

## ZUR TECHNOLOGIE DER ORBITALEN UND NUKLEAREN BESCHLEUNIGUNG

Alle Technologie ist Tele-Technologie.

Nach Dampfmaschine, Eisenbahn, Auto, Flugzeug, nach drahtloser Telegrafie, Telefon, Radio, nach Kathodenröhre, Elektronenmikroskop und Television sind die neue Technologie der Beschleunigung Radar, Teilchenbeschleuniger, Halbleiter und Supraleiter, Glasfaser und Transistoren, Mikrochip und der «Tron-Wald». Sie gehören zu jenen technischen Innovationen, die insbesondere eine beschleunigte tachyonische Gesellschaft, eine Invasion in neue Räume und Zeiten ermöglichen.

Radar (radio detecting and ranging, Funkermittlung und -entfernungsmessung) ist ein Verfahren zur Auffindung und Lokalisation von reflektierenden Objekten wie Flugzeuge, Schiffe, Satelliten im unsichtbaren, unübersichtlichen Environment durch strahlenartig (radius, lat. Strahl) gebündelte elektromagnetische Wellen. Mit Radar kann man bewegliche Objekte orten, die selbst keine Signale aussenden, da das Objekt durch das zurückkehrende Echo des Radarstrahles lokalisiert wird. Die Reichweite von Radar kann Bruchteile eines Meters sein oder bis zur Ionosphäre gehen. Die Radartechnologie dient der Navigation von Flugzeugen, der Entdeckung und Kontrolle bewegter Objekte, der Bewegung schlechthin. Sie dient auch zur Überwachung und Beobachtung des Luftraums, des Wetters, von Meteoren, Satelliten, von Schiffen auf See, der Geschwindigkeitsmessung von Vehikeln und der Führung von Waffen. Radar wurde insbesondere im 2. Weltkrieg perfektioniert. Trefflicher Weise hat an seiner Entwicklung auch ein Abkömmling des Dampfmaschinen-Erfinders Watt mitgewirkt, nämlich Sir Robert Watson-Watt (1926). Im Vorläufer des Radar, im «Telemobiloskop» von Christian Hülsmeier (1904), einem «Gerät zur Feststellung und Entfernungsbestimmung bewegter metallischer Gegenstände im Nebel (Schiffe, Wracks, Unterseeboote, usw.) durch hör- und sichtbare Signale» (Hülsmeier), artikuliert sich besonders gut unser theoretisches Interesse am Radar. Es werden nämlich nicht nur Merkmale der Synäs-

Die Beschleunigung der Bilder

(1987)

S. 98-107

thesie (hör- und sichtbare Signale) angeführt, es werden nicht nur Entfernung und maschinelle Bewegung konzeptuell verknüpft, vor allem wird der Raum vom Körper und die Bewegung von der Umgebung gelöst. Radar bestimmt Objekte und deren Bewegung im unsichtbaren Raum (des Nebels, des Meeres, der Luft). In einem dem Auge unzugänglichen Raum, also unsichtbaren und sichtlosen Raum, gleichsam jenseits einer undurchdringbaren Mauer befindlichen Raum, jenseits der Reichweite unserer Sinne befindlichen Raum, werden bewegte Körper auf einem Radarschirm, dem elektronischen Bild-Schirm einer Braun'schen Röhre, sichtbar gemacht. Der Heimfernseher ist ein ziviler Radarschirm im Krieg der Bilder, mit dem die Gesellschaft das Bewußtsein ihrer Mitglieder umstülpt. Dieser nichtsehbare Radar-Raum, analog zur unsichtbaren Zeit, ist der virtuelle Raum, den Susanne K. Langer so definiert hat: «Ein Raum, der nicht zur Welt konventioneller Größen gehört, aber dennoch ein Gefühl für Form und Realität vermittelt.» Dieser virtuelle Raum ist der moderne Techno-Raum, nicht sichtbar für unsere Augen, aber dennoch existent, dank unserer Technologie. In diesem unsichtbaren virtuellen Raum bewegt sich gegenwärtig die Menschheit.

Radar ist sozusagen das Instrument, mit dem wir uns im schwarzen Raum orientieren. Radar zeigt uns, daß Bewegung und Distanz rein mathematische Größen und Formen sind. Der Radar-Raum ist der vom natürlichen Real-Raum abgespaltete zyklische mathematische Raum. Die Bewegung hat sich gelöst vom natürlichen, sichtbaren Raum, ist unabhängig vom Real-Raum geworden, wie beim Chronocyclograph von Gilbreth. Die Distanzen sind berechenbar und beherrschbar geworden, indem sie näher gerückt sind, auf den Bildschirm gerückt sind, wo in einer chircoesken Maßstabsverkleinerung der Abstand vom Bildschirmmittelpunkt dem Abstand des reflektierenden Objekts von der ortenden Antenne direkt proportional ist. Die Unüberwindlichkeit der Ferne und damit des Raumes ist zusammengebrochen, indem der sichtbare Raum durch den unsichtbaren substituiert und vernichtet wurde. Dieser Prozeß, der vorläufig in der Beherrschung des Luft- und Meerraumes durch Radar bzw. Sonar

triumphiert, hat aber schon mit der Eisenbahn begonnen, wie uns das Vokabular der Zeitzeugen beweist. Heinrich Heine schreibt bereits 1843 anlässlich der Eröffnung der Linien von Paris nach Rouen und Orléans: «Durch die Eisenbahnen wird der Raum getötet, und es bleibt uns nur noch die Zeit übrig... In viereinhalb Stunden reist man jetzt nach Orléans, in ebensoviel Stunden nach Rouen. Was wird das erst geben, wenn die Linien nach Belgien und Deutschland ausgeführt und mit den dortigen Bahnen verbunden sein werden! Mir ist, als kämen die Berge und Wälder aller Länder auf Paris angerückt. Ich rieche schon den Duft der deutschen Linden; vor meiner Tür brandet die Nordsee.»

Die Raumverkürzung und -vernichtung durch die erste Welle der technischen Beschleunigung kommt durch Heines polytopische Montage «vor meiner Tür brandet die Nordsee» auf wunderbare Weise (wie eine surrealistische Collage) zum Ausdruck. Er schreibt «angerückt», d.h. die Reiseerfahrung der Bahn, daß der Reisende selbst sich nicht bewegt und dadurch die Landschaft gleichsam von selbst näher rückt, wird generalisiert. Heine bewegt sich nicht, er bleibt in seiner Wohnung, nur die Berge und die Nordsee bewegen sich und rücken näher, sie bewegen sich. In dieser Umkehrung erkennen wir, wie der Raum zwischen Abfahrtsort und Ziel zu Nichts schrumpft, wie polytopisch zwei Orte, die ansonsten getrennt sind, aufeinanderprallen, fast geklebt werden wie bei einer Postkarten-Collage. Die Landschaft, der Raum zwischen den Zielorten annulliert sich, wird zum unsichtbaren Raum, wie Mallarmé im Winter 1874/75 schrieb: «ein schweigendes, eingemummtes, fröstelndes Volk, das keinen Blick hat für die unsichtbare Landschaft der Reise» (La dernière mode, zit. nach W. Schivelbusch, Geschichte der Eisenbahnreise, 1977, S.40). Der durch die mechanischen Prothesen wie Eisenbahn, Auto etc. eroberte Raum, dieser virtuelle Prothesenraum, triumphiert im blinden künstlichen Raum des Radar, der als Raum-Bild nur mehr ein Ziffernfeld auf dem Monitor repräsentiert. In der tachyonischen Gesellschaft ersetzt der mathematische berechenbare Raum endgültig den durch die Sinne wahrgenommenen Raum. Das «mathematische Pferd» von Muybridge und Cendrars, der

durch die Kamera geometrisierte Bewegungsraum, wobei es der Kamera gelang, im «blur space», im Unschärf-Bereich des Auges, in der verschwommenen Zone der Wahrnehmung (wie durch Radar) die Positionen der Pferdebeine zu lokalisieren, ist in den mathematisch berechenbaren Raum vorgezogen. Die neue Technologie der Beschleunigung wird dazu dienen, gleichzeitige Operationen im Real-Raum wie im virtuellen Raum durchführen zu können, auch dort zu sein, wo du gar nicht bist. Das Bild-Telefon, wo mein Gesicht sowohl im Real-Raum wie auch im Virtual-Raum Botschaften artikulieren kann, ist eine Ankündigung davon. Eine Zufahrt auf die allumfassende Tele-Gesellschaft hat begonnen, die im Telemobiloskop, in der Fern-Detektion bewegter Körper wie in der ferngesteuerten Bewegung den Anfang genommen hat. Die Technologie der Beschleunigung wird zur Telelogie, zur Gleichzeitigkeit von Sendung und disloziertem Empfang.

Ebenso wie um 1900 das Telemobiloskop erfunden wurde, das den Körper vom Raum gelöst hat und den Körper dadurch annullierte, wurde zur gleichen Zeit eine zweite Entdeckung gemacht, welche die Idee des Körpers verletzte. 1897 entdeckte nämlich John Joseph Thomson bei Experimenten mit Kathodenstrahlen in Vakuumröhren (von Crookes) einen Körper, der kleiner als ein Atom war. War es um 1900 für viele hervorragende Wissenschaftler (z.B. Ernst Mach) schon schwer genug, an die Existenz von Atomen zu glauben, so schien es noch unglaublicher, daß die durchlöcherterte Materie aus noch kleineren Teilchen als das Atom bestehen sollte. Dieser kleine Körper, ursprünglich von Thomson eben Korpuskel genannt, welcher die traditionelle Vorstellung von Materie vernichtete, war ein negatives Teilchen der Elektrizität und wurde daher später Elektron genannt. Der Tron-Wald wurde gesät. Ein Atom der Elektrizität existierte gleichsam. Der Äther, diese der klassischen Physik so teure Substanz, löste sich in Nichts auf. Das goldene Zeitalter der Strahlen und Röhren begann. 1879 hatte William Crookes die nach ihm benannte «tube» entdeckt. Crookes war übrigens auch ein Wachstumsfanatiker. Er glaubte an die Möglichkeit, mit Hilfe der Elektrizität das

Wachstum von Feldfrüchten und den Ernteertrag zu steigern, wie er in «Some Possibilities of Electricity» in The Fortnightly Review 5 (1892) schrieb. 1896 hatte Carl Ferdinand Braun die Kathodenröhre entwickelt, ein späteres Grundelement für die Bildröhre des Fernsehens. Auch das Fernhören (Radio) hatte als Grundlage eine Röhre, nämlich die Diode, 1904 von John A. Fleming entdeckt, der ein Mitarbeiter der Marconi-Company war. Die Diode ist ein Detektor für Radiosignale und bildete die Voraussetzung für die spätere Verstärkerröhre von Radiosignalen, wie es die von Lee De Forest beim Studium der Bewegung von Elektronen 1906 entdeckte Triode (3-Elektroden-Röhre) war, die von Forest ursprünglich Audion bezeichnet wurde. Marconi, Lee De Forest und Nicola Tesla, der beanspruchte vor Marconi und seinem Team eine originale Radoröhre erfunden zu haben, gelten daher als die Väter des Radio. Eines ist klar, indem Forest ein Gitter bzw. Kontrollelement der Fleming'schen Diode anfügte, begann die moderne Elektronik. Mit Diode und Triode wurde der Einstieg in die Elektronik eröffnet und durch Verbesserungen wie Tetrode, Pentode, Hexode, Hep-tode, Oktode vorangetrieben.

Die durch die Verstärkung von Radiosignalen ermöglichte Fernübertragung, ebenso wie die drahtlose Telegrafie, zeigen uns die durch die Elektronik ermöglichte tele-technetronische Revolution, welche eben eine Lösung des Körpers vom Raum und schließlich die Auflösung des Körpers selbst bewirkte. Radio ist ja die Abkürzung für radiotelegraphy; das Radio ist also eine Art drahtloser Telephonie, welche die Nachrichten durch Ausstrahlung (radius, lat. Strahl) von elektromagnetischen Wellen übermittelt. Die Schrift als erstes Medium der Überwindung von Raum und Zeit war ja noch an einen Trägerkörper, z.B. das Papier gebunden. Die Übermittlung der schriftlichen Botschaft auf dem Papier war noch an einen Transportkörper gebunden, z.B. ein Läufer, ein Reiter, eine Taube, ein Schiff, ein Zug. Trägerkörper und Transportkörper bedeuteten dilatorische Zeit; es dauerte seine Zeit, bis diese Botschaften beim Empfänger ankamen. Die drahtlose Telegrafie hingegen ist eine körperlose, immaterielle Übermittlung: Sendung und Empfang der Botschaft

erfolgen zur gleichen Zeit, das ultime Ziel der Beschleunigung, nämlich die instantane Zeit. Die Ersetzung der natürlichen Körper (Träger- und Transportkörper) durch tele-technetronische Prothesen-Körper hat um den Preis der Aufgabe des Körpers eine Beschleunigung der Botschaft erzielt. Das Zeichen hat via Wellen sich von Raum und Körper gelöst und konnte dadurch beginnen, mit elektronischer Geschwindigkeit zu reisen. Fernhören und Fernsehen sind die Triumphe der tele-technetronischen Revolution und deren Prothesen-Körper im Zeitalter der elektronischen Instantheit. Der durch den Keim des Elektrons gesäte Tron-Wald aus Verstärker-Röhren besteht unter anderem aus dem Magnetron, Pliotron, Axiotron, Vapotron und Klystron und lieferte die für Television, Radar, Radio etc., also für den gesamten Elektronikbereich vom Haushalt bis zum Militär, notwendige Technologie. 1912-1913, im Jahr des transsibirischen Poems von Cendrars, wurde von Irving Langmuir die elektronische Röhre Pliotron erfunden. Das griechische Wort «pleion» meint «mehr, viel» und der Suffix «tr(on)» bedeutet eine Reduplikation, eine Verstärkung. Die Tron-Riege sind also Verstärker-Instrumente, power-tubes, die mehr ermöglichen, mehr an Kraft, an Reichweite, an Raum, Zeit und Geschwindigkeit. 1928 entwickelte ein Schüler von J.A. Fleming, Hidetsugu Yagi, die Diode zum Magnetron, eine Vorrichtung für Frequenzverstärker, die heute für Radar unabdingbar ist. Um 1935 wurde das Klystron entwickelt, eine Röhre, die als fundamentales Prinzip die Geschwindigkeitsmodulation bzw. -variation von Elektronen hat. Mit dem Klystron kann man also die Geschwindigkeit der Elektronen im kleinsten Raumbereich variieren und modulieren, kontrollieren und sogar beschleunigen, weshalb das Klystron besonders geeignet für Teilchenbeschleuniger ist. Das Klystron ist also eine Art Beschleuniger-Röhre, insbesondere für lineare Teilchen-Akzeleratoren, wie William Hansen eines hergestellt hat, der auch bei der Entwicklung des Klystrons selbst mitwirkte. Das Tor zur nuklearen Elektronik und nuklearen Beschleunigung wurde dadurch geöffnet. Teilchen-Beschleuniger zum Studium nuklearer Reaktionen projizieren Teilchen wie Elektronen, Protonen, Neutronen

etc. mit enormer Geschwindigkeit auf ein unbewegliches Ziel, nämlich den Atomkern, um ihn in Fragmente aufzubrechen und die dabei freiwerdenden Komponenten zu studieren. Neben linearen gibt es auch zirkuläre Teilchen-Beschleuniger, wo die Atom-Teilchen in kreisförmigen Bahnen beschleunigt werden, wie z.B. das Zyklotron, um 1930 von E.O. Lawrence entworfen, das zu Synchro-Zyklotron und Kosmotron verbessert wurde. Je mehr man aber in die Hochenergie-Welt vordrang, umso wichtiger wurde die Frage der leitfähigen Magneten, welche die Teilchen steuern. Denn Supra-Leitfähigkeit der Magneten würde die nuklearen Teilchen noch mehr beschleunigen und die Architektur der Teilchen-Beschleuniger enorm verkleinern.

Nukleare Hochenergie-Physik steht und fällt mit der Supra-Leitfähigkeit. Denn Leitfähigkeit ist das Maß der Fähigkeit eines Materials, elektrischen Strom (den Strom der bewegten Elektronen) zu transmittieren, das aber durch Ereignisse im Atomkern bestimmt ist. Doch gerade seit 1985 werden spektakuläre Fortschritte auf dem Gebiet der Supra-Leitfähigkeit gemacht, die ungeahnte Energieersparnisse und Beschleunigungen (auch der Vehikel) ermöglichen werden.

Supra-Leitfähigkeit bezeichnet jene Eigenschaft von Metallen (Blei, Zinn, etc.), beim absoluten Nullpunkt (-273 Grad Celsius oder 0 Grad Kelvin) ihren elektrischen Widerstand zu verlieren und elektrische Ströme ohne Energieverlust, normalerweise in Form von Hitze, wie sie durch den Widerstand des Kupferdrahtes z.B. erzeugt wird, der dem Strom begegnet, zu transportieren und immens starke magnetische Felder zu erzeugen. Diese Supra-Leitfähigkeit wurde 1911, zur Zeit der futuristischen Manifeste, durch den holländischen Physiker H. Kamerlingh-Onnes entdeckt. Das Problem ist natürlich, daß wir normalerweise nicht mit Metallen beim absoluten Nullpunkt hantieren und es extrem teuer und schwierig ist, sich dieser Kältengrenze anzunähern, wo die Supra-Leitfähigkeit der Metalle beginnt. Aber gerade jetzt werden Metall-Kristalle fabriziert, die bei viel höheren Temperaturen zu Superleitern werden. In Superleitern fließen die Elektronen paarweise, wodurch Kollisionen von Elektronen vermieden werden und keine Energie verloren geht; Wider-

stand ist ja das Maß der Energie, das bei Kollisionen von Elektronen in Form von Hitze verloren geht. 1985 begann Karl Alex Müller in Zürich, die bisherige Methode, Supra-Leitfähigkeit zu erzeugen, indem die Metall-Kristalle in flüssigem Helium gebadet wurden, aufzugeben und flüssiges Nitrogen als Kühler mit keramischen Komponenten in Verbindung zu setzen (Nobelpreis für Physik 1987). Durch weitere Forscherteams stieg dadurch die Temperatur der Supra-Leitfähigkeit bis zu 98 Grad Kelvin. 240 Grad Kelvin werden voraussichtlich bald erreicht sein so daß eine Supra-Leitfähigkeit bei Zimmertemperaturen bevorsteht. Die dabei mögliche niedrige Energie-Dissipation erzeugt Hochgeschwindigkeit. Nicht nur Energie würde gewonnen, sondern auch Operationszeit und Reisezeit der Signale. Von dieser Beschleunigung der Materie, die zu immer kräftigeren Leistungen immer kleinerer Geräte führen wird, würde auch die Gesellschaft eine enorme Beschleunigung erfahren. Die tachyonische Gesellschaft wird so eine Supraleitfähigkeit in allen Bereichen auszeichnen.

Die Teilchen-Beschleuniger sind direkte Abkömmlinge von Crookes' und Röntgens Röhren. Die Ersetzung der Verstärker-Röhre durch den Transistor (1948) eröffnete diesen Weg größerer Leistung bei vermindertem Raum, führte zur Mikroelektronik und zur Miniaturisierung. Für ihre Erfindung des Transistors bei Forschungen über Halbleiter erhielten Walter H. Brattain, John Bardeen und William Shockley 1956 den Nobelpreis. Shockley siedelte sich dann mit einem jungen Team von 8 Mitarbeitern in der Gegend von Palo Alto an, woraus sich Silicon Valley entwickelte, das Zentrum der Halbleiterelektronik. Bardeen erhielt ein zweites Mal den Nobelpreis für seine Theorie der Supraleitfähigkeit. Ohne Halbleiter gäbe es keine Transistoren und ohne Transistoren keine Miniaturisation. Ein Halbleiter ist eine Art unperfekter Isolator, ein Kristall, der nur unter bestimmten Bedingungen leitfähig wird, sodaß zum Beispiel der Strom nur in eine Richtung fließen kann. Halbleiter sind das hauptsächliche aktive Element in Transistoren und anderen optisch-elektronischen Vorrichtungen. Silizium (Silicon) ist der grundlegende Halbleiter in Transistoren. Ohne die Technik der Halbleiter

gemeistert zu haben, gäbe es keine transistorisierten Radios, Taschenrechner, Bürocomputer, Integrierten Schaltkreise und die Chips aus Silicon Valley, die Basis aller mikroelektronischen Systeme. In Siliziumkristalle integrierte Schaltkreise, Chips von der Größe von Millimetern (Bruchteilen von Millimetern), enthalten mehrere tausende Transistoren. Wir sehen, wie die Verstärkerröhren, die Transistoren, die Semikonduktoren (Halbleiter), die Mikrochips, die Supraleitfähigkeit, die Teilchen-Beschleuniger und der Tron-Wald einer zusammenhängenden, interdependierenden, technischen Evolution entspringen, die insgesamt ein Jahrhundert der Beschleunigung bewirken. Von der Beschleunigung der Vehikel zu der Beschleunigung der Stimmen und Bilder, von der semiotischen Akzeleration bis zum linearen Teilchen-Akzelerator, von der Beschleunigung der ökonomischen und kulturellen Produktion bis zur Beschleunigung der Materie erstreckt sich die tachyonische Gesellschaft, die eine vollkommene Entwirklichung darstellt, gemessen am alten Weltbild. Die von der Wissenschaft zerlegte und von der Technik veränderte Wirklichkeit des 20. Jahrhunderts führte, relativ zum alten Wirklichkeitsbild, zu einer Entwirklichung, Entkörperlichung und Entmaterialisierung, zu einer Loslösung von Raum und Zeit. Das Vertraute stürzt - daher unsere Bestürzung. Erfahrung kann in der beschleunigten Gesellschaft buchstäblich nicht mehr erfahren werden. In der tachyonischen Erlebensweise jenseits des Fahrens, wo der durchquerte Raum unberührt und unsichtbar bleibt, entleert sich die Erfahrung. Die Abstraktion der Erfahrung durch Erfliegung und Er-schleunigung nötigt dazu, die durch die technische Welt erzeugte Hyperrealität und Simulation, die selbst wiederum Abstraktionen der Erfahrung sind, als Formen der «Erfahrung», besser der Existenz und Pliostenz zu akzeptieren und zu verstehen. In dieser tachyonischen, pleomorphen Erlebnisweise, wo Raum und Zeit, wie Heine ahnte, vernichtet sind, sind aber nicht nur Raum und Zeit im virtuellen Techno-Raum unsichtbar geworden, sondern schließlich die Bewegung selbst. Die Geschwindigkeit hat im mikroelektronischen Tachyonismus, die eigenliche Techno-Zeit, derart zugenommen, daß die Beschleunigung selbst

unsichtbar geworden ist. So wie der sichtbare Raum und die sichtbare Zeit obsolet geworden sind, wie unsere Analyse der Kunstwerke der ersten Jahrhunderthälfte zeigte, so wird in der zweiten Hälfte auch die sichtbare Bewegung, die grafische Darstellung der Bewegung obsolet. Nach den Träger- und Transportkörpern der Botschaften und Bilder werden auch die Bilder selbst von der Beschleunigung erfaßt. Diese Beschleunigung zeigt sich logischerweise in der Darstellung von Raum und Zeit, wie ich sie in der Tropik von Polychronie und Polytopie formuliere.