

Der Virus und das Virus.

Vom programmierten Leben zum lebenden Programm

HILMAR SCHMUNDT

I. AUFTAKT: VIREN-ALARM

Wenn Sie tatsächlich glauben, die Bedrohung durch Viren sei eher gering, dann stellen Sie sich einmal folgende Situation im Büro oder zu Hause vor:

Angenommen, Ihre Antiviren-Software wurde seit einigen Monaten nicht mehr aktualisiert. Nun möchten Sie doch ein Update durchführen, und stellen dabei fest, dass alle Ihre Excel-Tabellen mit einem neuen Virus infiziert sind, der willkürlich Zahlen verändert. Natürlich haben Sie Backups von all Ihren Daten. Aber vielleicht haben Sie schon seit Monaten Sicherungskopien von infizierten Dateien erstellt. Wie können Sie nun herausfinden, welche Zahlen die richtigen sind?

[...] Stellen Sie sich vor, dass Sie versehentlich ein Dokument an eine andere Firma schicken, das mit einem Virus infiziert ist. Glauben Sie, dass diese Firma Sie dann immer noch als guten Geschäftspartner betrachten wird...?

Diese Schreckensszenarien sind nicht etwa frei erfunden, sondern haben bereits irgendwo in der Welt stattgefunden. In allen Fällen hätten die unangenehmen Folgen durch einige kleine, noch nicht einmal teure Vorsichtsmaßnahmen verhindert werden können. Mit dem vorliegenden Büchlein möchten wir über mögliche Gefahren aufklären und Ihnen Tips geben, wie Sie das Schlimmste verhindern können.¹

¹ | Paul Oldfield: Viren, Würmer und Trojaner (Werbebroschüre), Sophos, 2001, S. 5-6, bestellbar unter www.sophos.de.

Obiges Zitat stammt aus einer Werbebroschüre der US-Firma Sophos, einem Hersteller von Antivirensoftware. Die Aussage ist klar, und dennoch erklärungsbedürftig: Das Schicksal von Mensch und Maschine scheint untrennbar verwoben. Und wenn die Maschine hustet, bekommt der Mensch eine Grippe.

Prinzipiell hat der Autor der Sophos-Werbung Recht: Das Internet ist ein gefährlicher Ort. Über 60.000 Viren und andere Schadprogramme sind derzeit bekannt. Genau kann das allerdings niemand sagen, denn täglich kommen neue Varianten dazu. Erfahrungsgemäß ist alle paar Monate ein besonders erfolgreicher Virus dabei, der eine globale Epidemie auslöst, die mit dem Lauf der Sonne von Ost nach West um den Erdball kreist, dem morgendlichen Anschalten der Rechner in den Büros folgend. Die Schäden durch Datenverlust und Produktivitätsausfälle pro Jahr belaufen sich auf viele Milliarden Dollar weltweit, schätzen Experten.

Allerdings schlägt die Fibel genau dort in verdunkelnden Werbesprech um, wo sie Trost spenden soll: »In allen Fällen hätten die unangenehmen Folgen durch einige kleine, noch nicht einmal teure Vorsichtsmaßnahmen verhindert werden können.« Dieser Satz stimmt nicht, denn es gibt es keine Software, die zuverlässig vor Computerviren schützen könnte. Marktgängige Antivirensoftware kann bestenfalls die Wahrscheinlichkeit des Virenbefalls verringern. Das besagt zumindest der erste Fachaufsatz, der zu dem Thema erschienen ist: »Computer Viruses« von Fred Cohen. Bislang konnte er nicht widerlegt werden. Es gibt keinen garantierten Schutz vor Ansteckung. Sondern bestenfalls ein konfliktreiches Zusammenleben mit Chaos, Mutation und Koevolution.

2. DEFINITION: VAMPIRE, KANINCHEN, ELCHE UND VIREN

»Dieser Aufsatz stellt ›Computer-Viren‹ vor und untersucht ihr Potenzial, weitreichende Schäden in Computersystemen auszulösen.« Mit diesem Satz nistet sich 1984 der Computer-Virus als Topos in den öffentlichen Risikodiskurs ein. Zwar existierten zu diesem Zeitpunkt bereits vereinzelt virenähnliche Programme, ohne jedoch eine breitere Diskussion auszulösen. Fred Cohen, Professor für Electrical Engineering an der Lehigh University in Bethlehem, Pennsylvania, lieferte in seinem Aufsatz »Computer Viruses« die klassische Definition:

»Wir definieren einen Computer-›Virus‹ als ein Programm, das andere Programme infizieren kann, indem es sie so verändert, dass sie eine Version seiner selbst beinhalten, die möglicherweise auch schon weiter evolviert sein kann.« Und weiter: »Jedes Programm, das

infiziert wird, kann selbst als Virus wirken, wodurch sich die Infektion ausbreitet.«²

Am 10. November 1983 hatte Cohen als Doktorand erstmalig im Rahmen eines Uniseminars zum Thema Computersicherheit einen Virus programmiert. Nach acht Stunden hatte die Gruppe ein Infektionsprogramm erstellt, wobei die Bezeichnung ›Virus‹ nicht von Cohen selber stammte, sondern von seinem Mentor Leonard Adleman. Die ersten infizierten Rechner waren Unix-Maschinen, womit bereits einer der hartnäckigsten Mythen der Virenszene ausgeräumt sein sollte: Dass Viren nur Windows-Rechner befallen. Natürlich wird in Redmond wiederholt geschlampt, wenn es um Netzwerksicherheit geht. Aber mindestens ebenso wichtig dürfte sein, dass Windows-Rechner fast monopolartig verbreitet sind, und daher vielen Viren-Programmierern einfach als lohnende Zielscheibe erscheinen.

Die Ergebnisse von Cohens Virentest waren erschreckend: Alle fünf Angriffe waren in kürzester Zeit erfolgreich. Mindestens ebenso bedenklich allerdings erschien ihm die Reaktion der Verantwortlichen: »Sobald die Ergebnisse der Experimente bekannt gegeben wurden, entschieden die Systembetreuer, dass keine weiteren Versuche durchgeführt werden dürfen« – eine auch heute noch beliebte Verdrängungsstrategie. Nach monatelangen Verhandlungen durfte Cohen dann doch weiter experimentieren. Sein Fazit war niederschmetternd: »Viren-Angriffe scheinen leicht und in kürzester Zeit zu entwickeln zu sein, können so gestaltet werden, dass sie auf den meisten derzeit in Anwendung befindlichen Systemen wenig oder gar keine Spuren hinterlassen, umgehen moderne Benutzerregeln und setzen nur minimale Fachkenntnis voraus. Ihr Bedrohungspotenzial ist groß, und sie können sich sehr schnell in einem Computersystem ausbreiten.« Da Viren ›mutieren‹, sich in Programmen verstecken und ihr Vorgehen durch legitime Aktionen tarnen können, gibt es keine absolut sichere Methode, sie zu erkennen, so Cohen. »Die einzig beweisbar ›sichere‹ Vorgehensweise ist derzeit der Isolationismus«³ – das Ausklinken des Rechners aus dem Netz und der Verzicht auf das Überspielen von neuen Programmen von Speichermedien wie Disketten. Die einzig todsichere Methode, sich vor Infektionen zu schützen, ist also der ›Netztod‹.

Cohens Einsicht wird auch heute immer noch und immer wieder verdrängt. Von den Systembetreuern, die sich gern drauf verlassen, dass schon nichts passieren wird. Von den Antivirensoftware-Herstellern wie Sophos, Symantec und anderen, die ihre Kunden

2 | Fred Cohen: Computer Viruses – Theory and Experiments, in: Computers & Security 6 (1987), S. 23.

3 | Ebd., S. 34.

gerne in trügerischer Sicherheit wiegen. Und von den Kunden, welche dieses Angebot nur allzu gerne annehmen.

Was zwanzig Jahre nach Cohens Experimenten von seinem Aufsatz bleibt, ist vor allem eines: der Titel. Die Virusmetapher war indes keine Selbstverständlichkeit. Bis dahin wurden selbstreplizierende Programme je nach Forschungsgruppe als Wurm, Kaninchen, Elch, »Kriecher« (*creeper*), »Schnitter« (*reaper*) oder Vampir bezeichnet.

Der Begriff »Virus« machte ein bis dato esoterisches Forschungsgebiet für die Öffentlichkeit anschlussfähig an damals aktuelle Themen: Biotechnik, Bioterror, AIDS. Der Fachwelt dagegen fiel womöglich Cohens konsequente Wortwahl auf: Er schrieb von Viren, Infektion, Evolution. Offensichtlich vertraute er der neuen Metapher. Und traute ihr mehr zu, als sich zunächst experimentell überprüfen ließ. Einzelne Fachleute wehren sich zwar noch gegen die Analogisierung von Biologie und Informatik. Der Hamburger Informatik-Professor Klaus Brunnstein zum Beispiel bezeichnet den Begriff »Virus« als einen »unglücklichen Ausrutscher« und zieht es vor, Schadprogramme neutral als »Malware« zu bezeichnen.⁴ Derlei semantischer Purismus stellt heute allerdings eine Minderheitenmeinung dar. Bezogen auf den Mainstream des Virendiskurses dagegen lässt sich rückblickend sagen: Viren sind Teil einer eigenartigen Koevolution von biologischer und mathematisch-logischer Forschung, die kurz nach dem zweiten Weltkrieg einsetzte.

3. RÜCKBLICK: DIE GEBURT DER MODERNEN BIOLOGIE AUS DEM GEIST DER FLUGABWEHR

Wenn heute ein Computerviren-Autor vor Gericht steht, sitzen die Väter der Computertechnik gleichsam mit auf der Anklagebank. Denn die Entwicklung der Rechenmaschinen ist untrennbar mit dem Prinzip selbstkopierender Programme verbunden. Für die Väter des modernen Computers galten selbstkopierende Rechenmaschinen als der Schlüssel, um das Geheimnis allen Lebens zu ergründen: Wie kann ein Organismus ein Abbild seiner selbst erzeugen und sich fortpflanzen? Was ist das Leben?

Die Überhöhung der Maschine zum lebenden Wesen hat eine lange kulturelle Tradition, vom Golem-Mythos über Frankenstein bis zu Robocop. Doch für die Gründerväter der Computertechnik war sie nicht nur Metapher, sondern Teil ihrer Lebenswelt und Biografie. Als

4 | Zitiert in Klaus Christian Lüder: Virus als Metapher. Körper – Sprache – Daten, Magisterarbeit an der Humboldt-Universität zu Berlin, Philosophische Fakultät III, 2002, S. 130.

Akademiker wurden sie aus ihren Elfenbeintürmen eingezogen, um ihre theoretischen Fachkenntnisse auf dem Schlachtfeld zu erproben. Mit Beginn des Zweiten Weltkriegs wurden mathematische Formeln aus dem Reich der Theorie auf das Schlachtfeld der Realität gezwungen. Formeln, Algorithmen und Hypothesen wurden nun als Waffen im Überlebenskampf wahrgenommen. Norbert Wiener schreibt in seinem einflussreichen Buch *Mensch und Menschmaschine* über jene Zeit:

Eine der wenigen positiven Erscheinungen dieses großen Konfliktes war die schnelle Entwicklung von Erfindungen unter dem Zwang der Notwendigkeit und dem Anreiz der unbegrenzten Geldmittel; dazu kam noch besonders, daß viel junges Blut zur industriellen Forschung herangezogen wurde. Bei Kriegsbeginn bestand unsere größte Aufgabe darin, England vor dem vollständigen Zusammenbruch durch die überwältigenden Luftangriffe zu bewahren. Dementsprechend war eines der ersten Objekte unserer wissenschaftlichen Kriegsanstrengungen das Flakgeschütz, besonders in Verbindung mit der Flugzeugpeilung durch Radar oder ultrakurze Hertzsche Wellen. [...] Ich habe gezeigt, wie die Schnelligkeit des Flugzeugs es nötig machte, dem Flakrechengerät selbst Kommunikationsfunktionen zu geben, die früher menschlichen Wesen zugeteilt gewesen wären.⁵

In technisch hochgerüsteten Kriegen entscheidet Kommunikation zwar über Leben und Tod, ist aber kein Privileg des Menschen, so die Überlegung. Formeln und Algorithmen können Leben retten oder Leben vernichten: Kommunikation ist Leben. Und Leben ist nichts als Kommunikation.

Mit seinen Überlegungen war Wiener nicht allein. Eine ganze Generation von Ingenieuren und Mathematikern erkundete in den 1940er und 50er Jahren die Welt der Automaten, denen ihr Einsatz als Tötungsmaschinen ein eigenartiges Leben einzuhauchen schien. Auf der anderen Seite mag es vielen Zivilisten so vorgekommen sein, als verleihe der militärische Drill den Menschen ihrerseits etwas Automatenhaftes – eine Überzeugung, die durch die Lehren des Behaviorismus einen theoretischen Überbau bekam: »Wir tendieren dazu, den Mensch zu sehr zu anthropomorphisieren«, lautet noch heute in Robotik-Kreisen ein beliebtes *Aperçu*, das gemeinhin Rodney Brooks zugeschrieben wird.

Nach dem Krieg strömen die mathematisch-naturwissenschaftliche Flakhelfer-Generation zurück an die Akademien und formulieren dort ihre Kriegserfahrungen in Hypothesen und Theorien um, wobei es Wiener gelang, dem neuen Forschungsfeld einen griffigen Namen zu geben: *Cybernetics*, abgeleitet vom griechischen Wort für

5 | Norbert Wiener: *Mensch und Menschmaschine*, Frankfurt/Main: Ullstein 1958, S. 147.

»Steuermann«. 1948 erscheint Wieners einflussreicher Bestseller *Kybernetik oder Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und in der Maschine*, gefolgt von einem populärwissenschaftlichen Remix unter dem Titel *Mensch und Menschmaschine*.

Rasch wurde die Kybernetik zur Leitwissenschaft ausgerufen, die nicht nur für die Verbesserung von Flakgeschützen entscheidende Impulse geben könnte, sondern auch für Wahrnehmungspsychologie, Wirtschaft, Politik und vor allem Biologie. »Unity of Science Movement« wurde diese lockere Bewegung bisweilen genannt, denn viele ihrer Verfechter sahen sich als Vereinheitlicher bislang disparater Wissenschaftsdisziplinen. Zum Umfeld dieses vagen Einheitsstrebens zählten so unterschiedliche Forscher wie Roman Jakobson, Henry Aiken, Talcott Parsons, B.F. Skinner und Joseph Schumpeter.⁶

Viele Merkmale von Wieners Kybernetik waren nicht neu, schreibt die Wissenschaftshistorikerin Lily E. Kay:

Die Wirksamkeit seines Projekts rührte jedoch daher, wie diese Ausdrücke – Rückkopplung, Kontrolle, Botschaft und Information – mit neuen Bedeutungen aufgeladen wurden. Diese gewannen sie dadurch, dass sie gemeinsam in einem neuen Darstellungsraum konfiguriert wurden, der sich durch die Überschneidung von Forschungen in physikalischen, biologischen und Sozialwissenschaften bildete. Innerhalb dieses Raumes wurde Kontrolle abstrahiert und diffundiert: Sie war kein Ding, sondern eine Manifestation; kein Treffen von Entscheidungen, sondern ein das gesamte System durchdringender Vorgang.⁷

Wieners rekonfigurierte Wissenschaft von Kontrolle und Kommunikation erschien deshalb so viel versprechend auf so vielen Gebieten, weil sie existentielle Fragen thematisierte, an deren Beantwortung die jeweiligen Fachdisziplinen jahrelang verzweifelt waren. In der Biologie zum Beispiel war immer noch ungeklärt, welche Prinzipien und Mechanismen der Vererbung zu Grunde liegen. Der Charme der Kybernetik liegt dabei in der Unbekümmertheit, komplexe Fragen auf ein paar Laborexperimente zu reduzieren. Unter der Überschrift »Der Mensch – eine Nachricht« schießt sich Wiener auf die Frage der Fortpflanzungs- und Wachstumsprozesse bei Menschen und Tieren ein: »Darüber hinaus ist es denkbar, daß zwei große Maschinen, die vorher nicht gekoppelt waren, so gekoppelt werden können, daß sie von diesem Augenblick an als eine einzige Maschine arbeiten. Genau dies geschieht auf der Ebene der Vereinigung von Keimzellen [...]«. Auf dieser Abstraktionsebene ließe sich das auch Liebesleben geschlechts-

6 | Vgl. N. Katherine Hayles: *How We Became Posthuman*. Chicago: University of Chicago Press 1999, S. 7.

7 | Lily E. Kay: *Das Buch des Lebens. Wer schrieb den genetischen Code?* München: Hanser 2002, S. 127.

reifer Großstädter als die Verkopplungstechnik von zwei oder mehr »großen Maschinen, die vorher nicht gekoppelt waren« beschreiben.

Wieners Fazit: Fortpflanzung ist eigentlich nur eine Frage der Information und Kommunikation und das Wesen eines Menschen ließe sich durch ein geeignetes Computerprogramm knacken: »Es ist möglich, so etwas wie die Anordnung der bedeutsamen Information, die von allen Genen in einer Keimzelle getragen wird, auszuwerten und die Frage nach dem Verhältnis der ererbten zur erworbenen Information eines menschlichen Wesens zu beantworten.« Mit wenigen Sätzen schlägt Wiener, ganz der Vereinheitlicher der Wissenschaft, den Bogen von Technik zu Biologie und wieder zurück: »Die Tatsache, daß wir das Schema eines Menschen nicht von einem Ort zum anderen telegrafieren können, liegt wahrscheinlich an technischen Schwierigkeiten und insbesondere an der Schwierigkeit, einen Organismus während solch einer umfassenden Rekonstruktion am Leben zu erhalten.«⁸ Mit anderen Worten: Fortpflanzungsfähige Organismen per Datenleitung zu verschicken ist zwar theoretisch möglich, aber Menschen sind aufgrund ihrer Komplexität als Versuchskaninchen ungeeignet. Bis zur Lösung der technischen Probleme müsste also ein einfacherer Modellorganismus her. Biologische Viren zum Beispiel wären für ein solches Gedankenspiel ideal gewesen, denn sie besitzen nicht einmal einen Zellkern und bestehen sozusagen aus reiner Information: ihrem eigenen Erbgut. Biologische Viren sind sozusagen das *missing link* zwischen lebenden Organismen und unbelebter Materie. Hier kommt der »zelluläre Automat« ins Spiel.

Kaum einer betrieb dieses mathematische Spiel um Leben und Tod, Fortpflanzung und Selektion so konsequent wie John von Neumann. Der gebürtige Ungar gilt als einer der begabtesten Mathematiker des 20. Jahrhunderts; schon mit dreißig Jahren arbeitete er am renommierten Institute for Advanced Study in Princeton, einem »Think Tank«, für den auch Albert Einstein tätig war. Im Gegensatz zu Wiener, der trotz seiner engen Kontakte zum Militär immer wieder gerne seine pazifistischen Überzeugungen öffentlich machte, war Neumann ein überzeugter Bellizist. Zu einiger Berühmtheit ist sein böses Bonmot von 1950 gelangt, mit dem er die Bombardierung der Sowjetunion forderte: »Wenn Sie sagen, warum sollen wir sie nicht morgen bombardieren, sage ich: warum nicht heute? Wenn Sie sagen, heute um fünf Uhr, sage ich: warum nicht um eins?«⁹

Während des Krieges war es seine Aufgabe, zu berechnen, wo genau eine Atombombe abgeworfen werden müsste, um eine maximale Zerstörungswirkung zu erzielen. Derlei Gleichungen erforderten

8 | N. Wiener: Mensch und Menschmaschine, S. 89.

9 | Zitiert in L. Kay: Das Buch des Lebens, S. 150.

leistungsstarke Computer, doch die existierenden Maschinen kamen von Neumann furchtbar unpraktisch vor. Eniac zum Beispiel war ein kantinengroßes Ungetüm, das weniger als 400 Rechenschritte pro Sekunde schaffte – heutige Aldi-Rechner sind millionenfach schneller. Immer wenn damals eine neue Formel durchgerechnet werden sollte musste das schwitzende Bedienungspersonal per Hand allerlei Kabel umstöpseln. Von Neumann entwickelte eine fundamental neue Architektur: die Aufteilung in Hardware und Software. 1945 stellte er diese Idee vor. Alle nachfolgenden Rechnergenerationen basieren auf diesem Prinzip der so genannten »von-Neumann-Architektur«, auch Handys und Digitalkameras.

Rechner waren für von Neumann ein Pendant des menschlichen Gehirns, ihre Schaltkreise sollten den »Neuronen im menschlichen Nervensystem« entsprechen. Ein- und Ausgabeschnittstellen beschrieb er als »Organe«. Durch seine Trennung von Software und Hardware wurden die Programme frei wie Gedanken, die gleichsam von einem Elektronenhirn auf ein anderes übertragen werden können. Das bedeutete eine riesige Arbeitersparnis. Und gleichzeitig eine große Gefahr. Denn Kooperation und Infektion lagen in diesem Gedankenspiel nah beieinander.

Von Neumanns Traum von unbegrenzter Effizienz ist eine eigenartige Kippfigur. In ihr schlummert gleichzeitig der Kern des Alptraums vom grenzenlos destruktiven Killervirus, der das Siliziumhirn in den Wahnsinn treibt. Die Effizienz der Elektronenhirne ließe sich steigern, wenn »künstliche komplexe Automaten« in der Lage wären, sich selbst fortzupflanzen, so spekulierte von Neumann schon 1949. »Zuerst sah er diese Aufgabe recht konkret und setzte für seine Versuche einen Modellbaukasten ein«, schreibt der Herbert W. Franke, Programmierer, Science Fiction-Autor und Mitbegründer der *Ars Electronica*. »Dann aber brachte ihn ein Kollege, der aus Polen stammende Stanislaw Ulam, auf die Idee, den Automaten mehr abstrakt darzustellen, und zwar als Verteilung von Zuständen in den Zellen eines Gitters. Und damit war der zelluläre Automat geboren.«¹⁰

In seinem Buch *The Theory of Self-Reproducing Automata* belegte von Neumann, dass ein sich selbst reproduzierender Automat möglich ist, wenn die Maschine ein gewisses Maß an Komplexität überschreitet. »Solche Maschinen wurden zwar nie gebaut, aber von Neumann bewies elegant auf abstrakte Weise, daß dies im Prinzip durchaus möglich wäre«, lobt Fritjoff Capra in seinem Bestseller *Lebensnetz*. »Seither werden Zellautomaten immer wieder dazu verwendet, so-

10 | Herbert W. Franke: Das Lebensspiel und andere Gitterautomaten, in: *Telepolis* (1998), www.heise.de/tp/deutsch/special/robo/6220/1.html vom 29.11.03.

wohl natürliche Systeme modellhaft darzustellen als auch eine große Zahl mathematischer Spiele zu erfinden.«¹¹

Mit dem Prinzip der ›Selbstvervielfältigung‹ hatte von Neumann den Computervirus erfunden – zumindest als theoretische Möglichkeit. Angeblich sollten sich diese »komplizierten Automaten« wie biologische Organismen verhalten. Lebewesen wie Tiere, Bakterien oder Menschen beschrieb er in derselben Diktion als »natürliche komplizierte Automaten«, vergleichbar Wieners »großer Maschine«. In den folgenden Jahren wurde die Biologie vom Gedankengebäude der Kybernetik infiziert und grundlegend umgebaut. Denn die Betrachtung des Lebens als Computerprogramm machte so rätselhafte Phänomene wie Vererbung, Fortpflanzung und Populationsdynamik logisch berechenbar. Die Simulation und Manipulation am Rechner erschien erfolgversprechender als die endlose Beobachtung und Deskription der Vergangenheit. Die Biologie verstand sich fortan als Informationswissenschaft, das Leben wurde codiert. Der »Zellautomat« galt fortan als Inbegriff des effizienten, logischen, durchmathematisierten Lebens. Doch gleichzeitig bereitete er den Boden für wildwuchernde Evolutionskämpfe im Reich der Rechenmaschinen.

4. ANFÄNGE: DIE EVOLUTION DER ZELLAUTOMATEN AUS DEM GEIST DER SCIENCE FICTION

Bald wurde den Zellautomaten digitales Leben eingehaucht – zunächst hinter den verschlossenen Türen von Elfenbeintürmen. In den 1960er Jahren spielten Entwickler an den weltberühmten Bell Labs »Core Wars«, indem sie kleine Digitalschädlinge auf den Kern des gegnerischen Rechners losließen, um die Kontrolle über das Gerät zu erlangen. Ein anderes Spiel nannte sich »Game of Life«.¹² Die Maschine erwacht zum Leben – das ist Stoff wie gemacht für Romanautoren. Der Science Fiction-Autor John Brunner spannt 1975 in seinem Roman *Der Schockwellenreiter* die Evolution der Digitalorganismen fort. In seinem Szenario frisst sich ein unsterblicher digitaler »Bandwurm« als »Nemesis« durch die Datenbestände einer Orwell-ähnlichen totalitären Gesellschaft und befreit Daten und Menschen. Diese Vision impliziert nicht nur, dass sich ein Mensch auf seinen reinen Informationsgehalt reduzieren lässt – analog etwa zu Wieners Gedankenexperiment, das das Faxen von Menschen imaginiert. Sie sugge-

11 | Fritjoff Capra: *Lebensnetz. Ein neues Verständnis der lebendigen Welt*, Frankfurt/Main: Scherz 2000, S. 223.

12 | Vgl. Markus Gaulke: *Digitale Abgründe*. Landsberg: Verlag Moderne Industrie 1996, S. 91ff.

riert darüber hinaus, dass das körperlose, elektronische, von der Hard- und Wetware des Körpers befreite Menschprogramm humanistischer ist als seine biologische Umwelt. Gewissermaßen erscheinen Viren hier als die besseren Menschen. Fortan nannten die Akademiker Programme, die sich nicht nur selbst kopieren, sondern sich oben- drein noch von alleine von Maschine zu Maschine bewegen ›Wurm‹.¹³

Als technischer Fachbegriff wurde der Wurm von den beiden Informatikern John Shoch und Jon Hupp Anfang der 1980er Jahre eingeführt, als sie begannen, am Xerox Lab im kalifornischen Palo Alto mit selbstkopierenden Programmen zu experimentierten. Sie veröffentlichten ihre Erkenntnisse im März 1982 unter dem Titel *The ›Worm‹ Programs – Early Experience with a Distributed Computation*. Der Begriff ›tape worm‹ (Bandwurm) ist ein Wortspiel aus der Zeit, als Rechenmaschinen ihre Ergebnisse noch auf Lochkarten und Lochbändern (*tapes*) ausspuckten.

Zunächst war ihr Wurm als domestiziertes Arbeitstier gedacht, um mühsame und monotone Arbeiten abzunehmen. Also entwickelten die beiden ein Programm, das sich selbstständig auf einem Großteil der hundert Rechner in ihrem Labor installieren würde – eine Arbeit, die per Hand Tage dauern würden. Eines Nachts schickten sie also ihren Wurm auf die Reise, um die Arbeit für sie zu erledigen. Den beiden Erben von Neumanns, orientiert an der Effizienzsteigerung durch Zellautomaten, erging es dabei jedoch wie dem sprichwörtlichen Zauberlehrling. Der so genannte »Xeroxwurm« pflanzte sich zwar von Rechner zu Rechner fort. Aber sobald er sich eingenistet hatte, brachte er das jeweilige Gerät zum Absturz. »Leider waren die peinlichen Ergebnisse für alle sichtbar«, schreiben sie, »100 tote Maschinen über das ganze Gebäude verteilt.«¹⁴

Trotz dieser für einen Informatik-Fachaufsatz überraschend farbigen Anekdote setzte sich der Begriff Wurm nicht in der Öffentlichkeit durch. Meist wird er zu Recht austauschbar mit ›Virus‹ verwendet. Vielleicht liegt dies daran, dass die Autoren die Definition des Wurmprinzips farblos bis hin zur Beliebigkeit darstellen: »Ein Wurm ist ein Programm, das auf einer oder auf mehreren Maschinen lebt«, schreiben sie. Das könnte alles und nichts bedeuten. Vielleicht klingt ›Wurm‹ auch einfach zu langweilig, ähnlich wie ›Kaninchen‹ oder

13 | Würmer sind damit eine spezialisierte Unterkategorie der Viren. In diesem Aufsatz soll auf die Unterscheidung der beiden Malware-Formen verzichtet werden.

14 | John F. Shoch/Jon A. Hupp: *The ›Worm‹ Programs. Early Experience with a Distributed Computation*, in: *Communications of the ACM* 25/3 (März 1982), S. 172-180, hier S. 176.

›Kriecher‹, und transportiert nicht die existentielle Dringlichkeit eines Virenbefalls.

Dabei hatten sich die Autoren redlich Mühe gegeben, starke Metaphern für ihr Experiment zu finden und garnierten ihren Fachaufsatz mit Zitaten aus *Schockwellenreiter*: »Jawoll Sir, natürlich weiß ich, daß ein solcher Wurm theoretisch unmöglich ist«, zitieren sie die Science Fiction-Vorlage. »Aber es ist nun einmal so, er hat es geschafft, und mittlerweile ist er so umfassend, das er nicht mehr getötet werden kann. Jedenfalls nicht, ohne das Netz zu zerstören.«¹⁵

Virus und Netz werden in dieser Textpassage ununterscheidbar, das macht ihre verstörende Kraft aus: »Die Wurmprogramme waren natürlich nicht die ersten Experimente dieser Art«, schreiben die Autoren. »Tatsächlich sind einige Wurmfähigkeiten inspiriert von Mechanismen des Arpanet«,¹⁶ dem Vorläufer des Internet. Viren, so scheint es, sind nicht nur störendes Rauschen im Datennetz, sondern Teil seines Kerns.

Obwohl sich die beiden Autoren bemühen, ihre Programme als lebendige Wesen zu beschreiben, bleibt ihnen die Fehlfunktion ihrer Software rätselhaft: »Wir spekulierten, ob vielleicht eine Kopie des Programms irgendwann während ihrer Wanderung korrumpiert worden ist«, schreiben sie, »eine gewisse Anzahl von Wurmsegmenten war versteckt und versuchten verzweifelt, sich zu vermehren.«¹⁷ Doch diese anthropomorphisierende Beschreibung bleibt weit hinter Cohens konsequent biologistischer Metaphernwelt zurück, welche die »Korrumpierung« als Mutation versteht.

Das Hilfsprogramm verhielt sich nicht logisch, sondern scheinbar biologisch: Es mutierte sozusagen, möglicherweise ausgelöst durch zufällige Datenfehler, die sich beim Kopieren einschleichen können, bedingt durch eine Erschütterung, kosmische Strahlung oder Konflikte mit anderen Programmen. Ähnliche Mutationsprozesse werden heutzutage von so genannter »Evolutionärer Software« genutzt, die absichtlich so lange verfälscht und verändert wird, bis sie sich anders und im besten Falle effizienter verhält als der ursprüngliche Code. Über Nacht war die Gleichsetzung von Code und Leben gleichzeitig wahr geworden und mutiert. Der Xerox-Wurm zeigte, dass Programme die Evolution nicht nur modellieren können, sondern ihr scheinbar auch unterliegen. Doch die beiden Codeschreiber waren blind für diesen Akt der Schöpfung.

15 | Ebd., S. 175.

16 | Ebd., S. 179.

17 | Ebd., S. 179.

5. DIE VIRENSZENE: DIE BLINDEN VIRENMACHER

Wenn auch der Begriff ›Wurm‹ nie so recht erfolgreich war, setzte sich doch der Science Fiction-Stil der Xerox-Wurm-Autoren in weiten Teilen der Fachöffentlichkeit durch: Skurrilität, Kunstanspruch, Übertreibung, Hysterie, Paranoia und Entertainment prägen seitdem die Welt der Viren. Ein vielstimmiger, unentwirrbarer Mythenkranz dreht sich um teuflisch-geniale Forscher, die hinter den verschlossenen Türen ihrer Labors künstliche Lebewesen erschaffen. Das wiederum lockt Scharen gelangweilter Teenager an, die sich wahrscheinlich andernfalls mit Science Fiction-Romanen wie *Schockwellenreiter* begnügt hätten. Paradoxaerweise ist es gerade die Blindheit der Handelnden für ihr eigenes Tun, die die Evolution der Viren weiter anheizt.

Besonders interessant ist in diesem Zusammenhang die Erpressungskampagne eines Programmierers namens Dr. Joseph Popp, der 1989 vom amerikanischen Cleveland aus 20.000 Disketten mit dem so genannten »AIDS-Virus« per Post an Computernutzer in Europa verschickte. Die Diskette versprach Informationen zum Thema AIDS, aber sobald das Programm lief, verschlüsselte es alle Dateien auf dem Rechner des Opfers und forderte dazu auf, 200 Dollar auf ein Konto in Panama zu überweisen, um den Code zur Freischaltung der eigenen Daten zu erhalten. Doch am Tag, als die ersten Disketten ihre Opfer erreichten, marschierte die US-Armee in Panama ein. Das Computer-Kidnapping wurde ein Flop. Dr. Popp wurde nach England ausgeliefert und kam vor Gericht. Doch der Prozess endete ohne Gefängnisstrafe, weil Dr. Popp Schuldunfähigkeit geltend machte und sich bei Gerichtsterminen regelmäßig einen Pappkarton über den Kopf zog.¹⁸ Diese tragikomische Szene markiert einen Umschlagpunkt im Verhältnis von Informatik und Biologie. Ein Informatiker der ›Mad Scientist‹-Schule reklamiert nicht mehr die Berechenbarkeit biologischer Phänomene für sich, sondern benutzt eine biologische Bedrohung (die AIDS-Epidemie) als Vorbild für seine eigene elektronische Infektionsstrategie. Nach dem Scheitern seines Plans jedoch verweist er interessanterweise auf seine eigene Blindheit gegenüber diesem für ihn selbst undurchschaubaren Prozess. Dr. Popp stellt von Neumanns Diskurs um Leben und Kontrolle vom Kopf auf die Füße. Sein wortloses Plädoyer in Form des ›AIDS-Virus‹ argumentiert nicht mehr logisch, sondern biologisch.

Mit Dr. Popp wird das freie Fantasieren verwirrter Virenautoren zu einer evolutionären Kraft. Die ›Popp-Kultur‹ zieht in den folgenden Jahren immer weitere Kreise, in Dutzenden von privaten Mailboxsys-

18 | George C. Smith: The Virus Creation Labs, Tucson: American Eagle Publications 1994, S. 57.

temen tauschen Anfang der 1990er Computerfreaks ihre digitalen Schädlinge aus. Virenschreiber geben gern akademisches Interesse vor, um sich vor den Ermittlungsbehörden zu schützen. »Seien Sie vorsichtig beim Testen«, heißt es etwa im Handbuch *Hacken für Dummies*, »wenn Sie einen destruktiven Virus schreiben oder mit einem Programm erstellen sollten (natürlich aus reiner Neugierde) und sich selber infizieren, verlieren sie vielleicht alle ihre Daten.«¹⁹ »Natürlich aus reiner Neugierde« – mit dieser kumpelhafte These wird gleichsam augenzwinkernd der Forscherdrang als Vorwand für Zerstörungsfantasien aufgebaut.

Die Virenschreiberszene ist heterogen, doch fast alle Aktiven haben eines gemeinsam: Sie sind männlich. Die deutsche Sprache scheint dieser Tatsache auf ihre Weise Rechnung zu tragen: Hierzulande ist der Computervirus männlich, während das grammatische Geschlecht des biologischen Virus sächlich ist. Der Virus und das Virus werden dadurch leichter unterscheidbar. Als Plural von Virus verwenden Aktive gern das Fantasiewort »virii«, was zwar irgendwie nach Großem Lateinum klingt, aber linguistischer Humbug ist.²⁰

Nach außen hin panzert sich der Virenschreiber-Jargon gern mit pseudo-akademischem Wortgeklänge, die Binnenkommunikation dagegen ist vom dunklen Geraune der Satanismus-Szene geprägt. Paskell Paris zum Beispiel, ein Krankenpfleger aus Oklahoma, nannte seine Viren-Mailbox wahlweise ganz seriös »The Oklahoma Institute of Virus Research«, in der Szene dagegen firmierte sein Server als »The Vortex« – der Strudel. »Es gibt viele Wege, Gottgleichheit zu erlangen«, versprach der Krankenpfleger in seinem Forum, »wenn du es schaffst, die falschen weltlichen Hemmungen von Ethik und Moral hinter dir zu lassen. [...] etwas zu erschaffen ist immer nett, aber die wahre Macht liegt in der Kraft, zu zerstören.«²¹

Virenschreiber bilden eine Erzählgemeinschaft, deren wichtigste Kommunikationsform die »Kommentarzeilen« sind, die sich inmitten

19 | Oliver-Christopher Rochford: *Hacken für Dummies*, Bonn: mitp-verlag 2002, S. 70.

20 | Der fehlerhafte Plural würde reichlich Material für etliche Dissertationen in den Gender Studies hergeben. Der korrekte lateinische Plural für »virus« (Gift) wäre ebenfalls »virus«. »Virii« dagegen ist in der Pluralbildung an Wörtern wie »filius« (Sohn) orientiert, was aber andererseits im Nominativ das Wort »viri« voraussetzen würde. Der Plural »viri« (mit nur einem »i«) dagegen existiert zwar, ist jedoch der Plural von »vir« (»Mann« oder »Gatte«) und nicht von »virus«. Der Fantasie-Plural »virii« verirrt sich sozusagen mit seiner Überbietungsgeste irgendwo im linguistischen Niemandsland zwischen »Sohn« und »Gatte«.

21 | Vgl. G. Smith: *The Virus Creation Labs*, S. 67.

des Virencodes befinden. Normalerweise sollen Kommentarzeilen erläutern, was ein bestimmter Programmabschnitt tut. Virenschreiber dagegen verwenden Kommentarzeilen als Flaschenpost. Im »I-Love-You«-Virus zum Beispiel fand sich das rührende Gestammel: »I hate go school« und »Manila«. Manchmal lassen derlei Digitalgraffiti im Programmcode ihren Autoren tatsächlich poetische Gerechtigkeit widerfahren und führen wie Fingerabdrücke in der herkömmlichen Forensik zur Ergreifung der Täter.

Meist jedoch locken die Kommentarzeilen Trittbrettfahrer an, die zu faul oder zu dumm sind, eigene Programme zu schreiben. Sie fügen meist nur ein paar wenige eigene Zeilen in den Code ein, und verewigen sich dann ausgiebig in der digitalen Junk-DNA. Die Selbstinszenierung der Virenschreiber als böse Genies hält so das System der Mutation in Gang: Je mehr mediale Aufmerksamkeit ein Virus bekommt, desto schneller mutiert er. Meist tauchen die ersten Varianten bereits am ersten Tag nach dem Bekanntwerden eines neuen Virus auf. Die Mutationsrate und Fitness vieler Viren ist beträchtlich, obwohl die meisten Virenmacher so blind sind für ihr eigenes Tun wie Dr. Popp unter seinem Pappkarton. Oder vielleicht gerade deshalb. Genau diese Eigenlogik und Unbeirrbarkeit des Systems gegenüber seinen ahnungslosen Teilnehmern macht das Viren-Biotop stabil, »erfolgreich« und faszinierend.²²

6. DIE VIRUS: INFEKTIOSE KETTENBRIEFE

Jahrzehntelang fand die Forschung an Viren und an ihrer Abwehr in denselben akademischen Labors statt. Daher haben die Antivirenberater einen fast ebenso schlechten Ruf wie die Virenschreiber selber. Die AV-Industrie sei geprägt von »schamlosen Trickserien, hirnlosem Geschwätz, das sich als Vernunft tarnt, ätzender Vulgarität, lächerlichen Kleinkriegen, schmutzigen Tricks«, schreibt George Smith, ein Sicherheitsberater aus Kalifornien, in seiner schonungslosen Abrechnung *The Virus Creation Labs*.²³ Jahrzehntelang ließ sich im schmutzigen Codekrieg nicht genau sagen, wer auf welcher Seite der Front steht. Denn ohne Viren keine Antivirenindustrie. Virenschreiber sehen sich oft in einem sportlichen Wettbewerb mit Virenscannern, und fühlen sich anerkannt, wenn ihr Virus vom Schutzprogramm erkannt wird.

Virenfreunde wie Mark Washburn schrieben sowohl Viren als

22 | Zur Eigendynamik der Virenmetaphorik vgl. auch den Beitrag von Peter Knight in diesem Band.

23 | Ebd., S. 4.

auch Antivirenprogramme, Dealer wie John Buchanan vertickten ihre teilweise selber geschriebenen Sammlungen gegen Geld. Hackertools und Vireninformationen tauchten sogar auf einer öffentlichen Verwaltungs-Mailbox der Sicherheitsberaterin einer US-Behörde auf. Ein gewisser »Dark Angel« widmete daher seinen Virengenerator großherzig »sowohl der Virusgemeinde wie auch der Antivirusgemeinde, die beide davon profitieren werden ...«.

Die Gründergeneration der AV-Industrie rekrutierte sich oft aus schillernden Persönlichkeiten wie John McAfee, der versucht hatte, eine Art virtuellen Safe-Sex-Swingerclub aufzuziehen, indem er eine Datenbank aufbaute, in der sich Silicon-Valley-Bewohner eintragen lassen konnten, wenn sie beim AIDS-Test HIV-negativ getestet wurden. Doch das Geschäft mit den biologischen »großen Maschinen, die vorher nicht verkoppelt waren«, lief nicht so recht, weshalb sich McAfee auf die Programmierung von digitalen Zellautomaten verlegte: Digitalviren. Der Virus und das Virus sind in der Biografie McAfees fast austauschbar: Statt Swinger durch eine Datenbank vor AIDS zu bewahren, schützt er fortan Surfer durch eine Datenbank vor Digitalinfektionen. Der Durchbruch für seine Firma kam 1992, als alle Welt vor dem mythischen Michelangelo-Virus erzitterte, der sich über eine Floppydisk verbreitete. Am 6. März, dem Geburtstag des Malers Michelangelo, wurde der Virus zum Leben erwachen und große Teile der Festplatte mit sinnlosen Daten überschreiben. Die junge Antivirenindustrie tat alles, um die Panik zu schüren, und fütterte die Presse mit Sensationsmeldungen. Fünf Millionen Computer waren angeblich infiziert, »Millionen von PCs könnten am Freitag abstürzen«, schrieb *USA Today*, und die sonst eher skeptische *Washington Post* warnte: »Tödlicher Virus richtet morgen ein Chaos an.«

Michelangelos Geburtstag kam und ging, doch der Weltuntergang blieb aus. Das sei der Presse und ihren Warnungen zu verdanken, orakelte daraufhin McAfee, die Medien hätten eine Medaille verdient. Dabei gehörten sie eigentlich an den Pranger. McAfee verkaufte allein im Februar und März des Michelangelo-Jahres 68 Prozent mehr Firmenlizenzen als bisher. Seitdem gehören überzogene Kassandrarufe zum festen Repertoire der Branche.

Auch die Kunstszene ist seit einigen Jahren vom Gedanken infiziert, Viren sind irgendwie hip, da sie sich nicht nur frei durch Computernetze bewegen, sondern auch gleichsam eine Backdoor für die unterschiedlichsten intellektuellen Soziotope darstellen. Der Virus eignet sich gleichzeitig als interdisziplinäres Coffeetable-Thema als auch als Rohrschachtest: Für Biologen ist er eine Mutationsmaschine, für Freudianer ein digitales Id, für Informatiker Anlass für herablassende Belehrungen von Netzneulingen, für Jungianer Ausdruck des kollektiven Unterbewussten, für Soziologen schriftliches Zeugnis

einer Subkultur, für Lacanianer ein Akt der Überschreitung, für Kriminologen ein *Corpus delicti*, und für alle zusammen und jeden einzeln ein großes Ärgernis. Von Neumanns Zellautomaten haben gleichsam durch den evolutionären Druck permanenter Virenattacken aus dem elitären Zirkel der »Unity of Science« eine populärwissenschaftliche »Unity of Science and Culture« geformt.

Eine solche Popularisierung hat ihren Preis. Denn in der Tradition der Autoren des Xerox-Wurms, die damals ein »korruptiertes« Lebewesen vom Schläge des Schockwellenreiters imaginierten, werden auch heute gern allerlei skurrile Phantasmen auf die Welt der Viren projiziert: »Die Motivation der meisten Virencodierer beruht auf dem Bestreben, das Internet als eine Plattform horizontaler Kommunikation zu bewahren, in der eine vernetzte Gemeinschaft freien Zugang zu Informationen hat und sie untereinander austauschen kann«, schreibt zum Beispiel Franziska Nori, Kuratorin der Ausstellung »I Love You« im Museum für Angewandte Kunst in Frankfurt im Jahr 2002. »Das Motto lautet: ›Information wants to be free‹ und die grundlegende Verhaltensregel ›geben und nehmen‹.«²⁴ Das Geben und Nehmen von Computerviren als einen gemeinschaftlichen Akt der Informationsfreiheit darzustellen, ist zynisch oder dumm. Für Computernutzer, die schon einmal Opfer eines destruktiven Virus geworden sind, mag obiger Euphemismus ungefähr so klingen, als würde das Brandschatzen des Hunnenkönigs Attila gefeiert werden als Geben und Nehmen im interkulturellen Austausch. Schließlich unterhöhlt der Digitalvandalismus das Vertrauen und die Offenheit im Netz und läuft damit natürlich der Forderung nach Informationsfreiheit zuwider. Möglicherweise erklärt sich die legitimatorische Verrenkung einfach dadurch, dass Nori ein paar modische Schlagworte aus dem Diskurs um Freie Software (Open Source) mit dem ebenfalls »angesagten« Virenthema vermengt, um sich und die Leser einfach mal vom resultierenden Sinngehalt überraschen zu lassen.

Dass der Virendiskurs tatsächlich als Rorschachtest taugt, belegen andere Beiträge im Katalog, die sich nicht einer fiktiven Gemeinschaft friedlich gebender und nehmender Virenschreiber verschreiben, sondern dem Geniekult: »Viren sind die kompliziertesten Programme, auch wegen ihrer geringen Dimensionen. Durch das Maß an Kenntnissen, das bei ihrer Kompilierung angewendet wird, liegen sie außerhalb der Möglichkeiten der meisten Programmierer [...]. Viren sind ein Manifest der Genialität [...]«²⁵ Derlei Unsinn traf womöglich deshalb auf wenig Widerstand bei den Kuratoren, weil der Geniekult

24 | Franziska Nori (Hg.): *I Love You. Computer_Viren_Hacker_Kultur*. Frankfurt/Main: Museum für Angewandte Kunst 2002, S. 13.

25 | Ebd., S. 32 ff.

vielseitig anschlussfähig ist. Er passt in ein (veraltetes) Künstlerbild. Er passt in die Vorstellung, die in der verunsicherten Öffentlichkeit immer wieder von den Urhebern digitaler Bedrohungen gezeichnet wird. Und er ermöglicht der Softwareindustrie, von eigenen Fehlern abzulenken. Microsoft zum Beispiel versäumt es immer wieder, riesige Sicherheitslücken in seinen Systemen zu schließen. Doch statt endlich die Qualitätskontrolle im eigenen Hause ernst zu nehmen, lobte die Firma aus Redmond im November 2003 theatralisch einen »Kopfgeld-Fonds« ins Leben, als Anreiz für sachdienliche Hinweise, die zur Ergreifung von Virenschreibern führen. Damit werden allenfalls die Symptome dramatisiert, nicht aber Virenattacken abgefangen.

Angesichts derlei zweifelhafter Kumpanei zwischen Softwarefirmen, Virenschreibern und Medien beim gemeinsamen Bemühen, den Virenschreiber als Genie zu überhöhen, verwundert es kaum, dass längst Parodien auf die lächerlichen Gräuelmärchen kursieren.

ACHTUNG!! Noch während Sie seelenruhig diesen Artikel lesen, könnte Ihr Rechner von einem ELEKTRONISCHEN Virus KLEINGESCHREDDERT werden. Schicken Sie diese Mail SOFORT an ALLE Menschen, die Sie kennen!!!

Die Gefahren, vor denen diese E-Mails warnen, existieren nicht. Doch bis der Empfänger das gemerkt hat, haben die Mitteilungen ihre Aufgabe bereits erfüllt: Zeit gestohlen. »Hoaxes« heißen derlei Unsinnswarnungen auf neudeutsch. Folgt man der Unterscheidung anhand des grammatischen Geschlechts von »das biologische Virus« und »der Computervirus«, könnte man derlei mentale Viren als »die Virus« bezeichnen. Stattdessen hat sich für diese und andere Ideen-Gene der Terminus »Mem« durchgesetzt, ein Kunstwort, das die Begriffe »Memory« und »Gen« kombiniert. Nachdem dieser Begriff in den siebziger Jahren von Richard Dawkins vorgeschlagen wurde, gilt heute die Psychologin Susan Blackmore als eine der bekanntesten Vertreterinnen dieser Denkrichtung: »Diese Konkurrenz der Meme hat unseren Geist und unsere Kultur geformt, so wie die natürliche Selektion unsere Körper modelliert hat. Wir Menschen sind, wozu die Meme uns gemacht haben«,²⁶ schreibt sie in ihrem Buch *Meme Machine*. Während von Neuman lediglich die Trennung von Hardware und Software vollzog, sind Viren-Meme noch weiter von der Materialität der »großen Maschinen« entfernt.²⁷ In gewisser Hinsicht setzen die

26 | Susan Blackmore: *Meme Machine*, Oxford: Oxford University Press 2000, S. 21.

27 | Vgl. hierzu auch den Beitrag von Hans-Joachim Neubauer in diesem Band.

hartnäckigen, infektiösen Hirngespinnste das große Abstraktionsprojekt der Unity of Science-Bewegung fort.

Im Hoax wiederholen sich viele Grundmuster der Virengeschichte als Farce. Gleichzeitig sind die Auswirkungen von Hoaxes sehr real, denn sie kosten Arbeitszeit, Nerven und Geld. »Unsere Hotline hat mehr mit Hoaxes zu kämpfen als mit echten Viren«, heißt es auf der Homepage von Sophos.

Mit den Fantasieviren, die sich losgelöst von der Realität von Hirn zu Hirn hangeln, kehrt die computerisierte Gesellschaft zu ihren Wurzeln zurück: Zu den Gedankenspielen des John von Neumann, zur Beschreibung von Lebewesen als »komplexe Automaten«. Doch diesmal unter umgekehrten Vorzeichen.

7. ZURÜCK ZUR NATUR: DIE WIEDERGEBOURT DER ZELLAUTOMATEN AUS DEM GEIST DER BIOLOGIE

Die zellulären Automaten kehren heute allmählich zurück zu ihren Anfängen im Umfeld der Unity of Science-Bewegung. Nur diesmal wird eben nicht das Leben programmiert, sondern das Programm erwacht zum Leben.

Heute, nur sechzig Jahre nach ihrem Beginn, scheint die Entwicklung der Computerviren außer Kontrolle geraten zu sein. Die Virenflut steigt weiter, von Jahr zu Jahr verdoppelt sich der Anteil der Schadprogramme im Internet, 2004 wird voraussichtlich jede hundertste Mail virenverseucht sein, im Jahr 2008 jede zehnte und so weiter.

Das System hat sich verselbstständigt. Viele Dutzend Bausätze werden kosten- und straffrei auf Websites angeboten, unter skurrilen Namen wie Satanic Brain Virus Tools, Instant Virus Production Kit oder Ye Olde Funky Virus Generator. Einige Bausätze beherrschen sogar schon allerlei Tricks und Kniffe, die früher zur höheren Schule des Virenschreibens gehörten: Sie verschlüsseln sich selbst und werden zu so genannten Tarnkappen-Viren, die von älterer Abwehrsoftware kaum erkannt werden können. Oder sie verändern von Generation zu Generation ihren eigenen Code. Dadurch wird das Aufspüren dieser so genannten polymorphen Viren ebenfalls erschwert.

»Wir haben im Schnitt alle drei Monate eine große Virusepidemie im Internet«, berichtet Howard Fuhs, ein Sicherheitsberater aus Wiesbaden.²⁸ Im Netz gibt es bereits Kalender, auf denen ähnlich wie bei einem Wetterbericht täglich die Aktivierungstermine von lauern-

28 | Vgl. auch Hilmar Schmundt: Hightechmärchen, Berlin: Argon 2002, S. 152 f.

den Viren vermeldet werden; oft sind es zwei bis drei pro Tag. Derzeit werden die digitalen Nervensägen auch allmählich in modernen Mobiltelefonen und auf elektronischen Terminkalendern heimisch. Von Neumanns »selbstreproduzierende Automaten« sind heute so selbstverständlich geworden wie Regen in London. Man richtet sich eben drauf ein und sagt sich: Es gibt kein schlechtes Wetter, nur schlechte Kleidung. Doch wo die automatische Bedrohung wächst, wird auch die Rettung automatisiert. Die wichtigste Mitarbeiterin der Antivirenfirma Symantec in der Europafiliale bei Dublin zum Beispiel heißt Sara. Sara ist Tag und Nacht im Einsatz und erledigt fast alle Virenmeldungen. Sara sieht nichtssagend aus: ein Schrank mit ein paar Rechnern darin. Sara ist eine Virendatenbank, von der sich je eine Kopie im kalifornischen Cupertino und bei Dublin befindet, in gut verschlossenen Sicherheitsräumen. Automatisch schicken die Rechner von Symantec-Kunden aus aller Welt verdächtige Software an Sara. Sara vergleicht sie mit den Beschreibungen aller bekannten Viren. Wenn das eingeschickte Virus bekannt ist, verschickt Sara binnen einer Minute automatisch das digitale Heilmittel per Internet an den Rechner des Kunden. Gefahr erkannt, Gefahr gebannt, vollautomatisch und ohne dass Anbieter oder Kunde davon etwas merken würden. Über 95 Prozent aller Virenmeldungen bei Symantec werden so abgearbeitet. Die Konkurrenz geht heutzutage ganz ähnlich vor. So lieblos moderne Viren zusammengekllickt werden, so automatisch werden sie weggeputzt.

Für die restlichen 5 Prozent sind drei menschliche Kollegen zuständig. An speziellen »Infektionsrechnern« nehmen sie die dubiosen Dateien unter die Lupe. Die Maschinen stehen völlig isoliert in einem speziellen Raum und sind nicht einmal mit dem Firmennetz verbunden. Pro Tag untersuchen sie rund fünfzehn verdächtige Dateien. Wenn sie morgens mit der Arbeit anfangen, kopieren sie die Schadprogramme auf eine Diskette und tragen sie per Hand zu seinem Infektionsrechner.

Der Infektionsrechner dient als Brutschrank. Hier dienen häufig verwendete Programme sozusagen als Nährlösung. Der Virus wird kultiviert, indem diese Programm automatisch geöffnet und benutzt werden, wie es ein Nutzer auch tun würde. Irgendwann wird der Virus ausgelöst und kann diagnostiziert werden.

Den Kurnikowa-Virus zum Beispiel bekam er um zehn nach elf, erzählt ein Mitarbeiter. Eine Viertelstunde später war der Wurm seziiert. Der Informatiker hatte sich einfach die fünfzig Zeilen Code angesehen und festgestellt, welche Zeile ein typisches Erkennungsmerkmal ist: in diesem Fall war es der Programmbefehl, sich selbst an alle Mailadressen zu versenden. Er markierte diese verräterische Codezeile als so genannten »Fingerabdruck« und sandte sie an Sara.

Fertig war die Impfung, auch sie in vielen Fällen vollautomatisch: Wenn der Nutzer das betreffende Feld anklickt, holt sich sein Rechner vor jeder Internetsitzung automatisch die neuesten Fingerabdrücke auf die lokale Festplatte. »Digital Immune System« heißt diese Technik.

Das System belegt: Das Virus und der Virus sind in ein neues Stadium ihrer Koevolution eingetreten. Heute ist es nicht mehr der Computervirus, der erklärt, wie das biologische Virus und seine Fortpflanzung funktioniert, sondern anders herum.²⁹ Seit der Geburt der Kybernetik aus dem Geist der Flakgeschütze ist das Forschungsfeld Opfer seines eigenen Erfolgs geworden. Die Lebenswissenschaften wurden durch Wieners und von Neumanns Informationsparadigma tiefgreifend umgebaut, gekrönt von der Kartierung des menschlichen Genoms. Die ›Unity of Science‹ findet seitdem nicht mehr unter der Federführung von Informatik statt, die zunehmend zu einer Hilfswissenschaft wird, sondern unter dem Überbegriff der Evolution: Wirtschaft und Klimaforschung, Biologie und Informatik, Gene und Meme werden als sich wechselseitig beeinflussende Systeme beschrieben, die im ständigen Austausch stehen: »In der vorläufigen Vision der Koevolutionswissenschaft sind all diese Aspekte durch eine ›große Vereinheitlichung‹ der Dreiecksbeziehung Natur-Zivilisation-Kognition berücksichtigt und eingeordnet«, schwärmt Hans-Joachim Schellnhuber, Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung. »Dies ist dringend notwendig, da die drei einzelnen Paarbeziehungen innerhalb der Konstellation inzwischen kritische Intensitäten erreicht haben. Diese Koevolutionswissenschaft reflektiert aber nicht nur die Maschinerie als Ganzes, sie ist auch die potentielle Unruhe derselben. Beispielsweise entwirft sie Szenarien des technologischen Fortschritts und antizipiert dessen Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft, wodurch eben dieser Fortschritt initiiert, vermieden oder moderiert werden kann.«³⁰

Auch die Antiviren-Industrie teilt mittlerweile die Vorstellung einer Koevolutionswissenschaft unter Federführung der Biologie: »Von ihren biologischen Verwandten kann man eine Menge über die heimtückischen, sich selbst vermehrenden Dateien sowie über Mittel zu ihrer Bekämpfung lernen«, berichten Mitarbeiter des IBM-Forschungszentrums in Yorktown Heights im US-Staat New York: »Ebenso wie Trockenheit, Hygiene und Bevölkerungswanderung den

29 | Vgl. zu diesem Thema auch den Beitrag von Cornelius Borck in diesem Band.

30 | Hans Joachim Schellnhuber: Die Koevolution von Natur, Gesellschaft und Wissenschaft, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 2.10.2001, S. 60.

Verlauf biologischer Epidemien bestimmen, gibt es auch Umwelteinflüsse in der Computerwelt mit der Folge, dass verschiedene Erkrankungswellen kommen und wieder gehen«, so die Virenforscher weiter.³¹

»[B]iologische Systeme haben sich so entwickelt, dass sie erstaunlich robust sind, selbst wenn ihre Umgebung oder sie selbst sich grundlegend verändern«, schreibt Matthew Williamson, Informatiker am Forschungslabor von Hewlett-Packard in Bristol. »Auch ihre Verteidigungsmechanismen sind erstaunlich robust. Unser Immunsystem zum Beispiel reagiert zwar relativ langsam auf Erreger, die es nicht kennt, erinnert sich aber lange Zeit daran, sodass es schnell reagieren kann, wenn es erneut angegriffen wird.«³² In experimentellen Szenarien locken spezielle Antigen-Programme Viren an, merken sich ihre Struktur und verschicken vollautomatisch das so erhaltene Antigen mit Hilfe von selbstkopierendem Code an ihre Nachbarn. Mit Hilfe dieser »guten Viren« wird der Infektionsherd präzise und lokal bekämpft.³³ Einige Forscher schlagen sogar die Entwicklung von separaten Immunchips vor, die, ähnlich wie weiße Blutkörperchen, das Verhalten des Hauptprozessors überwachen können.³⁴

Neuere, schnellere Abwehrsysteme werden dringend benötigt. Die zerstörerischen Zellautomaten bauen derzeit ihre ökologische Nische immer weiter aus, weil sie einen Zeitvorteil vor ihren Wirtsorganismen, den Rechnern, haben: Die meisten Antivirenprogramme laden sich nur einmal pro Stunde die neuesten Fingerabdrücke aus dem Netz – zu langsam für fitte Viren: Als der Slammer-Wurm im Januar

31 | Zitiert nach: Jeffrey O. Kephart et al.: Kampf den Computerviren, in: Spektrum der Wissenschaft 5 (1998), S. 60 ff. Die Abfolge der Epidemien beschreiben die Autoren wie folgt: »Bis 1992 wurden dateiinfizierende und Bootsektorviren annähernd gleich häufig – und mit steigender Tendenz – beobachtet. Dann begann ein dramatischer Rückgang bei den Dateiviren, während die Bootsektorviren sich weiter vermehrten und zwischen Ende 1992 und Ende 1995 das Feld beherrschten.« Heute dagegen sind die Dateiviren fast völlig ausgestorben, statt dessen beherrschen die Makroviren den Lebensraum Computer, sowie Stealth- und Polymorphe Viren, welche so programmiert sind, dass sie sich tarnen, unter anderem, indem sie ständig weiter mutieren und so das elektronische Immunsystem austricksen – so wie es auch biologische Viren tun.

32 | Matthew M. Williamson: Biologically Inspired Approaches to Computer Security, Hewlett Packard Technical Reports 2002, <http://www.hpl.hp.com/techreports/2002/HPL-2002-131.html> vom 29.11.2003.

33 | Vgl. J.O. Kephart et al.: Kampf den Computerviren, S. 60 ff.

34 | Vgl. M.M. Williamson: Biologically Inspired Approaches.

2003 zuschlug, infizierte er in kürzester Zeit rund 78.000 Rechner, bevor die Gefahr erkannt und gebannt werden konnte. »In allen Fällen hätten die unangenehmen Folgen durch einige kleine, noch nicht einmal teure Vorsichtsmaßnahmen verhindert werden können.« Dieser verkaufsfördernde Ratschlag in der Sophos-Fibel wirkt angesichts dieser Entwicklungen heillos antiquiert. Computersysteme werden heutzutage meist nicht mehr mit den von Neumannschen Kategorien von Kommunikation und Kontrolle beschrieben, sondern eher als ein Biotop. Und mit den für Computersysteme vielleicht zunächst überraschenden Kategorien von Evolution, Selektion, Fitness, Infektion und Immunsystem. »Bei aller Raffinesse: Ausrotten werden wir die Computerviren nicht«, resümieren die IBM-Forscher.³⁵

Wieners und von Neumanns Erben sehen sich weniger als Züchter von künstlichem Leben denn als Jäger und Sammler in einem exotischen Urwald, der zwar menschengemacht ist, aber längst nicht mehr kontrollierbar. Die Flakgeschütze, welche die Kybernetik in die Biologie einführte, wurden durch das Paradigma der Information und Kontrolle immer komplexer, bis sie selber von einer Antwort zu einer Frage mutiert sind: Der Maschinenpark lebt. Eine neue Form des Maschinen-Animismus setzt sich in der Fachwelt durch. Das Fazit der IBM-Forscher zu diesem Biotop der Zellautomaten changiert dabei zwischen Resignation und Neugier:

Einzelne Spezies werden kommen und gehen, aber im großen und ganzen wird es eine Koevolution zwischen Parasit und Wirt geben – wie in der Natur. Umweltveränderungen werden eine Rolle spielen, zum Beispiel das Aufkommen der mobilen Softwareagenten. Diese frei übers Netz wandernden Programme müssen vor Veränderungen durch Systeme, auf denen sie residieren, geschützt werden und umgekehrt. Vielleicht erleben wir zur Zeit nur den Vorgeschmack eines reichhaltigen Ökosystems aus künstlichen Lebensformen, die im Cyberspace leben, sterben, kooperieren, fressen und gefressen werden.

LITERATUR

- Blackmore, Susan: *Meme Machine*, Oxford: Oxford University Press 2000.
- Capra, Fritjoff: *Lebensnetz. Ein neues Verständnis der lebendigen Welt*, Frankfurt/Main: Scherz 2000.
- Cohen, Fred: *Computer Viruses – Theory and Experiments*, in: *Computers & Security* 6 (1987), S. 22-35.

- Franke, Herbert W.: Das Lebensspiel und andere Gitterautomaten, in: Telepolis (1998), www.heise.de/tp/deutsch/special/robo/6220/1.html vom 29.11.03.
- Gaulke Markus: Digitale Abgründe, Landsberg: Verlag Moderne Industrie 1996.
- Hayles, N. Katherine: How We Became Posthuman. Chicago: University of Chicago Press 1999.
- Kay, Lily E.: Das Buch des Lebens. Wer schrieb den genetischen Code?, München: Carl Hanser 2002.
- Kephart, Jeffrey O.: A biologically immune system for computers, in: Rod Brooks/Patti Maes (Hg.), Artificial Life IV: Proceedings of the Fourth International Workshop on the Synthesis and Simulation of Living Systems, Cambridge, MIT Press 1994, S.130-139.
- Kephart, Jeffrey O. et al.: Kampf den Computerviren, in: Spektrum der Wissenschaft 5 (1998), S.60 ff.
- Lüber, Klaus Christian: Virus als Metapher. Körper – Sprache – Daten, Magisterarbeit an der Humboldt-Universität zu Berlin, Philosophische Fakultät III, 2002.
- McCartney, Scott: Eniac, New York: Berkley Books 1999.
- Nori, Franziska (Hg.): I Love You. Computer_Viren_Hacker_Kultur. Frankfurt/Main: Museum für Angewandte Kunst 2002.
- Oldfield, Paul: Viren, Würmer und Trojaner (Werbebrochure). Sophos, 2001, bestellbar unter www.sophos.de.
- Rochford, Oliver-Christopher: Hacken für Dummies, Bonn: mitp-Verlag 2002.
- Schellnhuber, Hans Joachim: Die Koevolution von Natur, Gesellschaft und Wissenschaft: Eine Dreiecksbeziehung wird kritisch, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 2.10.2001, S.60.
- Shoch, John F./Hupp, Jon A.: The ›Worm‹ Programs. Early Experience with a Distributed Computation, in: Communications of the ACM 25/3 (März 1982), S.172-180.
- Smith, George C.: The Virus Creation Labs, Tucson: American Eagle Publications 1994.
- Wiener, Norbert: Mensch und Menschmaschine, Frankfurt/Main: Ullstein 1958.
- Williamson, Mathew M.: Biologically Inspired Approaches to Computer Security, Hewlett Packard Technical Reports 2002, <http://www.hpl.hp.com/techreports/2002/HPL-2002-131.html> vom 29.11.2003.
- Simulation eine Zellulären Automaten nach v. Neumann: <http://lslwww.epfl.ch/~eforler/simulator/Sim602.html> vom 29.11.2003.

