierenderen Solipsismus, der sich abarbeitet an und abstößt von den Älteren. Dieses »wrestling« gilt allgemein für Lesen und Schreiben: »Reading [...] is a belated and all-but-impossible act, and if strong, is always a misreading [...]. Reading is therefore a miswriting, just as writing is a mis-reading.«²⁸

Bloom setzt mit seinem »mis-reading« auf die Kraft einer kreativen »mis-prision« (Neologismus aus »méprendre«), eines provokant anti-hermeneutischen Missverstehens im Akt des Fehl- oder Falsch-Lesens und -Schreibens. Wenn solcherart das Agon oder der Regelverstoß – nicht im Sinne eines programmierten Abweichens, sondern einer »energetischen Inversion« 29 – ein Grundzug der Kreativität ist, ist deren Produkt eine Energieleistung, ihr Ausdruck: Spannung und Kraft. Analogien, die auf diese Weise entstehen, sind eklektizistisch, halten nicht zwingend einer gelehrten Einflussforschung stand und verweigern sich einem gesicherten Vorverständnis oder -wissen über Medien- und Diskursgrenzen. Als solche decken sie Latenzen auf, riskieren Kategorienfehler, sind »illegitime Vergleiche« oder »Äpfel und Birnen«. 30 Für solche Verfahren verwendete Elisabeth Bronfen den Begriff des *cross-mapping*:

»Beim Verfahren des *cross-mapping* geht es um das Feststellen und Festhalten von Ähnlichkeiten, die sich zwischen ästhetischen Werken ergeben, für die keine eindeutigen intertextuellen Beziehungen im Sinne von explizit thematisierten Einflüssen festgemacht werden können. Es geht darum, die Transformation, die sich durch die Bewegung von einer historischen Zeit in eine andere ergibt, hervorzuheben oder die Bewegung von einem medialen Diskurs in einen anderen nachzuzeichnen.«³¹

^{26.} Ebenda, 20.

^{27.} Greenblatt: Learning to Curse. Essays in Early Modern Culture, New York: Routledge, 1990, 8, siehe auch Glauser/Heitmann (Hg.): Verhandlungen mit dem New Historicism, a. a. O., 17.

^{28.} Harold Bloom: A Map of Misreading, Oxford: Oxford University Press, 2003, 3.

^{29.} Ulrich Raulff: Der Teufelsmut der Juden. Warburg und Nietzsche in der Transformatorenhalle, in: ders.: Wilde Energien. Vier Versuche zu Aby Warburg, Göttingen: Wallstein, 2003, 16.

^{30.} Helga Lutz, Jan-Friedrich Missfelder & Tilo Renz (Hg.): Äpfel und Birnen. Illegitimes Vergleichen in den Kulturwissenschaften, Bielefeld: Transcript, 2006.

^{31.} Elisabeth Bronfen: Cross-Mapping. Kulturwissenschaft als Kartographie von erzählender und visueller Sprache. In: Lutz Musner & Gotthart Wunberg (Hg.): *Kulturwissenschaften. Forschung, Praxis, Positionen,* Wien: WUV, 2002, 110–134; siehe auch Elisabeth Bronfen: *Liebestod und femme fatale. Der Austausch*

Dieses *cross-mapping* oder illegitime Vergleichen befürwortet also ein analytisches Verfahren des Aufdeckens analoger Denkfiguren und Umschriften *ex post* mit dem Ziel, die von Greenblatt ins Feld geführten Zirkulationen und Diskontinuitäten »sozialer Energien« lesbar und fruchtbar zu machen. Zwei unterschiedliche Denkansätze, die aus meiner Sicht auf dieser Basis das alte Paradigma der »Intertextualität« neu beleben können, will ich zum Abschluss kurz skizzieren:

1. »Soziale« oder gar »wilde« Energien können in einem einzigen zerebralen System als komplexer »Stätte der Kultur« zirkulieren und Korrespondenzen der Sinne oder, um einen Begriff von Bernhard Waldenfels zu benutzen, »Responsorien der Sinne«³² aktualisieren. Als besonders komplexes und, wie neueste neurologische Forschungen zeigen, besonders innovatives Beispiel eines unendlichen Reichtums an »Webmustern« erscheint immer wieder die Grundstruktur von Marcel Prousts Roman A la recherche du temps perdu / Auf der Suche nach der verlorenen Zeit. Ich zitiere dazu einen Passus aus dem letzten Band, Le Temps retrouvé / Die wiedergefundene Zeit, der die schriftstellerische Kreativität als entschlossenen Zugriff auf die »Zufälligkeiten der Zeit« und als Arbeit am Stil bezeichnet:

»Eine Stunde ist nicht nur eine Stunde; sie ist ein mit Düften, mit Tönen, mit Plänen und Klimaten angefülltes Gefäß. Was wir die Wirklichkeit nennen, ist eine bestimmte Verbindung zwischen diesen Empfindungen und Erinnerungen, die uns gleichzeitig umgeben [...,] eine einzigartige Verbindung, die der Schriftsteller wieder finden muß, um für immer in seinem Satz die verschiedenen Glieder miteinander zu verketten. Man kann unendlich lange in einer Beschreibung die Gegenstände aufeinanderfolgen lassen, die sich an den beschriebenen Orten befanden. Die Wahrheit beginnt erst in dem Augenblick, in dem der Schriftsteller zwei verschiedene Gegenstände nimmt, die Verbindung zwischen ihnen herstellt [...] und sie einschließt in die zwingenden Glieder eines schönen Stils; oder auch erst, wenn er, wie das Leben es tut, in zwei Empfindungen etwas Gemeinsames aufzeigt und so ihre gemeinsame Essenz freilegt, wenn er, um sie den Zufälligkeiten der Zeit zu entziehen, die eine mit der anderen vereint in einer Metapher.«

Das Gehirn des Künstlers erscheint hier als ein »vieldimensionaler Raum« oder ein »Mnemosyne-Atlas« 34 des individuellen (und auch kollektiven) Gedächtnisses, als ein Resonanzraum von Analogien, die dem Zufall entrissen, wahrgenommen und ästhetisch in Metaphern transformiert werden müssen. Vorhersehbar, logisch sind sie niemals; sie springen vielmehr auf, und die Plötzlichkeit von »Epiphanien«, die nicht nach dem Kriterium »legitime« oder »illegi-

sozialer Energien zwischen Oper, Literatur und Film, Frankfurt/M.: Suhrkamp, 2004; dies.: Shakespeare in Hollywood. Cross-mapping als Leseverfahren, in: Lutz/Missfelder/Renz (Hg.): Äpfel und Birnen, a. a. O., 23–40; Tilo Renz: Cross-mapping diskurshistorisch, ebenda, 165–182.

^{32.} Vgl. Bernhard Waldenfels: *Das leibliche Selbst: Vorlesungen zur Phänomenologie des Leibes*, Frankfurt/M.: Suhrkamp, ³2006.

^{33.} Marcel Proust: Werke II. Auf der Suche nach der verlorenen Zeit, Bd. 7: Die wiedergefundene Zeit, übers. von Luzius Keller, Frankfurt/M.: Suhrkamp, 2002, 292.

^{34.} Aby Warburg: *Der Bilderatlas MNEMOSYNE*, hg. von Manfred Warnke und Claudia Brink, Berlin: Akademie, 2000.

time Analogie« zu bemessen sind, ist ihnen eingeschrieben: das Aufflammen intrinsischer Eifersucht aus einem Satz der »Petite sonate de Vinteuil«; die Emergenz der Kindheit aus dem Duft von Weißdorn und der Bibliothek der Guermantes; das Küchenmädchen in Combray als Inkarnation der Caritas von Giotto, die Orchestrierung der Ausrufe von Straßenhändlern und Antiphonen gregorianischer Gesänge, mittelalterlichen Tageliedern, Arien Mussorgskys und Debussys, dem Atem Albertines und den Erzählrhythmen Scheherazades.

Warum und was unerwartet vertraut – und auch wieder fremd – erscheint, ist das unerschöpfliche Reservoir dieses Romans – und neurobiologischer Forschungen, die sich aktuell abarbeiten an Kopplungsprozessen von »Spiegelneuronen«. 35

2. »I am committed to making strange what has become familiar«. ³⁶ Dies ist die Lizenz, die jenseits der Einflussforschung »illegitimes Vergleichen« erlaubt, sagen wir: zwischen Racines *Bérénice* von 1670 und *White Christmas*.

Jean Racine war der Hofdichter Ludwig XIV., und er war derjenige, der seit der Romantik in den großen Debatten um die Modernität vormoderner Schriftsteller immer gegen Shakespeare den Kürzeren zog.

Bérénice ist sein sechstes Theaterstück, die dritte seiner »großen « klassischen Tragödien. Sie handelt von der Liebesgeschichte zwischen dem römischen Kaiser Titus und der palästinensischen Königin Bérénice, die, nach einer Chronik Suetons, resümiert ist in dem Satz: Dimisit invitus invitam / Er schickte sie fort, wider seinen, wider ihren Willen.³⁷ Es ist ein extrem normiertes Stück und das vollendetste, da einfachste Stück der französischen Klassik: Nach aristotelischen Regeln und der die »Poetik« radikalisierenden klassischen Doktrin musste es dem Gebot konsensueller Schicklichkeit und rigider sprachlicher Codes folgen und den »3 Einheiten« gehorchen: der Stoff musste in einem Tag und einem Ort verdichtet und in einer geschlossenen Handlung durchgeführt werden. Immer war dieses sehr französische Stück der eleganten Sprache und des geschmeidigen, wie natürlichen Regelgehorsams ein wenn nicht tragisches, so elegisches Drama, das deshalb besonders berührte und »gefiel«, weil kein dramaturgischer Trick die Erfüllung der Normen zu belasten schien: Der Ort ist der Vorraum zu den Kabinetten des Kaisers und der Königin; der Tag ist der Tag der Entscheidung darüber, ob Titus Bérénice heiratet, die Handlung ist diese Entscheidung. Titus ist nach dem Tod seines Vaters und nach acht Tagen öffentlicher Trauer auf der Schwelle zum Kaisertum. Nach langem Rückzug in seine Gemächer und ungebührlichem Schweigen – das beides sich für einen Kaiser ebenso wenig ziemt wie für den absolutistischen König und ein klassisches, auf Sichtbarkeit und Konversation eingestelltes Publikum irritiert - spricht Titus und schickt Bérénice, die ihn liebt, die er liebt und der er politisch und emotional verpflichtet ist, nach Hause. Warum? Welchem zwingenden Gesetz beugt sich der Kaiser? Der Senat, der über die Rechte und die kulturelle Einheit und Sittlichkeit Roms wacht, ist stumm; sein Urteil wird nur gemutmaßt in der Stimme Paulins, dem Titus vertraut. Aber das Gesetz Roms als »Staatsraison« ist im Kopf des jungen Kaisers längst, wie Roland Barthes schrieb - was 1963 als nationaler »Skandal«

^{35.} Vgl. z. B. Nadia Zaboura: *Das empathische Gehirn. Spiegelneurone als Grundlage menschlicher Kommunikation*, Wiesbaden: VS Verlag, 2008.

^{36.} Greenblatt: Learning to Curse, a. a. O., 8.

^{37.} Jean Racine: Bérénice, Préface, in: ders.: Œuvres complètes I –Théâtre – Poesies, présentation, notes et commentaires par Rymond Picard, Paris: Gallimard (Edition de la Pléiade), 1950, 465.

Walburga Hülk-Althoff

verbucht wurde –, zu einem »Phantasma« geworden: einem Phantasma kultureller Identität, derentwegen er die »Fremde« fortschickt. Mehr noch: *Bérénice*, das formal und thematisch »klassischste« Theaterstück, insofern als es die »klassische Einheit« selbst reflektiert und solcherart gleichsam naturgegeben jahrhundertelang zum Mythos Racines als dem klassischsten aller Dichter und Nationalautor beitrug, ist plötzlich auch ein Stück über: Fremdheit, Alterität und eine gesamtkulturell durchexerzierte Einheit, Identität: als fixe Idee, als zwanghafter Wahn. Bérénice wird aus Rom verbannt.

»Illegitime« Anschlüsse gibt es genug: Eine Glosse von Dirk Schümer in der FAZ vom 23.11.2009 berichtet, der Bürgermeister des italienischen Dorfes Coccaglio in der Provinz Brescia lasse es sich angelegen sein, bis Weihnachten alle Immigranten ohne Aufenthaltserlaubnis aus der Gemeinde ausgewiesen zu haben. Wie er der Zeitung La Repubblica mitteilte, handele es sich nicht um die Vertreibung Krimineller: »Bei uns gibt es keine Kriminellen, wir wollen nur saubermachen. Das Christkind, so die Verlautbarung weiter, solle zum Fest ein aufgeräumtes Gemeinwesen vorfinden, Weihnachten sei nicht primär ein Fest der Gastlichkeit, sondern ein Fest christlichen Brauchtums und christlicher Identität. »Jetzt ist die Zeit, da alle Welt geschätzet werde, ein jeglicher in seiner Stadt«. Die kalendarisch so stimmige Operation lautete: White Christmas!

Ob die Kopplung von Racine und Bing Crosby nur Denksport ist oder, jenseits von theoretischen Problemen der Intertextualität und Einflussforschung, von ludischer Postmoderne und kausallogischen Erwägungen, legitimer Anlass für ernsthafte Reflexionen über Zirkulationen »sozialer Energie«, das mögen die Leser beurteilen.

Prof. Dr. Walburga Hülk-Althoff
Universität Siegen
Lehrstuhl für Italienische und Französische Literaturwissenschaft
Fachbereich Sprach-, Literatur- und Medienwissenschaften
Adolf-Reichwein-Straße 3
D-57068 Siegen
E-Mail: huelk-althoff@romanistik.uni-siegen.de

^{38.} Dirk Schümer: Weiße Weihnacht, in: FAZ vom 23.11.2009.

^{39.} Ebenda.

IN FREMDER SPUR über fährten und fuhren

Franzobel

Mit wem nicht schlemmen, nicht mit irgendwem, schon lieber dann alleine, keinem gegenübersitzen, der nicht anregt, was Appetit, hinunterschlingt, was heiß noch dampft, grad aus der Schüssel düselt, nichts weiß von Sachen, die sich passen, munden ab und rollen ein. Kein blödes Gesicht soll er schneiden, erzählen keine Grauslichkeiten: sieht grässlich aus, wie Speiberling, so hingekotzt, so richtig halbverdaut, so nicht. Also jemand ganz Erlesener, ein gut gereifter, delikater Exquisit, dass ich ihn Tischfreund nenne oder Goethe und aus allen Nähten platzts: Da sah ein Knab' ein Röslein stehn, es war das Marzipan der Torte, man lebt nur einmal, schlang er's hinunter, da war's um ihn geschehen und es wurde Licht, weit offen stand die Kühlschranktür, er griff hinein, er griff heraus: Wer reitet so spät durch Nacht und Wind? Der Weight Watcher ist's, erreicht die Speis mit Müh und Not und legt Verbotenes aufs Brot, spricht ein großes Wort gelassen aus: Es möcht kein Hund so länger leben, Leichtmargarine, ich pfeif auf dich. Nur ein frisches Ei ist ein gutes Ei. Uns ist ganz kannibalisch wohl, als wie fünfhundert Säuen. Das also war des Pudels Kern, etwas roh vielleicht, aber nicht schlecht. Heinrich! mir graut's vor dir, der ganze Bauernschmaus und ganz allein, hat er gesagt, und später dann sich übergeben, mehr nicht.

Glauben Sie ans Schicksal? Daran, dass alles vorherbestimmt ist, man nur den Gleisen seiner Bestimmung folgt? Oder hat man einen freien Willen? Kann man sich entscheiden? Ist die vermeintliche Entscheidung nicht bereits in einem angelegt. Hat man sich also, bevor man sich entscheidet, tief in seinem Innersten schon längst entschieden? War es also meine Entscheidung, diesen Vortrag mit der Frage, ob Sie an das Schicksal glauben, zu eröffnen. Oder stand das von Anfang an schon fest? Hat es sich quasi selbst entschieden?

Ich hätte zum Beispiel auch damit beginnen können, dass ich, als ich diesen Text vortrug, bereits wusste, was in Bertl Mütters Beitrag am darauf folgenden zur Sprache (der Musik) vorkommen würde, nämlich eine Bezugnahme auf meinen Vortrag tags zuvor. Und das, bevor ich ihn überhaupt vorgetragen, ja, bevor ich ihn überhaupt geschrieben habe. Gibt es also auch ein sich Beziehen auf Zukünftiges? Sind diese Beziehungen vielleicht so etwas wie Schlepplifte? Ein sich ständig drehendes, an zwei Rollen befestigtes Steil, dessen daran befestigte Teller man sich zwischen die Beine stecken kann, um ein Stück weit gezogen zu werden?

Ich hätte auch damit beginnen können, dass ich mich hinaus winden, nicht in der Lage sein werde, mehr als über die offenen, auf der Hand liegenden Resonanzen zu sagen, weil das in dieser Veranstaltung angelegt ist, mein freier Wille, vielleicht aber auch mein diesbezügliches Vermögen nicht ausreicht, um tiefer zu gehen – auch die Resonanzen unter der Oberfläche zu enthüllen.

Also freier Wille oder Vorherbestimmung? Ich nehme mit dieser Fragestellung übrigens auf den Evolutionsbiologen Martin Lödl, dessen Buch »Fatales Design« ich vor kurzem gelesen habe, Bezug. Ginge es hier nicht gerade um Bezüge, würde ich das nicht erwähnen, in einigen Monaten schon nicht mehr wissen. So ist es mit vielem.

Mir kommt es oft vor, als wäre alles festgelegt und vorgeschrieben, das Leben eine einzige Bahnfahrt, bei der die Weichen längst gestellt sind. Alle wichtigen Entscheidungen des Lebens, meines Lebens, kommt es mir vor, wurden gar nicht von mir entschieden, sondern folgten einem ausweglosen Drang, den der Zug des Lebens eingeschlagen hatte. Machtlos hänge ich dran und werde mitgezogen, wenn es durch Bahnhöfe, Tunnels oder Landschaften geht, vorbei an Signalen, Stellwerken. Und wenn es über Weichen rumpelt, redet man sich ein, sie selbst gestellt zu haben. Dabei folgt alles einem unbekannten Fahrplan – erstellt von Genetik, Astrologie, Sozialisation, vielleicht auch Gott. Was nicht heißt, dass nicht Sprünge oder Spurwechsel möglich sind.

Und so ähnlich, denke ich, ist es auch beim Schreiben. Denke ich das wirklich? Oder folgt auch mein Denken einer schon gelegten Spur, einem Bachbett, dem es nach rinnt? Ist das Denken denn etwas anderes als ein ständig in denselben Bahnen verlaufendes Gewässer, das manchmal versickert, manchmal in größere Gewässer mündet, und manchmal, wenn man Glück hat, eine Stelle so lange untergräbt, bis etwas durchbricht, sich etwas Neues auftut.

Wie beim Denken gerät man auch beim Schreiben in eine Spur, der man nachläuft. Einer Spur, die von eigenen Texten, fremden Texten oder dem Leben selbst gelegt sein kann. Schreiben bedeutet also, wenigstens für mich, eine Spur aufzunehmen und dieser dann zu folgen. Die Spur kann inhaltlich oder formal sein – meist freilich ist sie eine Mischung aus beidem. Manchmal zitiert sie nur (wie oben in der Tischgesellschaft mit Goethe), um auf eine falsche Spur zu locken, Witz zu generieren. Oft aber, der wesentlich interessantere Fall, ist sie kaum nachweisbar und trotzdem da. Man bezieht sich nämlich immer. Jedes Wort (na ja, nicht jedes, aber nicht wenige) bezieht sich auf einen Gegenstand. Oder wie Thomas Harlan einmal geschrieben hat: Wörter sind wie Selbstmörder. Kaum treffen sie auf ihren Gegenstand, hören sie zu existieren auf.

Einer meiner allerersten Texte, fast 20 Jahre alt, geht nur von einem ersten Satz aus »Ein öffentliches Ärgernis geht durch die Straßen.« Und hantelt sich dann mit Stab- und Binnenreimen vorwärts. Of wiederholt sich die Schlusssilbe eines Wortes in der Vorsilbe des nächsten. Vielleicht achten sie darauf. Ich zitiere den Anfang:

Ein öffentliches Ärgernis geht durch die Straßen. Was für ein Ärgernis! Ärger ist, dass es Passanten und Tanten anspricht, an Häuserecken pischt und Heuschrecken erschreckt. Schrecklich, wenn es lüftet seinen Hosenschlitz, es masturbiert ununterbrochen, unterbrochen nur vom Pochen seines Magens: Gänse, ganze Hühner, Erdäpfelknödel, Nudelsuppe, Schweinspusteln, Stiereiter, und so weiter – alles wird verschlungen. Lungenflügel füllt es sich mit schwarzem Tabak. Seine schwarze Warze auf der rechten Arschbacke packt es vor jedem Vorbeigehenden aus. Aus Hinterhälten überfällt es überfällige Jungfrauen und hält ihn dann hin: seinen langen, rauen Purpurblauen ... usw. Es wird immer unanständiger, aber mir geht es hier nur um die Methode.

Ist es also ein Ärgernis, ein öffentliches, dass mit dem ersten Satz bereits der Rest vorgegeben ist. Alfred Döblin hat einmal gesagt, das Schwierigste beim Schreiben ist der erste Satz. Der Rest ergibt sich fast von selbst.

Der erste Satz nimmt eine Spur auf, gibt einen Stil vor. Nicht von ungefähr gibt es so viele Sammlungen von ersten Sätzen.

In fremder Spur

Ein völlig anderes Projekt, auch aus meiner Anfangszeit, auch eines, bei dem sich die Resonanz oder bezügliche Fortschreibung gut zeigen lässt, obwohl sie den freien Willen sehr stark reduziert, oder überprüfbar macht, hat sich in die Spur von Goethes »Ein Gleiches« gestellt.

Ein Gleiches

Über allen Gipfeln
Ist Ruh,
In allen Wipfeln
Spürest du
Kaum einen Hauch;
Die Vöglein schweigen im Walde,
Warte nur, balde
Ruhest du auch.

Dieses Gedicht, das Goethe übrigens nach einem griechischen Vorbild umgedichtet hat und von dem es auch eine Fassung von Ernst Jandl (mit einem veränderten Satzzeichen) gibt, habe ich Wort für Wort mit dem Computerprogramm *Thesaurus* bearbeitet, Wort für Wort ersetzt. Was dann Folgendes ergeben hat.

Jemand Egal

Höher als Himmelsraum die Krönung findet. Isoliert sein Rudiment, Binnen-Raum: Winkelzüge Wittern Dünkelhaftigkeit So gut wie nie harmonisiert Durchmarsch; Didaktisch visitiert Stille im Alleingang Tannicht, Hütet alleinstehend, gleich Rastet Dünkelhaftigkeit genauso.

Auch dieses Gedicht wurde wortweise mit dem Computerprogramm *Thesaurus* ersetzt, welches dann wieder usw. Am Ende ist dann (unter Einsatz verknappender Methoden) etwas wie das Folgende herausgekommen.

Gurgeln

Erquickung: Lebzelten ausgekühlt Funken.

Klingt Goethes » Wanderers Nachtlied « hier noch durch?

Jedenfalls eine sehr eigene Form der Fortschreibung. Sie hat sich, soviel kann man sagen, nicht durchgesetzt. Kurz sei hier, wenn wir schon bei Goethe sind, eingeschoben, dass Dichtung

Franzobel

häufig Stoffe neu bearbeitet. Man denke nur an den Faust und seine zahlreichen Vorbilder. Der Widerspenstigen Zähmung, die ich gerade versuche, hat ebenfalls mehrere Vorbilder und zahlreiche Nachdichtungen bis zum Musical »Kiss me Kate«. Jeder Text, schon von seiner Form her, steht in einer Tradition. Es wäre wahrscheinlich schwerer, einen völlig traditionsfreien Text zu schreiben als einen mit Bezugnahmen.

Ich habe in meiner Jugend Forscht Zeit viele dem *Thesaurus* ähnliche Verfahren ersonnen. Aus Bram Stokers »Dracula« Wörter gesaugt, um daraus Gedichte zu machen, die Felder eines Ruby-Kruby-Drehwürfels mit Sätzen, Wörtern oder Buchstaben belegt, um sie zu neuen Texten zu formen.

So wurde zum Beispiel aus dem Satz (54 Buchstaben): »Aus Stéphane Mallarmé und Franzobel werden hübsche Anagramme«

Eum, Ere, Arp! ehnd BDM... A Rahse flarange UW Sala! un MHTb Zsn ...? Ram d'Bdn he!

Das sind vergleichsweise leicht dechiffrierbare Verfahren. So wie wenn man »Da sah ein Knab ein Röslein stehen« zu »Da sah ein Knab ein Möslein stehen« verfremdet.

Meist aber ist es ungleich komplexer. Ein Text bezieht sich auf eine Summe oder Unsumme anderer Texte, bewusst oder unbewusst. Ja, ich glaube, Schreiben ist nichts anderes als eine Fortschreibung von schon Bestehendem, also von Texten, die man gelesen, gehört oder selbst geschrieben hat. Darüber allerdings etwas Sinnvolles zu sagen, fällt mir schwer. Es fällt mir auch deshalb schwer, weil ich hier gerade keine Texte kenne, auf die ich mich beziehen könnte. Schreiben ist ein ständiges Zudecken und Bedecken. Zuerst deckt man sich mit Motiven ein, dann deckt man damit auf, bis der Abdecker kommt.

Das nächste Textbeispiel, der Anfang der Erzählung »Krautflut« thematisiert das auf sehr subtile Weise. Es ist ein Text, in dem sehr viele Wörter miteinander korrespondieren. Außerdem ist der Text der Versuch, Tacitus' »Germania« neu zu schreiben. Sie werden davon vermutlich nur sehr wenig merken, bedürfte es doch einer sehr genauen Analyse, die hier den Rahmen sprengen würde. Trotzdem will ich Ihnen den Anfang nicht vorenthalten:

Am Boden liegt ein Ich, verblutet. Der erlesene Schuss eines Tierkreiszeichens hatte in ihn hineingelangt, ihn wie Zwetschken hingestreckt, eingelegt, entkernt und ihn gefaltet in einen letzten Augenblick, der sein Ganzes zusammen sieht. Gummiring. Er findet sich in seiner Blüte, in simplem Hausverstand. Und was er alles wollte, was er jetzt tatsächlich war. War er jetzt aus? Es dahingeknipst? Hatte dieses Dumpfe ihm gegolten. Wem gehörte dieser Rumpf, dem alles Leben zu entfallen drohte wie ein ausgesprochenes Lachen, ein aufgebrochenes Wort. Ein Scherzl. Er wollte es nicht glauben, klammerte sich gebrochen an die letzten wachen Brösel, an den Namen Haurucker damit. Wie ein Hampelmann kam der

sich vor, vom Aussterben bedroht, aufgezogen rutschte er hinaus. Alle Zeit war ihm dahin zerrieben, aufgesogen. Glaubten nicht alle irgendwann daran und gaben sich hin? Dem und sich.

Der Schütze fühlte sich hingegen trefflich. Weiter hatte er nicht wollen, fliehen, seinem Opfer hinterher. Hauruck. Im Augenblick der Kontaktaufnahme aber saß ihm dieser warme Schalk im Gaumen, fuhr Sozius in sein Gemüt, daß er nicht anders konnte, als wie in Trance sich zu touchieren. In der Kehle sprang ein Schelm vor Glück. Sirenen tobten Arien, dass daraus Gendarmen kamen, in ihn schlugen, nahmen und mit für ein Jahrzehnt. Seine Person, das ist Hargenauer, die Gangart, in der er noch ein Leben blieb. Schau. Eine Spange lang hielt sie ihm Treue, die sie ihm für ewig schwor. Immer geschworen hat. Dann hielt sich Fräulein an einen anderen, der sie biblisch faszinierte, an jemand sonst, der ihr die Sommerfrische finanzierte. In Schüben wuchsen die Bäuche, die Kinder, darauf Wallungen (Brut), Dämme und etwas Depression. Dennoch wurde sie. Und geworden ist auch die dem Füsilierten angesagte Frauke. Haurucker war ja aus dem Weg, ins Nichts geschlichtet, angetan. Die suchte Garnitur in Anderweitigkeiten und verstand sich bald als Einzelheit. Die Geschichten stellten sich ihr kreuz, der Sinn für das Reale quer. Klar, die sehnte sich nach einem Schema, nach steifer Limitierung, und wirklich fügte die sich diesem kleinen Schiefer Fleisch, sog ihn sich ein in sich, daß er dann lag: dialekt auf ihrer Wunde. Da kam die darunter und machte keine Anstalt, selbige folgte. Besserung. Blöde war die nicht, die Frauke, bloß ein Stück entrückt.

Es fällt mir nicht leicht, all die textimmanenten Bezüglichkeiten zu entdecken. Nicht alle geschehen bei vollem Bewusstsein. Schreiben ist wie weben – verschiedenste Textfäden unterschiedlichster Herkunft werden eingesponnen, um am Ende ein neues, eigenständiges Muster zu ergeben.

Man wird ja ständig mit Textzitaten konfrontiert. Ob es aber Schicksal oder freier Wille ist, was davon aufgegriffen und eingewoben wird? Ich weiß es nicht.

Neudichtungen von mir gibt es genug. Ich würde sogar sagen, dass das eines meiner liebsten Verfahren ist. Neben der »Germania« habe ich mich auch an der »Josefine Mutzenbacher«, am »Hödlmoser«, »American Psycho«, dem »Impresario von Smyrna«, »Jesus« und vielem anderen versucht. Warum? Weil es meiner Schreibe sehr zugute kommt, es erleichtert, befreit und eröffnet durch das Original eine zusätzliche Dimension – auch wen am Ende davon nicht mehr viel übrig bleibt.

Vielleicht ist so ein Vorbild, ein Vorläufertext, so wichtig wie die Stützräder bei einem Kinderfahrrad. Man braucht sie nur anfangs für die Sicherheit, sonst kippt man um. Wenn man erst einmal im Fahren (Schreiben) ist, sind sie nicht mehr wichtig.

Zum Abschluss noch einmal eine recht offensichtliche Bezugnahme, nämlich auf die Ungarische *Schöpfungsgeschichte* von Peter **Hammerschlag** (1902–1942):

In Anfang war – das ist bestimmt – DER WORT. Auf griechisch: Logosch. In Weltmeer ist herumgeschwimmt Die Ur-Getier, das Fogosch.

Franzobel

Gewackelt hat das ganze Welt. Daß Wind sie nicht davonweht, Hat rechts und links Gott aufgestellt Zwei dicke, schöne Honvéd.

Was hat dann Gott zuerst getan? Den Affen, ohne Frage. Orangutan és Délután [=Nachmittag], Was habn gemacht die Tage.

Das Adam hat er dann gebaut, Den alten Hendlfanger, Was Eva hat gekriegt zu Braut Auf eine grüne Anger.

Die Luft war kék [=blau], der Gras war zöld [=grün] Für aller Tiere Magen Doch dann hat auf dem Angyalföld [=Engelsfeld] Der Kain den ... Izé erschlagen. [=Dingsda]

Da hat das liebe Gott gepfeift, Hat sich gebäumt der Máros, Und mit der Sintflut hat ersäuft Das ganze Lipotváros [=Leopoldstadt]...

Ich habe daraus gemacht, drei Beispiele:

Die amerikanische Schöpfungsgeschichte

In the very beginning Anfang it was sehr kommod There only was a darkness Loch Inside lived a spirit, so called god He was not white, not black, not stark or schwoch. Only a mass of brain inside the Loch

Then came the time and sayd: create me Also the infinity wollte endlich erschaffen sein Yes, an eich, murmelte god, hab ich gedacht so direkt nie Egal, i will it try, s wär alles mein. A wann i euch brauch wie a hinigs Knie.

So he made bloody sun and stars und then at least The earth aus einem kleinen greenen Restl Rotz, also he formed the deep blue sea, Pflanzen, Viecher and a Biest he called snake und finished his work with a Festl. And wie er so am celebraten war, he noticed, something missed, jemand zum Reden, wer, der ihn lobt, und wenn er weg ist, a vermisst, so he made the cheesy creature Edam and the Garten Eden. Which just an other word for Amerika ist.

This Edam freilich was an bloody unzufriedner guy No wonder, did doch damals weder Cola, Burger or Popcorn really exist. So hat er tobt, I schalg everything zu Brei, wenn i net schnell become a wife, was willig ist.

So he promptly got a lovley girl mit Namen Eva, was sich vurgestellt hat mit: the first lady, thats I am. I want some Kleidln und a Chevrolet, not a VW Käfer, a Friseurin und a Kindermädchen. I buy und du brenn.

The quickly rest ist schnell erzählt und very fast, out of paradise sinds gflogen als couple, ihr Kinder haben gedraemt american, you can, wast, da warn der Schwarzenegger, der Kennedy und a Inder aus Columbia, dem hat der Name Vespuccio net passt.

Geben hat es weiters einen Schurl Washington, a Monroe Marilyn, die Herren Krafft, Ford und Eisenhower an Cassius Clay, Bob Dylan, kenn ma schon und nu a lot of people mit vül power. Kane Schauer.

De haben gebuilt the great United States, with the great electric chair, and great Einreisebestimmungen, Gredt über Britten und Hänsel und Gretel, und gredt über Gräten und Grapefruitjuice de haben gemacht auch zwei drei war und haben verbreitert the Kultur, was is a Hur de haben net gjammert, warn net letz.

Drum san jetzt alle rich, nobody poor, some fesche Mädels habns for Playboy, Penthouse, Hustler, san halt überall paar Gfraster long live Amerika, da gibt's a horny Hetz.

Lang lift Amerika, with Botox, Busenpflaster

Nylonstrüpf, Hollywood, Biblebelt and alle Laster, microsoft and Wallstreetdisaster lang lift Amerika von Texas bis Alaska.

Tiroler Schöpfgesichte

Zerscht wars finster, hats gegeben nur an großen Durscht, aba kan Speck, ka Wurscht kchane Berch, kchane Kchaspresskchnedl, kane schwarzen Manda und kane sturen Schädl. Dann hats gehassen Wattens es isch Zeit, war a Anfang mit am Wort was war a Jodler. Is a Gott herkchangen, was erschaffen hat Nord- und Südund West- und Orsch-Tirol die ersten Menschen, was ghassen haben Karl-Heinz und Fiona. De haben gchelebt im Paradies Auf ana Alm, bis gekchemmen is A Bürgchermeister namens Olm, der vom Andreas Hofer a Spezl gewesen is und gewischpert hat Bischt a Tiroler, bischt a Mensch, sunst bischt an a Eckn zuwe bischt, a Orsch mit Ohren. Kimmst nach Imst, da gibt's an Schnaps, oder nach Landeck, da gibt's an Speck, oder nach Kitzbühel, da gibt's a Kühltruchen. So san se runtergegangen von der Alm, wie zwa Dolm, so san se gekchemmen bis zum Inn, der war nu niemals out, und haben gehesehen den heilehen Wilden Kaiser und haben gehesehen den heilichen Bergisel und das heiliche Goldene Dachl, und de heiligen Skiliftanlagen und de heiliche Autobahn mit dem heilichen Verkehr und seinem heilichen Kohlenmonoxid. Und gesungen habn de Zillertaler Schürzenjäger. Das war garschtig. Dann is da Herrgott hergegangen Hat glei eineghackt Und hat ihnen geschickt a Flut Touristen, in ders alle san ersoffen.

Nur aner hat se baut mich ach und krach A Schinakl aus alte Schi und Hoamatliedln, da Hansi Hinterseer wars, da Noah von Tirol. Zum Wohl.

Die chinesische Schöpfungsgeschichte

Wo san so An? Wo san so Fang? dass fangt an, was kalt, dass si-tzen viel Dumm Dumm, viel Dunkel-heit. ka Heit Tsung und ka Mai Sun, ka Zsei tung und ka Rund fung, ka Blu tschin, ka Zehn Xang, ois zweng, ois zeng nul We sen Gott, wos an so obeitlt, wos an so zwickt. wal auf Chop su che bei AEMS, hat emp fang en Schö pfungs plan, hat el gemacht Gong Gong, Ha tschii, weng Hongkong, weng Jantse, weng Taifun, dann Lenzing, Timelkam, Pichlwang und Nang Pu, in sieben Tagen acht Schätzen, am achten Handynetzen elsten Mensch mit Name Kung Fu, und Eva seine wo-man, sagt er: loss eini, sie zjung zum, dumm Ding, ka Hua, is kommen Schlang Xioping von Ho lun derstrauch wo Panda si-tzen übel Um lei tung Zedong und hat gesagt Kanudi Kasacki, zum Essen nul Sau Zung und Pekingente? Kane Schu-he? Ka Schi-foan? Ka Budan? Ka Ungsund! Nul Zen und Fengshui. Geht net! Gwinnst nix. Musst neh-men Apfel zul Beu te Beißen hi-nein. Gibt Hei-lung wie Ginseng. Das hat Wuhan xsehen Gott,

Franzobel

Wesen mit Hau zwang,
hat gegeben Wang Peng und Goinggoing
Kung Fu und Eva,
losst er si net lei-men
und hot geschmi-ssen bei-de
Aus dem Galten Eden,
macht el mit jedem,
wo san so, wo san so dumm.
Seitdem spie-len sie Ping Pong
Und ja-zzen hu-man
in Hi-tze zvui oder zweng
Kina ma a. Baba.



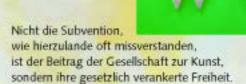




NUR TEXT

the pair still having fun ?

Ein Wort sagt mehr als 1000 Bilder?



bet Du unvernoet

Lust Du Büch

JUMP OF JOY



Kunst kann also nicht Dekoration sein, Kunst muss einen Inhalt haben. Die Gegenleistung des Künstlers i st es die Welt, die Gesellschaft, zu interpretieren, jenseits der persönlichen Interessen und des monetären Vorteils.



www.Dieter-Huber.com







Wahrnehmung und Interpretation

Ein Problemfeld, egal ob wir wenig oder viel wissen. Der Text scheint meist leicht lesbar, scheint klar konnotiert aber schon Gedanken an Schnee zeigen das Gegenteil.

Schnee

Helvetica

INHALTLICHE DETERMINIERUNG VON TYPOGRAPHIE

Wie weit gelingt sie, wo beginnt die Überfrachtung?

> Wie hoch ist der Anteil der Emotion (individuellen Biographie, prähistorischen Prägung, Intuition, göttlichen Eingebung, des "Genies") bei der Interpretation?



Luciba Fraktur

Wir denken wir sprechen vom Selbem, allerdings ist es meist nicht einmal das Gleiche.



Bauer Bodomi



Middel

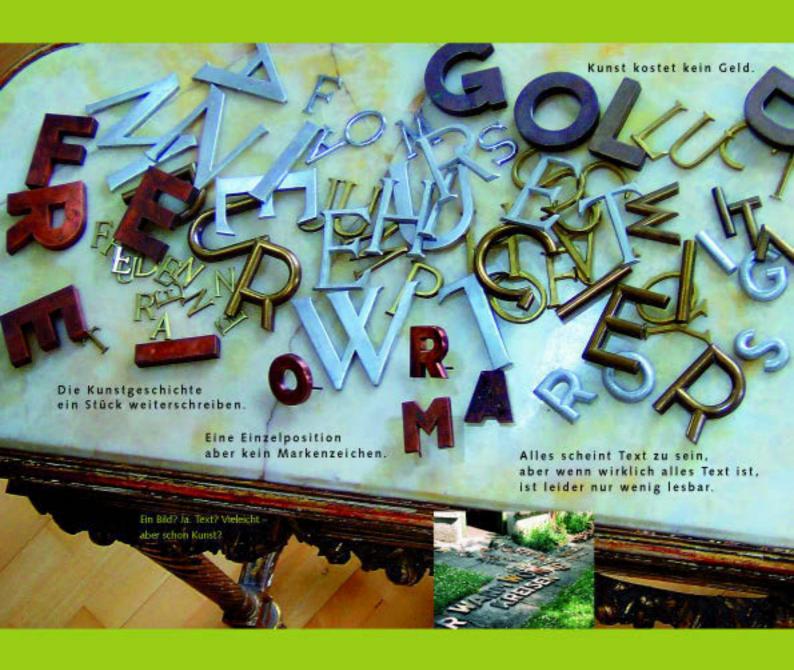
Die Potenz wie das Mischungsverhältnis von Ratio und Emotion ist letztlich immer ein individuelles.

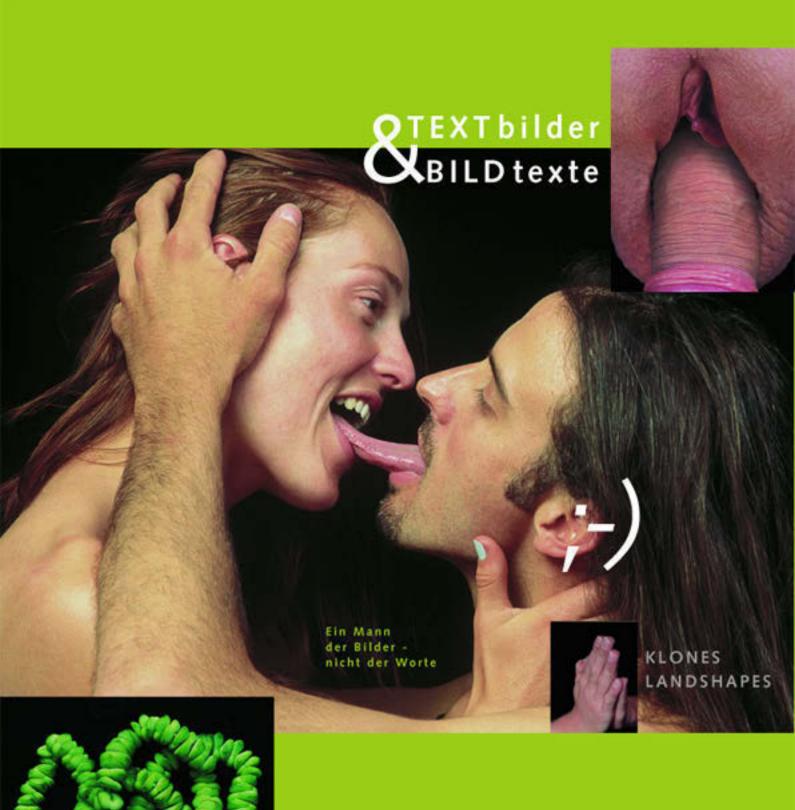
Schnee

Lungtix

Die Qualität unseres individuellen Lebens hängt von der Qualität unserer Interpretation des Alltags, der uns umgebenden Menschen, der Kultur und der Welt ab.

www.Dieter-Huber.com





MEDIEN/TECHNOLOGIE/GESELLSCHAFT/ALLTAG sound/music & immersion

Werner Jauk

Re-sonare ist assoziiert mit mitklingen, mit mitschwingen, mit involvieren. Diese Eigenschaften beschreiben Immersion, »die vollständige sinnliche Einbindung«¹ in virtuelle Welten des Alltags einer sich durch Technologien und Medien gestaltenden Gesellschaft; Immersion ist eine Qualität vor allem der Interaktion mittels sound. Aus dieser scheinen Erfahrungen, Imageries, zu resultieren, die dem körperlichen Leben in einer digital culture adäquat sein dürften. Unter diesem Fokus sollen Bezüge zwischen Medien/Technologie/Gesellschaft/Alltag auf eine psycho-biologische/bio-soziale Basis gestellt werden.

Die Bezüge von Körper und Umwelt und deren Mediatisierung

Unsere Bilder von der Welt – die zugleich Maps des Zugangs zu ihr sind – resultieren aus Erfahrungen der Körper-Umwelt-Interaktion (K-U-I). Die phylogenetische Entwicklung erbrachte die Möglichkeit zur eigenen Körperbewegung; mit dieser bildete sich das an die Bewegungsrichtung gekoppelte Sehen aus. Unsere Imageries der Umwelt stammen vorrangig aus der somit dominant gewordenen visuell kontrollierten K-U-I. Es sind dies Imageries, die aus der Erzeugung von Gesichtsfeldern der Umwelt durch die eigene Bewegung resultieren, sie führen zu einer synthetisierenden Logik. Erfahrungen aus diesem visuell kontrollierten aktiven Körperverhalten übertragen wir auf die Vorstellung des Verhaltens der Umwelt. Danach forme sich diese aus »Schocks und Schüben«.² Wir formalisieren diese spezifische Erfahrung und deren Übertragung auf das Verhalten der Umwelt im mechanistischen System. Gegen den Primat einer solchen naturhaft begründeten Vernunft und Logik des Sehens der Welt des Alltags tritt bereits Dubuffet³ angesichts geänderter kultureller Umweltbedingungen ein.

Spätestens zwei technologische Entwicklungen im 20. Jahrhundert haben zu Umweltbedingungen geführt, die das Imagery aus der visuell kontrollierten K-U-I, das mechanistische System, als adäquate Lebensbewältigungsstrategie unserer Körper irritieren, schließlich das körperliche Maß der Dinge verlassen.

 Die Erhöhung der Geschwindigkeit führt in der Wahrnehmung zum rasenden Stillstand⁴ und damit zu einer Umkehrung der visuell kontrollierten K-U-I.

^{1.} Thorsten Belschner: Digitale »virtuelle« Welten, in: Josef Kloppenburg (Hg.), *Musik Multimedial. Film-musik, Videoclip, Fernsehen* (Handbuch der Musik im 20. Jahrhundert, Bd. 11), Laaber: Laaber, 2000, 320 bis 346, hier: 345.

^{2.} Pierre Lévy: Die Metapher des Hypertextes, in: Claus Pias, Lorenz Engell, Oliver Fahle, Joseph Vogl & Britta Neitzel (Hg.): *Kursbuch Medienkultur. Die maßgeblichen Theorien von Brecht bis Baudrillard*, Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 2000, 525–528 (Orig. 1990).

^{3.} Jean Dubuffet: Positions anticulturelles, in: ders. (Hg.): *L'homme du commun à l'ouvrage*, Paris: Gallimard, 1973, 67–75, hier: 68 (Orig. 1951).

^{4.} Paul Virilio: *Rasender Stillstand*, München: Hanser, 1992; Paul Virilio: *Revolutionen der Geschwindigkeit*, Berlin: Merve, 1993.

2. Die Möglichkeit der Gestaltung aus Codes hat aus körperlich unmittelbar fassbarer Realität zu Virtualität geführt. Eine Virtualität aus digitalen Codes entzieht sich schließlich ob deren Immaterialität⁵ der körperlichen Interaktion nach mechanistischen Regeln, die aus der unmittelbaren primär visuell kontrollierten körperlichen Erfahrung der (physikalischen) Realität resultieren.

Diese beiden Entwicklungen lassen sich als Mediatisierung begreifen. In Weiterführung des Max Weber'schen⁶ Ansatzes, aus dem Bedürfnis nach zweckrationalem Handeln Kulturtechniken zu entwickeln, sind Medien solche Kulturtechniken, die dann notwendigerweise von der unmittelbaren körperlichen Interaktion mit der Umwelt wegführen.

Mit McLuhan⁷ werden Medien als jegliche Extensionen des Körpers, als Kulturtechnologien, begriffen, die im Verein mit geänderten Körper-Umwelt-Interaktionen zu einer geänderten Umwelt führen. Diese Medien sind damit Technologien, die abseits einer körperlich gestaltbaren Natur eine Kultur schaffen zugleich sind sie Technologien die alltäglich mit dieser Kultur interagieren: Kulturtechnologien des Alltags.

Medienkunst ist wie Wissenschaft dabei die Erkundung von Überlebens-Strategien des Körpers in einer sich durch Medien von der körperlichen Fassbarkeit entfernenden Umwelt – in einer durch Medien geschaffenen Umwelt.

Wahrnehmung als Grundlage der Empirie wie der Aisthesis ist beiden gemeinsam im Interesse um Erkenntnis mit dem Ziel der Lebensbewältigung – an der Mediatisierung der unmittelbaren Wahrnehmung und den Implikationen für Erkenntnis und Wirklichkeitsmodelle sind beide interessiert.

Was McLuhan⁸ mit der Parallelsetzung von electronic-space und auditory-space noch als Ahnung formulierte lässt sich in weitergeführter Form als wissenschaftliche Hypothese formulieren: eine von Medien – von Vermittlern, die sich vom mechanischen Körper entfernen und schließlich gelöst haben – geschaffene Umwelt überschreitet die mechanistischen Imageries aus der Erfahrung des Sehens. Sie folge der Logik aus der Erfahrung des Hörens. Musik ist die Formalisierung dieser Logik.

Als Formalisierung der zeitlichen Klangwahrnehmung⁹ ist sie eine Zeitgestalt und – in Überwindung der damit gekoppelten Flüchtigkeit – seit der Notation ein von der direkten Klanglichkeit entkoppeltes Spiel mit Codes.

Dieses Spiel ist organisiert nach Regeln abseits mechanischer Einschränkungen. Denn als Überformung einer vorsprachlichen Kommunikationsform, des Lautes¹⁰ wie des Verhaltens¹¹ die eine Emotion begleiten, ist Musik grundsätzlich nicht nach mechanischen sondern hedoni-

^{5.} Jean-Francois Lyotard: *Immaterialität und Postmoderne*, Berlin: Merve, 1985.

^{6.} Max Weber: Die rationalen und soziologischen Grundlagen der Musik, München: Drei Masken Verlag, 1921.

^{7.} Marshall McLuhan: *Understanding Media: the Extensions of Man*, Cambridge/MA: MIT Press 1994 (Orig. 1964).

^{8.} Marshall McLuhan: *The Global Village: der Weg der Mediengesellschaft ins 21. Jahrhundert*, übers. von C. P. Leonhardt, Paderborn: Junfermann, 1995.

^{9.} John A. Sloboda: The Musical Mind. The Cognitive Psychology of Music, Oxford: Clarendon Press, 1985.

^{10.} Georg Knepler: Geschichte als Weg zum Musikverständnis. Zur Theorie, Methode und Geschichte der Musikgeschichtsschreibung. Leipzig: Reclam, 1977.

^{11.} John Blacking: Towards an Anthropology of the Body, in: ders. (Hg.): *The Anthropology of the Body*, London: Academic Press, 1977: 1–28.

schen Qualitäten gesetzt. Ihre hedonische Regelung nach Spannung und Lösung¹² formalisiert die Erfahrung aus der mechanisch »passiven« Haltung der Klangwahrnehmung. Der sich um uns bewegende Klang einer physikalischen wie sozialen Umwelt trägt den emotionalen Bezug zu unserer Körperlichkeit in sich.

Als Kultivierung dieses emotionalen Bezugs in dynamischen Virtualitäten aus Codes ist Musik ein Parallelfall zur digital culture.

Die hohe Beschleunigung kehrt die K-U-I um: die Umwelt bewegt sich. Eine digitale Welt ist immateriell. Digitale Kultur ist demnach eine in der der Körper unnütz werde¹³, die sich der körperlichen Interaktion, dem mechanischen Körper, entziehe.¹⁴ Die Alternative dazu ist die Gestaltung von und Interaktion mit der Umwelt nach den hedonischen Qualitäten des Körpers, nach Erregung.¹⁵ Diese biologische Qualität regle homöostatisch die Interaktion mit der Umwelt nach optimalem Erregungsniveau. Daraus lässt sich folgendes Hypothesengerüst formulieren:

Beschleunigung hat die Umwelt (in der Wahrnehmung) rasend zum Stillstand¹⁶ gebracht, digitale Codierung hat sie von der Materialität befreit (Lyotard). Diese Mediatisierungen haben zu einer Transgression des Mechanistischen¹⁷ in der Wahrnehmung geführt und damit zur Neubewertung der analysierenden Logik des Auditorischen, eine Folge der Auswertung (der subjektiven emotionalen Bezüge) der Ereignisse um uns bei eigenem Stillstand. Die synthetisierende Logik des Sehens, eine Folge der Auswertung von Gesichtsfeldern, die durch die eigene körperliche Bewegung erstellt werden, scheint in der digital culture nicht mehr adäquat zu sein.

Als Formalisierung der flüchtigen Klangwahrnehmung ist die Organisation von Musik in Zeit und Raum durch Codes non-mechanistisch hedonisch geregelt wie die beschleunigten codierten Realitäten der digital culture.

Damit sei Musik ein Modell für die Generierung von und Interaktion mit solchen dynamischen Virtualitäten – in einem durch den hedonischen Körper geregelten immersiven Geschehen.

Diese anthropologischen und medientheoretischen Annahmen sollen nun auf der Basis experimentalpsychologischer Theorien und Ergebnisse argumentiert werden – von basalem Interesse ist Wahrnehmung und ihre Mediatisierung.

^{12.} Heinrich Schenker: Der freie Satz, Wien: Universal Edition, 1935.

^{13.} Jean Baudrillard: Simulacres et simulation, Paris: Galilée, 1981.

^{14.} Werner Jauk: Musik, die digitale Kunst und das körperliche Leben, in: Susanne Knaller (Hg.): Realitäts-konstruktionen in der zeitgenössischen Kultur. Beiträge zur Literatur, Kunst, Fotografie, Film und zum Alltagsleben, Wien: Böhlau, 2008, 201–219.

^{15.} Werner Jauk: Experimental Aesthetics. Hedonismus als Gestaltungskraft: popular culture und digital culture. In: Elisabeth List & Erwin Fiala (Hg.): *Grundlagen der Kulturwissenschaften. Interdisziplinäre Kulturstudien*, Tübingen: A. Francke, 2004: 207–224.

^{16.} Paul Virilio: Rasender Stillstand, a. a. O. (Anm. 4); Paul Virilio: Revolutionen der Geschwindigkeit, a. a. O. (Anm. 4).

^{17.} Werner Jauk: The Transgression of the Mechanistic Paradigm – Music and the New Arts, in: *Dialogue and Universalism* 8–9 (2003), 179–186.

Werner Jauk

Musik als Mediatisierungsphänomen des kommunizierenden klanglichen Ausdrucks: von der analogen Extension des Körpers zur codierten Virtualität

Wahrnehmung ist nicht nur verzerrtes filterndes psychisches Abbilden physikalischer Stimuli, Wahrnehmung ist nicht nur kognitives also an Vorerfahrungen orientiertes denkendes Konstruieren¹⁸, als K-U-I ist Wahrnehmung eine Wahrnehmungstätigkeit.¹⁹ Wahrnehmung ist ein körperliches Verhalten, das emotional motiviert ist. Körper-Umwelt-Interaktion ist ein erregungsbasiertes Verhalten – in (homöostatisch) optimierter Form eine Überlebensstrategie. Wahrnehmung ist damit eine körperlich interagierende und konstruierende Kommunikationsform.

Die Mediatisierung dieser Wahrnehmung steht im Verein mit dem Verständnis von Medien in medientheoretischen Überlegungen. Medien sind »any extensions of man « 20 (and woman), die nicht nur zu einer Verlängerung, damit zu einer zunehmenden Entfernung, sondern in der Immaterialität des digitalen codes zu einer Lösung von der Körperlichkeit und damit seiner physikalischen Interaktion mit der Umwelt führen.

Die Mediatisierung der hedonisch geregelten K-U-I soll am Beispiel der Musik als Formalisierung der Klangwahrnehmung, als Loslösung vom Musizieren, als Ausbildung virtueller Wirklichkeit über Codes dargestellt werden.

Musik ist nicht nur »naturgeschichtlich« als die kulturelle Überformung des Emotionslautes²¹, -verhaltens²² zu sehen, Musik ist ein Mediatisierungsphänomen das in unterschiedlichen Stufen der Mediatisierung des Lautes/des Verhaltens der/das eine Emotion begleitet nebeneinander existiert.

Als Stimulus sind der Laut wie das Verhalten Teil der Emotion, die (aufgrund der eigenen Erfahrung) intuitiv kommunikativ wirken. Die Geste ist ein »Als-Ob-«-Laut/Verhalten. Damit wirkt sie ebenso unmittelbar kommunikativ, sie ist jedoch durch die Intention vom Stimulus zu unterscheiden. Die Geste ist somit eine von der unmittelbaren Körperlichkeit bereits entfernte Kommunikationsform.

Als Maß des emotionalen Ausdrucks (im unmittelbaren Sinne des Wortes operationalisiert) bilden Sentics²³ den emotionalen Duktus, den Spannungsverlauf, ab. Dieser ist mit der Melodiekontur, dem Tonhöhenverlauf wie der Intensität korreliert.

Die Projektion des einsatzgebenden »Winks«, der den Spannungsverlauf als dynamische Melodiekontur kommuniziert, besteht in Neumen, d. h. – semiotisch betrachtet – in icons.

Die Rasterung solcher Melodiekonturen in Zeit und Raum erbringt eine normierte Kommunikation – In der mensuralen chromatischen Notation sind Melodiekonturen ebenso rudimentär ausdrucksästhetisch/wirkungsästhetisch abbildbar.

^{18.} Eric Neisser: Cognitive Psychology, New York: Appleton-Century-Crofts, 1967.

^{19.} James J. Gibson: Wahrnehmung und Umwelt, München: Urban & Schwarzenberg, 1982.

^{20.} Marshall McLuhan: *Understanding Media*, a. a. O. (Anm. 7).

^{21.} Georg Knepler: Geschichte als Weg zum Musikverständnis, a. a. O. (Anm. 10).

^{22.} John Blacking: Towards an Anthropology of the Body, a. a. O. (Anm. 11).

^{23.} Manfred Clynes: Sentics. The Touch of Emotions. New York: Anchor Press/Doubleday, 1977; Manfred Clynes: The Communication of Emotion – Theory of Sentics, in: Robert Plutchik & Henry Kellerman (Hg.): Emotion. Theory, Research and Experience (Theories of Emotion, vol. 1), New York: Academic Press, 1980: 271–301.

Ist die Ordnung dieser Codes für Klänge am emotionalen Signalcharakter der Klänge orientiert – was im Schenkerschen-Ursatz der Spannungsregelung formalisiert ist – so sind der Repräsentation von Tonhöhe und Tondauern mechanistische Erfahrungen eingeschrieben. Die Höhen und damit die Dichte (sowie die Dauer) von Klängen werden als Volumina wahrgenommen, modifiziert durch die Lautstärke der Klänge.²⁴ In die Idee der Plastizität der Klänge²⁵ geht die Verschränkung von Höhe und Raum-Zeit ein.

Von der emotionalen Basis-Kommunikation befreit erst die Regelung durch die Gleichwahrscheinlichkeit aller Töne im 12-Tonsystem. Die algorithmische Strukturierung und serielle Reihung übertragen dann mechanistisches Denken (nicht nur in der Repräsentation von Höhe und Länge) gänzlich auf die Reihung mehrerer musikalischer Parameter, auf die beziehende (zeitliche) Gliederung der Reihe.

Allgemein werden zeitliche Ordnungen einem visuell rationalen Verständnis folgend in kausale Ordnungen von »Schocks und Schüben«²⁶ übertragen – Riemann²⁷ nannte die Organisation von bedeutungsneutralen Elementen in der Musik »Beziehendes Denken«.

Wir übertragen die Erfahrung der Gravitation auf solche Ereignisse die nicht dieser basalen Kraft unterworfen sind – schließlich bezeichnen wir solch gravitationsfreie Ereignisse noch mit Termini die das Verhalten von Dingen unter der Bedingung der Gravitation bezeichnen. Diese Übertragungen können als intermodale Transpositionen gesehen werden, als die Übertragung des Denkens aus der visuell kontrollierten K-U-I auf Phänomene des Hörens. Wir sehen dann Klänge, wie wir sie nicht hören – wir repräsentieren sie nach der Logik des Sehens.

Anders als die Notation bricht der digitale Code gänzlich mit der Repräsentanz von solchen an das Verhalten von Materie gebundenen mechanistischen Vorstellungen – die digital culture stößt damit an die Grenzen des Denkens und Formulierens aus der Erfahrung des Sehens.

Der digitale Code ist immateriell, er besitzt keine Beziehung zur Außenwelt.²⁸ Seiner Potenzialität folgend ist seine algorithmische Gestaltung inadäquat, die hedonische sei eine entsprechende Alternative: dort wo es in der Gestaltung keine Bezüge zur physikalischen Außenwelt gibt, ist das »Richtig-« wie das »Falsch-Sein« Sache des hedonischen Empfindens. Berlynes²⁹ psychobiologische Theorie der new experimental aesthetics bekommt in der digital culture neue Bedeutung. Der Informationswert von syntaktischen und nicht semantischen Aspekten von Ereignissen/Folgen bestimmt den Erregungswert. Ein mittlerer Erregungswert wird als angenehm erlebt und bedingt die höchste Zuwendung. Das ästhetische Erleben steht mit der zunehmend erregungsinduzierenden non-semantischen Qualität der Stimuli in umgekehrt u-förmiger Beziehung. Techno-Music basiert auf dieser Spannungssteuerung des

^{24.} Stanley Smith Stevens, Miguelina Guirao & A. Wayne Slawson: Loudness, a Product of Volume times Density, in: *Journal of Experimental Psychology*, 69/5 (1965), 503–510.

^{25.} Morton Feldman: *Give my Regards to Eighth Street. Collected Writings*, hg. von Bernard Harper Friedman, Cambridge/MA: Exact Change, 2000.

^{26.} Pierre Lévy: Die Metapher des Hypertextes, a. a. O. (Anm. 2).

^{27.} Hugo Riemann: Ideen zu einer ›Lehre von den Tonvorstellungen ‹, in: *Jahrbuch der Musikbibliothek Peters* 21/22 (1914/15), 1–26.

^{28.} Jean-Francois Lyotard: Immaterialität und Postmoderne, a. a. O. (Anm. 5).

^{29.} Daniel E. Berlyne: Novelity, Complexity, and Hedonic Value, in: *Perception and Psychophysics* 8 (1970), 279–286; Daniel E. Berlyne: *Aesthetics and Psychobiology*, New York: Appleton, 1971; Daniel E. Berlyne: The New Experimental Aesthetics, in: ders. (Hg.): *Studies in the New Experimental Aesthetics*, Washington: Hemisphere, 1974: 1–26.

Körpers durch den erlebten Erregungswert von digital generiertem Klang abseits semantischer Bezüge.

Mit der Transgression des Mechanistischen stellt die Digital Culture den Körper notwendigerweise in einen anderen qualitativen Kontext – digital culture als hedonische Pop-Kultur erhält damit eine interne Begründung. Diese hohe Mediatisierungsform, gänzlich vom mechanischen Körper gelöst, wendet sich zurück an die vorsprachliche Qualität der Kommunikation, jene durch Erregung. Musik ist die kulturelle Überhöhung dieser Emotionskommunikation, Musik ist dafür ein Paradigma, dass der hedonische Körper die Generierung und Rezeption von bedeutungsneutralen Elementen bestimmt.

Für S. Langer repräsentieren Klänge nicht, sie machen präsent. Dem semiotischen Denken einer linguistisch dominierten Musikforschung verpflichtet, spricht sie davon, dass die »form« das »feeling« präsentiere – presentative signs nennt sie in *Feeling and Form*³⁰ diese unmittelbar kommunikative Form, die nicht vermittle, sondern vergegenwärtige. Obwohl sie in der entsprechenden Terminologie bleibt, vollzieht Langer diese Abkehr vom semiotisch linguistischen Verständnis der Musik vor jeglicher technoiden funktionalen Nutzung des Klanges als Erregungs-Stimulus in Werbe- und Pop-Musik.

Die Dynamik des Klanges und damit seine Form präsentiere physikalisch und psychologisch Erregung. Dynamik ist die Form des Klanges in Zeit und Raum, sie präsentiere Erregung.

Musik formalisiert eine Logik der hedonischen Beziehung. Ob der körperlichen Unfassbarkeit der Zeitgestalt Klang wurde dieser früh in codierte Form gebracht. Die Anwendung der Logik des Hörens auf Codes ermöglichte es, non-mechanistische dynamische Virtualitäten, das Werk, zu schafften.

Musik als Formalisierung der Zeitwahrnehmung: das Imagery Zeit und eine dynamisierte Umwelt

Aufgrund des Zusammenspiels der relativ niedrigen Schwingungsfrequenz von Klängen und der Abtastfrequenz unseres akustischen Informationsverarbeitungssystems ist es nicht möglich, den psychologischen Moment akustisch abzubilden – Klang ist eine flüchtige Zeitgestalt. Damit ist das akustische System ist ein Zeitanalysator: Prozesse der Maskierung machen Ereignisse im psychologischen Moment prägnant, Summation macht aus prägnanten Einzelwahrnehmungen eine zeitliche Reihe. Streaming Effects³¹ organisieren Klänge ob ihrer zeitlich/räumlichen Nähe zu Gestalten. Gedächtnisleistungen sind dann die Basis für die zeitliche Struktur von musikalischen Stücken³², ihre Form – Musik formalisiert die grundsätzliche Zeitwahrnehmung des Klanges.³³

^{30.} Susanne Langer: Feeling and Form. A Theory of Art Developed from Philosophy in an New Key, London: Routledge, 1953.

^{3 1.} Albert S. Bregman & Stephen E. McAdams: Hearing Musical Streams, in: *Computer Music Journal* 3 (1979): 26–43.

^{32.} John A. Sloboda & Andrew H. Gregory: The Psychological Reality of Musical Segments, in: *Canadian Journal of Psychology* 34 (1980): 274–280.

^{33.} John A. Sloboda: *The Musical Mind*, a. a. O. (Anm. 9).

Ereignisse in der Zeit wirken physiologisch erregend: acoustic driving effects³⁴ sind solche körperliche Erregungen, die mit der Dynamik (ein Konglomerat aus Beschleunigung, Lautstärke und Klangmodulation sowie dem zeitlichen Hüllkurvenverlauf des Klanges) einhergehen. Mit steigendem Tempo steigt Erregung, die letztlich auch als psychische Erregung erlebt wird.

Reagibilität³⁵ ist jene Größe, die diese automatisch ablaufende signalhafte Wirkung modifizieren kann – sie wird durch hohe Intensität grundsätzlich erregt³⁶.

Techno ist komponiertes acoustic driving – die gezielte Erregungsinduktion aufgrund von Tempo und sound – jene Parameter, die letztlich stilbestimmend sind³⁷ für diese autonome Klang-Musik sind, bei der die körperliche Stimulation (im Kollektiv) durch die Komposition von Stimulusqualitäten bedeutungsfreier Samples abseits deren möglicher semantischer Qualität intendiert ist. Ähnlich konkreter Musik, die abseits des konkreten Verweises die Klanglichkeit für sich und in der akusmatischen Ausrichtung die körperliche physikalische wie psychologische Erregung, die E-Motion zu bewirken trachtet.

Multimediale Künste spätestens seit den entsprechenden Events der Factory von Andy Warhol wollen nicht vermitteln, sie stimulieren vielfach. Sie sind multisensorische digitale Künste, die Organisation von Codes nach hedonischen Prinzipien, wobei die Codes danach in unterschiedliche sensorisch fassbare Stimuli konvertiert werden. Diese Gestaltungsart ist musikalisch und wird auf nichtmusikalische Stimuli übertragen. Fischingers visuelle Musik war ein frühes (Film-)Experiment dieser non-mechanistischen und non-narrativen Zeitgestaltung.

Grundsätzlich ist die in Musik formalisierte Interaktion des physiologischen wie hedonischen Körpers mit sich bewegenden/dynamischen Ereignissen ein notwendiges basales Imagery in einer dynamisierten Umwelt – es zieht körperlich und psychisch mit.

Die bildende Kunst, das Tafelbild, kann als Formalisierung der Möglichkeit zur analogen Abbildung des statischen Moments, des Augenblicks, betrachtet werden – das was die Theorie der Medienkunst aus den bildenden Künsten als technische Dynamisierung des Bildes im 20. Jhdt ortet und als einen historischen Entwicklungs-Prozess wertet ist systematisch betrachtet die intermediale Transposition³⁸ der Logik des Auditorischen auf das Bild.

Die Flüchtigkeit des Klanges und damit die Unmöglichkeit ihn unmittelbar körperlich zu fassen, zwang früh zu deren mediatisiertem Festhalten in Codes – Mit der Notation war die Potenzialität gegeben, Musik willentlich zu gestalten und mechanistisches Denken zu überwinden. Diese Mediatisierung der Spezifität des vorsprachlichen signalhaften Klanges ermög-

^{34.} Gerhart Harrer: Das ›Musikerlebnis‹ im Griff des naturwissenschaftlichen Experiments, in: ders. (Hg.): Grundlagen der Musiktherapie und Musikpsychologie, Stuttgart: G. Fischer, 1975: 3–47.

^{35.} Gerhart Harrer & Hildegund Harrer: Physiologische Auswirkungen der Musikrezeption, in: Herbert Bruhn, Rolf Oerter & Helmut Rösing (Hg.): *Musikpsychologie. Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen*, München: Urban & Schwarzenberg, 1985: 78–87.

^{36.} Wilhelm Wundt: Grundzüge der physiologischen Psychologie, Leipzig: Engelmann, 1874.

^{37.} Philipp Anz & Patrick Walder: Techno, Zürich: Techno Verlag Ricco Bilger, 1995.

^{38.} Irina O. Rajewsky: Im Zeichen der Intermedialität. Intermediales Erzählen in der italienischen Literatur der Postmoderne. Von den giovani scrittori der 80er zum pulp der 90er Jahre [Dissertation], Berlin 2000; Irina O. Rajewsky: Im Zeichen der Intermedialität. Intermediales Erzählen in der italienischen Literatur der Postmoderne. Von den giovani scrittori der 80er zum pulp der 90er Jahre. Tübingen: Gunter Narr, 2002. Werner Wolf: Intermedialität: Ein weites Feld und eine Herausforderung für die Literaturwissenschaft, in: Herbert Foltinek & Christoph Leitgeb (Hg.): Literaturwissenschaft: intermedial – interdisziplinär, Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 2002: 163–192.

lichte die Gestaltung von Virtualitäten nach hedonischen Qualitäten, nach Spannung und Lösung; sie ermöglichte das Werk als dynamisierte Virtualität aus Codes, dessen Struktur die Objektivation des Wir³⁹, der emotionalen Beziehung von dieserart kommunizierenden Stimmen sei.

Codierung ist in gewisser Weise eine Mediatisierung des Klanges als Folge seiner Flüchtigkeit, der unfassbaren Zeitgestalt des Klanges. Kommunikation über Codes führt nicht nur zu zeitichen Reihen, sondern auch zu räumlichen Virtualitäten. Über das (kommunikative) Verhalten definieren sich Ereignisräume. Der Hör-Raum ist in der Wahrnehmung ein Ereignisraum.

Musik als Formalisierung des auditory space – das imagery auditory space und (andere) Ereignis-Räume

Ob der langsamen Ausbreitungsgeschwindigkeit von Schall in der Luft ist die Zeitwahrnehmung von Klang mit seiner Raumwahrnehmung verbunden.⁴⁰ Klang informiert nicht nur über das zeitliche Schwingungs-Verhalten seines Erzeugers, sondern auch über das Ausbreitungsverhalten in der Luft. Dämpfung erfasst zuerst die amplitudenschwächeren oberen Klanganteile und nimmt insgesamt Amplitudenstärke – der Klang wird mit zunehmender Entfernung dumpfer und leiser.

Experimente zeigen klar, dass nicht nur leise dumpfe Klänge weit weg wahrgenommen werden – als Ergebnis des Lernens aus dem modulierenden Verhalten von Klang während seiner Ausbreitung in der Luft – sondern dass hohe Klänge oben und tiefe Klänge unten wahrgenommen werden. Dies ist als Generalisierung der Erfahrung von Gravitation erklärbar. ⁴¹ Klänge vermitteln aber nicht nur aufgrund ihrer Klangfarbe Raum-Illusionen, (besser: sie triggern Erfahrungswissen), sie sind im Sinne eines vorsprachlichen Warn-Signals emotional besetzt. ⁴²

Mit steigender Grundtonhöhe steigt nicht nur der räumliche Höheneindruck und die Schärfeempfindung von Klängen, mit zunehmender »sharpness«⁴³ – lediglich aufgrund steigender Frequenz vor allem aber aufgrund der Verschiebung von Amplitudenmaxima von Klangspektren in Richtung höhere Frequenzen und Lautstärke⁴⁴ – erhöht sich nicht nur der Nähe-Eindruck, sondern mit zunehmender Höhe und sharpness und Lautstärke werden Klänge auch als erregender erlebt.

Im Gegensatz zum visuellen Raum, der als Front-Space aus den »Konstanten« einer Serie von Gesichtsfeldern errechnet werde, die aus eigener körperlicher Bewegung entstehen⁴⁵, wird

^{39.} Theodor W. Adorno: Philosophie der Neuen Musik, Frankfurt/M.: Suhrkamp, 1958 (Orig. 1947).

^{40.} Jens Blauert: Räumliches Hören, Stuttgart: S. Hirzel, 1974.

^{41.} Die Wahrnehmung der höheren Position des Adamsapfels bei der Produktion hoher Töne und umgekehrt gilt als eine andere psychophysiologischer Erklärung.

^{42.} Werner Jauk: The Visual and Auditory Representation of Space and the Net-Space, in: *Musicological Annual* XLIII/2 (2007): 361-370.

^{43.} Gottfried Bismarck: Sharpness as an Attribute of the Timbre of Steady Sounds, in: *Acustica* 30 (1974), 160–172.

^{44.} Robert D. Melara & Lawrence E. Marks: Interaction among Auditory Dimensions: Timbre, Pitch and Loudness, in: *Perception and Psychophysics* 48 (1990): 169–178.

^{45.} James J. Gibson: Wahrnehmung und Umwelt, a. a. O. (Anm. 19).

das Verhalten des Schalls rund um uns bei eigenem Stillstand ausgewertet. Die Auswertung ist letztlich eine Zeitanalyse: Der zeitliche Verlauf und damit Modulationen von Klängen in der Zeit aufgrund des physikalischen Verhaltens von Klang in der Umwelt bei dessen räumlicher Ausbreitung werden wahrgenommen und als Indikator des uns umgebenden Raums interpretiert.

Dieser egozentrische Raum aus Analysen von Ereignissen rund um uns ist ein adäquates Paradigma des net-space, ein Raum aus Daten, die sich dynamisch verhalten, aus denen wir analysierend Ereignisse auf uns zukommen lassen, ohne uns selbst körperlich in ihm zu bewegen. Das Navigieren ist ein hedonisch gelenktes Hin-Hören auf vorbei fließende Datenströme, die ob der Bewegung nicht abbildbar sowie der Datenfülle rational nicht fassbar sind.

Das Imagery des auditory space ist mit seiner all-at-onceness (McLuhan) ein adäquates Denkschema des net-space. Dieses Imagery wirkt damit als ein psychologisches Interface. Der Klang selbst kann als verstärkender Faktor dieser Immersion in virtuelle Datenräume dienen.⁴⁶

Schluss

Von den Avantgarden des 20. Jahrhunderts gefordert, vom Betriebssystem der bildenden Kunst zur Selbstaffirmation bewahrt, vollzieht sich zunehmend ein turn im Verständnis der Theorie der Medienkunst: mediatisierte Welten folgen nicht der rationalen Logik des Sehens sondern der hedonischen des Hörens.

Experimentelle Befunde einer empirischen Kulturwissenschaft belegen diesen Wandel als notwendige Überlebensstrategie unserer Körper in einer durch technische Bedingungen dynamisierten und codierten Umwelt.

Aus der Möglichkeit, Erscheinungen in der Zeit bei eigenem passivem Verhalten analysierend beobachten zu können resultieren Imageries von Zeit und damit Raum, die der generierenden Interaktion mit solchen – unserer körperlichen Fassbarkeit entzogenen – dynamisierten Welten und damit Daten-Räumen der all-at-once-ness sowie der digitalen Virtualitäten aus immateriellen Codes adäquat sein dürften – das analysierende Verhalten von Ereignissen in Zeit und Raum ohne unsere aktive Körpertätigkeit. Diese phylogenetisch ältere Form der auditiv kontrollierten K-U-I ist signalhaft emotional motiviert.

Die bei eigener mechanischer Inaktivität physiologisch bewegende und emotional erregend mitziehende zeitliche Struktur von Klang, der physikalisch umhüllende und emotional hinein-

^{46.} Das Net-Art-Projekt zwischen Kunst und Wissenschaft der Ars Electronica – Festival für Kunst, Technologie und Gesellschaft 1999 »liquid space« von Werner Jauk und Heimo Ranzenbacher nutzt die räumlich dynamische Bewegung des Wassers, die rund um PartizipientInnen in einen Hörraum projiziert wird, als psychologisches Interface in solche über weltweite Kommunikation sich gestaltende Datenräume. »The Use of Soap-Bubbles« (Werner Jauk & Heimo Ranzenbacher, Ars Electronica/Linz 2005) nutzt den durch die Konvertierung der räumlichen Bewegung einer Vielzahl von Seifenblasen in Klang entstehenden Klangraum als psychologisches Interface in den net-space. Beide Projekte triggern das auditory space imagery und verstärken dessen immersive Qualität durch jene des umhüllenden Klanges selbst. Vgl. Werner Jauk & Heimo Ranzenbacher: Liquid Space: An Experimental Design, in: Gerfried Stocker & Christine Schöpf (Hg.): *Life Science. Ars Electronica 99*, Wien–New York: Springer, 1999: 426–429; Werner Jauk & Heimo Ranzenbacher: The Use of Soap Bubbles, in: Gerfried Stocker & Christine Schöpf (Hg.): *Hybrid – Living in Paradox. Ars Electronica 2005*, Ostfildern-Ruit–New York: Hatje Cantz, 2005: 370–373.

ziehende Klangraum, also die Wahrnehmungsmechanismen der zeitlich räumlichen Struktur des Klanges, auditory imageries, und die darin wirkenden signalhaft emotionalen, hedonische Beziehungen, fungieren als intuitiv kommunizierende immersive Situation. Der Körper dient nicht mehr als mechanisches Interface sondern als hedonisches Regulativ in der generierenden Interaktion mit dynamischen non-mechanistischen virtuellen Realitäten.

Jenseits aller mechanischer Bestimmung ist die digital culture eine hedonische Medien-Kultur – eine hochmediatisierte technoide zugleich aber notwendigerweise hedonische Körperkultur – darin ist Pop ihre Avantgarde: gerade sein technoides originär musizierendes Körper-Verhalten dient als Modell für Interfaces.⁴⁷

Allgemein dient die immersive Qualität dieseremotional signalhaften Kommunikationsform gleichsam als ein psychologisches Interface⁴⁸, das die psychologische Verfügbarkeit digitaler Kulturtechnologie erhöht – gemeinsam mit der hohen ökonomischen Verfügbarkeit werden diese intuitiven digitalen Kommunikationsformen damit alltäglich gelebt. Hier entsteht Massen-Flow⁴⁹, hier kulminiert eine auf emotionalen Beziehungen basierende Eventkultur in einer hedonischen Erlebniskultur.⁵⁰

Damit sollen die Aussagen über die Gefahren des ideologischen Missbrauchs des emotional involvierenden Klangs nicht ignoriert werden. Die gesellschaftliche Erfahrung seit Pop relativiert aber die einseitige Wertung über die politische Verführung des Klanges.⁵¹ Der naturwissenschaftliche Blick auf eine mediatisierte Kultur zeigt die Transgression des mechanistischen Denkens und die Hinwendung zur hedonischen Interaktion am Paradigma der mechanisch »passiven« und emotional involvierenden Klangwahrnehmung als Folge der Überwindung des unmittelbaren körperlichen Verhaltens: mit einer dynamisierten und codierten Umwelt kann der mechanische Körper nicht mehr interagieren.⁵²

Generalisierungen der mechanischen Körper-Umwelt-Interaktion im semiotisch linguistischen Denken sowie der Vorstellung des Erkennens vom »Sich-ein-Bild-machen« aus der Fähigkeit zur analogen Abbildung hervorgegangen sind überholt. Die Entwicklung vom linguistic turn zum iconic turn geht – phylogenetisch betrachtet – zurück zum acoustic turn. Kulturelle Kommunikationsformen, der befehlende Satz einer command language, das mechanische Auswählen von Icons mutieren zur Interaktion mit dem emotional motivierten touch, zu einer in Musik formalisierten intuitiv kommunikativen Ausdrucksbewegung. Digital cul-

^{47.} Werner Jauk: Der Sound des hedonisch-performativen Körpers und das Spiel der Elektrogitarre, in: Franz Krieger & Bernd Hoffmann (Hg.): *Jazzforschung/jazz research* Bd.39 (= Festschrift Franz Kerschbaumer zum 60. Geburtstag), Graz: ADEVA, 2007: 273–289.

^{48.} Werner Jauk: Musik → Sound: psychologisches Interface im multisensorischen Gefüge der Neuen Medien, in: Bernd Enders & Martin Gieseking (Hg.): *Digital & Multimedia Music Publishing. KlangArt-Kongress* 2001 (Osnabrücker Beiträge zur Systematischen Musikwissenschaft, Bd. 11), Osnabrück: epOs Music, 2006, 45–66.

^{49.} Helmut Rösing: Massen-Flow. Die »Rebellion der Unterhaltung« im techno, in: Ronald Hitzler & Michaela Pfadenhauer (Hg.), *Techno-Soziologie. Erkundungen einer Jugendkultur* (Erlebniswelten, Bd.1), Opladen: Leske & Budrich, 2001: 177–184.

^{50.} Gerhard Schulze: *Die Erlebnisgesellschaft. Kultursoziologie der Gegenwart,* Frankfurt/M.: Campus, 2000 (Orig. 1992).

^{51.} Roger Behrens: Das hedonistische Ohr. Präliminarien zur Ästhetik musikalischer Subkulturen, in: *Musik & Ästhetik* 1 (1997), H. 1/2 (März 1997), 75–88.

^{52.} Werner Jauk: Musik, die digitale Kunst und das körperliche Leben, a. a. O. (Anm. 14).

Medien/Technologie/Gesellschaft/Alltag

ture ist zunehmend eine Alltagskultur – nicht der Bilder, das Verhalten im Alltag der digital culture ist ein musikalisiertes. ⁵³ Digitale Kultur ist notwendigerweise eine hedonische Kultur – eine resonierende Körperkultur.

Ao. Univ.-Prof. Dr. Werner Jauk Universität Graz Institut für Musikwissenschaft Mozartgasse 3 A-8010 Graz E-Mail: werner.jauk@uni-graz.at

^{53.} Werner Jauk: *pop/music + medien/kunst. Der musikalisierte Alltag der digital culture* (Osnabrücker Beiträge zur systematischen Musikwissenschaft, Bd. 15), Osnabrück: epOs, 2009.

BARRIEREFREIE KOMMUNIKATION IN EINER DIGITALEN WELT?!

Irene Krebs

Diskussionen die Rolle neuer Medien für gesellschaftlichen Entwicklung sowie für die Dynamik im Verhältnis von Künsten und Wissenschaften beziehen sich meistens darauf, wie durch den Einsatz neuer Medien zum einen gesellschaftliche Strukturen und Prozesse transformiert werden, zum anderen aber Objekte, Materialien, Verfahren und Räume sowie Situationen in Wissenschaft und Kunst. Insbesondere wird gerne betont, dass Kommunikation grenzenlos geworden sei. Dabei wird zu wenig reflektiert, ob alle Menschen in gleicher Weise von diesen Entwicklungen profitieren. So ist etwa zu bedenken, dass die neuen Medien vor allem den Menschen in den so genannten entwickelten Ländern zu Gute kommen, aber auch dort nicht allen.

Barrierefreiheit und Kommunikation

Mit »barrierefreiem Internet« soll es allen Menschen gleichermaßen ermöglicht werden, auf die Inhalte des World Wide Web zuzugreifen. Dieser Anspruch wird mit folgenden Worten untermalt: »Schöpfend aus dem kulturellen, religiösen und humanistischen Erbe Europas, aus dem sich die unverletzlichen und unveräußerlichen Rechte des Menschen sowie Freiheit, Demokratie, Gleichheit und Rechtsstaatlichkeit als universelle Werte entwickelt haben, ...« (Vanessa Hellmann).¹ Dies soll unabhängig davon gelten, ob der Internetnutzer einen brandaktuellen Computer besitzt, eine Behinderung hat, ein mobiles Gerät nutzt oder sich über ein altes Modem ins Internet einwählt.

Der nichtbehinderte Besitzer des modernen Computers wird bei der Nutzung des Internet kaum auf Barrieren stoßen; für ihn müssen Inhalte also nicht angepasst werden. Alle anderen Internet-Nutzer werden bei der Internetnutzung Schwierigkeiten haben. Sehgeschädigte sind unter Umständen auf große Schriften oder kontrastreiche Farben angewiesen, motorisch Behinderte können den Browser vielleicht nur über die Tastatur bedienen und Blinde sind auf die Ausgabe eines Screenreaders angewiesen, von dem sie sich die Seiten entweder vorlesen lassen oder den Bildschirminhalt zeilenweise über ein Braille-Display erfassen. Für Nutzer mobiler Geräte sollten Internetseiten so aufgebaut sein, dass sie auch auf einem kleinen Display angezeigt werden können.

Barrierefreiheit im Sinne des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGG) bedeutet, dass Dinge des alltäglichen Lebens für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Einschränkungen und grundsätzlich ohne fremde Hilfe, zugänglich und nutzbar sind. Und das Benachteiligungsverbot gemäß Grundgesetz besagt: »Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden«.² Als Folge dessen trat in Deutschland am

^{1.} Vanessa Hellmann: Der Vertrag von Lissabon. Vom Verfassungsvertrag zur Änderung der bestehenden Verträge. Einführung mit Synopse und Übersichten, Berlin: Springer, 2009, 103.

^{2.} Artikel 3 Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland.

01.05.2002 das Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) in Kraft. Weiterhin wird in der BITV (Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung) geregelt, dass alle Bundesbehörden und öffentlichen Einrichtungen Deutschlands, die durch den Bund gefördert werden, ihre Webseiten bis Ende 2005 barrierefrei gestaltet haben sollten. (Die Realität sieht freilich so aus, dass diesbezüglich noch ein großer Nachholbedarf besteht.)

Betrachtet man die Kommunikation als solche, so ist diese als das zwischenmenschliche bzw. interpersonelle Aufeinanderwirken zwischen Individuen zum Zwecke der Abstimmung des Denkens, Handelns und Verhaltens der Beteiligten bzw. von Kooperationspartnern zu verstehen. Kommunikation ist ein Teil der sozialen Interaktion, leitet sich aus dem lateinischen Wort »communis« ab und bedeutet sinngemäß so viel wie »Teilen« im Sinne von »Mit-Teilen von Nachrichten und Informationen«.

Kommunikation lässt sich unterscheiden nach den Typen:

- Massenkommunikation (»one-to-many«)
- Telekommunikation (»one-to-one«)
- Interpersonale Kommunikation (»face-to-face«).

Kommunikation lässt sich unterscheiden nach den Arten:

- Mündliche Kommunikation
- Schriftliche Kommunikation
- Non-verbale Kommunikation
- Visuelle Kommunikation.

Kommunikationsbarrieren in der digitalen Welt lassen sich in vier Bereiche einteilen: visuell, akustisch, motorisch und kognitiv. Als Beispiele für visuelle Kommunikationsbarrieren seien hier folgende genannt:

- Unterscheidung zwischen Farbenblindheit (Rot/Grün oder Gelb/Blau), beeinträchtigter Sehfähigkeit (Sehfähigkeit mittels besonderer Hilfsmittel) und Blindheit (nicht korrigierbarer Verlust des Sehvermögens);
- Sehschwache (z. B. ältere) Menschen benötigen skalierbare Schriften;
- Farbenblinde benötigen starke Kontraste, klare Schriften und Alternativdarstellungen;
- Blinde Menschen benötigen gut strukturierte Texte, welche mittels Screenreader oder Braillezeile verarbeitet werden können; keine graphischen Inhalte.

Denkt man an akustische Kommunikationsbarrieren, dann können die folgenden Stichworte dafür stehen:

- Aufnahme von akustischen Informationen trotz Verstärkung nicht möglich;
- Alternativsprache ist die Gebärdensprache;
- Gehörlose Menschen sind auf visuell wahrnehmbare Elemente angewiesen;
- Barrierefreie Webseiten müssen in Gebärdensprache dargestellt werden;
- Es existiert keine einheitliche globale Gebärdensprache.

Für motorische Kommunikationsbarrieren gelten die nachfolgenden Hinweise:

- Einschränkung in der Kontrolle von Bewegungen, Wahrnehmungsstörungen und Kombination dieser Symptome bis hin zu fehlenden Gliedmaßen;
- Probleme bei der kontrollierten Bewegung des Maus-Zeigers bzw. des Drückens/Haltens von einer oder mehreren Tasten;
- Alternative Eingabegeräte sind notwendig (z. B. per Spracheingabe oder Bedienung von Stäben und Tasten mit anderen Körperteilen);
- Elemente der Webseite für die Spracheingabe sind klar zu bezeichnen;
- Elemente der Webseite sollten in sinnvoller Reihenfolge ansteuerbar und erkennbar sein.

Die vierte Gruppe der Kommunikationsbarrieren, die sogenannten kognitiven, wird durch folgende Beispiele repräsentiert:

- Probleme mit der Aufnahme und Verarbeitung von Informationen;
- Sprachbezogene Behinderungen, Dyslexie (Lesen und Verstehen von Wörtern), Dyskalkulie (Rechenschwäche), ADS, ADHS, eingeschränkte Intelligenz bzw. Erinnerungsfähigkeit, mentale Gesundheitsprobleme und Epilepsie;
- Probleme mit langen und unverständliche formatierten Texten;
- Einfache Webangebote entwickeln und durch entsprechende Personen testen;
- Verwendung von »leichter Sprache« bzw. Übersetzung in selbige.

Kommunikationswege in einer digitalen Welt

Kommunikationswege in der digitalen Welt, speziell dem World Wide Web, werden als computervermittelte Kommunikation (CVK) interpretiert. Diese erfolgt vorwiegend unter bislang Fremden, also mit Personen oder Personengruppen, zu denen bisher keine Sozialkontakte bestanden haben und womöglich auch nicht folgen werden (wenngleich dies nicht ausgeschlossen ist). Der Unterschied zur direkten Kommunikation soll anhand der folgenden Merkmale beschrieben werden:

- mehrere bis sehr viele Kommunikationspartner;
- Kommunikation geschieht zum Großteil zeitversetzt;
- Kommunikation erfolgt unter bislang Fremden;
- Der Aufenthaltsort der Kommunikationspartner spielt keine Rolle;
- Kommunikation beschränkt sich fast immer auf einen Text.

Dabei gelten soziale Netzwerke als wichtigste Kommunikationsplattformen in der digitalen Welt. Sie beschreiben einen Beziehungsraum, in dem Menschen leben und agieren. Der Stellenwert von sozialen Netzwerken wird sehr hoch »gehandelt«: zwei Drittel der globalen Internetnutzer besuchen soziale Netzwerke; die Verweildauer auf/in sozialen Netzwerken wächst mit dreifachen Raten im Vergleich zum Rest des Internets. Die Erfolgsfaktoren sozialer Netzwerke können u.a. sein: persönliches Engagement; Offenheit und Transparenz

(Offenheit gegenüber kritischen Änderungen, eigenen Fehlern. Transparenz bringt (vielleicht) spannende Inhalte, eventuell auch Sozialkompetenz); beobachten und zuhören (keine Einweg-Kommunikation, sondern Dialog); zeitnah agieren statt reagieren. Welche Gründe liegen nun für das Nutzen sozialer Netzwerke vor? Zum einen geht es darum, ganz einfach Kontakte zu pflegen, mit Menschen in Verbindung zu treten bzw. sich mit Bekannten auszutauschen. Als Hilfsmittel können dabei interne Nachrichtenfunktionen sowie Statusmeldungen, aber auch Gästebucheinträge fungieren. Desweiteren geht es auch darum, neue Personen kennenzulernen oder sich selbst zu präsentieren. Die Nutzung sozialer Netzwerke gilt auch als Alternative zur eigenen Webseite, zur Erstellung eines eigenen Profils (dies ist einfacher als eine eigene Webseite zu programmieren) mit umfangreichem Funktionsangebot. Als Beispiele sozialer Netzwerke gelten u. a. Twitter (ist eine Art öffentlich einsehbares Tagebuch im Internet, welches weltweit per Webseite, Mobiltelefon, etc. geführt und aktualisiert werden kann) und Facebook.

Barrierefreiheit in sozialen Netzwerken

Soziale Netzwerke – im allgemeinen das Web 2.0 – bieten Herausforderungen und Chancen in Bezug auf Barrierefreiheit. Als herausragende Merkmale des Web 2.0 im Sinne der Barrierefreiheit gelten u. a.:

- Nutzer gestalten Inhalte aktiv mit und sind nicht länger nur Konsumenten, sondern auch Produzenten;
- Web-2.0-Technologien erleichtern fachfremden Personen die Publikation von Informationen (Informatik-Kenntnisse sind keine Voraussetzung mehr);
- Nutzer mit Behinderungen können von sozialen Netzwerken profitieren;
- Web-2.0-Technologien haben nicht nur Hindernisse für Menschen mit Behinderungen abgebaut, sondern gleichzeitig neue geschaffen.

Als Vorteile des Web 2.0 lassen sich formulieren: der Austausch von multimedialen Inhalten wie bspw. Gebärdensprache-Videos oder Hörbüchern auf der Videoplattform » YouTube«; jeder kann komfortabel und schnell Inhalte einstellen, was eine direkte Verbesserung der Teilhabe am Alltag für Menschen mit Behinderungen bedeutet; Social-Accessibility-Projekte, bei denen der Nutzer einbezogen wird, um Webseiten zugänglicher zu machen, indem Barrieren vom Nutzer selbst beseitigt werden (z. B. Bilder mit Alternativtexten versehen, sofern diese nicht vorhanden sind).

Nachteile des Web 2.0 können u. a. so beschrieben werden: dynamisch aktualisierte Webseiten-Inhalte (AJAX) können durch Screenreader-Software gestört bzw. beeinträchtigt werden; Anti-Spam-Maßnahmen (Grafiken für einzugebende Buchstabenkombinationen) sind für sehbehinderte und blinde Menschen (und deren Software) nicht entzifferbar; Profilseiten nach dem »Modellbaukasten-Prinzip« entsprechen nicht den barrierefreien Programmierrichtlinien (Nutzung von Frames). Entsprechende Preise wie der BIENE-Award (Barrierefreies Internet eröffnet neue Einsichten) werden an entsprechend barrierefrei gestaltete Webauftritte verliehen wie z. B. www.Darmkrebs.at oder www.on-line-on.eu.

Kunst in der digitalen Welt versus digitale Kunst

Das Thema Kunst wird positiv durch das Internet, stellvertretend für die digitale Welt, beeinflusst. Als Erfolgsfaktoren für eine Win-Win-Situation von Kunst und digitalen Medien gelten u. a. folgende: das Internet wirkt als Distributionskanal respektive Werbemedium; es bewirkt eine von Orts- und Zeitunabhängigkeit geprägte persistente Kunsterhaltung; es sorgt dafür, dass Künstler effizienter und effektiver zusammen arbeiten können; Künstler bekommen ein wesentlich schnelleres Feedback; Konsumenten können an der Kunst anderer partizipieren, und es entstehen neue Kunstbereiche (z. B. die digitale Kunst).

Die digitale Kunst zählt zu den Medienkünsten und umfasst eine Vielzahl von Aspekten wie z.B. die elektronischen Künste (u. a. alle künstlerischen Arbeiten und Werke, die funktionierende analoge oder digitale Elektronik enthalten wie z.B. Animationen, Architektur oder Musik) und die Computerkunst (Arbeitsweise und kulturelle Bedeutung des Computers wird künstlerisch thematisiert wie z.B. die Verwendung von Computern als Live-Musikinstrument).

Ein wichtiger Bestandteil künstlerischen Schaffens ist allgemein die Reflexion über das verwendete Medium. Dies gilt folglich auch für die Medienkünste, nicht zuletzt auch insofern, als diese mit dem Internet oder mit sozialen Netzwerken umgehen. Eine andere Frage ist, inwieweit Kunstschaffende das hier angesprochene Problem der Barrierefreiheit reflektieren und ihre Kreativität zur Lösung dieses Problems einsetzen. Diesbezüglich scheint eine Vielfalt von Möglichkeiten zu bestehen, die erst noch zu nutzen sind – und die als sozusagen schönes Beispiel für Resonanzen zwischen wissenschaftlichen und künstlerischen Forschungen im Bereich zwischen neuen Medien und Gesellschaft gelten können.

Fazit

Barrierefreie Kommunikation ist ein essentielles Moment der sozialen Teilhabe am gesellschaftlichen Leben, bedeutet Beeinträchtigung durch visuelle, akustische, motorische und kognitive Barrieren, wird interpretiert mit sozialen Netzwerken als »ästhetische Kunstschwemme«, stellt Fluch und Segen des Web 2.0 dar, erlaubt Perspektiven für die Kunst durch die digitale Welt, bedeutet Berührungen, Sensibilisierungen und Resonanzen durch den direkten Kontakt mit der realen Kunst-Welt.

Über die Frage der Mobilität von Menschen mit Behinderung hinaus kann Barrierefreiheit explizit als Aufgabe verstanden werden, die allen Menschen zu einem möglichst uneingeschränkten sowie inhaltlich anspruchsvollen Zugang zur Kunst verhelfen soll. So bietet z. B. die SCHIRN Kunsthalle Frankfurt/Main öffentliche Führungen für Seh- und Hörgeschädigte an; eine »offene Kunstwerkstatt « dient als integrative Plattform und stellt damit eine weitere Form des zunehmend barrierefreien Zugangs zur Kunst im Sinne einer Überwindung von Grenzen zwischen Generationen, sozialen Schichten oder Besuchern mit und ohne Behinderung dar.

International betriebene Forschungen zur Visualisierung in Wissenschaften und Künsten unter den Gesichtspunkten des Wissens und der Reflexion zeugen von dem hohen Stellenwert der barrierefreien Kommunikation in einer digitalen Welt. Im Zentrum stehen dabei u. a. Untersuchungen zum Wechselspiel zwischen »Sichtbarkeit« und »Sichtbarmachung«, den Formen von Wahrnehmungsprozessen mit Bezug auf Bildmedien aller Art und den techni-

schen Herstellungsverfahren sowie ihre künstlerische und wissenschaftliche Reflexion unter Einbeziehung empirischer Überprüfungsmethoden. Wissenschaft und Kunst, Literatur und philosophische Ästhetik, Entwurfspraxis und technische Anwendungen verweisen wechselseitig aufeinander. Das schließt auch eine multidimensionale Analyse ein, wobei u. a. zur Disposition steht, was mit visuellen Medien ausgedrückt werden kann und was nicht, wie sich Visualität und Diskursivität zueinander verhalten und gegebenenfalls ineinander greifen, worin die spezifischen Möglichkeiten und Grenzen visueller Argumentationen liegen, wie visuelle Verfahren die Aufmerksamkeit steuern, also welche Barrieren der Kommunikation in einer digitalen Welt sich hier feststellen lassen. Dabei sollte der Bogen der Forschungen bewusst weit gespannt werden: von der Analyse der Apparate und medialen Produktionsbedingungen über konkrete Praktiken der Sichtbarmachung bis hin zu praxisorientierten Applikationen, die eine barrierefreie Kommunikation zwischen sowohl behinderten als auch nicht behinderten Menschen in einer digitalen Kunst-Welt erlauben.

Eine barrierefreie Kommunikation in einer digitalen Welt sollte durchaus möglich sein, wenn man Folgendes bedenkt bzw. zulässt: »Immer wächst aus der Mühsal das Glück und aus dem Wunder das Wirkliche. Immer hat der Held Angst ... Immer sind die geringen Dinge die wichtigen.« (Franz Fühmann)³

Prof. Dr.-Ing. Irene Krebs Lehrstuhl Industrielle Informationstechnik Brandenburgische Technische Universität Cottbus Karl-Liebknecht-Straße 102 D-03046 Cottbus E-Mail: krebs@iit.tu-cottbus.de

^{3.} Fühmann, Franz: Erfahrungen und Widersprüche, Rostock: Hinstorff, 1975.

WIE RÄUME KLINGEN KÖNNEN

Gerhard Müller

Vorbemerkung

Wie können Räume klingen? Die Disziplin der Raumakustik versucht diese Frage aus naturwissenschaftlicher Sicht zu beleuchten und legt damit die Grundlagen für die ingenieurtechnische Umsetzung im Rahmen einer raumakustischen Planung. Die Raumakustik beschreibt wie die Übertragung von Schallen – die z. B. von Musikinstrumenten oder Sängern erzeugt werden – zu den Zuhörern erfolgt, wie die Schalle nachklingen, geschluckt, verstärkt oder verfärbt werden. Raumakustische Eigenschaften drücken sich in unterschiedlichsten Aspekte aus, wie z. B. dem akustischen Kontakt innerhalb eines Orchesters, der Verständlichkeit von Sprache, der Balance zwischen Sänger und Orchester in einem Opernhaus, dem räumlichen Eindruck usf. Die raumakustischen Eigenschaften von Räumen hängen von der Ausführung der raumbegrenzenden Flächen, der Geometrie des Raumes, von Raumöffnungen, von der Aufbereitung der Raumluft und nicht zuletzt vom Besetzungszustand des Raumes ab.

Menschen nehmen Räume integral, d. h. über alle Sinne wahr. Die Bewertung von Musikräumen durch Zuhörer, Musiker und Betreiber erfolgt somit nie isoliert auf Grundlage der durch die raumakustische Planung beeinflussbaren Akustik, sondern bezieht – für die einzelnen Gruppen unterschiedlich gewichtet – ganzheitlich verschiedenste Komponenten ein. Dies reicht von den subjektiven Assoziationen, die mit der Haptik und Optik der verwendeten Oberflächenmaterialien in Verbindung stehen, der Qualität der technischen Ausstattung und der Gebäudelogistik bis hin zur erzielbaren Qualität der musikalischen Aufführung. Diese wiederum hängt auch von nichtakustischen Aspekten ab, wie z. B. dem Platzangebot auf dem Podium, der Qualität der Podiumsausleuchtung oder auch von den möglichen Zeitfenstern, die den Orchestern eingeräumt werden, den Raum durch Proben akustisch kennen zu lernen. So kann ein Konzert in einer zwar raumakustisch mäßigen, architektonisch aber überwältigenden großen Kirche, aufgrund der besonderen Atmosphäre, oder auch im Freien, aufgrund eines großartigen Panoramas oder einer fantastischen open-air Stimmung, besonders beeindrucken. Auch können die Töne des Regenwalds¹, das Rauschen eines Gebirgsbaches oder Kuhglocken »Klangräume« erzeugen, die interessante Assoziationen wecken.

In Räumen können aufgrund ihrer akustischen Eigenschaften besondere Effekte auftreten, die für bestimmte Schalle oder Darbietungen gut geeignet oder eher ungeeignet sind, sie können auf analytisches Hören für Probesituationen optimiert werden oder multifunktionale Kompromisse für verschiedene Nutzungen darstellen. Die Entscheidungen zur Zielsetzung hängen sowohl von der avisierten Nutzung, der Prioritätensetzung, dem Zeitgeist, als auch von den zur Verfügung stehenden Budgets ab (vgl. dazu Abb. 1 auf der folgenden Seite).

^{1.} Steven Feld: *Rainforest Soundwalks: Ambiences of Bosavi, Papua New Guinea*, CD, Santa Fe/NM: EartEar, 2001 (#ee1062).



Abb. 1: Spannungsfeld einer akustischen Beratung

Die raumakustische Planung als Ingenieuraufgabe in enger Zusammenarbeit mit dem Architekten und den anderen Fachplanern hat die Gestaltung des Klanges zur Aufgabe. Sie beschränkt sich auf den Teilaspekt, der physikalisch beschreibbaren Schallübertragung zwischen den verschiedenen Quellen am Podium zu den unterschiedlichen Empfangspositionen im Zuhörerbereich. Die Schallübertragung »ohne Raum«, d. h. ohne die durch Reflexionen, Laufzeiten und Frequenzgänge des Raumeserwartete Transformation des vom Musikinstrument oder der Sprache abgestrahlten Schalls ist in der Regel genauso unbefriedigend wie die Schallübertragung durch einen »anderen Raum«, d. h. mit anderen, als vom Komponisten des Musikstückes vorgesehenen Übertragungseigenschaften. Komponisten haben bei ihrer Arbeit eine Vorstellung der Aufführungsräume und ihrer klanglichen Eigenschaften.

Die physikalische Beschreibung muss die für die Musikdarbietung wesentlichen Eigenschaften des Sendesignals, wichtige Charakteristika der menschlichen Wahrnehmung aber auch die akustischen Gegebenheiten, die für die optimale Klangerzeugung Voraussetzung sind, wie Stille oder gute Wahrnehmung durch den Musiker selbst, berücksichtigen.

Die Frage, wie Räume klingen können wird im Folgenden aus der Sicht eines Ingenieurs und naturgemäß nur teilweise erörtert. Für die Frage ebenso relevante Aspekte wie die Architektur, die musikalische Darbietung selbst und Aspekte zur Disposition der Zuhörer, sofern diese nicht objektive Komfortfragen betreffen, befinden sich in der Regel außerhalb der durch Ingenieure zu lösenden Aufgabenstellungen.

Zu Beginn jedes Planungsprozesses von Musikräumen müssen die anzustrebenden raumakustischen Eigenschaften anhand der Konzepte und Vorstellungen der zukünftigen Nutzer und Betreiber festgelegt werden. Als Grundlage für die technische Umsetzung wird in der Regel darauf aufbauend ein Lastenheft erstellt, in welchem die Ziele der raumakustischen Aus-

legung über objektive physikalische Parameter (Kriterien) eingegrenzt werden. Damit gelingt es, die Aufgabenstellung in eine Ingenieuraufgabe zu übersetzen.

Die typische Vorgehensweise von Ingenieuren »zerlegt« den zu betrachtenden Prozess in Einwirkung, Systemübertragung und Systemantwort, d.h. in den vom Musiker erzeugten Schall am Instrument ohne Raumeinfluss, in die Schallübertragung im Raum und die Wahrnehmung bzw. Wahrnehmbarkeit der so übertragenen Signale im menschlichen Hörorgan. Im Folgenden sollen diese Aspekte beleuchtet werden. Die Darstellung in Abb. 2 greift einige von mir andernorts² zusammengestellte Aspekte auf.

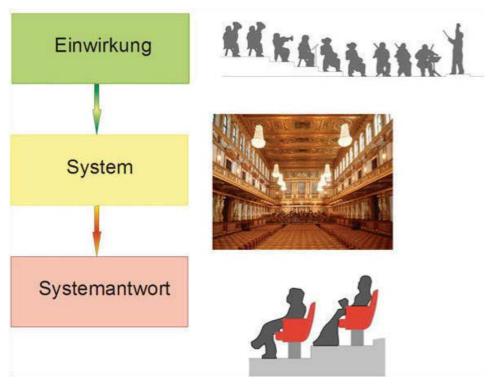


Abb. 2: Abgrenzung einer raumakustische Planung

Charakteristik einwirkender Schalle bei musikalischer Darbietung

Schallquellen führen zu zeitlich veränderlichen Drücken in der umgebenden Luft. Aufgrund der spezifischen Eigenschaften der Luft führen diese Luftdruckschwanken zu Ausbreitungsvorgängen und damit zu Übertragungen zu von der Schallquelle entfernt liegenden Punkten. Die Charakteristik dieser Luftdruckschwankungen hängt mit der jeweiligen Entstehung zusammen. So wird die durch den Schlag eines Hammers ausgelöste Schallwelle eine andere Charakteristik als der Ton einer Geige aufweisen. Die Luftdruckschwankung breitet sich mit der Schallgeschwindigkeit von ca. 340 m/s aus.

Der Mensch ist nun für bestimmte Charakteristika der Luftdruckschwankung in der Lage, diese wahrzunehmen und ggf. auch Informationen aus ihr »herauszulesen«. Wahrgenommener Schall enthält die zeitlich veränderlichen Merkmale Lautstärke und Klangfarbe. Das physikalische Maß für die Lautstärke ist der Schalldruck p aus dem der Schalldruckpegel berech-

^{2.} Gerhard Müller: »Räume für Musik, raumakustische Zielsetzung und Planung«, Plenary lecture, proc., in: 31. Jahrestagung für Akustik DAGA (2005).

net werden kann. Die Klangfarbe wird über die Frequenz f (Anzahl der Periodendauern pro Sekunde) beschrieben. Die zugehörige Einheit ist Hertz [Hz]. Wahrnehmbarer Luftschall enthält Frequenzanteile im Hörbereich des menschlichen Ohres, der etwa von 16 Hz bis 16.000 Hz (auch 16 kHz) reicht. Bei niedrigeren Frequenzen spricht man von Infraschall, bei höheren von Ultraschall.

Die einwirkenden Schallsignale unterschiedlicher Musikinstrumente sind hinsichtlich der Tonhöhe- und -farbe und ihrer Lautstärke, d.h. ihrer spektralen Zusammensetzung und ihrer Schallleistungen weitgehend bekannt. In Räumen mit natürlicher Akustik führen sie zu den

in Abb. 3 gezeigten Schallpegeln. Die Frequenz gibt die Tonhöhe an, der Pegel ist ein Maß für die Lautstärke.

Einen wesentlichen Aspekt stellt neben der spektralen Zusammensetzung der Signale deren Zeitstruktur dar. Die kürzesten Notendauern bei Sequenzen von Streichern in Musikbeispielen verschiede-Stilepochen betragen ca. 70 ms. Dieses Zeitintervall entspricht auch den Zeitschritten bei Sprache mit 5 Silben/s, die, jeweils umrahmt von zwei Konsonanten, ca. 15 unterscheidbare Elemente pro Sekunde ergeben.4

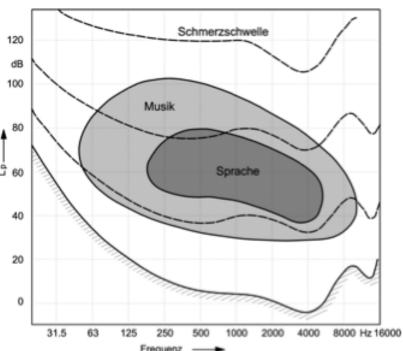


Abb. 3: Zu erwartende Schallpegel bei Aufführungsräumen mit natürlicher Akustik

Die o.g. Zeitskala entspricht auch der sog. »Flimmergrenze« von 20 Hz (entspricht ca. 50 ms), bei der, von hohen Frequenzen herkommend, der Klang in Einzelsignale »zerfällt« und, von tiefen Frequenzen aufsteigend, eine »Verschmelzung« der unterscheidbaren Einzelsignale in einen Klang eintritt⁴.

System

Die Beschreibung der Systemantwort erfolgt sowohl über die Darstellung im Frequenzbereich – hieraus kann z.B. die Klangfarbe abgelesen werden – als auch über eine Betrachtung im Zeitbereich. Ein geeignetes Hilfsmittel, beides zu beschreiben, ist die Raumimpulsantwort (Abb. 4 auf der folgenden Seite). Die Raumimpulsantwort (auch Impulsreaktionsfunktion genannt) ergibt sich aus dem Schallsignal, das durch einen sehr kurzen Impuls (z.B. einen Pistolen-

^{3.} Vgl. dazu W. Reichardt & A. Kussev, »Ein- und Ausschwingungsvorgang von Musikinstrumenten und integrierte Hüllkurven ganzer Musikinstrumentegruppen eines Orchesters«, in: Zeitschrift für Elektrische Information und Energietechnik 3 (1972): 73–88.

^{4.} Lothar Cremer & Helmut A. Müller: *Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik*, Bd. 1, Stuttgart: Hirzel, 1978.

schuss) im Saal ausgelöst wird. Es kann für Impulse an unterschiedliche Positionen auf dem Orchesterpodium und unterschiedlichen Stellen im Zuhörerraum gemessen werden und hängt von den verschiedenen Übertragungswegen im Raum ab. Die Raumimpulsantwort wird typischerweise über ihre einzelnen, in der zeitlichen Abfolge auftretenden Anteile charakterisiert: Das Signal erreicht zunächst auf der kürzesten Verbindungsstrecke von der Quelle den Zuhörer. Man nennt diesen Anteil den Direktschall. Diesem folgen die über Reflexionen umgelenkten Schallanteile, die aufgrund der »Umwege« später eintreffen. Typischerweise folgt im Zeitabschnitt der ersten 100 ... 200 ms nach dem Direktschall, zugeordnet einem Umweg von bis zu 34 ... 68 m, eine Folge von zahlreichen Reflexionen, die – an der Raumgeometrie gespiegelt - einzelnen Flächen zugeordnet werden können. Die Reflexionen können z. B. von der Saaldecke, den Seiten- oder

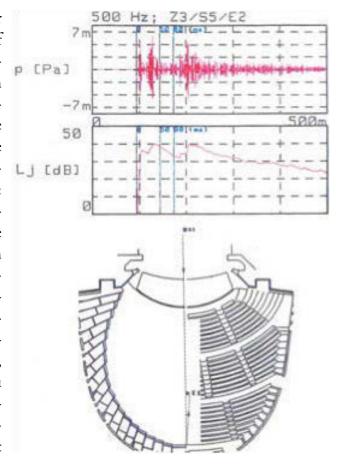


Abb. 4: Raumimpulsantwort

den Rückwänden kommen. Im Zeitabschnitt zwischen 100 ... 200 ms und über 1 s schließt sich der Nachhall, beschrieben durch eine Folge von unregelmäßig auftretenden Reflexionen, an. Diese sind bei typischen Raumgeometrien Mehrfachreflexionen zuzuordnen, z. B. Rückwand-Decke-Boden-Seitenwand und daher mit deutlich größeren Umwegen verbunden. So beträgt der Umweg bei einem Zeitversatz von 1 s ca. 340 m.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass bei jeder Reflexion etwas Schallenergie absorbiert (gedämpft, »geschluckt«) wird. Dieser Energieverlust ist nicht für alle Tonhöhen gleich, das Impulssignal wird bei daher bei jeder Reflexion »gefiltert« und ändert seine spektrale Zusammensetzung (seine Klangfarbe).

Die Abfolge und die Eintreffrichtung der durch die Reflexionen gegebenen Schallanteile bestimmt die Qualität des räumlichen Eindrucks sowie auch z.B. des stützenden akustischen Kontakts zwischen den Musikern.

Mit der Vorstellung, dass eine Musiksequenz als eine Folge von Einzelimpulsen aufgefasst werden kann, ist es nun möglich, das übertragene Signal einer realen Sequenz aus einer Folgen von Impulsen, die jeweils mit der Raumimpulsantwort beaufschlagt werden, zu synthetisieren. Die zugrundeliegende mathematische Operation nennt man Faltung (vgl. dazu Abb. 5 auf der folgenden Seite). Mit ihr kann das Raumsignal aus einem ohne Raumrückwürfe aufgenommenen Musiksignal berechnet werden. Macht man die so entstandene Funktion hörbar, so erhält man einen Eindruck, wie der Raum klingt. Im Planungsverlauf berechnete Raumimpulsantworten ermöglichen somit, vor Fertigstellung des Raumes, eine Vorstellung über die akustische Qualität des Raumes zu erhalten.

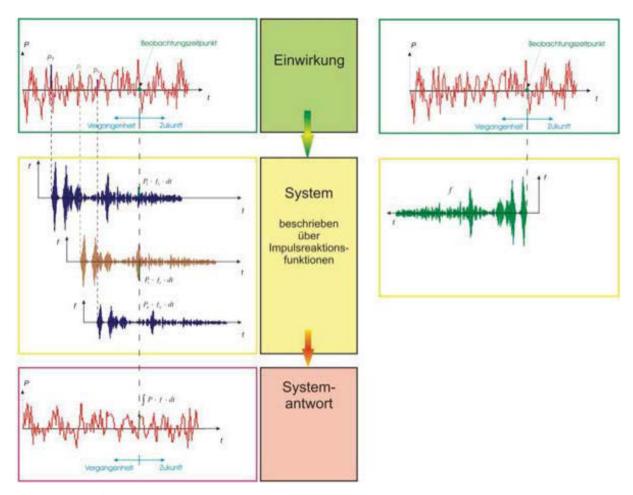


Abb. 5: Übertragung-Zeitbereich, Faltung der Raumimpulsantwort (Impulsreaktionsfunktion)

Eine Beschreibung der Übertragungseigenschaften im Frequenzbereich, d.h. wie sich ein länger anhaltender Ton mit bestimmter Frequenz an verschiedenen Zuhörerplätzen anhört, erhält man über die spektrale Analyse der Raumimpulsantwort. Diese Antwort hängt wesentlich von den Resonanzfrequenzen und den Resonanzen zugehörigen Schwingformen (auch Eigenfrequenzen und Eigenmoden genannt) ab. Ferner spielt die Dämpfung eine wichtige Rolle. Sie wird über die sog. Nachhallzeit beschrieben. Als Nachhallzeit T wird diejenige Zeit bezeichnet, die in der Energiedichte in einem Raum, nach Abschalten der Schallquelle, auf den einmillionstel Teil abgefallen ist.

Der Mittelwert der Antwort im Raum kann über das Verfahren der sog. Statistischen Energieanalyse veranschaulicht werden. Über die hier nicht hergeleiteten Zusammenhänge⁵:

- die Zahl der Resonanzfrequenzen pro Frequenzintervall ist proportional zum Raumvolumen,
- der modale Leistungseintrag, d. h. der Leistungseintrag pro Raumresonanz ist umgekehrt proportional zur Zahl der Resonanzfrequenzen pro Frequenzintervall,
- die modale Energie ist proportional zur Nachhallzeit, multipliziert mit dem modalen Leistungseintrag,

^{5.} Gerhard Müller: »Die Statistische Energieanalyse – Eine Methode der numerischen Akustik«, in: *VDI-Berichte Nr. 1491: Entwicklung lärm- und schwingungsarmer Produkte*, Düsseldorf: VDI, 1999, 23–45.

ergibt sich der bekannte einfache Zusammenhang zwischen der - den mittleren Schalldruck charakterisierenden - mittleren Energiedichte im Raum und der äquivalenten Absorptionsfläche, die mit der Nachhallzeit zusammenhängt. Wird über einen längeren Zeitraum ein Schallsignal in den Raum eingebracht, so »schwingt« der Raum »ein« und die Lautstärke bleibt schließlich konstant. Die Modellvorstellung die hier zugrunde liegt ist die eines Gefäßes, dessen Füllung so lange zunimmt, bis der Druck am Gefäßauslass so groß ist dass die in einem Zeitabschnitt ausfließende Flüssigkeit der einfließenden Flüssigkeit entspricht (Abb. 6).

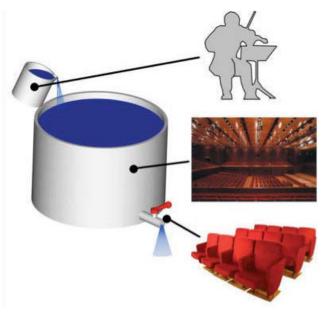


Abb. 6: Hydrodynamische Analogie

Die Schallenergie verteilt sich dann – beschrieben als mittlere Energiedichte – gleichmäßig über den Raum. Sie wird über die Flüssigkeitsmenge im Gefäß beschrieben. Die einfließenden Flüssigkeit entspricht der über die Musikinstrumente oder Sänger eingebrachten Schalleistung, die ausfließende Flüssigkeit der über die Dämpfung, d.h. die an den Oberflächen, wie z.B. der Bestuhlung oder an Absorbern im Raum und auf dem Übertragungsweg in der Luft geschluckten Leistung. Die Größe des Gefäßes wird über die Zahl der Moden, entsprechend der Zahl der Resonanzfrequenzen beschrieben. Das über diese Modellvorstellung beschriebene Schallfeld bezeichnet man als Diffusfeld. Ihm überlagert sich der Direktschall, das Schallfeld, das auch ohne umgebenden Raum, d.h. ohne Raumresonanzen, also im Freien auftreten würde (Abb. 7). Der sog. Hallradius gibt an, in welchem Abstand die beiden Energiedichten aus dem

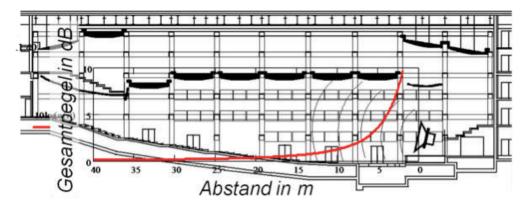


Abb. 7: Überlagerung Direktschall - Diffusfeld

Diffusfeld und dem Direktschallfeld gleich groß sind. In einem Raum mit großer Dämpfung (großer Absorption) ist das Gefäß rasch gefüllt, das Diffusfeld wird schwach und der Hallradius wird groß. Die Lautstärke hängt damit eher vom Abstand zum Musiker ab. Ein Saal mit geringer Dämpfung braucht länger zum Einschwingen, hat aber dann auch eine höhere mittlere Energiedichte, d.h. eine größere Lautstärke im Diffusfeld. Der Hallradius wird dann kleiner sein, d.h. eine größere Zahl von Zuhörern werden in etwa die gleiche Lautstärke vorfinden.

Abb. 8 zeigt den relativen Pegel des Diffusfeldes, bezogen auf den eingeschwungenen Zustand, in Abhängigkeit der auf der Nachhallzeit T bezogenen Einwirkungsdauer t. Wenngleich der der Einschwingvorgang kürzer dauert als das Abklingen, schwingen große Säle mit Nachhallzeiten um 2 s bei schnellen Passagen (Zeitskala z. B. 100 ms), nicht vollständig ein. Dies geht mit dem Gefühl von Musikern konform, dass sie schnelle Passagen lauter und langsame, getragene Passagen leiser spielen müssen. Bei

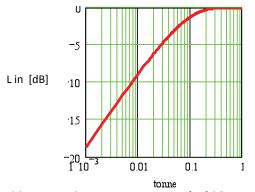


Abb. 8: Einschwingvorgang – Diffusfeld

langsamen Passagen »hilft« der Raum durch Einschwingen in seinen Resonanzfrequenzen, das heißt durch das Diffusfeld, »nach«.

Objektive Beschreibung raumakustischer Eigenschaften und der Eigenschaften der menschlichen Wahrnehmung

Folgende Bewertungen der raumakustischen Eigenschaften sind zu objektivieren:

- Ist der Störpegel ausreichend niedrig, d.h. ist es ausreichen still?
- Ist eine Übertragung mit ausreichender Lautstärke möglich?
- Ist der Raum in der Lage, die Zeitstruktur der musikalischen Darbietung (trotz Rückwürfen)
 und die Klangfarbe der Musik (trotz frequenzabhängiger Dämpfung) zu übertragen?
- Treten die für einen Raumeindruck und für den stützenden Kontakt erforderlichen Schallreflexionen auf?

Die Bewertungen erfolgen anhand der Impulsantwort im Zeit- und Frequenzbereich. Dazu wird die Impulsantwort nach verschiedenen Verfahren ausgewertet und über vorwiegend – leicht handhabbare – Einzahlwerte (Kriterien) beschrieben. Im Folgenden werden diese exemplarisch angesprochen:

Kriterien für die Bestimmung der Lautstärke im Saal werden über einen Vergleich der auftreffenden Energie, bezogen auf die Schallleistung einer Quelle oder eines Pegels im Freien ausgewertet (Tabelle 1 gibt exemplarisch Kriterien an).

Bühne-Zuschauer Übertragungsindex Yamagushi 1972	$G = L(Seat) - L_W(Source)$
Stärkegrad Lehmann 1976	$\gamma(Seat) = \frac{\int_{0}^{\infty} p_{seat}^{2}(t) dt}{\int_{0}^{\Delta t} p_{source}^{2}(t) dt (4\pi r_{source}^{2})}$
Stärkemaße Lehmann 1976	$G_x = 10\log \frac{\int\limits_{\Delta t}^{xms} p(t)^2 dt}{\int\limits_{0}^{o} p_{10m}(t)^2 dt}$

Tabelle 1: Kriterien - Lautstärke

Kriterien zur Beschreibung der Zeitstruktur wurden aus den Erkenntnissen der Störung von Zuhörern durch Rückwürfe erarbeitet. ⁶ Es zeigt sich, dass die Zeitstruktur der Wahrnehmung eine ähnliche »Skala« aufweist, wie die oben beschriebene Zeitstruktur schneller Sprach- und Musiksequenzen. Das bedeutet, die menschliche Wahrnehmung fasst die Schallereignisse über im 50–80 ms Intervall nach dem angekommenen Direktschall zusammen, sie »integriert«. Innerhalb dieser Zeitfenster werden starke Rückwürfe mit dem Direktschall verschmolzen und nicht als Einzelereignisse wahrgenommen. Starke Rückwürfe außerhalb dieses Intervalls werden mit zunehmendem Zeitversatz immer besser identifiziert und können – besonders bei schnellen Sequenzen, wenn sich die Rückwürfe schon dem nächsten Signal überlagern – als störend wahrgenommen werden.

Die Zeitstruktur der Impulsantwort (»Feinstruktur«) kann z. B. über bezogene Energiegrößen, die durch Integration über unterschiedliche Zeitfenster gewonnen werden oder über bezogene Momente, die aus der Impulsantwort gebildet werden, und somit deren Form beschreiben, erfasst werden. Entsprechende, aus der Raumimpulsantwort p(t) ermittelte Kriterien sind exemplarisch in Tabelle 2 angegeben.

Liveness (Halligkeitsgrad) Maxfield et. al. 1947	$\lambda = \int_{ti}^{\infty} p^{2}(t) dt$ $\int_{ti}^{ti} p^{2}(t) dt$
Deutlichkeit Thiele 1953	$D = \frac{\int_{00ms}^{0} p^{2}(t) dt}{\int_{\infty}^{0} p^{2}(t) dt}$
Hallmaß Beranek 1958	$D = \frac{\int_{0}^{50ms} p^{2}(t) dt}{\int_{\infty}^{\infty} p^{2}(t) dt}$ $R = 10 \lg \frac{\int_{50ms}^{\infty} p^{2}(t) dt}{\int_{0}^{50ms} p^{2}(t) dt}$
initial time delay gap Beranek 1958	$t_i = t_{1R} - t_{Direktschall}$
Schwerpunktzeit Kürer 1972	$ts = \frac{\int_{0}^{\infty} t \cdot p^{2}(t) dt}{\int_{0}^{\infty} p^{2}(t) dt}$
Klarheitsmaß Reichhardt et. al 1975	$C = 10 \lg \frac{\int_{\infty}^{80ms} p^{2}(t) dt}{\int_{\infty}^{100ms} p^{2}(t) dt}$ $ST1 = 10 \lg \frac{20ms}{\int_{10ms}^{100ms} p^{2}(t) dt}$
Support measure Gade 1989	$ST1 = 10 \lg \frac{\int_{0}^{100ms} p^{2}(t) dt}{\int_{0}^{20ms} p^{2}(t) dt}$

Tabelle 2: Kriterien – Zeitstruktur für Erstreflexionen, Kontakt zwischen Musikern (Feinstruktur)

Die Zeitstruktur der Raumimpulsantwort nach den Erstreflexionen wird geeignet über die Nachhallzeit beschrieben. Auch hier gibt es eine Reihe von Kriterien, die sich im Wesentlichen

^{6.} Vgl. dazu Helmut Hass: Ȇber den Einfluss eines Einfachechos auf die Hörsamkeit von Sprache«, in: *Acustica* 1 (1951), 49–58; H.-P. Seraphim: »Über die Wahrnehmbarkeit mehrerer Rückwürfe von Sprachschall«, in: *Acustica* 11 (1961), 80–91; Heinrich Kuttruff & Eckard Mommertz: »Raumakustik«, in: Gerhard Müller & Michael Möser (Hg.): *Taschenbuch der Technischen Akustik*, 3. erw. u. überarb. Aufl., Berlin: Springer, 2004.

auf unterschiedliche Intervalle der Abklingkurve beziehen (Nachhallzeit, Anfangsnachhallzeit, Initial Reverberation Time, Early Decay time usf.) und teilweise auch zur Beschreibung der Feinstruktur im ersten Zeitintervall herangezogen werden. Die spektrale Auswertung der Nachhallzeit gibt auch Aufschluss über die zu erwartende »Klangfarbe«.

Die Kriterien für die Messung der Räumlichkeit werden heute i. d. R. über einen Vergleich zwischen an zwei Mikrofonen aufgenommenen Raumimpulsantworten (z.B. über Kreuzkorrelationen) ermittelt oder über eine, messtechnisch relativ leicht abbildbare, cos-Wichtung seitlich auftreffender Anteile. Tabelle 3 gibt exemplarisch hierzu Kriterien an.⁷

Richtungsdiffusität (sgrad) Meyer, E. et. Al 1956	$\theta = 1 - \frac{\frac{1}{\overline{J}_R} \int_{\Omega} J_R(\Omega) - \overline{J}_R d\Omega}{\frac{1}{\overline{J}_F} \int_{\Omega} J_F(\Omega) - \overline{J}_F d\Omega}$
Interaurale Kreuzkor- relationsfunktion Damaske 1967	$\chi(\tau) = \frac{\int_{0}^{\infty} p_{i}(t) \cdot p_{r}(t+\tau) dt}{\sqrt{\int_{0}^{\infty} p_{i}^{2}(t) dt \cdot \int_{0}^{\infty} p_{r}^{2}(t) dt}}$
Binauraler Deutlich- keitsgrad Danilenko 1968	$\partial_B = \int_0^{tg} p_I(t) \cdot p_r(t) dt$ $\int_0^{tg} p_I(t) \cdot p_r(t) dt$
short time correlation coefficient Keet 1970	$\chi(0) = \frac{\int_{0}^{t_R} p_l(t) \cdot p_r(t) dt}{\sqrt{\int_{0}^{t_R} p_l^2(t) dt \cdot \int_{0}^{t_R} p_r^2(t) dt}}$ $t_{xB} = \frac{\int_{0}^{t_r} t \cdot p_l(t) \cdot p_r(t) dt}{\int_{0}^{t_R} p_l^2(t) dt \cdot p_r(t) dt}$
binaurale Schwerpunkt- zeit Kürer 1972	$t_{xB} = \frac{\int_{0}^{\infty} t \cdot p_{t}(t) \cdot p_{r}(t) dt}{\int_{0}^{\infty} p_{t}^{2}(t) dt \cdot p_{r}(t) dt}$
Seitenschallgrad Barron 1974	$LFC = \frac{\int_{-5}^{80 \text{ms}} p(t)^2 \cos \Theta dt}{\int_{0}^{80 \text{ms}} p(t)^2 dt}$ $LG_{80}^{\infty} = 10 \cdot \lg \frac{\int_{0}^{80 \text{ms}} \left(p(t) \cos \Theta\right) dt}{\int_{0}^{80 \text{ms}} \left(p(t) \cos \Theta\right) dt}$
Apparent Source Width Bradley, et al 1995	$LG_{80}^{\infty} = 10 \cdot \lg \frac{\int_{80ms}^{\infty} (p(t) \cos \Theta)^{2} dt}{\int_{0}^{\infty} p_{10m}^{2}(t) dt}$

Tabelle 3: Kriterien - Zeitstruktur für die Räumlichkeit

Die erwähnten Kriterien, die zum Teil über sehr ähnliche Auswertungen der Raumimpulsantwort gewonnen werden, sind miteinander hochkorreliert, so dass es für die raumakustische Planung in der Regel genügt, die verschiedenen Charakteristika jeweils über ein bis zwei Kriterien zu beschreiben.⁸ Angaben zu Korrelationskoeffizienten findet man in .

Die Reduzierung auf wenige Kriterien für raumakustische Lastenhefte darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass die den Kriterien zugrunde liegenden Untersuchungen zum Teil unterschiedliche Elemente des komplexen Zusammenhangs zwischen Übertragung im Raum und subjektiv wahrgenommener raumakustischer Qualität behandeln, die in der Planung berücksichtigt werden müssen (so z. B. die Schallübertragung im Hinblick auf die Transparenz ei-

^{7.} Eine gute Zusammenstellung dieser Kriterien findet man in Cremer/Müller: *Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik*, a. a. O. (Fn. 4); Kuttruff/Mommertz: Raumakustik, a. a. O. (Fn. 6); Leo Beranek: *Concert Halls and Opera Houses. Music, Acoustics, and Architecture*, 2nd ed., New York: Springer, 2003.

^{8.} Angaben zu Korrelationskoeffizienten findet man etwa in Beranek: Concert Halls, a. a. O. (Fn. 7).

nerseits und den Kontakt zwischen den Musikern andererseits). Ferner sei angemerkt, dass eine Reihe von Kriterien, aufgrund teilwiese umgangssprachlich positiv besetzten Bezeichnungen, für den Laien Qualitäten raumakustischer Eigenschaften suggerieren, die irreführend sein können. Z.B. können zu hohe, genau wie zu niedrige Werte des Klarheitsmaßes ungünstig sein.

Im Übergang von der Raumimpulsantwort auf Kriterien ist ein Informationsverlust verbunden. In der detaillierteren Analyse arbeitet man daher besser auch mit den Raumimpulsantworten selbst.

Mit Hilfe der sog. Kreuzkorrelationsfunktion zwischen an mehreren Mikrofonen erhaltenen Impulsantworten ist es möglich, dem Zeitverlauf der Raumimpulsantwort, abschnittsweise in den jeweiligen Zeitfenstern, eindeutig Richtungen des Schalleinfalls zuzuordnen und die auftreffenden Signale nach den Reflexionsfolgen auszuwerten. Abbildung 9 zeigt eine solche Auswertung. Über der x-Achse ist der horizontale, über der y-Achse der vertikale senkrechte Einfallswinkel und über die Färbung, die in einzelnen

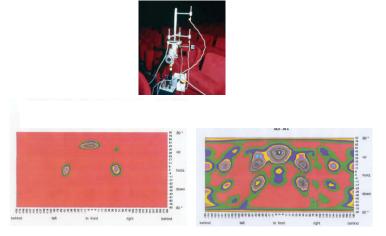


Abb. 9: oben Mehrmikrofontechnik zur Auswertung der Impulsantwort für verschiedene Zeitfenster, exemplarische Auswertung, links für ein frühes (Lateral- und Deckenreflexion), rechts für ein späteres Zeitfenster

Zeitfenstern auftreffende Energie dargestellt⁹.

Der Physiologe Ernst Heinrich Weber beschrieb 1834 Versuche mit Gewichten, die zeigen, dass die menschliche Wahrnehmung erst ab bestimmten Veränderungen von Reizen diese auch registriert. Die sog. differentielle Wahrnehmbarkeitsschwelle beschreibt den gerade noch wahrnehmbaren Unterschied. Er stellte auch fest, dass die Wahrnehmung des Unterschieds zweier Reize zum ersten wahrgenommenen Reiz proportional ist. Der Unterschied zwischen einem Trompeter und einem zweiten (einer Kerze und einer zweiten) wird subjektiv also genauso wahrgenommen wie zwischen 20 Trompeter und 40 Trompeter (20 und 40 Kerzen). Diese Art der Wahrnehmung ist für den Menschen äußerst nützlich. Er kann somit sehr schwache Reize, knapp oberhalb der Wahrnehmungsschwelle, wahrnehmen. Sie werden also in der Wahrnehmung verstärkt, während sehr große Reize in ihrer Wahrnehmung abgeschwächt werden, um möglicherweise eine »Überlast« zu vermeiden. So kann das menschliche Auge in der Helligkeit zwischen Dämmerung und hellem Sonnenschein ca. 10 Zehnerpotenzen an physikalischer Leuchtdichte überbrücken. Das menschliche Gehör ist in der Lage, Schallwechseldrücke über eine Dynamik von ca. 7 Zehnerpotenzen wahrzunehmen. Dies hat den Vorteil, dass sich der Mensch an etwas niedrigere wie höhere Pegel einer Darbietung »gewöhnen« kann und für die akustische Planung den großen »Nachteil«, dass er auch kleinste Störsignale wahrnimmt, was enorme Anforderungen an die Stille in Musikräumen und den Schutz vor störenden Fremdgeräuschen stellt.

^{9.} G.H. Müller, H.A. Müller & J. Reinhold: *Note sulla progettazione acustica della sala del Lingotto*, 2. International Conference on Acoustics and Musical Research, CIARM, Ferrara 1995, 229–234.

Wie erfolgte die akustische Auslegung früher?

Wie wurden bei der Entstehung von Aufführungsstätten die o.g. Aspekte, ohne die heutigen wissenschaftlichen Erkenntnisse, berücksichtigt? Diese Frage drängt sich vor allem aufgrund der vielfach guten Reputation alter Aufführungsstätten auf.

Bei den Amphitheatern der Antike lagen aus heutiger Sicht keine Räume vor. Es wurde in der Planung – neben der Wahl einer leisen Umgebung mit ausreichend geringen Fremdgeräuschen – eine Optimierung der Ausbreitung des Direktschalls vorgenommen. Diese Optimierung erfolgte über eine Überhöhung der Zuschauertribünen, eine nützliche Bodenreflexion im Bereich der Orchestra und eine Optimierung dahingehend, dass der mittlere Abstand des Zuhörers von der Quelle ein Minimum erreicht. Hieraus ergab sich die Kreisform. Allerdings wurden in der Regel die Optimierungen hinsichtlich der Zuschauerüberhöhung »falsch« gewählt. Um einen gleichen Sichtwinkel (Glanzwinkel) über die gesamte Zuhörerschaft zu erreichen, hätte man die Steigung nach hinten erhöhen müssen (optimal nach der Form einer logarithmischen Spirale).¹¹

Bei den großen Kathedralen der Romanik und der Gotik wurden Räume geschaffen, die aus heutiger Sicht, aufgrund der langen Laufzeiten, Raumrückwürfe, ein Nachklingen und eine Einschwingzeit aufweisen, die mit der Zeitskala der Wahrnehmung erheblich kollidieren. Somit ist eine Übertragung typischer Sprach- und zeitlich nicht stark gedehnter Musiksequenzen nur über räumlich kurze Abstände möglich, innerhalb derer der Direktschall das Diffusfeld erheblich überwiegt. Hierauf hat die Musikentwicklung reagiert, indem z. B. Choräle entstanden sind, die aufgrund ihrer langgedehnten Sequenzen den Laufzeiten und Zeitdauern für Einschwingvorgänge (vgl. Abb. 6) Rechnung tragen. Ferner wurden für die Optimierung der Sprachübertragung Kanzeln vorgesehen, die zur Aufgabe hatten, die Anregung des Diffusfeldes so weit wie möglich zu reduzieren. Die Sprachübertragung erforderte gedehnte Sequenzen (eine »getragene« Sprache).

Nach der Reformation entstanden neue Kirchenräume, gleichsam Versammlungsstätten für Sprachübertragung. Markanter Exponent ist die Thomaskirche in Leipzig, an der Johann Sebastian Bach gewirkt hat. Die in dieser Zeit entstandenen Kirchen hatten häufig raumakustische Eigenschaften, die erheblich kürzere Musikssequenzen ermöglichten, wie sie in der Bachschen Sakralmusik zu finden sind.¹²

Die ersten klassischen Konzertsäle typischerweise für ca. 300 bis 400 Zuhörer und mit einer Nachhallzeit im mittleren Frequenzbereich von 1,3–1,6 s, entstanden im 18. Jahrhundert. Erste Beispiele hierfür sind der Holywell Music Room in Oxford und der Redoutensaal in Wien, dessen akustische Eigenschaften Josef Haydn bei der Komposition seiner Symphonien¹³ vor Augen hatte.

Im 19. Jahrhundert entstanden Konzertsäle, die – aufgrund der bautechnischen Möglichkeiten – als Rechtecksäle mit einer Spannweite von ca. 20 m und – aufgrund der lufthygienischen

^{10.} Vitruvius (84–27 v. Chr.): De architectura libri decem, 5. Buch.

^{11.} Cremer/Müller: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Raumakustik, a. a. O. (Fn. 4).

^{12.} Jürgen Meyer: »Zur Raumakustik in Johann Sebastian Bachs Kirchen«, in: *Bericht zur 21. Tonmeistertagung*, Hannover 2000, 1064–1077.

^{13.} Jürgen Meyer: »Raumakustik und Orchesterklang in den Konzertsälen Josef Haydn's«, in: *Acustica* 41 (1978), 145–162.

Anforderungen – mit einem Volumen von ca. 10 m³/Zuhörer ausgestattet waren. Diese Säle werden heute als ideal für Musik der Romantik angesehen. Sie bieten aus heutiger Sicht die folgenden wesentlichen Vorteile:

- Durch das Raumvolumen ergibt sich eine für romantische Musik angemessene Nachhallzeit von ca. 2 s, von der viele Komponisten des 19. Jahrhunderts in ihrer Komposition in etwa ausgingen.
- Die Deckenhöhe ist hinsichtlich verzögerter Reflexionen noch vertretbar.
- Durch die Innenraumdekoration wurden diffus reflektierte Oberflächen geschaffen.
- Durch die Rechteckform ergibt sich eine günstige Folge von Seitenreflexionen.

Subjektive Bewertung raumakustischer Eigenschaften aus heutiger Sicht

Zur subjektiven Bewertung von raumakustischen Eigenschaften gibt es eine Reihe von Untersuchungen. So hat bereits Kuhl¹⁴ eine Beziehung zwischen den von Zuhörern für verschiedene Musikstücke optimal empfundenen Nachhallzeiten aufgestellt. Beranek¹⁵ hat ein umfangreiches »Ranking« verschiedenster Säle, aufbauend auf Befragungen, durchgeführt. In einer umfassenden Studie¹⁶ wurden zeitgenössische Künstler nach ihren Vorstellungen für ein raumakustisches Optimum gefragt. Die Auswertungen der verschiedenen Untersuchungen ergeben ein uneinheitliches Bild, zeigen aber:

- dass die Nachhallzeiten subjektiv als eher angemessen empfunden werden, die den Nachhallzeiten der Räume entsprechen, für die Musikstücke komponiert wurden,
- dass Räume mit natürlicher Akustik ab einer bestimmte Größe ein schlechteres Ranking erhalten,
- dass zeitgenössische Komponisten unterschiedliche Vorstellungen von optimalen Räumen haben. Diese reichen von der »Umgebung zur Erzeugung von Stille« bis zu einer raumakustisch vielfältig variablen Experimentierumgebung.

Die historisch und auch aktuell stets gegebene wechselseitige Beeinflussung von raumakustischen Eigenschaften, Komposition und Hörgewohnheiten soll am Beispiel des Teatro Regio Turin erläutert werden.

Das Teatro Regio in Turin als Beispiel für die Veränderungen raumakustischer Zielsetzungen

Das Teatro Regio in Turin (Abb. 10 auf der folgenden Seite), Werk des Architekten Carlo Mollino, wurde 1973 fertig gestellt. Die raumakustische Zielsetzung bestand damals in der

^{14.} Walter Kuhl: Ȇber Versuche zur Ermittlung der günstigsten Nachhallzeit großer Musikstudios«, in: *Acustica* 4 (1954), 618–634.

^{15.} Beranek: Concert Halls, a. a. O. (Fn. 7).

^{16.} Vgl.: »Braucht die neue Musik den Kammermusiksaal? Neue Räume für zeitgenössische Musik. Fünf Fragen an zehn Komponisten«, in: *Bauwelt* 8 (2005), 20–33.

Gerhard Müller



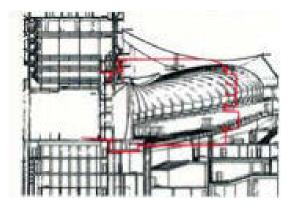


Abb. 10: Teatro Regio Turin, Zuschauerraum und Schnitt im Vergleich zur Mailänder Scala

Kombination der Umsetzung der Ende der 60ger Jahre vorliegenden Erkenntnisse zur Zeitstruktur der Wahrnehmung und Energieverteilung, orientiert an dem Vorbild der Mailänder Scala¹⁷ mit hoher Klarheit, guter Sprachverständlichkeit und relativ trockenem Nachhall. Das architektonische Konzept unterschied sich dabei völlig gegenüber den klassischen Rangtheatern. Ein exzellenter Foyerbereich sollte dem gesellschaftlichen Ereignis und der Kommunikation in den Pausen ausreichend Raum bieten, der Zuhörerraum dagegen von allen Plätzen eine größtmögliche Konzentration auf die Aufführung ermöglichen. In der akustischen Planung wurde größter Wert darauf gelegt, dass keinerlei lang verzögerte Reflexionen auftreten und dass durch eine gute Überhöhung eine exzellente und über den Zuhörerraum gleichmäßige Direktschallversorgung vorhanden ist. Ferner wurde durch eine entsprechende Neigung von Reflexionsflächen im Proszeniumsbereich die Lenkung der Energie möglichst zu den Zuhörern ermöglicht. Messungen zeigten, dass die vorab formulierte raumakustische Zielsetzung sehr präzise umgesetzt wurde. Dennoch waren 20 Jahre nach Eröffnung Klagen hinsichtlich

- geringer Räumlichkeit,
- geringem Kontakt zwischen den Musikern,
- und der »trockenen« Akustik

Anlass für eine grundlegende Untersuchung und Renovierung.¹⁸

Gegenüber der Zeit, in der klassische, hufeisenförmige Rangtheater – wie die Mailänder Scala – gebaut wurden, hat sicherlich die Bedeutung der Sprachverständlichkeit in Opernhäuser abgenommen. Opernaufführungen werden heute – im Vergleich zu früher – weniger aus Interesse am Inhalt einer Erzählung, als am Musikgenuss besucht. Ferner haben sich heute Musikliebhaber an den – gegenüber der durch starken Direktschall betonten Schallübertragung im Teatro Regio – stärker » umhüllenden « räumlichen Klang hochwertiger Heim-Audio-Anlagen gewöhnt.

Den Klagen Rechnung tragend wurde die Nachhallzeit durch Entfernen einer Reihe von absorbierenden Oberflächen (wie z.B. im gesamten unteren Wandbereich) im mittleren Frequenzbereich um mehr als 0,5 s erhöht. Sie trägt mit ca. 2 s im mittleren Frequenzbereich (unbesetzt eiserner Vorhang geschlossen) dem generell längerem Nachhall moderner Opernhäuser,

^{17.} Gerhard Müller & Helmut A. Müller: »The Development of Room Acoustical Demands on Operas within the last 50 Years«, in: *Journal of the Acoustical Society of America* 103 (1998), 2783–2784.

^{18.} Ebenda.

wie dem Nationaltheater in München oder dem Teatro Carlo Felice in Genua Rechnung und liegt damit, nach der Renovierung, deutlich über der ursprünglich als Referenz herangezogenen Mailänder Scala mit ca. 1,3 s. Ferner wurden – wie in Abb. 11 gezeigt – zusätzliche

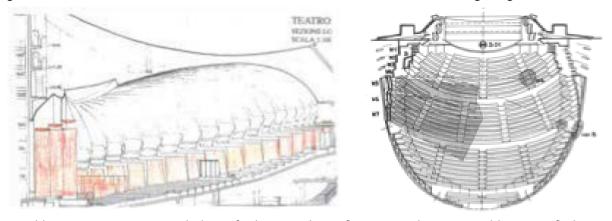


Abb. 11: Teatro Regio Turin, links Maßnahmen, rechts Reflexionsverteilung ausgewählter Seitenflächen

geometrisch ausgerichtete gekrümmte Reflexionsflächen eingebaut, mit dem Ziel, sowohl den Kontakt zwischen den Musikern, als auch die Räumlichkeit im Saal zu verbessern.

Der Vergleich der Raumimpulsantworten vor/nach der Renovierung zeigt, dass für die Übertragung zwischen Bühne und Orchestergraben und innerhalb des Grabens Kriterien wie Stärkemaß und Klarheitsmaß zunahmen. Der zuvor beklagte unzureichende Kontakt wurde erheblich verbessert. Das Klarheitsmaß der Impulsantworten zwischen Bühne und Zuschauerraum nahm deutlich ab, was mit den zusätzlichen Reflexionen und dem längeren Nachhall in Verbindung steht. Die Zuhörer sprachen von einer deutlich besseren Umhüllung mit Schall. Die Auswertung des die Räumlichkeit beschreibenden interauralen Kreuzkorrelationskoeffizienten weist auf eine deutlich bessere Räumlichkeit hin. Der binaurale Qualitätsindex, liegt im rückwärtigen Zuschauerbereich in dem z. B. von Beranek¹⁹ identifizierten optimalen Bereich guter Konzertsäle.

Anforderungen an moderne Konzertsäle

Aus den öffentlichen Ausgaben für Theater und Musik, die in den letzten Jahren in Deutschland mit weniger als 10 % im baulichen Bereich lagen, kann man ablesen, dass die wesentlichen Kosten vom Betrieb und nicht von der baulichen Infrastruktur verursacht werden.²⁰

Daraus folgt, dass moderne Konzertsäle, insbesondere in den Metropolen bzw. Einzugsbereichen mit mehr als einer Million Einwohnern, einer möglichst große Zahl von Zuhörern Platz bieten müssen. Abb. 12 (auf der folgenden Seite) zeigt den maßstäbliche Vergleich des im Jahr 2002 eröffneten Saales Santa Cecilia in Rom (2800 Zuhörer) mit dem Musikvereinssaal in Wien (Eröffnung 1870, 1744 Zuhörer). Inwieweit können bei natürlicher Akustik die Saalabmessungen vergrößert werden?

^{19.} Beranek: Concert Halls, a. a. O. (Fn. 7).

^{20.} Statistische Ämter des Bundes und der Länder: Kulturfinanzbericht 2003.

Gerhard Müller

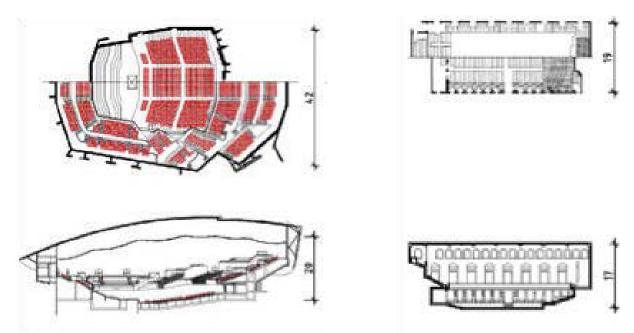


Abb. 12: links Sala Santa Cecilia Rom (Renzo Piano), rechts Wiener Musikvereinssaal, oben Grundriss, unten Schnitt

Maßstabsvergrößerung von Sälen

Würde ein rechteckiger Saal durch eine reine Maßstabsvergrößerung, bei Beibehaltung der Form und der Proportionen, »gedehnt« (Abb. 13), so »dehnt« sich auch die Skala der Impulsantwort (Abb. 14), was insbesondere im Hinblick auf die wichtigen ersten Reflexionen eine

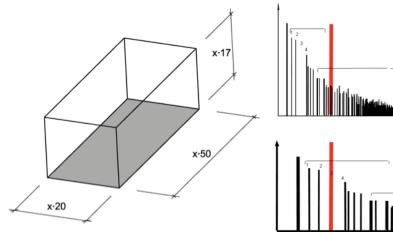


Abb. 13: Schema Wiener Musikvereinssaal, Maßstabsvergrößerung, schraffierte Flächen absorbieren

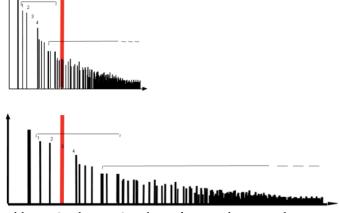


Abb. 14: Qualitative Streckung der Impulsantwort bei einer Vergrößerung eines Raumes. In der unteren Darstellung erkennt man, dass mehr Reflexionen außerhalb des Integrationszeitraumes (markiert durch die rote Linie) liegen

Schwierigkeit darstellt. Diese werden bei reiner Maßstabsvergrößerung zu einem größeren Zeitversatz gegenüber dem Direktschall hin »verschoben«, womit die bei kleineren Sälen günstigen, stützenden Erstreflexionen so verzögert auftreten können, dass sie als störend wahrgenommen werden. Die Laufzeitverzögerungen, ab denen starke Reflexionen stören können, liegen im Bereich von 50–80 ms, was »Umwegen« zwischen Direktschall und Erstreflexion zwischen 17

und 27 m entspricht, also Umwegen, die in den Grundabmessungen großer Säle deutlich überschritten werden und bei denen die klassischen Rechtecksäle die Grenze markieren.

Strebt man des Weiteren minimale Energieverluste durch ein Minimum an absorbierenden Flächen an, so wird durch eine Maßstabsvergrößerung auch die Nachhallzeit verlängert. Damit erhöht sich neben dem gesamten Klangeindruck auch die Einschwingdauer des Raumes.

Aus Gründen der Reflexionsfolge, des Einschwingvorgangs und des größeren Hallradius sind damit einer Maßstabsvergrößerung Grenzen gesetzt.

Ferner ist bei Maßstabsvergrößerung die frequenzabhängige Luftabsorption (Energieverluste auf dem Übertragungsweg in der Luft) zu berücksichtigen. Diese hängt vom Verhältnis der Saalabmessung zur (frequenzabhängigen) Wellenlänge ab. Die Maßstabsvergrößerung führt somit zu einer Veränderung der Klangfarbe, die durch die Planung in Grenzen etwas kompensiert werden kann.

Als weiteren mit der Maßstabsvergrößerung in Verbindung stehenden Gesichtspunkt ist die Reduktion des Schalldruckpegels zu beachten. Während die menschliche Wahrnehmung nicht in der Lage ist, sich an unterschiedliche Zeitstrukturen der Raumimpulsantwort über eine Veränderung der Integrationszeiten anzupassen, kann sie geringere Lautstärken der Übertragung in Maßen kompensieren.

Zielgrößen

Vor Bau eines Raumes für Musik sind raumakustische Ziele zu definieren. Man bedient sich dabei der o.g. Kriterien und wählt aus den korrelierten Größen einen Satz aus, der die verschiedenen Phänomene geeignet beschreibt. Typische Zielgrößen sind so der Grundgeräuschpegel, das Stärkemaß, die Nachhallzeit, das Klarheitsmaß und der interaurale Kreuzkorrelationskoeffizient (Abb. 15).²¹ Diese müssen zwingend, aufgrund von Unwägbarkeiten in der Planung aber auch

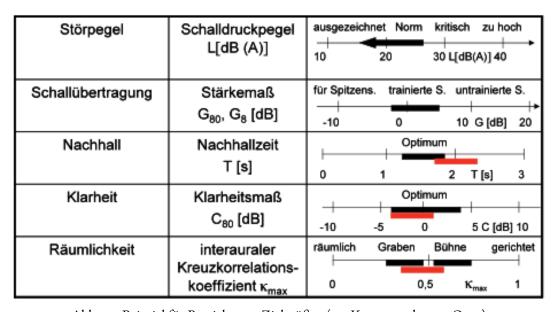


Abb. 15: Beispiel für Bereiche von Zielgrößen (rot Konzert, schwarz, Oper)

^{21.} Gerhard Müller: »Räume für Musik, raumakustische Zielsetzung und Planung«, a. a. O. (Fn. 2).

der Abhängigkeit von Quell- bzw. Empfangsposition, mit Streubändern angegeben werden. Ferner wird typischerweise ein Band für den spektralen Verlauf der Nachhallzeit angegeben, um die gewünschte Klangfarbe zu beschreiben (Abb. 16).

Beim Vergleich der durch die Kriterien gegebenen Einzahlwerte mit der subjektiven Bewertung von Räumen ist zu beachten, dass die Einzahlwerte bei großen Sälen immer von Sende- und Empfangsposition abhängen und es sich damit die Frage stellt, welche Positionen als Referenz herangezogen werden.

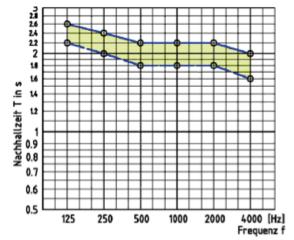


Abb. 16: Beispiel für die Definition einer anzustrebenden Nachhallzeit für Konzertnutzung

Während eine Streuung der Werte für eine feste Empfangs- und unterschiedliche Sendepositionen (z. B. am Podium) problematisch sein kann, da dann die Schalle von verschiedenen Instrumentenpositionen aus unterschiedlich übertragen werden und die Balance gestört wird, ist eine Streuung der Werte für verschiedene Empfänger weniger kritisch; sie kann sogar dazu führen, dass die unterschiedlichen Vorlieben der Zuhörer über verschiedene Bereiche im Zuhörerraum berücksichtigt werden können.

Planungsaspekte

Zur Einstellung der Zielgrößen ist es für Konzertsäle mit komplizierten Geometrien und großen Volumina (größer als ca. 2000 Zuhörer) nach wie vor sinnvoll, physikalische Modelle anzufertigen, die es ermöglichen, mit dem Maßstab angepassten frequenztransformierten Sig-

nalen, Raumimpulsantworten zu messen. Das heißt, die Schallsignale werden so hochtransformiert, dass das Verhältnis der Wellenlängen zur Raumgeometrie zutreffend abgebildet ist. Die Modelle werden optimal im Maßstab 1:10, häufig im Maßstab 1:20 gefertigt (Abb. 17).²² Insbesondere ermöglichen sie es, die Feinstruktur der Reflexionen im wichtigen ersten Zeitintervall zu untersuchen.

Parallel dazu werden in der Planung numerische Simulationen durchgeführt. Eine grundsätzliche

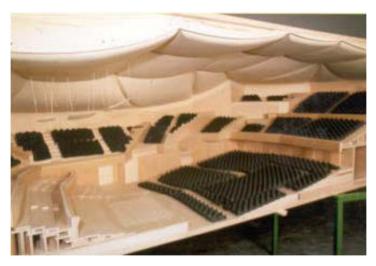


Abb. 17: Beispiel für ein physikalisches Modell, Sala Santa Cecilia Rom

^{22.} D. Brebeck, R. Bücklein, E. Krauth & F. Spandöck: »Akustisch ähnliche Modelle als Hilfsmittel für die Raumakustik«, in: *Acustica* 18 (1967), 213–226.

Beschreibung und Abgrenzung der Verfahren findet man im Artikel von Kuttruff und Mommertz.²³ Es wurden kombinierte Verfahren entwickelt, die sog. Strahlenverfolgungsalgorithmen mit dem Spiegelquellenverfahren kombinieren.²⁴

Eine Bewertung der Ergebnisse von numerischen Simulationen aus Sicht der akustischen Planung kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Numerische Simulationen ermöglichen die Überprüfung der Gleichmäßigkeit der Schallübertragung.
- Sie ermöglichen verzögerte Reflexionen zu erfassen.
- Die quantitative Bewertung von Kriterien beim Vergleich numerischer Untersuchungen mit Messungen ist aufwändig²⁵; das Verständnis für den Raum kann durch Bewertung der Simulationsergebnisse erheblich unterstützt werden (Abb. 18).

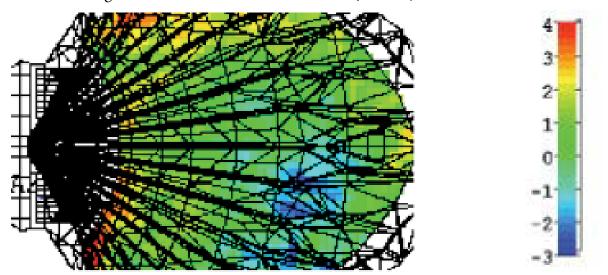


Abb. 18: Beispiel für die Auswertung des Klarheitsmasses aus einer numerischen Simulation für eine außermittig angeordnete Quelle. In den beiden markierten Bereichen weicht das Klarheitsmaß um ca. 4 dB voneinander ab, was bei einem größeren Orchester zum Eindruck einer schlechten Balance zwischen den Instrumentengruppen führen würde.

Insofern stellen numerische Untersuchungen ein wichtiges Hilfsmittel für den Planer dar. Eine Überprüfung im Hinblick auf die genaue Einhaltung von entsprechenden Zielgrößen erscheint bei rein numerischen Untersuchungen als schwierig. Die raumakustischen Zielgrößen müssen daher mit entsprechenden Streubändern definiert werden. Messungen zur Beschreibung der Oberflächen sind häufig zusätzlich erforderlich.

Zielsetzungen und -konflikte bei der Planung großer Räume

Im Folgenden wird exemplarisch auf einige, bei der Planung großer Musikräume regelmäßig auftretende Zielkonflikte eingegangen.

^{23.} Kuttruff/Mommertz, E.: »Raumakustik«, a. a. O. (Fn. 6).

^{24.} Renate Heinz: »Binaurale Raumsimulationen mit Hilfe eines kombinierten Verfahrens – getrennte Simulation der geometrischen und diffusen Schallanteile«, in: *Acustica* 79 (1993), 207–220.

^{25.} Interne Berichte, Firma Müller-BBM.

Gerhard Müller

Minimale Energieverluste und nützliche Reflexionen

Bei großen Musikräumen ergibt sich das Dilemma, dass auf der einen Seite sämtliche Oberflächen möglichst als reflektierend ausgeführt werden sollen, um Energieverluste weitge-

hend zu vermeiden, d.h. eine hohe Lautstärke und damit ein einfacheres Spielen zu ermöglichen, und auf der anderen Seite die Abmessungen Raumes verzögerten zu Reflexionen führen können. Aus diesem Grund werden Flächen, Sender die verzögerte Reflexionen verursachen können, diffus ausgeführt, um die Energierückwürfe aufzufächern. Durch die Auffächerung der rückgeworfenen Energie (siehe Abb. 19) können somit starke Einzelreflexionen vermieden werden.

Um in der Feinstruktur der Impulsantwort nützliche, den Raumeindruck und den Kontakt zwischen den Musikern fördernde Reflexionen zu schaffen, müssen in großen Räumen zusätzliche reflektierende Flächen vorgesehen werden. Dies kann über abgehängte Reflektoren (z. B. über dem Podium) aber auch durch eingestellte Wandabschnitte (sog. »Vineyards«) erfolgen. Diese Flächen erzeugen Reflexionen, die innerhalb des ersten Zeitintervalls bis 50-80 ms auftreten und somit nicht als verzögert wahrgenommen werden (Abb. 20).

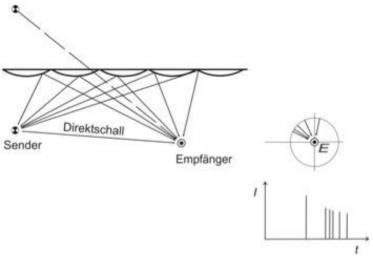


Abb. 19: Auffächerung der reflektierten Energie durch diffuse Oberflächen, Richtungen des Schalleinfalls beim Empfänger, Impulsfolge über der Zeit.

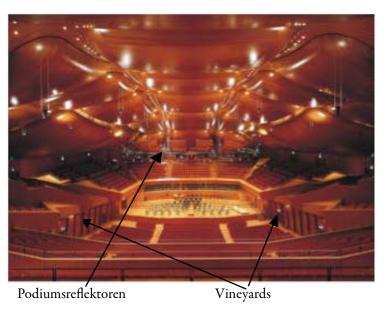


Abb. 20: Podiumsreflektoren und Vineyards, Sala Santa Cecilia Rom (Renzo Piano). Der Parkettbereich weist seitliche Begrenzungen ähnlich eines Rechteckraums auf. Die diffus reflektierenden Deckenflächen sind erkennbar.

Raumform und gleichmäßige Energieverteilung

Das Kriterium »gleichmäßige Energieverteilung« kann insbesondere bei kreisförmigen oder elliptischen Räumen ein Problem bereiten. Abb. 21 (auf der folgenden Seite) zeigt die Brennpunktbildung, die bei kreisförmigen Grundrissen auftreten kann, sofern keine entspre-

chenden Maßnahmen getroffen werden. Im Brennpunkt können um mehr als 10 dB größere Lautstärken für unterschiedliche Quellen am Podium auftreten, was die Balance zwischen mehreren Instrumenten erheblich stört.

Um derartige Brennpunkte zu vermeiden wurden am Auditorium di Lodi, einem Kongress- und Konzertsaal für 750 Zuhörer (Renzo Piano, Eröffnung 2002) folgende Maßnahmen vorgesehen:

 stark geneigte Flächen, welche die Energie gezielt von Brennpunkten weglenken (Abb. 22).

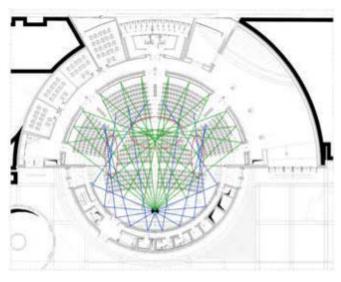


Abb. 21: Kreisförmiger Grundriss mit Brennpunktbildung (markiert mit Ellipsen)

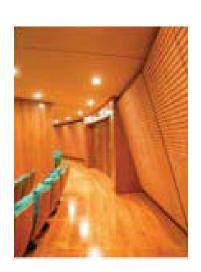




Abb. 22: Auditorium di Lodi (Renzo Piano): Maßnahmen gegen die Brennpunktbildung links: geneigte Rückwand; rechts: diffus reflektierende Wände und Deckenelemente

- mehrfach diffus reflektierende Flächen, die eine Brennpunktbildung vermeiden (Abb. 22).

Zusätzlich wurden im Bereich des Podiums drehbare reflektierende Elemente angeordnet. Mit diesen Maßnahmen konnten Brennpunktbildung vermieden werden.

Unterschiedliche Nutzungen

Unterschiedliche Nutzungen erfordert daran angepasste raumakustische Voraussetzungen. Als Hilfsmittel zur Anpassung ist die variable Raumakustik zunehmend von Bedeutung. Selbst Konzertsäle, die im ursprünglichen Planungskonzept ohne variable Akustik vorgesehen wurden, wie z. B. das Auditorium Santa Cecilia in Rom, werden, aufgrund interessanter Architektur, Größe oder hervorragender Infrastruktur für Kinovorführungen verwendet. Maßnahmen zur Anpassung der Raumakustik sind:

- variable Absorber (Vorhänge, Klappelemente)
- veränderbares Volumen (z.B. durch herabfahrbare Decke oder Hallkammern) wie in Abb. 23 gezeigt
- elektronische Raumakustik, d. h. durch Einspielen von zusätzlichen Signalen in die Impulsantwort²⁶ über Lautsprecher (Abb. 24).

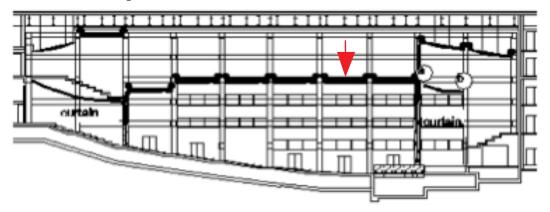


Abb. 23: Auditorium Lingotto, Turin (Renzo Piano) Variable Raumakustik über eine bewegliche Decke (Verkürzung der Nachhallzeit und Schaffung von nützlichen Erstreflexionen innerhalb eines kürzeren Zeitintervalls für Sprachnutzung)

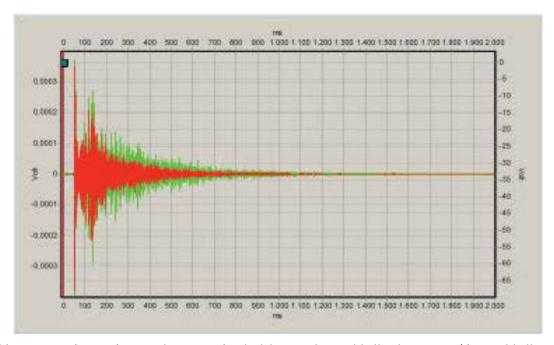


Abb. 24: Veränderung der Impulsantwort durch elektronische Nachhallverlängerung (die Nachhallzeit T steigt hier von 1,45 auf 1,90 s)

Abschließende Bemerkungen

Unser Reichtum an Aufführungsstätten weltweit sowie die Kreativität und Phantasie von Komponisten, Architekten, Veranstaltern und Interpreten ermöglichen und schaffen immer

^{26.} Harald Frisch: »Beschallungstechnik«, in: Müller/Möser: *Taschenbuch der Technischen Akustik*, a. a. O. (Fn. 6).

neue Formate für die musikalische Darbietung. Dies reicht vom virtuellen Konzertsaal im Freien (Abb. 25), dessen Raumwirkung ausschließlich über Lautsprecher simuliert wird, über hochattraktive, provisorische Bauten²⁷, die nach dem »Event« wieder abgerissen werden, oder neuen architektonischen und aufführungstechnischen Ansätzen für Räume, die über lange Zeiträume genutzt werden sollen.

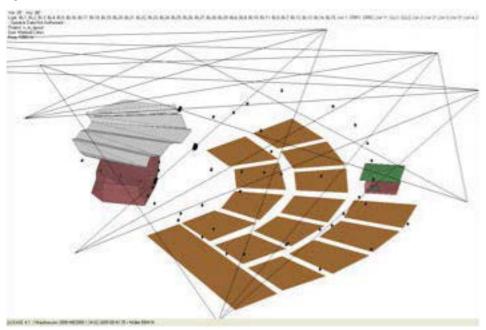


Abb. 25: Über 60 Lautsprecher simulierter virtueller Konzertsaal im Freien

Musik und Räume für Musik befruchteten sich in der Vergangenheit stets wechselseitig. Dabei haben bauliche Entwicklungen neuen Musikrichtungen einen Anstoß gegeben. Bauliche Experimente waren schon immer »riskant« aber auch lohnend, wie die Kritik an der heute uneingeschränkt anerkannten Boston Symphony Hall belegt²⁸: So beurteilte der Kritiker William Forster Apthorp diesen Saal nach den ersten Konzerten:»...and, to conclude with, we have not yet met the musician who did not call symphony hall a bad hall for music. Expert condemnations of the hall differ, as far as we have been able to discover, only in degrees of violence...«.

Heute haben wir im Vergleich zu früher ungleich bessere Kenntnisse über die Musik-Raum-Zuhörer-Wechselwirkung. Es wäre schade, wenn man – um eine optimale Planungssicherheit zu erlangen – zukünftig diese Kenntnisse lediglich dafür einsetzen würde, Klangkopien anerkannt guter Säle zu bauen. Beispiele – wie das Teatro Regio – zeigen dass der Zeitgeschmack einer Veränderung unterliegt und dass daher diese Vorgehensweise nicht zielführend ist. Raumakustische Planung unterliegt – wie Komposition und Architektur – einer laufenden Entwicklung, die durch Probieren neuer Formen, durch Verwenden neuer Materialien und durch Gestalten neuer Formate der Aufführung befördert und befruchtet wird.²⁹

^{27.} Michael Prüfe: »Temporäre Musikaufführungsstätte für den ›Europäischen Musikmonat‹ in Basel«, in: 22. *Tonmeistertagung*, Hannover 2002.

^{28.} Beranek: Concert Halls, a. a. O. (Fn. 7).

^{29.} Der Autor dankt seinen Kollegen bei der Firma Müller-BBM für die Unterstützung bei der Vorbereitung des Vortrags, der diesem Aufsatz zugrunde liegt.

Gerhard Müller

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. habil. Gerhard Müller Ordinarius am Lehrstuhl für Baumechanik, Technische Universität München, D-80333 München Deutschland E-Mail: gerhard.mueller@bv.tum.de

DAS ERLEBEN VON RÄUMEN SKIZZE DER BEZIEHUNG VON MENSCH UND RAUM NACH ARBEITEN DES RAUMLABORS® MIT KINDERN UND ERWACHSENEN

Margit Schwarz

Raum

Das westliche Raumverständnis hat sich vom dreidimensionalen, geometrischen Raum, dem Hohlraum oder Behälter¹, der gefüllt werden kann und vom Inhalt unabhängig existiert, zu einem Beziehungssystem gewandelt, in dem Mensch und Raum nicht mehr getrennt zu denken sind. Dieser relationale Raum² tritt erst in Beziehung zum Menschen hervor, wird durch ihn gestaltet. Das topische Raumverständnis betrachtet Raum als sich durchdringende Schwingungsfelder.³

Raum wird heute in Wissenschaften, wie Philosophie, Architektur, Soziologie, Psychologie, Geographie, unterschiedlich definiert, und intensive Diskussionen innerhalb sowie zwischen den verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen bezüglich des Begriffes selbst und der Relevanz von Raum für die Gesellschaft⁴ zeigen, dass Raum nicht verschwindet, auch nicht in Vergessenheit gerät, dass vielmehr ein starkes Bedürfnis gegeben ist, sich *mit Leib und Seele*⁵ dem Raum in seiner Komplexität zu nähern. Der *Spatial Turn*⁶ kann aus dieser Perspektive dann nicht nur als Hinwendung zum Raum, sondern als wachsendes Bewusstsein für die Synergie von Mensch und Raum betrachtet werden.

In meiner Arbeit definiere ich Raum als komplex interagierenden Organismus aus materiellen und immateriellen, natürlichen und künstlichen Faktoren, der ununterbrochen in Bewegung und in Veränderung begriffen ist, in sich wandelnden Rhythmen und Geschwindigkeiten. Wir Menschen sind Teil davon, beteiligt, aktiv Beteiligte, Raum-Schaffende.

Raum ist das Ganze. Der Mensch ist Teil davon und doch selber ganz (vgl. dazu die Abbildung auf der folgenden Seite).

^{1.} Nach dem Verständnis der klassischen Physik hat der Raum, im Sinne der euklidischen Geometrie, feste Grenze nach außen.

^{2.} Laut Löw (2009, 271) ist Raum »eine relationale (An-)Ordnung von Lebewesen und sozialen Gütern an Orten. Raum wird konstituiert durch zwei analytisch zu unterscheidende Prozesse, das Spacing und die Syntheseleistung«; die festen Grenzen des Behälterraumes werden zu Übergängen, Beziehungen.

^{3.} Vgl. dazu etwa Gosztonyi (1976) und Latka (2003).

^{4.} Beispiele für relevante Literatur sind etwa: Blum/Biel (1996), Dünne/Doetsch (2007), Dürckheim (2005), Günzel, Hg. (2007), Kükelhaus/Zur Lippe (1997), Löw (2009), Meisenheimer (2006) und Schroer (2007).

^{5.} Vgl. dazu Meisenheimer (2006).

^{6.} Diesen Begriff hat erstmals Soja (1989) verwendet.



Raumaspekte

- materiell/räumlich/wahrnehmbar Übergangszonen, Formen, Dimensionen/Proportionen, Materialien, Licht, Farben, Luft, Akustik, Temperaturen, Menschen, Tiere, Pflanzen,
- sozial Zusammenlebensformen, Umgang miteinander, Sprache, kulturelle Prägungen,
- individuell Persönlichkeit, Empfindungen, Kreativität, Wahrnehmungsfähigkeit, Entfaltung, Verhaltensmuster,
- *immateriell* Idee, Gesamtklang, Atmosphäre, Gesetzmäßigkeiten, Gedanken, Absichten, Planung, Zeit.

Menschen schaffen ununterbrochen Raum⁷,

- schon alleine durch ihre Anwesenheit⁸, durch Kommunikation⁹, leben im Alltag, erleben in Bewegung, in Ruhe, im Tätig sein,
- durch nachdenken, erfinden, erträumen, kreieren, reflektieren, planen,
- durch bemerken, was ist, wahrnehmen, körperlich spüren, in Beziehung treten, formulieren, gestalten, verändern.

Der Mensch schwingt. Raum ist Schwingung.¹⁰

- 7. Vgl. dazu Lefebvre (1991). Der französische Philosoph und Soziologe, sprach davon, dass Menschen Raum produzieren, auf verschiedenen Ebenen, wahrnehmend, was ist (mat., Atmosphäre) lebend, fühlend, spürend, sich verhaltend, handelnd (gelebt) denkend, planend, in der Vorstellung (konzipiert).
- 8. Vgl. dazu Dürckheim in Muck, Hg. (1986).
- 9. Wie Paul Watzlawick betont, gilt ja: *Man kann nicht nicht kommunizieren*. Vgl. Watzlawick/Beavin/Jackson (1969).
- 10. Laut Gosztony (1976, 1255) ist Raum von der Schwingung nicht abtrennbar, d. h., er ist Schwingung.

Raum, nur für sich, gibt es nicht. Raum wird als Schwingungsgeschehen erst durch das Wahrgenommen-Werden existent und er-lebbar, bewusst oder unbewusst. Der Mensch ist selbst räumlich und schwingt mit dem Raum in Resonanz. Den Raum aber auch zu bemerken und wahrzunehmen, erfordert Aufmerksamkeit, Beweglichkeit, Mut, nicht in Gewohntem zu erstarren, sondern sich ständig zu lösen und auf Neues einzulassen, Spielraum zu lassen, gleichzeitig im Außen und im Innen präsent zu sein. Die Rolle, die ganz speziell den materiell/räumlichen Bedingungen bei der Entwicklung einer solchen Wahrnehmungsqualität zukommt, ist die Betätigung von Augen, Ohren, Nase, Hand und Fuß, usw., im Sinne ihrer natürlichen Anlagen. Das Spiel mit feinen Unterschieden und vielfältigen, sich laufend ändernden, Möglichkeiten entfaltet das Potential dieser Sinne und wirkt über diese tief in die Organsysteme hinein. Je organgesetzmäßiger¹¹ die Raumbedingungen sind, desto stärker ist die Herausforderung für das menschliche Wahrnehmungssensorium, seine natürlichen Anlagen zu entfalten.

Raumqualitäten und Atmosphären werden von Menschen als Bewegungen und Spannungen wahrgenommen, die mit Gefühlseindrücken und Emotionen korrespondieren.

Kleine Kinder nehmen Raum unmittelbar wahr. Sie sind ganz Auge, ganz Ohr, berührt, bewegt. Natürlichen Impulsen folgend eignen sie sich spielend diejenigen Räume an, die sie als Herausforderung für den nächsten Entwicklungsschritt brauchen. Dieses vollständige in Beziehung Treten ist ein zutiefst leibliches Geschehen, Raum in seiner ganzen Komplexität ist Entwicklungspartner.

Erwachsene bringen die rasant steigende Komplexität von Raum und die ständige Beschleunigung der Interaktionen und Veränderungen heute oft an die Grenzen der Aufnahme- und kreativen Handlungsfähigkeit. Doch gerade die Qualität dieses Handelns gestaltet Raum, das soziale Zusammenleben, Einstellungen und Ideen, Wahrnehmungs- und Kommunikationsfähigkeit, und ermöglicht das Erfahren des eigenen Potentials im Tun. Diesen Raum bewusst zu erleben ist auch Selbsterleben. Der Raum ist Entwicklungspartner, den Menschen in Resonanz zu sich selbst ständig produzieren. Er ist Abbild ihres Selbstbildes und gleichzeitig seine Seinsbedingung. Raum ist ein Medium, das Menschen nicht nur schaffen, sondern, das sie sind.

Die komplexere Wahrnehmung eines Außenraumes, eines mich umgebenden Raumes, hängt ganz mit dem zusammen, wie meine inneren Resonanzen sind ¹² (Vgl. dazu die Abbildung auf der folgenden Seite oben).

RAUMlabor*

Hauptanliegen des RAUMlabors° ist es, Bewusstsein für die Relevanz von Raum durch hautnahe Erfahrungen entstehen zu lassen und dadurch mehr Möglichkeiten zu eröffnen eigene und gemeinsame Potenziale zu entdecken und entfalten, Mut und Lust zu machen, das Erfahrene in das alltägliche Leben zu integrieren.

^{11.} Als organgesetzmäßige Umweltbedingungen werden Betätigungsmöglichkeiten für Sinne und damit verbundene Organe bezeichnet, die deren Funktionsgesetzen entsprechen, und Bedingung für die volle Entfaltung und Weiterentwicklung von deren Potential sind. (Def. RAUMlabor*)

^{12.} So Otto Lechner im Schwerpunkt »Stadt hören« der Zeitschrift für Stadtforschung dérive, H. 27 (2007).





Einem Urimpuls folgend, strebt der Mensch danach, sein Potenzial tätig zu entdecken und zu entfalten, die Kreativität, die in jedem als schöpferische Kraft potentiell vorhanden ist, fließen und fruchtbar werden zu lassen. Daraus erwachsen reale Lösungen, die wiederum Raum für weitere Entwicklung schaffen. Die Möglichkeit, sich den eigenen Bedingungen gemäß zu entfalten, macht Menschen friedlich, bestimmt ihr Verhalten sich und anderen gegenüber.

Es ist Raum mit bestimmten räumlichen, sozialen, individuellen und ideellen Bedingungen, der das nährende Umfeld, die Fülle, Vielfalt und Wahlmöglichkeiten für diesen Prozess bietet. Da Alles mit Allem in Beziehung schwingt, ist es im besten Sinne des Wortes *gleich gültig*, wo man beginnt, sich Raum zu nähern. Seien es für andere kaum merkbare, genießerische Spiele mit Augen oder Füßen, mit allen Kräften anpackendes Gestalten, oder von außen eröffnete Räume, wie Holzklassen für Volksschulen¹³, die dann den Sinnen so wichtige natürliche Betätigungsfelder bieten. Achtsamkeit und die Bereitschaft, Leben zuzulassen, sind Grundbedingungen für Entfaltung, für Raum schaffen in Resonanz, an dem Menschen wachsen können.

Beispiele aus der RAUMlabor®-Arbeit

Bewegungsentwicklung zur Aufrichtung¹⁴

Das Raum Erleben eines Kindes entsteht bereits im Mutterleib durch Berührung. Als Neugeborenes erfährt es verstärkt die Schwerkraft und die Qualitäten einer Basis. Unter dem Eindruck des gehalten Seins, des getragen Werdens kann sich das Kind in seinem Tempo öffnen, ausbreiten, Raum einnehmen. Es ist dem Kind ein natürliches Bedürfnis, sich aufzurichten und dort spielerisch immer von Neuem in jeder Lage Balance zu finden. Bereits Haltung und Bewegungen beim Stillen sind



^{13.} Moser, Maximilian; HUMAN RESEARCH Institut für Gesundheitstechnologie und Präventionsforschung, Weiz & arte.med, Klagenfurt Gesundheitliche Auswirkungen einer Massivholzausstattung in der Hauptschule Haus im Ennstal; ders.: Evaluation der Auswirkungen eines Zirbenholzumfeldes auf Kreislauf, Schlaf, Befinden und vegetative Regulation

I 4. RAUMlabor*; 0-3 Jahre; aktuelles Angebot und Forschungsthema

erste Vorbereitungen. Die Schwerkraft ist das natürliche *Trainingsgerät* für das Tragegerüst Skelett und die es umgebenden und bewegenden Muskeln. Aus der Position der Rückenlage erlebt das Kind das Oben von Räumen, Decken, Laubdach oder Himmel noch nicht in Beziehung mit sich. Der Untergrund aber, der Boden, die Basis, leisten Widerstand und geben Antwort auf Bewegungen des jungen Menschen. Weiche Materialien verschlucken viel, feste Materialien machen feinste Bewegungen fühlbar. Das Kind erlebt sich am Raum. Sehr harte oder kalte Qualitäten, wie z.B. Fliesenböden, seinen Bedürfnissen anscheinend weniger als etwa eine warme Decke am Holzboden, es zieht sich zusammen und experimentiert weniger. Am Weg von der Rückenlage zur Bauchlage lernt das Kind Beuge- und Streckbewegungen, beim Heben des Kopfes erlebt es die erste Aufrichtung. Von dem Augenblick an haben Vertikale eine neue Bedeutung und das Bild der Welt verändert sich völlig. Mit zunehmendem Bewegungsradius wird die Vielfalt der Materialien immer wichtiger, stets bezogen darauf, dass das Kind seine eigene Vielfalt darin erfahren kann und sein Selbstbild formt. Es erlebt seine Räumlichkeit, die Vieldimensionalität seiner Bewegungen, seinen *Klang* an den unterschiedlichen Widerständen der Raumbedingungen.

Wahrnehmen geschieht an der Grenze.

Das Kind lernt sitzen, aber es weiß nicht was *sitzen* ist. Es nimmt Raum wahr, dabei weiß es nicht, dass dies ein Außen ist, es nimmt sich daran wahr.

Raum entdecken und mit sich in Beziehung setzen¹⁵

Es war einmal ein Junge (4 J.), mit diagnostiziertem ADHS.

Er hält die Gruppe nicht aus,

das allein Sein auch nicht,

geht auch nicht wegen der Aufsichtspflicht.

Er dreht sich immer von möglichen Gesprächspartnern weg, schreit oder flüstert statt zu sprechen,

ist gleichzeitig traurig-böse-verzweifelt, dass er nicht verstanden wird.

Die anderen Kinder schließen ihn aus ihren Spielen aus.

Er möchte verschwinden und doch dabei sein.

In der gemeinsamen Arbeit findet der Junge seine Lösung:

Er baut ein Tischhaus, stellt zwei stabile Holztische aufeinander und *wohnt* im ersten OG. Es gibt kein Fenster, die Verbindung nach *draußen* ist ein Telefon. Er ruft Partner/innen an, spricht ruhig und klar ins Telefon, wartet geduldig, bis jemand antwortet. Kein Zappeln, kein Schreien, er hat den Raum gefunden/gestaltet, den er jetzt braucht und er erlebt sich völlig neu, ruhig, gelassen, fühlt sich wohl. Seine Stimme ist wohlklingend und nicht gepresst, er wird sie im ganzen Körper spüren, auch andere Kinder nehmen ihn so wahr und bespielen mit ihm gemeinsam den von ihm geschaffenen Raum, in Resonanz.

Ganz zaghaft entstehen erste gemeinsame Gestaltungen, wie ein Weg zum Haus. ¹⁶ Mit anderen an einer Aktion be-teiligt zu sein, erzeugt ein Gefühl von Verbundenheit.

I 5. RAUMlabor*; 3-6 Jahre; Kindergarten Petrifelderstraße Graz,

^{16.} Vgl. Gerald Hüther, in Psychologie heute, H.3/ März 2010: ADHS ist Folge veränderter Sozialerfahrungen;

Aufmerken¹⁷

Türen,
Fenster,
Hausgesichter,
Boden, Wand und bunte Lichter,
messen, zeichnen, bauen wir,
hier!

Sessel können so verschieden ausschauen und sich anfühlen, bequem für mich sein oder nicht! Kniekehlenhoch, das ist eine recht gute Höhe, das merk ich mir! Auf jedem sitzt man ein wenig anders, aber, von welchem kann wohl der Feuerwehrmann am schnellsten aufspringen?

So groß muss meine Tür sein, dann kann ich wie eine Prinzessin durch spazieren. Oje, du musst einen Buckel machen, dass du überhaupt hindurch schlüpfen kannst! Und die Tür für die Maus ist gerade groß genug für meine Hand!

Die Kinder nehmen Raum noch ganzkörperlich wahr. Sie genießen das Erforschen der Welt mit ihrem ganzen Körper, sie genießen ihre Körperlichkeit beim Tasten und Kugeln, entlang Streifen, Maß nehmen, sich *Verkrümeln* oder Höhen testen, beim Tönen, Schreien, Fährten finden, Geruchsspuren verfolgen, usw.

Raum ist auch Sprache. Fülle¹⁸, Vielfalt und freie Wahlmöglichkeit, beste Qualität bei Materialien, sorgfältige Verarbeitung auch im Detail, aber auch Achtsamkeit, liebevolle Geduld und Kommunikationsbereitschaft signalisieren dem Kind Wertschätzung und sind eine wichtige Basis für weitere Öffnung und Entwicklung.

Kinder erleben in ihrem sich ständig wandelnden Umgang mit Raum sich selber, ihre eigene Entfaltung, ihr Selbstbild entsteht. Sie wehren sich 19, wenn man ihnen den Raum, den sie brauchen, vorenthält oder sie daran hindert, sich denselben in ihrer Weise und Geschwindigkeit anzueignen.

Kinderarchitekturwerkstatt²⁰

```
Kinderarchitektur,
gelebtes Experiment,
Kinderarchitektur dreht sich ums Wesentliche,
provoziert,
schockiert,
weckt auf,
setzt um,
ist Kreativität pur.
```

^{17.} RAUMlabor°; Kindergarten Kindberg; altersgemischte Gruppen, 2009.

^{18.} Fülle ist hier nicht gleichbedeutend mit viel. Viel von nicht nährender Qualität kann das Kind nicht satt machen, im Sinn von tiefe Bedürfnisse befriedigen.

^{19.} Dies wird vom sozialen Umfeld oft als Unfolgsamkeit und aggressives Verhalten missverstanden.

^{20.} RAUMlabor°; 6-12 Jahre; 2004 ff.

Lust am Experiment komprimiert zum Augenblick Inszenierung einer Außenwelt der Innenwelt.

Raum be-greifbar werden lassen.

Ihr Raum ist im Anfang eine *Idee*, die sich im Körper abbildet, in feinen Spannungen, Bewegungsmustern und Haltungen, die als Empfindungen und Gefühle wahrgenommen werden. Um der Raum-idee zum Ausdruck zu verhelfen, lassen sich die Kinder von ihr bewegen, zeichnen sie mit dem Körper stärker und stärker und formen daraus Mimik, Gestik, Tanz, Sprache, Malerei, Musik, Gedicht, Architektur. Nicht nur die Hände, sondern der gesamte Leib formt Dimensionen, Strukturen, Farben, Klänge, usw., bringt sie in die Welt und macht sie auch für andere erlebbar und be-greifbar. Kommunikation entsteht. Kommunikation ist teilen, mitteilen, mit der Welt teilen. Dafür muss man etwas in die Welt geben, von sich, sich.

Kinder entdecken sich. Sie experimentieren ununterbrochen, wenn man ihnen Raum gibt, in dem sich Ängste lösen und sie sich vom Druck der Erwachsenennormen befreien können. In einer Atmosphäre von Respekt und Geborgenheit entfalten ihre Sensibilität und Kreativität, tief aus dem Bauch heraus schöpfen sie direkt aus der Quelle.







Experimentieren ist ein Grenzen durchschreiten, um das darinnen Liegende zu finden, zu begreifen.

Kinder finden.²¹

Sie finden Neues.

Sie finden Lösungen.

Sie bemerken immer besser, was ihnen gut tut oder nicht und was sie brauchen, um sich gut zu fühlen. Es ist niemals nur ein Aspekt relevant, sondern immer die Synergie von Mensch und Raum, Resonanz.

Bemerkenswert war für mich auch die Veränderung der Kreativität der Kinder von einer schöpferischen Kraft, sich auszudrücken mit verschiedenen Materialien und in unterschiedlichen Dimensionen, zu einer Er-findungskraft, die Raum schuf und verwandelte. Bei *Eingängen*,

² I. Pablo Picasso drückte dasselbe mit dem Satz aus: Ich suche nicht, ich finde.

die sprechen gab es zum Beispiel keine Aufschriften, Hinweistafeln oder Lautsprecher aber räumliche Formulierung, die schon auf Grund ihrer Formstrahlung klar machte²², dass sie schwer zu passieren sein würde. Kommentar des Architekten: Meine Tür möchte keinen reinlassen, sagt sie das laut genug? Aber, wenn mein Freund kommt, mache ich die Ecken ganz rund!

Türen dürften nach solchen Erfahrungen wohl mit geänderter Aufmerksamkeit betrachtet und erlebt werden.

Architektur hautnah²³

Mein Raum, meine Grenzen, meine Farben, meine Verrücktheit, meinen Bedingungen zum Wohlfühlen

Jedes der Kinder entwickelte und realisierte seinen Raum in Klasse und Gangbereich. In den Vorübungen zeigte sich, dass dieser Raum den Kindern lange vor einem angreifbaren Ergebnis als Bild, Farbeindruck, Klang, Gefühl »bekannt« war. Im Bauen, Nachspüren, Vergleichen und Verändern näherten sich die Kinder diesen Eindrücken immer mehr an. Es war ihnen ein drängendes Bedürfnis, im Außen genau das zu formulieren, was sie innen empfanden! Der Vergleich mit den kindlichen Beschreibungen dieses gefühlten Raumes aus der Vorarbeit zeigte, wie unglaublich präzise die real gebauten Raumkreationen diesen übersetzten. Resonanz.

Das ist mein Raum – ich zeige mich und kann von anderen aus neuer Perspektive gesehen werden.



Innerhalb der Klasse entstand ein neues Verständnis für Kinder, die sonst oft ausgeschlossen waren und verlacht wurden. In ihren Räumen wurden sie aus neuer Perspektive erlebt und es gab keine Probleme bei der Akzeptanz der definierten Grenzen. Die Kinder konnten sich in diesen gebauten Ausdrücken auch selber sehen und spüren, was ihre Selbstbilder und damit auch ihr Verhalten beeinflusste. Dieser Raum erzählte auch den Lehrkräften viel von ihren SchülerInnen.

Die Räumlichkeit, im Gegensatz zu einer bildlichen Darstellung, und der Maßstab 1:1 ermöglichen ein Begehen, von innen Erleben, ein Gegenüber. Diese Räume bilden Grenzen, Widerstände, an denen Wahrnehmung passiert und Kommunikation stattfindet.

^{22.} Zwei scharfe Kanten standen in bestimmtem Abstand genau aufeinander zu.

^{23.} RAUMlabor*; 10–11 Jahre; PHST, 1. Klasse der Übungshauptschule.

Proportionen²⁴

Viele belastende Situationen für LehrerInnen und SchülerInnen entstehen aus dem Phänomen, dass Kinder in langen schmalen Räumen, wie Gängen, rennen. Je lauter desto schneller, da hilft kein Verbot, keine Strafe.

In der gemeinsamen Arbeit erleben sie ihre Bewegungsreaktionen auf Raumproportionen bewusster und beginnen damit, Durchgänge, Engstellen in den Klassen, Stiegenhäuser, u.a. mit ihrem *Werkzeug Körper* zu untersuchen.

Da drückt es mich zusammen, dort habe ich das Gefühl, dass mir gleich etwas auf den Kopf fällt, da zieht es mich, wie mit einem Gummiband..., waren ihre Beschreibungen, und miteinander untersuchten wir, was geändert werden müsste, dass sich die Körpereindrücke ins Angenehme, im Fall der Gänge auch ins weniger Drängende, wandelten. Optische und akustische Interventionen teilten den Gang in unterschiedlich erlebbare Bereiche. Das zwanghafte Rennen veränderte sich und löste sich in unterschiedliche Bewegungsformen auf, die deutlich ablesbar mit den wechselnden Raumqualitäten korrespondierten. Hierbei fiel auch auf, dass in Situationen mit harten Böden bzw. Wänden und Akustikdecken, der Aufmerksamkeitsfokus nach unten wanderte und sich die Haltung der Kinder veränderte. Man konnte an der Körperorganisation eine Orientierung hin zum Boden und unteren Wandbereich erkennen. Für die Kinder war dies als ein anderes Haltungs-gefühl erlebbar als im Treppenbereich oder draußen. Ob Materialien, die eine gleichmäßige Schallreflexion gewährleisten, bei der Sanierung halliger Gangsituationen alleine schon bessere Ergebnisse bringen, wäre zu untersuchen.

Raum schaffen, der Herausforderung ist²⁵

Schülerinnen und Schüler der 2. Klasse eines Gymnasiums er-finden Räume für gesunde und behinderte Kinder und kommen zu erstaunlichen Ergebnissen.

Miteinander spielen macht mehr Spaß als nebeneinander! Behinderte Kinder brauchen und lieben Herausforderungen wie wir! Man muss sie nur mit den Miteinander-Maßstäben messen, dann gibt es so viele Möglichkeiten! Ich schlüpfe in deine Haut, ich versuche deinen Raum einzunehmen. Wie schaffst du es nur, mit dem Rollstuhl so beweglich zu sein? An den Steigungen bist du mein Trainer, bitte sei nicht zu streng!

Die zwölfjährigen Buben und Mädchen haben mit großer Geduld Rollstuhlkinder in ihrem Alltag beobachtet, mit ihnen gespielt und Ideen entwickelt. Es gelang ihnen mittels Mitschwingen so klare innere Bilder zu entwickeln, dass dafür Lösungen und Angebote konzipiert werden konnten. Der neue Raum entstand aus dem Miteinander-Denken. 1+1>2 Nicht der Mangel an Fähigkeiten war richtungweisend sondern die Summe des Potentials. Es entstand das Gefühl von Fülle und Vielfalt der Ressourcen und daraus schöpften die Kinder ihre Ideen. Schaukeln, wo ein Behindertes Kind 5 andere Kids zum Schwingen bringen kann! Fußballspiele der besonderen Art, Wippen für viele gleichzeitig, Wasserspiele zum Spritzen, Schauen, Regenbogen Machen! Wenn etwas einfach zu bedienen ist, ist es für alle angenehmer.

^{24.} Projekt Architektur hautnah (RAUMlabor* 2001) und auch sonst vielfach beobachtet.

^{25.} RAUMlabor[®]; 11–12 Jahre, Freigelände Mosaik, Graz 1998.

Raum gestalten gestaltet Verhalten²⁶

Jugendliche der Orientierungsgruppe gestalteten in diesem Projekt einen ursprünglich ungeeigneten Raum zu *ihrem Platz* um. Ihr Verhalten änderte sich grundlegend.

Eigentätiges Raumgestalten macht Fremdes vertraut und Selbstwirksamkeit in der Gesellschaft erlebbar.

Gerade Räume, die für Jugendliche zur Verfügung gestellt und eingerichtet werden bleiben diesen oft fremd, weil sie keine Antworten auf ihre tatsächlichen Bedürfnisse darstellen. Sie gehen an den Jugendlichen vorbei, diese fühlen sich nicht gesehen, wertgeschätzt, so, wie sie sind. Sie bleiben *hungrig*, weil ihnen fördernder Raum für weitere Entwicklungsschritte fehlt. Man kann das Gefühl mit einem großen Durst vergleichen, den zu löschen man einen Sirup angeboten bekommt, aber kein Wasser.

Es entstehen Aggressionen.



Gibt man den jungen Menschen, wie an der PTS, die Möglichkeit, diese Räume eigentätig zu gestalten und begleitet sie achtsam zu dem Punkt, an dem sie sich wirklich selber einbringen, so erleben sie tatsächlich greifbar an diesen Gestaltungen ihre Identität. Diese und ihr Potential werden auch für andere erlebbar. Der Gruppe von Jugendlichen, die auch aufgrund ihres Verhaltens an den Rand unserer Gesellschaft gedrängt war, schlug als Echo aus der Erwachsenenwelt ehrliche Anerkennung

entgegen. Sie erlebten dies zutiefst leiblich erschütternd. Du, ich glaube, jetzt sind wir wer!

Ihr Verhalten, das schon im Laufe der Arbeit sehr positive Wendungen zeigte, änderte sich grundlegend. Verweigerung und Gewaltbereitschaft nahmen stark ab. Sie entschieden sich am Ende des Jahres sogar dafür, ihr *Werk* dem nächsten Jahrgang zu überlassen, obwohl ihnen freistand, gefertigte Sitzmöbel mitzunehmen. Weit über den materiellen Sinn hinaus war ein neuer Raum gestaltet worden, mit neuen sozialen, individuellen und räumlichen Komponenten. Diese Qualität muss auch für die nachfolgenden Schülerinnen spürbar sein, denn auch deren Verhalten ist in dem Raum außergewöhnlich, rücksichtsvoll, aufmerksam, zufriedener. Es ist nicht notwendig um einen Platz zum Niederlassen zu kämpfen, man rückt zusammen, in dem Erleben, es ist genug für alle da!

Junge Menschen gestalten Raum, der Raum gestaltet ihr Selbstbild, ihr Verhalten, ihr Zusammenleben mit anderen.

Wie klingt der Tod und wie sieht er als Raum aus?²⁷

In einem Kulturzentrum, das ihnen für eine Woche zur Verfügung stand, machten sich 25 Jugendliche daran, die verschiedenen Raumsituationen zu *erlauschen* und ihren Klang zu

^{26.} RAUMlabor*; PTS, Polytechnische Schule Voitsberg, 16–17 jährige Jugendliche; 2009/10; Forschungsprojekt *Raum gestaltet Verhalten* ab Januar 2011.

^{27.} RAUMlabor°; RaumKlang – KlangRaum; 2006; 16 Jahre; BG/ BRG Kapfenberg;

entdecken, bzw. einem Raum einen bestimmten Klang zu geben, ihn als Klang zu gestalten. Dabei ging es nicht um akustische Phänomene, sondern um die Atmosphäre, die Gesamtschwingung, die erfasst und ausgedrückt werden sollte. Sie untersuchten weiter, was sich am *Raumklang* änderte, wenn sie Farben, Oberflächenstrukturen oder Lichtbedingungen mit verschiedenen Arbeitsmaterialien abwandelten.



Ein Teil der Jugendlichen griff selber zum Instrument, andere arbeiteten mit Tonträgern und Werken großer Meister. Es galt erlebten Raum mit erlebter *Musik* in Einklang zu bringen. Sich zu verräumlichen nimmt die Angst sich zu verlieren.

SchülerInnen berichten:

Jemand versucht Seinen Weg durch die unbekannte Dunkelheit ins Licht zu finden und muss dabei Hindernisse, in Gestalt von Ecken, Kanten und Flächen, überwinden. Die Irrfahrt endet an einer Barriere, hinter welcher ein letzter Pfad ans Ziel führt.

In diesem Raum haben wir versucht, starke Gegensätze und Kontraste im vorhandenen Raum zu überzeichnen und durch Musik, Klang, Bewegung und Geräusche darzustellen. Die Farben Schwarz und Weiß erschienen uns dabei am geeignetsten, da sie jedem Betrachter die eigene Interpretation und verschiedene Lösungen ermöglichen. Tag und Nacht, Himmel und Hölle, Leben und Tod, und viele andere Möglichkeiten stehen dem Betrachter zur Auswahl. Ein Weg, der durch diese beiden konträren Teile führt, wird mit all seinen räumlichen Charakteristiken, wie Ecken, Kanten, gewölbten und geraden Flächen, Licht und Schatten dargestellt und interpretiert.

Wir begeben uns auf eine Reise durch uns selbst bzw. durch unser Gefühlsleben und durch Alltagssituationen. Wir betreten einen Vorraum; zwei abgrenzende Wände und eine Säule, die uns im Weg steht zwingen uns weiter zu gehen. Sich zu orientieren ist nicht schwer – es gibt nur eine richtige Richtung. Wir müssen uns zuerst unseren Ängsten stellen (schwarzer, enger Raum mit grüner Beleuchtung). Wir vernehmen für wenige Momente Klänge der Angst und der Kälte – es ist unheimlich. Wir schließen mit unseren größten Ängsten ab und verlassen nun den dunklen Raum. Es erwartet uns ein neuer Eindruck. Wir sehen rot – wir spüren Aggressivität und Hass. Wir denken an Dinge, die uns ärgern, es wird uns warm und plötzlich empfinden wir das Rot als ein Stopp. Die Ampel in unseren Köpfen zwingt uns zum Anders-Denken und weiter zu gehen.

Nun stecken wir mitten im Alltag. Die Geräusche sind uns bekannt. Die hektische Welt außerhalb unserer vier Wände verwirrt und stresst uns. Chaos macht sich breit. Doch wir halten uns nicht lange hier auf... diese Situation trifft täglich auf uns. Wir sehnen uns nach Entspannung und wagen uns in den letzten Raum vor. Helles Licht und warme Farben berühren uns. Wir spüren, wie wir unsere innere Ruhe finden und können mit diesem Abschluss unsere Reise durch uns selbst beenden und sie entspannt und beruhigt in Erinnerung behalten.

Erwachsene unterscheiden sich in ihrem Verhalten bei dieser Arbeit von dem der Kinder nur durch eine andere Art der Reflexion und ihre Ängste. Wenn es gelingt, sie aus den Gewohnheitsschienen zu locken, gestalten sie in Resonanz mit sich spüren sich, bemerken, was sie tun. Sie erleben sich an ihren Räumen und achtsame Interventionen und Veränderungen derselben setzen Impulse für Entwicklung. Da räumliche, individuelle und soziale Aspekte in direktem Zusammenhang stehen, entsteht so auch ein erweitertes Verständnis für Mechanismen im menschlichen Zusammenleben.

Raum gestalten und Selbstbegegnung²⁸

Eine Gruppe von 30 Personen, die miteinander eine mehrjährige motopädagogische Ausbildung absolvierte, wurde für ein Experiment zum Raumerleben geteilt. 15 TeilnehmerInnen formulierten ihre Grenze, die anderen KollegInnen hatten inzwischen Zeit für spielerisch-genüssliche Bewegung. Der Arbeitsraum war ein ausgebauter Stadel, mit feinen Proportionen und guter Atmosphäre. Es stand eine große Vielfalt an Materialien und Werkzeug zur Verfügung, die Arbeitsstimmung war sehr ruhig und konzentriert. Die gebauten Grenzen, in Größen von einer Aktentasche bis zu begehbaren Skulpturen, waren Darstellungen zutiefst persönlicher Einstellungen und Bedürfnisse und in ihren Gestaltungen unterschiedlich wie Fingerabdrücke. Die Erscheinungsbilder waren teilweise für die AkteurInnen selber eine Überraschung. Nach kurzen Betrachtungen stellte ich an die TeilnehmerInnen die Frage, ob sie sich vorstellen könnten, den anderen Teil der Gruppe auf ihre Grenzen antworten zu lassen. Es waren alle offen für diesen Vorschlag und verließen den Raum, um individuell Bewegung zu machen.

Die achtsame und respektvolle Haltung, mit der die 2. Gruppe an ihre Aufgabe heranging, war für mich tief beeindruckend. Niemand wusste, von wem welche Formulierung war, es entstand eine prickelnde Atmosphäre, wo man den Eindruck bekam, alle Antennen seien ausgefahren, um mit allen vorhandenen Möglichkeiten wahrzunehmen, was einem der vorgefundene Raum sagen wollte. Raumerleben pur! Alle Grenzausdrücke bekamen Antworten. Als sich dann alle Teilnehmenden zum Gespräch im Arbeitsraum trafen, gab es berührende Szenen – viele hatten über das Raum-erleben ihre Mitmenschen besser begreifen können, wie Worte es nicht vermitteln konnten.

Raum als Sprache ist leibliche Kommunikation. Raumwahrnehmung ist Bewegung, Erregung, körperlich spürbar und wahrnehmbar, auch jenseits der Ebene der persönlichen und kulturellen Prägungen.²⁹

Sich selber und einander sensibel, offen und respektvoll zu begegnen schafft existenziellen Raum, gemeinsamen Lebensraum.

Raum bewegt³⁰

Im Proberaum eines Theaters wurden mehrere verschiedene improvisierte Raumsituationen aufgebaut, um den Experimentierenden die Möglichkeit zu geben, ihre Haltungen, Bewegungen

^{28.} RAUMlabor[®]; Grenzen; 2004.

^{29.} Vgl. dazu Frohmann/Grote/Avian/Moser (2010) über introspektive Raumwahrnehmung.

^{30.} RAUMlabor®; Raum bewegt; 2008

und Gefühle zu erleben und in ihrem Tempo zu untersuchen. Ein schmaler wenig beleuchteter Gang, beispielsweise, mündete in einen Quergang, der nicht einsehbar war. Eine Seite war dunkel, von der anderen schien Licht auf die Kreuzung. Es entstand der Eindruck. die helle Seite sei freundlicher und sicherer. Es war unangenehm, in die dunkle abzubiegen. Welche Körperreaktionen konnten die Übenden beobachten? Die Haltungen organisierten sich beim Passieren durchwegs so, wie es für eine Abbiegung auf die helle Seite optimal gewesen wäre, auch dann, wenn jemand klar vorhatte ins Dunkle zu gehen. Das fühlte sich für die Agierenden an, wie Bewegung gegen einen Widerstand.

Bei bewusster Arbeit an der Bewegung, wurde die reflexartige Abhängigkeit geringer. Wie weit das Raum Erleben von einem selber abhängt und veränderbar ist, entdeckten die Teilnehmerinnen auch durch die Arbeit am Gesichtsfeld. Mit Hilfe spezieller Übungen erweiterten sie ihr Gesichtsfeld im unteren Bereich. Es war in Folge nicht mehr nötig den Blick, und meist auch den Kopf, zu senken, um sicher gehen zu können. Der Boden war auch in aufrechter Haltung präsent. Die meisten fühlten sich dadurch auch sicherer, das Erleben, auch ungewohnter Raumsituationen, verlor an Bedrohlichkeit, die Bewegungen wurden leichter und stimmiger.

Venedig erleben³¹

Eine Nacht, ein Tag, ein Morgen RAUM erleben, sich am RAUM erleben. Venedig als Partnerin! Diese Stadt will ganz wahrgenommen werden! Sie stellt sich den Betrachtern in den Weg, lockt, umarmt, betört, stößt zurück, bewegt.

Im Morgengrauen die Spiritualität der Stadt erfahren, Farberleben mit dem Sonnenaufgang, einfach loslaufen müssen, in den Tag! Kann ein Platz zu verschiedenen Tageszeiten einfach andere Saiten zum Schwingen bringen?

Die Teilnehmenden schlüpfen in die Haut dieser Stadt, formen mit den Körpern Strukturen nach, weiter und enger werdend, mit ihr atmend, als Platz oder Gasse. Sie lassen sich von den Rhythmen erfassen, den wechselnden Wellen von Gedränge und Leere, Hell und Dunkel, Kunst und Verwesung. Tanzen mit dem Fremden, sich einlassen auf die Stadt, Venedig erleben, sich an Venedig erleben, erotische Spannung der Näherung.

Vielen Menschen werden erstarrte Wahrnehmungsgewohnheiten bewusst, sie schauen beispielsweise nur horizontal rundum oder beim Gehen zum Boden. Der Wahrnehmungsradius ist sehr eingeschränkt, damit auch die Erlebnisfülle. Durch integrierte, ganzkörperliche Bewegung, und sei sie noch so klein, erweitern und lösen sich starre Gewohnheiten in Selbst- und Fremdwahrnehmung. Und, vice versa, Wahrnehmen bewegt, Wahrnehmung ist Bewegung, Bewegung wird wahrgenommen, Neugier geweckt.

Wie bespielt der Körper beim Raum Erleben z.B. die Oberflächen der Stadt, wie reagiert er auf Atmosphären?

Welche Bewegungen werden spürbar und artikulierbar? Welche Formen oder Proportionen drängen, ziehen, drücken, beschleunigen, und was passiert, wenn ich mich bewusst entkupp-

³¹ RAUMlabor°; aktuelles Angebot

le? Bemerke ich eine Veränderung der Atmosphäre oder entdecke ich mehr Details, wenn ich im dichten Gedränge stehen bleibe und Menschen wie Wasser um mich fließen? Welche Facetten bemerke ich erst, wenn ich zwischen den Beinen hindurch schaue und mein Bild des Platzes oder der Gasse auf den Kopf stelle oder mich hinlege? Gesichter tauchen auf, Stadtgesichter und Stimmungen. Make it strange to become familiar!

space and movement³²

Raum erleben erzeugt Bewegung, ist Bewegung und wird gefühlt und auch als Emotion wahrgenommen. Wie wirken sich Veränderungen der inneren Bilder und Gefühle auf den Raum, auf das Erleben des Raumes aus?

Erfahrungen eines Teilnehmenden:33

Ich bin durch den Bau und das Gelände spaziert und mein Eindruck war ein sehr trister. Beton, grau, hart, scharfe Ecken und Kanten. Mir stach nichts Lebendiges ins Auge und sogar die wenigen Bäume schienen am Verdorren zu sein. Menschen gingen aneinander vorbei, kaum Kommunikation. Warum bauen wir für unsere Jugend solche Kasernen?



Mein ganzer Körper fühlte sich schwer und müde an, wie erschlagen, wollte sich setzen, irgendwohin.

Es war eine Betonbank.

Die Gedanken wanderten in die Kindheit zurück und fanden den alten Kirschbaum, mit der großen Astgabel, in der man so wunderbar sitzen und sich wiegen lassen konnte. Vogelgezwitscher, Zikaden, spielende Kinder, Herzklopfen und noch tiefes Atmen vom Herbeilaufen und hochklettern, die Hände am warmen Holz – da spürte ich augenblicklich, dass meine Hände jetzt auch auf warmem Holz lagen! Augen auf, ich hatte zuvor gar nicht bemerkt, dass die Bank eine wunderbar geformte Sitzfläche aus schönem Holz hatte und musste schmunzeln. Eine Studentin kam vorbei, lächelte mir zu und fragte mich, ob ich mich auch so über die Sonne freute! War dies dasselbe Gelände??? Ich hörte in dem kleinen Baum Vögel zwitschern und mir fielen die jungen Triebe auf. An den Fassaden spielten Licht und Schatten, junge Leute spielten, plauderten miteinander, schmusten, steckten sich am Boden aus, für alle war Platz! Lachen und Lebendigkeit schlugen mir entgegen und ich

^{32.} RAUMlabor® Workshop beim Kongress Crossing Borders für Psychomotorik, Amsterdam 2008.

^{33.} Die Aufgabenstellungen bei dem Workshop hatten, grob skizziert, gelautet: Betrachten Sie den Raum im Zugangsbereich des Teiles der Universität und den Freiraum davor so, wie Sie es normalerweise tun. Vertiefen Sie es und beobachten Sie auch sich selber dabei.

Dann lassen Sie sich nieder, wo es Ihnen angenehm ist und reflektieren Sie den Eindruck, den sie gewonnen haben. Was empfinden Sie? Welche Bilder sind besonders deutlich? Lassen Sie sich Zeit, schließen Sie die Augen. Anschließend treffen sich alle und tauschen sich kurz aus.

Als nächsten Schritt nehmen Sie sich eine Raumsituation aus Ihrer Erinnerung, die besonders intensiv, berührend, toll, abenteuerlich war, und spüren den dazugehörigen Sinneserfahrungen nach. den Farben, Gerüchen, Stimmen oder Geräuschen. Wie war Ihr Körpergefühl, die Spannung, wie haben Sie sich bewegt, wie sind Sie überhaupt hingekommen?

Schließlich wenden Sie sich wieder dem zuerst betrachteten Bereich zu. Wie nehmen Sie diesen wahr, wie sind Ihre Bewegungen und Ihre Haltung? Wie ist Ihr Bezug zu anderen Anwesenden?

hatte unbändige Lust zu tanzen. Das tat ich auch und ein paar andere gesellten sich gleich zu mir.

Ich hatte meinen Raum verändert. Mein Blick auf die Welt hat eine neue Perspektive dazugewonnen.

Danke.

Wege³⁴

entstehen dadurch, dass man sie geht.

Es gibt auch Raumkonstruktionen, die als Wege gedacht sind, aber nie welche werden, weil sie keiner geht.



Niederlassen³⁵

ist ein in Beziehung Treten mit dem Boden, der Unterlage, der Basis, egal in welcher Art oder Höhe diese sein mag. Vögel und weitehungrige Menschen lassen sich auf Bäumen nieder, Abenteuerlustige in der Stadt. Bänke erfüllen unterschiedlichste Wünsche, die Wiese im Park ebenfalls. Man könnte die Reihe noch lange fortsetzen. Dort, wo sich Menschen niederlassen,



wollen sie sicher sein, den Raum beanspruchen sie für sich, und sei es nur für 10 Minuten Rast. Sich niederlassen wird als ankommen erlebt, als sich ausbreiten, sich Raum aneignen, Raum einnehmen, *Boden unter den Füßen*. Es ist ein Gefühl von Da-Seins-Berechtigung, das entsteht. Man stelle sich nur eine wunderbare Grünanlage im städtischen Raum vor, in der es keine Sitzgelegenheiten für ältere Menschen gibt. Wel-

chen Eindruck vermittelt man ihnen wohl? Dasselbe Raumerlebnis haben aber auch Kinder, die keine Rückzugsorte haben, wo sie sich »niederlassen« können.

Das Identitätsgefühl steht in engem Zusammenhang mit Raum zum Niederlassen. Wie weit das Besetzen, das ins Sitzen-Kommen im Sinne von Balance im Sitzen be-greifen, das sich Setzen, mit physischer und psychischer Aufrichtung in Beziehung stehen, werden wir in den nächsten Jahren untersuchen.³⁶

Raum erleben ist das Erfahren der lebendigen Beziehung zwischen Mensch und Raum, dieses ständigen Wechselspieles von Raum produzieren, daran wachsen und im Wachsen wieder zu produzieren. Im aktiven Tun, allein, eingebunden, gemeinsam, entfalten Menschen ihr Potential, begreifen sich immer besser, zeigen sich, kommunizieren, treten mit anderen bewusst in Beziehung und Austausch, wachsen über sich hinaus.

Raum ist ein Medium, das wir nicht nur schaffen, sondern das wir sind.

^{34.} RAUMlabor°; aktuelles Angebot

^{35.} RAUMlabor°; aktuelles Angebot

^{36.} Forschungsprojekt Raum gestaltet Verhalten 2011

Margit Schwarz

Die Methode RAUMlabor® öffnet einen Weg, für Bewegung, Zwischenräume, Spielraum bemerken nähern, erforschen Qualitäten unterscheiden und benennen mit sich in Beziehung erfahren Immersion, Resonanz, Erleben, Bewusstheit Entscheidung, Tun, einen ersten Schritt, Aktivität , Veränderung, Veränderung bemerken, erleben Austausch, Kommunikation Zusammenleben Frieden Danke.

DI. Margit Schwarz, RAUMlabor® Grazerstraße 4 A–8650 Kindberg E-Mail: office@raumlabor.at

Das Erleben von Räumen

Ein Wunder³⁷

Ich bin in der stille Zeuge eines Wunders: Ein Kind ein Mädchen nicht älter als drei Jahre entdeckt die Welt und ihren Platz in dieser Welt.

Ihre Augen werden größer und größer in dem Versuch alles aufzunehmen was wie Zauberei um sie herum abläuft. Ihr Verstand bewegt die vielen Dinge, die noch unverständlich sind, Eindrücke stürzen auf sie ein, die sie noch nicht sortieren kann.

Sie streckt sich aus sie greift und spürt die Beschaffenheit der Welt sie sieht die Farben in ihrer hellen Pracht sie hört Geräusche, die sie noch nicht kennt sie riecht wunderliche Düfte und schmeckt Überraschung um Überraschung.

Unendlich reich ist dieses Leben voll bis zum Zerbersten das leben in seiner Vielfalt überwältigt dieses Kind und macht es staunen. Und mitten drin verklärt verliebt in alles steht sie.



^{37.} Schaffer (1985, 85).

Literatur

- Arnheim, Rudolf (1978): Kunst und Sehen. Eine Psychologie des schöpferischen Auges, Neufassung, Berlin: de Gruyter.
- Augé, Marc (2006): Non-places. Introduction to an anthropology of supermodernity, Repr., London: Verso.
- Bachelard, Gaston (2003): Poetik des Raumes. Ungek. Ausg., 7. Aufl., Frankfurt/M.: Fischer.
- Baier, Franz Xaver (2000): Der Raum. Prolegomena zu einer Architektur des gelebten Raumes, Köln: König.
- Bateson, Gregory (1985): Ökologie des Geistes. Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven, Frankfurt/M: Suhrkamp.
- Baur-Traber, Hans (1999): Ausdrucksspiel aus dem Erleben, 4. Aufl., Bern: Zytglogge.
- Benke, Karlheinz (2005): Geographie(n) der Kinder. Von Räumen und Grenzen (in) der Postmoderne, München: m press.
- Biedermann, Walter (2003): Entfaltung statt Erziehung. Die Pädagogik Heinrich Jacobys, Freiamt: Arbor.
- Blum, Elisabeth (2003): Schöne neue Stadt. Wie der Sicherheitswahn die urbane Welt diszipliniert, Basel: Birkhäuser.
- Blum, Elisabeth (2010): Atmosphäre. Hypothesen zum Prozess der räumlichen Wahrnehmung, Baden: Lars Müller.
- Blum, Elisabeth/Biel, Maria (1996): Wem gehört die Stadt? Armut und Obdachlosigkeit in den Metropolen, Basel: Lenos.
- Böhme, Gernot (1997): Phänomenologie der Natur, Frankfurt/M: Suhrkamp.
- Bollnow, Otto Friedrich (1990): Mensch und Raum, 6. Aufl. Stuttgart: Kohlhammer.
- Brooks, Charles V. W./Selver, Charlotte (1997): *Erleben durch die Sinne*, 9. Aufl., Paderborn: Junfermann.
- Bürdek, Bernhard E. (2001): Der digitale Wahn, Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Ching, Francis D.K. (1996): Die Kunst der Architekturgestaltung als Zusammenklang von Form, Raum und Ordnung, Überarb. und erw. Neuausg., Augsburg: Augustus.
- Connelly, Dianne M. (2002): *Traditionelle Akupunktur. das Gesetz der fünf Elemente*, 2. Ausg., Heidelberg: Endrich.
- Conrads, Ulrich (2001): *Programme und Manifeste zur Architektur des 20. Jahrhunderts*, 2. Aufl., unveränd. Nachdr. Gütersloh: Bertelsmannn.
- Cooke, Grace (1995): In der Stille liegt die Kraft, 14. Aufl. Grafing: Aquamarin.
- Cordes, Colleen/Miller, Edward (2002): *Die pädagogische Illusion. Ein kritischer Blick auf die Bedeutung des Computers für die kindliche Entwicklung*, Stuttgart: Verl. Freies Geistesleben.
- Cullen, Gordon/Gerhardt, Renate (1991): *Townscape. Das Vokabular der Stadt*, Basel: Birkhäuser.
- Czaja, Wojciech (2005): Wir spielen Architektur. Verständnis und Missverständnis von Kinderfreundlichkeit, Wien: Sonderzahl.
- Dederich, Markus (1996): In den Ordnungen des Leibes. Zur Anthropologie und Pädagogik von Hugo Kükelhaus, Münster: Waxmann.
- Dewey, John (2006): Kunst als Erfahrung, Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Diamond, John (2006): Der Körper lügt nicht, 21. Aufl., Kirchzarten bei Freiburg: VAK Verlag.

- Döring, Jörg/Thielmann, Tristan (2009): Spatial Turn. Das Raumparadigma in den Kulturund Sozialwissenschaften, 2., unveränd. Aufl., Bielefeld: Transcript.
- Dünne, Jörg/Doetsch, Hermann, Hg. (2007): Raumtheorie. Grundlagentexte aus Philosophie und Kulturwissenschaften, Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Dürckheim, Karlfried (2005): *Untersuchungen zum gelebten Raum*, hg. von Jürgen Hasse, Frankfurt/M.: Inst. für Didaktik der Geographie.
- Feldenkrais, Moshé (1994): Der Weg zum reifen Selbst. Phänomene menschlichen Verhaltens, Paderborn: Junfermann.
- Frauchiger, Urs (1985): Verheizte Menschen geben keine Wärme. Plädoyer für eine selbstbewußte Kultur, 5. Aufl., Bern: Zytglogge.
- Frieling, Heinrich (2006): Mensch und Farbe. Wesen und Wirkung von Farben in allen menschlichen und zwischenmenschlichen Bereichen, 2., verbesserte Aufl. Gleichen: Muster-Schmidt.
- Frohmann, Erwin (2000): Gestaltqualitäten in Landschaft und Freiraum. Abgeleitet von den körperlich-seelisch-geistigen Wechselwirkungen zwischen Mensch und Lebensraum, 2., überarb. und erw. Aufl., Wien: Österr. Kunst- und Kulturverl.
- Frohmann, Erwin/Grote, Vincent/Avian, Alexander/Moser, Maximilian (2010): Psychophysiologische Effekte atmosphärischer Qualitäten der Landschaft, in: *Swiss Forestry Journal* 161:3 (March 2010), 97–103.
- Ganser, Helmut (1985): Das Wagnis Erziehung. Von der Lebenswirklichkeit der Rudolf Steiner-Schule, Wien: Böhlau.
- Gebauer, Karl (2005): Kinder brauchen Wurzeln. Neue Perspektiven für eine gelingende Entwicklung, 5. Aufl., Düsseldorf: Walter.
- Gehm, Sabine (2007): Wissen in Bewegung. Perspektiven der künstlerischen und wissenschaftlichen Forschung im Tanz, Bielefeld: Transcript.
- Goleman, Daniel (2002): *Emotionale Intelligenz*, München: Hanser.
- Gopnik, Alison/Kuhl, Patricia/Meltzoff, Andrew/Turner, Gabriele (2001): Forschergeist in Windeln. Wie Ihr Kind die Welt begreift, 2. Aufl., Kreuzlingen: Ariston.
- Gosztonyi, Alexander von (1976): Der Raum. Geschichte seiner Probleme in Philosophie und Wissenschaften, 2 Bde., Freiburg: Alber.
- Gribble, David (2002): Schule im Aufbruch. Neue Wege des Lernens in der Praxis, Freiamt: Mit-Kindern-Wachsen-Verl.
- Gruhn, Wilfried (1998): Der Musikverstand. Neurobiologische Grundlagen des musikalischen Denkens, Hörens und Lernens, Hildesheim: Olms.
- Günzel, Stephan (2007): Topologie. Zur Raumbeschreibung in den Kultur- und Medienwissenschaften. Bielefeld: Transcript.
- Günzel, Stephan (2010): Raumwissenschaften. Frankfurt/M: Suhrkamp.
- Günzel, Stephan/Kümmerling, Franziska (2010): *Raum. Ein interdisziplinäres Handbuch*, Stuttgart: Metzler.
- Haag, Marianne/Ludwig, Sophie, Hg. (2002): Elsa Gindler. Von ihrem Leben und Wirken, Hamburg: Christians.
- Hannaford, Carla (2004): *Bewegung das Tor zum Lernen*, 6. Aufl., Kirchzarten bei Freiburg: VAK-Verl.
- Heller, Eva (2000): Wie Farben auf Gefühl und Verstand wirken. Farbpsychologie, Farbsymbolik, Lieblingsfarben, Farbgestaltung, Neue Ausg., München: Droemer.

- Hengstenberg, Elfriede/Strub, Ute (2005): Entfaltungen. Bilder und Schilderungen aus meiner Arbeit mit Kindern, 4. Aufl., Freiamt: Arbor.
- Hentig, Hartmut von (1985): Ergötzen, Belehren, Befreien. Schriften zur ästhetischen Erziehung, München: Hanser.
- Hentig, Hartmut von (2002): Der technischen Zivilisation gewachsen bleiben. Nachdenken über die neuen Medien und das gar nicht mehr allmähliche Verschwinden der Wirklichkeit, Weinheim: Beltz.
- Hüther, Gerald (2009): *Biologie der Angst. Wie aus Streß Gefühle werden*, 9. Aufl., Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Jäger, Walter (1997): »Das da draußen sind wir ...«. Bausteine einer Pädagogik der Wahrnehmung; 7 Jahre unterwegs mit dem Mobilen Erfahrungsfeld zur Entfaltung der Sinne, Nürnberg–Dortmund: Verl. Modernes Leben.
- Juul, Jesper/Engeler, Sigrid (2000): *Das kompetente Kind. Auf dem Weg zu einer neuen Wertgrundlage für die ganze Familie*, 4. Aufl., Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Klee, Paul (1979): *Die Ordnung der Dinge. Bilder und Zitate*, zusammengest. und komm. von Tilman Osterwold, 2. Aufl., Stuttgart: Hatje.
- Kükelhaus, Hugo (1984): Organismus und Technik. Gegen die Zerstörung der menschlichen Wahrnehmung, Frankfurt/M.: Fischer.
- Kükelhaus, Hugo (1990): Hören und Sehen in Tätigkeit, Unveränd. Nachdr., Zug: Klett & Balmer.
- Kükelhaus, Hugo (1991): Unmenschliche Architektur. Von der Tierfabrik zur Lernanstalt, 7. Aufl., Köln: Gaia.
- Kükelhaus, Hugo (1995): Fassen, Fühlen, Bilden. Organerfahrungen im Umgang mit Phänomenen, 6. Aufl., Köln: Gaia.
- Kükelhaus, Hugo/Schenkel, Elmar/Vogel-Kükelhaus, Barbara (2000): *Organ und Bewußtsein. Vom Sehen und Schauen*, Stuttgart: Brouwer.
- Kükelhaus, Hugo/ZurLippe, Rudolf (1997): Entfaltung der Sinne. Ein »Erfahrungsfeld« zur Bewegung und Besinnung, Frankfurt/M.: Fischer.
- Latka, Thomas (2003): Topisches Sozialsystem. Die Einführung der japanischen Lehre vom Ort in die Systemtheorie und deren Konsequenzen für eine Theorie sozialer Systeme, Heidelberg: Carl Auer.
- Lefèbvre, Henri (1991): *The Production of Space*, transl. by Donald Nicholson-Smith, Oxford: Blackwell.
- Lehnert, Gertrud (2011): Raum und Gefühl. Der Spatial Turn und die neue Emotionsforschung, Bielefeld: Transcript.
- Leyk, Manja (2010): Von mir aus... bewegter Leib flüchtiger Raum. Studie über den architektonischen Bewegungsraum, Würzburg: Königshausen & Neumann.
- Lipton, Bruce H. (2008): Intelligente Zellen. Wie Erfahrungen unsere Gene steuern, 6. Aufl., Burgrain: Koha.
- Löscher, Wolfgang/Pilger-Feiler, Christa (2001): Vom Sinn der Sinne. Spielerische Wahrnehmungsförderung für Kinder, 3. Aufl., München: Don Bosco.
- Löw, Martina (2009): *Raumsoziologie*, Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Maresch, Rudolf/Werber, Niels, Hg. (2002): Raum Wissen Macht, Frankfurt/M.: Suhrkamp.

- Maturana, Humberto R./Varela, Francisco J. (2005): Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens, 12. Aufl., München: Goldmann.
- Meisenheimer, Wolfgang (2006): Das Denken des Leibes und der architektonische Raum, 2. Aufl., Köln: König.
- Merleau-Ponty, Maurice (1974): *Phänomenologie der Wahrnehmung*, übers. von Rudolf Böhm, Berlin: de Gruyter.
- Miketta, Gaby (1997): Netzwerk Mensch. Den Verbindungen von Körper und Seele auf der Spur, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Molcho, Samy (1998): Körpersprache der Kinder, München: Goldmann.
- Molcho, Samy (2007): Körpersprache, 20. Aufl., München: Goldmann.
- Montessori, Maria (1991): *Kinder sind anders*, übers. von Percy Eckstein und Ulrich Weber, bearb. von Helene Helming, 6. Aufl., München: dtv.
- Montessori, Maria (2002): *Das kreative Kind. Der absorbierende Geist*, übers. von Christine Callori di Vignale, hg. von Paul Oswald und Günter Schulz-Benesch, 15. Aufl., Freiburg/Br.: Herder.
- Moser, Maximilian (2003): Evaluation der Auswirkungen eines Zirbenholzumfeldes auf Kreislauf, Schlaf, Befinden und vegetative Regulation [Endbericht], Graz: Joanneum Research.
- Moser, Maximilian (2011): Gesundheitliche Auswirkungen einer Massivholzausstattung in der Hauptschule Haus im Ennstal, Graz: Joanneum Research.
- Muck, Herbert, Hg. (1986): Der Raum. Baugefüge, Bild und Lebenswelt, Wien: Akademie der Bildenden Künste.
- Paumann, Luisa (2010): Vom Offenen in der Architektur. Raum-Denken jenseits des Poststrukturalismus, Wien: Passagen.
- Pikler, Emmi; (2001): Lasst mir Zeit. Die selbständige Bewegungsentwicklung des Kindes bis zum freien Gehen. Untersuchungsergebnisse, Aufsätze und Vorträge, zusammengest. und hg. von Anna Tardos, 3. Aufl., München: Pflaum.
- Rittelmeyer, Christian (1994): Schulbauten positiv gestalten. Wie Schüler Farben und Formen erleben, Wiesbaden: Bauverlag.
- Roth, Gerhard (1997): Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen, Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Schleicher, Hans-Jürgen (1987): Architektur als Welterfahrung. Rudolf Steiners organischer Baustil und die Architektur der Waldorfschulen, Frankfurt/M.: Fischer.
- Schmid, Christian (2005): Stadt, Raum und Gesellschaft Henri Lefebvre und die Theorie der Produktion des Raumes, Stuttgart: Steiner.
- Schmitz, Hermann (2009): *Der Leib, der Raum und die Gefühle*, um eine Vorrede vermehrte und aktualis. Neuaufl. der Ausgabe von 1998, Bielefeld–Locarno: Ed. Sirius.
- Schroer, Markus (2007): Räume, Orte, Grenzen. Auf dem Weg zu einer Soziologie des Raums, Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Schwarz, Margit (2002): Architektur hautnah, Kindberg: Eigenverlag.
- Schwarz, Margit (2002): Räume fürs Kind sein, Kindberg: Eigenverlag.
- Simms, Eva M. (2008): *The Child in the World. Embodiment, Time, and Language in Early Childhood*, Detroit/MI: Wayne State Univ. Press.
- Soja, Edward W. (1989): Postmodern Geographies. The Reassertion of Space in Critical Social Theory, London: Verso, 1989.

- Soja, Edward W. (2010): *Thirdspace. Journeys to Los Angeles and Other Real-and-Imagined Places*, 14. print. Malden, Mass.: Blackwell Publ.
- Spengemann, Karl-Ludwig (1993): Architektur wahr-nehmen. Experimente und Untersuchungen zu den vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Mensch, Architektur und Umraum, dargestellt in 15 Werkberichten, Arbeitsskizzen und Literatur-Anmerkungen, Bielefeld: Kerber.
- Spitzer, Manfred (2003): Lernen. Gehirnforschung und die Schule des Lebens, korr. Nachdr., Heidelberg: Spektrum.
- Stine, Sharon (1997): Landscapes for Learning. Creating Outdoor Environments for Children and Youth, New York: Wiley.
- Virilio, Paul (1986): Ästhetik des Verschwindens, übers. von Marianne Karbe und Gustav Rossler, Berlin: Merve.
- Vitruvius Pollio, Marcus (1996): Vitruvii De architectura libri decem. Zehn Bücher über Architektur, übers. von Curt Fensterbusch, 5. Aufl., Darmstadt: Primus.
- Watzlawick, Paul (1994): Wie wirklich ist die Wirklichkeit? Wahn, Täuschung, Verstehen, Neuausg. 1978, 22. Aufl., München–Zürich: Piper.
- Watzlawick, Paul/Beavin, Janet H./ Jackson, Don D. (2000): Menschliche Kommunikation. Formen, Störungen, Paradoxien, Bern: Huber.
- Wilson, Frank R. (2002): Die Hand Geniestreich der Evolution. Ihr Einfluss auf Gehirn, Sprache und Kultur des Menschen, übers. von Hainer Kober, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Winnicott, Donald W. (2006): *Vom Spiel zur Kreativität*, übers. von Michael Ermann, 11. Aufl., Stuttgart: Klett-Cotta.
- Zumthor, Peter/Beer, Ivan/Mathieu, Jon (2006): Wieviel Licht braucht der Mensch, um leben zu können, und wieviel Dunkelheit? Zürich: vdf Hochschulverl. an der ETH Zürich.
- Zwimpfer, Moritz (1985): Farbe. Licht, Sehen, Empfinden. Eine elementare Farbenlehre in Bildern, Bern: Haupt.

MUSIK UND KLANGRAUM

Bertl Mütter

Wie Sie bereits wissen, werde ich mich im Folgenden auf den Beitrag von Franzobel beziehen, den er als Vortrag am Tag vor meinem Vortrag, der diesem Beitrag zugrunde liegt, gehalten hat, er hat Ihnen ja in seinem Vortrag einen Tag vor dem meinen futurexakt vorgesagt, dass ich mich auf den seinigen bezogen haben werde, freilich ohne zu wissen, wie genau, und ob überhaupt, aber es ist Teil unserer Kooperation, dass ich am Tag, an dem ich den Vortrag gehalten habe, um 4.59 in den Zug gehüpft bin, damit ich Ihnen beim Vortrag noch einmal die allerbesten Grüße von ihm ausrichten konnte, und es gibt sicher noch praktischer gelegene Orte alswie Saalfelden, um in der Früh noch schnellschnell nach Wien zu kommen, sagen wir: Sankt Pölten oder Mistelbach, von mir aus auch Bratislava. An jenem Tag aber Saalfelden, er ist da tags zuvor nach seinem Vortrag hingefahren, ich war auch unterwegs nach Saalfelden, wohinauchsonst, haben wir doch gemeinsam eine Weihnachtsorgie veranstaltet (jetzt konnte er aber wirklich kommen, der Advent!), beim Schreiben dieser Zeilen aber (genau dieser Zeilen, ehrlich wahr!) sitze ich im ICE von Naumburg nach München, dort umsteigen nach Wörgl, in Wörgl umsteigen nach Saalfelden, und gerade sind wir in einem kaum merkbaren Bogen aus dem Bahnhof Saalfeld an der Saale gefahren (was so eine en-Endung ausmachen kann!), rechts die Thürina Schokoladenfabrik mit Stollwerck Sprengel, gelbgrün-schweinfurtgrün vertikal gestreift steht sie wie ein großer Container da, der nächste planmäßige Haltebahnhof um 13.25 ist Nürnberg, sagt die freundliche Zugbegleiterin vor meiner Nase in ihr aufklappbares Mobiltelefon, und alle im Zug hören es, *unser Bordbistro*, wo ich persönlich dringend erwartet werde, ist im Wagen mit der Nummer 26, da werde ich dann noch hinschauen, wenn es sich ausgeht. Probstzella jetzt, es geht weiter aufwärts, die Weichenschalteinrichtungen auf den Geleisen sind schwarzgelb gestreift und haben die Umrisse von Tigerenten. 594,54 m, der Scheitelpunkt der Frankenbahn ist erreicht, wir gleiten, auch wenn die O Neige, neige, Du ohnegleichen Neigetechnik wie immer undalso fahrplanmäßig defekt ist, mit Verspätungen von ca. 15 Minuten ist zu rechnen, und so rechne ich...

Ich glaube das genügt. Wir haben vorerst genügend Input.

Ich meine: Das war eine Fülle von Assoziationen, die bei jedem von uns – letztlich unermessliche – Räume eröffnen: Saalfeld und Saalfelden, Mistelbach!, St. Pölten, Stollwerck! (die erste – und möglicherweise einzig *unschuldige* – sinnlich fassbare Währung, süßes, plombenzupfendes Retourgeld beim Greissler, später haben sie *Manner* geheißen, ich habe aber aufgrund des Logos immer *Wanner* gelesen, konnte darauf keine Antwort geben, *wann er*, schon gar nicht, was mich schon auch – und zunehmend – interessiert hätte, *wann sie*), schweinfurtgrün (diese hässlichste und umfassend giftigste aller Farbein, der Fiat 131 meines Vaters, immer blitzblank schmerzte – auch aufgrund seiner eckigen Form – derart die Augen, entsensibilisierte sie für *das Schöne*), *Probstzella*, was für ein Wort, *Tigerentenweichen* (nicht: -weibchen!) am Scheitelpunkt der Frankenbahn, *an der Pegnitz hieß er Hans*, der sächsische Scheitel, und zu *Nürnberg* fällt mir zuerst nicht die *Meistersingerouverture* ein (sehen Sie: jetzt ist sie mir doch zuerst eingefallen), sondern Karl Valentins *Futuristisches Couplet*, dessen eine Strophe

(die, die ich nicht auswendig kann) mit *In Nürnberg kam das Ganze* anfängt, die andere aber geht (ja, ich kann sie auswendig!):

Wer allzu lange sind ist
ob arm geht sich bei dem
dass einmal es oft lieber sein
drum wird ja ohnedem
mitsammen ja denn so kann
bei deinem nicht schon sein
sobald man kann, es bleiben soll
zusammen fein zu sein.

Uff.

(Posaunenimprovisation)

Ob das der Grund ist, warum ich die Endfassung dieses Textes (die immer eine vorläufige sein muss) erst auf den letzten Abdrücker, wie man sagt, mache? Gut, als ein Prinzip meiner Arbeit hat sich herauskristallisiert, dass ich langelange sammle, eine Thematik (einen Themenkreis) mal konkret nachdenkend, mal von mir selber so unbemerkt wie möglich einkreise, um dann alles so spät wie irgend möglich in diese vorläufige Form zu gießen, sodass noch neueste Erkenntnisse (594,54 m!) eingearbeitet werden können, Türen zu Räumen sich auftun können, die ich mit Ihnen als Gesamtgebäude betreten will, eine Topographie von assoziativen Möglichkeiten, aus denen ich hier vor Ihnen und für Sie und mich mein Stück zusammenbauen will und werde, wobei ich natürlich nicht im mindesten ermessen kann, was welche Worte und Klänge bei Ihnen für ganz andere Räume auftun, ich kann es nicht wissen, und es wird auch besser sein, wenn ich das gar nicht wissen will, ich und wir alle wären überfordert, und jede behauptete Einmütigkeit der Wahrnehmung wie des Wollens wäre völlig unglaubwürdig und hätte einen gefährlich totalitären Einheitsgeschmacksverstärkergeschmack, Gedankenund Gefühlsglutamat sozusagen, zum Speiben.

Es gibt Räume, die wir gar nicht betreten müssen, weil wir genau wissen, was in ihnen ist (eine Aufschrift auf der Tür oder ein Blick durchs Schlüsselloch genügt). Andere wiederum sind von einer selbstinflationierenden Art (sagt man so? – ich meine sich im Augenblick des Türöffnens selbst zur vollen Größe aufblasende Räume), und wenn wir sie betreten wackelt noch irgend ein Detail, ein Bild an der Wand oder das Ofenbesteck am offenen Kamin. Gehen Sie einmal in die Eremitage und erleben Sie wie ich (zweimal war ich dort, einmal mit Franzobel, und auch beim zweiten Mal ein Jahr später, mit Gert Jonke, war es dasselbe), wie sich der ganze unermessliche Palast in dem Moment, da Sie merken, dass sie eben an der Mittelachse angekommen sind, in einem gigantischen reduplikativen Zellteilungsvorgang sich verdoppelt, und die Bilder wackeln ja wirklich noch, vor allem, wenn Sie oben bei den wilden Matissen in diesen Parallelraum eintreten.

Sehen Sie, das muss mir bewusst sein, wenn ich mit meinen Klängen (ich spreche zu Ihnen ja als ein Erforscher von Klangräumen) Räume eröffne, dies und jenes anspiele, alles was wir

hören, erinnert uns an schon Gehörtes, in irgend einer Weise gehörtes, das kann sehr trivial sein, der *Nokiajodler* – unerhört! – oder das Quintenriff von *Smoke on the Water*, oder das Thema des ersten Satzes von Schuberts *Unvollendeter* und der Schmerz, wenn dieses Thema falsch, d. h. folgerichtig sequenziert (a-b-a'-b') aber nicht so genial einfach, wie Schubert das gemacht hat (a-b-b-a), erklingt.

Im Arcotel Boltzmann, unserem Tagungshotel (ein Nachtrag, von dem auf den Vortrag folgenden Morgen), haben sie auf etliche dafür ganz wichtiche Proponenten österreichischer Geistesmenschlichkeit wehrlos auf die Frühstückspapiertischsets aufgedruckt, zu unserem Morgenmahl zwangsgeladen erscheinen täglich und mit Geburts- und Todesdatum – Mahlzeit! – Mahler, Mozart, Schubert, Freud, Suttner, Grillparzer, Bachmann, Schönberg und, als Hausherr im Zentrum: Boltzmann. Jeder von ihnen (ausgenommen die Komponisten außer Mahler) hat in identischer Handschrift noch eine Lebensweisheit draufgeschrieben. Die Wurst schmeckt salzlastig. Und Schubert aber haben sie um die schönsttraurigsten Szenen seines *Lehner*-, pardon: Lebensfilms gebracht, keine Sterbeszene mit unterlegtem 2. Quintettsatz (C-Dur, wie die Meistersingerouverture), stattdessen: plötzlicher Herzstillstand bereits am 9.11.1828, zehn Tage vor dem Termin, muss das einen Anschiss gegeben haben im Himmel, der voller Geigen hängt, wie sie da draufgekommen sind.

Draußen vor der Tür aber: *Brazil*. Schläuche, Ventilatoren, durchgehend Tag und Nacht. Die Dame am Empfang behauptet, sich etwas verlegen ausflüchtend, es sei *der Entfeuchter*, man habe einen größeren Wasserschaden gehabt. – Von wegen. Ich habe ins Zimmer geschaut: kreisrund das Loch in der Decke. Und Buttle (oder hieß er Tuttle?) wohnt hier nimmer, hat nie nie nie hier gewohnt, angeblich.

- Bloß weg!

(Posaunenimprovisation)

Was meine ich nun mit Erforscher von Klangräumen?

Lassen Sie mich recht früh anfangen (alles fängt immer recht früh an). Ich habe einen großen Teil meiner Kindheit und frühen Jugend in der Umgebung der äußerst hässlichen großen Betonkirche von Steyr-Münichholz verbracht, seit der Erstkommunion war die Umgebung der Pfarre ein ideales Biotop, bot mir die Möglichkeit, aus der Enge der kleinfamiliären Kleinstwohnung von 48 m² hinauszukommen, Pfarrhofgeist war ich, dann natürlich Ministrant, Vorbeter, Vorleser, Vorsänger, Vorflöter, und all das in dieser hässlichen aber großen Kirche, mit einem (wie ich heute weiß) etwas eckigen, aber doch recht beeindruckenden Hall, und nur wenige haben es geschafft, dass man sie verstanden hat, der junge Kaplan etwa, der konnte das (junge Kapläne konnten damals, bald nach dem Konzil, alles). Den Pfarrer aber hat keinen verstanden, der hatte Polypen und immer so genäselt, was den älteren Damen besser gefallen hat, und ein Grund für die kultische Überlegenheit der katholischen Kirche ist ja, dass man nicht alles versteht. Ein genuschelt-nasal intoniertes Der Herr sei mit Euch, ist allemal feierlicher als ein mit jeder Silbe zum Mitdenken verpflichtendes, gestochen und bewusst artikuliertes – bitte wo bleibt da der Zauber, das heilige Simsalabim? – Sehen Sie, eben. Jedenfalls habe ich mir alles vom Kaplan abgeschaut: Zeit lassen, langsam, bedächtig, sprechen, den Augenkontakt suchen, eher leiser und langsam werden, keinesfalls zu schnell zu laut.

So hat man dann auch meine Lesungen und Fürbitten verstanden ich aber hatte etwas gelernt, ohne zu wissen, dass ich etwas gelernt hatte (und was denn auch?).

Wenn ich heute eine Kirche oder sonst einen akustisch interessant anmutenden Raum betrete, ist das erste, das mir unwillkürlich entfährt, ein echolotendes Fiepen, wodurch ich die Reflexionen im Raum und die Fülle und Beschaffenheit des Nachhalls testen kann.

(Posaunenimprovisation)

Der zweite Klangraum, den ich mir als Kind erschließen konnte, war, gleich hinter der Kirche, der große Bischofswald, mit einem Jungwald, wo wir uns aus den Jungeschen herrliche Schwerter schnitzen konnten, und in den Bombentrichtern aus dem Zweiten Weltkrieg konnten wir, seit wir uns hineintrauten und uns nicht mehr vor angeblich drohenden Detonationen fürchteten, wunderbar Räuber und Gendarm spielen.

Allein im Wald aber, das waren zum einen die Geräusche der Natur, das Singen der Amseln und ihr Rascheln im Laub, die Spechte, das Gesumm und Gebrumm der Insekten, Käuze hat es auch gegeben (ich habe schon immer, scheint mir, jeden Klang zu imitieren versucht, ohne Zweck und in völliger Selbstvergessenheit, wie eben ein Kind ist; und ich erinnere mich noch heute dran, denn Lebensjahre sind wie Jahresringe, ich bin also auch heute noch der neunjährige Bub von 1974). Zum anderen aber war da eine große Stille, und diese Stille habe ich aufgesogen, sodass sie, ebenso unbemerkt, ein Teil von mir geworden ist.

Erst später, so mit zehn erst, begann meine offizielle Musikausbildung, Flöte, dann – du hast so große Lippen, wir brauchen eh einen Tenoristen – das Tenorhorn, Blasmusik in der Stadtkapelle (in deren Selbsteinschätzung nur die Philharmoniker noch besser waren), mit siebzehn beim gleichen Lehrer Posaune, und erst, als ich selbständig und ohne Lehrerkontrolle in einer – recht blutigen – Dixielandband mitspielte, kristallisierte sich langsam diese spezielle Beziehung, dieses Verwachsen mit meinem Instrument heraus, dieses Wissen, dass die Räume des Klangs im Innern des Instruments schlummern, das aber bin ich selber, weil das Instrument kann immer nur Instrument, Werkzeug sein, und alle Klänge müssen in meiner Imagination vorhanden sein, herausspielen kann ich nur, was drinnen ist. (Es ist das auch eine Antwort, die ich Menschen gebe, wenn sie mich nach einem Konzert etwa so anreden: Was Sie alles spielen, wie machen Sie das?)

So gesehen könnte ich meine Posaune einen – ja schon wieder diese Stadt (das *Ei* erspare ich Ihnen) – umgekehrten *Nürnberger Trichter* nennen.

Die *institutionalisierte* Musikausbildung aber war leider und gewissermaßen gravitationsgemäß bei weitem nicht so sinnlich und dem Staunen zugewandt, wie das absichtslose Klangerleben und -imitieren in der Natur oder beim Betreten großer Räume; ich frage mich, wie es kommen konnte, dass mir dieses Sinnieren, diese Neugier am Klang nicht einmal durch mein Musikstudium ausgetrieben werden konnte. (Man hat es redlich versucht!).

Ich kürze ab: Ich gestehe, ich spiele gerne in merkwürdigen Räumen, und am liebsten unverstärkt. Ich liebe dieses Antasten, das Hineinhorchen in den Raum, das improvisatorische *Allmähliche Verfertigen der Gebäude durch den Klang*.

Und da macht es natürlich einen Riesenunterschied, ob ich in einer kleinen Kapelle bin, von draußen, es ist Juni, mein Blut kocht (H.C. Artmann), hört man die Vögel,

(Tonbeispiel: Bertl Mütter, CD Parlando [19] ai uccelli)¹

in einem romanischen Karner,

(Tonbeispiel: Bertl Mütter, CD Parlando [17] drammatico)

in einem gigantischen unterirdischen Wasserspeicher oder einem trockenen Studio (was auch seine Reize hat). Oder am Friedhof, direkt am offenen Grab, wo ich öfter schon diese letzten Abschiede, wenn die Trauernden ihr Schäuferl Erde auf den Sarg werfen musikalisch begleitet habe, zuletzt etwa bei meinen Freunden Gert Jonke und Martin Hornstein, beides Traumtänzer mit feinst justierten Flimmerhärchen um Wahrnehmen von Schwingungen nicht nur physischer Art.

Es gilt immer, die Aura des Raumes aufzunehmen. Das ist ein hochsubjektiver Vorgang und lässt sich schon gar nicht willentlich steuern. Speziell ist es allemal, im Erzberg oder in der Basilika Mariazell zu spielen. Und ich empfinde eine gewisse Aufgabe, einen Raum, wenn er auch schaurig ist wie das Völkerschlachtdenkmal Leipzig oder den Nazistollen im Römersteinbruch Aflenz bei Wagna, einen Tag nach der dramatischen Ergreifung eines Brief- und Rohrbombenlegers *positiv* aufzuladen. Oder auf einem kleinen Gemeindeplatz mitten in den Slums von Jakarta: Die Menschen nehmen wahr, ob du dich auf ihren Ort einlässt, und sie werden dich aufnehmen, wenn du dich öffnest, bereit bist, mit ihnen zu staunen und dich zu freuen.

Ein spezielles Erlebnis war es auch, am Toplitzsee, wo ich im August 2008 mit Bläsern aus dem Ausseerland, genau an der Stelle, wo ein Gedenkstein an die erste Begegnung von Erzherzog Johann mit der Postmeisterstochter Anna Plochl erinnert (am 18. July 1819 war das), nicht den Erzherzogjohannjodler, sondern Bruckners locus iste zu spielen.

(Posaunenimprovisation – Locus iste)

Jedes Musikmachen (und die Musik ist nichts als das *Leben*), kommt aus der Stille und geht in diese Stille, was bedeutet, dass ein Musikstück immer lange, bevor es erklingt, losgeht und hoffentlich lange lange nachher noch nicht nur im Raum, sondern tief in uns drin nachklingt. Ich erinnere mich eines Konzerts im März 1990, als ich in meinem letzten Studienjahr an der Musikhochschule Graz beim abschließenden *Galakonzert* der *internationalen Woche der Begegnung* (noch dabei eine wunderschöne griechische Cellistin von der Juillard School, New York, mit dem Dvorak-Konzert, ein phantastischer Pianist aus Weimar mit dem *Zweiten Klavierkonzert* von Liszt, sowie eine famose Jazzcombo von der Musikhochschule Köln) Solist eines uraufzuführenden Posaunenkonzerts von Wolfgang Hattinger war. Er hatte mich, wie es

^{1.} Die CD *Parlando* ist 2004 als CD-Buch ARBE 12 im Wieser Verlag Klagenfurt/Celovec erschienen (ISBN 978-3-85129-641-9).

Bertl Mütter

sich gehört, ausführlich interviewt, ich hatte ihm meinen damaligen Klangkatalog vorgespielt, worauf er, verwirrt ob der mannigfachen Klänge und Spaltklänge, sich einzig für ein *kleines H* entschied, dieses aber hatte ich das ganze Stück hindurch *mezzopiano* mittels Zirkularatmung auszuhalten; das Orchester reduzierte sich nach und nach, sodass man mich schon nach fünf Minuten nicht nur sehen, sondern auch hören konnte, am Schluss, nach etwa zwölf Minuten, war ich ganz allein und durfte, *quasi una candenza*, kleinste Klangfarbenveränderungen, sowie dynamische und intonatorische Nuancen in den mit Onkeln und Tanten vollbesetzten Stefaniensaal hauchen, dann den Ton beruhigen und – ausatmen.

Auf der Aufnahme dann haben wir fast dreißig Sekunden Stille gemessen, bevor der Applaus einsetzte. Auch unlängst erst hat mich wieder jemand darauf angesprochen, das damals, vor neunzehneinhalb Jahren, könne wohl nur ich gewesen sein. Und wieder war meine Erinnerung an die wirklich wunderschöne Cellistin (alle wollten das Cello sein!) eine einsame. Die *Stille* aber hat er sich gemerkt: sie dauert weiter an.

Vieles (fast alles) von dem, was wir schaffen, entsteht als Resonanz, im Widerhall von und zu Bestehendem, auf das wir uns, mal bewusster, mal unbemerkt beziehen; genau, das hat Ihnen gestern Franzobel erzählt. So will ich denn mit einem Stück nach Schubert nach Goethe (nach einem griechischen Vorbild, wie Franzobel weiß) schließen (Goethe hat Schubert nicht gemocht, aber Schubert wird wohl mich und meine Posaune aushalten), nicht ohne Schubert herzlich zu danken, dass er mir das Material qua Überlieferung zur Verfügung stellen hat lassen, was ja nur gelingen konnte, da es letztlich auch in mir Saiten zum Schwingen gebracht hat, und es ist, um es mit der homöopatischen Kurzfassung Franzobels zu sagen, ganz sicher kein Gurgeln, sondern Erquickung, etwas vorweihnachtlich schon sind die Lebzelten ausgekühlt, was bleibt, warte nur, warte nur, ist nichts als ein Funken...

 $(Posaunenim provisation - Ruh')^2$

Bertl Mütter Gleinkergasse 30 A–4400 Steyr E-Mail: bertl@muetter.at

^{2.} Vgl. dazu auch die Nummern 18 [schweigen (engl. silence)] und 19 [ruh' (rau) [nach schubert nach goethe]] der CD muetters dichters liebe nach schumann nach goethe, die 2008 als CD ARBE 14 im Wieser Verlag Klagenfurt/Celovec erschienen ist (ISBN 978-3-85129-685-3).