

TIMO KAERLEIN

ZWISCHEN UNSICHTBARER HAND UND
TRAGIK DER ALLMENDE.
ZUM KATASTROPHISCHEN DER AUTOMATISMEN

In Karl Schroeders Hard-Science-Fiction-Roman *Lady of Mazes* wird zur Illustration der Krisenanfälligkeit gut vernetzter, komplexer Systeme das Bild eines Sandhaufens am Strand verwendet, auf den sukzessive mehr Sandkörner fallen gelassen werden. Die meisten der Körner bleiben aller Wahrscheinlichkeit nach ungefähr dort liegen, wo sie hinfallen. Doch irgendwann gerät mit dem letzten zugefügten Sandkorn der ganze Berg ins Rutschen und eine kleine Lawine wird ausgelöst.¹ Was das Bild des abschüssigen Sandstrands anschaulich macht, ist die kumulative Entstehung einer Struktur, die ihre eigene Auflösung bereits impliziert. Nur der Zeitpunkt und die genauen Umstände der Katastrophe lassen sich kaum vorhersagen, dass sie irgendwann eintreten wird, ist aber unausweichlich.

Die Frage nach den Automatismen ist demgegenüber von Anfang an von einer Faszination an der Beobachtung von Strukturen gespeist worden, die sich ohne zentrale Steuerung und in vielen verteilten Einzelakten quasi automatisch, wie von selbst herausbilden und durch Prozesse der Wiederholung stabilisieren. Ein besonders suggestives Beispiel hierfür mag der Trampelpfad abgeben, der *bottom up* aus dem unkoordinierten Agieren vieler Verkehrsteilnehmer als Infrastruktur emergiert und durch die weitere Nutzung Gestalt gewinnt.² Die Automatismen-Forschung hat – so die Prämisse meines Beitrags – durch ihren Fokus auf ungeplante Strukturentstehung eine Tendenz zur Betonung von Produktivität, Generativität und – ganz allgemein – Form. Dafür steht bereits das zum Logo des Graduiertenkollegs erkorene und – in einem Ausschnitt – auch die Titelseite des vorliegenden Bandes schmückende Bild der von einer Schafherde im Schnee hinterlassenen Spuren, die dem ästhetisch geschulten Blick wie ein abstraktes Kunstwerk anmuten. Oliver Leistert hat darauf hingewiesen, dass dieser Blick überhaupt nur als totalisierende Drauf-

¹ Vgl. Karl Schroeder, *Lady of Mazes*, New York, NY, 2005, S. 285. Das Bild wird diskutiert in Dietmar Dath, *Maschinenwinter. Wissen, Technik, Sozialismus. Eine Streitschrift*, Frankfurt/M., 2008, S. 34.

² Vgl. Hartmut Winkler, „Spuren, Bahnen ... Drei heterogene Modelle im Hintergrund der Frage nach den Automatismen“, in: Hannelore Bublitz/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 39-59: 42-44 und weiterführend zum Verhältnis von Praktiken und Infrastrukturen des Verkehrs den Band Marion Näser-Lather/Christoph Neubert (Hg.), *Traffic. Media as Infrastructures and Cultural Practices*, Leiden, Boston, MA, 2015.

sicht möglich wird und den Beteiligten selbst – in diesem Fall den strukturproduzierenden Schafen – in der Regel verwehrt bleibt.³ Die emergente Struktur ist aus einer bestimmten Perspektive auf suggestive Weise stabil und sichtbar, was dazu verleitet, sie objektivierend zu beschreiben.

Ich möchte an dieser Stelle dafür plädieren, zu berücksichtigen, dass Struktur- und -auflösung bei ungeplanten Prozessen, die im Umfeld des Graduiertenkollegs den Namen ‚Automatismen‘ tragen, auf vielfache Weise miteinander verbunden sein können. In den Blick rücken möchte ich dazu das katastrophische Moment von Automatismen und zu diesem Zweck eine sehr grundlegende Unterscheidung einführen in sich selbst stabilisierende Systemdynamiken und solche, die sukzessive die Grundlagen ihres eigenen Operierens untergraben, also ‚selbstzerstörerisch‘ sind.⁴ Auch für dieses Vorhaben lässt sich der Spur der Schafe weiter folgen, indem man die Aufmerksamkeit dieses Mal nicht auf das den Sinnen dargebotene Produkt der Weidetätigkeit richtet, sondern stattdessen auf den kumulativen Prozess des Abgrasens und dessen Konsequenzen. Für diesen Perspektivwechsel, wenn man so will: eine Bewegung von der Ästhetik hin zur Ökologie, ziehe ich das in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften viel diskutierte Beispiel der sogenannten Tragik der Allmende (englisch: *tragedy of the commons*) heran, das sich noch in einer weiteren Hinsicht als besonders erhellend erweisen wird. Der Autor dieses Modells, der Mikrobiologe und Neo-Malthusianer Garrett Hardin, zeigt sich als von der Kybernetik der 1960er Jahre inspirierter Systemdenker, der, wie viele zeitgenössische Autoren, den Versuch unternimmt, das kybernetische Vokabular auf ökonomische Prozesse und letztlich auf globale Bevölke-

³ Vgl. Oliver Leistert, „These 5: Automatismen werfen das Problem der Beobachterin auf. Hiermit sind weitreichende epistemologische Fragen verbunden“, in: Hannelore Bublitz/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler, *Automatismen*, München, 2010, S. 99–102. Noch grundsätzlicher weist Christoph Neubert darauf hin, dass Strukturen generell Second-Order-Phänomene sind, d. h. erst durch einen spezifischen Akt der Beobachtung hervorgebracht werden. Vgl. Christoph Neubert, „The End of the Line. Zu Theorie und Geschichte der Selbststeuerung in der modernen Logistik“, in: Hannelore Bublitz/Irina Kaldrack/Theo Röhle/Hartmut Winkler (Hg.), *Unsichtbare Hände. Automatismen in Medien-Technik- und Diskursgeschichte*, Paderborn, 2011, S. 191–214: 207. Dies gilt auch und gerade für die Zuschreibung von Komplexität zu einem beobachteten Systemverhalten. Vgl. Jakob Tanner, „Komplexität, Kybernetik und Kalter Krieg. ‚Information‘ im Systemantagonismus von Markt und Plan“, in: Michael Hagner/Erich Hörl (Hg.), *Die Transformation des Humanen. Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik*, Frankfurt/M., 2008, S. 377–413: 379.

⁴ Tobias Conradi setzt sich in seiner aus dem Kolleg hervorgegangenen Dissertation zwar mit (Natur-)Katastrophen auseinander, allerdings geht es ihm vorrangig um Muster und Schemata der medialen Repräsentation von Katastrophenereignissen und damit im Sinne der hier getroffenen Unterscheidung dezidiert um *Strukturentstehung* und nicht um die Gegenfigur einer kumulativen ungeplanten Strukturauflösung oder -zersetzung, die im Mittelpunkt des vorliegenden Bandes steht. Vgl. Tobias Conradi, *Breaking News. Automatismen in der Repräsentation von Krisen und Katastrophenereignissen*, Paderborn, 2015, insbesondere die Ausführungen zum Zusammenhang von Automatismen, Krisen und Katastrophen auf S. 39–44.

rungsdynamiken zu übertragen.⁵ Neben das inhaltliche Anliegen meines Beitrags, nämlich die Aufmerksamkeit auf Automatismen einer kumulativen Strukturersetzung zu lenken, tritt somit ein epistemologisches: Es gilt zu zeigen, dass und inwiefern die Frage nach Automatismen eingebettet ist in eine nach wie vor kybernetische Episteme, und durch den Verweis auf einschlägige Arbeiten zu plausibilisieren, dass eine systematische Auseinandersetzung mit der eigenen Wissensgeschichte zu einer differenzierteren Theoretisierung des eigenen Vorhabens beitragen kann, bislang aber weitgehend unterlassen wurde.⁶

Für dieses Vorhaben ist es zielführend, zunächst noch einmal jene Denkfigur in Erinnerung zu rufen, die spätestens seit dem 18. Jahrhundert als Archetyp für Prozesse der Selbstorganisation dient und die auch in der Automatismen-Forschung bereits Thema war: Es geht um die von Adam Smith 1776 in die Nationalökonomie eingeführte Metapher der unsichtbaren Hand, die in der späteren Rezeption zum Credo eines liberalen Wirtschaftsverständnisses avanciert ist.⁷ Als Hardin 1968 seine These von der Überbeanspruchung gemeinsam genutzter Ressourcen in das Bild einer grasenden Schafherde verpackt, ist es gerade Smiths Vertrauen in den gemeinwohlfördernden Egoismus wirtschaftlicher Akteure, von dem er sich explizit absetzt und dem er die Annahme kollektiv geteilter Kosten entgegensetzt, die aus dem individuell nutzenmaximierenden Verhalten entstehen. Aus Hardins Modellierung wiederum lässt sich auf kybernetische Konzepte zur Differenzierung von Prozesslogiken wie die Unterscheidung von positivem und negativem Feedback sowie die Annahme eines homöostatischen Plateaus zurückgehen, die für die Frage nach Strukturentstehung und -auflösung im Kontext der Automatismen-Forschung unmittelbar relevant sind. Der Beitrag mündet daher, wie oben bereits angedeutet, in eine Reflexion zum Verhältnis von Automatismen und Kybernetik.

⁵ Vgl. Garrett Hardin, „The Tragedy of the Commons“, in: *Science* 162, 3859 (1968), S. 1243-1248 und ders., „Extensions of ‚The Tragedy of the Commons‘“, in: *Science* 280, 5364 (1998), S. 682-683.

⁶ Vgl. in dieser Richtung ausführlicher den Beitrag von Christian Köhler im vorliegenden Band.

⁷ Vgl. Hannelore Bublitz/Irina Kaldrack/Theo Röhle/Hartmut Winkler (Hg.), *Unsichtbare Hände. Automatismen in Medien- Technik- und Diskursgeschichte*, Paderborn, 2011; Renate Wieser, „Die unsichtbare Hand schütteln – Tausch und Zirkulation in ungeplanten Strukturen“, in: Maik Bierwirth/Oliver Leistert/Renate Wieser (Hg.), *Ungeplante Strukturen. Tausch und Zirkulation*, München, 2010, S. 19-30; 20-22 und Andreas Böhm, „These 3: Für die ungeplante Strukturentstehung in der Gesellschaft stellt Adam Smiths ‚unsichtbare Hand‘ die wahrscheinlich einflussreichste Denkfigur dar. An ihr lassen sich grundsätzliche Problematiken sozialer Automatismen zeigen“, in: Hannelore Bublitz/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler, *Automatismen*, München, 2010, S. 26-30.

Unsichtbare Hände und anderer Spuk – Phantasmen der Selbstregulation

Von Adam Smith wird die Denkfigur der unsichtbaren Hand in seiner *Theory of Moral Sentiments* von 1759 in Anschlag gebracht, um nicht primär ein ökonomisches, sondern ein moralphilosophisches Desiderat anzugehen, das theologische Implikationen hat: Smith versucht mit ihrer Hilfe zu klären, welche Effekte individuelle Laster wie Geiz, Neid und Habgier auf gesellschaftlicher Ebene zeitigen.⁸ Die Existenz des Bösen in der Welt lässt sich nicht leugnen, so dass Smith mit der unsichtbaren Hand eine sinnstiftende Metapher implementiert, die plausibilisieren soll, wie aus dem triebhaft-unmoralischen Verhalten der Einzelnen dennoch eine übergeordnete Harmonie erwächst. Als letztlich providentialistische Denkfigur sorgt die unsichtbare Hand (Gottes) laut Smith dafür, angesichts von Ungerechtigkeit und Ungleichheit einen Zustand wiederherzustellen, der dem des Naturrechts entspricht.⁹ In seinem späteren Hauptwerk *Wealth of Nations* taucht die unsichtbare Hand erneut auf, dieses Mal im Kontext der Nationalökonomie, wo sie dafür Sorge zu tragen hat, dass der Wohlstand einer Nation trotz ungleicher Ausgangsverhältnisse im Laufe der Zeit durch das individuell nur egoistischen Motiven folgende Handeln der Wirtschaftsteilnehmer gerecht verteilt wird.¹⁰

Vor allem in der späteren Rezeption in der liberalen ökonomischen Theorie wurde aus der unsichtbaren Hand ein Synonym für die „Optimierungsfunktion der Gesetze des Marktes“, womit sie „nichts weiter als die freie Konkurrenz der Kapitalanlage“ bezeichnet, „die wiederum eine optimale Allokation von Arbeit und Kapital bewirkt und den Wohlstand der Nation befördert“.¹¹ Diese reduktionistische Lesart, die sich weder für die empirischen Mängel von Smiths Theorie noch für deren theologisch-moralphilosophischen Kern interessiert, hat es dennoch zu einiger Prominenz gebracht. Die unsichtbare Hand steht demnach heute für eine ungeplante Strukturentstehung und –stabilisierung, in diesem Fall für eine heilsame Selbstorganisation des Marktes, die von jedem regulierenden Eingriff empfindlich beeinträchtigt würde. Wie Harun Maye herausgearbeitet hat, ist das „wohl populärste Sinnbild für die Rationalität der Ökonomie und Selbstregulierung der Märkte [...] eine paradoxe Metapher, die ihre Überzeugungskraft ausgerechnet jenem Paradigma verdankt, das sie verabschieden wollte“, nämlich dem von Schicksal und Vorsehung, das

⁸ Vgl. Adam Smith, *The Theory of Moral Sentiments*, 10. Aufl., Indianapolis, IN, 1984 [1759], S. 183–185 und Heinz Dieter Kittsteiner, *Listen der Vernunft. Motive geschichtsphilosophischen Denkens*, Frankfurt/M., 1998, S. 50–54. Als Vorläufer dieser Reflexion kann Bernard Mandevilles 1714 veröffentlichte *Fable of the Bees* gelten, die ebenfalls den – hier satirisch gefassten – Kerngedanken enthält, dass private Laster dem Gemeinwohl zuträglich seien. Vgl. Wieser (2011), *Die unsichtbare Hand schütteln*, S. 20 f.

⁹ Vgl. Kittsteiner (1998), *Listen der Vernunft*, S. 53.

¹⁰ Vgl. Adam Smith, *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Indianapolis, IN, 1981 [1776], S. 456.

¹¹ Kittsteiner (1998), *Listen der Vernunft*, S. 43 f.

bereits im 17. und 18. Jahrhundert der beginnenden Einsicht in die historische Kontingenz gesellschaftlicher Verhältnisse zu weichen begann.¹² Diese durchaus prekäre Konstruktion veranlasst Joseph Vogl zu der Diagnose, dass die politische Ökonomie „seit jeher eine Neigung zur Geisterkunde gehegt und sich mit unsichtbaren Händen und anderem Spuk den Gang des Wirtschaftsgeschehens erklärt“ habe.¹³ Möglicherweise, weil sie ihren eigenen Postulaten einer Selbstregulierung des Marktgeschehens nicht so recht glauben mag, greift die liberale Wirtschaftstheorie auf die Figur der unsichtbaren Hand zurück, die garantieren soll, dass das egoistische Nutzenkalkül des Einzelnen mit gesamtgesellschaftlichen Interessen in Einklang zu bringen ist.

Wie ist nun die Ausgleichs- und Ordnungsfigur der unsichtbaren Hand im Kontext der Automatismen-Forschung aufgegriffen worden? In der Einleitung zum Band *Unsichtbare Hände* wird zunächst die Absicht erklärt, man wolle sich der Metapher „durchaus kritisch“ annähern, um „ein neues Licht“ auf sie zu werfen. Etwas weiter unten heißt es dann bereits, sie solle an verschiedenen Gegenständen „erprobt“ werden.¹⁴ Als charakteristisch für die Metapher wird die Blindheit, d. h. fehlende Übersicht über das Gesamtgeschehen, der handelnden Akteure benannt, welche schon bei Smith gleichsam Voraussetzung der wundersamen Vermehrung des Wohlstands aller sei. „Die Metapher der ‚unsichtbaren Hände‘ verweist“ folglich „in der Abwesenheit eines planenden Zentrums oder eines Masterplans auf divergierende, verstreut wirkende Einzelkräfte, die die Emergenz einer neuen Struktur oder einer ausgleichenden Ordnung bewirken.“¹⁵ Was aber bedeutet diese Charakterisierung für das Verhältnis der unsichtbaren Hand zu den Automatismen, die „in Spannung zur bewussten Gestaltung und zu geplanten Prozessen“ stehen, „insbesondere in verteilten Systemen wirksam“¹⁶ zu sein scheinen und „quasi im Rücken der Beteiligten [...] neue Strukturen hervor“¹⁷ bringen? Im Grunde scheinen die Phänomene nicht bloß analog zu sein, sondern zusammenzufallen und die unsichtbare Hand müsste als Automatismus verstanden werden. Oder umgekehrt und problematischer: Sind Automatismen selbst unsichtbare Hände, verdeckte Agenturen, „eine Art Blackbox“¹⁸, wie es an anderer Stelle heißt, die zwischen Mikro- und Makroebene Beziehungen stiften, ohne dass der genaue

¹² Harun Maye, „Die unsichtbare Hand – Zur Geschichte einer populären Metapher“, in: Hannelore Bublit/Inira Kaldrack/Theo Röhle/Hartmut Winkler (Hg.), *Unsichtbare Hände, Automatismen in Medien- Technik- und Diskursgeschichte*, Paderborn, 2011, S. 21-40: 26.

¹³ Joseph Vogl, *Das Gespenst des Kapitals*, 3. Aufl., Zürich, 2011, S. 7.

¹⁴ Hannelore Bublit/Inira Kaldrack/Theo Röhle/Hartmut Winkler, „Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Unsichtbare Hände, Automatismen in Medien- Technik- und Diskursgeschichte*, Paderborn, 2011, S. 9-18: 9.

¹⁵ Ebd., S. 12.

¹⁶ Hannelore Bublit/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler, „Einleitung“, in: dies., *Automatismen*, München, 2010, S. 9-16: 9.

¹⁷ Norbert Otto Eke/Lioba Foit/Timo Kaerlein/Jörn Künsemöller, „Logiken strukturbildender Prozesse. Automatismen“, in: dies. (Hg.), *Logiken strukturbildender Prozesse: Automatismen*, Paderborn, 2014, S. 9-15: 9.

¹⁸ Bublit/Kaldrack/Röhle/Winkler (2011), Einleitung, S. 13.

Wirkmechanismus benennbar wäre? Träfe Letzteres zu, dann würde die „Frage, nach welchen Regeln und mit welcher Logik sich unvorhersehbare Ereignisse miteinander verknüpfen und neue Strukturen hervorbringen“¹⁹, von vorneherein ins Leere laufen, zumal die Existenz der unsichtbaren Hand schon bei Smith Behauptung bleibt. Sollten Automatismen also nichts anderes sein als Paraphrase der Metapher der unsichtbaren Hand, dann wären sie jedenfalls Teil einer Faszinationsgeschichte selbstorganisierender Systeme, die einem nationalökonomischen Diskurs entstammt, der selber wiederum naturrechtliche und moralphilosophische Vorläufer hat.²⁰

Auch diesseits des providentialistischen Erbes der Metapher der unsichtbaren Hand ist die Annahme einer Selbstorganisation von Systemen aber hochproblematisch und voraussetzungsreich. Notwendig wäre zumindest eine Differenzierung in Prozesse, die zu stabilen Zuständen führen (bis hin zur Utopie des Perpetuum mobile) und solchen, die als Resultat ihres eigenen Operierens ihrer eigenen Auflösung zustreben. Nicht in jedem Fall ist diese Unterscheidung einfach zu treffen, auch die behauptete Selbstregulation des Marktes könnte sich schließlich als autodestruktiver Prozess erweisen. Struktur impliziert nicht zwangsläufig auch Stabilität und Verhärtung. Heinz von Foerster, Begründer der Kybernetik 2. Ordnung, geht so weit, zu proklamieren: „Es gibt keinerlei Systeme, die sich selbst organisieren!“²¹ Er begründet seine These durch einen einfachen Verweis auf den Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik bzw. allgemeiner gesprochen: mit der Umweltabhängigkeit aller Systeme. Es stellt sich also die Frage, ob es neben der Figur der unsichtbaren Hand andere einflussreiche Modelle gibt, die die Annahme einer Selbstorganisation problematisieren und die in der Folge ein anderes Nachdenken über Automatismen als Prozessdynamiken einer ungeplanten Strukturzersetzung erlauben.

„Freedom in a commons brings ruin to all“ – Garrett Hardins Kybernetik des Wettbewerbs

Ein vieldiskutiertes Gegenmodell zur unsichtbaren Hand, das explizit als Reaktion auf Smith auftritt, stellt Garrett Hardins 1968 eingeführte *tragedy of the commons* dar, die in der Automatismen-Forschung überraschenderweise kaum eine Rolle gespielt hat.²² Während im Modell der *invisible hand* die Entstehung von Ordnung und Wohlstand aus dem verteilten Chaos unkoordinierter Einzelhandlungen behauptet wird, resultiert bei der *tragedy of the commons*

¹⁹ Ebd., S. 11.

²⁰ Vgl. Vogl (2011), *Das Gespenst des Kapitals*, S. 31-52.

²¹ Heinz von Foerster, „Über selbst-organisierende Systeme und ihre Umwelten“ (1960), in: ders., *Sicht und Einsicht. Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie*, Wiesbaden, 1985, S. 115-130: 115.

²² Einzige Ausnahme ist der Titel von Jörn Künsemöllers Dissertation *Tragedy of the Common Cloud. Game Theory on the Infrastructure-as-a-Service-Market*, Dissertation, Paderborn, 2014.

eine verteilte Serie vermeintlich rationaler Einzelentscheidungen im kollektiven Ruin. Es lohnt sich also nachzuvollziehen, wie Hardin zu seinen Schlussfolgerungen bezüglich einer endogenen Systemdestabilisierung kommt.

Hardin wählt für seine in der Zeitschrift *Science* veröffentlichte These von der Überbeanspruchung geteilter Ressourcen und dem daraus abgeleiteten Plädoyer für eine politische Regulierung der Bevölkerungsgröße ebenfalls das illustrierende Beispiel einer Schafsherde. Es handelt sich um die berühmte Herde, die zur Allmende getrieben wird, wobei es für jeden einzelnen Hirten laut Hardin stets rational sei, mehr Schafe auf die Weide zu bringen, weil dadurch der individuelle Profit absolut gesteigert wird, während die Kosten der Beanspruchung der Weide von allen Nutzern geteilt werden.²³ Dieses individuell nutzenmaximierende Verhalten führt allerdings nicht, wie bei Adam Smith, zum ungeplanten Wohl aller, sondern – sofern die *commons* nicht organisiert werden – geradewegs in den Ruin.²⁴ Sobald die Anzahl der Schafe die regenerative Kapazität der Allmende überschreitet, kommt der Prozess des Abgrasens in seiner ökologischen Verfänglichkeit zum Tragen. „Each man is locked into a system that compels him to increase his herd without limit – in a world that is limited.“²⁵ Hardin impliziert durch die Wahl des Begriffes ‚Tragödie‘ für den dargestellten Zusammenhang allerdings eine negative Teleologie, die nicht völlig mit seinen sonstigen Ausführungen zu ökologischen Zusammenhängen zur Deckung zu bringen ist. Zwar ist der systemische *outcome*, die Überbeanspruchung der Weidefläche, bzw. im übertragenen Sinn: das globale Übervölkerungsproblem durch unkontrollierte Reproduktion, von niemandem gewollt, aber er wird unausweichlich eintreten. Das jedenfalls suggeriert der Begriff der Tragödie: Der Ablauf ist strikt vorherbestimmt und daher auch prognostizierbar, die einzelnen Beteiligten können dennoch nichts daran ändern, sofern sie ihr Verhalten nicht koordinieren bzw. unter staatliche oder privat organisierte Verwaltung stellen.

Hardins Essay ist u. a. deshalb so breit rezipiert und kontrovers diskutiert worden, weil er darin vier Jahre vor dem Club of Rome und dessen Bericht zu den Grenzen des Wachstums in aller Deutlichkeit auf das ökologische Problem der Überlastung einer endlichen Welt hinweist und daraus eine brisante biopolitische Beschränkung individueller Freiheiten der Familienplanung bis hin zur Eugenik ableitet.²⁶ Die diskursive Wucht von Hardins zentraler These

²³ Vgl. Hardin (1968), *Tragedy of the Commons*, S. 1244 f.

²⁴ Hardin hat in einem späteren Nachtrag seine zentrale These dahingehend modifiziert, dass sie ausschließlich solche gemeinsam genutzten Ressourcen betrifft, die unkoordiniert genutzt werden, also ohne Absprachen der Nutzer untereinander. Vgl. Hardin (1998), *Extensions of 'The Tragedy of the Commons'*. Die meisten historischen und gegenwärtigen *commons* werden dagegen mittels einer Zuteilung von Nutzungsdauern und in gemeinsam getragener Verantwortung verwaltet, weswegen Hardins Diagnosen auf sie nicht zutreffen.

²⁵ Hardin (1968), *Tragedy of the Commons*, S. 1244.

²⁶ Vgl. für eine ausführliche historische Kontextualisierung von Hardins zentralen Thesen Fabien Locher, „Cold War Pastures. Garrett Hardin and the ‚Tragedy of the Commons‘“, in: *Revue d'histoire moderne et contemporaine* 60, 1 (2013), S. 7-36.

verdankt sich wohl dem Umstand, dass sie den gängigen liberalen Narrativen in der Tradition von Mandevilles Bienenfabel und Smiths unsichtbarer Hand so entschieden widerspricht, dass damit die ganze ‚liberale Hypothese‘ auf dem Spiel steht.²⁷ Während sich der (neo-)liberale Kapitalismus zwischenzeitlich allerdings weitgehend kybernetisiert hat und auf vollständige Transparenz und eine dadurch ermöglichte Kontrolle sämtlicher Informationskreisläufe in einer Gesellschaft setzt, hatte Hardin noch eine andere Lösung für die globalen Steuerungsprobleme einer Welt begrenzter Ressourcen im Sinn: „Mutual Coercion, Mutually Agreed upon“²⁸ lautete seine zentralistische Governance-Alternative zu einer auf weitgehende Selbstregulation setzenden Politik des *Laissez-faire*. Planungsrationalität tritt bei Hardin an die Stelle der in ökonomischen Theorien so verbreiteten Vorstellung, dass freier Wettbewerb und globale Konkurrenz eine gerechte und nachhaltige Allokation von Gütern sicherstellen können.

In letzter Konsequenz sind Hardins Ausführungen spekulativ, in Einzelaspekten unplausibel (so wird von der Möglichkeit einer Kommunikation der Hirten untereinander abgesehen) und politisch fragwürdig, weil sie einer Privatisierung gemeinsam genutzter Ressourcen das Wort reden.²⁹ Empirisch ist die Tragik der Allmende zudem weitgehend widerlegt.³⁰ An dieser Stelle soll sie daher nicht als Argument gegen *commons per se*, sondern ausschließlich als theoretische Heuristik gegen die verbreitete Denkfigur der *invisible hand* betrachtet werden. Von Smith übernimmt Hardin allerdings die Prämisse egoistisch handelnder und individuell nutzenmaximierender wirtschaftlicher Akteure.³¹ In jedem Fall und unabhängig von der Rezeptionsgeschichte des Essays behauptet Hardin einen Automatismus der parallelen Strukturentstehung und -zersetzung, der sich aus verteilten und unkoordinierten Einzelhandlungen speist. Dies macht die *tragedy of the commons* als Abgrenzungsfolie bzw. Anknüpfungspunkt für die Automatismen-Forschung in einer ersten Annäherung mindestens ebenso geeignet wie die *invisible hand*. Im Folgenden möchte ich zeigen, dass Hardins Überlegungen auch epistemologisch eine weitgehende Nähe zu Ansätzen der Automatismen-Forschung aufweisen, insofern es bei

²⁷ Vgl. Vogl (2011), *Gespens des Kapitals*, S. 34 und S. 39 sowie Tiqqun, *Kybernetik und Revolte*, 2. Aufl., Zürich, 2011 [frz. OA 2001], S. 10-13. Zur Bienenfabel vgl. Fußnote 8 des vorliegenden Beitrags.

²⁸ Hardin (1968), *Tragedy of the Commons*, S. 1247.

²⁹ Entsprechende Kritik hat die These von der *tragedy of the commons* insbesondere von Verfechtern der *commons* als alternatives Modell für die kollektive Organisation von Wissens- und Arbeitsprozessen, beispielsweise im Bereich freier Software, erfahren. Vgl. z. B. Felix Stalder, *Kultur der Digitalität*, Berlin, 2016, S. 249-252.

³⁰ Vgl. Elinor Ostrom, *Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge, 1990, insbesondere die zahlreichen Beispiele für nachhaltige gemeinsame Bewirtschaftungsformen in Kapitel 3, S. 58-102.

³¹ Vgl. Hardin (1998), *Extensions of ‚The Tragedy of the Commons‘*, S. 682: „With Adam Smith’s work as a model, I had assumed that the sum of separate ego-serving decisions would be the best possible one for the population as a whole.“ Vgl. auch Hardin (1968), *Tragedy of the Commons*, S. 1244.

ihm ebenfalls um ungeplante Prozesse mit ungewollten Ergebnissen geht, deren besondere Dynamik sich vorrangig aus einer quantitativen Logik ergibt.

Hardin ist Kybernetiker und seine Argumentation basiert formal auf der mathematischen Spieltheorie John von Neumanns und Oskar Morgensterns, deren grundlegend antagonistisches und individualistisches Bild gesellschaftlicher Prozesse er mitsamt der mathematischen Modellierung übernimmt, sowie auf kybernetischen Konzepten wie der Unterscheidung von positivem und negativem Feedback.³² Mit positivem Feedback sind grundsätzlich Prozesse gemeint, die sich selbst verstärken, wie beispielsweise eine ins Tal rollende Lawine, die durch ihre wachsende Größe immer mehr Schnee pro Umdrehung aufnimmt. Bei positivem Feedback verstärken technisch gesprochen also Eingangs- und Ausgangssignale einander wechselseitig. Das bekannteste Beispiel für negatives Feedback ist der Heizungsthermostat, der beim Erreichen einer bestimmten Temperatur die weitere Energiezufuhr unterbricht, so dass sich die Temperatur auf einem bestimmten Niveau einpendelt. Negatives Feedback dient folglich der Stabilisierung dynamischer Systeme durch den periodischen Vergleich von Ist- mit Soll-Werten, der zu einer Anpassung des Systemverhaltens führt.³³

In einem fünf Jahre vor dem Essay zur *tragedy of the commons* publizierten Aufsatz argumentiert Hardin detaillierter, dass sich negative Feedbackmechanismen, die zu sich selbststabilisierenden Zuständen führen, nur innerhalb eines sogenannten homöostatischen Plateaus realisieren ließen, bei Extremwerten allerdings versagen und in positives Feedback umschlagen, d. h. letztlich in autodestruktive Prozesse.³⁴ Nur innerhalb dieses mittleren statistischen Bereichs sei eine *Laissez-faire*-Haltung vertretbar, so dass eine Selbstregulierung stattfinden kann. Geraten Systeme dagegen in die Dynamik eines positiven Feedbackmechanismus, steuern sie auf die Katastrophe zu, die sich je nach untersuchtem Gegenstandsbereich als technisches Versagen, als Inflation oder als politische Revolution materialisieren kann.³⁵ Eine besondere Rolle spielen daher in der Kybernetik (und damit auch bei Hardin) *Quantitäten*, d. h. eine Selbstorganisation von Systemen ist nur unter bestimmten Randbedingungen anzunehmen und beim Überschreiten kritischer Schwellenwerte, z. B. einer bestimmten Bevölkerungsgröße, ändert sich die gesamte Dynamik des beobachteten Prozesses. Ein häufig wiederholtes Argument Hardins ist denn

³² Vgl. John von Neumann/Oskar Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behavior*, 3. Aufl., Princeton, NJ, 1953 [1944] und Locher (2013), *Cold War Pastures*, S. XI-XIII für den Einfluss kybernetischer Ansätze auf Hardins Denken vor dem Hintergrund der Logik des Kalten Krieges.

³³ Vgl. weiterführend zum Feedback als Sozialtechnologie Ulrich Bröckling, „Über Feedback. Anatomie einer kommunikativen Schlüsseltechnologie“, in: Michael Hagner/Erich Hörl (Hg.), *Die Transformation des Humanen. Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik*, Frankfurt/M., 2008, S. 326-347.

³⁴ Vgl. Garrett Hardin, „The Cybernetics of Competition. A Biologist's View of Society“, in: *Perspectives in Biology and Medicine* 7, 1 (1963), S. 58-84: 72-76.

³⁵ Vgl. ebd., S. 63.

auch die Aufforderung, als unumstößlich gesetzte normative Positionen angesichts kritischer Systemzustände infrage zu stellen, die allerdings erst aus einer veränderten Beobachterperspektive jenseits des methodologischen Individualismus der ökonomischen Theorie überhaupt diagnostiziert werden können.³⁶

Hardin spricht sich entschieden dagegen aus, *outcomes* wie den erwarteten demografischen und ökologischen Kollaps als externe Effekte ansonsten stabil operierender Systeme zu betrachten.³⁷ In einer kybernetisch-ökologischen Betrachtungsweise gibt es keine Haupt- und Nebeneffekte, sondern nur komplexe und ggf. zirkuläre Kausalitätsverhältnisse und systemische Wechselwirkungen, die sich kaum isolieren lassen: „[W]e can never do merely one thing. [...] Systems analysis points out in the clearest way the virtual irrelevance of good intentions in determining the consequences of altering a system.“³⁸ Voraussetzung für ein gelungenes Systemdesign muss es daher sein, Prozesslogiken identifizieren und voneinander unterscheiden zu können.³⁹ Dafür hat die Kybernetik eine systematisierende Terminologie entwickelt, die von vielen Disziplinen und Forschungsfeldern wie beispielsweise der Komplexitätsforschung und der Chaostheorie aufgegriffen und beträchtlich weiterentwickelt worden ist.⁴⁰ Das jeweils beobachtbare Verhalten einzelner Elemente ist in diesen Ansätzen nie isoliert vom Gesamtzustand eines Systems zu bewerten, was die Beschreibungssprache vor erhebliche Herausforderungen stellt. Jedenfalls aber, so bereits die zentrale Botschaft Hardins, sei es naiv, angesichts der Nicht-Linearität der Ereignisverknüpfungen in Zusammenhängen mit einer Vielzahl von Akteuren davon auszugehen, soziale und ökonomische Systeme würden von sich aus zu Gleichgewichtszuständen tendieren.

Logiken strukturauflösender Prozesse – Lehren aus der Kybernetik

Es ist kein Zufall, dass mit Hardin gerade ein Kybernetiker herangezogen wurde, um die Frage nach Automatismen, genauer: nach Prozesslogiken der Strukturauflösung und -zersetzung, zu präzisieren. Das Verhältnis der Automatismen-Forschung zur Kybernetik ist ambivalent und zudem von einer Rei-

³⁶ Vgl. Hardin (1998), *Extensions of 'The Tragedy of the Commons'*, S. 683: „We are slow to mend our ways because ethicists and philosophers of the past generally did not see that numbers matter. [...] One of today's cardinal tasks is to marry the philosopher's literate ethics with the scientist's commitment to numerate analysis.“

³⁷ Vgl. Hardin (1963), *Cybernetics of Competition*, S. 78.

³⁸ Ebd., S. 80. Vgl. auch W. Ross Ashby, *An Introduction to Cybernetics*, London, 1956, S. 5: „[T]here are complex systems that just do not allow the varying of only one factor at a time – they are so dynamic and interconnected that the alteration of one factor immediately acts as cause to evoke alterations in others, perhaps in a great many others.“ [Herv. i. O.]

³⁹ Vgl. Hardin (1963), *Cybernetics of Competition*, S. 81-84.

⁴⁰ Für eine Einführung in die Komplexitätsforschung vgl. Melanie Mitchell, *Complexity. A Guided Tour*, Oxford, 2011.

he von Missverständnissen gekennzeichnet, deren Ausräumung im Zuge einer tatsächlichen Auseinandersetzung auf theoretischer Ebene zwar fruchtbar erscheint, gleichzeitig aber ein gewisses Unbehagen auslöst, ist die Kybernetik historisch doch in erster Linie als Herrschaftswissen in Erscheinung getreten, dem es um die Steuerung und Kontrolle komplexer Systeme geht. Ich möchte zum Schluss meines Beitrags Hardins Übertragung kybernetischer Modelle und Begriffe auf gesellschaftliche Zusammenhänge zum Ausgangspunkt nehmen, um die Frage aufzuwerfen, an welcher Stelle die Automatismen-Forschung Erklärungsangebote für die Entwicklung ungeplanter Prozesse macht, die über den Horizont dessen hinausgehen, was sich komplexitäts- bzw. systemtheoretisch auch in kritischer Abgrenzung zu dominanten Modellen formulieren lässt.⁴¹ Meine Vermutung ist, dass u. a. das Interesse der Automatismen-Forschung an der Metapher der unsichtbaren Hand und deren Wissensgeschichte dazu beigetragen hat, dass eine Auseinandersetzung mit den wesentlich differenzierteren Modellen der Kybernetik ausgeblieben ist.⁴²

Innerhalb der Kybernetik selbst ist die Unsichtbare-Hand-Rhetorik als Modell einer blinden Strukturentstehung nicht nur von Hardin kritisiert worden, sondern bereits von deren Mitbegründer Norbert Wiener in seinem erstmals 1948 erschienenen Werk *Cybernetics*:

There is a belief, current in many countries, which has been elevated to the rank of an official article of faith in the United States, that free competition is itself a homeostatic process: that in a free market the individual selfishness of the bargainers, each seeking to sell as high and buy as low as possible, will result in the end in a stable dynamics of prices, and with redound to the greatest common good.⁴³

Wiener führt weiter aus, dass es keine empirische Evidenz für die Annahme gebe, dass Märkte zu Gleichgewichtszuständen tendieren, wie es die neoklassische mikroökonomische Theorie im Übrigen bis heute behauptet. Stattdessen müsse der Markt spieltheoretisch gefasst werden, was bedeutet, dass bereits

⁴¹ Hannelore Bublitx stellt zwar im ersten Band des Kollegs explizit die Frage, „inwieweit derartige Prozesse [gemeint sind gouvernementale Regierungstechniken; T. K.] mit dem Begriff der Selbstorganisation adäquat zu beschreiben sind und inwieweit Selbstführungspraktiken über (bio-)technisch und kybernetisch geregelte Formen der Selbststeuerung hinausgehen, was also Praktiken der Selbstthematization und -führung von kybernetischen, zirkulären und systemtheoretisch-autopoetischen Modellen der Selbstorganisation unterscheidet.“ (Hannelore Bublitx, „Täuschend natürlich. Zur Dynamik gesellschaftlicher Automatismen, ihrer Ereignishaftigkeit und strukturbildenden Kraft“, in: dies./Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 153-171: 167.) Die Frage wird aber im weiteren Verlauf der Argumentation nicht eindeutig beantwortet, sondern mit dem Verweis auf Jürgen Links Modell des flexiblen Normalismus eher umgangen.

⁴² Dies ungeachtet der Tatsache, dass die Frage nach Automatismen selbst einer kybernetischen Episteme zuzuschlagen ist. Vgl. dazu ausführlich den Beitrag von Christian Köhler im vorliegenden Band.

⁴³ Norbert Wiener, *Cybernetics. Or Control and Communication in the Animal and the Machine*, 2. Aufl., Cambridge, MA, 1965 [1948], S. 155. Das Zitat wird auch diskutiert in Tanner (2008), Komplexität, Kybernetik und Kalter Krieg, S. 400.

bei einer Anzahl von mehr als drei Spielern keine seriösen Vorhersagen über das Systemverhalten mehr möglich seien: „[I]n the overwhelming majority of cases, when the number of players is large, the result is one of extreme indeterminacy and instability.“⁴⁴ Wieners auch an anderer Stelle artikulierte Skepsis gegen das Vertrauen in die Kapazität zur Selbstorganisation sozialer Systeme mag überraschen, ist aber symptomatisch für weite Teile der Kybernetik, insbesondere der von Dieter Mersch als linkskybernetisch bezeichneten Positionen, darunter Heinz von Foersters Kybernetik 2. Ordnung und Gregory Batesons Ökologie des Geistes.⁴⁵ Diese seien, so Mersch, weniger an der „Konservativität von Systemerhaltungen“ orientiert, als eher an der „Programmierbarkeit von Lernprozessen“, womit ihr Fokus auf Kreativität und der Emergenz des Neuen liege und die Idee des Spiels einen besonderen epistemischen Rang erhalte.⁴⁶ Mit anderen Worten: Der Linkskybernetik geht es um das Chaos und die Unvorhersagbarkeit nicht-linearer Systeme und weniger um die Entstehung von Ordnung und die Selbststabilisation bestehender Systeme.

Wenn im Kontext der Automatismen-Forschung also polemisch verkürzt von den „Selbstregulierungsphantasmen der Kybernetik“ und ihrer „Kryptoteleologie“⁴⁷ gesprochen wird, von der „Falle des mechanistisch-kybernetischen Höhenrauschs“⁴⁸ zumal, dann wird diese Charakterisierung dem Stand ihrer Theoriebildung und ihrem selbstkritischen Potenzial nicht gerecht. Die Kybernetik taucht im Rahmen der Automatismen-Forschung als technische Disziplin auf, die sich in erster Linie mit dem Bau von Automaten befasse und die dort gemachten „Maschinenerfahrungen“ weitgehend unreflektiert auf gesellschaftliche Verhältnisse projiziere.⁴⁹ Dabei zeichnet gerade die Flexibilität des Vokabulars, die es der Kybernetik erlaubt, Analogien zwischen biologischen, technischen und gesellschaftlichen Prozessen zu untersuchen, auch die Automatismen-Forschung aus und gehört zu ihrer expliziten Programmatik seit der ersten Publikation des Graduiertenkollegs. In der Anlage und angestrebten Trans- und Interdisziplinarität sind die Projekte daher durchaus vergleichbar, geht es doch auch der Automatismen-Forschung um eine Synthese von Einzelansätzen in Richtung eines verallgemeinerbaren Entwicklungsmodells: „Ziel wäre, das Konzept der Automatismen zu einer tragfähigen Konzeption auszubauen, die sich – differenziert, kohärent und operationalisierbar – in der Analyse konkreter technischer, medialer und kultureller Phänomene als fruchtbar

⁴⁴ Wiener (1965), *Cybernetics*, S. 159.

⁴⁵ Vgl. Dieter Mersch, *Ordo ab chaos – Order from Noise*, Zürich, 2013, S. 77-86.

⁴⁶ Ebd., S. 77 f.

⁴⁷ Hannelore Bublit/Irina Kaldrack/Theo Röhle/Mirna Zeman, „Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Automatismen – Selbst-Technologien*, Paderborn, 2013, S. 9-41: 18.

⁴⁸ Hartmut Winkler, „These 9: Automatismen sind Technik und haben einen privilegierten Bezug auf Technologie“, in: Hannelore Bublit/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 113-117: 114.

⁴⁹ Ebd.

erweist.⁵⁰ Nicht anders verfuhr die Kybernetik mit Konzepten wie Feedback, zirkulärer Kausalität und Information.⁵¹

Entgegen der kritischen Einschätzung vonseiten der Automatismen-Forschung ist die Kybernetik aber keineswegs gleichzusetzen mit Vorstellungen einer wundersamen Selbstorganisation komplexer Systeme vom Typ der unsichtbaren Hand. Aus eben diesem Grund ist die Kybernetik auch überraschend systemneutral und in ihrer Ambivalenz nicht mit beispielsweise neoliberalen Marktvorstellungen zur Deckung zu bringen. So zeigt Jakob Tanner, dass die politische Kybernetik z. B. eines Stafford Beer „die Idee der Selbstregulierung mit einem intervenierenden, gestaltenden Anspruch verband und durchaus neue Lösungsvorschläge für wirtschaftliche Komplexitätsprobleme formulierte“⁵², was sie neoliberalen Markttheoretikern grundsätzlich suspekt macht. Letztere seien vielmehr

Parakybernetiker, die gleichsam unter und neben der Kybernetik argumentierten und zugleich gegen sie waren, weil sie davon ausgingen, daß man realexistierende und funktionierende Selbstregulationsmechanismen am besten nicht störe – auch nicht mit einer ausgefeilten Theorie der Selbstregulation!⁵³

Zwar lässt sich die „Idee emergenter Strukturen“, wie Christoph Neubert bereits im *Unsichtbare Hände*-Band kritisch angemerkt hat, „unschwer als moderne Figuration der ‚unsichtbaren Hand‘ identifizieren, die jetzt die Gestalt einer Bottom-up-Modellierung komplexer dynamischer Prozesse annimmt.“⁵⁴ Auch Neubert verweist aber auf die in der Kybernetik verbreiteten Figuren von Kontrollverlust und Nicht-Determiniertheit, die sich bereits seit den 1940er Jahren finden lassen, und die häufig gerade dann ins Spiel kommen, wenn über die Verallgemeinerbarkeit bzw. Übertragbarkeit kybernetischer Konzepte auf gesellschaftliche Steuerungsprobleme räsoniert wird.⁵⁵ Diese Figuren zeugen von einer Aufmerksamkeit der Kybernetiker für ein Jenseits der Planbarkeit, das sie gerade in ihre Modelle zu integrieren beabsichtigten.

Positionen wie die Wieners, von Foersters und auch Hardins belegen deutlich, dass die Kybernetik sehr klar zwischen verschiedenen Prozesslogiken

⁵⁰ Bublitz/Marek/Steinmann/Winkler (2010), Einleitung, S. 10.

⁵¹ Vgl. Ashby (1956), *Introduction to Cybernetics*, S. 4: „[Cybernetics] offers a single vocabulary and a single set of concepts suitable for representing the most diverse types of system.“

⁵² Tanner (2008), Komplexität, Kybernetik und Kalter Krieg, S. 399.

⁵³ Ebd., S. 399 f.

⁵⁴ Neubert (2011), ‚The End of the Line‘, S. 207.

⁵⁵ Sowohl Wiener als auch Hardin rekurren in diesem Zusammenhang auf W. W. Jacobs‘ Erzählung *The Monkey’s Paw*, eine erstmals 1902 veröffentlichte Horrorgeschichte, in der ein britischer Kolonialoffizier in den Besitz einer mumifizierten Affenpfote gelangt, die ihm drei Wünsche erfüllen kann. Diese Wünsche werden zwar gewährt, lösen sich aber auf unerwartete Weise ein und haben unvorhergesehene Konsequenzen. Wiener verweist damit auf die Probleme einer umfassenden Automatisierung, die Präzision bei der Definition von zu verrichtenden Aufgaben erfordere, während Hardin mit ihrer Hilfe die Nicht-Isolierbarkeit ökologischer Interventionen illustriert. Vgl. Hardin (1963), *Cybernetics of Competition*, S. 80 f. und Norbert Wiener, *God and Golem, Inc. A Comment on Certain Points where Cybernetics Impinges on Religion*, Cambridge, MA, 1964, S. 58-60.

differenziert, unter anderem durch die Angabe von Rahmenbedingungen, von denen abhängt, ob es zu einer Selbstverstärkung des beobachteten Prozesses oder zu seiner Regulation durch negative Rückkopplungsschleifen kommt. Daher ist es irritierend, dass die Automatismen-Forschung bei aller erklärten Abgrenzung von neoliberalen Vorstellungen einer Selbstorganisation des globalen Wirtschaftssystems, die in der Denktradition der unsichtbaren Hand stehen, auf der Ebene ihrer eigenen Begriffe schon eine solch elementare Unterscheidung wie die zwischen positivem und negativem Feedback nicht thematisiert, geschweige denn in das eigene Vokabular übersetzt hat. Stattdessen wird mit der Betonung von Bottom-up-Prozessen, Emergenz und Selbststeuerung ein einseitiges Gewicht auf Produktivität gelegt, während die Kehrseite einer sukzessiven Strukturersetzung allenfalls noch, wie Christian Köhler zeigt, als metaphorische Substruktur in den Texten erhalten bleibt.⁵⁶ Wenn es aber primär um Strukturentstehung außerhalb geplanter Prozesse geht, und den Automatismen darüber hinaus noch eine komplexitätsreduzierende Wirkung zugesprochen wird, dann gerät ihr potenziell katastrophisches Moment aus dem Blick. Hardins *tragedy of the commons* liefert ein Beispiel für Automatismen der Strukturersetzung, das – so kritikwürdig, gar extrem seine politischen Schlussfolgerungen im Einzelnen sein mögen – immerhin ein Gegengewicht liefert zu anhaltenden Phantasmen der Selbstregulation.

Literatur

Ashby, W. Ross, *An Introduction to Cybernetics*, London, 1956.

Böhm, Andreas, „These 3: Für die ungeplante Strukturentstehung in der Gesellschaft stellt Adam Smiths ‚unsichtbare Hand‘ die wahrscheinlich einflussreichste Denkfigur dar. An ihr lassen sich grundsätzliche Problematiken sozialer Automatismen zeigen“, in: Hannelore Bublitz/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler, *Automatismen*, München, 2010, S. 26-30.

Bröckling, Ulrich, „Über Feedback. Anatomie einer kommunikativen Schlüsseltechnologie“, in: Michael Hagner/Erich Hörl (Hg.), *Die Transformation des Humanen. Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik*, Frankfurt/M., 2008, S. 326-347.

Bublitz, Hannelore, „Täuschend natürlich. Zur Dynamik gesellschaftlicher Automatismen, ihrer Ereignishaftigkeit und strukturbildenden Kraft“, in: dies./Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 153-171.

Dies./Marek, Roman/Steinmann, Christina L./Winkler, Hartmut, „Einleitung“, in: dies., *Automatismen*, München, 2010, S. 9-16.

Bublitz, Hannelore/Kaldrack, Irina/Röhle, Theo/Winkler, Hartmut (Hg.), *Unsichtbare Hände. Automatismen in Medien- Technik- und Diskursgeschichte*, Paderborn, 2011.

⁵⁶ Vgl. den Beitrag von Christian Köhler im vorliegenden Band.

- Dies., „Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Unsichtbare Hände, Automatismen in Medien-Technik- und Diskursgeschichte*, Paderborn, 2011, S. 9-18.
- Bublitz, Hannelore/Kaldrack, Irina/Röhle, Theo/Zeman, Mirna, „Einleitung“, in: dies. (Hg.), *Automatismen – Selbst-Technologien*, Paderborn, 2013, S. 9-41.
- Conradi, Tobias, *Breaking News. Automatismen in der Repräsentation von Krisen und Katastrophenereignissen*, Paderborn, 2015.
- Dath, Dietmar, *Maschinenwinter. Wissen, Technik, Sozialismus. Eine Streitschrift*, Frankfurt/M., 2008.
- Eke, Norbert Otto/Foit, Lioba/Kaerlein, Timo/Künsemöller, Jörn, „Logiken strukturbildender Prozesse. Automatismen“, in: dies. (Hg.), *Logiken strukturbildender Prozesse: Automatismen*, Paderborn, 2014, S. 9-15.
- Foerster, Heinz von, „Über selbst-organisierende Systeme und ihre Umwelten“ (1960), in: ders., *Sicht und Einsicht. Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie*, Wiesbaden, 1985, S. 115-130.
- Hardin, Garrett, „The Cybernetics of Competition. A Biologist's View of Society“, in: *Perspectives in Biology and Medicine* 7, 1 (1963), S. 58-84.
- Ders., „The Tragedy of the Commons“, in: *Science* 162, 3859 (1968), S. 1243-1248.
- Ders., „Extensions of ‚The Tragedy of the Commons‘“, in: *Science* 280, 5364 (1998), S. 682-683.
- Kittsteiner, Heinz Dieter, *Listen der Vernunft. Motive geschichtsphilosophischen Denkens*, Frankfurt/M., 1998.
- Künsemöller, Jörn, *Tragedy of the Common Cloud. Game Theory on the Infrastructure-as-a-Service-Market*, Dissertation, Paderborn, 2014.
- Leistert, Oliver, „These 5: Automatismen werfen das Problem der Beobachterin auf. Hiermit sind weitreichende epistemologische Fragen verbunden“, in: Hannelore Bublitz/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler, *Automatismen*, München, 2010, S. 99-102.
- Locher, Fabien, „Cold War Pastures. Garrett Hardin and the ‚Tragedy of the Commons‘“, in: *Revue d'histoire moderne et contemporaine* 60, 1 (2013), S. 7-36.
- Maye, Harun, „Die unsichtbare Hand – Zur Geschichte einer populären Metapher“, in: Hannelore Bublitz/Irina Kaldrack/Theo Röhle/Hartmut Winkler (Hg.), *Unsichtbare Hände, Automatismen in Medien- Technik- und Diskursgeschichte*, Paderborn, 2011, S. 21-40.
- Mersch, Dieter, *Ordo ab chaos – Order from Noise*, Zürich, 2013.
- Mitchell, Melanie, *Complexity. A Guided Tour*, Oxford, 2011.
- Näser-Lather, Marion/Neubert, Christoph (Hg.), *Traffic. Media as Infrastructures and Cultural Practices*, Leiden, Boston, MA, 2015.
- Neubert, Christoph, „‚The End of the Line‘. Zu Theorie und Geschichte der Selbststeuerung in der modernen Logistik“, in: Hannelore Bublitz/Irina Kaldrack/Theo Röhle/Hartmut Winkler (Hg.), *Unsichtbare Hände. Automatismen in Medien- Technik- und Diskursgeschichte*, Paderborn, 2011, S. 191-214.
- Neumann, John von/Morgenstern, Oskar, *Theory of Games and Economic Behavior*, 3. Aufl., Princeton, NJ, 1953 [1944].
- Ostrom, Elinor, *Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge, 1990.
- Schroeder, Karl, *Lady of Mazes*, New York, NY, 2005.
- Smith, Adam, *The Theory of Moral Sentiments*, 10. Aufl., Indianapolis, IN, 1984 [1759].
- Ders., *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Indianapolis, IN, 1981 [1776].
- Stalder, Felix, *Kultur der Digitalität*, Berlin, 2016.

- Tanner, Jakob, „Komplexität, Kybernetik und Kalter Krieg. ‚Information‘ im System-antagonismus von Markt und Plan“, in: Michael Hagner/Erich Hörl (Hg.), *Die Transformation des Humanen. Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik*, Frankfurt/M., 2008, S. 377-413.
- Tiqqun, *Kybernetik und Revolte*, 2. Aufl., Zürich, 2011 [frz. OA 2001].
- Vogl, Joseph, *Das Gespenst des Kapitals*, 3. Aufl., Zürich, 2011.
- Wiener, Norbert, *God and Golem, Inc. A Comment on Certain Points where Cybernetics Impinges on Religion*, Cambridge, MA, 1964.
- Ders., *Cybernetics. Or Control and Communication in the Animal and the Machine*, 2. Aufl., Cambridge, MA, 1965 [1948].
- Wieser, Renate, „Die unsichtbare Hand schütteln – Tausch und Zirkulation in ungeplanten Strukturen“, in: Maik Bierwirth/Oliver Leistert/Renate Wieser (Hg.), *Ungeplante Strukturen. Tausch und Zirkulation*, München, 2010, S. 19-30.
- Winkler, Hartmut, „Spuren, Bahnen ... Drei heterogene Modelle im Hintergrund der Frage nach den Automatismen“, in: Hannelore Bublitz/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 39-59.
- Ders., „These 9: Automatismen sind Technik und haben einen privilegierten Bezug auf Technologie“, in: Hannelore Bublitz/Roman Marek/Christina L. Steinmann/Hartmut Winkler (Hg.), *Automatismen*, München, 2010, S. 113-117.