

Erscheint in: Hohensee, Jens und Frank Uekötter (Hg.): *Wird Cassandra heiser? Beiträge zu einer Geschichte der falschen Öko-Alarme*, Beihefte der Historischen Mitteilungen der Ranke-Gesellschaft (HMRG), Stuttgart: Franz Steiner Verlag 2003.

Patrick Kupper

„Weltuntergangs-Vision aus dem Computer“

Zur Geschichte der Studie „Die Grenzen des Wachstums“ von 1972

Im Frühling 1972 stand der Menschheit eine düstere Zukunft bevor. Die Welt trieb direkt auf den zivilisatorischen Zusammenbruch zu, zumindest, sofern man den „Grenzen des Wachstums“, einer Publikation im Auftrag des „Club of Rome“, Glauben schenkte. Und dies taten nicht wenige. Die ungeheure Aufmerksamkeit, die der Bericht weltweit auf sich zog, und die rege Betriebsamkeit, die er allenthalben auslöste, verweisen auf die Tatsache, dass das dünne Büchlein einen Nerv der Zeit getroffen haben musste.

Was war das für ein Nerv, was hatte es mit den „Grenzen des Wachstums“ auf sich? Wer waren die Autoren des Berichts, wer die Auftraggeber und was die Zielsetzungen? Auf welchen Informationen baute der Bericht auf und mit welcher Methode ging er vor? Steckte seriöse Wissenschaft oder effekterhaschende Scharlatanerie hinter der Studie? Und schliesslich: Was bewirkte die Studie, und wieso eigentlich stiess dieser apokalyptische Alarmruf weltweit auf ein derart grosses gesellschaftliches Echo?

Um diese Fragen zu beantworten, sollen zunächst die Entstehungsgeschichte der „Grenzen des Wachstums“ rekonstruiert und die wichtigsten Akteure benannt werden. Anschliessend wird der Bericht selber und insbesondere die Schlussfolgerungen, die er anstellte, präsentiert. Der folgende Abschnitt wendet sich der zeitgenössischen Kritik zu, bevor Resonanz und Wirkung des Berichts thematisiert werden. Ob es sich aus heutiger Sicht bei den „Grenzen des Wachstums“ um einen „falschen Öko-Alarm“ handelte, wird im vorletzten Abschnitt zur Debatte gestellt. Abschliessend wird nach Erklärungen gesucht für die erstaunliche Resonanz, welche die Studie nach ihrer Publikation fand.

1. Der Club of Rome und die Entstehungsgeschichte der „Grenzen des Wachstums“

Auftraggeber des Berichts war der „Club of Rome“. Dieser war 1968 am Rande einer Konferenz in der Accademia dei Lincei in Rom gegründet worden. Seine Initiatoren waren der italienische Industrielle Aurelio Peccei, Mitglied der Firmenleitung von Fiat und Olivetti und Präsident der Italconsult, sowie der Schotte Alexander King, Direktor für Wissenschaft, Technologie und Erziehung bei der OECD. „The Club of Rome is an informal, multinational, non political group of scientists, economists, planners, educators, and business leaders“, heisst es in einem Exposé des Clubs von 1970.¹ Tatsächlich

¹ Club of Rome 1970, S. 39.

handelte es sich um einen hochelitären, männerdominierten Zirkel mit dem expliziten Selbstverständnis, eine globale Avantgarde zu sein. Seine Mitglieder waren handverlesen. Neue Mitglieder wurden vom geschäftsleitenden Exekutivkomitee ernannt, die Mitgliederzahl zudem auf maximal hundert beschränkt. Seine politische Unabhängigkeit versuchte der Club sicherzustellen, indem er die Mitgliedschaft mit einem politischen Amt als unvereinbar festlegte.² Bei Erscheinen der „Grenzen des Wachstums“ zählte der Club of Rome etwa 70 Mitglieder aus 25 Ländern.³

Ausgangspunkt der Aktivitäten des Clubs war die gemeinsame Überzeugung seiner Initiatoren, dass die Welt an einem Wendepunkt angelangt sei. Eine „missliche Lage der Menschheit“ wurde diagnostiziert und als deren Ursache der rasante technische und wirtschaftliche Fortschritt der letzten Jahrzehnte identifiziert. Dieser Fortschritt sei einseitig gewesen, lautete der vorläufige Befund. Ethik, Moral, Ideale und Institutionen hätten ihn nicht angemessen mitvollzogen, was zu einem Ungleichgewicht geführt habe. Auf der einen Seite habe dieser Fortschritt, zumindest den Menschen der Industrieländer, gewaltige materielle Wohlstandsgewinne gebracht, auf der anderen Seite aber auch eine Vielzahl von Problemen heraufbeschworen, die in ihren Dimensionen und vor allem in ihrer gegenseitigen Verschränkung noch nicht erkannt worden seien. Probleme wie Überbevölkerung, Unterernährung, Armut oder Umweltverschmutzung dürften nicht mehr länger isoliert betrachtet werden, sondern müssten, so die Quintessenz dieser grundlegenden Diagnose, als integrale Bestandteile einer alles umfassenden „Weltproblematik“ begriffen werden. Im Englischen, der Verkehrssprache des Clubs, wurde diese Weltproblematik als „the problématique“ bezeichnet:

“It seems reasonable, therefore, to postulate that the fragmentation of reality into closed and well-bounded problems creates a new problem whose solution is clearly beyond the scope of the concepts we customarily employ. It is this generalized met-problem (or meta-system of problems) which we have called and shall continue to call the ”problématique” that characterizes our situation.”⁴

Der Club of Rome machte es sich nun zur Aufgabe, erstens, das Verständnis dieser Weltproblematik zu fördern, zweitens, die existentielle Gefahr, die von dieser Problematik für die Menschheit ausgeht, bewusst zu machen, und drittens, die Öffentlichkeit, insbesondere aber die politischen Entscheidungsträger, mit den Resultaten aus diesen Lernprozessen zu konfrontieren.⁵

1969 startete der Club of Rome ein erstes Projekt: “The Predicament of Mankind: Quest for Structured Responses to Growing World-wide Complexities and Uncertainties”. Ganz

² Siehe Moll 1991, S. 49-92; Streich 1997, S. 34-47, 70-73. Der Club of Rome wurde im Juni 1970 in Genf als private gemeinnützige Gesellschaft nach schweizerischem Recht institutionalisiert. Das Sekretariat befand sich zunächst in Rom, später in Paris.

³ Meadows 1972, Vorwort.

⁴ Club of Rome 1970, S. 10.

⁵ Club of Rome 1970. Siehe auch Moll, S. 49-92; Streich 1997, S. 34-47

im Sinne des diagnostizierten Defizits im analytischen Bereich zielte das Vorhaben nicht darauf ab, neue Daten zu produzieren, sondern aufgrund bereits vorhandener Daten die „imbalances of a global nature especially with reference to their future evolution“ zu identifizieren und die das Weltgeschehen beherrschenden Kräfte und die zwischen ihnen wirkenden Beziehungen qualitativ und quantitativ zu erfassen.⁶

Ursprünglich sollte der türkische Ökonom und Zukunftsforscher Hasan Osbekhan, selber Mitglied des Exekutivkomitees des Clubs, mit der Durchführung des Projekts betraut werden. Anlässlich einer ersten Plenarsitzung, die im Juni 1970 auf Einladung des Schweizerischen Bundesrates in Bern stattfand, überzeugte das ehrgeizige Konzept, das Osbekhan zur Umsetzung der genannten Ziele vorschlug, die versammelten Clubmitglieder allerdings nicht. Der Club favorisierte vielmehr einen einfacheren Ansatz, der in kürzerer Frist Resultate liefern sollte.⁷

In die Lücke, die sich auf der Berner Tagung auftat, sprang gleich vor Ort Jay W. Forrester vom Massachusetts Institute of Technology (MIT), der wohl renommiertesten Technischen Hochschule der Welt. Forrester hatte in den 1960er Jahren am MIT ein kybernetisches Modell entwickelt, um komplexe, dynamische Entwicklungen zu simulieren.⁸ Er erklärte sich nun bereit, dieses Modell, das er bis dahin zur Analyse von Wirtschafts- und Urbanisierungsprozessen angewandt hatte, gemäss den Bedürfnissen des Clubs für eine weltweite Systemanalyse umzuarbeiten.⁹

Darauf entschloss sich das Exekutivkomitee des Clubs, das Projekt an das MIT zu vergeben. Für die Finanzierung konnte die Stiftung Volkswagenwerk gewonnen werden.¹⁰ Die Projektleitung ging an den Forrester-Schüler Dennis Meadows über, Osbekhan zog sich aus dem Vorhaben zurück. Im März 1972, nach nur eineinhalbjähriger Arbeit, publizierten Meadows und sein 17-köpfiges Forscherteam, das sich aus vornehmlich jungen Wissenschaftlern verschiedener Disziplinen und Nationalitäten rekrutierte, ihren Schlussbericht „The Limits to Growth“.¹¹ Noch im selben Jahr wurde der Bericht in zwölf Sprachen übersetzt. Die deutschsprachige Ausgabe, „Die Grenzen des Wachstums: Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit“, erschien im Mai 1972. Der Bericht war kurz und prägnant geschrieben, stark ergebnisorientiert und in einer allgemeinverständlichen Sprache verfasst. Für eine vollständige Sammlung der zugrunde

⁶ Club of Rome 1970, S. 28f.

⁷ Siehe Moll 1991, S. 75-78.

⁸ Forrester 1966, Forrester 1969.

⁹ Forrester entwickelte lediglich die methodischen Grundlagen, auf der die Arbeit Meadows' aufbaute und die er 1971, ein Jahr vor Erscheinen der „Grenzen des Wachstums“, publizierte. Forrester 1971, auf deutsch: Forrester und Pestel 1972. Am Projekt selber beteiligte sich Forrester nicht.

¹⁰ Siehe Nowotny 2002.

¹¹ Für eine detaillierte Beschreibung der Phase der Ausarbeitung des Berichts siehe Moll 1991, S. 93-115.

liegenden Daten und mathematischen Gleichungen wurde auf den kommenden technischen Schlussbericht verwiesen.¹²

2. Ein Wachstum zum Tode? Der Bericht und seine Schlussfolgerungen

Die Menschheit sei unmittelbar daran, sich ihr eigenes Grab zu schaufeln. Dies war die leicht verständliche Kernaussage der „Grenzen des Wachstums“.

„Wenn die gegenwärtige Zunahme der Weltbevölkerung, der Industrialisierung, der Umweltverschmutzung, der Nahrungsmittelproduktion und der Ausbeutung von natürlichen Rohstoffen unverändert anhält, werden die absoluten Wachstumsgrenzen auf der Erde im Laufe der nächsten hundert Jahre erreicht. Mit grosser Wahrscheinlichkeit führt dies zu einem ziemlich raschen und nicht aufhaltbaren Absinken der Bevölkerungszahl und der industriellen Kapazität.“¹³

Noch erscheine es „möglich, die Wachstumstendenz zu ändern und einen ökologischen und wirtschaftlichen Gleichgewichtszustand herbeizuführen“.¹⁴ Dazu müsse aber rasch gehandelt werden. Die „kurzen Verdoppelungszeiten im System der Menschheit“ bewirkten, dass die Wachstumsgrenzen sehr rasch erreicht würden. „Schwerwiegende Lebensmittelknappheit und Rohstoffmangel“ prognostizierte Meadows und sein Team, würden „schon vor dem Jahr 2001 wirksam werden.“¹⁵ Hic et nunc, lautete die alarmierende Botschaft, müsse das Steuer herumgerissen, das Wachstum bewusst beschränkt werden. Jeder Tag, an dem nichts geschehe, treibe „das Weltsystem näher an die Grenzen des Wachstums.“

„Die Generallinie des Vorgehens ist klar (...). Gegenwärtig, für einen kurzen Zeitraum in der Geschichte, besitzt der Mensch die wirksamste Kombination aus Wissen, technischen Hilfsmitteln und Rohstoffquellen, alles, was physisch notwendig ist, um eine völlig neue Form der menschlichen Gemeinschaft zu schaffen, die für Generationen Bestand hätte. Was noch fehlt, sind ein realistisches, auf längere Zeit berechnetes Ziel, das den Menschen in den Gleichgewichtszustand führen kann, und der menschliche Wille, dieses Ziel zu erreichen. Ohne dieses Ziel vor Augen, fördern die kurzfristigen Wünsche und Bestrebungen das exponentielle Wachstum und treiben es gegen die irdischen Grenzen und in den Zusammenbruch.“¹⁶

In seiner dem Bericht angehängten „kritischen Würdigung“ forderte der Club of Rome darauf nichts weniger, als „neue Denkgewohnheiten zu entwickeln, die zu einer

¹² Meadows 1972, S. 16. Der Bericht erschien zwei Jahre später: Meadows 1974.

¹³ Meadows 1972, S. 17. An anderer Stelle heisst es: „Das Grundverhalten des Weltsystems ist das exponentielle Wachstum von Bevölkerungszahl und Kapital bis zum Zusammenbruch.“ Meadows 1972, S. 129.

¹⁴ Meadows 1972, S. 17.

¹⁵ Meadows 1972, S. 75 und 152.

¹⁶ Meadows 1972, S. 164.

grundsätzlichen Änderung menschlichen Verhaltens und damit auch der Gesamtstruktur der gegenwärtigen Gesellschaft führen.¹⁷

Wie waren Meadows und sein Team zu ihren beunruhigenden Aussagen gekommen? Die Konstruktion eines Weltmodells, die Systemanalyse und die elektronische Datenverarbeitung waren die entscheidenden Zugänge, mit denen die Forscher vom MIT die Wirklichkeit zu erfassen suchten.

„Dieses Modell ist ein erster Versuch, unsere Denkmodelle von langfristigen weltweiten Problemen durch die Kombination grosser Informationsmengen, die längst im Besitz der Menschheit sind, mit Hilfe der neuartigen Techniken der wissenschaftlichen Systemanalyse und der Datenverarbeitung entscheidend zu verbessern.“¹⁸

Fünf makroökonomische Grössen wurden für das Weltsystem als massgebend ausgewählt: Bevölkerung, Kapital, Nahrungsmittel, Rohstoffvorräte und Umweltverschmutzung.¹⁹ Die Wechselwirkung zwischen diesen Parametern wurde in rückgekoppelten Regelkreisen beschrieben, wobei die Beziehung zwischen zwei Grössen entweder positiv, das heisst sich gegenseitig verstärkend, oder negativ sein konnte. (Siehe die Abbildungen 23 und 24 aus dem Bericht.)

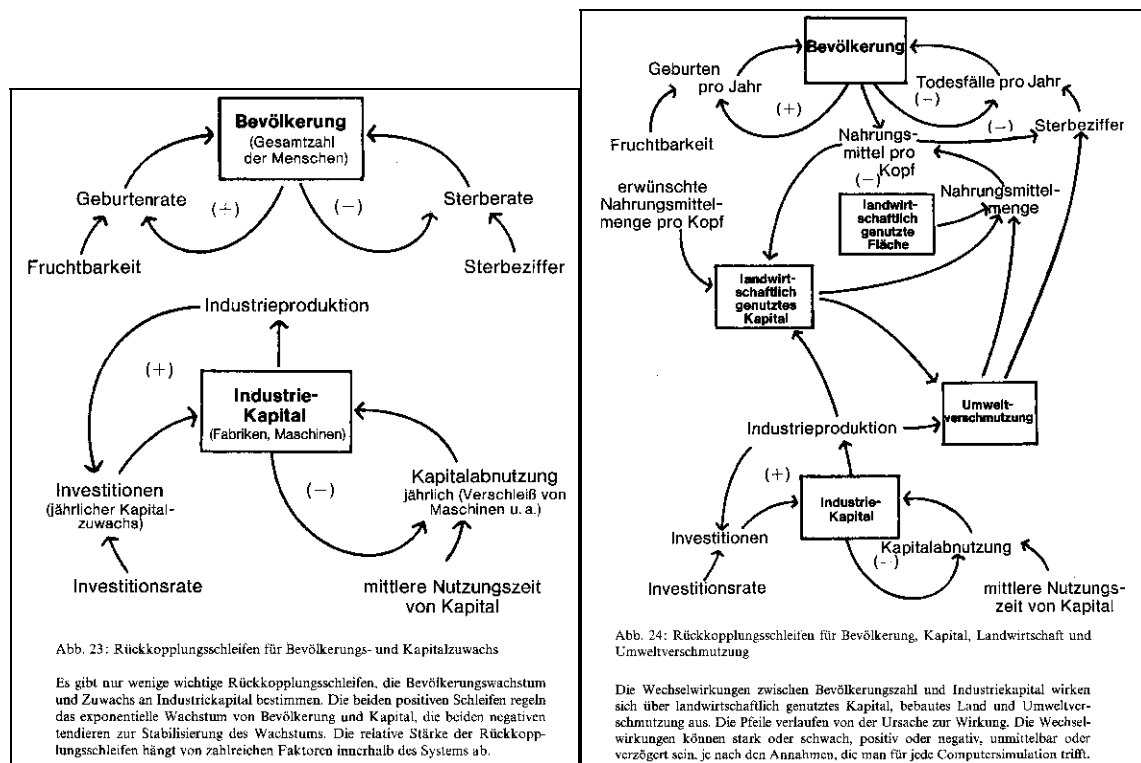


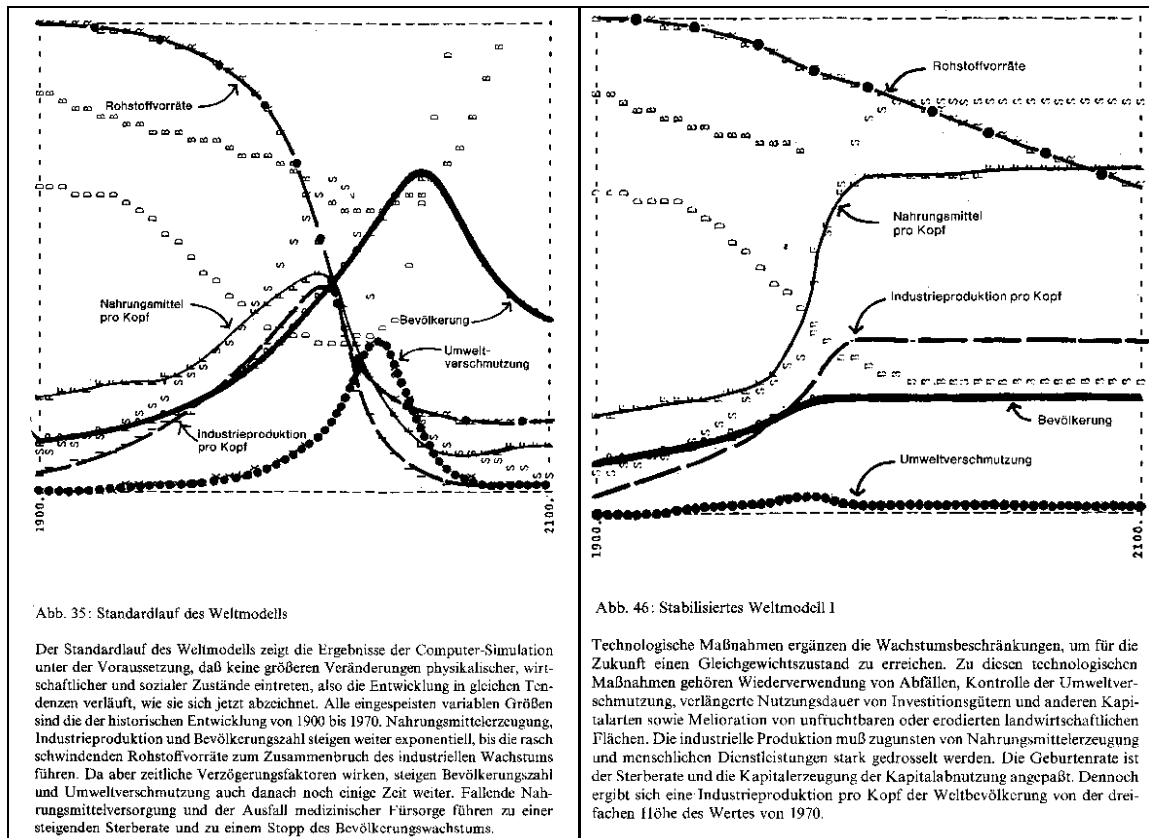
Abb. 23 und 24 (Meadows 1972, S. 81 und 83).

¹⁷ Meadows 1972, S. 170.

¹⁸ Meadows 1972, S. 15.

¹⁹ Meadows 1972, S. 76f, zur Begründung siehe S. 15.

In einem zweiten Schritt wurde das Modell mit quantitativen Daten aus aller Welt gefüttert.²⁰ In einem dritten Schritt, schliesslich, liess das MIT-Team, den Computer unter unterschiedlichen Basisannahmen mehrere Entwicklungen des Weltmodells bis zum Jahr 2100 berechnen. (Siehe die Abbildungen 35 und 46 aus dem Bericht).



Abbildungen 35 und 46: Die horizontal gedruckten Buchstaben stehen für: „B“ für die Geburtenrate, „D“ für die Sterberate und „S“ für die Dienstleistungen pro Kopf (Meadows 1972, S. 113 und 148).

In der formalen und mathematischen Formulierung des Modells erblickten die Autoren der Studie zwei bedeutende Vorteile gegenüber Denkmodellen:

„Jede Annahme ist in präziser Form niedergeschrieben und ist deshalb der Nachprüfung und der Kritik durch jedermann zugänglich. Weiterhin werden Auswirkungen der Annahmen, die nach Überprüfung, Diskussion und Revision entsprechend dem bestmöglichen Wissen getroffen wurden, exakt mit Hilfe eines Computers verfolgt und ihre Bedeutung für das Gesamtverhalten des Weltsystems jeweils genau erfasst, gleichgültig, welche komplizierten Kombinationen sich dabei auch ergeben.“²¹

²⁰ Insgesamt bestand das Weltmodell aus 99 quantifizierten Variablen, die in „mehr als hundert prinzipiell gleichartigen Kausalketten“ miteinander verknüpft wurden. Meadows 1972, S. 90f, zitierte Stelle: S. 108.

²¹ Meadows 1972, S. 15f.

In den Adjektiven „präzis“, „exakt“ und „genau“ offenbarten sich sowohl die technokratische Herangehensweise, wie auch die Faszination der Macher ihrer eigenen Methode gegenüber. Ein technokratisches Weltbild und eine fehlende Selbstkritik zählten auch zu den Vorwürfen, die in der Folge an Meadows gerichtet wurden.

3. Die zeitgenössische Kritik an den „Grenzen des Wachstums“

Die Reaktionen auf die Publikation des Berichts waren äusserst kontrovers und reichten von tiefer Betroffenheit bis zu scharfer Kritik und unverhohlener Ablehnung. Die Kritik kam, grob gesagt, aus drei Richtungen. Scharf ins Gericht mit dem Bericht gingen mehrere namhafte Ökonomen.²² Diese beanstandeten einerseits, dass die Datenbasis für die weitreichenden Aussagen viel zu schmal sei. Andererseits seien die der Studie zugrunde liegenden ökonomischen Annahmen fehlerhaft. Insbesondere lasse die Studie den Preismechanismus und die technische Innovationsfähigkeit unterbelichtet. Im Grunde, so etwa Paul A. Samuelson, würde Meadows die gleichen Fehler wiederholen, die bereits Robert Malthus fast zweihundert Jahre zuvor in seinen Prognosen der Bevölkerungsentwicklung unterlaufen waren.²³

„Wenn Rohstoffe knapp werden und Versorgungsstörungen anfangen, die Wachstumsraten zu drücken wie in Forresters Simulationsabläufen, dann wird es in der Realität zu Preissteigerungen kommen. In England verbrannte man früher Holz, um Eisen zu schmelzen. Dies war auf die Dauer nicht möglich, da der englische Waldbestand zu grossen Schaden litt. Deshalb ging man von Holz auf Kohle über. Das ist auch der grosse Fehler, den T. Robert Malthus in seiner 1798 veröffentlichten Prophezeiung einer Bevölkerungskatastrophe machte. Malthus sah die Wunder der industriellen Revolution nicht voraus. Und diese Wunder der industriellen Revolution sind noch nicht zu Ende.“²⁴

Harsche Kritik ertete der Bericht auch in der in marxistischen Traditionen verhafteten Linken. In diesen Kreisen wunderte man sich insbesondere, wie ein „Weltmodell“ erstellt werden konnte, das nahezu alle politischen und sozialen Dimensionen unberücksichtigt liess. Zudem sorgte der Absender der ökologischen Hiobsbotschaft für Misstrauen. Hans Magnus Enzensberger störte sich insbesondere an der gesellschaftspolitischen Neutralität, in der die Umweltanliegen vorgebracht wurden. Die Arbeiterklasse würde seit Beginn der Industrialisierung unter der Umweltverschmutzung leiden, die ökologische Bewegung habe hingegen erst eingesetzt, „seitdem auch die Wohnviertel und die Lebensverhältnisse der Bourgeoisie den Umweltbelastungen ausgesetzt“ seien. Genuin sei daher „die

²² So etwa die amerikanischen Nobelpreisträger von 1970 und 1971 Simon Kuznets und Paul A. Samuelson. Eine ausführliche Kritik lieferte auch Wilfried Beckermann vom University College London: Beckermann 1972.

²³ Malthus 1986.

²⁴ Oltmans 1974, S. 41f.

Ökologie eine Sache der Mittelklasse“.²⁵ Wenn sich nun „Vertreter des Monopolkapitals zu ihren Fürsprechern gemacht haben, wie im Club of Rome“, so mussten handfeste Gründe dahinterstecken. Die materiellen Interessen, die hinter der Vereinnahmung der Umweltbewegung durch die „Monopole“ steckten, glaubte Enzensberger, im Aufbau eines „öko-industriellen Komplexes“ entdeckt zu haben. „So dient die Problematisierung des industriellen Wachstums einer neuen Wachstumsindustrie als Starthilfe.“ Im Ruf nach weltweiten Massnahmen identifizierte Enzensberger machtpolitische Interessen.

„Die Wirtschaftskapitäne, die im Club of Rome versammelt sind, scheinen sich die Verhältnisse an Bord des Bootes, in dem wir angeblich alle sitzen, freilich anders vorzustellen. (...) Diese Minderheit lässt keinen Zweifel daran, dass sie ihren Weitblick in den Dienst ihrer eigenen Interessen zu stellen entschlossen ist. Je knapper die Ressourcen, desto mehr von diesem Weitblick ist zu ihrer Verteilung nötig; je mehr Weitblick nötig ist, desto weniger Menschen kommen für dieses hohe Amt in Betracht...“²⁶

In den illusorischen Forderungen nach einer radikalen Kehrtwendung sah Enzensberger ebenso wie in der vorschnellen Globalisierung der Probleme eine totale Entpolitisierung der ökologischen Frage. Nicht die ökologischen Faktoren, sondern die gesellschaftlichen Variablen, nicht die Industrialisierung, sondern der Kapitalismus stünden im Zentrum der ökologischen Krise.²⁷

Aus teilweise ähnlichen Gründen stiess die These der „Grenzen des Wachstums“ schliesslich auch in der Dritten Welt auf grosse Skepsis. Kritiker aus diesen Weltregionen sahen im ökologischen Knappheitsdiskurs und im Setzen von Grenzen, einen Versuch der Industrieländer, den gegenwärtigen Status quo einzufrieren. „Null-Wachstum“ war für den armen Süden definitiv keine tragfähige Perspektive. Entsprechende Diskussionen wurden in erster Linie als ernste Gefahr für die eigenen Entwicklungschancen wahrgenommen.²⁸

Die Kritik an den „Grenzen des Wachstums“ fand nicht nur in akademischen Kreisen statt, sondern wurde auch in der Öffentlichkeit vorgebracht. Unter dem Titel „Weltuntergangs-Vision aus dem Computer“ unterzog das deutsche Nachrichtenmagazin „Der Spiegel“ den Bericht nach dem Erscheinen der deutschen Ausgabe einer vernichtenden Begutachtung.²⁹ Dabei liess der Rezensent die englischsprachige Kritik ausführlich zu Wort kommen. Die Studie sei ein „hohles und irreführendes Werk“ (New York Times Book Review) und habe „die Hochwassermarke altmodischen Unsinn erreicht“ (The Economist). Nicht allgemeiner Stagnation, sondern wirtschaftlichen Wachstums bedürfe es „zur Rettung der Art“, lautete die ins Ironische gewendete Schlussfolgerung.

²⁵ Enzensberger 1973.

²⁶ Enzensberger 1973, S. 19.

²⁷ Für weitere ähnlich argumentierende Kritiken aus politisch linken Kreisen siehe Moll 1991, S. 115f.

²⁸ Siehe Moll 1991, S. 118-120.

²⁹ Der Spiegel, Nr. 21, 15.5.1972.

4. Resonanz und Wirkung der „Grenzen des Wachstums“

Die öffentliche Resonanz auf die Publikation der Studie war absolut aussergewöhnlich. Weder der Club of Rome noch Dennis Meadows waren vor den „Grenzen des Wachstums“ weiteren Kreisen bekannt gewesen. Nun wurden sie auf einen Schlag weltberühmt. „Noch kaum je hat eine mathematische Formulierung gesellschaftlicher Zusammenhänge ein so grosses Aufsehen erregt wie das „Welt-Modell“ des „Club of Rome““, hielt der Ökonom Bruno S. Frey im August 1972 in der Neuen Zürcher Zeitung fest.³⁰ Die Diskussionen, welche das Buch lostrat, wurden weltweit geführt und kamen so schnell nicht mehr zum Erliegen. Meinungsführende Medien, wie die Neue Zürcher Zeitung, brachten ausführliche Rezensionen des Berichts und eröffneten Diskussionsforen.³¹ In den folgenden Monaten erschienen mehrere Publikationen, die sich explizit mit dem Bericht von Meadows auseinandersetzen.³² 1973 wurde der Club of Rome für die „Grenzen des Wachstums“ gar mit dem Friedenspreis des Deutschen Buchhandels ausgezeichnet. Das Buch wurde in 37 Sprachen übersetzt und bis heute über zwölf Millionen mal verkauft.³³

Trotz ihrer zuweilen vehement vorgetragenen Attacken anerkannten auch die meisten Kritiker des Berichts, dass die „Grenzen des Wachstums“ nicht einfach beiseite geschoben, sondern als Warnung verstanden werden sollten, was, vielleicht in einer anderen Art und zu einem anderen Zeitpunkt, auf die Menschheit zukommen könnte.

Die eingängigen Formulierungen des Berichts und die Visualisierung der Ergebnisse in vielen Darstellungen prägten sich gut ein. Die Weltmodelle, die exponentiellen und logistischen Wachstumskurven und die Gleichgewichtsszenarien gehörten bald zum bildungsbürgerlichen Grundwissen. Meadows Metapher vom Lilienteich, der noch am 29. Tag des Wachstums halbleer, am dreissigsten aber bereits vollständig überwuchert ist, machte die Dynamik exponentiellen Wachstums allgemeinverständlich.

„Wie rasch exponentielles Wachstum gegen endgültige Grenzgrössen stösst, zeigt ein französischer Kinderreim: In einem Gartenteich wächst eine Lilie, die jeden Tag auf die doppelte Grösse wächst. Innerhalb von dreissig Tagen kann die Lilie den ganzen Teich bedecken und alles andere Leben in dem Wasser ersticken. Aber ehe sie nicht mindestens die Hälfte der Wasseroberfläche einnimmt, erscheint ihr Wachstum nicht beängstigend; es gibt ja noch genügend Platz, und niemand denkt daran, sie zurückzuschneiden, auch nicht

³⁰ NZZ, Nr. 362, 6.8.1972.

³¹ Die NZZ publizierte eine ganzseitige Rezension „Die Grenzen des Wachstums: Eine warnende Studie des Massachusetts Institute of Technology“, NZZ, Nr. 233, 21.5.1972. Im August und September 1972 folgte dann eine Serie von Beiträgen pro und contra den Bericht: NZZ, Nr. 362, 6.8.1972; Nr. 382, 17.8.1972; Nr. 405, 31.8.1972; Nr. 418, 7.9.1972; Nr. 449, 26.9.1972.

³² Nussbaum 1973, Meadows und Richter 1974, Oltmans 1974, Peccei und Siebker 1974.

³³ Streich 1997, S. 49.

am 29. Tag; noch ist ja die Hälfte des Teiches frei. Aber schon am nächsten Tag ist kein Wasser mehr zu sehen.“³⁴

Diese Bilder waren in der Folge in den politischen Diskursen ansprech- und abrufbar. In der Schweiz wurden unter direkter Bezugnahme auf die Studie des MIT, sozusagen als nationale Spielart zur Ergründung und Planung der ökologischen Grenzen, eine Gesamtkonzeption für Energie in Angriff genommen.³⁵ Zugleich konnten nun im schweizerischen Parlament die Forderungen nach "Nullwachstum" respektive Verlangsamung des Wirtschaftswachstums gestellt werden.³⁶

5. Die „Grenzen des Wachstums“: ein „falscher Öko-Alarm“?

Beim Rückblick auf Zukunftsprognosen der Vergangenheit drängt sich stets die Frage auf, ob sich denn die damaligen Prophezeiungen erfüllt haben oder nicht. Daher soll kurz auf diesen Bereich eingegangen werden: Handelte es sich bei den „Grenzen des Wachstums“ aus heutiger Sicht um einen „falschen Öko-Alarm“? Wenn man den Autoren des „Lexikons der Öko-Irrtümer“ glaubt, sehr wohl. Und nicht nur das: für Maxeiner und Miersch ist der Bericht an den Club of Rome geradezu das Vorzeigebispiel eines „Öko-Irrtums“:

„Eine aufschlussreiche und auch dem Laien zugängliche Methode, die Qualität von ökologischen Propheten zu beurteilen, ist, sich ihre Vorhersagen von gestern anzuschauen. So liess der „Club of Rome“ in seinem Bericht „Die Grenzen des Wachstums“ die Welt 1972 wissen, dass die globalen Erdölvorräte noch 550 Milliarden Barrel betragen. Bis 1990 wurden allerdings bereits 600 Milliarden Barrel verbraucht, und heute ist der bekannte Vorrat grösser denn je: 900 Milliarden Barrel. Es kann wirklich keine Rede davon ein, dass – wie vom Club of Rome prophezeit – das Erdöl und andere wichtige Bodenschätze bereits zur Jahrtausendwende erschöpft sein würden.“³⁷

Dieses Urteil ist in zweierlei Hinsicht leichtfertig. Zum einen beinhaltet die Aussage eine unzulässige Verallgemeinerung: Maxeiner und Miersch suggerieren, dass von einem Bericht auf alle anderen geschlossen werden könne. Zum anderen werden die beiden Autoren auch den „Grenzen des Wachstums“ nicht gerecht. Zwar stimmen ihre Angaben betreffend der Erdölvorräte. Laut BP betragen die nachgewiesenen Ölreserven Ende 2000 über eine Billion Barrel und reichen bei einer Beibehaltung der heutigen Fördermenge für weitere vierzig Jahre.³⁸ Dennoch ist auch diese Kritik am Meadows-Berichts irreführend: Erstens stimmte die Prognose Meadows mit denjenigen der Erdölmultis überein, entsprach

³⁴ Meadows 1972, S. 19-21.

³⁵ 11340. Postulat Letsch, Gesamtenergiekonzeption, 5.10.1972, in: Amtliches Bulletin der Bundesversammlung, Nationalrat, 1972, S. 1800-1802.

³⁶ Schweizerische Politik im Jahre 1972, S. 85.

³⁷ Maxeiner und Miersch 1998, S. 11.

³⁸ BP, Statistical Review of World Energy, June 2001.

also dem Wissensstand von 1972.³⁹ Zweitens spielte die Zahl im Bericht eine völlig untergeordnete Rolle. Sie findet sich lediglich in einer langen Tabelle, in der nichtregenerierbare Rohstoffe und ihre geschätzten Vorräte aufgelistet sind.⁴⁰ Zusätzlich diskutiert wird die Zahl im Bericht nicht, und auch in den zeitgenössischen Diskussionen spielte sie vorerst keine Rolle. Erst mit dem Ölpreisschock Ende 1973 zog die entsprechende Prognose des Meadows-Berichts die Aufmerksamkeit auf sich. Die Drosselung der Ölproduktion durch die arabischen Länder wurde nicht nur als politische Waffe im Nahostkonflikt interpretiert, sondern auch als Einsicht dieser Länder in die Begrenztheit ihrer Öllager. Der Winterthurer „Landbote“ führte das „erpresserische Verhalten der Ölscheiche“ gar hauptsächlich auf letzteres zurück: „Sie haben ihre Schlüsse aus realistischen Ergebnissen der Zukunftsforschung gezogen, so vor allem aus der Studie des Clubs of Rome über die Grenzen des Wachstums.“⁴¹ Die Versorgungsengpässe wurden nun als Vorboten dessen gesehen, was in wenigen Jahrzehnten auf die Welt zukommen würde.⁴² Drittens schliesslich, betonten die MIT-Forscher in ihrem Bericht, dass ihre Angaben als exakte Vorraussagen wertlos seien.

„Wir können nicht die Bevölkerung der Vereinigten Staaten, das Nationalprodukt Brasiliens oder die Weltproduktion an Nahrungsmitteln im Jahr 2015 voraussagen. Die Daten, mit denen wir arbeiten, sind für diese Voraussagen sicherlich unzulänglich, selbst wenn wir futurologische Aussagen machen wollten.“⁴³

Nicht verlässliche Prognosen zukünftiger Entwicklungen, sondern Kenntnisse über die grundsätzlichen Verhaltensweisen des Systems „Welt“ zu generieren, war der Hauptzweck der Studie. Nicht als exakte Vorhersage, sondern als Trendprognose gelesen und abstrahiert von den aus heutiger Sicht geradezu naiv wirkenden Ansätzen, bergen die „Grenzen des Wachstums“, im Rückblick gesehen, einige erstaunliche Einsichten. So ist in der Studie zu lesen, dass, falls die Rohstoffvorräte grösser seien als angenommen, die Umweltverschmutzung zum entscheidenden, dem Wachstum Grenzen setzenden Problem werden würde. Damit nahmen Meadows und Mitarbeiter implizit die Entwicklung des globalen Umweltdiskurses der folgenden Jahrzehnte vorweg, dessen Schwergewicht sich in den 1980er und 1990er Jahren, geprägt durch den Leitdiskurs der Klimaerwärmung, von der Ressourcen- auf die Abfallproblematik verschob.

6. Was machte die „Grenzen des Wachstums“ zum Bestseller?

Aus einer historischen Perspektive ist das aus einer gegenwärtigen Sicht vorgenommene Aufrechnen von Unzulänglichkeiten und Fehlern mit längerfristig gültigen Einsichten des

³⁹ BP, Statistical Review of World Energy, June 2001, S. 8. Siehe auch Hohensee 1996.

⁴⁰ Meadows 1972, S. 48f.

⁴¹ Der Landbote, Nr. 302, 31.12.1973.

⁴² So etwa Hans Hüsey, Stiftungspräsident des WWF, in Panda, 1/1974, S. 1.

⁴³ Meadows 1972, S. 80.

Berichts wenig ergiebig. Interessanter ist es, darüber nachzudenken, was der Bericht und die Reaktionen, die er auslöste, über die Zeit aussagen, in der er entstand und wirkte. Joseph J. Corn hat auf die Möglichkeit hingewiesen, Zukunftsvorstellungen der Vergangenheit für die historische Analyse der Entstehungszeit der Visionen fruchtbar zu machen:

„Visions of the future always reflect the experience of the moment as well as memories of the past. They are imaginative constructs that have more to say about the times in which they were made than about the real future, which is, ultimately unknowable.“⁴⁴

Im vorliegenden Zusammenhang scheint es besonders lohnenswert, der erstaunlichen Tatsache nachzugehen, dass die These der „Grenzen des Wachstums“ bei all ihren Unzulänglichkeiten auf ein derart grosses Echo stiess und über eine längere Zeit heftig geführte Diskussionen auf sich zu ziehen vermochte. Verschiedentlich wurde zur Beantwortung der damit aufgeworfenen Frage auf das geschickte Marketing des Club of Rome hingewiesen.⁴⁵ Die nahezu zeitgleiche Publikation in mehreren Sprachen, die medien- und publikumsgerechte Verpackung der Botschaft, die Faszination des Gross-Computers und die schaurig-erregende Vorstellung der Apokalypse dürften sicherlich zur grossen Beachtung der Studie beigetragen haben. Aber diese Faktoren alleine können den grossen Erfolg der Publikation nicht erklären. Eine Verpackung ohne Inhalt, eine Schauergeschichte ohne Bezug zur gesellschaftlichen Realität, hätte wohl eher das Schicksal einer Eintagesfliege geteilt, als zum festen Begriff zu avancieren.⁴⁶

Der Schlüssel zur Frage der Resonanz liegt weniger in diesen äusseren Erscheinungen, als vielmehr in der hohen Anschlussfähigkeit an verschiedene Bedeutungszusammenhänge, welche die „Grenzen des Wachstums“ auszeichnete. Es können drei Diskurse unterschieden werden, an die der Bericht anknüpfte und die für die kräftige Rezeption des Textes von entscheidender Bedeutung waren. Erstens reihte sich der Bericht in eine längere Sequenz von Publikationen gleicher Stossrichtung ein. Ende der 1960er Jahre überschwemmten Veröffentlichungen von Wissenschaftlern, die mit ökologischen Ansätzen arbeiteten, regelrecht den englischsprachigen Buchmarkt. In diesen Publikationen, die Anfang der 1970er Jahre in deutscher Übersetzung erschienen und meist in kurzer Folge mehrere Neuauflagen erlebten, wurden der Menschheit immer düstere Zukunftsperspektiven in Aussicht gestellt. Alvin Toffler warnte vor einem „Zukunftsschock“, Paul Ehrlich zündete die „Bevölkerungsbombe“, und Gordon Rattray

⁴⁴ Corn 1986, S. 219.

⁴⁵ Zum Beispiel Nennen 1991, S. 81f.

⁴⁶ Auch der Hinweis darauf, dass der Club of Rome mit der Publikation von Folgestudien die Diskussion am Leben erhielt, reicht nicht aus, den ausufernden Diskurs über die „Grenzen des Wachstums“ plausibel erklären zu können. Der zweite Bericht an den Club of Rome (Mesarovic et al. 1974) zog bereits wesentlich weniger Aufmerksamkeit auf sich.

Taylor beschrieb das laufende „Selbstmordprogramm“.⁴⁷ Von Thema und Ansatz her ein unmittelbarer Vorläufer des Meadows-Berichts war das 1971 auf deutsch erschienene Buch Barry Commoners „Wachstumswahn und Umweltkrise“.⁴⁸ Grosse Beachtung fand zudem ein 26 Punkte umfassender "blueprint for survival", den das englische Umweltmagazin "The Ecologist" im Januar 1972 publizierte, und der noch im gleichen Jahr auf dem deutschsprachigen Büchermarkt erschien.⁴⁹ Die "Grenzen des Wachstums" knüpfte an diese Apokalypse-Szenarien an und bildete gleichsam den Höhepunkt dieser Art von Publikationen.

Dies war aber nicht der einzige Grund, weshalb der Bericht auf eine bereits sensibilisierte Leserschaft traf. Seit etwa 1970 hatte der Schutz der Umwelt in vielen Ländern in kürzester Zeit einen ganz neuen gesellschaftlichen Stellenwert erhalten. In der Schweiz, die hier als Fallbeispiel dienen soll, manifestierte sich diese Entwicklung auf mehreren Ebenen.⁵⁰ Eine ganze Reihe interdisziplinärer wissenschaftlicher Tagungen widmete sich ab 1970 der Umweltproblematik. Die Medien räumten dem Thema nun wesentlich mehr Platz ein. Am 6. Juni 1971 befürworteten 92,7% der Stimmenden sowie alle Kantone die Aufnahme eines Artikels zum Schutz der Umwelt in die Bundesverfassung. Gleichzeitig wurde ein neues Bundesamt für Umweltschutz eingerichtet. In den Parlamentswahlen vom Herbst desselben Jahres war "Umweltschutz (...) der Spitzenreiter der Themen-Hitparade".⁵¹ Währenddessen schossen neugegründete Umweltschutzbewegungen wie Pilze aus dem Boden, wobei die Mitgliederzahlen der neuen Umweltorganisationen, aber auch der etablierten Naturschutzorganisationen ebenso rasch stiegen, wie die finanziellen Mittel, die diese für ihre Anliegen zu akquirieren verstanden. In Meinungsumfragen, die ab 1971 jährlich erhoben wurden, galt der Umweltschutz während mehrerer Jahre als dringlichstes gesellschaftliches Problem. Die umweltpolitische Wende schlug sich auch auf einer semantischen Ebene nieder: Als Bezeichnung für die den Menschen umgebende Natur setzte sich um 1970/71 innerhalb weniger Monate der Begriff "Umwelt" durch, der bis dahin im Bedeutungszusammenhang Mensch-Natur nicht verwendet worden war.⁵²

Als Gretchenfrage des immer stärker auf alle gesellschaftlichen Zusammenhänge ausgreifenden Umweltdiskurses entpuppte sich die Haltung zum wirtschaftlichen

⁴⁷ Ehrlich 1971; Rattray Taylor 1971; Toffler 1970. Siehe den Beitrag von Kai F. Hühnemörder in diesem Band.

⁴⁸ Commoner 1971.

⁴⁹ In ihrer Einleitung verweisen die Autoren im Übrigen auf den Club of Rome. The Ecologist, Vol. 2, No. 1, Jan. 1972. Goldsmith und Allen 1972.

⁵⁰ In Deutschland spielte sich die Entwicklung im Umweltbereich in sehr ähnlicher Weise ab. Siehe Brüggemeier 1998.

⁵¹ Nationalzeitung, Nr. 489, 24.10.1971.

⁵² Der Umweltbegriff verdrängte bisherige Bezeichnungen wie "Lebensraum", "Natürliche Lebensbedingungen" oder "Immissionsschutz" weitgehend. Zur umweltpolitischen Wende der 1970er Jahre in der Schweiz siehe Kupper 1998b, Kupper 1998a, Niederer-Schmidli 1992, Walter 1996, Zürcher 1978.

Wachstum. Zwar hatte etwa ein Jakob Bächtold, langjähriger Präsident des Schweizerischen Bunds für Naturschutz, der lange Zeit grössten derartigen Organisation in der Schweiz, bereits anfangs der 1960er Jahre in "den wachsenden materiellen Bedürfnissen" und der "zunehmenden Bevölkerungszahl" die grundsätzlichen Gefahren für den "natürlichen Lebensraum" erkannt. Er wollte diesen aber noch mit einer umfassenden Planung und einer Beschränkung des Ausländerbestands begegnen.⁵³ Zu Beginn der 1970er Jahre wurde nun dagegen das Wachstum selber zur Diskussion gestellt. In diesem Zusammenhang fiel die Publikation des Club of Rome natürlich auf einen fruchtbaren Boden, dem die Studie weitere Nährstoffe zuführen konnte.

Drittens schliesslich – was aus heutiger Sicht vielleicht überraschen mag – bauten die „Grenzen des Wachstums“ auf den Planungs- und Steuerungsutopien der Nachkriegszeit auf. Die Zukunft wurde in der Studie, wenn auch nicht vollständig, so doch grösstenteils, für vorhersehbar und planbar eingestuft. Die Ergebnisse der Studie, die aus einem heutigen Verständnis heraus auf einer äusserst schmalen und wackligen Basis standen, liessen sich wiederum nur deshalb mit weitreichenden politischen Forderungen verknüpfen, da in der Gesellschaft der Glaube an eine wissenschaftliche Planbarkeit und politische Gestaltbarkeit der Zukunft noch weitgehend vorhanden war. Der Einsatz kybernetischer Modelle und moderner Computer schliesslich sicherte die diskursive Anschlussfähigkeit an die Automationsdebatten, die in den 1950er und 1960er Jahren intensiv geführt worden waren. So hatte der Schweizer Martel Gerteis, Redakteur und sozialdemokratischer Politiker, 1964 ein populärwissenschaftliches Buch „Automation: Chancen und Folgen für Mensch, Wirtschaft und Politik“ publiziert, in dem er der Kybernetik „Ansätze zu einer Art von „Über-Wissenschaft““ zuschrieb. Die Regierungen des Jahres 2000, prophezeite Gerteis, würden wohl Kybernetiker beschäftigen, die vor wichtigen Beschlüssen, die Auswirkungen verschiedener möglicher Varianten mit Hilfe von „Gehirn-Zentren“ simulieren würden.⁵⁴ Wenn Meadows und Mitarbeiter ihr Weltmodell schilderten, waren die „Regierungsmaschinen“ eines Gerteis und anderer Apostel der „Automation“ nicht fern:

„Ein dynamisches Modell beruht auf denselben unvollständigen Informationen, wie sie intuitiven Modellen zu eigen sind, aber es ermöglicht die organisierte Ordnung zahlreicher Informationen aus den verschiedenen Quellen mittels einer Struktur von Regelkreisen, die sie exakt miteinander verknüpft und jederzeit der Analyse zugänglich macht. Wenn einmal alle Annahmen zusammengetragen und niedergeschrieben sind, stehen sie der Kritik zu Verfügung. Die Reaktion des Systems auf verschiedenartige Massnahmen lässt sich jederzeit überprüfen.“⁵⁵

⁵³ Jakob Bächtold, Wo steht der Naturschutz heute?, in: Schweizer Naturschutz 5/1963, S. 123-125; Ders., Naturschutz ist auch Menschenschutz, in: Schweizer Naturschutz 5/1964, S. 121-124.

⁵⁴ Gerteis 1964, S. 340f. Ganz ähnliche Prognosen machte auch der deutsche Informatiker Karl Steinbuch (Steinbuch 1966). Zu den Zukunfts- und Gesellschaftsplanungsdebatten der 1950er und 1960er Jahre siehe Schmidt-Gernig 1998 und Stettler 1994.

⁵⁵ Meadows 1972, S. 109.

Die „Grenzen des Wachstums“ verdankten ihre hohe Resonanz und ihre Qualität als Kristallisationspunkt gesellschaftsrelevanter Diskussionen der Tatsache, dass die Studie auf einer historischen Schnittstelle der Entwicklung, respektive einem historischen Knotenpunkt verschiedener Diskurse, zu liegen kam. In den „Grenzen des Wachstums“ vereinigten sich ökologische Apokalypsevorstellungen mit Bestrebungen einer gesellschaftlichen Neuausrichtung, die noch von der Planungs-, Steuerungs- und Machbarkeitseuphorie der vorangehenden Jahrzehnte zehren konnten.

Bald schon frass die Revolution jedoch ihre eigenen Kinder. Die Bedeutungsebenen, die zur Zeit der Publikation der „Grenzen des Wachstums“ für kurze Zeit zusammenfielen, brachen schnell wieder auseinander. Der Bericht selber trug kräftig dazu bei, den in den 1950er und 1960er Jahren kaum hinterfragten Glauben an wirtschaftliches Wachstum und technischen Fortschritt nachhaltig zu erschüttern. Damit einher ging auch ein Vertrauensverlust in die wissenschaftliche Expertise und in allgemeingültige, globale Rezepte. Systemforschung und Kybernetik übten zwar weiterhin eine grosse Faszination auf den Wissenschaftsbetrieb aus. Aber die hohen Erwartungen, die mit Initialstudien wie den „Grenzen des Wachstums“ geweckt wurden, lösten sich in der wissenschaftlichen Praxis, vor allem in den Schwierigkeiten, die hochtrabenden Theorien in vernünftigen Modellen zu operationalisieren, zusehends auf.⁵⁶ Folgerichtig stellte die Umweltbewegung dem „think globally“ in der Folge ein „act locally“ zur Seite. Nicht mehr die Beschwörung des drohenden Weltuntergangs, sondern die Suche nach kreativen, kontextspezifischen Alternativen hielt die Bewegung am Leben. Der Club of Rome verschwand unterdessen für Jahre in der Versenkung. Erst in den 1990er Jahren stiessen seine Berichte, wie etwa Ernst Ulrich von Weizsäcker's „Factor vier“ wieder auf eine vermehrte Beachtung.⁵⁷

Ganz allgemein wurde ab den 1970er Jahren im Vergleich zu den vorangehenden Dekaden die Zukunft wieder als offener verstanden und somit einer wirklichen politischen Gestaltung zugänglich gemacht. Die Zukunftsforscher der unterschiedlichen Disziplinen wurden sich mit dem Fortschreiten ihrer wissenschaftlichen Praxis insbesondere der begrenzten Möglichkeiten der Prognostik bewusst und gestalteten ihre Aussagen dementsprechend deutlich vorsichtiger, als es Meadows 1972 noch getan hatte.

⁵⁶ Siehe etwa den Rückblick von Kappel und Schwarz auf die Systemforschung der 1970er Jahre in der BRD. Schwarz und Kappel 1981.

⁵⁷ Weizsäcker et al. 1995.

7. Literatur

- Beckermann, Wilfred (1972): Economists, Scientists, and Environmental Catastrophe, in: Oxford Economic Papers (New Series), 24/3 (1972), S. 327-344.
- Brüggemeier, Franz-Josef (1998): Tschernobyl, 26. April 1986. Die ökologische Herausforderung, 20 Tage im 20. Jahrhundert, München 1998.
- Club of Rome (1970): The predicament of mankind. Quest for structured responses to growing world-wide complexities and uncertainties, a proposal, unpubl. Manuskript 1970.
- Commoner, Barry (1971): Wachstumswahn und Umweltkrise, München 1971.
- Corn, Joseph J. (Hg.) (1986): Imaging Tomorrow: History, technology and the American Future, Cambridge 1986.
- Ehrlich, Paul (1971): Die Bevölkerungsbombe, München 1971.
- Enzensberger, Hans Magnus (1973): Zur Kritik der politischen Ökologie, in: Kursbuch, 33 (1973), S. 1-42.
- Forrester, Jay W. (1966): Industrial dynamics, Cambridge (Mass.) 1966.
- Forrester, Jay W. (1969): Urban dynamics, Cambridge (Mass.) 1969.
- Forrester, Jay W. (1971): World dynamics, Cambridge (Mass.) 1971.
- Forrester, Jay W./Pestel, Eduard (1972): Der teuflische Regelkreis. Das Globalmodell der Meinscheitskrise, Stuttgart 1972.
- Gerteis, Martel (1964): Automation. Chancen und Folgen für Mensch, Wirtschaft und Politik, Zürich-Stuttgart 1964.
- Goldsmith, Edward/Allen, Robert (Hg.) (1972): Planspiel zum Überleben. Ein Aktionsprogramm, Stuttgart 1972.
- Hermand, Jost (1991): Grüne Utopien in Deutschland. Zur Geschichte des ökologischen Bewusstseins, Frankfurt/Main 1991.
- Hohensee, Jens (1996): Der erste Oelpreisschock 1973/74: Die politischen und gesellschaftlichen Auswirkungen der arabischen Erdölpolitik auf die Bundesrepublik Deutschland und Westeuropa, Stuttgart 1996.
- Kupper, Patrick (1998a). Abschied von Wachstum und Fortschritt: Die Umweltbewegung und die zivile Nutzung der Atomenergie in der Schweiz ((1960-1975), Preprints zur Kulturgeschichte der Technik, 2 (1998), Lizentiatsarbeit Universität Zürich 1997.
- Kupper, Patrick (1998b). "Kein blinder Widerstand gegen den Fortschritt, aber Widerstand gegen einen blinden Fortschritt!": Die Auseinandersetzungen um die zivile

- Nutzung der Atomenergie, in: König, Mario, et al. (Hg.): *Dynamisierung und Umbau. Die Schweiz in den 60er und 70er Jahren*, Zürich 1998, S. 227-239.
- Malthus, Thomas Robert (1986): *An essay on the principle of population*, London 1986.
- Maxeiner, Dirk/Miersch, Michael (1998): *Lexikon der Öko-Irrtümer. Überraschende Fakten zu Energie, Gentechnik, Gesundheit, Klima, Ozon, Wald und vielen anderen Umweltthemen*, Frankfurt/Main 1998.
- Meadows, Dennis L., et al. (1972): *Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit*, Stuttgart 1972.
- Meadows, Dennis L. (1974): *Dynamics of growth in a finite world*, Cambridge (Mass.) 1971.
- Meadows, Dennis L./Richter, Horst-Eberhard (1974): *Wachstum bis zur Katastrophe? Pro und Contra zum Weltmodell*, Stuttgart 1974.
- Mesarovic, Mihailo, et al. (1974): *Menschheit am Wendepunkt. 2. Bericht an den Club of Rome zur Weltlage*, Stuttgart 1974.
- Moll, Peter (1991): *From scarcity to sustainability. Futures studies and the environment the role of the Club of Rome*, Frankfurt/Main 1991.
- Nennen, Heinz-Ulrich (1991): *Ökologie im Diskurs*, Opladen 1991.
- Niederer-Schmidli, Susanne (1992): *Umweltschutz - Schlagwort der siebziger Jahre*, in: *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Basel*, 1/102 (1992), S. 175-210.
- Nowotny, Helga (2002). *Vergangene Zukunft: Ein Blick zurück auf die "Grenzen des Wachstums"*, in: *VolkswagenStiftung (Hg.): Impulse geben - Wissen stiften 40 Jahre VolkswagenStiftung*, Göttingen 2002, S. 655-694.
- Nussbaum, Henrich von (1973): *Die Zukunft des Wachstums. Kritische Antworten zum "Bericht des Club of Rome"*, Düsseldorf 1973.
- Oltmans, Willem L. (Hg.) (1974): *"Die Grenzen des Wachstums". Pro und Contra*, Reinbeck bei Hamburg 1974.
- Peccei, Aurelio/Siebker, Manfred (1974): *Die Grenzen des Wachstums. Fazit und Folgestudien*, Reinbeck bei Hamburg 1974.
- Rattray Taylor, Gordon (1971): *Das Selbstmordprogramm. Zukunft oder Untergang der Menschheit*, Augsburg 1971.
- Schmidt-Gernig, Alexander (1998): *Die gesellschaftliche Konstruktion der Zukunft. Westeuropäische Zukunftsforschung und Gesellschaftsplanung zwischen 1950 und 1980*, in: *WeltTrends. Zeitschrift für internationale Politik und vergleichende Studien*, Nr. 18/Frühjahr (1998).

Schwarz, Ingo A./Kappel, Rolf (1981): Systemforschung 1970-1980. Entwicklungen in der Bundesrepublik Deutschland Materialien zu einem Förderungsschwerpunkt der Stiftung Volkswagenwerk, Göttingen 1981.

Schweizerische Politik im Jahre/ Année politique suisse (1965ff), Hg. vom Forschungszentrum für Geschichte und Soziologie der schweizerischen Politik an der Universität Bern, Bern 1965ff.

Steinbuch, Karl (1966): Die informierte Gesellschaft. Geschichte und Technik der Nachrichtentechnik, Stuttgart 1966.

Stettler, Niklaus (1994): "Die Zukunft ist errechenbar...", in: Blanc, Jean-Daniel und Christine Luchsinger (Hg.): achtung: die 50er Jahre!: Annäherungen an eine widersprüchliche Zeit, Zürich 1994, S. 95-117.

Streich, Jürgen (1997): 30 Jahre Club of Rome. Anspruch, Kritik, Zukunft, Basel 1997.

Toffler, Alvin (1970): Der Zukunftsschock, Bern 1970.

Walter, François (1996): Bedrohliche und bedrohte Natur. Umweltgeschichte der Schweiz seit 1800, Zürich 1996.

Weizsäcker, Ernst Ulrich von, et al. (1995): Faktor vier. Doppelter Wohlstand - halbiertes Naturverbrauch, der neue Bericht an den Club of Rome, München 1995.

Zürcher, Johannes Max (1978): Umweltschutz als Politikum, Bern 1978.