

„Technikgeschichte und Heilsgeschehen“: Endzeiterwartungen in technischen Zukunftsszenarien für das Jahr 2000

Hans Dieter Hellige

Erschienen in:

Schöck-Quinteros, Eva; Kopitzsch, Franklin, Steinberg, Hans-Josef (Hrsg.), Bürgerliche Gesellschaft – Idee und Wirklichkeit. Festschrift für Manfred Hahn (Schriften des Hedwig Hintze-Instituts Bremen, Bd. 8), Berlin 2004, S. 361-374

„Mir erscheint dieser Drang nach der Zukunft des Jahres 2000 eigentlich ein Ausdruck der kollektiven Feigheit der heutigen Gegenwart zu sein, die sich damit beruhigt, im Jahre 2000 werden wir die Zukunft bewältigt haben, was geht uns diese Gegenwart eigentlich noch an. Die Zukunftsbewältigung oder die Zukunftserforschung wären furchtbar einfach, wenn sie nicht immer die Eierschalen der Vergangenheit mit sich herumschleppen.“¹

1. Die Entstehung des Millenarismus in der Technik

Das Millennium wurde im Kontext der Jahr 2000-Debatten sehr oft als Grenze, als Zusammenbruch oder katastrophisches Ende gesehen, dabei sollte nach dem christlichen Millenarismus in diesem Jahr gerade das tausendjährige Reich Christi anbrechen, ein Friedensreich auf Erden. Der folgende Beitrag behandelt deshalb paradiesische Endzeitvorstellungen, speziell Paradies-Verheißungen aus Ingenieur- oder Informatikerhand. Er betrachtet diese millenaristische Mythenproduktion aus der skeptischen Distanz des Historikers, der eine Vielzahl von Technikutopien, Zukunftsszenarien und –prognosen gesichtet und verglichen hat. Der Obertitel meines Themas spielt dabei auf die deutsche Ausgabe eines Buches des Philosophen Karl Löwith aus dem Jahre 1949 bzw. 1952 an: „Weltgeschichte und

¹ Siegfried Balke, erster Minister für Forschung und Technologie und Präsident der Arbeitgeberverbände in: Die Zukunft der naturwissenschaftlich-technischen Entwicklung. Ergebnisse der Jahresversammlung 1969 des Deutschen Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine (DVT) in: VDI Information Nr. 23, Mai 1970, S. 28

Heilsgeschehen". In ihm kritisiert Löwith linear-teleologische Geschichtskonstruktionen von der christlichen Spätantike über Vico, Condorcet bis zu Comte, Hegel und Marx. Deren auf einen Endzustand zielende Geschichtsphilosophien waren für Löwith Säkularisierungen der christlich-jüdischen Eschatologie, indem sie den historischen Prozeß einem letzten Sinn unterwerfen: „Das eschaton setzt dem Verlauf der Geschichte nicht nur eine Ende, es gliedert und erfüllt ihn durch ein bestimmtes Ziel“.² Der offene Zukunftshorizont wird damit versperrt und die Gegenwart über „Prognosen als ‚Offenbarungen‘ des Vorherbestimmten“ formiert.

Diesem teleologischen Geschichtsverständnis stellte Löwith den offenen Zeithorizont der griechisch-römischen Antike entgegen: Statt eines Endzieles finde sich hier ein ständiges Auf und Ab kosmischer wie politisch-gesellschaftlicher Kreisläufe. Die Gegenwart werde bei den Griechen und im vorchristlichen Römischen Reich keinem „telos“ und letztem Sinn der Geschichte unterworfen bzw. geopfert. Die Geschichtswissenschaft hat inzwischen herausgearbeitet, daß die epochale Zuordnung der Zeit- bzw. Geschichtskonzepte „Zeitkreis“ und „Zeitpfeil“ in Wirklichkeit nicht so klar und eindeutig ist, wie Löwith es behauptet hat.³ Teleologische Ansätze finden sich schon in griechischen Fortschrittskonzepten und römischen Heilserwartungen der späten Republik und frühen Kaiserzeit. Auf der anderen Seite lassen sich auch in der jüdisch-christlichen Antike immer wieder zyklische Zeitkonzepte nachweisen. Gleichwohl möchte ich mit dem Titel „Technikgeschichte und Heilsgeschehen“ an Löwiths Kritik teleologischer Geschichtskonstruktionen und -deutungen anknüpfen, denn mir scheint, daß ein großer Teil der Technikutopien, -szenarien und -prognosen die teleologische Tradition der eschatologischen Geschichtsphilosophie fortführt. Der Technik als ganzer oder einzelnen Leittechniken wird die Rolle eines Heilsbringers zugewiesen, der den Mangel beseitigt, indem er unerschöpfliche Ressourcen bereitstellt, der das Wissen der Welt sammelt und allen verfügbar macht und durch all dies einen stabilen Gesellschaftszustand und Ewigen Frieden in der Welt sichert, kurz, der das Paradies auf Erden schafft.

² Löwith 1953, S. 26

³ Vgl. u.a. Meier 1975, S. 353-363; Dawson 1992; Thompson 1997, S. 22-38

Die millenaristische Ausrichtung dieser technikinduzierten Paradiese zeigt sich nicht zuletzt darin, daß sie schon seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts immer wieder mit dem Jahr 2000 in Verbindung gebracht wurden. Um 1900 und dann wieder seit den fünfziger Jahren war das Jahr 2000 der mit Abstand am häufigsten verwendete Prognosezeitpunkt für technikbezogene Utopien, Zukunftsszenarien und -prognosen. Die Jahrtausendwende diente als bevorzugte Projektionsfläche für säkulare Hoffnungen, Träume und Ängste,⁴ sie wurde zur zentralen Anlaufstelle für Technikverheißungen jeder Art. Dabei konnten sich vor allem seit dem 19. Jahrhundert die Paradiese sehr schnell in Höllen verwandeln. Schon eine kleine Zuspitzung oder Realitätsannäherung und eine etwas andere Perspektive machten aus den High-tech-Paradiesen Horrorszenarien. So kehrten sich die großtechnologischen Idyllen der Utopien Edward Bellamys, Herbert G. Wells, Alexander Bogdanovs und Alexeij Gastevs in die Antiutopien und Endzeitdiktatur-Darstellungen bei Jewgenij Samjatin, George Orwell und Aldous Huxley um, ohne daß sich an den Technostrukturen Wesentliches ändern mußte. Wo gerade noch Ordnung, Freiheit und Versöhnung herrschten, regierten nun mit Zwang gebändigte Unordnung, Chaos oder entropische Öde.

Die Endzeitvorstellungen haben sich im Laufe des 19. und 20. Jahrhunderts durch diesen Umschlag der Utopie in die Dystopie und durch eine ausgeprägte wissenschaftlich-technische Spezialisierung stark ausdifferenziert. Von der einstigen paradiesischen Rundumversorgung haben sich die energetischen Endzeiten abgesondert: die dauerhafte Wirtschaft bzw. die solare Ökonomie von Wilhelm Ostwald, heute verwässert und nun „Nachhaltigkeit“ genannt, und deren Gegenteil, die Entropie bzw. die kollabierenden Energiesysteme und Raubwirtschaften. Ein weiterer Teilsektor sind die informationellen Endzeitkonzepte: Die geordneten Welten des enzyklopädischen Wissens, des bei sich selbst seienden Absoluten Geistes und der aufgeklärten Informationsgesellschaft wie deren Widerpart, die relativistische Auflösung, die entropische Desinformationsgesellschaft und die Informationsverschmutzung. Raumfahrt, Robotertechnik, Künstliche Intelligenz und Gentechnik haben noch die transterrestrischen und posthumanen Endzeitvisionen zu einem eigenen Bereich werden lassen, derzeit verwaltet von Jesco

⁴ Hurton 1997, S. 9

von Puttkamer, Hans Moravec und Ray Kurzweil. Schließlich ist es nicht allein bei einer bloßen Produktdifferenzierung auf dem Endzeitmarkt geblieben, sondern die verschiedenen Endzeitkonzepte wildern, wie im Zustand der Konkurrenz üblich, jeweils in den Gebieten der anderen, die informationellen wollen das Energieproblem lösen, die transterrestrischen wollen den Ressourcen- und Umweltproblemen der Erde entkommen usw.

Es hat nun den Anschein, als wären Endzeitvorstellungen immer auf der höchsten Stufe angesiedelt, sozusagen immer *sub specie aeternitatis*. Doch das stimmt nicht, Endzeitvorstellungen und Millenarismus prägen nicht nur die großen Technikvisionen und -utopien, sie waren und sind so wirkungsmächtig, daß sie selbst noch die alltäglichen Technikprognosen und -szenarien auf wissenschaftlicher Grundlage beeinflussen. Man stößt bei der Auswertung qualitativer und quantitativer Technikprognosen immer wieder auf das Phänomen, daß für die sechziger, siebziger und achtziger Jahre mit allmählichen Anstiegen und additiven Verbesserungen gerechnet wurde, aber für den Zeitraum um 2000 ein quantitativer oder qualitativer Sprung angenommen wurde, der große Durchbruch oder der Generations- bzw. Technologiewechsel. Das Jahr 2000 fungierte auf diese Weise in der Welt der Technik als ein allgegenwärtiger Trivialmythos. Die Suggestion bzw. Autosuggestion millenaristischer Prophezeihungen und Entwicklungslogiken richtete und richtet sich dabei vor allem gegen die Offenheit der Technikwahl und der Gestaltungsalternativen. Ich möchte im folgenden zunächst einen kurzen Blick auf die Anfänge der ‚Heilsgeschichte der Technik‘ werfen und mich dann in der Arena technischer Paradiese und Endzeitvorstellungen speziell mit dem Fixpunkt 2000 etwas umschauen.

Die Anfänge utopischer Technikverheißungen gehen bereits auf die Antike zurück. In den frühen Idealstaats-Entwürfen und den stoisch-kynischen Staatsutopien bzw. den Utopiekritiken von Plato und Aristoteles ist der Beginn der Loslösung der Technikutopie von der Naturutopie und der Sozialutopie zu beobachten, d.h. von Utopietypen, die den natürlichen Überfluß und kostenlose Naturressourcen oder die Mobilisierung aller Arbeitsressourcen und stabile Klassenschichtungen zum Kern der Idealstaatskonstruktion erheben. Die Technik als Überlistung der Natur, als „mechane“ oder „automaton“, mindert die Arbeitslast und ver-

schaft zusätzliche Subsistenzmittel und verringert auf diese Weise die gesellschaftlichen Verteilungskonflikte und Herrschaftszwänge, eine Anschauung, der Aristoteles bekanntlich vehement widersprach, da er nicht glaubte, daß sich die Weberschiffchen von selbst bewegen.⁵ Die Idealstadtutopien andererseits ordneten mit ihrer architektonischen Symmetrie und Harmonie zugleich immer auch die sozialen Interaktionsmuster und die Gesellschaftsstruktur. Ordnung, Arbeitsentlastung und Ressourcenvermehrung bildeten so schon den Kern der antiken Technikutopien. Doch erst im Mittelalter erhielt die „ars-mechanica“ einen wirklich universalhistorischen Platz zugewiesen: Sie bekam im christlichen Heilsplan, wie Ansgar Stöcklein detailliert nachgewiesen hat, die Funktion eines Behelfes für die aus dem Paradies vertriebenen Menschen.⁶ Wissen über die Natur und Technik sind notwendig, da die Menschen nicht mehr wie im Paradies mit allem versorgt werden. Bei Paracelsus um 1500 und vor allem bei Francis Bacon nach 1600 wird aus dem Notbehelf der Weg in ein *neues* Paradies.

Die an Platos Atlantis-Darstellung anknüpfende Raumutopie „Nova Atlantis“ (1627), die erste elaborierte Technik- und Naturwissenschaftsutopie überhaupt, wird von Bacon in eine eschatologische Geschichtskonstruktion eingebaut und damit indirekt bereits zur Zeitutopie: Mit der systematischen Sammlung und Erweiterung des Wissens über die Natur erlangen die Menschen ihre verlorene Macht über die Geschöpfe des Paradieses zurück. Durch das Eindringen in die „Gesetze der Natur“ weiten sie ihre „Herrschaft bis über die Grenzen des überhaupt Möglichen aus“ und erlangen so in werktätiger Selbsterlösung durch Wissenschaft und Technik das endzeitliche Heil⁷. Die Motive der technikbasierten Wiederherstellung des Paradieses und der Selbsterlösung durch Forschung werden in der Folgezeit konstitutiv für das Sendungsbewußtsein von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren. Sie verorten die eigene Technik in einem säkularisierten Heilsplan, nicht selten mit dem Ziel Jahr 2000. Dies belegen Aussagen von Technikphilosophen und Zukunftsvisionen von Naturwissenschaftlern. So sprechen die Technikphilosophen Eberhard Zschimmer, Friedrich Dessauer und Werner Kuntz von der „tiefen Heilserwartung“ des technischen Menschen, von der

⁵ Vgl. u.a. Günther, Müller 1988

⁶ Stöcklein 1969, S. 46 ff.

⁷ Bacon, 1990 II, S. 52; Krohn 1987; Stöcklein 1969, S. 48

inneren Affinität von utopischem Bewußtsein und der Welt der Technik. Für Des-sauer ist Technik die Fortsetzung, ja Vervollkommnung der göttlichen Schöpfung, da sie die Abhängigkeit von der Willkür der stofflichen Daseinsbedingungen vollständig aufhebt und mit der Überwindung des Mangels den Weltfrieden herstellt.⁸ Ähnlich erwartete der Chemiker Marcelin Berthelot um 1880 für das Jahr 2000 durch den Übergang von der traditionellen Landwirtschaft zu synthetischen Nahrungsmitteln die Deckung der Grundbedürfnisse des Menschen auf immer und damit die dauerhafte Sicherung des sozialen Friedens. Der deutsche Chemie-Nobelpreisträger Emil Fischer sprach 1902 sogar direkt von einem „Goldenen Zeitalter“ als Folge der chemischen Erfindungen: „Wenn die organische Chemie aus alten und neuen synthetischen Elementen alles das, was die lebende Welt nötig hat, viel mannigfaltiger, schöner und besser bereitet, als es der Natur jemals möglich war, dann wird sie kräftig dazu beitragen, späteren Geschlechtern das goldene Zeitalter zu bescheren, wo nur noch Glück, Freude auf unserem Planeten existiert.“⁹

⁸ Mendt 1933, S. 47

⁹ Zu Berthelot vgl. Hurton 1997, S. 79 f.; das Zitat von Fischer bei Andersen 1999, S. 101.



Louis Schmidt, Plakat 1888, Deutsches Historisches Museum, Berlin

2. Millenaristische Zukunftsvisionen bei Erfindern und Ingenieuren

Für die große Bedeutung von säkularem Sendungsbewußtsein und emphatischer Weltbeglückerrattitüde in der Technisch-wissenschaftlichen Intelligenz gibt es auch zahlreiche Belege in Selbstzeugnissen, Memoiren und Biographien von Erfindern und Ingenieuren. Hier ragen die Zukunftsvisionen des Autobauers Henry Ford besonders heraus, da sie nahezu die Form einer neuen Heilslehre annahmen. Für ihn war „die Maschine der neue Messias“ und unter den Maschinen standen das Automobil und die Verkehrsmittel als Heilsbringer natürlich an erster Stelle. Denn gerade das Auto erleichtere eine „engere gesellschaftliche Fühlungnahme mit Bewohnern anderer Gegenden“ und eine ganz „neue Verteilung der

Bevölkerung“ : „Der Kraftwagen hat für unser Land getan, was das Flugzeug und der Funkspruch vielleicht noch für die ganze Welt tun werden. Eine weitere Verbreitung richtiger Gedanken zerstört immer Vorurteile und trägt dazu bei, allgemeines, gegenseitiges Verstehen zu fördern. Dies scheint mir auch einer Lösung der Weltfriedensfrage den Weg zu weisen.“¹⁰ Die Maschine vollbringt nach Ford auf der Welt all das, was Predigt oder Propaganda nicht vermochten, sie bewirkt, daß „die ganze Welt sich verstehen wird. [...] die Verwirklichung unseres Traumes von den >Vereinigten Staaten der Erde<“¹¹. In den 20er Jahren prophezeite Ford für die Zukunft durch fliegende Automobile und andere technische Erfindungen idyllische Industriestädte und eine Landwirtschaft, wo die Farmer ohne sich zu plagen zu Wohlstand kommen: „ [...] das Problem der Produktion ist gelöst. Wir können jede Art von Artikeln in Millionen herstellen. In Aktenschränken und -fächern harren genug Erfindungen und Verbesserungsverfahren ihrer Anwendung, um, was die physische Seite des Lebens anbetrifft, das tausendjährige Reich gleichsam schon heute zu verwirklichen.“¹² Die Technik beendet den „Kampf ums Dasein“ und schafft durch die Massenproduktion für alle Arbeit, Wohlstand und Glück. Wenn, so Ford, „alle Alles haben, wird Freiheit kommen und das >Paradies auf Erden<“: „Wir sind im Begriffe, in eine neue Ära einzutreten. Alte Landmarken, nach denen wir uns gerichtet haben, sind verschwunden. Unsere neue Denk- und Handlungsart wird uns eine neue Welt schaffen, einen neuen Himmel und eine neue Erde, wie sie die Propheten seit unvordenklichen Zeiten ersehnt haben.“¹³

Besonders ausgeprägt war das millenaristische Sendungsbewußtsein auch bei Erfindern der Elektrotechnik und Energietechnik.¹⁴ Bereits vor der Jahrhundertwende erwarteten Werner Siemens und Emil Rathenau von der elektrischen Großkraftversorgung auf Kohle- bzw. Wasserkraftbasis eine dauerhafte Energieversorgung und einen allgemeinen Volkswohlstand. Siemens erhoffte sich von Landeselektrizitätsnetzen eine Rückkehr von der Großindustrie zu dezentralen kleinen Familienbetrieben. Die Zentralisierung der Energieversorgung wird bei ihm zu

¹⁰ Ford, 1919, S. 37 f.

¹¹ Ebenda., S. 137

¹² Ford 1923, S. 320; Galbraith 1964, S. 114-132, bes. S. 117 f.

¹³ Ford 1919, S. 47

¹⁴ Vgl. hierzu bes. Wengenroth 1993; Stier 1999, S. 45 ff. und Schott 1999

einer sozialen Frieden stiftenden Kraft, da infolge der Ablösung der Dampfmaschine durch den Elektromotor wieder dezentrale Produktionsformen und damit zugleich die früheren überschaubaren liberal-patriarchalischen Gesellschaftsstrukturen wiederhergestellt werden könnten. Siemens hielt es 1886 darüber hinaus für wahrscheinlich, daß Elektrotechnik und Chemie es gemeinsam erreichen, „die Zahl der zu Ernährenden von der schließlichen Ertragsfähigkeit des Bodens unabhängig zu machen.“ Die sich „progressiv steigernde Leichtigkeit der Gewinnung der materiellen Existenzmittel“ werde im „Naturwissenschaftlichen Zeitalter“ zu einer gesünderen Entwicklung der künftigen Menschengeschlechter wie zu besserer geistiger Ausbildung und vermehrten geistigen Lebensgenüssen führen: „Und wenn wir auch nicht immer den Weg klar erkennen können, der zu diesen besseren Zuständen führt, so wollen wir doch an unserer Überzeugung festhalten, dass das Licht der Wahrheit, die wir erforschen, nicht auf Irrwege führen, und dass die Machtfülle, die es der Menschheit zuführt, sie nicht erniedrigen kann, sondern sie auf eine höhere Stufe des Daseins erheben muss!“¹⁵. Der AEG-Gründer Emil Rathenau war demgegenüber zwar weitaus nüchterner, er überließ es lieber „der begeisterten Phantasie Fernstehender, Zukunftsbilder auszumalen.“ Doch auch er wurde bei der ersten Fernübertragung von Elektrizität im Jahre 1891 von der Zukunftseuphorie ergriffen und entwarf Paradiese aus Strom: Den weiträumigen Energietransport sah er als „einen neuen Schritt auf der Bahn der menschenbeglückenden Zivilisation“, als eine Erfüllung der Sehnsucht der Menschheit, die „gedankenlose Tätigkeit durch Unterjochung der Naturkraft durch Maschinen“ vollbringen zu lassen, während dem Menschen allein das „Gebiet des Nachdenkens, das Gebiet der individuellen Tätigkeit“ vorbehalten bleibt.¹⁶

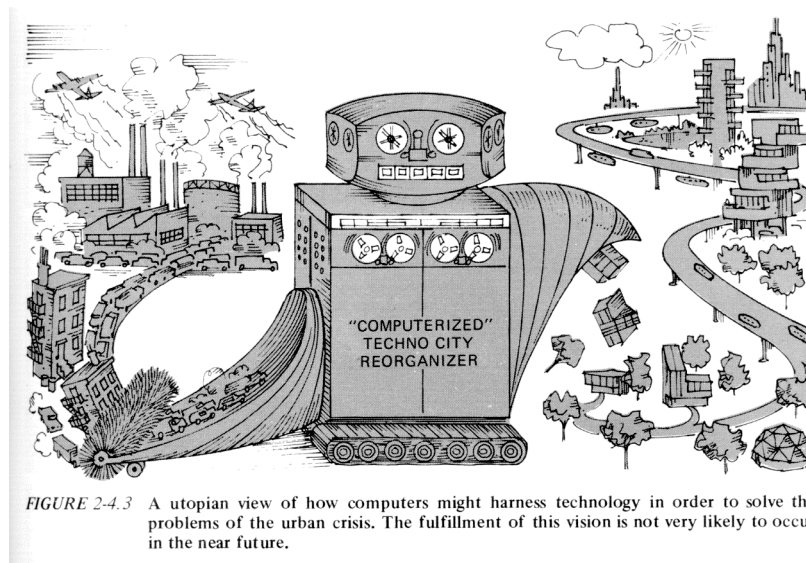
Ähnlich malten maßgebliche Repräsentanten der Atomenergie in den sechziger, siebziger und frühen achtziger Jahren des folgenden Jahrhunderts die energetische Zukunft als ein Reich der Erfüllung und des Überflusses. Alvin Weinberg in den USA und Wolf Häfele in der Bundesrepublik Deutschland entwickelten Szenarios, nach denen ab 2000 auf der Basis von 5000 Kernreaktoren à 5000 MW, so

¹⁵ Siemens 1886, S. 495, 499

¹⁶ Rathenau, Emil, Rede bei der Elektrizitätsausstellung in Frankfurt a. M. 1991, abgedruckt in: Pinner 1918, S. 193-167, Zitat S. 163, 165

Weinberg, oder Hunderten von Schnellen Brütern und Tausenden von konventionellen Kernkraftwerken, so Häfele, ein unerschöpfliches Energiesystem bereitstehe, das die Grundlage für einen weltweiten Wohlstand legt. Der schwäbische Pfarrerssohn Häfele, Leiter des Kernforschungszentrums Karlsruhe und ab 1972 einflußreicher Leiter des der UNO unterstehenden Instituts für angewandte Systemanalyse in Laxemburg bei Wien (IIASA) forderte 1980 eine jahrzehntelange Konsumaskese, um den Bau der Brüterkraftwerke, für ihn die Kathedralen des 20. Jahrhunderts, zu ermöglichen, damit dann das neue Jahrtausend, der Entropie zum Trotz, über ein ewiges Energiereservoir verfügt. Dieses neue Energieparadies sollte von einem zentral geführten Weltstaat als Symbiose von Atomtechnik und Gesellschaftsstruktur unter der Leitung einer Priesterschaft von Atomtechnikern geführt werden, eine Idee, die sich auch bei Weinberg findet.¹⁷ Das Baconsche „Haus Salomonis“ wurde hier gänzlich von der Atomtechnik okkupiert.

¹⁷ Jungk 1977, S. 44-69; Traube 1978, S. 260-288



Cartoon von John Kirk Rice (Lynch, Rice 1978, S. 71)

3. Paradiesische Endzeitvisionen in der Computer-Community

Millenaristische Argumentationsmuster finden sich aber auch und gerade in der Informations- und Computertechnik. Hier wurde der Anbruch des „Kybernetischen Zeitalters“, der vollautomatisierten Gesellschaft und der „Informationsgesellschaft“ besonders gern auf das Jahr 2000 fixiert, so z.B. bei Licklider, Steinbuch und Martin. Auf ihre Zukunftsvisionen soll hier abschließend kurz eingegangen werden. Joseph Licklider, ein Quereinsteiger in der Computer Community, er kam von der Psychoakustik her, war, wie die historische Forschung jetzt immer deutlicher herausarbeitet, der Mann, der Anfang der sechziger Jahre die wichtigsten Weichenstellungen in die heutige Computerlandschaft vornahm. Er gab den entscheidenden Anstoß für den Übergang vom *Kontrollkonzept* der SAGE-Ära, d.h. den großen Central Command and Control Systems, zum *Versorgungskonzept* der frühen Time-Sharing-Ära und auch noch zum *Kommunikationskonzept* der späten Time-Sharing-Ära und frühen ARPANET-Welt.¹⁸ Auch Licklider, der raffinierteste aller Dual-Use-Strategen, der das folgenreiche Bündnis von Uniform und Turnschuh initiierte, das die PC-Internet-Ära hervorbrachte, auch Licklider bettete seine Informationstechnik-Szenarien in eine übergreifende

¹⁸ Vgl. Hellige 1996, S. 215 ff., 226 ff.

Entwicklungsperspektive ein. Mit seinem zwischen 1960 bis 1965 entwickeltem Konzept einer „Library of the Future“ für das Jahr 2000 wollte er nichts weniger als eine Neuordnung der Wissensproduktion und Wissensversorgung. Über interaktiv genutzte Time-Sharing-Systeme bzw. national oder global vernetzte „Thinking Centers“ sollte die bislang individualistische Wissensproduktion vergesellschaftet werden.¹⁹ Durch das „linking up of the existing online communities“ würden in Zukunft riesige weltweite „online supercommunities“ entstehen, „a mobile network of networks, ever changing in both content and configuration“.²⁰

Licklider plagten noch keine Sorgen über ein nur allzu wahrscheinliches informationelles Chaos als Folge der Aktivierung und Dynamisierung der alten Printmedien mit Hilfe von Computer und Elektronik. In seiner Wissensordnung war alles schön unter Kontrolle, und zwar durch eine strikt hierarchische Organisation der Datenbanken und relationale Strukturen im Innern. Von dem System vernetzter Informationsbanken versprach sich Licklider aber noch mehr, auch die Arbeitswelt sollte neu strukturiert werden: geographisch getrennte Teams, „small clusters“, könnten nun die Arbeit selber über das Netz organisieren. Eine Auflösung der Großunternehmen in kleine Einheiten deutet sich auch bei ihm an. Zum Millenarismus wird das Zukunftsszenario Lickliders durch den in den meisten Publikationen verwendeten Fixpunkt Jahr 2000, und noch mehr durch seine Erwartungen der Auswirkungen der nationalen und globalen Informationsvernetzung: Das Leben in der Online-Community werde insgesamt glücklicher, denn es gäbe künftig nur noch persönliche Kontakte aus Neigung und vor allem: „Unemployment would disappear from the face of the earth forever“.²¹ Schließlich würden Wissen und Ausbildung der „humankind“ durch die „Library of the Future“, bis ins Unermeßliche steigen. Damit wurde, der mitschwingenden leichten Ironie zum Trotz, die informationell vernetzte und vergesellschaftete Welt, am Ende eindeutig zum Paradies.

Auch der deutsche Computerpionier Karl Steinbuch, der 1957 bei Standard Elektrik Lorenz das „Informatiksystem“ für das Versandhaus Quelle entwarf, baute

¹⁹ Licklider, 1960; Licklider 1965

²⁰ Licklider, Taylor 1968, S. 32, 35 ff.

²¹ Ebenda., S. 40

1965-68 ein Zukunftsszenario einer „informierten Gesellschaft“ für das Jahr 2000 auf der Basis der Time-Sharing- und Datenbank-Technologie auf. Auch hier sollten die Daten diverser externer Informationsquellen in einem riesigen „Großraumspeicher“ oder mehreren nach Sachgebieten geordneten Dokumentationszentren gesammelt und von Informationsempfängern aller Art abgerufen werden. Dabei hielt er zur Jahrtausendwende die „automatische Spracherkennung, Spracherzeugung und Sprachübersetzung“ für sehr wahrscheinlich, ebenso die „automatische Belehrung“ und den elektronischen Geldverkehr.²² Mittels Computer, Datenbanken und Datenfernübertragung könnten damit theoretisch alle Informationen in einem einzigen großen Informationssystem zusammenkommen und quasi über die Steckdose allen zugänglich gemacht werden: „Durch die Informationsübertragung wird aus einer Vielzahl isolierter Gehirne ein kooperierendes System, gewissermaßen ein gesellschaftliches Gehirn.“²³ Damit dies nicht zu Mißbrauch und Überwachung führe, forderte Steinbuch vorausschauende technische Vorkehrungen und gesetzliche Regelungen.

Daneben machte er sich auch schon Ende der sechziger Jahre Gedanken über die Gefahren der Informationsflut. Denn ungeordnetes Wissen ist nicht verfügbar und damit wertlos, ebenso führe die explosive Vermehrung und die massenmediale Verzerrung der Informationen angesichts der prinzipiellen „informationellen Unzulänglichkeit des Menschen“ zur „Informationsverschmutzung“, zur allgemeinen informationellen Entropie.²⁴ Steinbuch griff angesichts der Informationsflut deshalb den Enzyklopädie-Gedanken wieder auf, mit dem schon Bacon, Leibniz und die französischen Enzyklopädisten dem informationellem Chaos der Wörterbücher und Lexika und der Großbibliotheken zu Leibe rücken wollten:

„Eine solche Informationsbank soll also von nahen und fernen Quellen Informationen empfangen und an nahe und ferne Empfänger Informationen liefern und so das verwirklichen, was früher als Enzyklopädie bezeichnet wurde, nämlich das gesamte Wissen einer Zeit geordnet zur Verfügung stellen. Sie unterscheidet sich von früheren Enzyklopädien dadurch, daß sie stets auf dem neuesten Stand ist und die gewünschte Information in Sekundenbruchteilen zur Verfügung stellt, also

²² Steinbuch 1968a, S. 14 f.

²³ Steinbuch 1974, S. 85

²⁴ Steinbuch 1978, bes. S. 271-273

innerhalb des Zeitraums, in dem die meisten Entscheidungen getroffen werden müssen. Dieses schnell verfügbare Universalwissen wird die gesellschaftliche und politische Praxis stärker verändern, als es irgendeine Enzyklopädie jemals vermochte.“²⁵ Doch die Voraussetzung hierfür sei, daß der Gesamtbestand des Wissens einheitlich geordnet und durch ein immer präziseres und engmaschigeres „Erklärungsgitter für unsere Welt“ verfügbar gemacht werde, doch dies benötige wie bei den früheren Enzyklopädien Jahrzehnte. Die für die Beherrschung der zunehmenden Komplexität erforderliche Generalisierung des Wissens wird dabei jedoch, wie Steinbuch später resignierend feststellte, immer wieder durch die fortschreitende Spezialisierung gefährdet, das „Erklärungsgitter für unsere Welt“ stoße damit aber auf unüberwindbare Grenzen.²⁶ Er schloß aber nicht aus, daß die künstliche Intelligenz in Zukunft diese Mängel der menschlichen Intelligenz behebt: „Der begrenzende Faktor zukünftiger Entwicklung wird wahrscheinlich nicht mehr die Unzulänglichkeit des menschlichen Gehirns sein.“²⁷ Er stieß damit bis in den Bereich posthumaner Zukunftsvisionen vor, doch vermied er es angesichts „der ungeheuerlichen Probleme für die menschliche Entwicklung“, dieses evolutionäre Szenario weiterzuverfolgen.

Auch bei Steinbuch kam zur Neuordnung der Wissensproduktion und -versorgung die Neuordnung der industriellen Produktion und der Gesamtgesellschaft hinzu. Mit den Informationsbanken als Basis wollte er das starre Gesellschaftsmodell des „technischen Staates“ mit seinen Sachzwängen durch das flexiblere Gesellschaftsmodell des „kybernetischen Staates“ ablösen. In ihm seien zwar „die Funktionen bis zur höchsten Perfektion durchrationalisiert“, sie dienten aber keinem anderen Zwecke als „bewußte menschliche Ziele zu verwirklichen [...]“. Der Mensch muß der Kybernetes all dieses politischen Geschehens bleiben, muß Maßstäbe geben und Ziele setzen.“²⁸ So sollte die „Informatisierte Gesellschaft“ der durch Massenbeeinflussung angeheizten, „ungezügelter Produktion“ Grenzen setzen, um Ressourcen und Umwelt zu schonen. Abgesichert durch moralische Imperative, bedeutet das „kybernetische Gesellschaftsmodell“ des Jahres 2000 damit für Steinbuch am Ende die Vollendung der Aufklärung und die Verwirklichung einer

²⁵ Steinbuch 1968a, S. 14 f.

²⁶ Steinbuch 1968b, S. 329; ders., 1978, S. 271 ff.

²⁷ Steinbuch 1968b, S. 335 f.

²⁸ Steinbuch 1968, S. 22

technisch-rationalen Selbststeuerung der Gesellschaft. Für ein solche „kontrollierte nachindustrielle Gesellschaft“ bedurfte es aber einer gesellschaftlichen Planung technischer und ökonomischer Veränderungen: „Das freie Spiel der Kräfte kann meines Erachtens den Übergang vom exponentiellen Wachstum zu stabilen wirtschaftlichen Verhältnissen nicht bewirken.“²⁹ Doch durch diese Verknüpfung der informationell aufklärerischen Endzeitvision mit der energetischen einer dauerhaften Wirtschaft in der Tradition Ostwalds und der Monisten geriet Steinbuch nach und nach in Konflikt mit allen weiterhin dem Wachstum verpflichteten Parteien und er endete als verkannter technokratischer Prophet in der Wüste, der das drohende Unheil prophezeite, weil man seinem Weg ins Paradies nicht folgen wollte.

In dem Zukunftsbild von James Martin brach die Stilisierung der Informationsgesellschaft zum Paradies vollends durch, es hat daher weitaus mehr publizistische Nachahmer gefunden als Licklider und Steinbuch. Martin, ein Designer von Informationssystemen bei IBM in den fünfziger und frühen sechziger Jahren, der seit der Mitte der sechziger Jahre unzählige Bücher zur Informations- und Kommunikationstechnik verfaßte, entwarf zwischen 1969 und 1978 eine Reihe von Zukunftsszenarien einer „Computerized“ bzw. „Wired Society“.³⁰ Den Endzustand der Informationsgesellschaft, den Martin um das Jahr 2000 ansetzte, entfaltete er als paradiesische Idylle: Die Menschen lebten dank der Computernetze in einer Parklandschaft mit kristallklarer Luft, denn die „new highways“ der Informations- und Kommunikationstechnik treten an die Stelle des physikalischen Transportes.³¹ Körperliche Arbeit ist weitgehend automatisiert, ebenso die Routinetätigkeiten im Büro. Die Folge ist eine immer ausgedehntere Freizeit, die natürlich sinnvoll mit Telelearning und Computerkommunikation verbracht wird. Die „new highways“ und die Computertechnik haben um 2000 zu einer Auflösung der Großbetriebe und zu einer weitgehenden Dezentralisierung der Wirtschaft geführt. Der Trend geht zu einem Leben auf dem Lande oder in kleinen Städten, zu lokaler Versorgung und direkter Demokratie über Computerkonferenzen: „Small is beautiful if the peaces are in communication.“³² Auch bei ihm kann sich wie einst bei

²⁹ Ebenda

³⁰ Martin, Norman 1970; Martin 1971, 1977, 1978

³¹ Martin, 1978, S. 7-15

³² Ebenda, S. 12

Siemens, auf großtechnischer Vernetzung beruhend, eine nostalgische Produktionsform wieder durchsetzen.

In diesem soziokulturellen Klima gedeiht natürlich das Verbrechen nicht: In der „Wired Society“ ist die Kriminalität drastisch zurückgegangen, zumal infolge Electronic Banking kaum noch Bargeld im Umlauf ist. Außerdem akzeptieren die Bürger, daß Polizei und Behörden alles elektronisch überwachen, die Straßen und die Daten, zur allgemeinen Sicherheit der Bürger. Die eschatologische Gesamtkonstruktion der „Wired Society“ als soziales und ökologisches Paradies läßt keinen Argwohn aufkommen. In der technisch neugeordneten Gesellschaft verhalten sich die sozialen Kräfte eben anders als zuvor, Konsens und Einsicht in das Notwendige der Technostruktur bestimmen die technisch vermittelten Sozialbeziehungen. Die Ambivalenzen der technokratischen Konstruktion der „informatisierten Gesellschaft“ traten erst in den Zukunftsszenarien seiner Nachfolger stärker hervor, so etwa bei Klaus Haefner in Deutschland.³³ Doch ohne einen kritischen Rückblick auf die früheren Verheißungen erneuerte James Martin im Jahr 2000 seine paradiesischen Zukunftsverheißungen: Eine neue Symbiose von menschlicher und eigenständiger Computer-Intelligenz soll nun ab 2010 und endgültig ab 2050 die Erde in ein „land of milk and honey“ verwandeln. In der neuen Zukunftsvision dringt über das Internet und „Ubiquitous Computing“ maschinelle Intelligenz in alle Lebensprozesse ein, die in die Alltagsdinge eingebetten Computer nehmen den Menschen nun alle lästigen Arbeiten und Sorgen ab. Intelligente Software überwacht permanent durch Kombination von genetischen und medizinischen Daten den Gesundheitszustand und verhindert so alle Krankheiten. Die innere Sicherheit wird drastisch verbessert, indem durch systematische Kombination umfangreicher Beobachtungsdaten („Data-Mining“) abweichendes Verhalten früh registriert und sogar kriminelle Anlagen bereits in der frühen Kindheit erkannt und durch Polizeimaßnahmen bzw. Heil- und Erziehungsprogramme präventiv ausgeschaltet werden. Mithilfe neuer intelligenter Techniken werden schließlich die Wunden der Umwelt geheilt und am Ende sogar die Wüsten in tropische Freizeitparadiese verwandelt.³⁴

³³ Haefner 1980, 1984

³⁴ Martin 2000

Martins neue Vision ist bereits Teil einer neuen Welle von technischen Paradiesverheißungen an der Jahrtausendwende, in der auf einer technologisch neuen Stufe die fatale Dialektik von computerbasierter Vollversorgung und totaler Vergesellschaftung und Kontrollierbarkeit des Alltagslebens erst zur vollen Entfaltung gelangt. Die nun erwartete zunehmende Verschmelzung der Computer-, Software- und Netztechniken mit dem Potential der Gen- und Biotechnik hat zwar eine immer stärkere Anlehnung an Argumentationsmuster des Darwinismus oder Lamarckismus zur Folge, doch bleiben vielfach auch die neuen „transhumanen“ Evolutionskonzepte noch in einen quasi heilsgeschichtlichen Rahmen eingebunden. So schaffen für den amerikanischen Robotererfinder österreichischer Herkunft Hans Moravec Robotertechnik, Künstliche Intelligenz und Gentechnik zusammen das Paradies auf Erden. Die „robot economy“ befreit den Menschen von jeglicher Arbeit, sie erzeugt einen nicht enden wollenden Wohlstand, allerdings nur, wenn sich Rechts- und Gesellschaftsverhältnisse ihr anpassen: „To keep the paradise in operation, it will be essential to keep fully automated companies cooperating.“³⁵ Über die bekannten millenaristischen Prophezeihungen hinaus befreien die Roboter, die „mind children“ der Menschen, diese auch von den Lasten und Grenzen der körperlichen Intelligenz: Durch das Einscannen der Hirne verhelfen sie den endlichen Wesen zur „digital immortality“ und zu einer ewigen geistigen Produktivität: „Unsere Nachkommen werden vielleicht über lange Zeiträume ein angenehmes Leben führen. Sie werden ihren Geist weiterentwickeln, den Geist erforschen, sich Raum und Zeit unterwerfen und sich in kleinsten und größten Abständen einrichten.“³⁶ Auch für den bedeutenden Hard- und Software-Erfinder Ray Kurzweil, neben Moravec und Marvin Minsky der wichtigste Apologet einer Verschmelzung menschlicher und künstlicher Intelligenz, mündet die technologische Weiterentwicklung des Homo sapiens in einen transbiologischen paradiesischen Endzustand. Wenn nach einer Ära von Katastrophen und Krisen im Jahr 3000 menschliche und softwarebasierte Intelligenz endgültig zu einem global vernetzten Verbund verschmelzen, kommt die Geschichte an ihr Ende: „Unser Geist ist jetzt eine einzige, große und glückliche Gesellschaft.“³⁷

³⁵ Moravec 1995

³⁶ Moravec 1991, S. 202

³⁷ Kurzweil 1999, S. 361

Die technokratischen Eschatologien von Moravec und Kurzweil sind keinesfalls Ausnahmeerscheinungen von exzentrischen Roboter- oder KI-Gurus. Vergleichbare Visionen einer elektronisch total befriedeten Gesellschaft, einer Vermischung von Menschen, Avataren und Biocomputern zu „Virtual Beings“ und der digitalen Unsterblichkeit entwickelten führende amerikanische Informatiker und Computerspezialisten auf der ACM-Konferenz „Beyond Cyberspace“ im März 2001 für das neue Jahrtausend.³⁸ Auch die Visionen des Internet-Pioniers Vinton G. Cerf über eine Totalerfassung der Alltagswelt über Internetadressen im Jahr 2047 und des Designers des World Wide Web Tim Berners-Lee über die künftige Integration der Welt zu einem einzigen „Global Brain“ weisen in eine ähnliche Richtung.³⁹ Im Unterschied zu den in der Regel weitaus skeptischeren Science Fiction-Autoren verdrängen die Computerfachleute in ihren Szenarien einer informatisierten heilen Welt für das neue Jahrtausend - genau wie die früheren für das Jahr 2000 - die Ambivalenzen von Technikutopien. Die millenaristischen Zukunftskonstruktionen postulieren da die Eindeutigkeit der Versöhnung und der technikvermittelten sozialen Harmonie, wo Mißtrauen und kritischer Diskurs mit den Techniknutzern angebracht wäre. Stattdessen ersetzen sie die offene Gestaltungskontroverse durch eine suggestive Teleologie, die keine Wahlmöglichkeiten zuläßt. In ihrem säkularisierten Heilsdenken übersehen sie alle die beängstigend weitsichtige Warnung Marshall McLuhans aus dem Jahre 1962:

„Die neue elektronische Interdependenz wandelt die Welt in ein globales Dorf. [...] Statt sich auf eine riesige alexandrinische Bibliothek hinzubewegen, ist die Welt ein Computer geworden, ein elektronisches Gehirn, wie wir das in einem kindischen Zukunftsroman lesen können. Und so wie unsere Sinne sich nach außen begeben haben, so dringt der Große Bruder in uns ein. Folglich werden wir, wenn wir uns dieser Dynamik nicht bewußt sind, schlagartig in eine Phase panischer Schrecken hineingeraten, was genau zu unser kleinen, von Stammestrommeln widerhallenden Welt, zu unser völligen Interdependenz und aufgezwungenen Koexistenz paßt“⁴⁰

³⁸ Siehe das Sonderheft „The Next 1000 Years“ der Communications of the ACM, Bd 44, Heft 3, März 2001

³⁹ Cerf 1997, Berners-Lee 1999

⁴⁰ McLuhan 1995, S. 39 f.

Literatur

- Andersen, Arne (1999), Chemie als Zukunftstechnologie. Teerfarbenindustrie vor dem Ersten Weltkrieg, in: Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte 1999/1, S. 85-101
- Bacon, Francis (1990), Neues Organon, Lateinisch-Deutsch, hrsg. von Wolfgang Krohn, 2 Bde. Hamburg
- Berners-Lee, Tim (1999), Der Web-Report, München
- Cerf, Vinton G. (1997), When They're Everywhere, in: Denning, Peter J.; Metcalfe, Robert M., Beyond Calculation. The Next Fifty Years of Computing, New York, S. 33-42
- Dawson, Doyne (1992), Cities of the Gods, New York, London
- Ford, Henry (1919), Philosophie der Arbeit, Dresden
- Ford, Henry (1923), Mein Leben und Werk, Leipzig (Ford, Henry, My Life and Work, 1922, dt. Ausgabe)
- Galbraith, John Kenneth (1964), Tabus in Wirtschaft und Politik der USA, Reinbek bei Hamburg
- Günther, Rigobert; Müller, Reimar (1988), Das goldene Zeitalter. Utopien der hellenistisch-römischen Antike, Leipzig
- Häfele, Wolf (1977), Langfristige Energiestrategien, in: Strnad, K.; Porias, H., Großtechnische Energienutzung und menschlicher Lebensraum. Ein gemeinsames Seminar der TU Wien und der IIASA, Wien, S. 421-438
- Häfele, Wolf (1980), A Global and Long-Range Picture of Energy Developments, in: Science 209, S. 154-164
- Häfele, Wolf; Anderer, J.; McDonald, A.; Nakincenovic, Nebojsa (Hrsg.) (1981), Energy in a Finite World. A Global Systems Analysis, New York, Cambridge, Mass., 2 Bde. (Bd. 1: Paths to a Sustainable Future, Bd. 2: A Global Systems Analysis)
- Haefner, Klaus (1980), Der „Große Bruder“. Chancen und Gefahren für eine informierte Gesellschaft, Düsseldorf, Wien
- Haefner, Klaus (1984), Mensch und Computer im Jahre 2000. Ökonomie und Politik für eine human computerisierte Gesellschaft, Basel, Boston, Stuttgart
- Hellige, Hans Dieter (1996), Leitbilder im Time-Sharing-Lebenszyklus: Vom „Multi-Access“ zur „Interactive On-line Community“, in: ders. (Hrsg.), Technikleitbilder auf dem Prüfstand. Das Leitbild-Assessment aus Sicht der Informatik- und Computergeschichte, Berlin
- Hurton, Andrea (1997), 1000 Tage bis zur Zukunft. Moden und Trends am Vorabend der Jahrtausendwende, Düsseldorf, München
- Krohn, Wolfgang (1987), Francis Bacon, München
- Kurzweil, Ray (1999), Homo sapiens. Leben im 21. Jahrhundert. Was bleibt vom Menschen? Düsseldorf
- Licklider, Joseph C. R. (1960), Man-Computer Symbiosis, in: IRE Transactions on Human Factors in Electronics, Bd.1, März 1960, S. 4-11
- Licklider, Joseph C. R. (1965), Libraries of the Future, Cambridge, Mass.
- Licklider, Joseph C.R.; Taylor, Robert W. (1968), The Computer as a Communication Device, wiederabgedruckt in: In Memoriam Joseph C.R. Licklider 1915-1990, Digital Research Center August 1990
- Löwith, Karl (1953), Weltgeschichte und Heilsgeschehen. Die theologischen Voraussetzungen der Geschichtsphilosophie, Stuttgart
- Lynch, Robert E.; Rice, John R. (1978), Computers. Their Impact and Use, New York, Chicago, San Francisco
- Martin, James (1971), Future Developments in Telecommunications, Englewood Cliffs, N.J. (Kap. 2: The Christal Ball, S. 9-20); 2. Aufl. 1977 (Kap. 23: A Future Scenario, S. 379-401)
- Martin, James (1978), The Wired Society, Englewood Cliffs
- Martin, James; Norman, Adrian (1970), The Computerized Society, Englewood Cliffs, N.J.
- Martin, James (2000), After the Internet: Alien Intelligence, Washington, D.C.
- McLuhan, Marshall (1995), Die Gutenberg-Galaxis. Das Ende des Buchzeitalters, Bonn, Paris, Reading, MA (Originalausgabe: The Gutenberg Galaxy, Toronto 1962)
- Mendt, Arthur (1933), Die Technik in der Krise unserer Zeit, Berlin
- Meier, Christian (1975), „Fortschritt“ in der Antike, in: Brunner, Otto; Conze, Werner; Koselleck, Reinhart, (Hrsg.) (1975), Geschichtliche Grundbegriffe, 8 Bde. Stuttgart 1972 -1997, Bd. 2, S. 353-363
- Moravec, Hans (1990), Mind Children. Der Wettlauf zwischen menschlicher und künstlicher Intelligenz, Hamburg
- Pinner, Felix (1918), Emil Rathenau und das elektrische Zeitalter, Leipzig

- Schott, Dieter (1999), Das Zeitalter der Elektrizität: Visionen – Potentiale – Realitäten, in: Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte 1999/2, S. 31-49
- Siemens, Werner (1886), Das naturwissenschaftliche Zeitalter, Vortrag in der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte am 18. September 1886, in: ders., Wissenschaftliche und Technische Arbeiten, 2 Bde. Berlin 1889/1891, Bd.1, S. 491-499
- Steinbuch, Karl (1968a), Technik und Gesellschaft im Jahre 2000, Düsseldorf
- Steinbuch, Karl, (1968b), Zukunftsaufgaben der Informationstechnik, in: Ernst Schmacke (Hrsg.), Zukunft im Zeitraffer, Düsseldorf 1968, S. 319-338
- Steinbuch, Karl (1974), Kurskorrektur Stuttgart, Taschenbuchausgabe, München
- Steinbuch, Karl (1978), Maßlos informiert. Die Enteignung unseres Denkens, München, Berlin
- Stier, Bernhard (1999), Staat und Strom. Die politische Steuerung des Elektrizitätssystems in Deutschland 1890-1950, Ubstadt-Weiher
- Stöcklein, Ansgar (1969), Leitbilder der Technik. Biblische Tradition und Technischer Fortschritt, München
- Thompson, Damian (1997), Das Ende der Zeiten. Apokalyptik und Jahrtausendwende, Hildesheim
- Traube, Klaus (1978), Müssen wir umschalten? Reinbek bei Hamburg
- Wengenroth, Ulrich (1993), Menschenbilder in der Technik und die säkularisierte Heilsbedürftigkeit, in: Weis, Kurt (Hrsg.), Bilder vom Menschen in Wissenschaft, Technik und Religion, FAKTUM Bd. 2, TU München, S. 163-187

Hans Dieter Hellige, Professor für Technikgestaltung und Technikgenese mit dem Schwerpunkt Kommunikationstechnik am Forschungszentrum Arbeit – Umwelt – Technik (artec) der Universität Bremen; Studium der Geschichte mit den Schwerpunkten neuere Wirtschafts- Sozial- und Technikgeschichte; seit 1977 als Historiker in der Ingenieurausbildung an der Universität Bremen tätig; Lehrtätigkeit in den Studiengängen Elektrotechnik und Informationstechnik, Informatik, Medieninformatik und Geschichte; Publikationen zur Geschichte und Bewertung von Einzeltechniken der Telekommunikation und Computerkommunikation, zur Geschichte des Computing und der Informatik, zur Theorie und Methodik der Technikgeneseforschung und Konstruktionslehre, zur Energie- und Ressourcen-Geschichte sowie zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte des Deutschen Kaiserreichs, seit 1993 Sprecher der GI-Fachgruppe Informatik- und Computer-geschichte.