

Vorschrift – Signaturen der Visualisierungskunst

Alfred Nordmann, Institut für Philosophie, TU Darmstadt
nordmann@phil.tu-darmstadt.de

1. "Man muss etwas Neues machen, um etwas Neues zu sehen" notierte Georg Christoph Lichtenberg gleich zweimal in seinen Sudelbüchern (SB 2, J 1770). So leicht sich diese Bemerkung auf alle möglichen Lebensbereiche anwenden lässt, können wir doch relativ sicher sein, dass Lichtenberg hier aus der Erfahrung des Experimentalphysikers spricht. Zumindest liefert die Geschichte der Experimentalphysik reiches Anschauungsmaterial für Lichtenbergs These, die in moderner Form beispielsweise von Peter Galison vertreten wird, wenn er den Brüchen und begrifflichen Innovationen in der Theorienentwicklung die Innovationen der Instrumentierung gleichberechtigt an die Seite stellt.¹

In der jüngeren Vergangenheit findet sich ein eindrucksvoller Beleg für diese Gleichstellung, als nämlich der theoretische Physiker Richard Feynman im Jahre 1959 eine ganz praktische Einladung aussprach. Ein noch unbestelltes Feld gelte es zu kultivieren, ein neues Gebiet zu erobern:

Dieses Gebiet unterscheidet sich von den anderen, indem es uns nicht viel über die Grundlagen der Physik sagen wird (...), sondern mehr wie die Festkörperphysik ist, indem es viel Hochinteressantes über die seltsamen Phänomene aussagen könnte, die in komplexen Verhältnissen auftreten. Darüber hinaus ist äußerst wichtig, dass es eine enorme Zahl technischer Anwendungen hätte.

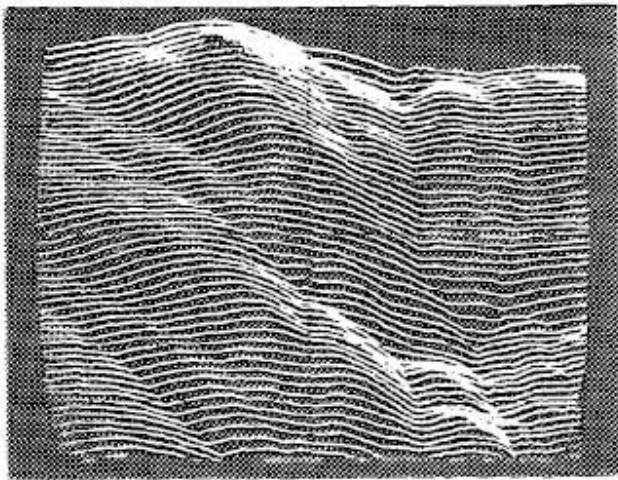
Nachdem er die geringe theoretische Bedeutung des neuen Gebiets eingestanden hat, fährt Feynman fort und verlangt mit der spielerischen Arroganz des Physikers nicht einmal, dass neue theoretische Erkenntnisse Zugang zu diesem Gebiet verschaffen müssten.

Wir haben Freunde in anderen Gebieten - in der Biologie, zum Beispiel. Oft sehen wir Physiker sie und sagen "Wisst ihr eigentlich, warum ihr so wenig Fortschritt macht?" [...] "Ihr solltet mehr Mathematik benutzen, so wie wir." Sie könnten selber antworten – aber sie sind höflich, also tue ich es für sie: "Was *ihr* tun solltet, damit *wir* rapideren Fortschritt machen, ist das Elektronenmikroskop 100fach verbessern."

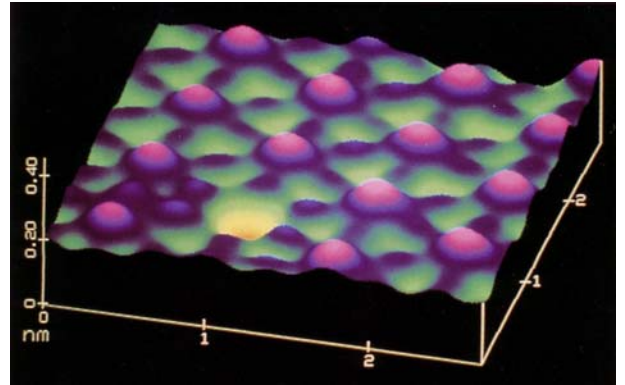
Hiermit hat Richard Feynman gleich eine doppelte Voraussage gemacht. Einmal, dass es ein völlig neues Feld zu erobern geben wird, in dem die Entdeckung seltsamer Phänomene viele technische Anwendungen hat. Und zweitens, dass die Erschließung dieses Feld nur auf die Entwicklung eines neuen Mikroskops wartet. Wegen dieser beiden, über lange Zeit in Vergessenheit geratenen Voraussagen wurde Feynman nachträglich zum Propheten der Nanotechnologie stilisiert. 1992 hat der Physiker Peter Brix die Erfüllung der Voraussagen Lichtenbergs und Feynmans kurz und knapp dargestellt:

Auch die Physik-Nobelpreistäger 1986 Gerd Binnig und Heinrich Rohrer haben "Neues gemacht um Neues zu sehen": Mit ihrem Raster-Tunnel-Mikroskop (klein wie eine Streichholzschachtel) lassen sich einzelne Atome auf der Oberfläche fester Körper sehen und neuerdings sogar versetzen. (Brix 1992, p. 404)

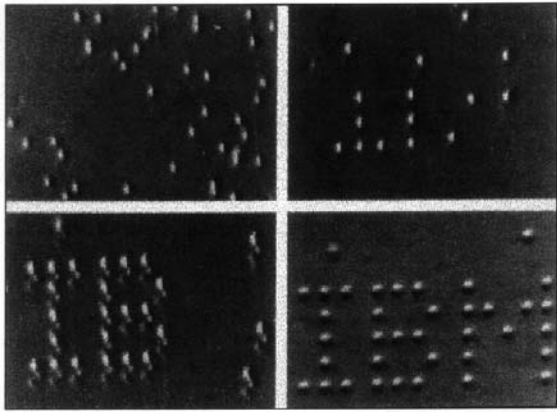
Das hier genannte Scanning-Tunneling-Microscope oder STM ist alles andere als ein optisches Instrument. Das STM tastet mit seiner Spitze gewissermaßen eine Oberfläche ab und setzt daraus, Datenspur um Datenspur eine Art topographische Darstellung dieser Oberfläche zusammen (Abb. 1). Mit der richtigen Software jedoch lassen sich die Erhebungen so einfärben, dass schließlich die noch unbesiedelte Landschaft entsteht, in die uns Richard Feynman einladen wollte (Abb. 2). Hier sind die rötlichen Erhebungen nun die einzelnen Atome, die bis zu Binnig und Rohrers Erfindung des STM noch nie so dingfest dargestellt wurden.



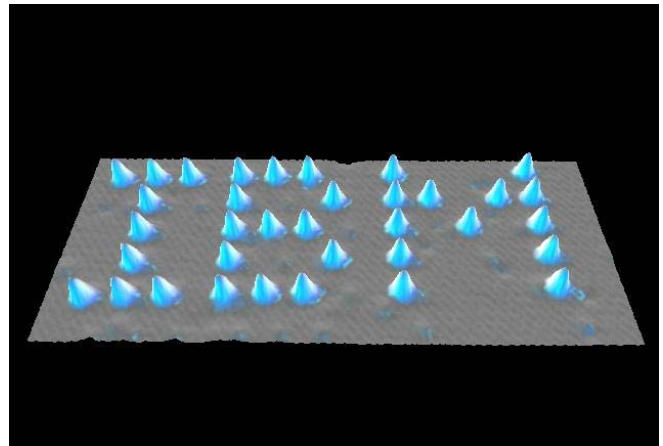
60Å



Man muss Neues machen, um Neues zu sehen. War das schon der Anfang der Nanotechnologie? Entspricht ein neues Datenverarbeitungs- und Bildgebungsverfahren schon Feynmans Einladung "to enter a new field of physics" oder musste dazu erst jemand das höchst anwendungsrelevante Feld der Physik betreten? In seiner kurzen Beschreibung fügt Brix hinzu, dass Atome jetzt nicht nur gesehen werden können, sondern sich "neuerdings sogar versetzen" lassen. Das neu gemachte Mikroskop, mit dem Binnig und Rohrer molekulare Strukturen ertasteten, erlaubte es Don Eigler und Erhard Schweizer, in diese Welt einzugreifen und erstmals einzelne Atome gezielt zu manipulieren. Erst jetzt, da einzelne Forscher das Gebiet betreten und dort auf unerhört neue Weise zu handeln begonnen hatten, konnte von Nanotechnologie die Rede sein. Was war nun aber das Neue, das Eigler und Schweizer in vier Schritten zum Vorschein brachten und in der Zeitschrift *Nature* veröffentlichten? Die Pointe ist allgemein bekannt, dass sich nämlich das unerhört Neue zugleich als schamlos banal erwies. Binnig und Rohrer, Eigler und Schweizer arbeiteten für IBM in der Schweiz und den USA, sie schrieben hier also den Namen ihres Labors, zugleich den Namen ihres Arbeitgebers (Abb. 3) – und ihre Arbeit an diesem Schriftzug hörte nicht auf, bis das definitive Ergebnis erreicht wurde (Abb. 4). Mochte das ursprüngliche Ergebnis



Smallest Writing. This famous set of images, now about 10 years old, helped prove to the world that people indeed can move atoms. The series shows how 35 atoms were moved to form a famous logo. CREDITS: IBM RESEARCH



noch als dramatischer wissenschaftlich-technischer Durchbruch gelten, lässt sich dies von der Weiterentwicklung nicht sagen. Denn allenfalls nach ästhetischen Gesichtspunkten handelt es sich bei dem Endprodukt hier um ein besseres Signet oder eine besseres Porträt von IBM. Schon das ursprüngliche Bild buchstabierte schließlich den Firmennamen. Wie alle kleinen Fehler und Abweichungen erhöhen die zwei verstreut übriggebliebenen Atome die wissenschaftliche Glaubwürdigkeit des Bildes – es ist offenbar nicht mit Photoshop oder als Plastikmodell künstlich erstellt worden. Abgesehen von Bereinigung, Perspektivwechsel, Farbigkeit schreibt das fertige Bild eine technische Grenze des alten eher fort, überwindet sie also keineswegs, sondern lässt sie uns eher vergessen. Beiden Versionen ist nämlich ein Mangel an Tiefenschärfe gemeinsam, der den Produzenten offenbar nur lieb ist. Denn was für eine Oberfläche ist das, auf der die großen Xenon-Atome positioniert wurden? Wir müssen nur daran erinnert werden, dass diese Oberfläche gewiss auch aus Atomen besteht, die allerdings unter den richtigen Bedingungen nicht sichtbar werden. Wären sie sichtbar, dann könnten wir erkennen, dass Atome hier keineswegs willkürlich verschoben wurden, dass ihre Abstände vielmehr von der Oberflächenstruktur bestimmt sind.

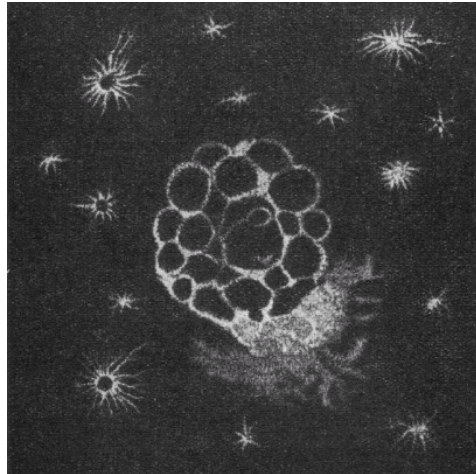
Die ausführliche Erzählung der bekannten Geschichte von Rastersondenmikroskopie und ersten gezielten Bewegung von Atomen soll eine Art Staunen zu provozieren. So viel

Arbeit und so viel ganz offenbar keineswegs streng wissenschaftliche Anstrengung im Vollzug eines geradezu archaischen Akts, nämlich den eigenen Namen oder den des eigenen Labors zu schreiben! Wer vermutet, dass dies vielleicht auf Wunsch der Firmenleitung geschah, die sich Schleichwerbung in der *Nature* erhoffte, dem wird von Don Eigler auf der Webseite des IBM Labors Almaden widersprochen²:

Künstler waren fast immer auf die Unterstützung von Mäzenen angewiesen (Wissenschaftler auch!). Kurz nach dem er entdeckte, wie er mit dem STM Atome bewegen kann, hat hier der Künstler einen Weg gefunden, dem Unternehmen etwas zurückzugeben, das ihm Arbeit gab und die für seinen Erfolg erforderlichen Werkzeuge.

Was bedeutet diese Geste anscheinend der Dankbarkeit, warum wird sie unablässig wiederholt und warum suchen Wissenschaftlern in aller Welt immer wieder neue nanotechnische Methoden, den Namen ihres Labors oder ihrer Universität nanotechnisch zu schreiben³, und warum bemerkt Eigler zunächst, dass auch Wissenschaftler Mäzene haben, um sich dann aber als Künstler und nicht als Wissenschaftler bei seinem Mäzen zu bedanken? Diesen Fragen will im Folgenden nachgegangen werden und insbesondere den Bedeutungsaspekten des geschriebenen Namens als einer Signatur, die auf das merkwürdige Spannungsverhältnis von künstlerischer und technischer Produktion führt.

2. Um dem von Eigler und Schweizer in kleinstmöglicher Schrift geschriebenen Namenszug "IBM" Profil zu verleihen, bietet sich eine Rückkehr zu Georg Christoph Lichtenberg an. Sein "Man muss etwas Neues machen, um etwas Neues zu sehen" bezog sich auf die nach ihm benannten Staubfiguren, die sich seinen Modifikationen des so genannten Elektrophors



Verdanken (Abb. 5). Die starken elektrischen Entladungen vom Deckel des Elektrophors in seinen Boden sollten Blitz und Donner in Lichtenbergs Labor holen. Dort, wo der Blitz in den harzernen Boden des Elektrophors einschlug, entdeckte Lichtenberg einmal – zu seiner größten Freude, wie er schreibt – dass sich Staub "an bestimmten Stellen zu Sternchen anordnete":

Es zeigten sich bisweilen fast unzählige Sterne, Milchstraßen und größere Sonnen. Die Bogen waren an ihrer konkaven Seite matt, an ihrer konvexen Seite mannigfaltig mit Strahlen verziert. Herrliche kleine Ästchen entstanden, denen ähnlich, die der Frost an den Fensterscheiben hervorbringt; kleine Wolken in den mannigfaltigsten Formen und Graden der Schattierung und endlich mancherlei Figuren von besonderer Gestalt waren zu sehen.

Wie Martin Kemp bemerkte, hat sich hier also eine elektrische Entladung in den Harzkuchen des Elektrophors eingeschrieben und ihre "explosiv schöne" Spur hinterlassen. Die Schrift des Blitzes jedoch konnten Lichtenberg und seine Zeitgenossen nicht entziffern. Anfänglich war Lichtenberg überzeugt, dass es nunmehr möglich sei, "die Natur und Bewegung der elektrischen Materie zu erforschen", insbesondere dass unterschiedliche Entladungsmuster den Unterschied zwischen positiver und negativer Ladung erhellen könnten. Obgleich Lichtenberg

zunächst also betont, dass seine Methode nicht "zu den elektrischen Spielereien zu rechnen sei," steht am Ende und nach Erschöpfung seines theoretischen Interesses an den Staubfiguren eine solche zumindest scheinbare Spielerei. So berichtet er im Februar 1778 an Schernhagen:

Am vergangenen Sonnabend habe ich vorgelesen, ich hatte wenige Personen invitirt, allein die Menge wurde so gros am Ende, dass auch die Catheder voll stunden. [...] Als ich sagte ich wolte nun, in einem Zug, ein GR schreiben, das selbst Franklin respektiren würde, da hätten sie sehen sollen, wie alles drückte und als es mir ohne Anstoß gelang, so legten einige die Hände vor Verwunderung zusammen. Es ist ein Versuch, den ich Ew. Wohlgeboren zeigen zu können wünschte, er würde sie sicherlich in Verwunderung setzen, und dabey ist er lehrreich. (Lichtenberg 1983, Nr. 450, vergleiche den Brief vom 15. März)

Die Tafel zu den Lichtenbergschen Figuren aus der *Encyclopedia Britannica* verewigt zumindest eine Version des hier von Lichtenberg erwähnten "GR" (Abb. 6).



Während Benjamin Franklin von elektrischen Forschungen zur Sache der amerikanischen Unabhängigkeit übergegangen war und damit dem englischen König und König Lichtenbergs wenig Respekt erwies, konnte Lichtenberg die elektrische Entladung so steuern, dass der

Staub nun den Namen seines Mäzens und Arbeitgebers Georgius Rex III schrieb. Mit einem befeuchteten Blatt ließ sich der Schriftzug vom Elektrophor abnehmen und rahmen, dies sogar mehrmals, da sich das elektrostatische Muster im harzenen Boden des Elektrophors eine ganze Weile erhielt.

3. Natürlich kannte Don Eigler Lichtenbergs neue Schreibtechnik nicht – und wenn hier nach der Bedeutung dieser verschiedenen Signaturen gefragt wird, dann geht es nicht nur um Gemeinsamkeiten, sondern gerade auch um die erhellenden Differenzen zwischen Lichtenbergs spielerischer Verbeugung zum Abschied von seiner Entwicklung der Staubfiguren und Eiglers programmatischem Einstieg in die Nanotechnologie.

Tatsächlich besteht die Gemeinsamkeit darin, dass die Willkür des Schreibens und des Geschriebenen Ausdruck der Phänomenbeherrschung ist. Die elektrische Materie einerseits, der Tunneleffekt andererseits ist ihnen so gefügig, dass er sogar ihrer Schreibleaune folgt. "This is fun" habe Eigler in Großbuchstaben und mit Ausrufezeichen in seinem Labortagebuch notiert. Einen Namen schreiben zu können erscheint hier als Privileg, das sich einer einzigartig Aneignung von Naturprozessen verdankt. Die Widerständigkeit des Materials ist überwunden, was mit einer triumphalen Geste besiegelt und gefeiert wird. Allgemeiner ausgedrückt – im Schriftzug wie im Akt der Signatur exemplifiziert sich die aus der Willkür über das Material gewonnene Selbstbestätigung, in dem das Material auch noch zur buchstäblichen Bestätigung des Selbst gezwungen wird.⁴ Hier dient somit die Signatur als Vollzug des Gelingens. In dieser Hinsicht begegnen wir ihr in vielfältigen Erfahrungen, zunächst beispielsweise wenn wir uns eine Unterschrift erfinden, sie erproben und zum Zeichen erworbener Persönlichkeit stilisieren, beispielsweise wenn wir ein wichtiges Dokument einmalig unterzeichnen und uns

der schwungvolle Namenszug in der Entscheidung bestätigt, während die vermurkste Unterschrift ein schlechtes Omen ist.

Diese Freude an technischer Beherrschung und Aneignung des Phänomens bedeutet für Lichtenberg und für Eigler jedoch etwas sehr Unterschiedliches. Wer heute die Webseite des Almaden Laboratoriums von IBM besucht, tritt dort in eine virtuelle Galerie. Von der Eingangshalle aus kommt der Besucher in einen Saal, in dem ein extrem gesteigerter Pointilismus, nämlich der "Atomilismus" ausgestellt wird, trifft auf das nunmehr bekannte Porträt der Firma IBM und entdeckt, dass es den Titel "The Beginning" trägt. Markiert für Lichtenberg das nunmehr narzisstische Verhältnis zu den Staubfiguren die Erschöpfung seiner theoretischen Neugier, fängt also für Eigler der Spaß überhaupt erst an.

Ob wir einen Brief schreiben, einen Vertrag unterzeichnen oder ein Gemälde signieren, kommt nun aber die Unterschrift nicht am Anfang, sondern immer erst zum Schluss.

Angesichts von Eighers "Beginning" gilt es also zu verstehen, inwieweit die Signaturen nanotechnologischer Forschergruppen einen Anfang markieren können. Ein Stichwort hierfür liefern die von Marcel Duchamp signierten gefundenen Gegenstände. Wilfried Dörstel identifiziert zwei Aspekte von Duchamps Praxis, die jeweils auf Aspekte der nanotechnischen Praxis verweisen. Da Duchamp den signierten Gegenstand nicht selbst hergestellt hat, so Dörstel,

kann man seine Signierung als Anmaßung [...], gar als Verletzung der Urheberrechts bezeichnen oder als Regelverstoß verstehen. Die Signatur verschafft dem Objekt einen Urheber, der nicht der (eigentliche) Urheber ist. Es sei denn die Signatur verweist auf den Schöpfer, Autor und Urheber der Hinzufügung. [...]; es sei denn, sie signiert den Akt der Hinzufügung, nicht das Objekt.

Im Zusammenhang eines kontrollierten wissenschaftlichen Experiments, einer gezielten Intervention und der Beobachtung ihrer Folgen mit Hilfe eines klassischen Mikroskop würde

als Urheber des Gesehenen nie der Beobachter gelten, sondern die Natur. Auf das klassische Interesse an Erforschung und Erklärung bezogen, wäre auch Eigers Schriftzug ein anmaßender Regelverstoß, ein Verstoß zugleich gegen den Bescheidenheitsethos traditioneller Naturwissenschaft, dem zu Folge einzelne Forscher zwar Anerkennung verdienen, ihre Entdeckungen und Ergebnisse aber nicht als Privateigentum reklamieren dürfen.⁵ Der scheinbare Regelverstoß oder Sündenfall Eigers ist schon im STM vorgezeichnet, dem Mikroskop als bescheiden-distanziertes Beobachtungsinstrument, das sich nunmehr als Gestaltungswerkzeug präsentiert. Für den Forscher am STM lässt sich sagen, er maße sich die Arbeit der Natur als seine eigene Arbeit – es sei denn sein Schriftzug verweise auf den Akt des Schreibens selbst.

Als Urheber der Hervorbringung und der ihr zu Grunde liegenden technischen Methode haben Eigler und IBM einen Anfang gemacht. Seine Signatur beglaubigt sich selbst und damit ihren Anspruch darauf, den Nanokosmos auf eine bestimmte Weise zu besiedeln. Wie der Wissenschaftsforscher Cyrus Mody betont, etablierte sich Don Eigler mit seinen spektakulären Visualisierungen – von denen "IBM" wirklich nur der Anfang war – als Mitglied einer Handwerkerelite, die eine Führungsrolle innerhalb der Sondenmikroskopie beanspruchte. Einen Anfang, der die Zukunft vorweg nimmt, macht in diesem Zusammenhang ein Schriftzug, der etwas bezeugen soll, aber kein Zeugnis etwa zu Wahrheit oder Falschheit einer Hypothese abgibt, sondern nur die Authentizität ihrer eigenen Erzeugung beglaubigt. Die Führungsrolle Eigers entspricht etwas der des Siedlers im wilden Westen, der erst das Schild mit dem Ortsnamen hinstellt und auf dem so beanspruchten Gebiet dann eine Stadt in der Wüste entstehen lässt. Nicht umsonst wird die Nanotechnologie immer wieder als Versuch beschrieben, an der allerletzten Siedlungsgrenzen – der "last frontier" im westlichen Expansionsstreben – neues Territorium zu erobern.⁶ Angesichts Dörstels zweiter Bemerkung

zu Duchamp lässt sich dies vertiefen und somit deutlicher zeigen, wie die von Beatrice Fraenkel beschriebene Macht der sich selbst beglaubigenden Signatur einen neuen Weltraum für technische Gestaltungen eröffnet.

4. Auch Dörstels zweite Bemerkung belegt, wie die Signatur eines gefundenen Gegenstands nicht etwa das Ende des künstlerischen Prozesses markiert, sondern ihn überhaupt erst eröffnet. Duchamps Signatur, so Dörstel, wertet um – ein Gebrauchsgegenstand wird zum Kunstgegenstand, er wird entwertet und neu bewertet, vielleicht aufgewertet. In der eigenen Erfahrung wertet die Unterschrift um, indem sie eine bloße Behauptung, einen Textvorschlag zur eigenen Aussage macht – ab jetzt, mit meiner Unterschrift bin ich darauf festgelegt. So wurde ein einzelnes Atom durch Eiglers Schriftzug vom Erkenntnisgegenstand zum Gestaltungselement umgewertet. Was vorher außerhalb aller Wertschöpfungszusammenhänge stand und dafür vielleicht einen Erklärungswert besaß, soll nun gar nichts mehr erklären, dafür die Aufwertung von IBM bewirken, indem es beispielsweise in der Werbung von IBM auftaucht oder indem es sich als Baustein für eine Neuschöpfung oder Umgestaltung der Welt ("atom by atom") anbietet.

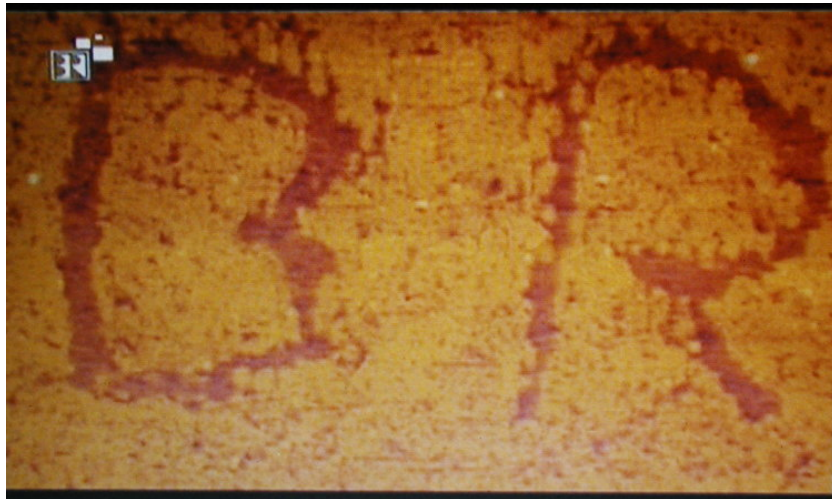
Diese durch die molekulare Signatur bewirkten Umwertungen werden in einem kurzen Film dramatisiert, der sich auf Bildmaterial des Münchner Nanoforschers Wolfgang Heckl stützt. Der Film erläutert die Funktionsweise eines STM, zeigt in der Nahaufnahme, dass seine Spitze wie eine Gravurnadel benützt werden kann. Zunächst sieht der Zuschauer, wie sich die Nadel durch eine Reihe von Atomen pflügt, dann fährt die Kamera zurück und enthüllt, dass hier gerade in monumentalen Blockbuchstaben das Wort "Nano" geschrieben wurde. Dass von Wolfgang Heckl hier ganz allgemein "Nano" und nicht der Name eines bestimmten, vielleicht seines Labors, verallgemeinert er zunächst einmal eine bereits angestellte, von Beatrice Fraenkel entlehnte Beobachtung. Der machtvoll sich selbst beglaubigende Schriftzug "Nano"⁷

verleiht diesem Gebiet seine Identität, definiert die Nanotechnologie als das mittels des Schriftzugs immerhin schon einmal vollbrachte Projekt, etwas aus einzelnen Atomen willkürlich zu gestalten. Die Umwertung des allenfalls erklärenden Erkenntnisgegenstands zum wertschöpfenden Gestaltungselement findet in dem Film seine visuelle Entsprechung in der Umwertung des verschwindend Kleinen in ein überwältigend Großes. So groß ist, was die Nanotechnologie erreichen kann, dass wir, bzw. die angenommene Kamera ganz weit zurückweichen müssen, um es überhaupt in den Blick zu bekommen.

Dieser rasche Schritt zurück, die bildlich verblüffende Enthüllung hat die Dramatik eines Zaubertricks. Hier wird nicht nur die Materie in kleinster Dimension mit größtem Effekt manipuliert, sondern auch mit dem Betrachter gespielt. Das Verhältnis von Mensch, Technik, Natur erscheint nicht als Zuhandensein eines Werkzeugs zur rationalen Naturbeherrschung – stattdessen arbeitet die filmische Sequenz mit einem von Science Fiction Autor Arthur C. Clarke formulierten "Gesetz", das manche Nanotechnologie Webseite ziert: "Jede hinreichend fortgeschrittene Technologie lässt sich von Magie nicht mehr unterscheiden".⁸ Hier findet also auch eine Umwertung des Technikbegriffs statt. Statt uns vor Überraschung zu schützen und die Welt zu entzaubern, lebt die Nanotechnologie von der Überraschung, die sich hinter unserem Rücken in einer nicht erfahrbaren Größenordnung selbst-organisierend entwickeln soll.⁹

Wenn die beschriebene Filmsequenz also dramatisiert und verallgemeinert, was auch für andere Nanoschriftzüge gilt, ist es doch keineswegs so, als folge Heckl nur dem Beispiel Eiglers. Er tut dies ebenso wenig, wie Miro mit seiner Signatur etwa dem Beispiel Picassos folgt. Es gilt, den unverwechselbaren Namen auch unverwechselbar zu schreiben. Nicht nur dass, sondern auch wie wir unseren Namen schreiben, soll bedeuten, wer wir sind. Während Eigler einzelne Atome bewegt und IBM nicht etwa bloß digital, sondern atomar aus diskreten

Teilen zusammensetzt, ritzt Heckl zunächst das Wort "Nano" und dann die Initialen des Bayerischen Rundfunks in eine Oberfläche. Diese Initialen sind keine konstruktive Leistung, die mit der Kombinierbarkeit von Elementen spielt, sie ist vielmehr eine Spur, die Anwesenheit und Tätigkeit bezeugt (Abb. 7). So etwas wie "Killroy was here" steht



da und mit Hilfe Heckls hat der Bayerische Rundfunk nicht nur aus der Ferne in die Nanowelt hineingelugt, sondern war wirklich dort, hat seinen Namen zum Beweis in so etwas wie eine Baumrinde gekratzt, einen Schnappschuss gemacht und als Souvenir in die makroskopische Erfahrungswelt mitgebracht. Was ist damit erreicht? Wie gut hat sich Killroy auf der Durchreise einrichten können? Nachdem der Name in die Rinde gekratzt, die Fahne aufgestellt, das Territorium reklamiert und ein Anfang gemacht wurde, ist angesichts der Filmsequenz von Heckl immer noch offen, was auf dieser Grundlage konstruktiv geleistet, technisch realisiert, erfolgreich besiedelt werden kann. Stärker sogar noch als bei Eigler kommt mit diesem Film der Entwurfscharakter der Nanotechnologie ins Spiel – das Wort "Nano" ist Programm für das, was kommen soll. Der ersten, visuell verblüffenden Überraschung folgt nämlich eine zweite, ernüchternde. Der monumentale Schriftzug aus klaren, dreidimensionalen Blockbuchstaben entstanden offenbar in einer Simulation, während

die unmittelbar darauf folgenden, krakelig bescheidenen Initialen "BR" materiell realisiert wurden. Die Simulation tritt hier gegenüber der Wirklichkeit als Vorschrift oder Gestaltungsnorm auf. Während die Simulation, das bereinigte Bild, auch die extreme Ausnahmesituation, unter der Eiglers Schriftzug entstand, ein Ideal technischer Präzision und somit das Ideal einer *Nanotechnologie* ausdrücken, legen die Initialen des Bayerischen Rundfunks Zeugnis ab von der komplexen, schwer beherrschbaren *Nanowelt*.

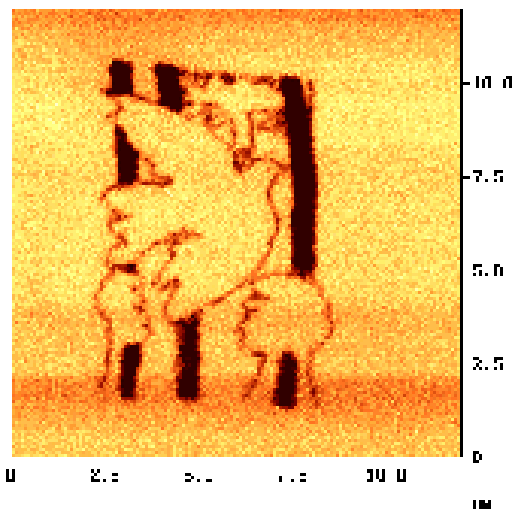
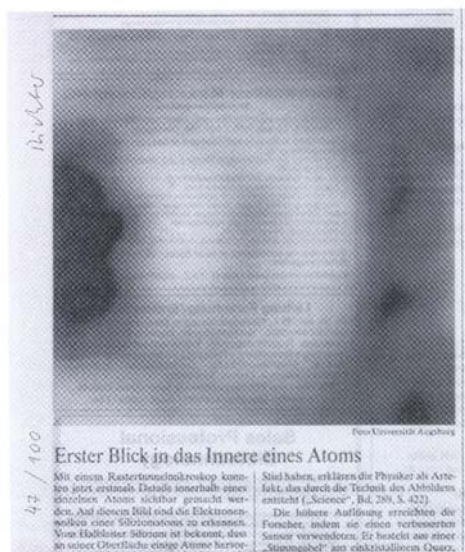
5. Von einem Entwurf, einer Vorschrift oder Norm geleitet produziert der Nanoforscher Heckl Spuren in der *Nanowelt* und versteht dies als gestalterische, geradezu künstlerische Tätigkeit. In einem Interview mit dem Bayerischen Rundfunk am 29. Januar 2003, möchte er "auch noch daran erinnern, dass molekulare Kunst mein Hobby ist: Das heißt, wir zeichnen bereits mit einzelnen Molekülen, wir machen Gemälde damit".

Nachdem sich schon Don Eigler als Künstler und nicht als Wissenschaftler bei seinem Mäzen IBM bedankte, begegnen wir hier dem Hobbykünstler Heckl, der sein Hobby auch im Wissenschaftsberuf verfolgt.¹⁰ Dies ist nicht der Ort, ausführlich zu diskutieren, wie die von den Technowissenschaften in den letzten Jahrzehnten erzeugte Bilderflut viele Wissenschaftler zu Bildproduzenten für ein öffentliches Publikum macht, somit zu Produzenten von Bildern, die vornehmlich Kriterien der Wirksamkeit unterliegen.¹¹ Interessant für den gegenwärtigen Zusammenhang ist jedoch, wie stark dies dem Selbstverständnis dieser Wissenschaften entspricht. Die Signatur des Visualisierungskünstlers weist ihn als Schöpfer neuer Welten aus. Gerburg Treusch-Dieter hat in diesem Zusammenhang hervorgehoben, dass auf die Nanotechnologie buchstäblich zutrifft, was Kant über die Kunst sagt – sie sei "sehr mächtig in Schaffung gleichsam einer andern Natur, aus dem Stoffe, den ihr die wirkliche gibt". Wenn Atome und Moleküle das Alphabet sind, mit

dem das Buch der Natur geschrieben ist, dann setzt die atomar verfasste Schrift eine zweite, technisierte, willkürlich gestaltete Natur an die Stelle der ersten.

6. Nun führt aber noch ein ganz anderer Weg von der Nanotechnologie zur Kunst. Er nimmt seinen Ausgang nicht bei dem Ideal absoluter Kontrolle, der Unterschrift als Vorschrift. Er unterläuft dieses Ideal, in dem er seinen Ausgang bei den undeutlichen Ahnungen der Nanowelt nimmt, wie sie sich den wissenschaftlichen Instrumenten zunächst ankündigt. Statt die unsicheren, tastenden, fast schon verblässenden Initialen des Bayerischen Rundfunks als defizitär gegenüber der technischen Vision zu begreifen, sieht dieser Ansatz darin die anerkannte, verdeutlichte Materialität einer widerständigen Struktur. Die Unbeständigkeit der Linie, die Fragwürdigkeit und Fragilität der Zeichnung erinnert an Tapies oder Twombly, an Hingabe und nicht Selbstbehauptung des Subjekts, das sich der Natur und der Geschichte überantwortet weiß.

Dieser Ansatz tritt an die Stelle einer narzisstischen Bemühung, sich selbst, die eigene Kunst oder den eigenen Plan in den Dingen gespiegelt zu sehen. Wie eingangs angedeutet wurde (siehe oben, Abb. 1 und 2), erscheinen dem STM die Atome nicht als deutlich



individuierte Körper sondern als bloßer Vorschein oder Andeutung. In dem mit eine STM gewonnenen "ersten Blick in das Innere eines Atoms" (Abb. 8) erscheint weder das Atom noch sein Inneres als technisch verfügbares Gestaltungselement, sondern unscharf, ungreifbar – wie eine Seelandschaft von Gerhard Richter. Dass wir an den äußersten Grenzen instrumenteller Vorstöße auf eine konturlose, nurmehr ästhetisch wahrnehmbare Schattenwelt stoßen, muss den Künstler beeindrucken, der den technisierten, machtergreifenden, schneidend-scharfen Blick immer wieder zu desillusionieren suchte. Während also Nanotechnologen angestrengt ein Bild von Picasso atomar zu repäsentieren suchen (Abb. 9), nimmt Gerhard Richter das Geschenk der Natur dankend an. Wie beim Rennen von Hase und Igel ist er schon längst da. Das narzisstische Moment der Nanotechnologie begegnet seinem ironischen Reflex, wenn Richters offensichtlichster Eingriff in das vorgefundene Bild darin besteht, dass er seine Signatur hinzu fügt.¹² Damit feiert er fröhlich die unverhoffte künstlerische Rückgewinnung einer technisch doch nicht instrumentalisierbaren Natur.¹³

Diese abschließende Betrachtung einer Arbeit Gerhard Richters eröffnet eine kritische Perspektive auf den Anspruch quasi-künstlerischer, technischer Weltgestaltung. Die Signaturen der nanotechnischen Visualisierungskünstler wurden hier Ernst genommen und als aufschlussreiche Gesten ästhetisch gedeutet. Damit sollte aber keineswegs die Nähe von Kunst und Wissenschaft, gar die Überbrückung der zwei Kulturen behauptet oder zelebriert werden. Vielmehr sollte die Behandlung technowissenschaftlicher Praxis als ästhetischer Praxis die Merkwürdigkeit technowissenschaftlicher Gestaltungsansprüche verdeutlichen – und die Frage nach Differenzen und dem Insistieren auf Differenz zu stellen. Eine Technik, die nicht mehr von Magie unterschieden werden kann, sollte uns unheimlich sein – ebenso eine Wissenschaft, die sich als unkritisch als Kunst missversteht, gerade indem sie die Reflexionsleistung der Kunst nicht mit vollzieht.

¹ In diesem Manuskript fehlen noch detaillierte Literaturnachweise, an dieser Stelle auf Peter Galisons *Image and Logic*.

² Der Künstler stellt sich im folgenden Zitat als allein Schaffender dar und verschweigt hier die Mitarbeit Erhard Schweizers.

³ Die Vielzahl der Beispiele kann hier nicht einmal ansatzweise illustriert werden.

⁴ Kunsthistoriker mögen hierbei etwa an die Signatur Miros denken, die ihn in seine Werke einverleibt, die umgekehrt seine Gemälde als bloße Erweiterung seiner Signatur, seiner Selbst erscheinen lassen. So einfach ist der Modus der Selbstbestätigung bei Lichtenberg und Eigler natürlich nicht. Und huldigen die Schriftzüge Lichtenbergs und Eigers nicht nur irgendwelchen Mäzenen oder Auftraggebern. Auch ihre Schriftzüge beziehen sich auf identitätsstiftende Momente – für den modernen Wissenschaftler ist das oft genug der Name der Forschungsgruppe (des Labors, des Instituts, der er oder sie angehört) und für Lichtenberg in diesem Fall ganz offenbar auch eine kulturell-politische Verortung, Ausdruck seiner Anglophilie, die mit seiner durchaus spektakulären Experimentalphysik eng verbunden ist. (Ähnliches gilt, wenn Lichtenberg den Namen oder die Initialen seines Lehrers Kästner schreibt.)

⁵ Diese Ambivalenz wurde insbesondere von Robert K. Merton ausgelotet.

⁶ Siehe hierzu Cortiel, Nordmann u.a.

⁷ Fraenkels Geschichte der Unterschrift identifiziert als einen Wendepunkt in der frühen Neuzeit, dass eine Unterschrift in der Regel nicht mehr offiziell beglaubigt werden muss, sondern sich durch die Authentizität ihres Vollzugs selbst beglaubigt.

⁸ Für diesen Hinweis danke ich Arie Rip.

⁹ Vergleiche hierzu die kritischen Analysen von Jean-Pierre Dupuy einerseits, des Schweizer Rückversicherers Swiss Re andererseits.

¹⁰ Andere Namen ließen sich hier anführen, allen voran Jürgen Brickmann und Eric Heller, die ihre wissenschaftlichen Visualisierungen, bzw. analog erstellte Kunstwerke erfolgreich ausstellen und verkaufen.

¹¹ Dieses Thema war bereits Gegenstand diverser Tagungen, einschließlich der "Imaging and Imagining Nanoscience and Engineering" (März 2004 in Columbia, South Carolina) und "Imaging Nanospace" (Mai 2005 in Bielefeld),

¹² Wie Jens Soentgen in seiner sorgfältigen Analyse aufdeckt, ist dies allerdings keineswegs der einzige Eingriff.

¹³ Im Gegensatz zu Duchamp wertet Richters Unterschrift nicht einen gefundenen Gegenstand in ein Kunstwerk um, sondern erkennt ein gefundenes Bild als das seine.