Zeitschrift: Dissonanz = Dissonance

Herausgeber: Schweizerischer Tonkünstlerverein

Band: - (2005)

Heft: 91

Artikel: Zwischen null und eins : die Entdifferenzierung der Welt in diskreten Schritten = Entre zéro et un : à pas comptés vers l'indifférenciation du monde

Autor: Weissberg, Daniel

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-927612

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

ZWISCHEN NULL UND EINS

VON DANIEL WEISSBERG

Die Entdifferenzierung der Welt in diskreten Schritten

Entre zéro et un — *À pas comptés vers l'indifférenciation du monde*
Vers 1300, l'introduction du zéro en Europe a jeté les bases de l'évolution des mathématiques actuelles. Les possibilités alors ouvertes ont été décrites exhaustivement, mais le prix payé n'a guère été abordé. En partant de la tendance actuelle de la politique de la formation à tout mettre en grille («système de Bologne»), Daniel Weissberg étudie certaines variantes de la simulation binaire et de la quantification du jugement esthétique, ainsi que les effets de celles-ci sur la pensée et l'action musicale (entre autres).

Ein durchschnittlicher Studierender arbeitet pro Jahr 1800 Stunden für sein Studium. Diese teilen sich auf in Kontakt- und Selbststudium. Je 30 davon geben einen ECTS-Punkt (European Credit Transfer System), also 60 Punkte pro Jahr. 180 ECTS-Punkte ergeben einen Bachelor-Abschluss, weitere 120 einen Master.

Solcherart sind die Richtlinien zur Bologna-Reform, die ab Herbst 2005 an den europäischen Hochschulen in Kraft tritt.

Die Lehrveranstaltung ist gut strukturiert.

Die Dozentin/der Dozent hat die Ziele und Inhalte der Lehrveranstaltung klar angekündigt.

Die Dozentin/der Dozent behandelt die Unterrichtsthemen gemäss Studienplan/Kursausschreibung/Kursankündigung.

Solcherart sind die Kriterien, mit denen die Qualität von Unterricht an Musikhochschulen evaluiert wird. Die Resultate bilden die Grundlage für das Qualitätsmanagment, zu dem die Hochschulen verpflichtet werden.

Das Unbehagen gegenüber diesen Ansätzen der Bildungsreform ist bei den Betroffenen weit verbreitet. Viele der heute Dozierenden haben wesentliche Impulse für ihre musikalisch-künstlerische Entwicklung von Persönlichkeiten erhalten, die bei der gegenwärtigen Art der Qualitätsevaluation miserabel abschneiden würden. Aus heutiger Sicht, bzw. aus der Perspektive des bildungspolitisch geforderten, messbarkeitsgläubigen Qualitätsverständnisses, müsste verhindert werden, dass diese bedeutenden Persönlichkeiten an unseren Hochschulen unterrichten.

Für die folgenden Überlegungen ist die aktuelle Hochschulpolitik Auslöser und Ausgangspunkt. Denkmuster, wie sie den politischen Diskurs über Kunst, Wissenschaft und deren Vermittlung dominieren, sollen in einen historischen Zusammenhang gestellt und kritisch hinterfragt werden. Die gleichen Entwicklungen und Fragestellungen prägen gegenwärtig das Denken auf den verschiedensten Gebieten. Eine vergleichende Betrachtung könnte den Diskurs durchaus bereichern.

IST DIE QUALITÄT VON KUNST MESSBAR?

Eine anachronistische Fragestellung, würde man meinen. Als Forscher wie Max Bense und Abraham Moles in den fünfziger und sechziger Jahren begannen, diese zu untersuchen, konnten sie immerhin einen neuen methodischen Zugang präsentieren, der ihnen die Möglichkeit statistischer Auswertung mittels Computern erschloss. Der Informationsgehalt von Kunstwerken wurde statistisch erfasst, ein Idealmass von Originalität und Redundanz aus den Statistiken abgeleitet und die Werke wurden mit Originalitäts- und Banalitätsraten klassifiziert. Dieser Zugang ermöglichte einige brauchbare Aussagen vor allem über die Kunst der Vergangenheit. Messbar wurde deren Qualität dadurch zwar nicht, was aber weit schwerer wog: Bei einem grossen Teil der zu jener Zeit aktuellen Kunst versagten die Methoden völlig, und das lag nicht an der begrenzten Leistungsfähigkeit der damaligen Technik, sondern am Problem der Fragestellung. Der Musik eines John Cage, oder den Bildern von Jackson Pollock war mit Originalitäts- und Banalitätsraten, mithin mit der Idee einer quantitativen Ästhetik, nicht beizukommen. Dadurch, dass sich Kunst immer wieder neue Qualitäten erschliesst und nicht zuletzt herrschende Qualitätsvorstellungen in Frage stellt, lässt sich künstlerische Qualität nicht in einem Bewertungsraster ausserhalb ihrer selbst darstellen. Genau dies wäre aber eine Voraussetzung für Messbarkeit. Künstlerische Qualität, so der heutige (zunehmend ignorierte) Stand der Erkenntnis, ist inkommensurabel. Eine Werteskala, auf der sich die Qualität der Musik sowohl von Cage wie von Bach abbilden lässt, ist undenkbar. Was Kunst, was wissenschaftliche Forschung und deren Vermittlung vermag, lässt sich wohl nur an sich selbst messen, nach Kriterien, die von Fall zu Fall immer wieder neu erarbeitet und diskutiert werden müssen.

DIE BESTEN

Unter dieser Überschrift publiziert die *Schweizer Illustrierte* ihre Bestseller-Listen von Büchern, Filmen und CDs. Hier wird Qualität mit Quantität gleichgesetzt. Dass mit Bestseller-Listen Verkaufszahlen und nicht Qualität erfasst werden, wie dies die Überschrift suggeriert, verliert in einem Umfeld an Bedeutung, in dem alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens zunehmend vor dem Hintergrund ihrer kommerziellen Verwertbarkeit betrachtet werden. Gut ist, was wenig kostet und viel einbringt. Die

Auswirkungen dieser Maxime auf die Qualität lassen sich unter anderem in den Programmen privater Fernsehsender betrachten.

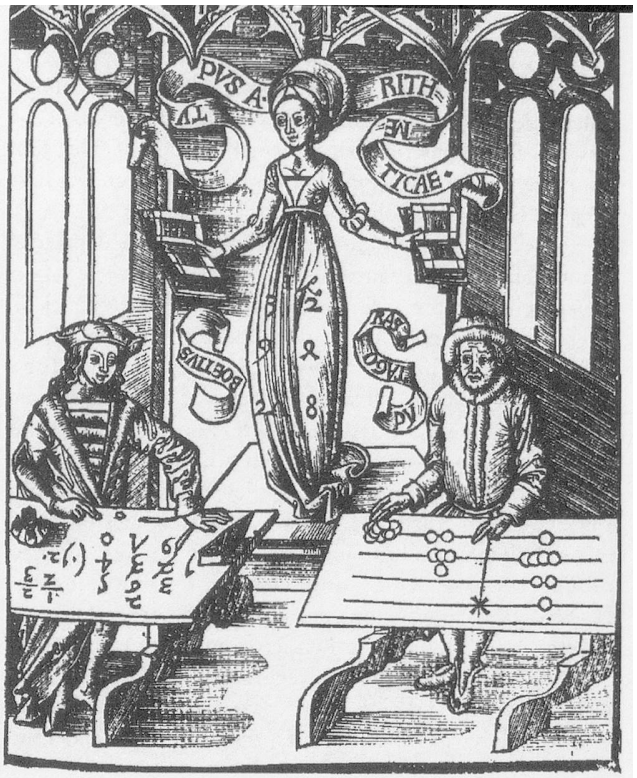
MISS ES ODER VERGISS ES

Wenn sich Qualität mit einem Raster von allgemein gültigen Kriterien evaluieren lässt, heisst dies im Umkehrschluss: was sich nicht auf diese Weise evaluieren lässt, hat keine relevante Qualität.

Das ist zwar eine reichlich bizarre Vorstellung, dennoch wird mit solchen Rastern an den Hochschulen munter evaluiert.

Qualitätsevaluation gibt dem eine Bedeutung, wonach sie fragt und sie produziert somit das, was zu reproduzieren sie vorgibt. Sie führt zu einem Verhalten, das mit den vorgegebenen Bewertungsrastern kompatibel ist. Dadurch ist sie im Kern reaktionär. Mit Qualität hat das alles in vielen Fällen nichts zu tun, mit künstlerisch-wissenschaftlicher schon gar nicht.

Egal ob Qualitätsraster oder ein ECTS-Raster, welches künstlerische Kompetenz als eine Summe im Studium erworbener Punkte sieht, offenbar muss um jeden Preis gerastert werden, damit Klarheit herrsche.



Algorist Boethius vs. Abacist Pythagoras: Die Dame auf dem Holzschnitt aus Gregor Reischs «Margarita Philosophica cum Additionibus novis» (Basel 1517) bevorzugt den modernen Typus arithmeticae.

ENTWEDER – ODER

Gut strukturierte Lehrveranstaltungen sind gut – schlecht strukturierte Lehrveranstaltungen sind schlecht – oder?

In meinem Unterricht, in dem es unter anderem um den Einsatz elektroakustischer Verfahren in der Musik geht, war ich stolz, mit zunehmender Erfahrung die Unterrichtsinhalte immer klarer strukturieren und aufbereiten zu können. Die verblüffende Entdeckung dabei war, dass die Studierenden in der Praxis umso hilfloser wurden, je besser strukturiert die Unterrichtsinhalte vermittelt wurden. Sie lernten zwar, den Lösungsweg bereits gelöster Probleme nachzuvollziehen, aber nicht, selbst einen Lösungsweg zu finden. Ähnliche Erfahrungen lassen sich im Unterricht in musikalischer Analyse machen.

Gleiche äussere Unterrichtsformen können in Abhängigkeit von Inhalten, Lehrenden und Lernenden adäquat oder inadäquat sein. Gut strukturierter Unterricht ist manchmal gut und manchmal schlecht.

BELLENDE HOTDOGS KANN MAN NICHT KAUFEN

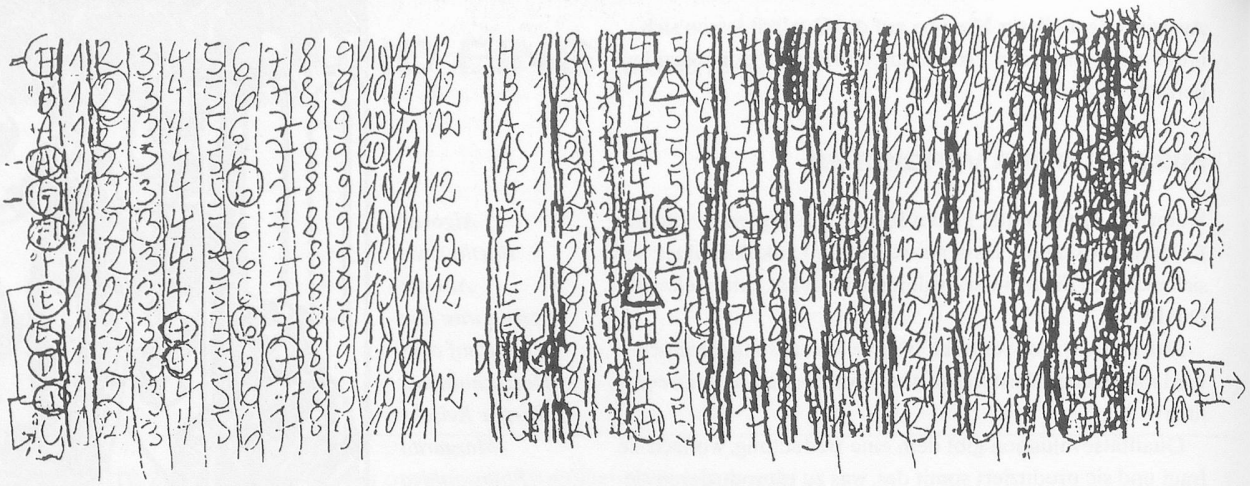
Ein Denkmuster, das sich aus den oben angedeuteten Beispielen herausdestillieren lässt, ist vordergründig durchaus bewusst. Wenn dynamisch wirkende Berater mit gepflegten Kurzhaarfrisuren in perfekt sitzenden Anzügen für horrende Honorare in entsprechenden Seminaren erklären, dass die Hochschulen als Anbieter von Dienstleistungen und die Studierenden als Kunden in einem globalisierten Bildungsmarkt zu betrachten seien, dann ist darin die Dominanz betriebswirtschaftlichen Denkens unschwer zu erkennen. Heikel wird es dort, wo dieses Denken auf betriebswirtschaftlich nicht fassbare Bereiche übertragen wird, respektive davon ausgegangen wird, dass es solche Bereiche nicht gibt. In beiden Fällen werden wesentliche Aspekte vernachlässigt. Wie wir spätestens seit Freud wissen, wirkt auch das, was nicht zur Kenntnis genommen wird, und zwar auf eine Weise, die den Zusammenhang von Ursache und Wirkung tendenziell verschleiert.

Im Wirtschaftskreislauf werden Dinge nach ihrem Tauschwert bemessen. Egal ob es um den Wert eines Hamburgers, einer Ferienreise oder das Bild eines berühmten Malers geht, der Wert (und gemeint ist immer der Tauschwert) ist der Betrag, den jemand dafür zu zahlen bereit ist. Insofern ist im Bereich der Wirtschaft alles kommensurabel, alles lässt sich in einem einheitlichen Bewertungsraster, einer einheitlichen Währung erfassen.

Ein Sonnenuntergang erhält dann einen Tauschwert, wenn man dafür Eintritt verlangen kann. Kann man dies nicht, steht er ausserhalb des Wirtschaftskreislaufs. Wenn man einen Killer anheuert, erfährt man, wie hoch der Tauschwert eines Menschenlebens ist. Zwar leben wir in einer Zeit, in der versucht wird, immer weitere Bereiche menschlichen Lebens in den Wirtschaftskreislauf zu integrieren. Das Beispiel des Killers zeigt allerdings auch, dass sehr wohl – zumindest ausserhalb krimineller Kreise und ausserhalb von Ländern, welche die Todesstrafe praktizieren – ein gesellschaftlicher Konsens darüber besteht, gewisse Werte, z. B. den eines Menschenlebens, als inkommensurabel zu betrachten. Die Werbung für Rail City kokettiert sogar offensiv damit, dass nicht alles auf seinen Tauschwert reduziert werden kann («Bellende Hotdogs kann man nicht kaufen»).

Die Dominanz betriebswirtschaftlichen Denkens und vor allem die Übertragung dieses Denkens auf nicht-betriebswirtschaftliche Zusammenhänge führen letztlich weg von der Wahrnehmung des Werts von Dingen an sich. Wenn der Wert von Bildung auf dessen Tauschwert reduziert wird, wenn Kunst nur noch als Wirtschaftsfaktor ihre Berechtigung hat, dann wird in letzter Konsequenz das Tauschpotenzial – konkret der Besitz von Geld – zum Selbstzweck. Geld ist zwar nichts als ein Stück bedrucktes Papier oder eine Zahl auf einem Kontoauszug. Aber, so das Versprechen, Geld lässt sich in alles verwandeln.

Zwischen Geld und jener Maschine, die wie keine andere unsere Zeit prägt, gibt es somit eine wesentliche Analogie: Der Computer hat ebenso wenig einen eigenen Charakter wie Geld einen solchen hat. Ob er dazu dient, diesen Artikel zu schreiben, Schach zu spielen oder eine Waschmaschine zu steuern, sieht man ihm nicht an. Genauso wie dem Geld schreibt man ihm das Potential zu, sich in fast alles verwandeln zu können.



György Ligeti, «Requiem» (1963/65), Skizze. © Paul Sacher Stiftung, Basel

DAS MEDIUM IST DIE BOTSCHAFT

Wenn das Medium die Botschaft ist, wie Marshall McLuhan behauptet, dann ist eine zentrale Botschaft des Computers, dass sich mit zwei Zuständen alles beschreiben lässt, zumindest alles, womit ein Computer umgehen kann. Dass der Computer letztlich nichts anderes tut, als – in Zahlen ausgedrückt – zwischen Null und Eins zu unterscheiden, verbirgt sich unter einer Oberfläche, welche die Existenz von Schreibtisch, Ordnern, Papierkorb und ähnlichem vorgaukelt. Da wir mit diesen mehr anzufangen wissen als mit Nullen und Einsen, gerät das «wahre Wesen» des Computers in unserer Wahrnehmung in den Hintergrund: Er wird für das gehalten, was er simuliert und nicht für das, was er seinem Wesen nach ist. Was uns prägt, wäre im Sinne von McLuhan jedoch eher sein «wahres Wesen». Da wir uns aber in unserem Alltag auf die Inhalte konzentrieren, die medial vermittelt werden, und nicht auf die Medien selbst, geschieht diese Prägung weitgehend unbewusst und damit unreflektiert, aber nicht weniger wirksam – im Gegenteil!

Tatsächlich finden sich zahlreiche Hinweise auf eine solche Prägung. Sie finden sich in verschiedensten Formen naiver Zahlengläubigkeit, in den Konjunktur- und Wachstumsprognosen, die grösste Beachtung finden, obwohl sie sich selten bewahrheiten, in den Indices für Glück und Zufriedenheit, in der Vorstellung, im menschlichen Genom sei mit einer langen Folge von Variationen weniger Buchstaben das Geheimnis des Lebens eingeschrieben und eben im Glauben an ECTS-Punkte und in Rastern erfassbare Qualität von allem und jedem.

Ausdrücke wie Elektronenhirn oder die Übernahme von Begrifflichkeiten aus der Welt des Computers in den Bereich menschlichen Denkens zeugen weniger davon, dass der Computer ein Abbild des menschlichen Gehirns ist, als eher davon, dass wir uns das Gehirn als Abbild des Computers vorstellen. Zunehmend folgt unser Denken einer binären Logik. Unauflösliche Widersprüche, wie sie etwa in den Koans der Zen-Buddhisten zum Ausdruck kommen, das Wesen der Dialektik, psychoanalytische Erkenntnisse, all dies findet darin keinen Platz mehr. In der Bildungslandschaft geraten daher folgerichtig die Geisteswissenschaften unter Druck. Sie werden als «Orchideenfächer» bezeichnet, die man sich in Zeiten knappen Geldes nicht mehr leisten kann. (Dass man auch das Wesen einer Orchidee nicht erfassen kann, wenn man diese auf ihre Schönheit reduziert, sei hier nur am Rande angemerkt.)

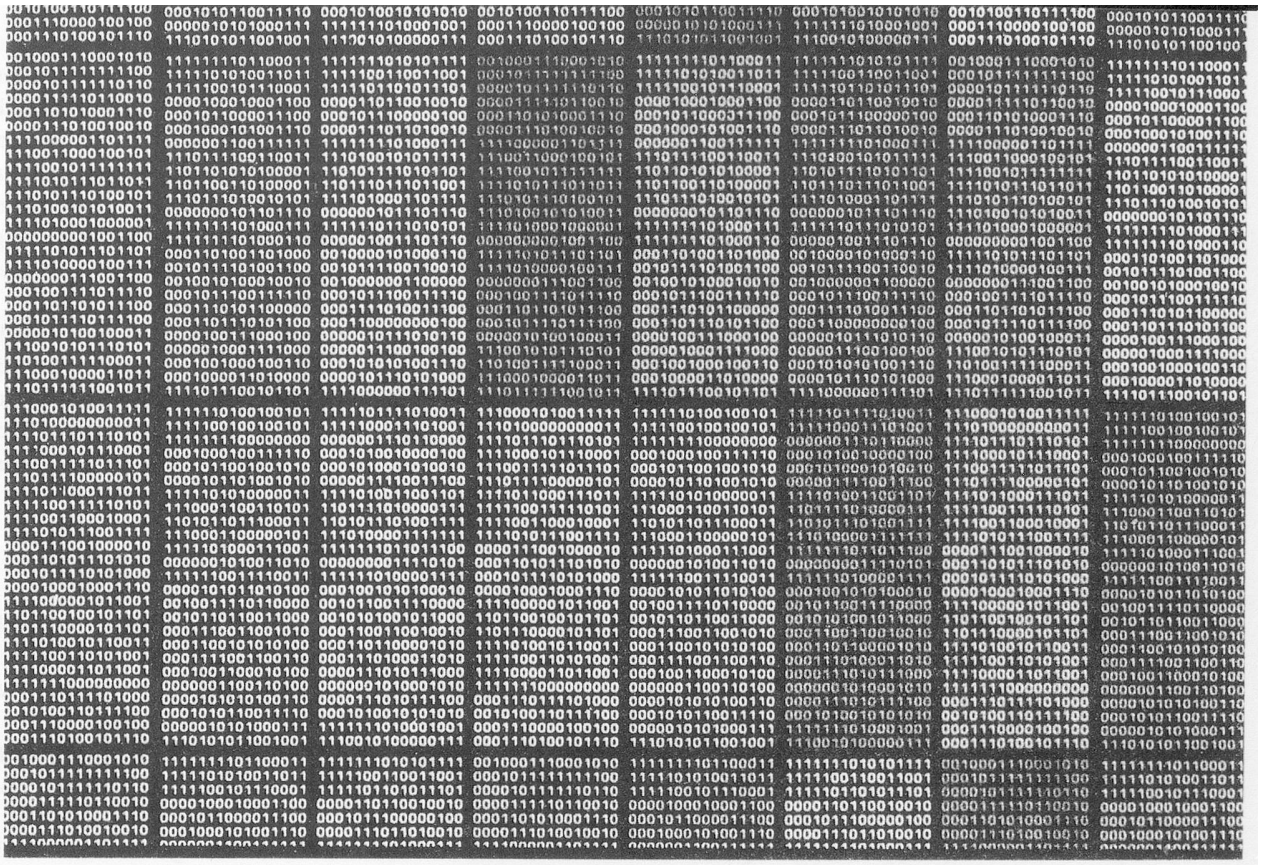
Die Missachtung der fundamentalen Unterschiede zwischen der Funktionsweise des Gehirns und der des Computers führt nicht nur zum Glauben an eine Welt, die so ist, wie sie im Computer abgebildet werden kann, sie verleugnet letztlich, was menschliches Denken ausmacht und macht dieses somit obsolet. Was dabei übrig bleibt, kann der Computer wesentlich schneller, unermüdlicher und zuverlässiger.

FAST EIN DRITTEL

Was der Computer nicht kann, vermag eine simple Rechenaufgabe zu illustrieren: die Division von 1 durch 3. Der Lösung dieser Aufgabe kann sich ein Computer lediglich annähern. Die Lösung, die wir von ihm erhalten ist (dezimal dargestellt) 0,333. Je nachdem, wie genau er rechnet, mit mehr oder weniger Dreien hinter dem Komma. Egal mit wievielen Dreien – solange es nicht unendlich viele sind – ist das Resultat zwar *fast* ein Drittel, aber eben nicht ganz. Wenn wir mit derselben binären Logik, die dem Computer eigen ist und die zwischen richtig und falsch keine Zwischenschritte kennt, die Lösung der Rechenaufgabe beurteilen, ist sie falsch. Wohl gibt es für die meisten Bereiche eine hinlängliche Genauigkeit, eine genügend hohe Auflösung von Bildern und Klängen etwa, oder eine hinreichend genaue Berechnung der oben erwähnten Division von 1 durch 3. Deshalb nehmen wir die Ungenauigkeit auch kaum zur Kenntnis. Der Umstand, dass sie in der alltäglichen Praxis keine Rolle spielt, bedeutet allerdings nicht, dass sie nicht existiert und es bedeutet auch nicht, dass sie nicht wirksam wird. Zwar nicht als Fehler in einer Berechnung, aber möglicherweise als unbewusste Beeinflussung unseres Denkens. (Es gibt durchaus auch praktische Bereiche, in denen die endliche Genauigkeit des Computers nicht genügt. Rekursive Formeln wie die quadratische Iteration, bei denen sich Ungenauigkeiten über mehrere Durchgänge potenzieren, lassen sich mit endlicher Genauigkeit nicht berechnen.)

Eine begrenzte Genauigkeit, ein Rechnen in diskreten Schritten, gehört zum Wesen des Computers, nicht jedoch zum Wesen menschlichen Denkens. Musiker können eine Triole spielen, das heisst 1 durch 3 dividieren, ohne dabei etwas auf- oder abrunden zu müssen. Gerade weil dem menschlichen Denken die Beschränkung auf diskrete Schritte, auf begrenzte Genauigkeit fremd ist, hatten wir Europäer bis ins 14. Jahrhundert mit dem Rechnen im heutigen Sinn unsere liebe Mühe. Es ist der Computer als erstes Werkzeug, welches als Verlängerung unseres Denkens verstanden werden kann, der eine Prägung evident macht, die bereits eine siebenhundertjährige Geschichte hat.

Ludwig van Beethoven, Symphonie Nr. 5 in c-Moll, op. 67 (1804-08), Beginn.



NULL ODER NICHT NULL, DAS IST HIER DIE FRAGE

Es war um 1300 die Einführung der Null in Europa, welche die Voraussetzung für die Entwicklung der Mathematik in ihrer heutigen Form erst geschaffen hat. Welche Möglichkeiten damit erschlossen wurden, ist ausführlich beschrieben worden, um welchen Preis dies geschah, war bisher kaum ein Thema. Dass unsere Haltung dieser als selbstverständlich erachteten Errungenschaft gegenüber durchaus gespalten ist, macht der Witz deutlich, der von einem Mathematik-Professor berichtet, der mit zwei Studenten in einem Raum sitzt, von denen drei den Raum verlassen, worauf der Professor verkündet, dass, wenn jetzt noch einer kommt, keiner mehr da ist.

Die Einführung der Null setzte in Europa eine Entwicklung in Gang, die im Computer ihren Kulminationspunkt erreicht hat. Null oder nicht null wird gleichbedeutend mit der Frage nach Sein oder Nichtsein. Davor hatte man die Menge einer Sache, ob es mehr oder weniger von etwas gibt, in Zahlen ausgedrückt. Dass man nun mit einer Zahl ebenso ausdrücken kann, dass es nichts von etwas gibt, ja mit negativen Werten sogar so etwas wie eine «aktive Nichtexistenz» bezeichnen kann, war im alltäglichen Umgang schwer verdaulich. Es gab der Welt der Zahlen eine Macht, die sie bis dahin nicht hatte: die Macht auszudrücken, ob etwas existierte oder nicht. Mit einem Mal wurden so gegensätzliche Dinge wie Schulden und Guthaben unterschiedliche Werte auf einer einheitlichen Skala.

Da es zwischen Sein oder Nichtsein nichts gibt, existiert zwischen der Null und jeder anderen Zahl eine unüberbrückbare Diskrepanz. Die Null dennoch als Zahl zu verstehen, ist letztlich der Ursprung jener Zahlenlogik, die im Binärsystem mit seiner Beschränkung auf die zwei Ziffern 0 (nichts) und 1 (etwas) am anschaulichsten wird, jedoch genauso dem Dezimalsystem mit seinen zehn Ziffern zugrunde liegt. Sie erfordert mit ihren diskreten Werten die Definition eines kleinstmöglichen Schrittes. Kleiner kann der Unterschied zwischen zwei Werten in diesen Systemen nicht sein.

Damit kann man sich inkommensurablen Werten wie der Kreiszahl π oder eins durch drei annähern, so nah, wie es der als kleinstmögliche Schritt definierte Wert (die Anzahl der Stellen hinter dem Komma) eben zulässt. Alles wird berechenbar, um den Preis endlicher Genauigkeit.

Was sich nicht ändert, ist der Umstand, dass wir einerseits Sein oder Nichtsein als kategorischen Unterschied und nicht als unterschiedliche Grade von Existenz wahrnehmen, und dass andererseits der Kreis, oder der darin enthaltene Mercedes-Stern, der die Kreisfläche drittelt, etwas sind, auf das 3,14 oder 0,33 lediglich verweisen. π ist die Kreiszahl, die dezimale Repräsentation von π könnte man als deren Simulation bezeichnen. Mit diesem Prinzip der Simulation werden die Bilder und Klänge digitaler Medien erzeugt, wird im Computer generell Wirklichkeit abgebildet, werden mit ECTS-Punkten Studienleistungen erfasst, etc.

NACHLÄSSIGKEIT UND IHRE FOLGEN

Sich einen Wert als Zusammensetzung von Zehnteln, Hundertsteln etc. zu denken, ist eine Errungenschaft des Dezimalsystems, dessen Voraussetzung die Null ist. Es wird auf so viele Stellen gerundet, wie sie für eine hinreichende Genauigkeit gebraucht werden, der Rest wird vernachlässigt. Dem Begriff der Vernachlässigung kommt in der arithmetischen Praxis eine grosse Bedeutung zu.

Interessant wird hier der Vergleich zur Notenschrift und zur Interpretation in der Musik. Die Notenschrift entwickelt sich nach der Einführung der Null von einer ganzheitlichen Beschreibung von Rhythmen hin zu einer Beschreibung von Rhythmen als Unterteilungen eines Ganzen. Je mehr sich die Notenschrift von der Gedächtnisstütze für weitgehend durch Konventionen Bestimmtes hin zu einer immer genaueren Beschreibung des intendierten klanglichen Resultats entwickelt, desto mehr beschäftigt sich die Interpretation letztlich mit dem, was die Notation nicht zu fixieren vermag. Nicht das auszuführen, was in den Noten steht, ist die Aufgabe der Interpretation, das kann ein Computer wesentlich

genauer und das konnten auch schon Drehorgeln perfekt. Herausfinden und ausführen, was mit einem Notentext gemeint sein könnte, ist das, was Interpretation ausmacht und das kann ein Computer nicht einmal simulieren. Während z. B. die Berechnung von π auf immer mehr Stellen darauf zielt, den Unterschied zwischen der Kreiszahl und deren dezimaler Repräsentation zum Verschwinden zu bringen, lebt Interpretation just von der Differenz zwischen Notenschrift und dem, was diese intendiert. Wie alle Entwicklungen in der Kunst ist die Entwicklung der Notenschrift Teil und gleichzeitig Spiegel der Geschichte, in der sie sich abspielt. Teil insofern, als sie sich die neuen Errungenschaften des mathematischen Denkens zu Eigen macht, Spiegel, in dem sie auf deren Beschränkungen verweist.

Je genauer Notation das klangliche Resultat beschreibt, desto individueller kann musikalische Sprache werden, desto weniger sind Komponisten und Interpreten auf Konventionen angewiesen, die das definieren, was Notation (noch) nicht fixiert. Die Herausforderung der Interpretation verändert sich damit, aber sie vermindert sich nicht, denn in der Regel interessiert die Qualität, mit der interpretatorischer Freiraum genutzt wird, mehr als dessen quantitative Grösse. Interpretation lebt von der Differenz zwischen Notation und klanglichem Resultat. Wird ein bestimmter Grad von Genauigkeit in der Notation überschritten, dann verkehrt sich die Auswirkung zunehmender Genauigkeit in ihr Gegenteil. Die «Hypernotation» von Brian Ferneyhough etwa thematisiert interpretatorischen Freiraum dadurch, dass er diesen nicht durch das entstehen lässt, was im Notentext nicht, sondern durch das, was darin zuviel enthalten ist. Die Differenz, mit der sich die Interpretation dort beschäftigt, ist nicht mehr die zwischen z. B. notierten Lautstärkegraden und den spielbaren Abstufungen innerhalb dieser Grade, es ist die Differenz zwischen einem komplexen Notentext und einem klanglichen Resultat, das sich diesem lediglich anzunähern vermag.

Indem sie gelernt hat, Abweichungen und Fehler zu tolerieren, wenn sie denn nur klein genug sind, hat sich die Mathematik seit der Einführung der Null innerhalb vergleichsweise kurzer Zeit Bereiche und Anwendungen erschlossen, die ihr zuvor während Jahrhunderten verwehrt waren. Sie hat Inkommensurables berechenbar gemacht. Um den Preis allerdings, dass eine dezimale Repräsentation nie die Lösung ist, sondern diese lediglich simuliert. Sie hat gelernt, die Differenz zwischen Wirklichkeit und Simulakrum zu vernachlässigen, so lange das Resultat brauchbar ist. Dieser Umstand ist denn auch kein arithmetisches, sondern ein philosophisches Problem.

Der Kunst scheint die Vernachlässigung von Unterschieden eher fremd zu sein. Je nach Zusammenhang können Welten zwischen zwei Tönen liegen, die sich kaum voneinander unterscheiden. In der gleichen Zeit, in der die Mathematik die Vernachlässigung von Ungenauigkeit für sich fruchtbar macht, entwickelt sich in der Musik ein gegensätzlicher Weg des Umgangs damit. Dass jemand eine musikalische Vorstellung in einem Notentext codiert, der von Interpreten decodiert und in ein klingendes Resultat übersetzt wird, ist eine Konstellation, die einerseits die Entwicklung und Differenzierung der Notenschrift fördert und andererseits die eingehende Auseinandersetzung just mit jenen Ungenauigkeiten und Spielräumen bedingt, deren Äquivalente in der Mathematik eben vernachlässigt werden müssen, um zu brauchbaren Resultaten zu kommen. Im Unterschied zur Mathematik befruchtet der Unterschied zwischen dem, was gemeint, und dem was notiert ist, die Interpretation für Jahrhunderte. Erst in der elektronischen Tonbandmusik wird er zum Verschwinden gebracht. Was damit allerdings auch verschwindet, ist der «menschliche Faktor» bei der Erzeugung des klanglichen Resultats. Es sind die Maschinen, die zwischen musikalischer Vorstellung und klanglichem Resultat vermitteln. Anders als menschliche Interpreten tun sie dies nach Übersetzungsschemata, die Teil der kompositorischen Entscheidungen sind. In der elektroakustischen Musik wird zum ersten Mal Komposition unvermittelt hörbar. Mit den elektronischen Medien verändern sich die Produktionsbedingungen von Musik grundlegend. Grade von Komplexität, die zuvor die Notenschrift wie auch grössere Gruppen von Interpreten bedingt haben, werden mit Hilfe elektronischer Medien auch ohne diese beherrschbar. Wiederholte Wiedergabe schon im Produktionsprozess führt zu einem Resultat, das allein dadurch, dass es beliebig oft genau gleich reproduziert werden kann, keinen Zweifel daran lässt, dass die Musik genau so und nicht anders gemeint ist.

DER ZIRKEL, DEN ES (NICHT) GIBT

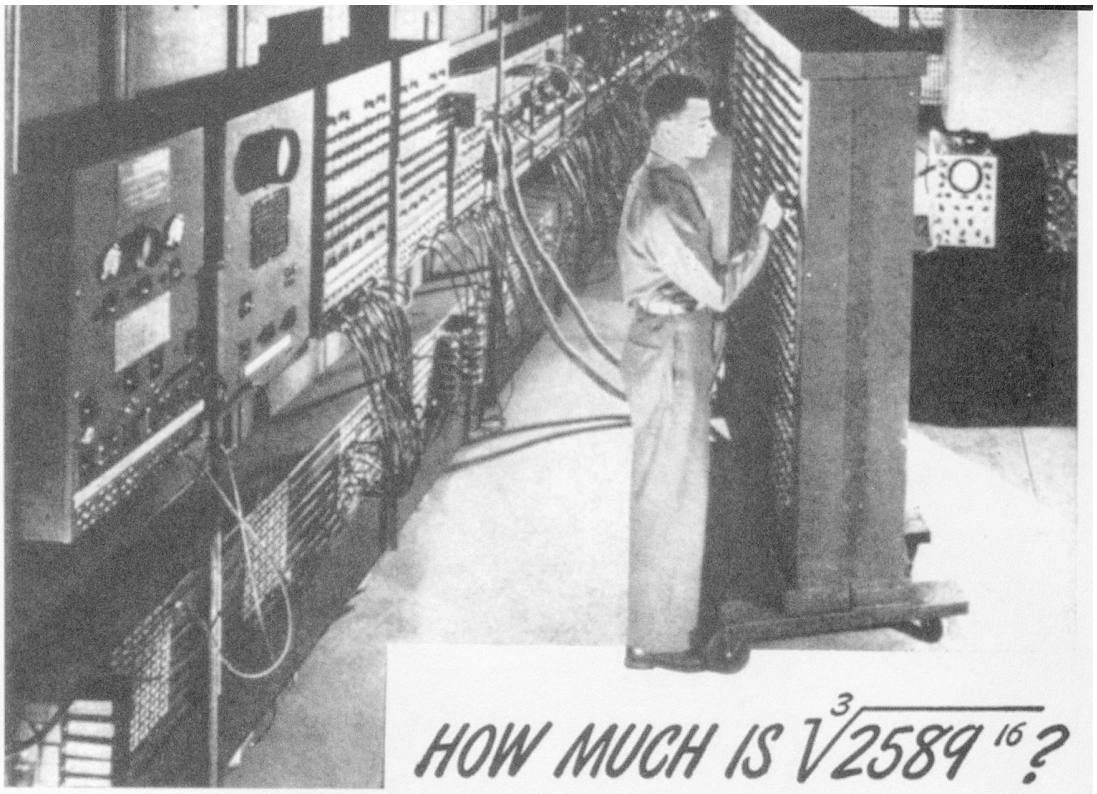
Wird Wirklichkeit mit Hilfe von Rastern abgebildet, wird sie vergröbert. Auch hier interessiert uns der musikalische Umgang mit diesem Phänomen, denn auch in der Entwicklung der Musik geht die Ausweitung musiksprachlicher Mittel in der Regel mit einer Vergröberung einher: Anschaulich wird das am Beispiel der Klaviatur. Sie wird das ideale Interface zur Realisierung von Mehrstimmigkeit auf nur einem Instrument, unter Verlust eines grossen Teils der Einflussmöglichkeiten auf den Klang und vor allem auf dessen Verlauf. Im Unterschied zu den meisten Melodieinstrumenten mit ihren differenzierten Einflussmöglichkeiten auf die Tonhöhe bietet die Klaviatur ein Raster von zwölf fixierten Tonhöhen. Dieses Raster äquidistant zu machen, ist von einem mathematischen Standpunkt aus nahe liegend, von einem musikalischen keineswegs. Erst als die Verlockung der Erschliessung sämtlicher denkbarer tonartlicher Möglichkeiten gegenüber dem Bedürfnis nach Reinheit der Intervalle überwog, entstanden Ideen für temperierte Stimmungen, unter Verlust der Reinheit sämtlicher Intervalle mit Ausnahme der Oktave. Die Unendlichkeit des Tonsystems wurde kurzerhand zu einem überschaubaren Zirkel zurechtgebogen. Das Problem, dass ein auf Quinten aufgebautes Tonsystem unzählige unterschiedliche Tonhöhen generiert und eben kein Zirkel ist, war damit pragmatisch gelöst. Die Vernachlässigung der Differenz zwischen reinen und temperierten Intervallen entsprach im 19. Jahrhundert so weit dem Zeitgeist, dass sich schliesslich die gleichschwebend temperierte Stimmung durchsetzte.

Es ist der Umgang mit diesem Tonsystem, der über dessen Begrenzung hinausweist. Auch wenn es im zwölftönigen Raster keinen Unterschied zwischen hoch und tief alterierten Tönen mehr gibt, im musikalischen Zusammenhang gibt es diesen weiterhin. Fis und Ges sind im Kontext keineswegs die gleichen Töne. Die funktionale Harmonik erlaubt es, weiterhin zwischen mehr Tönen zu unterscheiden, als es im temperierten System Tonhöhen gibt.

Mit der Sprengung der tonalen Grenzen zu Beginn des 20. Jahrhunderts verlor (respektive verminderte) sich dieses Potenzial. In der Folge davon keimen Ideen für neue und erweiterte Tonsysteme etwa bei Busoni, Ives und bald darauf bei zahlreichen weiteren Komponisten, die mit Mikrointervallen und neuen Tonsystemen arbeiten. Im Laufe des 20. Jahrhunderts verliert dann das Klavier auch die zentrale Bedeutung, die es in den zwei Jahrhunderten davor gehabt hat.

Die Beispiele des Umgangs mit Notenschrift, des Umgangs mit dem temperierten Tonsystem und dem Quintenzirkel, machen deutlich, dass in gewisser Weise die Musik bei der Erfindung des Computers die Auseinandersetzung mit

Taschenrechner in den Vierzigern.



dessen wesentlicher Problematik schon hinter sich hatte. Die Auseinandersetzung begann mit der Einführung der Null, die das wissenschaftliche wie das musikalische Denken grundlegend verändert hat. Daraus resultierende Möglichkeiten hat die Musik nicht zuletzt dadurch für sich fruchtbar gemacht, dass sie die Begrenzungen, die sich daraus ergaben, in ihrem Denken einerseits adaptierte, andererseits einen Umgang damit verband, der über diese Begrenzungen hinauswies.

Dodekaphonie und schliesslich die Serialität haben den Umgang mit in Rastern gefassten klanglichen Parametern auf die Spitze und damit an seine Grenzen getrieben. Das Nebeneinander einer Vielzahl alternativer kompositorischer Strategien folgte. Nachdem Komposition während Jahrhunderten die Frage beantwortet hatte, wann welche Tonhöhe wie lange und allenfalls wie laut zu erklingen hat, verschob sich das Interesse nun von den Antworten auf die Fragestellung selbst. Ob Cage mit seinen 4' 33'' Pause für beliebige Besetzung, ob Kagel mit seiner akribischen Inszenierung des Vorgangs der Klangerzeugung, die das klangliche Resultat offen lässt, die Komposition hatte sich von der letztlich binären Logik, welche die Einführung der Null in die europäische Welt brachte, emanzipiert. Die Beispiele dafür liessen sich fast beliebig fortsetzen.

NON SCHOLAE SED PISAE DISCIMUS

Entwicklungen wie die oben beschriebenen entstehen in der Kunst, wenn es den Freiraum gibt, der diese zulässt. Vergleichbares gilt für die Wissenschaft. Viele der grossen Entdeckungen wurden gemacht, während nach etwas anderem gesucht wurde. Manchen Nutzen hätten wir nicht, wenn nur der Nutzen die Forschung legitimiert hätte. Verordnen lässt sich die Entwicklung von kreativem Potential nicht. Je enger der Rahmen ist, der für Bildung, Kunst und Wissenschaft abgesteckt wird, desto mehr Energie wird aufgewendet, um die damit verbundenen Einschränkungen zu umgehen. Diese fehlt dann für die eigentlichen Aufgaben. Wo den Einschränkungen nachgegeben wird, leidet die Qualität. Pisa-Studien erzeugen Lernprogramme, die auf das erfolgreiche Abschneiden bei den Pisa-Tests ausgerichtet sind. Ob dabei etwas fürs Leben gelernt wird, ist eine Fragestellung, die man sich dabei nicht leisten kann. Die Verordnung von Vergleichbarkeit, messbarer Erfolgskontrolle etc. bewirkt in zunehmendem Masse, dass Zeit für inhaltsfremde administrative Aufgaben aufgewendet werden muss. Fragebögen müssen ausgefüllt, Konzeptpapiere erstellt, Statistiken müssen ausgewertet werden. Selbst wenn die ganzen Massnahmen erfolgreich wären, es steht immer weniger Zeit für die inhaltliche Arbeit zur Verfügung, und wenn diese immer weniger stattfindet, spielt deren Niveau eine immer geringere Rolle, womit sich die These bestätigt, dass die ganzen Raster, die etwas zu erfassen vorgeben, zu einem guten Teil sich selber abbilden.

Dies alles könnten Kunstwerke und wissenschaftliche Erkenntnisse den Bildungs- und Kulturpolitikern erzählen, wenn sie denn nur zuhörten. Zu tief verankert scheint dafür allerdings der Glaube an eine Welt zu sein, die sich als eine Folge von Nullen und Einsen fassen lässt. Dieser Glaube hat einen totalitären Kern, denn er dient durch seine scheinbare Objektivität zur Legitimation von Eingriffen in die Unabhängigkeit und Freiheit von Kunst und Wissenschaft.

Wie schnell dieser totalitäre Kern in totalitäre Aktion umschlagen kann, haben die eidgenössischen Räte mit ihrer Strafaktion gegen die Pro Helvetia im Dezember 2004 eindrücklich gezeigt. Kunst und Wissenschaft entfalten ihr Potential (auch das wirtschaftlich nutzbare), wenn ihre Freiheit und Unabhängigkeit gewährt und respektiert werden. Das gehört zu den Fundamenten einer demokratischen Gesellschaft.