

Ohnmacht trotz technologischer Potenz: Pfade informationstechnologischer Selbstentmachtung

Leonhard Dobusch

Leicht adaptierte Verfassung erschienen in: Gumm, D./Janneck, M./Langer, R./Simon, E.
(Hrsg./2008): Mensch - Technik - Ärger? Zur Beherrschbarkeit soziotechnischer Dynamik aus
transdisziplinärer Sicht. Lit-Verlag

Ohnmacht trotz technologischer Potenz: Pfade informationstechnologischer Selbstentmachtung

Heimlicher Höhepunkt des fast schon dokumentarischen Spielfilms „Office Space“ (dt. „Alles Routine“) ist folgende Szene: Gefrustet von den Auswüchsen immer neuer Managementmoden und den all-täglichen Leiden informationstechnisch unterstützter Büroarbeit „entführen“ die drei Hauptdarsteller – allesamt Softwareprogrammierer – den Laserdrucker der Bürogemeinschaft. Auf einer einsamen Wiese fallen sie dann zuerst mit Baseballschlägern und schließlich voller Wut mit bloßen Händen über das Gerät her und rächen sich für unzählige Stunden verzweifelten Kampfes gegen den immergleichen Papierstau.

Der unerklärliche aber unvermeidbare Papierstau im Kopierer. Die undurchschaubaren „Autoformatierungen“ der Textverarbeitung. Das rätselhafte Verhalten von Menschen in Mailinglisten und „Content-Management-Systemen“. Ärger bis hin zur Verzweiflung scheint notwendiger Begleiter der Nutzung moderner Informationstechnologien zu sein. Gemeinsames Moment der verschiedensten Ärgernisse und Wutausbrüche, die bis hin zu Gewalttätigkeit reichen („computer rage“, vgl. Brinks 2005) ist die *Ohnmacht* der Benutzer. Denn als ebenso hartnäckig wie ärgerlich erweisen sich gerade jene Unzulänglichkeiten von und Probleme mit Informationstechnologie, die sich nicht einfach „beim nächsten Mal“ vermeiden lassen.

Dabei gibt es verschiedene Formen menschlicher Ohnmacht im Umgang mit Informationstechnologie. Grob lassen sich drei Kategorien unterscheiden:

- 1.) Ohnmacht durch persönliche Unzulänglichkeit: Wer von der Funktionsvielfalt oder mit der Bedienung einer Anwendung überfordert ist und sich dessen durchaus bewusst sein kann.
- 2.) Ohnmacht durch technische Unzulänglichkeit: Der „Klassiker“ in diesem Fall ist der Absturz des Computerprogramms aus völlig heiterem Himmel – natürlich genau beim Versuch, das bisher Geleistete zu speichern.
- 3.) Ohnmacht ohne (offensichtliche) Unzulänglichkeit weder des Menschen noch der Technik: Ein Lock-in auf einem inferioren Technologiepfad. Ein Lock-in auf den (inzwischen) falschen Anbieter. Ein Verharren in Bewegungslosigkeit aus Angst vor dem Lock-in. (vgl. David 1985; Arthur 1989)

Alle drei Formen der Ohnmacht lassen sich am Beispiel der Buchempfehlungsfunktion eines Online-Versandhändlers veranschaulichen:

- 1.) Die Überforderung mit der Vielzahl an Einstellungs- und Optimierungsmöglichkeiten zur Verbesserung persönlicher Buchempfehlungen erfordert Lern- und Arbeitsaufwand. Beim Verzicht darauf folgen die immergleichen Empfehlungen von Büchern, die sich bereits seit langer Zeit im Besitz des Bestellers befinden.
- 2.) Trotz Investition vieler Stunden in die Optimierung meines persönlichen Datenbestandes, empfiehlt der Online-Händler immer noch regelmäßig die Taschenbuchausgabe von Büchern, deren Hardcover-Exemplar längst bestellt und gelesen ist.
- 3.) Ein Test in einer Fachzeitschrift preist den Fortschritt, den das Buchempfehlungssystem eines Konkurrenten gemacht hat. Ein Wechsel ginge aber mit dem Totalverlust des vorhandenen Datenbestandes einher, die individuellen Wechselkosten („switching costs“, vgl. Shapiro & Varian 1999; Varian et al. 2004) sind enorm.

Insbesondere der dritte Fall von Ohnmacht, einer Art „Ohnmacht 2.0“ in Zeiten allgegenwärtiger Netzwerke und damit automatisch verbundener Netzwerkeffekte, gewinnt immer mehr an Bedeutung. Mit der verstärkten Nutzung digitaler Daten und Netzwerke – Stichwort: soziale Software – wird der Sonderfall „increasing returns“ (David 1985) zum Normalfall. Selbst wer sich dieser Dynamik bewusst ist und die Gefahr eines Lock-in antizipiert, kann oft ex-ante nur zwischen Risiko und Verweigerung wählen. Zwischen Ohnmacht *nach* oder Ohnmacht *vor* einer Entscheidung (Nowotny 2006). Außerdem können neben individuellen Techniknutzern auch Organisationen bis hin zur Gesellschaft als Ganzes, wie im folgenden noch an Hand des Problems technologischer Standardisierung gezeigt werden wird, derartigen Phänomenen ohnmächtig gegenüber stehen.

Denn offene Standards, offene Programmierschnittstellen und offene Quellcodes werden in diesem Zusammenhang oftmals als Ausweg propagiert. Gleichzeitig stellt sich die Frage, ob ein offener Standard sich nicht als ebenso inferior und trotzdem hyperstabil erweisen könnte – das QWERTY-Tastaturlayout (David 1985; kritisch: Liebowitz & Margolis 1990) lässt grüßen. An Bedeutung gewinnt deshalb das Verständnis der Mechanismen von pfadabhängigen Prozessen (Beyer 2005; Sydow et al. 2005), um der Ohnmacht, die mit einer

„Verriegelung der Welt“ (Ortmann 2003b, S. 138) verbunden ist, eingedenk beschränkter Handlungsrationale entgegenwirken zu können.

Ebendiese systematische Beschreibung der Logiken von Pfadabhängigkeit und Möglichkeiten der Pfadbrechung steckt immer noch in den Kinderschuhen. Insbesondere eine Abgrenzung theoretischer Konzepte der „Pfadabhängigkeit“ von bloß metaphorischen oder illustrativen Verwendungen des Pfadbegriffs zur Beschreibung von (z.B. technologischen) Entwicklungsverläufen sowie eine Nutzbarmachung der Theorie für betroffene Problembereiche (wie etwa Fragen technischer Standardisierung) scheint sinnvoll und notwendig.¹

Im Folgenden soll eben dazu ein Beitrag geleistet werden. Ausgehend von durch informationstechnologische Systeme gesteigerter Komplexität als eine der Hauptursachen für sämtliche der drei Typen von Ohnmacht als Folge des Umgangs mit ebendiesen, konzentriert sich der nächste Abschnitt auf die theoretische Erfassung des dritten Falls, die Ohnmacht gegenüber technologischer Pfadabhängigkeit. Diese soll anhand von illustrativen empirischen Beispielen als theoretisches, auf Mechanismen basierendes Konzept von bloß metaphorischen Verwendungen abgegrenzt und in einem nächsten Schritt mit Fragen der Standardisierung als einem der wesentlichsten empirischen Anwendungsgebiete verknüpft werden. Fragen, die zum einleitenden Beispiel des Internetbuchhandels zurückführen, weil sie sich im Kontext der Internetökonomie in gesteigerter Dringlichkeit stellen.

Von Kompliziertheit zur Komplexität

Allen drei Fällen von Ohnmacht liegt (bisweilen: irreduzible) Komplexität zu Grunde. Dass die Ohnmacht gegenüber mit Technologie verbundener Komplexität mit der „digitalen Revolution“ gegen Ende des 20. Jahrhunderts die Nutzer/innen mehr und mehr erfasste, ist dabei kein Zufall. Im Gegensatz zu den in der Regel eng begrenzten Anwendungsbereichen herkömmlicher Technologien sind (Personal) Computer „Universalmaschinen“ und bilden – insbesondere zusammengesprochen im Internet – eine Art Meta-Technologie für unzählige verschiedene Bereiche. Der gleiche PC kann – und wird immer öfter – für verschiedenste Büroanwendungen (Office, Buchhaltung, SAP) genauso eingesetzt wie als Multimediagerät zur Verwaltung, Wiedergabe und Erstellung von Musik, Videos, Fotos, Spielen und Grafiken oder für Spezialanwendungen wie Computer Aided Design (CAD). Und auch wenn die

¹ Der Beitrag von Markus Friederici „Die Geister die ich rief...“ in diesem Band, zeigt einerseits die Bedeutung pfadabhängiger Verläufe für emotionale Folgen von Techniknutzung, ist aber andererseits auch ein Beispiel für notwendige theoretische Konkretisierungen des Pfadabhängigkeitskonzeptes.

unterschiedlichsten Anwendungen nur selten auf ein und demselben Gerät zum Einsatz kommen, so birgt jeder PC doch die prinzipiellen technischen Voraussetzungen, in jedem dieser Gebiete eingesetzt zu werden. Er ist eben gerade nicht für einen bestimmten Zweck ausgelegt, sondern ein Allzweckgerät.

Kehrseite dieser universellen Verwendbarkeit ist die dafür notwendige Vielfalt an Schnittstellen und Modulen, die in verschiedensten Anwendungskontexten miteinander interagieren können müssen. Eine steigende Anzahl von Schnittstellen und autonomen Modulen aber wiederum machen (nicht nur: technische) Systeme zuerst unübersichtlich, dann kompliziert und schließlich komplex. Während „klassische“ Technologien, wie ein Fahrrad oder auch Autos (ohne Boardcomputer) nur eine begrenzte Zahl an Schnittstellen und Interaktionsmöglichkeiten für die einzelnen Teile vorsehen und diese Zahl auch mit der fortschreitenden technischen Entwicklung bestenfalls linear ansteigt, liegen die Dinge bei Informationstechnologie völlig anders: Einzelne Software-Module können ohne weiteres darauf ausgelegt werden, mit beliebig vielen anderen Modulen Daten auszutauschen. Und mit der Anzahl an Modulen steigt die Anzahl der (potentiellen) Schnittstellen zwischen diesen Modulen exponentiell. „Jeder Teil des Systems kann mit anderen Teilen in Interaktion treten, deshalb können triviale Ereignisse in nichttrivialen Systemen unvorhersehbare Ereignisketten auslösen,“ resümiert Schinzel (1998), warum in Softwareprojekten mit vielen Modulen und Schnittstellen kleine, nie restlos vermeidbare Fehler große Konsequenzen – wie Systemabstürze mit dem berühmt-berüchtigten „Blue Screen“ – haben können.

Die zahlreichen, im Internet kursierenden, satirischen Vergleiche zwischen Computerprogrammen und Automobilen a la „Wenn Windows ein Auto wäre, würde es ohne erkennbaren Grund zweimal am Tag einen Unfall haben.“² beinhalten somit einen wahren Kern, sind allerdings auch nicht ganz fair: Ein kaputter Fensterheber hat nämlich mangels Schnittstelle mit Sicherheit keinerlei Einfluss auf das Funktionieren von Bremse oder Lenkrad. Sobald allerdings diese Schnittstellen vorhanden sind, können sie auch in Autos zu vergleichbaren Problemen führen. Selbst Qualitätshersteller zeigen sich gegenüber den mit steigender Digitalisierung verbundenen Problemen ohnmächtig. „Wir alle haben die Komplexität der Interaktionen zwischen den elektronischen Systemen im Fahrzeug möglicherweise unterschätzt,“³ erklärte 2003 denn auch der damalige Chef der „Mercedes Car

² Vgl. z.B. <http://www.leo.org/information/freizeit/fun/bill-auto.html> [18.11.2006]

³ nach http://www.innovations-report.de/html/berichte/automotive/mercedes_bremst_elektronik_innovationen_22369.html [18.11.2006]

Group“ Jürgen Hubbert zu den Elektronikproblemen im Zuge der neu eingeführten E-Klasse ein Jahr zuvor.

Es grenzt fast schon an Ironie, dass menschliche Strategien der Ohnmachtsreduktion nur zu immer neuer Ohnmacht führen. So sind sie auch nur ein Unterfall jener allgemeinen theoretischen Figur, die Horkheimer und Adorno (1969) in ihrer „Dialektik der Aufklärung“ als den – jeder instrumentellen Vernunft inhärenten – Rückfall ins mythische Denken beschreiben. Die Reduktion der Komplexität ist so immer nur eine vorläufige oder sogar nur scheinbare. Und ganz entsprechend dem magischen Denken in Wagners Parsifal⁴ – Amfortas' Wunde, die der Speer schlug, kann nur durch den Speer geschlossen werden – sollen immer neue Technologien die erst durch Technologie entstandene Komplexität bewältigbar machen. Die Beispiele für die teilweise paradoxen Konsequenzen derartiger Versuche der Komplexitätsreduktion sind Legion, fallen aber vor allem in die ersten beiden Kategorien technologieinduzierter Ohnmacht. So soll beispielsweise dem mit der Funktionsvielfalt moderner Bürosoftware überforderten User durch ausgefeilte „Assistenten“ und „Autoformatierungsfunktionen“ geholfen werden. Gerade diese Automatisierungen erhöhen aber die Undurchschaubarkeit der Programme ebenso, wie ihre Konfigurierbarkeit die Funktionsvielfalt noch weiter steigert. Oder es führt der Versuch, die technischen Unzulänglichkeiten und Fehler in anderen Softwaremodulen auszugleichen, zu größeren und immer komplexeren Programmen, die ihrerseits wiederum eine höhere Fehleranfälligkeit aufweisen und die Gesamtzahl potentieller Fehlerquellen erhöht (Schinzel 1998).

Prinzipiell aber lassen sich diese beiden Typen von Ohnmacht gegenüber Informationstechnologie – eben menschliches oder technisches „Versagen“ – wiederum mittels (Informations-)Technologie adressieren. Und auch wenn Ohnmacht damit keineswegs endgültig vermieden werden kann, leben ganze Industriezweige und Produktgattungen – wie z.B. Anbieter von Antiviren-Software – von diesem Zirkel aus (unvermeidbaren) Fehlern und ihrer wiederum (unvermeidbar) fehlerbehafteten Korrektur. Der dritte Typus von Ohnmacht jedoch – der „Lock-in“ auf einem inferioreren Technologiepfad – ist nicht nur ein relativ neues Phänomen, er ist in den meisten Fällen noch weniger mit rein technologischen Verfahren bekämpfbar. Irreduzibler Komplexität begegnet man aber in dieser sozio-technologischen Arena ebenso.

⁴ vgl. das Interview mit Volker Grassmuck in Dobusch und Forsterleitner (2007, S. 305) für den Gedanken des heiligen Speers bzw. die heilige Lanze als Metapher für „magisches Denken“ im Kontext von Informationstechnologie und im allgemeinen Ortman (2003a).

Pfadabhängigkeit oder die Angst vor dem Lock-in

„Early adopter“ – besonders technologieaffine Erstanwender neuer Produkte – der damals noch jungen Videorekordertechnologie hatten Anfang der 80er Jahre noch die Wahl zwischen verschiedenen Aufzeichnungssystemen. Im Wesentlichen mussten sie sich zwischen Sonys „Betamax“ und JVCs „VHS“ entscheiden. Baba und Imai (1990) und Cusumano et al. (1992) beschreiben in ihren Arbeiten detailliert, dass es zu Beginn für einzelne Käufer Videorekordern nur sehr schwer möglich war abzuschätzen, welches der beiden Systeme sich durchsetzen würde. Denn letztendlich war es nicht ein großer, offensichtlicher Vorteil, der ein System über das andere triumphieren ließ, sondern es waren viele kleinere und größere Umstände („small events“), die letztlich den Ausschlag für die Durchsetzung von VHS gaben. Dies erfolgt in diskursiver und durchaus auch konfliktreicher Auseinandersetzung verschiedener Akteure im technologischen Entwicklungs- bzw. Nutzungsprozess, dessen Ergebnis in Form eines „Techniknutzungspfades“⁵ immer erst im Nachhinein als ein solcher erkennbar wird (Rolf 1998). Als Beispiele für derartige „small events“, die noch dazu sowohl für einzelne Anwender als auch für die Hersteller(konsortien) selbst oftmals nur sehr schwer erkennbar waren, können JVCs kooperative Entwicklungs- und Vermarktungsstrategien, die Systementscheidung von Kaufvideo-Herstellern sowie die Sortimentspolitik von Videoverleihservices genannt werden.

Während die Gründe für das Obsiegen einer der beiden konkurrierenden Technologien also durchaus alleine in den Bereich von Zufälligkeiten verwiesen werden könnten⁶, ist der Umstand, dass am Ende nur eine der beiden konkurrierenden Technologien überlebt hat, (viel) mehr als nur Zufall. Nicht nur im Markt für Videoaufzeichnungs- und -wiedergabesysteme gab und gibt es starke Mechanismen, die letztendlich zu einem einheitlichen Marktstandard führen. An erster Stelle stehen hier die, in der volkswirtschaftlichen Literatur als „direkten und indirekten Netzwerkeffekte“ bezeichneten, Vorteile für individuelle Käufer, die (un)mittelbar davon abhängen, wie viele andere Menschen genau die gleiche Wahl wie sie selbst treffen, getroffen haben oder noch treffen werden. Klassisches Beispiel für direkte Netzwerkeffekte sind Faxgeräte: Für den ersten Besitzer eines Faxgeräts, war es vollkommen wertlos – erst mit einem zweiten

⁵ Dabei ist es wichtig, zwischen dem Konzept des „Techniknutzungspfades“ als deskriptivem Verlaufspfad auf der einen, und dem Konzept der Pfadabhängigkeit als theoretischem Konstrukt auf der anderen Seite zu trennen. Mit anderen Worten: Während jede Form technologischer Pfadabhängigkeit immer auch ein Techniknutzungspfad ist, ist umgekehrt nicht jeder Techniknutzungspfad pfadabhängig.

⁶ Arthur (1989) modelliert denn auch Pfadabhängigkeit nach anfänglicher Konkurrenz zweier Technologien mit Netzwerkeffekten an Hand des stochastischen Polya-Urnenmodells.

Faxgerätsbesitzer bekam es überhaupt einen.⁷ Je mehr Menschen aber Faxgeräte anschafften, umso mehr Nutzen konnte es auch jedem einzelnen Anwender bringen.

Bereits an diesem Beispiel zeigt sich, welche große Bedeutung Erwartungen und Erwartungserwartungen – die Angst vor einem Lock-in – in solchen „Netzeffektmärkten“ haben können, zumal heute Fälle wie der Kampf „VHS vs. Beta“ zumindest in technologischen Branchen gehört längst ausführlich rezipiert und reflektiert werden. Erwartungen gehen demnach in Netzeffektmärkte in besonderem Ausmaß als reale und strategische Größe ein: Erst die Erwartung, dass viele weitere dem eigenen Beispiel folgen werden, bringt Menschen dazu, sich als erste Netzwerktechnologie wie ein Faxgerät anzuschaffen. Umgekehrt können gegenteilige Erwartungen den Erfolg einer Technologie schon in Ansätzen verhindern und machen so das Schüren von Erwartungen in die eine oder andere Richtung zum wichtigsten strategischen Mittel von Unternehmen in Netzeffektmärkten. In manchen Softwaremärkten wie dem für PC-Betriebssysteme, die ebenfalls starke indirekte Netzwerkeffekte aufweisen, haben sich bereits eigene Begriffe für strategisches „Erwartungsmanagement“ etabliert: „VaporWare“ und „FUD“, das die englischen Begriffe für Furcht, Unsicherheit und Zweifel („Fear, Uncertainty and Doubt“) abkürzt. Während gezielte Verunsicherungstaktiken nichts grundsätzlich Neues – wenn auch in Netzeffektmärkten viel Effektiveres – sind, ist „VaporWare“ jüngerer Datums. Nach Berger (1997) „bezeichnet es die Ankündigung von Produkten lange vor ihrer eigentlichen Verfügbarkeit und nicht selten mit falschen oder verschleiern den Angaben über den wirklichen Erscheinungstermin. Mit einer solchen Ansage können einflußreiche Unternehmen innovativere Konkurrenten aushebeln. Warum sollte ein Käufer sich für das Produkt eines unbedeutenden Herstellers entscheiden, wenn der Marktprimus und Betriebssystemhersteller ‚in Kürze‘ ein womöglich besseres Gegenstück auf den Markt bringt?“ Die große Bedeutung eines strategischen und frühzeitigen Schürens von Erwartungen in genau diesem Sinne wurde beispielsweise bei der Markteinführung des über Jahre mit verschiedenen Namen angekündigten und schließlich als „Windows 95“ veröffentlichten Betriebssystems von Microsoft deutlich.⁸

So kann in Netzeffektmärkten die Erwartung über den (Markt-)Erfolg wichtiger für die individuelle (Kauf-)Entscheidung sein, als die Qualität des Produktes, weil der individuelle Nutzen sehr stark von der Gesamtnutzeranzahl abhängt. Und je nach Perspektive gibt es

⁷ In wie weit die Möglichkeit mit einem Faxgerät Kopien zu Erstellen dessen Verbreitung erleichtert haben mag, sei dahingestellt bzw. widerspricht nicht dem Argument des mit der Gesamtzahl der Nutzer steigenden Individualnutzens.

⁸ vgl. außerdem die Studie von Dranove und Gandal (2000) über die Bedeutung von VaporWare bei der Etablierung des DVD- oder des DIVX-Standards.

demnach in Netzeffektmärkten zwei Situationen, die sich für Akteure im Nachhinein als problematisch erweisen können. Aus der Perspektive des individuellen Akteurs ist die größte Gefahr, auf das falsche Pferd zu setzen und später entweder möglicherweise hohe Wechselkosten (z.B. Neukauf zahlreicher Videos) oder – sofern überhaupt möglich - die Nachteile eines Verbleibs beim Minderheitensystem (z.B. höhere Preise von Anwendungssoftware für Apple- verglichen mit Windows-Benutzern)⁹ in Kauf nehmen zu müssen. Neben diesem „Lock-in“ des Einzelanwenders kann es auch zu einem „Lock-in“ auf Ebene des Gesamtmarkts kommen. In diesem Fall können auch all jene, die eine „richtige“ Wahl getroffen haben, von Nachteilen in Form von Monopolpreisen und -angeboten eines einzigen verbliebenen Anbieters betroffen sein und/oder im weiteren Verlauf – im Falle einer neuen, besseren Alternative – ebenfalls vor einem Wechsel-Dilemma stehen.

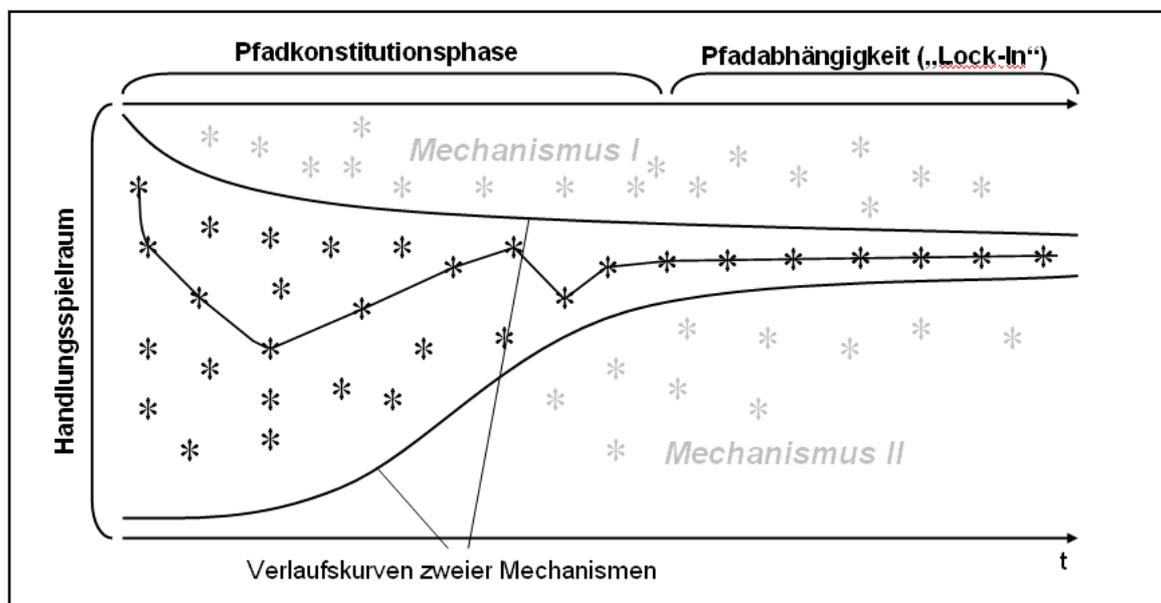


Abbildung 1: Schematische Darstellung von pfadabhängigen Prozessen mit zwei konstitutiven Mechanismen (adaptiert nach Schreyögg et al. 2003)

Die Ökonomen Paul David (1985) und Brian Arthur (1989) prägten für derartige Phänomene den Begriff der „path dependency“ – Pfadabhängigkeit. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass bestimmte Mechanismen den Handlungsspielraum der Akteure über die Zeit mehr und mehr einengen, bis (zumindest: scheinbar) keine alternativen Handlungsmöglichkeiten mehr verfügbar sind. Neben den bereits angesprochenen Netzwerkeffekten, wo der individuelle Nutzen durch die Anzahl der weiteren Nutzer eines bestimmten Systems zunimmt, gibt es auch noch andere Mechanismen, die es auf ähnliche Weise sehr schwer machen, eine einmal getroffene Wahl später zu revidieren. Darunter fallen auch verschiedene Formen von

⁹ Besonders offensichtlich ist dieser Preisunterschied im Bereich von Unterhaltungssoftware wie Computerspielen, die für Apples MacOS in der Regel – sofern sie überhaupt portiert werden – empfindlich teurer sind.

irreversiblen Investments („sunk costs“) die einen Wechsel auf eine andere Alternative zu einem späteren Zeitpunkt schwieriger machen. Ein Beispiel für derartige irreversible Investments, das im Fall des QWERTY-Tastaturlayouts aber auch bei Software eine große Rolle spielt, ist Lernen – nämlich insofern das Erlernte nicht (einfach) in anderen Kontexten anwendbar ist. Menschen, die gelernt haben, auf einer QWERTY-Tastatur zu schreiben, können nicht so ohne weiteres auf ein anderes Tastaturlayout umsteigen. Und abgesehen vom neuerlichen Lernaufwand wäre das zuvor gelernte verloren. Beim Wechsel von einem PC-Betriebssystem auf ein anderes gilt ähnliches – und zwar sowohl für die Endanwender als auch für die Systemadministratoren.

Mechanismen der Pfadabhängigkeit

Der Wechsel auf eine Alternative wird durch irreversible Investments besonders dann erschwert, wenn anfängliche Investitionen immer weitere erfordern, wenn Lernen kumulativ auf zuvor Gelerntem aufbaut. Denn genau diese *positive Rückkopplung* – eine Entscheidung zieht weitere, gleichgerichtete Entscheidungen nach sich – haben sämtliche Mechanismen gemein, die über die Zeit zu Pfadabhängigkeit führen können (vgl. Tabelle 1).¹⁰ Gleichzeitig führt aber nicht jede Form positiver Rückkopplung zu Pfadabhängigkeit. Auch Vertrauensbildungsprozesse können als Spiralen positiver Rückkopplung beschrieben werden, letztlich bleibt Vertrauen aber immer ein fragiler Zustand, der jederzeit (auch: einseitig) beendet werden kann. Im Falle von technologischen Pfaden ist es aber gerade so, dass zu ihrer Überwindung einseitige Anstrengungen eben oft nicht ausreichen, weil der Einzelne von anderen Anwendern und deren Entscheidungen abhängig ist. Um von Pfadabhängigkeit sprechen zu können, braucht es also immer mindestens drei Elemente: Kontingenz im Sinne eines „auch anders möglich seins“ (vg. Ortman et al. 1990, S. 65 ff.) zu Beginn, ein stark eingeschränkter Handlungsspielraum am Ende und Mechanismen, die – mittels positiver Rückkopplung – zu ebendieser Verringerung an Handlungsmöglichkeiten führen (siehe auch die schematische Darstellung in Abbildung 1).

Der Fokus auf spezielle Mechanismen darf aber nicht dazu verleiten, diese mit Automatismen gleichzusetzen. Denn nicht nur das Beispiel von „VaporeWare“ im Bereich von Erwartungen zeigt, dass jeder dieser Mechanismen – je nach Machtpotential – von bestimmten Akteuren mittels strategischen Handelns verstärkt oder abgeschwächt werden kann. Ein Umstand, der

¹⁰ Zumindest sofern man einem eher engeren Verständnis von Pfadabhängigkeit in der Tradition Davids und Arthurs auch in sozialwissenschaftlicheren Kontexten folgt, wie es beispielsweise Sydow et al. (2005) tun. Demgegenüber steht ein eher weiteres Verständnis (z.B. Mahoney 2000), das auch Verläufe auf Grund von reaktiven Sequenzen oder Mechanismen ohne positive Rückkopplung als pfadabhängig charakterisiert.

die Entscheidung für einzelne Technologieanwender eher schwieriger gestaltet und die Komplexität in der Anfangsphase von pfadabhängigen Prozessen noch weiter erhöht.

Mechanismen	Beschreibung
Direkte Netzwerkeffekte	Der individuelle Nutzen einer Technologie steigt mit der Anzahl der Gesamtnutzer.
Indirekte Netzwerkeffekte und Komplementaritäten	Die Anzahl der Nutzer einer Technologie erhöht die Anzahl komplementärer Angebote und vice versa.
Irreversible Investments, Lernen	Investitionen in eine bzw. Erlernen einer Technologie erhöhen die Wahrscheinlichkeit, dass weiterhin in dieselbe Technologie investiert wird.
Mimesis und Erwartungseffekte	Die wechselseitige Orientierung am (auch: vergangenen oder erwarteten) Verhalten anderer führt zu gleichförmigem Verhalten.

Tabelle 1: Mechanismen als Ursache für Pfadabhängigkeit (adaptiert nach Dobusch & Schüßler 2006)

Pfadabhängige Prozesse müssen dennoch nicht immer bzw. nicht sofort problematisch sein. Gerade Beispiele wie Videorekorder oder auch Computerbetriebssysteme zeigen, dass in vielen Bereichen jeder Standard besser ist als gar kein Standard. Denn der Boom sowohl an verkauften Videorekordern als auch an komplementären Angeboten wie Videotheken und einem breiten Angebot an Kaufvideos fand erst statt, als der Standardstreit entschieden war und Käufer wie Anbieter von Komplementärgütern keine Angst mehr haben mussten, auf das „falsche“ System zu setzen. Und für Anbieter wie Nutzer von Spezialsoftware ist es von großem Vorteil, wenn es ein Standardbetriebssystem gibt, da so für ohnehin relativ kleine (Nischen-)Märkte nicht auch noch verschiedene Versionen für verschiedene Betriebssysteme erstellt werden müssen. Hinzu kommen noch Vorteile wie einheitlich ausgebildete Arbeitskräfte, einfacher Dateiaustausch und ein breites Angebot an Zusatz- und Serviceangeboten. Dieser Umstand führt auch dazu, dass stark neoklassisch inspirierte Ökonomen (z.B. Liebowitz & Margolis 2001) Microsofts Quasi-Monopolstellung im Betriebssystem- und Officemarkt auch als optimalen Zustand in einem „natürlichen Monopolmarkt“ feiern.

Typen technologischer Pfade in Netzeffektmärkten: Standardisierung

Trotzdem fragen sich (nicht nur) viele von Windows-Systemabstürzen und Viren heimgesuchte Computerbenutzer manchmal, ob etwas mehr Konkurrenz und die mir ihr verbundenen Wahlmöglichkeiten nicht doch zu besseren Produkten und besserer Software bei gleichzeitig niedrigeren Preisen führen würden. Unabhängig aber von der damit verbundenen

Frage, nämlich ob wir in der besten aller (Software-)Welten leben oder ob wir nicht doch eine Welt voller Open-Source-Software¹¹-Anwender vorziehen würden, ist das Beispiel des PC-Desktop-Softwaremarktes sehr informativ. Einerseits zeigt es die enormen Auswirkungen von indirekten Netzwerkeffekten oder Komplementaritäten, die es Microsoft Schritt für Schritt ermöglicht haben, das Betriebssystemmonopol auf Bereiche wie Office-Software, Internetbrowser und Media-Player auszudehnen¹². Andererseits führt die neue Konkurrenz durch Freie Software wie beispielsweise GNU/Linux oder OpenOffice.org vor Augen, dass das von Liebowitz und Margolis behauptete „natürliche Monopol“ so „natürlich“ gar nicht ist: Obwohl nur in einem viel kleineren Marktsegment – mit entsprechend geringeren Economies of Scale und Scope – aktiv, gibt es auf Grund der offenen Architektur Freier Software eine kaum überschaubare Anzahl an Distributeuren¹³ und miteinander konkurrierender Anbieter. Mit anderen Worten: Wird ein proprietärer Standard zu einem offenen Standard, wird aus einem scheinbar natürlichen Monopolmarkt sehr schnell ein klassischer Wettbewerbsmarkt – allerdings ohne dass Netzwerkeffekte und andere selbstverstärkende Mechanismen deshalb verschwunden wären.

Die Konkurrenz verschiedener Technologien und die Gefahr eines Lock-in auf die „falsche“ Technologie in Netzeffektmärkten ist nämlich durch einen offenen Standard noch lange nicht vom Tisch¹⁴, „nur“ die Gefahr eines Lock-in auf einem proprietären Pfad kann damit verhindert werden. Wie das Beispiel des QWERTY-Tastaturlayouts (David 1985; 2000; kritisch: Liebowitz & Margolis 1990) zeigt, können sich mitunter gerade die offensten Standards trotz etwaiger, effizienterer Alternativen am hartnäckigsten halten. Ansätze wie „Pfadkreation“ (Garud & Karnøe 2001) konzentrieren sich wohl auch wegen der Erkenntnis, einmal etablierte technologische Standards in Netzeffektmärkten ex-post nur noch sehr schwer ändern zu können, verstärkt auf die Phase der Pfadkonstitution bzw. des Standardisierungsprozesses im Falle von Technologien. Letzterer kann zwischen den Akteuren eher kooperativ vor der Markteinführung erfolgen, wie zum Beispiel beim DVD-

¹¹ Open-Source-Software bzw. Freie Software zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass der Quellcode eines Computerprogramms frei einsehbar und veränderbar ist, sowie dass keine Lizenzgebühren anfallen. Vgl. www.opensource.org bzw. www.fsf.org für Details.

¹² Diese Ausnutzung des Windows-Monopols führte im Falle der Verdrängung von Netscapes „Navigator“ als Standardbrowser zum Antitrust-Verfahren in den USA (vgl. zur diesbezüglich heftigen, wissenschaftlichen Debatte u.a.: Katz & Shapiro 1998; Liebowitz & Margolis 2001; Klein 2001; Werden 2001; Reddy et al. 2001), im Falle des Media-Players zum Tätigwerden der EU-Kommission bereits im Vorfeld der Veröffentlichung von Windows Vista (vgl. <http://www.heise.de/newsticker/meldung/75320> für eine Übersicht über den Verlauf von Microsofts EU-Kartellverfahrens).

¹³ Bloß exemplarisch sollen hier die GNU/Linux-Distributoren Novell/Suse, Red Hat, Canonical/Ubuntu und die freie Distribution Debian genannt werden.

¹⁴ Vgl. z.B. die Suche nach der nächsten Generation von Computer-Prozessorherstellungsverfahren in Sydow et al. (2004).

Standard, oder eher kompetitiv am Markt verlaufen, wie bei der Videorekorder-Technologie. Im Falle von Netzeffektmärkten steht aber am Ende jedes Pfadkonstitutionsprozesses ein Technologiemonopol – egal ob der Standard offen oder proprietär ist, ob der Standardisierungsprozess kooperativ oder kompetitiv verlaufen ist und ob es am Ende Anbietervielfalt oder ein Anbietermonopol gibt. (siehe auch Tabelle 2).

		Standardisierungsprozess	
		kooperativ	kompetitiv
Standard	offen	Pfadkreation mit anschließendem Anbieterwettbewerb (z.B. DVD-Standard)	Standardwettbewerb mit anschließendem Anbieterwettbewerb (z.B. HD-DVD vs. Blue-Ray Disc)
	proprietär	Lizenzierungsstrategien (z.B. IBM und Microsofts DOS-Lizenzierungsstrategie zu Beginn der 1980er Jahre ¹⁵)	Standardwettbewerb mit anschließendem Anbietermonopol (z.B. IBM OS/2 vs. MS Windows)

Tabelle 2: Typen technologischer Pfade in Netzeffektmärkten

Im Falle von *kompetitiven* Standardisierungsprozessen in Netzeffektmärkten – egal ob sie letztendlich zu einem proprietären oder einem offenen Standard führen – sind Anwender jedoch regelmäßig mit Situationen konfrontiert, die eine Entscheidung für eine Technologie in dem Wissen erfordern, dass eine nachträgliche Änderung dieser Wahl in der Regel quasi unmöglich bzw. mit hohen Kosten verbunden sein wird. Gleichzeitig erschwert die mit dem Verlauf der Pfadkonstitution regelmäßig verbundene Komplexität – viele kleine und voneinander relativ unabhängige „small events“ führen in ihrer Gesamtheit zur Entscheidung für die eine oder die andere Alternative – und die aus ihr unmittelbar folgende beschränkte Rationalität der Akteure eine „richtige“ Wahl.

¹⁵ Langlois (1992, S. 22) schreibt dazu in einem Artikel über die Anfänge der Computer-Industrie folgendes: „IBM called its version [of MS-DOS, *Anm. L.D.*] PC-DOS, but it allowed Microsoft to license MS-DOS to other computer makers. Although this allowed competitors to enter, it also helped IBM to force its operating system as a standard on the industry.” Neben Microsofts MS-DOS und IBMs PC-DOS gab es so beispielsweise Compaq-DOS oder DR-DOS.

Standardisierung im „Web 2.0“

Nun nehmen in dem Maße, wie Märkte für informationelle Güter¹⁶ und die mit ihnen tendenziell verbundenen positiven Rückkopplungsmechanismen und „installed base“-Effekte wachsen, auch entsprechende Standardisierungsprozesse zu (Arthur 1996). Dies ist wohl auch ein Grund für das enorm gestiegen wissenschaftliche Interesse an Erklärungsmodellen wie Pfadabhängigkeit und Lock-in, sei es als Verfechter (z.B. Shapiro & Varian 1999) oder als Gegner (z.B. Liebowitz & Margolis 2001) derartiger Modelle. Wobei die Uneinigkeit weniger über die Existenz dieser Phänomene als vielmehr über ihre potentiell negativen Konsequenzen für Konsumenten und/oder ganze Volkswirtschaften besteht. Während die einen eine Verfestigung von potentiell ineffizienten Standards befürchten, leugnen die anderen auch nur die Existenz eines Übels im Sinne der Theorie vom wünschenswert-natürlichen Monopol, das im Falle tatsächlicher Ineffizienz ohnehin schnell unter großen Druck geraten würde.

Wer sich darauf nicht verlassen möchte, und auf Standardisierungsprozesse auch im Bereich der Internetökonomie (bewusst) steuernd eingreifen möchte, steht dann aber vor dem Problem eskalierender Unübersichtlichkeit und Vielzahl paralleler Standardisierungsverläufe, die Gefahr eines (zumindest: individuellen) Lock-in inklusive. Ein Grund dafür ist der Boom nutzergenerierter Inhalte und die mit ihnen einhergehenden, neuen Arten von „installed base“-Effekten. Die zu Beginn erwähnten Online-Buchempfehlungssysteme sind nur ein Beispiel für neuartige Angebote in den verschiedensten informationstechnologischen Bereichen, deren Qualität und Nutzen für den Einzelanwender sehr stark von der gesamten Nutzeranzahl abhängt. Während also bislang das Feld der Netzwerktechnologien ein überschaubares war, eröffnet die Netzwerktechnologie „Internet“ ein eigenes, immer weiter sich ausdehnendes Feld, wo Bereiche (wie etwa der Buchmarkt) von Netzeffekten betroffen sein können, die selbst durchaus technologiefern sind.

Im Zentrum stehen dabei sicherlich die von Tim O'Reilly (2005) unter dem Schlagwort „Web 2.0“ zusammengefassten Angebote, die vor allem aus von den Nutzern selbst generierten Inhalten („user generated content“) bestehen. Der größte Online-Buchhändler Amazon bietet beispielsweise gleich mehrere nutzergenerierte Services an, die umso umfassender und besser angeboten werden können, je größer die gesamte Nutzeranzahl ist:

¹⁶ Informationelle Güter weisen nach Varian et al. (2004, S. 3) eine besondere Kostenstruktur auf: „Constant fixed costs and zero marginal costs are common assumptions for textbook analysis [...] [b]ut for information goods, this sort of cost structure is very common – indeed, it is the baseline case.“ Sämtliche digital vervielfältigbaren Güter fallen in diese Kategorie. So fallen beispielsweise sämtliche Kosten für die Erstellung und Bewerbung eines zum Download angebotenen Hörbuchs unabhängig davon an, ob es in der Folge einmal oder 100.000 Mal heruntergeladen wird.

- Nutzerrezensionen sowie deren Bewertung: Je mehr Nutzer, desto mehr Empfehlungen – insbesondere auch für weniger populäre Titel – und desto mehr Bewertungen der Rezensionsqualität durch andere Nutzer.
- (Automatisierte) Buchempfehlungsfunktionen: Je größer die Nutzeranzahl, desto umfassender die für Buchempfehlungsalgorithmen zur Verfügung stehende Datenbasis.
- (Wechselseitige) Nutzerempfehlungen: Je mehr Nutzer, desto größer die thematische Bandbreite von Nutzerempfehlung(s)liste(n).

Die (potentielle) Qualität aller dieser Services und damit der Nutzen für den Einzelnen hängt direkt mit der gesamten Nutzeranzahl zusammen und führt automatisch zu völlig neuen Größenvorteilen in einem Markt, der davor – im deutschsprachigen Raum sicher auch wegen der Buchpreisbindung – nur relativ geringem Zentralisierungsdruck ausgesetzt war.

Und betrachtet man die auch noch nach dem Abflauen des „New Economy“-Booms erfolgreichen Internet-Unternehmen etwas näher, bauen die meisten gleich in mehrfacher Hinsicht auf nutzergenerierten Inhalten auf. Google beispielsweise wertet mit seinem „PageRank“-Algorithmus¹⁷ zum Ranking der gefundenen Webseiten vor allem die auf eine Webseite verweisenden Links und deren Bezeichnung aus – Informationen, die von den Internetnutzern selbst quasi „zur Verfügung gestellt“ werden. Da diese Informationen aber nicht nur Google zugänglich sind sondern dem offenen Webseitenbeschreibungsstandard HTML entspringen, gibt es im Markt für Internet-Suchmaschinen immer noch Wettbewerb konkurrierender Suchmaschinen und Suchmaschinenalgorithmen. Anders sieht die Situation hingegen im Bereich der ebenfalls auf nutzergenerierte Inhalte angewiesenen Online-Marktplätze wie Ebay aus. Verkäufer bieten ihre Waren vorzugsweise auf der Plattform an, die die meisten potentiellen Käufer besuchen und Käufer wiederum bevorzugen den Marktplatz mit dem breitesten (auch: Nischen-) Angebot. Hinzu kommen andere

¹⁷ Das Wort „Page“ in „PageRankTM“ verweist nicht nur auf das Kurzwort für „Homepage“ sondern auch auf den Namen von Google-Gründer Larry Page. Der (proprietäre) Algorithmus vergibt an Webseiten numerische Gewichte um sie danach zu Reihen. In seiner ursprünglichen Version konnte er im Wesentlichen als Markov-Prozess verstanden werden, in dem die Webseiten Markov-Zustände und die Links zwischen den Webseiten gleich wahrscheinliche Übergänge zwischen den Zuständen darstellen (Avrachenkov & Litvak 2004).

nutzergenerierte Services wie die Verkäuferbewertung. Diese Effekte führen dazu, dass sich den meisten Ländern sehr bald ein dominierender Anbieter durchsetzte.¹⁸

Führt „soziale Software“ zu sozialer Komplexität?

Neben den großen Playern wie Amazon oder Ebay gibt es im „Web 2.0“ aber noch viele andere Bereiche mit mehr oder weniger starken positiven Rückkopplungsmechanismen, die den (auch: reflektierten) Umgang mit Informationstechnologie erschweren. Das schnell wachsende Angebot an „sozialer Software“ kann hier als Paradebeispiel von neuen Technologien angeführt werden, die versuchen die gestiegene Komplexität (des Zusammenspiels) verschiedenster Informationstechnologien zu reduzieren – und dabei selbst wieder auf komplexitätssteigernde Informationstechnologie zurückzugreifen. Prominenteste Vertreter von als „Folksonomy“ bezeichneten Diensten für gemeinschaftliches Indexieren („Tagging“), sind der Online-Foto-Speicherdienst Flickr und der „social bookmarking“-Dienste wie „del.icio.us“.¹⁹ Bei letzterem speichern Nutzer ihre Internet-Lesezeichen („Bookmarks“) auf einem zentralen Server, versehen sie mit Schlagworten („Tags“) und stellen diese Daten anderen Nutzern zur Verfügung. Wieder hängt die Qualität des Services unmittelbar von der Anzahl der Nutzer bzw. deren verschlagworteten Daten wie eben Fotos oder Bookmarks ab. Und wie beim Beispiel der Online-Buchempfehlung steigt der Wert des Services für den Einzelnen auch mit der Pflege der eigenen Daten. Hinzu kommt bei diesen neuen Technologien aber der Umstand, dass nicht ohnehin vorhandene und automatisch erfasste Nutzerdaten ausgewertet werden, sondern dass die Informationseingabe bewusst und genau zum Zweck der (wenn auch nur indirekt) wechselseitigen Nutzensteigerung durch die User erfolgt.

Das hat einerseits den Vorteil, menschliche Fähigkeiten unmittelbar als Ressource anzapfen zu können und dadurch typisch „technische“ Fehler vermeiden zu können: Während Menschen beim Verschlagworten von Fotos die Unterscheidung (z.B. zwischen Fußball, Volleyball und Basketball) und Beschreibung der verschiedenen Motive in der Regel sehr leicht fällt, ist die automatische Verschlagwortung von Bildern über Software-Algorithmen aufwendig und fehleranfällig. Andererseits birgt die bewusste Informationseingabe durch die Nutzer selbst auch wiederum ein neues Feld für Fehler – oder Eingaben, die von der ja immer

¹⁸ In den meisten Ländern der Erde war das die Firma Ebay. Das Beispiel Japan, wo Ebay sein Angebot inzwischen eingestellt hat (vgl. <http://www.heise.de/newsticker/meldung/25184>), aber zeigt, dass sich in der Regel derjenige durchsetzt, der als erster eine kritische Anzahl an Nutzern für sich gewinnen konnte.

¹⁹ Vgl. <http://www.flickr.com> bzw. <http://del.icio.us>

noch notwendigen Software für solche gehalten oder zu solchen gemacht werden. Unterschiedliche Schreibweisen bei Schlagworten sind hier noch das trivialste Beispiel.

Gleichzeitig lässt sich in diesen jungen und oft experimentellen Anwendungsgebieten meist weder einschätzen, welcher Anbieter sich längerfristig durchsetzt noch welche (technologischen) Weiterentwicklung im jeweiligen Gebiet anstehen. Der Nutzung potentiell hilfreicher Informationstechnologien steht damit, neben der Hürde des individuellen Erlernens und der technologisch mangelhaften Erschließung des Potentials, noch das mit der Entscheidung für eine Technologie verbundene Risiko eines Lock-ins als Hürde entgegen. Noch dazu kommen gleich mehrere Mechanismen zum Tragen, die eine spätere Revision der Entscheidung erschweren und so zum Lock-in führen können: Neben den direkten Netzwerkeffekten – mehr Nutzer führen zu besserer Datenbasis – bedeutet die Pflege des eigenen Datenbestands ein meist nicht oder nur sehr schwer transferierbares und somit irreversibles Investment.

Hinzu kommt im Bereich sozialer Software die wechselseitige Verstärkung von Komplexität zwischen den verschiedenen Ebenen technologieinduzierter Ohnmacht und ihrer ebenfalls technologieunterstützten Bewältigungsstrategien: Zeichnete sich schon bisher Informationstechnologie durch eine – verglichen mit herkömmlichen Technologien – enorm gestiegene Zahl an Schnittstellen und damit Fehlerquellen aus, steigern unterschiedliche Nutzungsarten bei der Dateneingabe die Komplexität schnell ins Irreduzible. Es scheint, je „sozialer“ Software wird, desto virulenter werden Fragestellungen wie sie in Luhmanns (1987) auf Komplexität(sreduktion und -differenz) basierender Beschreibung „Sozialer Systeme“ aufgeworfen werden, auch in der Arena technologischer Systeme.

Die Doppelnatur der angesprochenen Mechanismen, die zwischen anfänglicher Kontingenz im Sinne von Handlungsspielraum und dessen Verengung bis hin zum Lock-in stehen, führt dabei zu einer Reihe von Paradoxien und Dilemmata informationstechnologischer Entwicklung und Anwendung: Gerade die effizienzsteigernde Wirkung von positiven Rückkopplungsmechanismen wird zur Effizienzfalle, der Fortschritt zur Barriere für weiteren Fortschritt. Denn natürlich sind (auch: irreversible) Investments wie Lernen die Voraussetzung für produktive Nutzung von Informationstechnologie. Der Unterschied in Selbstverständlichkeit und Effizienz bei der Nutzung neuer Technologien zwischen den Generationen, also zwischen Eltern und ihren Kindern, macht das deutlich. Und natürlich eröffnet eine steigende Anzahl an Nutzern neue Nutzungsmöglichkeiten und kann die Effizienz bestehender Nutzungsmöglichkeiten erhöhen – ein Potential, das im Bereich (auch:

der Auswertung) von nutzergenerierten Inhalten noch nicht einmal in Ansätzen erschlossen zu sein scheint.

Gleichzeitig verringern sich mit jedem spezifischen Investment die Möglichkeiten zum (einfachen) Wechsel auf eine Alternative. Dies insbesondere dann, wenn konkurrierende Lösungen existieren und andere in der Zwischenzeit ebenfalls in diese investiert haben. Entpuppt sich die eigene Lösung als Sackgasse ist der Vorsprung der anderen möglicherweise – ganz abgesehen von Wechselkosten – nie mehr Wett zu machen, da sich die vergangenen und die gegenwärtigen Investments kumulieren. Ähnlich ist die Lage bei der „installed base“, der Größe der Nutzerbasis einer Technologie. So vorteilhaft eine möglichst große Nutzerbasis sein mag, so schwierig kann es sein, ebendiese Nutzerbasis zu einem späteren Zeitpunkt zu einem koordinierten Wechsel auf ein anderes System zu bewegen.

Fazit und Ausblick

Eine prinzipielle Vermeidung von Pfaddynamiken ist weder möglich noch wünschenswert, da sich pfadabhängige Prozesse eben janusköpfig präsentieren und die Akteure sie auch gerade durch ihr eigenes, reflektiertes Handeln hervorbringen. So schützt zwar das Bewusstsein der Akteure, quasi-irreversible Entscheidungen zu treffen, und selbst Versuche, sich zu diesem Zweck auf gemeinsame und offene Standards zu einigen (z.B. im Zuge der Einführung der DVD), *nicht* vor der Inferiorität, also der sich ex-post herausstellenden Nachteiligkeit, dieser Wahl. Das bedeutet aber gleichzeitig auch nicht, dass offene Standards keine Vorteile gegenüber geschlossenen, proprietären Standards aufweisen. So erhalten offene Standards zumindest Anbieterwettbewerb auf Basis eines Standards. Gleichzeitig gehen mit ihnen neue Probleme im Standardisierungsprozess einher: Wieviel Wettbewerb verträgt oder erfordert ein Standardisierungsprozess? Ist ein Wettbewerb zwischen offenen und proprietären Standards sinnvoll und auf Dauer möglich? Wie kann die Offenheit eines Standards (auch: gegenüber mächtigen Einzelakteuren) dauerhaft sichergestellt werden? Wie bleiben auch etablierte Standards weiterhin ausreichend flexibel? Alles Fragen, die vor dem Hintergrund des immer häufigeren Auftretens pfadabhängiger Verläufe mehr und mehr an Brisanz gewinnen.

Vielleicht liegt in der Bedrohung eines Lock-in aber auch die Erkenntnis der prinzipiellen Vorläufigkeit und Beschränktheit technologischer „Problemlösungen“. Eine Erkenntnis, die für jüngere Entwicklungen in der Informationstechnologie noch mehr gilt, wo soziale und technologische Sphäre immer stärker ineinander greifen und sich die Komplexität technischer und sozialer Systeme mehr und mehr annähern.

Literatur

- Arthur, B.W. (1989): Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-in by Historical Events. In: *The Economic Journal* 99, S. 116-131
- Arthur, B.W. (1996): Increasing Returns and the New World of Business. In: *Harvard Business Review*, July-August, pp. 1-10
- Avrachenkov, K.; Litvak, N. (2004): Decomposition of the Google PageRank and Optimal Linking Strategy. Rapport de recherche n° 5101, Unité de recherche INRIA Sophia Antipolis, <http://www.inria.fr/rrrt/rr-5101.html> [12.01.2006]
- Baba, Y.; Imai, K. (1990): Systemic innovation and cross-border networks: the case of the evolution of the VCR systems. Paper presented to the Schumpeter Society Conference on Entrepreneurship, Technological Innovation and Economic Growth, held at Airlie House, VA, June 3-5.
- Berger, J. (1997): Die Redmond-Strategie: Schlüssel für Microsofts Erfolg. In: *c't-Magazin* 14/97, S. 88
- Beyer, J. (2005): Pfadabhängigkeit ist nicht gleich Pfadabhängigkeit! Wider den impliziten Konservatismus eines gängigen Konzepts. In: *Zeitschrift für Soziologie* 34-1, S. 5-21
- Brinks, M. (2005). Aggression gegen Computer. Eine wissenschaftliche Untersuchung eines alltäglichen Phänomens.: Stuttgart: Ibidem
- Cusumano, M.A.; Mylonadis, Y.; Rosenbloom, R.S. (1992): Strategic maneuvering and mass-market dynamics: the triumph of VHS over Beta. In: *Business History Review*, 66 (Spring), S. 51-94.
- David, P.A. (1985): Clio and the economics of QUERTY. In: *American Economic Review* 75-2, S. 332-337
- David, P.A. (2000): Path dependence, its critics and the quest for 'historical economics'. Stanford University Working Paper No. 00-011
- Dobusch, L.; Forsterleitner, C. (2007): Freie Netze. Freies Wissen. Ein Beitrag zum Kulturhauptstadtjahr Linz 2009. Wien: Echomedia
- Dobusch, L.; Schuessler, E.S. (2006): One Mechanism Does Not Make a Path" – Revisiting Path Dependency's Favorites in a Quest for Clarity. Paper präsentiert auf dem EIASM Workshop on "Organizing Paths - Paths of Organizing", Free University of Berlin, Germany, 3-4 November 2006.
- Dranove, D.; Gandal, N. (2000): The DVD vs. DIVX Standard War: Empirical Evidence of Vaporware. U.C. Berkeley Competition Policy Center Working Paper
- Garud, R.; Karnøe, P. (Hrsg./2001): Path Dependence and Creation. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates
- Horkheimer, M.; Adorno, T.W. (1969): Dialektik der Aufklärung. Philosophische Fragmente. Frankfurt/M.: Fischer
- Katz, M.L.; Shapiro, C. (1998): Antitrust in Software Markets. Paper presented at the Progress and Freedom Foundation conference "Competition, Convergence and the Microsoft Monopoly", February 5, 1998
- Klein, B. (2001): The Microsoft Case: What Can a Dominant Firm Do to Defend Its Market Position? In: *Journal of Economic Perspectives*, 15-2, S. 45-62

- Langlois, R.N. (1992): External Economies and Economic Progress: The Case of the Microcomputer Industry. In: Business History Review 66 (Spring 1992), S. 1-50
- Liebowitz, S.J.; Margolis, S.E. (1990): The fable of the keys. In: Journal of Law, Economics and Organization 11-1, S. 205-226
- Liebowitz, S.J.; Margolis, S.E. (2001): Winners, Losers & Microsoft: Competition and Antitrust in High Technology – Revised Edition. Oakland: The Independent Institute.
- Luhmann, N. (1987): Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie. Frankfurt/M.: Suhrkamp
- Mahoney, J. (2000): Path Dependence in Historical Sociology. In: Theory and Society 29, S 507-548
- Nowotny, H. (2006): The Quest for Innovation and the Cultures of Technology. In: Nowotny, H. (Hrsg.): Cultures of Technology and the Quest for Innovation. New York u.a.: Berghahn Books.
- O'Reilly, T. (2005): What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software, <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html> [20.11.2006]
- Ortmann, G. (2003a): Organisation und Welterschließung. Opladen: Westdeutscher Verlag
- Ortmann, G. (2003b): Regel und Ausnahme: Paradoxien sozialer Ordnung. Frankfurt/M.: Suhrkamp
- Ortmann, G.; Windeler, A.; Becker, A.; Schulz, H. (1990): Computer und Macht in Organisationen: Mikropolitische Analysen. Opladen: Westdeutscher Verlag
- Reddy, B.; Evans, D.; Nichols, A.; Schmalensee, R. (2001): A Monopolist Would Still Charge More for Windows: A Comment on Werden. In: Review of Industrial Organization. 18, S. 263-268.
- Rolf, A.(1998): Grundlagen der Organisations- und Wirtschaftsinformatik. Berlin et al.: Springer
- Schinzel, B. (1998): Komplexität als Ursache für Fehler in und Risiken mit Software. In: FIF-Kommunikation, 1, S. 18-21
- Schreyögg, G.; Sydow, J.; Koch, J. (2003): Organisatorische Pfade – Von der Pfadabhängigkeit zur Pfadkreation? In: Schreyögg, G.; Sydow, J. (Hrsg.): Managementforschung 13. Wiesbaden: Gabler, S. 257-294.
- Shapiro, C.; Varian, H.R. (1999): Information Rules: a strategic guide to the network economy. Harvard (MA): Harvard Business School Press
- Sydow, J.; Schreyögg, G.; Koch, Jochen (2005): Organizational Paths: Path Dependency and Beyond. Working paper presented at the 21st EGOS Colloquium, June 30 - July 2, 2005, Berlin, Germany
- Sydow, J.; Windeler, A.; Möllering, G. (2004): Path-Creating Networks in the Field of Next Generation Lithography: Outline of a Research Project. In: University of Technology, Technology Studies, Working Papers TUTS-WP-2-2004
- Varian, H.R.; Farell, J.; Shapiro, C. (2004): The Economics of Information Technology: An Introduction. Cambridge (UK) u.a.: Cambridge University Press
- Werden, G. (2001): Microsoft's Pricing of Windows and the Economics of Derived Demand Monopoly. In: Review of Industrial Organization, 18, S. 257-262