

Unterlagen zum Workshop  
“Grenzen des Wachstums”

zusammengestellt von Dieter Steiner

Jahrestagung der  
Deutschen Gesellschaft für Humanökologie  
in Sommerhausen, 24. Mai 2024

## Inhalt

- 1 1972: *Die Grenzen des Wachstums*
- 2 Hintergrund: Peccei, King und der Club of Rome
- 3 Die MIT-Forschungsgruppe
- 4 Zwei Szenarien: Kollaps und Stabilisierung
- 5 Systemdynamische Verbindungen im vereinfachten Weltmodell
- 6 Damalige Kommentare: Beckerman, Tinbergen, Galtung und Abelson
- 7 Zwei verwandte Seelen: Simon und Lomborg
- 8 Historischer Ausblick 1: Malthus, Marsh, Mill und Osborn
- 9 Historischer Ausblick 2: Vogt, Ehrlich und Goldsmith
- 10 Aufdatierungen der *Grenzen des Wachstums*
- 11 Kollaps von Gesellschaften: Butzer und Diamond
- 12 Wachstumszwang und -drang: H. C. Binswanger
- 13 Postwachstumsgesellschaft: Seidl, Zahrnt und M. Binswanger
- 14 Stationäre Wirtschaft mit materiellem Null-Wachstum: Daly
- 15 Neue Sicht auf die Grenzen des Wachstums: Randers
- 16 Arm und Reich: Mesarovic/Pestel und Aufruf: von Weizsäcker
- 17 Rückblick auf die *Grenzen*, Ausbeutung und der Seneca-Effekt: Bardi
- 18 50 Jahre später: Drei journalistische Meinungen
- 19 Dennis Meadows beantwortet Fragen
- 20 Überschreitung planetarer Grenzen: Rockström u.a.

## 1 1972: *Die Grenzen des Wachstums*



**Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jørgen Randers und William W. Behrens III: *The Limits to Growth*. Universe Books, New York 1972.**

Öffentliche Präsentation des Buches am 12. März 1972 im Wilson Center der Smithsonian Institution in Washington DC, unter Anwesenheit von 250 hochrangigen Personen der Wissenschaft, der Politik und der Medien. Der Bericht erhielt große Aufmerksamkeit und erregte die Gemüter ähnlich wie Rachel Carsons *Silent Spring* zehn Jahre früher.

Das Buch wurde zu einem Bestseller. Es erschien in ungefähr 30 Sprachen und es wurden insgesamt um die 12 Mio. Exemplare verkauft. In den auf die Publikation folgenden 18 Monaten gab es mindestens 20 Fernsehprogramme und 50 Konferenzen, die *The Limits* zum Thema hatten.

Schon im Mai 1972 lag eine deutsche Übersetzung vor:

**Dennis Meadows, Donella Meadows, Erich Zahn und Peter Millings: *Die Grenzen des Wachstums*. Deutsche Verlags-Anstalt (dva), Stuttgart 1972.**

Dabei fällt auf, dass nun nicht Donella, sondern Dennis Meadows an erster Stelle erscheint (und auf dem Buchdeckel als einziger Autor genannt wird). Der Verlag fand offenbar, so würde das Buch einen vertrauenswürdigeren Eindruck machen. In der Folge wurde die deutsche Version in über 800'000 Exemplaren abgesetzt.

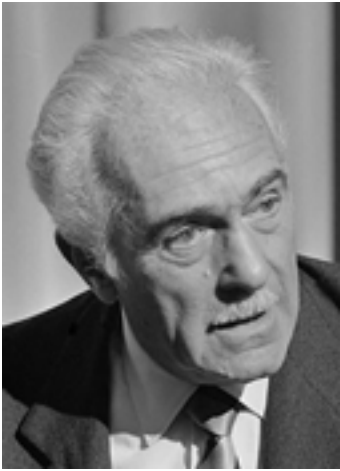
*The Limits to Growth* war in populärwissenschaftlichem Stil geschrieben, das Buch sollte für ein breites Publikum lesbar sein. Die für Fachleute interessanten technischen Details wurden später in zwei separaten Büchern veröffentlicht:

**Dennis L. Meadows und Donella H. Meadows: *Toward Global Equilibrium*. Wright-Allen, Cambridge MA 1973.**

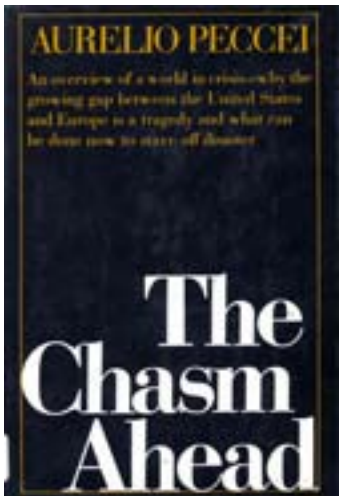
Sammlung von 13 in der technischen Literatur publizierten Artikeln.

**Dennis L. Meadows, William W. Behrens III, Donella H. Meadows, Roger F. Naill, Jørgen Randers und Erich K.O. Zahn: *The Dynamics of Growth in a Finite World*. Wright-Allen, Cambridge MA 1974.** Technischer Bericht, der alle dem Modell zugrundeliegenden Annahmen, Gleichungen und Daten enthält und dessen Verhalten auch unter alternativen Voraussetzungen analysierte.

## 2 Hintergrund: Peccei, King und der Club of Rome



Aurelio Peccei, 1976



Alexander King, 1987

Eine Schlüsselrolle bei der Entstehung der *Limits to Growth* (1972) spielte **Aurelio Peccei** (1908- 1984), ein italienischer Industrieller mit humanistischer Bildung, ein charismatischer, visionärer, ehrgeiziger Mensch mit großer Überzeugungskraft. Er hatte Wirtschaftswissenschaften studiert, mit einer Arbeit über Lenins Wirtschaftspolitik promoviert und auch Russisch gelernt, da ihn die russische Revolution beeindruckte. Das verschaffte ihm einen Job beim Autokonzern Fiat, der schon Beziehungen zur UdSSR unterhielt. Eine Zeitlang war er in China, während des 2. Weltkrieges dann zurück in Italien, wo er Mitglied einer antifaschistischen Gruppierung war und die Partisanen unterstützte, was ihm 1944 eine Verhaftung und ein Jahr Gefängnis eintrug. Nach dem Krieg war er für Fiat in Südamerika, wo er deren Filialen wieder aufbauen sollte. Inzwischen hatte er bei dieser Firma eine mit einem Sonderstatus ausgestattete Anstellung, die ihm einen großen Freiraum gab. Die in aller Welt gemachten Erfahrungen weckten sein Bewusstsein für die Existenz globaler Probleme: Bevölkerungswachstum, gefährliche Seiten der wissenschaftlich-technischen-industriellen Revolution, zu Ungleichheiten führende Weltwirtschaftsordnung, aus den Fugen geratenes Gleichgewicht zwischen Menschheit und Natur. Er redete von der *World Problematique* und dem *Predicament of Mankind* und legte seine Gedanken in einem Buch nieder: *The Chasm Ahead* [Dem Abgrund entgegen], **Macmillan, New York 1969**. Später schrieb Peccei noch weitere Bücher, z.B. *Die Zukunft in unserer Hand*. **Fritz Molden, Wien 1981**. Darin wirft er einen Blick auf die Geschichte der Menschheit und wie sie zum jetzigen Chaos geführt hat. Sorgen bereitet ihm vor allem das "Krebsgeschwür Überbevölkerung" (pp. 45ff.). Das Buch endet mit "Vorschlägen für eine menschliche Welt" (pp. 218 ff.)

Peccei hielt Vorträge, auf die der englische Chemiker **Alexander King** (1909-2007) aufmerksam wurde. Dieser arbeitete damals bei der OECD, deren Grundhaltung ihn zu stören begonnen hatte: Wachstum um des Wachstums willen ohne Gedanken an mögliche Konsequenzen. King kontaktierte Peccei, und die beiden beschlossen, etwas zu unternehmen. Sie luden 1968 35 Wissenschaftler und Planer aus Europa zu einer Konferenz nach Rom ein, die aber zu einem Fiasko führte: Man konnte sich auf nichts einigen. Es blieben vier Durchhaltewillige: Außer Peccei und King noch der österreichische Physiker **Erich Jantsch** (1929-1980, später bekannt geworden durch sein Buch *Die Selbstorganisation des Universums*, 1984) und der Schweizer Ingenieur **Hugo Thiemann** (1917-2012), damals Präsident des Battelle-Institutes in Genf. Die vier gründeten den **Club of Rome** mit Peccei als Präsident.

Allmählich kamen weitere Leute dazu (Ende 1969 waren es um die 30). Es wurden Regierungsleute und Politiker kontaktiert im Versuch, sie zu Aktionen zur "Weltproblematik" zu bewegen. Sie zeigten Interesse, aber keine Entschlusskraft. Peccei überlegte, wie er die Öffentlichkeit mit einer Schocktherapie aufrütteln könnte. Die Wahl fiel auf ein computerisiertes Weltmodell und auf das MIT in Cambridge MA. Der deutsche Ingenieur **Eduard Pestel** (1914-1988), Mitglied sowohl des Clubs wie auch des Kuratoriums der Stiftung Volkswagenwerk, konnte die letztere dazu bewegen, für die Durchführung des Projektes 250'000 Dollar zur Verfügung zu stellen.

### 3 Die MIT-Forschungsgruppe



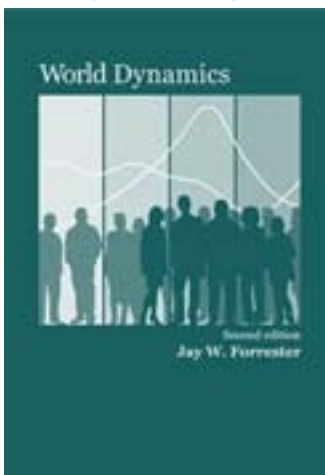
Jay W. Forrester  
(1918-2016)



Dennis L. Meadows  
(\*1942)



Donella H. Meadows  
(1941-2001)



Die Kontaktperson am MIT war der Informatiker **Jay W. Forrester** an der Sloan School of Management. Er hatte in den 1960er Jahren begonnen, mit der Computer-Simulation von komplexen Systemen zu arbeiten und dafür die sog. "System Dynamics" entwickelt. Diese stellt Systeme als aus positiven oder negativen Rückkopplungsschleifen bestehend dar. Damit konnte er das Wachstum von Industrieunternehmen und die Entwicklung von Städten wiedergeben, was in je einem Buch resultierte:

**Jay W. Forrester: *Industrial Dynamics*. MIT Press, Cambridge MA 1969;**

**Jay W. Forrester: *Urban Dynamics*. MIT Press, Cambridge MA 1970.**

Die Leute vom Club of Rome hatten Forrester 1968 bei einem OECD-Symposium in Bellagio (Italien) kennen gelernt. Zu einem nachhaltigen Kontakt kam es aber erst zwei Jahre später bei der Jahrestagung des Clubs in Bern. Da war Forrester auch wieder dabei, und er machte klar, dass man mit seiner Methode auch ein Weltmodell würde erstellen können. Einen Versuch skizzierte er schon auf dem Flug zurück in die USA, setzte ihn auf dem Computer um und lud schon drei Wochen nach der Tagung die Club-Leute ans MIT ein. Er erklärte, er arbeite inzwischen schon an einer verbesserten Version, dem Weltmodell 2, aus dem dann auch ein Buch entstand:

**Jay W. Forrester: *World Dynamics*. Wright-Allen, Cambridge MA 1971.**

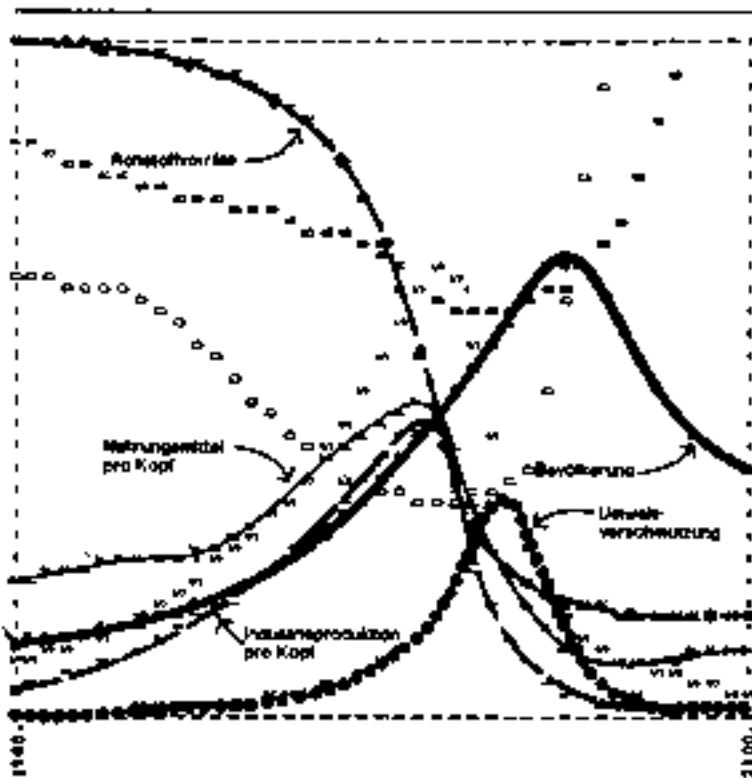
Deutsche Übersetzung: ***Der teuflische Regelkreis. Das Globalmodell der Menschheitskrise*. dva, Stuttgart 1972.**

Die Club-Leute entschieden sich, Forrester einen Auftrag zu einer weiter entwickelten, umfassenden Modellierung zu erteilen. Forrester wollte aber selbst nicht daran arbeiten, sondern er stellte ein Team unter der Leitung von **Dennis Meadows**, einem Assistenten zusammen. Meadows hatte Chemie und Management studiert. Weitere Mitglieder der Gruppe waren die Biophysikerin **Donella Meadows** (die Frau von Dennis), der Ingenieur **William Behrens** sowie die beiden Physiker **Roger Naill** und **Jørgen Randers**, der letztere Norweger. Daneben gab es ein Dutzend vorwiegend jüngere Mitarbeiter, darunter die Deutschen **Erich Zahn**, **Peter Millings** und **Steffen Harbordt**.

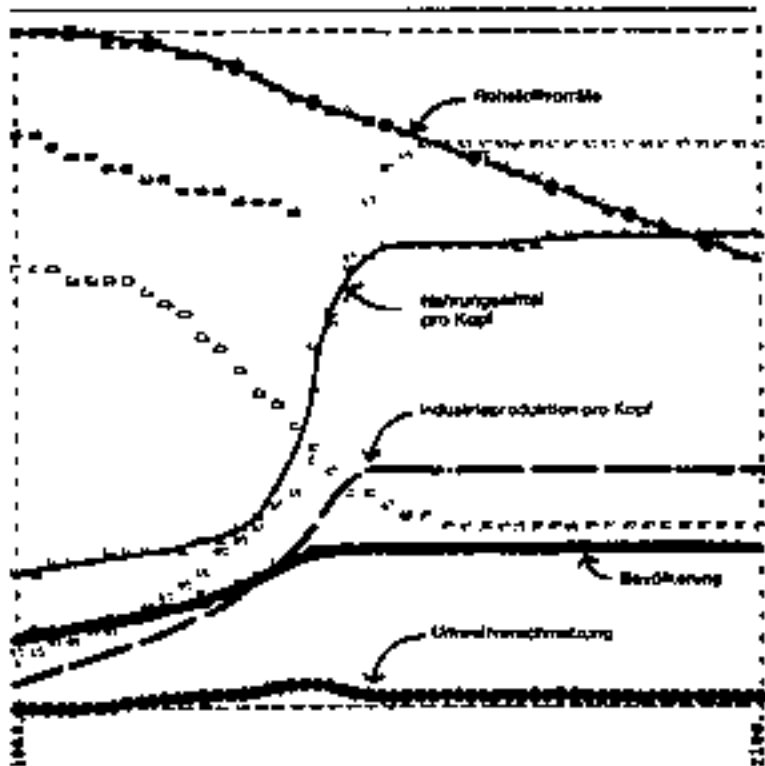
Aurelio Peccei trieb das MIT-Team zur Eile an. Unter Verwendung der Computersprache DYNAMO wurde Forresters Weltmodell 2 zum Weltmodell 3 erweitert. Es gelang, im Rekordtempo von nur 21 Monaten die Arbeiten bis zum fertigen Bericht durchzuführen. Eine Zeitlang war der Entscheid in der Schwebe, wer das Buch schreiben würde. Es ergab sich bei den beiden Meadows, dass Dennis besser im Reden als im Schreiben war, während es bei der Verteilung der Talente bei Donella umgekehrt war. So kam sie in den Genuss des Verfassens des Buches und erschien dann richtigerweise bei der Autorenliste auch an erster Stelle.

Dennis Meadows war in späteren Jahren an der University of New Hampshire in Durham, wo er anspruchsvolle Computerspiele entwickelte, die Managern in Verwaltung oder Wirtschaft das Systemdenken vermitteln sollten. Donella Meadows betätigte sich später als freischaffende Journalistin – berühmt geworden ist ihre langjährige Kolumne *The Global Citizen*. Sie gründete in Vermont auch einen *Think-Do-Tank*, ein Nachhaltigkeitssinstitut kombiniert mit einem Ökodorf.

## 4 Zwei Szenarien: Kollaps und Stabilisierung



Standardlauf des Weltmodells. Annahme: Keine grösseren Veränderungen natürlicher, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Art. Rohstoffmangel löst Zusammenbruch des Industriesystems aus. Bevölkerung und Umweltverschmutzung folgen mit Verzögerung.



Geglückte Stabilisierung zu einem Gleichgewichtszustand. Begrenzung von Bevölkerungs- und Kapitalwachstum. Zusätzlich technische Massnahmen: Abfallrecycling, Kontrolle der Umweltverschmutzung, verlängerte Nutzungsdauer von Gütern, Melioration von landwirtschaftlichen Flächen.

Das Modell World3 umfasst 99 Größen mit rund dreimal so viel Gleichungen wie Forresters World2. Es wird an die historische Entwicklung 1900-1970 angepasst; von da weg werden verschiedene Simulationen bis 2100 gerechnet.

Bevölkerungs- und Kapitalwachstum sind die Motoren, die das Weltsystem antreiben. Die Bevölkerung ist dabei in Altersklassen, das Kapital in Landwirtschaft, Industrie und Dienstleistungen aufgeteilt. Nur das materielle Realkapital wird berücksichtigt, das Finanzkapital nicht. Die Motoren wirken sich im Sinne einer Verschlechterung auf die Nahrungsmittelversorgung, den Vorrat an nicht erneuerbaren Ressourcen und die Umweltqualität aus. Es ergeben sich so insgesamt fünf Trends mit weltweiter Wirkung.

Es gibt vier wichtige Grenzen:

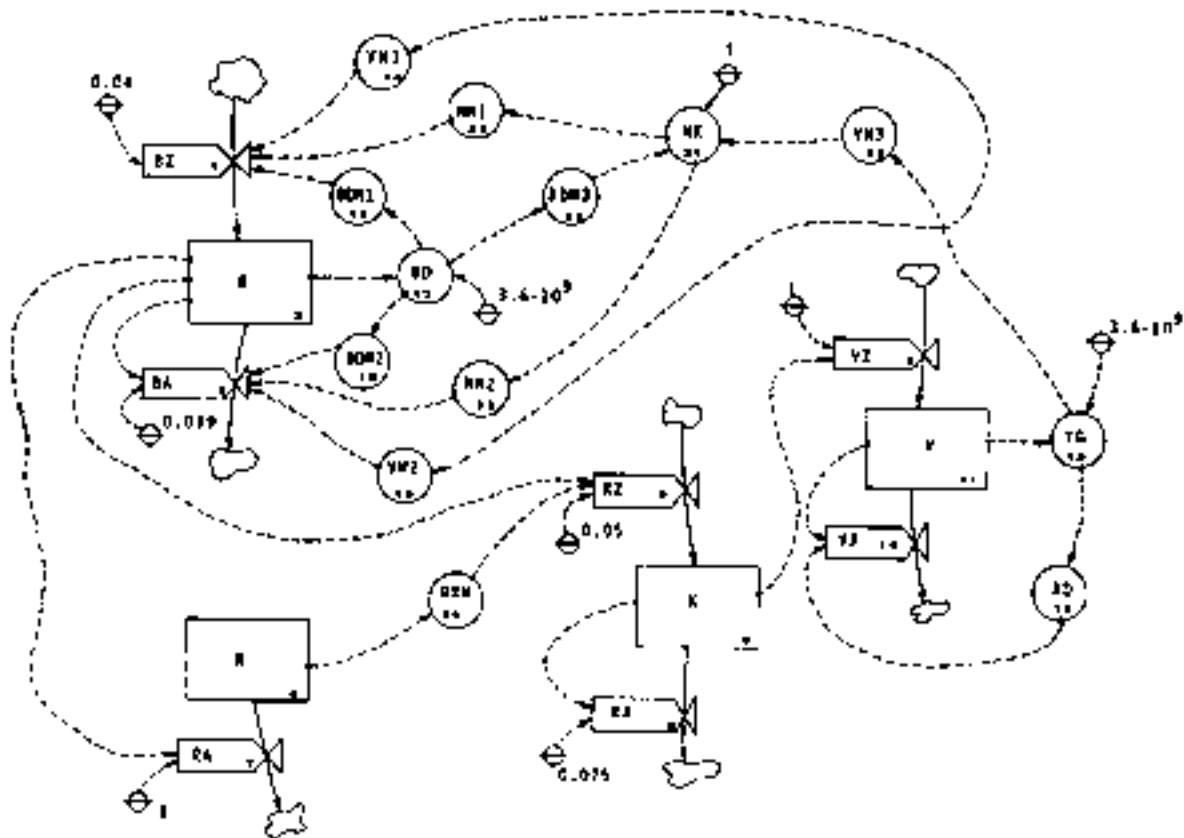
1. Vorrat an nicht-erneuerbaren Ressourcen: 250 mal so viel wie 1970 verbraucht.
2. Assimilationsrate der Umwelt: 25 mal so viel wie die Rate 1970.
3. Beackerbares Land: Doppelt so viel wie 1970 (3,2 Mia. ha).
4. Landwirtschaftlicher Ertrag: Das Dreifache von 1970.

Grenzüberschreitungen entstehen, wenn, am Beispiel der Ressourcen, ihr Vorrat so weit schwindet, dass für deren weitere Gewinnung immer mehr Kapital eingesetzt werden muss, womit andere Sektoren vernachlässigt werden.

Handicap: Kurzfristigkeit der Sichtweisen in Wirtschaft und Politik. Nur sektorielle, keine ganzheitlichen Planungen.

Die beiden Figuren stammen aus *Die Grenzen des Wachstums*, 1972,

## 5 Systemdynamische Verbindungen im vereinfachten Weltmodell



Vereinfachtes systemdynamisches "Weltuntergangsmodell" nach Forrester aus: **Gerhard Niemeyer: Systemsimulation. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a.M. 1973 (p. 221).**

### Erklärung der Symbole:

Rechtecke: Bestand von Gütern, Geld, Personen, Informationen etc.

"Ventile": Veränderungsgeschwindigkeit eines Bestandes

Kreise: Mathematische Hilfsfunktion zur Bestimmung einer Veränderungsrate

Kleine Kreise mit Querstrich: Konstante

"Wolken": Quellen und Senken, die die Grenzen des Modells zur Umwelt bilden. Aus den Quellen kommen die im Modell betrachteten Güter-, Personen- und Informationsströme; in den Senken verlassen sie das Modell

### Erklärung der Verbindungslinien mit Pfeilen:

Durchgehende Linien: Güter-, Geld-, Personen-, Informationsströme

Gestrichelte Linien: Abhängigkeiten, Wirkungen, Einflüsse

### Erklärung der Abkürzungen:

#### Bevölkerung

B = Bevölkerungsbestand

BZ = Geburtenziffer

BA = Sterbeziffer

BD = Bevölkerungsdichte

BDMx = Bevölkerungsdichtemultiplikator

#### Kapital

K = Kapitalbestand

KZ = Investitionsziffer

KA = Desinvestitionsziffer

#### Nahrungsmittel

NK = Nahrungsmittel/Kopf

NMx = Nahrungsmittelmultiplikator

#### Verschmutzung

V = Verschmutzungszustand

VZ = Verschmutzungsrate

VA = Absorptionsrate

AD = Absorptionsverzögerung

VG = Verschmutzungsgrad

VMx = Verschmutzungsmultiplikator

#### Rohstoffe

R = Rohstoffreserven

RA = Rohstoffverbrauchsrate

RKM = Rohstoffkostenmultiplikator

## 6 Damalige Kommentare: Beckerman, Tinbergen, Galtung und Abelson



Wilfred Beckerman  
(1925-2020)

**Wilfred Beckerman**, Vorsteher des Department of Political Economy, University College, London, äußerte sich in einem Vortrag: **Naturwissenschaftler, Wirtschaftswissenschaftler und Umweltkatastrophe. Kieler Vorträge gehalten im Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel, Neue Folge 73. J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), Tübingen 1972**, höhrend und spottend: „Prophezeiungen des Jüngsten Tages ... von einem Team von ganz schlaunen Leuten vom MIT“. „Gigantische Computerberechnung darüber, wie und warum die Menschheit bald untergehen würde, wenn sie nicht von den falschen Göttern des Wirtschaftswachstums abließe und sich besserte.“ „Ein ... dreistes und schamloses Stück Unsinn.“ Was Beckerman vor allem irritierte, war der Umstand, dass naturwissenschaftlich-technisch geschulte Leute es wagten, auf das Territorium der Wirtschaftswissenschaften vorzudringen. Sie sahen Probleme nur von einer technischen Warte aus, ohne Rücksicht auf die Kosten. Am liebsten, so meinte er, würden sie eine Verschmutzung gänzlich beseitigen und alle Flüsse „in wunderschöne Freiluft-Schwimmbecken für Fische“ verwandeln – und dabei gebe es doch es in London „noch nicht einmal angemessene Schwimmbäder für Menschen.“



Jan Tinbergen  
(1903-1994)

**Henrich von Nussbaum (Hrsg.): Die Zukunft des Wachstums. Kritische Antworten zum "Bericht des Club of Rome." Bertelsmann, Düsseldorf 1973.**

1) Niederländischer Ökonom **Jan Tinbergen**: „Meines Erachtens muss der Meadows-Bericht auch dann positiv gewertet werden, wenn weitere Untersuchungen zu völlig abweichenden Ergebnissen führen sollten. Sein Verdienst ist eben, den ersten Schritt zu einer zusammenhängenden Erforschung der miteinander verknüpften Probleme der *Bevölkerungsexplosion*, der *Umweltverschmutzung* und der *Mineralienerschöpfung* unternommen zu haben. „Nur Kritik in der Form eines Alternativmodells wäre dem Bericht ebenbürtig und weitere Fortschritte ließen sich allein in einer derartigen Form machen.“



Johan Galtung  
(1930-2024)

2) **Johan Galtung**, norwegischer Soziologe und Politologe: „... in der Krise lebt die Menschheit zu eng aufeinander, in einer vergifteten Umwelt und unter Mangel an Ressourcen. Kaum glaublich, dass den Autoren nicht aufging, dass dies genau die drei Bedingungen sind, unter denen ein großer Anteil ... der Weltbevölkerung bereits lebt *und schon seit langem gelebt hat*. ... Warum dann gerade jetzt das Katastrophengeschrei?“ ... weil einige dieser Bedingungen neuerdings ... sich auch auf die Mittelklassen der reichen wie der armen Länder erstrecken.“ Galtung sah hinter den *Grenzen des Wachstums* eine Geisteshaltung, die versuchte, den Missstand der extrem ungleichen Verteilung von Wohlstand zugunsten derjenigen, die davon profitierten, zu zementieren



Philip H. Abelson  
(1913-2004)

**Philip H. Abelson: Limits to Growth. Science 175(4027), 1197.**

Amerikanischer Physiker. „Responding to the allure of tackling a truly big problem, the study group has attempted to treat the entire Earth as a single system. In order to limit the number of variables, they chose to aggregate variables on a global basis.“

“... data from the past are used as a basis for predicting the future, but such data are far more relevant to the past than to the future.“

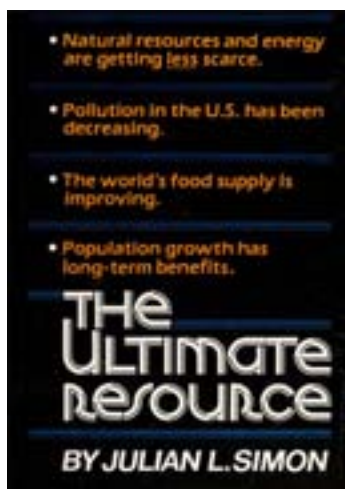
“The study also does not adequately take into account ingenuity with respect to natural resources. ... As ... resources become scarce, technology will change ...“



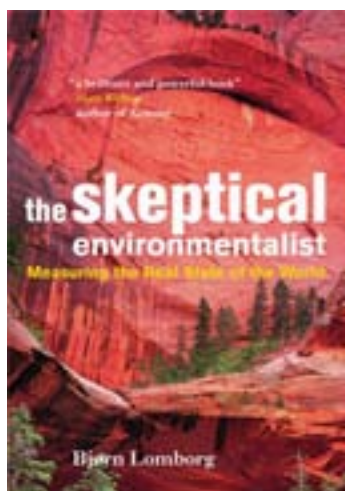
## 7 Zwei verwandte Seelen: Simon und Lomborg



Julian Simon (1932-1998)



Bjørn Lomborg (\*1965)



Ein enragierter Gegner jeglichen Denkens über Wachstumsgrenzen war der “verrückte” amerikanische Ökonom **Julian H. Simon**. “Verrückt”, weil er nicht nur, wie viele andere Ökonomen auch, ein Wachstums- und Zahlenfetischist war, sondern weil er dazu absonderliche Vorstellungen entwickelte. In einer Auseinandersetzung mit dem britischen Naturschützer Norman Myers schrieb er: “We now have in our hands ... the technology to feed, clothe, and supply energy to an ever-growing population for the next 7 billion years” (in **Norman Myers & Julian L. Simon: Scarcity or Abundance**. W.W. Norton, New York 1994, p. 65). In seinem Hauptwerk,

***The Ultimate Resource***. Princeton University Press, Princeton NJ 1981 (eine erweiterte Version erschien 1996)

behauptete Simon, materielle Ressourcen seien in unendlicher Menge vorhanden, schließlich sei es in der Geometrie doch auch so, dass eine Linie endlicher Länge aus einer unendlichen Zahl von Punkten bestehe! (p. 47). Im übrigen seien die Ressourcen nicht von Natur aus da, sondern würden vom Menschen kreiert. Mit der “Ultimate Resource” ist denn auch die menschliche Intelligenz gemeint, die alle Probleme lösen kann. Deshalb: Je mehr Menschen es gibt auf der Erde, desto besser! Dabei hatte sich Simon in jüngeren Jahren über das Bevölkerungswachstum Gedanken gemacht und Familienplanung unterstützt, bis ihm die Erleuchtung kam: Aus jedem ungeborenen Menschen hätte ein neuer Mozart, Michelangelo oder Einstein werden können! Zu den *Grenzen des Wachstums* meinte er, es sei “a fascinating example of how scientific work can be outrageously bad and yet be very influential” (p. 286).

Der dänische Statistiker und Politikwissenschaftler **Bjørn Lomborg** ist in die Fußstapfen von Simon getreten. Das gilt auch für den Wandel von einem “grünen” Idealisten – Lomborg arbeitete früher für Greenpeace – zum Realisten, der feststellt, dass ja alles immer besser wird. Die “Bekehrung” geschah durch eine kritisch prüfende Analyse der Daten von Simon: Sie stellten sich fast alle als richtig heraus! Lomborg sammelte zusätzliche Daten und stellte den “wirklichen” Zustand der Welt dann in seinem Buch

**Bjørn Lomborg: *The Skeptical Environmentalist. Measuring the Real State of the World***. Cambridge University Press, Cambridge 2001,

dar. Anders als Simon anerkennt Lomborg die Endlichkeit der nicht erneuerbaren materiellen Ressourcen. Aber er stellt fest, dass alle Reserveschätzungen in den “Grenzen des Wachstums” zu tief waren. Seither sind weitere Vorkommen entdeckt worden. “Peak Oil” hat bisher nicht stattgefunden. Lomborg ist genervt über die ständige “Litanei” der Umweltbewegten, die eine katastrophale Zukunft voraussagen, wenn wir unsere Lebens- und Wirtschaftsweise nicht radikal ändern. Er gibt zu, dass Wälder abgeholzt werden und die Biodiversität schrumpft. Aber dazu werden immer wieder stark übertriebene Daten publiziert. Auch ein Klimawandel findet statt, aber auch dieser wird vermutlich nicht so schlimm ausfallen. Im übrigen ist es von einem ökonomischen Gesichtspunkt aus gesehen vorteilhafter, nicht in den Klimaschutz, sondern in die Anpassung zu investieren.

Lomborg hat noch ein paar weitere Bücher in diesem Stil geschrieben.

## 8 Historischer Ausblick 1: Malthus, Marsh, Mill und Osborn



Malthus

**Thomas Robert Malthus** (1766-1834), britischer Ökonom. Buch: *An Essay on the Principle of Population*. London 1798.

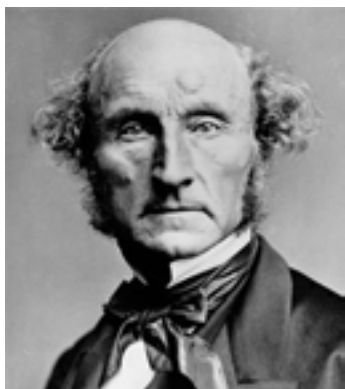
Malthus postulierte die Unvereinbarkeit eines Bevölkerungswachstums mit der Verfügbarkeit der zur Lebenssicherung notwendigen Ressourcen. Die Vermehrung der Bevölkerung stelle eine geometrische Folge (1, 2, 4, 8, 16 ...) dar, so meinte er, während sich die Nahrungsmittelproduktion nur in Form einer arithmetischen Folge (1, 2, 3, 4, 5 ...) steigern ließe. Umstritten ist das Motiv hinter Malthus' Vorschlag, die Armen nicht zu unterstützen, weil sie sonst zu viele Kinder bekämen. Die negative Interpretation unterstellt ihm einen Hang zur Eugenik, die positive, dass er der Meinung war, zu große Familien würden einen sonst möglichen sozialen Aufstieg verhindern.



Marsh

**George Perkins Marsh** (1801-1882), amerikanischer Diplomat, Philologe und Schriftsteller. Buch: *Man and Nature, or, Physical Geography as Modified by Human Action*. Sampson Low, Son and Marston, London 1864.

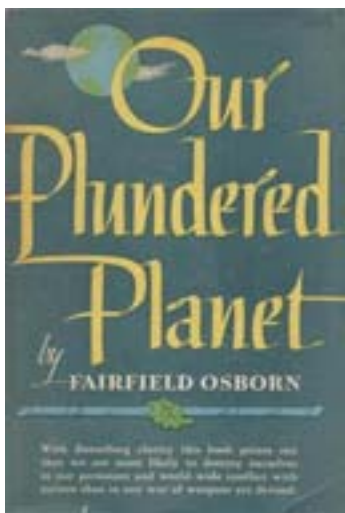
Marsh war einer der ersten, der anthropogene Veränderungen der Erdoberfläche beschrieb und zwar nicht von Grenzen sprach, aber damit gleichzeitig eine Warnung verband. So schreibt er im Vorwort: "The object of the present volume is: to indicate the character and, approximately, the extent of the changes produced by human action in the physical conditions of the globe we inhabit; to point out the dangers of imprudence and the necessity of caution in all operations which, on a large scale, interfere with the spontaneous arrangements of the organic or the inorganic world ..."



Mill

**John Stuart Mill** (1806-1873), britischer Philosoph und Politiker. Buch: *Political Economy*. John W. Parker, London 1848.

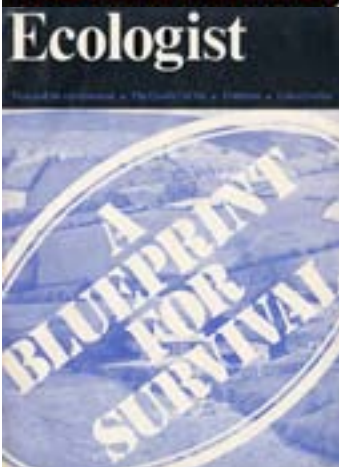
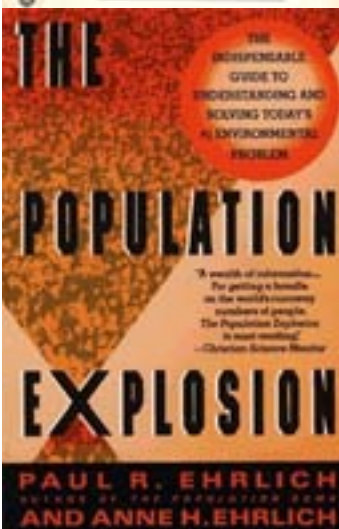
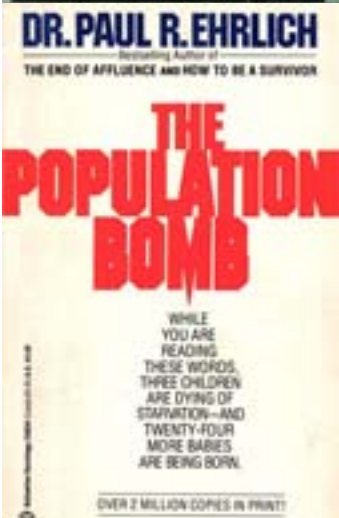
Mill plädierte für einen Halt der wirtschaftlichen Entwicklung, einen stationären Zustand, jedenfalls für die fortschrittlichen Länder. Allerdings ließ er eine Tür offen für den Fall, dass es für die Produktion technische Innovationen geben würde. Ansonsten brauchte es ein Gleichgewicht zwischen Bevölkerung und Kapital. Bei weiterem Wachstum bestand die Gefahr, dass die Bevölkerung rascher wachsen würde und auch, dass die Ungleichheiten zunehmen würden. Zwar gab es noch genügend Platz für weitere Menschen, aber es war sinnvoll, stationär zu werden, bevor natürliche Gegebenheiten dies erzwingen würden. Im übrigen war Mill der Meinung, Ungleichheit könnte dadurch bekämpft werden, dass ein Mensch nur eine limitierte Summe verdienen oder erben konnte.



**Fairfield Osborn** (1887-1969), amerikanischer Zoologe. Buch: *Our Plundered Planet*. Little, Brown & Co., Boston 1948. Deutsch: *Unsere ausgeplünderte Erde*. Pan-Verlag, Zürich 1950.

Gegen Ende des Zweiten Weltkriegs kam Osborn der Gedanke, es gebe noch einen zweiten, unbeachteten Krieg, der größere Möglichkeiten für eine endgültige Katastrophe als selbst der Missbrauch der Atomkräfte berge, der Kampf des Menschen gegen die Natur. An der Wurzel des Problems sah Osborn das Bevölkerungswachstum und die damit verbundene Steigerung des Verbrauchs von natürlichen Ressourcen. Ein kommendes Problem war für ihn die Versorgung mit Nahrungsmitteln und davor noch die Erhaltung eines produktiven Bodens. Osborn geißelt die weit verbreitete Vorstellung, die Lebensquellen der Erde seien unbegrenzt. "Es gibt nur eine Lösung: Der Mensch muss erkennen, dass er genötigt ist, mit der Natur zusammen zu arbeiten" (p. 158).

## 9 Historischer Ausblick 2: Vogt, Ehrlich und Goldsmith



William Vogt  
(1902-68)



Paul R. Ehrlich  
(\*1932)



Edward Goldsmith  
(1928-09)

**William Vogt**, amerikanischer Ökologe und Ornithologe, schreibt in seinem Buch: *Road to Survival*. **William Sloane Associates, New York 1948:**

„The Day of Judgment is at hand“ (p. 78). Er sieht ein Missverhältnis zwischen der wachsenden Bevölkerung und den verfügbaren Nahrungsmitteln, und untersucht die Situation getrennt auf den einzelnen Kontinenten. Er kritisiert einerseits Firmen, die die Umwelt verschmutzen, andererseits aber auch die Individuen, die mit unsinnigem Autofahren Benzin verschwenden. Hinsichtlich der Bevölkerungsproblematik macht er unter dem Titel „Dangerous Doctors“ die gewagte Aussage: “Through medical care and improved sanitation they are responsible for more millions living more years in increasing misery” (p. 48). Wir brauchen eine neue gedankliche Einstellung der Natur gegenüber, die Klemme, in der wir stecken, muss allen Menschen bekannt werden, und das Gebot der Stunde lautet: Geburtenkontrolle.

**Paul R. Ehrlich**, amerikanischer Biologe, animiert vom damaligen Geschäftsführer des Sierra Club, David Brower, verfasste das Buch: *The Population Bomb*. **Ballantine Books, New York 1968**. Deutsch: *Die Bevölkerungsbombe*. **Hanser, München 1971**.

Der Prolog beginnt so: “The battle to feed all of humanity is over. In the 1970’s the world will undergo famines – hundreds of millions of people are going to starve to death ...” Ehrlich irrte sich, er konnte die Wirkung der beginnenden “Grünen Revolution” nicht vorausahnen. Zwar traten Hungersnöte auf, aber die Gründe dafür waren klimatischer, sozialer und politischer Natur. Im Rückblick sagt Ehrlich, die Katastrophe sei damals zwar nicht so eingetreten, aber sie stehe noch bevor, heute infolge der noch weiter gewachsenen Menschenmenge, des Überkonsums der Reichen, des Klimawandels und der gänzlichen Vergiftung des Planeten.

Die vom englisch-französischen umweltorientierten Schriftsteller **Edward Goldsmith** gegründete Zeitschrift *The Ecologist* brachte in ihrem Januarheft von 1972, noch vor Erscheinen der *Limits to Growth*, unter dem Titel *A Blueprint for Survival* ein von 38 Wissenschaftlern unterzeichnetes Manifest. Die Herausgeber schrieben: “The principal defect of the industrial way of life with its ethos of expansion is that it is not sustainable. ... We can be certain ... that sooner or later it will end, ... and that it will do so in one of two ways: either against our will ... or because we want it to ... Radical change is both necessary and inevitable because the present increases in human numbers and per capita consumption, by disrupting ecosystems and depleting resources, are undermining the very foundations of survival” (p. 2).

## 10 Aufdatierungen der *Grenzen des Wachstums*



Nach 20 Jahren legte das Autorenteam von damals (ohne William Behrens) eine aufdatierte und erweiterte Studie der "Grenzen des Wachstums" vor:

**Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows und Jørgen Randers: *Beyond the Limits: Confronting Global Collapse, Envisioning a Sustainable Future*. Chelsea Green, Post Mills, VT 1992;**

Deutsch: Id., *Die neuen Grenzen des Wachstums. Die Lage der Menschheit: Bedrohung und Zukunftschancen*. Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart 1992,

und wiederholte das Prozedere nach 30 Jahren nochmals:

**Donella H. Meadows, Jørgen Randers und Dennis L. Meadows: *The Limits to Growth. The 30-Year Update*. Chelsea Green, White River Junction, VT 2004.**

Deutsch: Id., *Grenzen des Wachstums. Das 30-Jahre Update: Signal zum Kurswechsel*. S. Hirzel, Stuttgart 2006.

Es fällt auf, dass 1992 der englische Titel auf ein Überschreiten der Grenzen hinweist, während der deutsche Titel die Möglichkeit einer Verschiebung der Grenzen suggeriert. Da die 20 Jahre aber doch dominant von "business as usual" geprägt waren, ist alles schlechter geworden, und es sind in der Tat die Nutzung von Ressourcen und die Akkumulation von Umweltgiften betreffende Grenzen überzogen worden. Das wirkt sich im Standardlauf von World3 so aus, dass jetzt der Beginn der Bevölkerungsschrumpfung 2035 statt wie vorher 2050 erscheint. Auch 2004 hat sich nichts wesentlich verbessert, obschon schon heftig von "nachhaltiger Entwicklung" die Rede ist. Trotzdem ist die Erreichung eines zukünftigen Gleichgewichtes immer noch möglich. Dieses würde sich aber, da ein Teil der Tragfähigkeit vernichtet worden ist, auf tieferem Niveau einstellen, als es sonst der Fall gewesen wäre.

Im Rückblick auf 1972 stellt das Team fest, dass das damalige Buch vielfach als Prognose und damit als Prophezeiung einer Zukunft des Schreckens missverstanden worden sei. Dabei sei es ja darum gegangen, im Sinne von "wenn, dann" mit szenarischen Simulationen mögliche Chancen, aber auch Gefahren aufzuzeigen. So gesehen sei das Buch schon auch als Warnung gemeint gewesen. Und jetzt (2004) müsse man auch viel pessimistischer sein, da es keine Abkehr vom Wachstumswahn gegeben habe.

Um den drohenden Abstieg abzuwenden, sind dreierlei Ansätze notwendig:

- 1) Effizienzsteigerung im Ressourcenverbrauch, Verminderung der Schadstoffausschüttung, technischer Ersatz von Naturfunktionen. Das ist aber nur Symptombekämpfung, deshalb
- 2) Änderung der Probleme verursachenden Strukturen der Systeme, mit denen wir zu tun haben. Allen voran benötigt das Wirtschaftssystem einen radikalen Strukturwandel.
- 3) Vor allem aber brauchen wir einen grundlegenden, unsere Einstellungen und Handlungsweisen verändernden Bewusstseinswandel. Dieser soll die folgenden Aktivitäten bewirken und unterstützen: "Visioning", "Networking", "Truth-telling", "Learning" und "Loving".

# 11 Kollaps von Gesellschaften: Butzer und Diamond



Karl Butzer (1934-2016)

Der deutsch-amerikanische Geograph und Archäologe **Karl Butzer** (1934-2016) hat sich in vielen Artikeln systematisch mit dem Phänomen des historischen Kollapses von Zivilisationen vor allem im Nahen Osten auseinandergesetzt. Solche Ereignisse sind vielfältig verursacht und selten abrupt. Der Anfang liegt üblicherweise bei einem Versagen der Institutionen, ausgelöst durch Korruption, einen Bürgerkrieg, allgemeine Verunsicherung, einen externen Krieg, eine Invasion von außen oder eine Pandemie. Umweltveränderungen können mit im Spiel sein, aber gegenüber internen Prozessen nur in untergeordneter Rolle. Eine Desintegration wird begleitet oder ist gefolgt von einem demografischen Niedergang.



Jared Diamond (\*1937)

Der amerikanische Biologe **Jared Diamond** hat viele verschiedene Bücher geschrieben, vor allem aber mit der weltweiten Beschreibung von Zerfall in *Kollaps. Warum Gesellschaften überleben oder untergehen*. Fischer, Frankfurt a.M. 2005 Furore gemacht.

Er unterscheidet fünf Faktoren, die bei einem Kollaps eine Rolle spielen können:

1. Unabsichtliche Schädigung der Umwelt: Deren Umfang und Reversibilität hängen vom Verhalten der Menschen und von Eigenschaften der Umwelt (Fragilität oder Resilienz) ab.
2. Klimawandel: Ein solcher war früher, im Gegensatz zu heute, natürlich verursacht: Schwankungen der Stärke der Sonnenstrahlung, der Erdachse, der Verteilung von Land und Wasser, Vulkanausbrüche. Bei kurzer Lebenserwartung (um die 30 Jahre) ergab sich das Problem, dass die Weitergabe von Erfahrungen über Generationen hinweg erschwert oder verunmöglichlicht war.
3. Feindliche Nachbarn: Eine Gesellschaft kann sich wehren solange sie noch stark ist, wird aber überwältigt, wenn sie schwach geworden ist. Schlussendliche Ursache für den Untergang ist also die Schwächung.
4. Freundliche Nachbarn: Mit ihnen wird Handel oder anderweitig kulturell stärkender Austausch getrieben. Das Problem entsteht, wenn diese Nachbarn geschwächt werden und die Kontakte versanden.
5. Art der Antwort der Gesellschaft auf die Probleme: Führt sie zu deren Korrektur oder nicht?

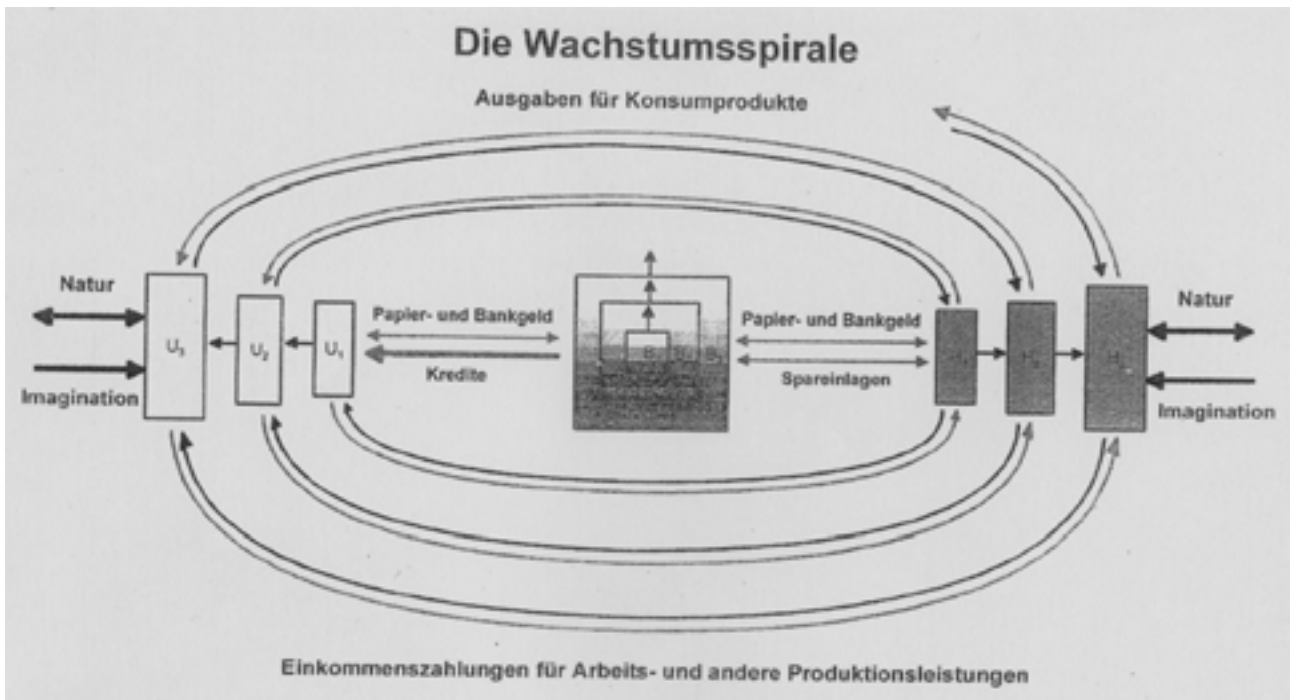


Butzer kritisiert die Analysen Diamonds als »simplifizierend« und mehr Meinungen als wissenschaftliche Befunde wiedergebend. Insbesondere stellt er dessen Beschreibung der infolge Abholzung und zu intensiver Schafzucht landschaftszerstörerischen australischen Landwirtschaft in Frage. Er beruft sich auf einen Artikel der australischen Biologin Jennifer Marohasy, die von vorbildlicher Nachhaltigkeit redet. Das Problem ist nur, dass diese dem Lager der Klimaleugner amgehört.



Für Diamond ist die mysteriöse Osterinsel im Südpazifik ein Modell im Kleinformat für unseren ganzen Planeten. Sie wurde um 900 besiedelt und dann bis etwa um 1600 gänzlich entwaldet. Holz wurde vor allem für den Transport der großen Steinstatuen (*moai*) – offenbar mit auf Holzschienen gezogenen Holzschlitten – benötigt. Die in der Folge einsetzende Bodenerosion resultierte dann in Hungersnöten und Streitigkeiten und schließlich im Zerfall der Gesellschaft.

# 12 Wachstumswang und -drang: H. C. Binswanger



Hans Christoph Binswanger  
(1929-2018)

↑

H = Haushalte U = Unternehmen  
 B = Bankensystem (Zentralbank und  
 Geschäftsbanken  
 U<sub>1</sub> -> U<sub>2</sub> -> U<sub>3</sub> -> Erhöhung des Kapi-  
 taleinsatzes (Investitionen)  
 H<sub>1</sub> -> H<sub>2</sub> -> H<sub>3</sub> -> Erhöhung der  
 Kaufkraft (Einkommenssteigerung)  
 B<sub>1</sub> -> B<sub>2</sub> -> B<sub>3</sub> -> Erhöhung der  
 Kredit- und Geldmenge



**Die Wachstumsspirale. Geld, Energie und Imagination in der Dynamik des Marktprozesses.** Metropolis, Marburg 2006.

Die Guthaben, die sich auf einer Bank befinden, werden als Buchgeld bezeichnet. Lässt sich ein Kunde aus seinem Konto eine Summe auszahlen, entsteht Bargeld. Die Geschäftsbanken müssen also auch über Noten und Münzen verfügen. Die Zentralbank liefert ihnen diese und erhält dafür Gegenwerte z.B. in Form von Wertpapieren. Die Zentralbank ist einzig berechtigt, Münzen zu prägen und Noten zu drucken. Früher durfte nur so viel Geld in Umlauf gebracht werden, wie Gegenwert in Form von Goldbarren im Keller lagerten. Dieser sog. Goldstandard wurde 1973 aufgehoben. Somit kann heute beliebig viel Geld produziert werden.

Wirtschaftswachstum setzt eine Geldvermehrung voraus. Eine solche entsteht dadurch, dass Unternehmen bei einer Geschäftsbank zwecks Investitionen in eine Produktionsausweitung einen Kredit aufnehmen. Die Bank kreiert dazu ein Konto von Buchgeld aus dem Nichts. Die Unternehmen müssen dafür einen Zins entrichten. Sie müssen ferner die Haushalte, die als Geldgeber funktioniert haben, für ihr Risiko mit Dividenden entschädigen. Damit sie beides bezahlen können, müssen sie einen Gewinn erzielen. Mit der Produktionsausweitung steigt das BIP und damit wird auch das Einkommen des Haushaltssektors größer.

Unser Wirtschaftssystem muss, damit es funktioniert, ständig wachsen. Es ist einem Wachstumswang unterworfen. Zeitlich gesehen entwickelt sich somit eine Wachstumsspirale. Das Wachstum könnte aber minimiert werden: Mit ca. 1,8 % Wachstum wäre das System gerade noch funktionstüchtig. Es gibt aber auch noch einen Wachstumsdrang, das Verlangen, möglichst hohe Gewinne zu erzielen.

# 13 Postwachstumsgesellschaft: Seidl, Zahrnt und M. Binswanger



Irmi Seidl (\*1962)



Angelika Zahrnt (\*1944)



Mathias Binswanger (\*1962)



Die Ökonominnen **Irmi Seidl** und **Angelika Zahrnt** haben sich intensiv mit der Möglichkeit einer Postwachstumsgesellschaft befasst. und dazu z.B. den Sammelband *Postwachstumsgesellschaft – Konzepte für die Zukunft*. **Metropolis, Marburg 2010**, herausgegeben. Hier nehmen wir Bezug auf einen Artikel in *GAIA 21(2), 2012*, mit **Replik von M. Binswanger und Duplik der Autorinnen in 21(3) bzw. 21(4)**.

Wenn wir das Wachstumsparadigma weiterhin regieren lassen, fahren wir Wirtschaft und Gesellschaft an die Wand. Es ist argumentiert worden, Wirtschaftswachstum und Umweltbelastung würden sich allmählich entkoppeln, zum einen weil mit mehr Geld mehr Umweltschutz betrieben werden könne, zum anderen, weil Ressourcen- und Energieeffizienz gesteigert würden. Dem ist aber nicht so, im letzteren Fall wegen des sog. Rebound-Effektes. Trotzdem wird am Ziel des Wirtschaftswachstums festgehalten. Problem ist, dass zentrale Subsysteme auf Wachstum angewiesen sind. Es folgen vier Beispiele mit A) Ursachen des Wachstums bzw. der Wachstumsabhängigkeit und B) Ansätze, um davon wegzukommen.

**Arbeitsmarkt:** A) Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen; Kompensation der Verluste durch Automatisierung. Hängt zusammen mit Einkommenssicherung, Konsumnachfrage, Steuererträgen. B) Arbeitszeitreduktionen, Angebote für die Nutzung der neuen freien Zeit, Ausbau des Dienstleistungsbereichs, ökologische Steuerreform,

**Gesundheitssystem:** A) Zunahme der Zivilisationskrankheiten, medizintechnischer Fortschritt, demografischer Wandel. Interesse an Wachstum: Pharma- und Medizintechnikindustrie, Ärzteschaft, Krankenhausträger. B) Kosteneffiziente Systeme von *managed care* (integrierte Versorgung), Prämiensplitting (Aufteilung auf persönliches Konto und Solidaritätstopf für alle, damit gesteigerte Eigenverantwortung).

**Alterssicherung:** A) Umlageverfahren, weil bei demographischem Wandel sonst sinkende Renten. Kapitaldeckungsverfahren: Abhängigkeit klar. B) Pflegezeitkonto: Rückgriff auf selbst geleistete unbezahlte Pflegearbeit in früheren Jahren. Mehrgenerationenhäuser mit gegenseitiger sozialer Unterstützung.

**Konsum:** A) An sich nicht wachstumsabhängig, sondern Wachstumsmotor. Von Unternehmensseite Ankurbelung durch Werbung, Schaffung neuer Bedürfnisse und geplanter Verschleiss. B) Eigenarbeit, *repair revolution*, *urban gardening*, Förderung von Gemeingütern und regionalen Kreisläufen.

Der Ökonom **Mathias Binswanger** teilt den mit diesen Vorschlägen verbundenen Optimismus nicht. Er meint, die Wachstumsfixierung habe ja eine tieferliegende Ursache, nämlich die in Geldschöpfung und Zins. angelegte Dynamik. Diese lasse sich nicht durch oberflächliche Maßnahmen in einzelnen Bereichen stoppen. Eine Korrektur müsste an der Basis ansetzen, etwa durch neue Unternehmensformen (Genossenschaften, Stiftungen) und sog. "100%-Geld" (nur die Zentralbank kann Geld schöpfen). Auch sollte anstelle einer Postwachstumsgesellschaft eine moderate Wachstumsgesellschaft angestrebt werden.

Seidl und Zahrnt erwidern darauf, ihre Vorschläge seien bestimmt nicht einfach vernachlässigbare Leichtgewichte. Im übrigen hätten wir die vorgeschlagene "moderate Wachstumsgesellschaft" schon längst, seit Jahren gälten 2 % Wachstum als gut.

# 14 Stationäre Wirtschaft mit materiellem Null-Wachstum: Daly



Herman Daly (1938-2022)

Der amerikanische Ökonom **Herman Daly** verfasste mehrere Bücher zu Konzepten einer ökologisch orientierten Wirtschaft. Wir betrachten hier einige Aspekte aus:

1) ***Beyond Growth. The Economics of Sustainable Development.* Beacon Press, Boston 1996.**

2) ***Ecological Economics and the Ecology of Economics. Essays in Criticism.* Edward Elgar, Cheltenham 1999.**

Aus 1) Ch. 1: Moving to a Steady-State Economy (pp. 31-44)

Daly entwirft hier das Konzept einer *steady state economy* (SSE) mit Null-Wachstum. Dieses bezieht sich aber nicht auf das BIP, sondern auf den Durchfluss von Materie und Energie. Der aggregierte Durchfluss ist also konstant, innerhalb des Wirtschaftssystems kann aber die Allokation der Ressourcen zu konkurrierenden Nutzungen variieren. Diese können sich auch infolge technischer Neuerungen oder veränderter Zielsetzungen qualitativ verbessern. Dies kann man als Entwicklung verstehen. Eine SSE kann sich also entwickeln, aber sie kann nicht wachsen. Ein Wirtschaftssystem muss so konzipiert sein, dass sein Durchfluss langfristig ökologisch nachhaltig ist, gleichzeitig aber der damit verbundenen Bevölkerung ein gutes Leben ermöglicht. Dabei kann das System nicht einfach den Marktkräften überlassen werden, denn diese zielen weder auf ökologische Kriterien von Nachhaltigkeit noch auf ethische Kriterien von Gerechtigkeit.

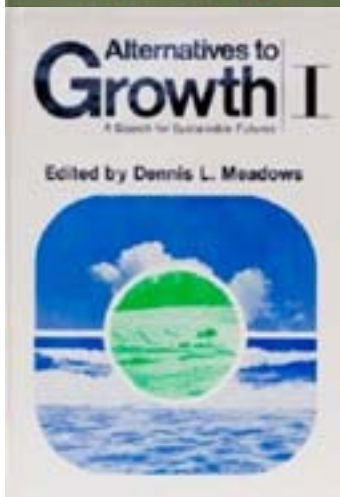
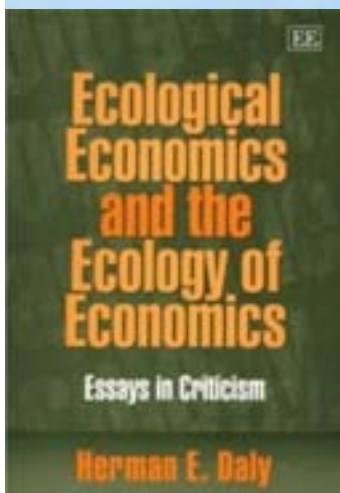
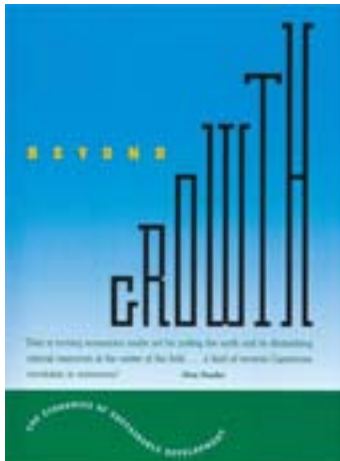
Aus 2) Ch. 2: Uneconomic growth: in theory, in fact, in history, and in relation to globalization (pp. 8-24)

Die Mikroökonomie befasst sich mit dem optimalen Umfang einer wirtschaftlichen Aktivität. Dieser ergibt sich dort, wo die wachsenden Grenzkosten gleich dem sinkenden Grenznutzen sind. Ein Wachstum darüber hinaus ist unökonomisch, weil dann die Kosten den Nutzen übertreffen. Der Grenznutzen sinkt, wenn wir annehmen, dass wir zuerst immer die dringendsten und erst anschließend weniger wichtige Bedürfnisse befriedigen. Umgekehrt steigen die Grenzkosten, wenn wir annehmen, dass wir zuerst von den produktivsten und am besten erreichbaren und erst später von den weniger guten Produktionsfaktoren Gebrauch machen. In der Makroökonomie ist nicht mehr von einem optimalen Umfang die Rede. Es gibt keine Überlegungen zu Kosten und Nutzen und damit auch keine Rechnung bezüglich einer optimalen Größe. Stattdessen werden beide in einer Kategorie zusammengeworfen und beim BIP zusammengezählt. Es gibt soziale und ökologische Kosten, die oft nicht nur nicht als Kosten verbucht werden, sondern sogar als Nutzen gesehen werden. Dies ist z.B. der Fall, wenn wir die Kosten zur Beseitigung von Umweltverschmutzung als Teil des BIP betrachten.

Hier noch ein Blick auf Dalys Artikel "On Limiting Economic Growth" (pp. 155-165) in **Dennis L. Meadows (Hrsg.): *Alternatives to Growth. A Search for Sustainable Futures.* Ballinger, Cambridge, MA 1977.**

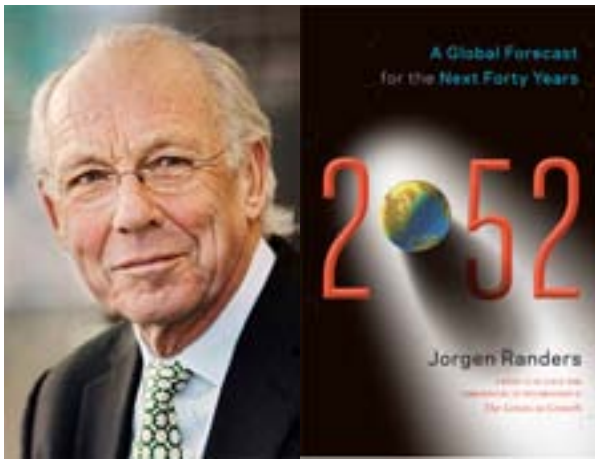
Zur Realisierung von Null-Wachstum, sind drei Institutionen nötig:

1. *Distributive Institution:* Zur Limitierung der Ungleichheit;
2. *Depletion Quotas:* Bestimmung von Abbau-Quoten für die wichtigen Rohstoffe, die von der Regierung versteigert werden;
3. *Transferrable Birth License Scheme:* Zum Erreichen einer stationären Bevölkerung.





# 15 Neue Sicht auf die Grenzen des Wachstums: Randers

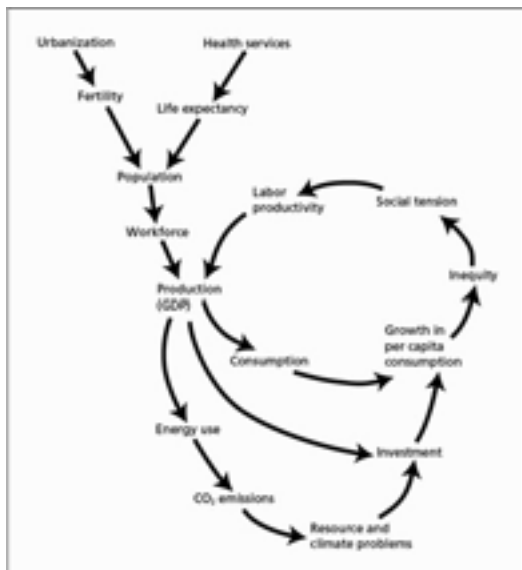


Der Norweger **Jørgen Randers** (\*1945) war Mitglied des MIT-Teams, das 1972 *The Limits to Growth* herausbrachte. Später, zurück in Norwegen, war er Hochschullehrer. Auf das 40-jährige Jubiläum der damaligen Schocktherapie hin widmete er sich der Frage auf neue Weise, die ihm zu sagen gestattete, er lege eine Vorhersage für die nächsten 40 Jahre vor, mindestens im Sinne einer fundierten Vermutung. Er stützte sich auf statistische Daten ab 1970, dynamische Tabellenkalkulationen, systemdynamische Modelle und das Urteil einer ganzen Schar von Experten. Das Resultate war der 2012 erschienene Bericht an den Club of Rome

**2052: A Global Forecast for the Next Forty Years.** Chelsea Green, White River Jct., VT.

Deutsch: **2052. Eine globale Prognose für die nächsten 40 Jahre.** oekom, München.

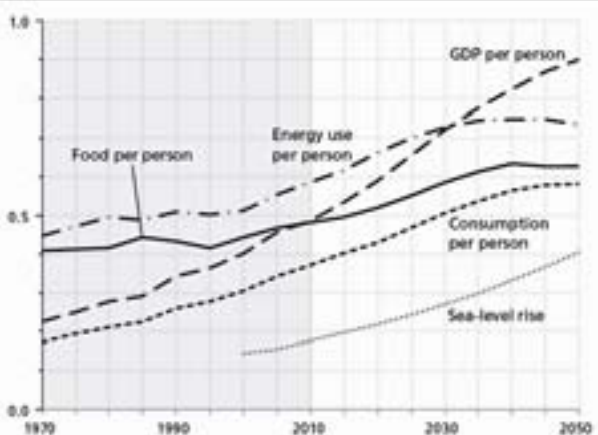
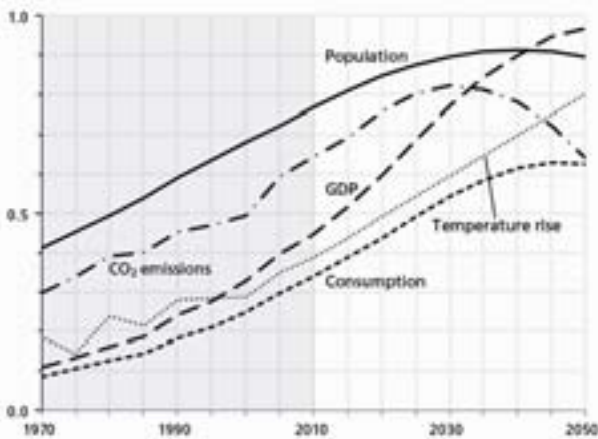
Wir wissen, was zu tun wäre, um ein gutes Leben ohne Umweltzerstörung auch für die Zukunft zu sichern, aber die Menschheit wird nicht imstande sein, alles Nötige rechtzeitig und zielgerichtet vorzukehren. Zwar Ablösung der industriellen Revolution durch eine Nachhaltigkeitsrevolution, aber diese 2052 erst zur Hälfte vollendet. Bis dahin werden wir uns auf relativ hohem Niveau durchmogeln, aber in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts ist ein Zusammenbruch wahrscheinlich.



Wachstum der Weltbevölkerung (ebenso das der Arbeitskräfte) schon etwas vor 2050 in Schrumpfung verwandelt. Grund: Sinkende Familiengrößen als Folge der Urbanisierung. Arbeitsproduktivität weiter steigend, aber immer langsamer infolge Ressourcenerschöpfung, Umweltverschmutzung, Klimawandel, zunehmender Ungleichheit. Gipfel der BIP-Entwicklung früher und tiefer als erwartet. Energieverbrauch weiter steigend, aber weniger als erwartet wegen wachsender Energieeffizienz. Abkopplung der CO2-Emissionen vom Energiekonsum, da immer mehr erneuerbare. Bekämpfung von Raubbau, Verschmutzung und Ungleichheit mit vermehrten Investitionen. Wird Probleme nur teilweise lösen, führt aber zu sinkendem Konsum.

Unterschiedliche Entwicklung in fünf Großregionen: USA, OECD minus USA, China, 14 aufstrebende Wirtschaften (Brasilien, Russland, Indien, Südafrika etc.), Rest der Welt.

Entscheidend für die weitere Entwicklung ist der Umgang mit fünf zentralen Fragen: Ende des Kapitalismus? Ende des Wirtschaftswachstums? Ende der langsamen Demokratie? Ende der Harmonie zwischen Generationen? Ende des stabilen Klimas?



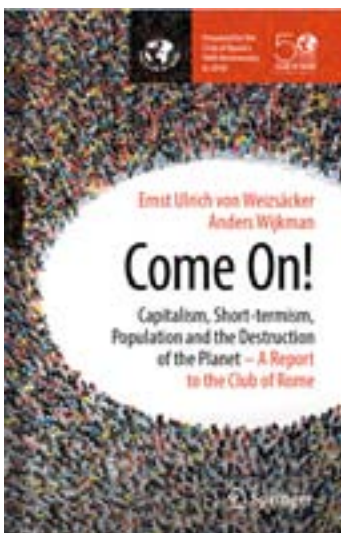
# 16 Arm und Reich: Mesarovic/Pestel und Aufruf: von Weizsäcker



Eduard Pestel (1914-1988)



Ernst U. v. Weizsäcker (\*1939)



**Mihajlo Mesarovic und Eduard Pestel: *Mankind at the Turning Point. The second report to the Club of Rome.* Dutton, New York 1974.**

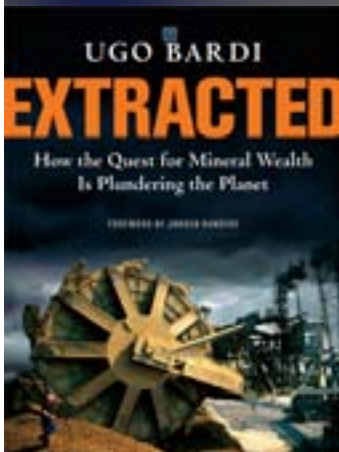
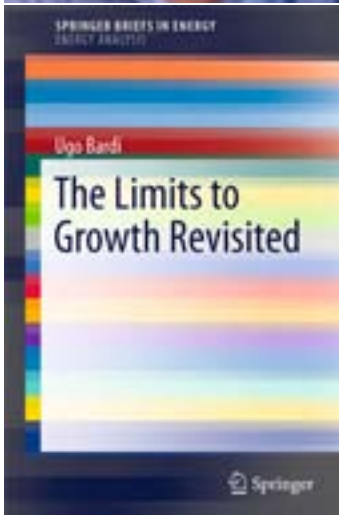
Deutsch: ***Menschheit am Wendepunkt. 2. Bericht an den Club of Rome.* Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart 1974.**

Pestel war 1971 enttäuscht über den global aggregierten Ansatz des MIT-Teams. Dieser verwischte die eklatanten demographischen und ökonomischen Unterschiede zwischen den Weltregionen. Man hätte die Welt in mindestens zwei Teile, Norden und Süden, aufteilen müssen. Pestel entschied sich, mit einem zweiten Bericht an den Club of Rome selbst für eine Korrektur zu sorgen. Er fand in **Mihajlo Mesarovic** (\*1928), Professor für Systemtechnik und Mathematik an der Case Western Reserve University in Cleveland, Ohio einen Verbündeten. Die beiden beschlossen, unter der Bezeichnung *Strategies for Survival* – später *World Integrated Model* (WIM) – ein eigenes Projekt zu starten. Pestel schaffte es wiederum, Geld von der VW-Stiftung zu bekommen (150'000 \$). Die Welt wurde in 10 Regionen aufgeteilt, die als Teile eines globalen Ganzen zu betrachten waren, so dass von einem "organischen Wachstum" die Rede war. Die Modellrechnungen ergaben den Schluss, dass anstelle eines allgemeinen Weltkollapses sich in den verschiedenen Regionen zu verschiedenen Zeiten Zusammenbrüche einstellen werden, aber mit Folgen für die ganze Welt.

**Ernst U. von Weizsäcker und Anders Wijkman: *Come On! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet.* Springer, New York 2018.** Deutsch: ***Wir sind dran. Was wir ändern müssen, wenn wir bleiben wollen.* Gütersloher Verlagshaus, Gütersloh 2017.**

Der Umweltwissenschaftler **Ernst U. von Weizsäcker** hatte von 2012 bis 2018 zusammen mit dem schwedischen Politiker Anders Wijkman das Präsidium des Club of Rome inne. Das Buch besteht aus drei Kapiteln. Das erste gibt einen Überblick über die "grimmigen Fakten", die nicht nachhaltigen Trends, die wir selbst mit unserer Lebens- und Wirtschaftsweise erzeugen. "Humans are too many and too greedy, consuming everything available and failing to reflect on future generations' needs" (p. 56). Im zweiten Kapitel geht es um die mentale Einstellung, das Weltbild, mit dem wir an die Dinge heran gehen. Wir sind hier von einer falschen Philosophie angeleitet, die die kurzfristige Profitmaximierung, allgemeiner: den materialistischen Eigennutz ins Zentrum stellt. Wir brauchen eine neue Aufklärung, die sich aber nicht auf eine rein wissenschaftliche Rationalität abstützen kann, sondern auf eine spirituelle Verbindung zur Erde angewiesen ist. Dementsprechend beginnt das Kapitel mit einem Blick auf die Enzyklika *Laudato Si* von Papst Franziskus und stellt dann die Frage nach dem möglichen Beitrag der bestehenden Religionen. Die Antwort fällt zwiespältig aus: Einerseits gibt es Schlüsseltexte, die die Verantwortung gegenüber der Natur betonen, andererseits aber auch Empfehlungen zu deren Unterwerfung (*dominum terrae!*). Die neue Aufklärung soll nicht einseitig doktrinär sein, sondern auf Gleichgewichten fassen, so zwischen Mensch und Natur, zwischen kurz- und langfristig, zwischen öffentlich und privat. Das dritte Kapitel behandelt praktische Konsequenzen, die sich aus der neuen Einstellung ergeben und z.T. auch schon erprobt werden, z.B. ein dezentrales Energiesystem, nachhaltige Landwirtschaft, regenerative Urbanisierung. Das "Come On!" im Titel hat zwei Bedeutungen: a) Mach mir nichts vor, du glaubst doch nicht, dass wir auf dem Weg zur Nachhaltigkeit sind (Kap. 1 + 2); b) Mach mit! (Kap. 3).

# 17 Rückblick auf die *Grenzen*, Ausbeutung und der Seneca-Effekt: Bardi



Der italienische Chemiker **Ugo Bardi** (\*1952) hat sich mit verschiedenen Aspekten des Themas “Grenzen des Wachstums” beschäftigt und mehrere Bücher dazu geschrieben. Wir werfen hier einen Blick auf drei von ihnen:

- 1) *The Limits to Growth Revisited*. Springer, New York u.a. 2011.
- 2) *Extracted. How the Quest for Mineral Wealth Is Plundering the Planet. The Past, Present, and Future of Global Mineral Depletion. A Report to the Club of Rome*. Chelsea Green, White River Junction, VT 2014.
- 3) *The Seneca Effect. Why Growth is Slow but Collapse is Rapid. A Report to the Club of Rome*. Springer, Cham.

Zu 1) Bardi schildert die Geschichte der “Grenzen des Wachstums”. Das Konzept von Grenzen ist nicht neu. Malthus war der erste, der verstand, dass Populationen nicht über die Umwelt-Kapazität hinaus wachsen können. Nachdem “The Limits to Growth” erschienen waren, gab es eine Zeitlang hinsichtlich pro und kontra eine ausgewogene Debatte. Die negativen Stimmen kamen hauptsächlich aus der Ökonomie. Am heftigsten war aber die politisch motivierte Debatte. UdSSR: Gute Darstellung für den Untergang des Kapitalismus! Kann bei uns mit der Planwirtschaft nicht passieren. Arme Länder befürchteten eine Rückkehr zum westlichen Kolonialismus. Heute überwiegen immer noch die negativen Kommentare, aber es gibt auch Ansätze zu ernsthaften Neubeurteilungen.

Zu 2) Aus dem Vorwort von Jørgen Randers: „Ugo Bardi examines ... the phenomenon of depletion. ... he recounts the whole sweeping story of minerals, beginning with their creation in the giant explosion of supernovas. ... he recounts how humans found this hidden treasure, how it made and changed civilizations, and how in many cases we plundered it with little regard for the consequences to the ecosphere and to ourselves. ... Bardi emphasizes that the depletion of fossil fuels is not ‘solving’ the problem of climate change. Rather, at present, it is making it worse—because as easy-to-access sources of oil and gas grow more scarce, the industry has begun to extract from more-polluting sources.“

Zu 3) Mit “Seneca-Effekt” bezeichnet Bardi das häufige Vorkommnis, dass etwas langsam wächst, einen Gipfel erreicht und dann rasch kollabiert (s. Kurve rechts). Seneca war römischer Philosoph der Stoa, der eine derartige



Ansicht vertrat und dessen Leben selbst einen entsprechenden Verlauf nahm. Bardi will uns damit nicht auf einen kommenden Schrecken vorbereiten, sondern eine wissenschaftliche Analyse des Phänomens “Kollaps” vornehmen. Komplexe Systeme sind in Gefahr, irgendwann zu kollabieren. Systemtheoretisch gesprochen: In stabilem Zustand umkreist ihr Zustand einen Attraktor. Kann dies trotz Störungen aufrecht erhalten werden besteht Resilienz. Geht die Verbindung zum Attraktor verloren, wird ein zum Kollaps führender Kippunkt überschritten. Geschieht dies, dann ist die stoische Empfehlung “Make the best use of what is in your power, and take the rest as it happens” angebracht (p. 3). Natürlich können wir aber versuchen, einen Kollaps abzuwenden. Via Hebel läßt sich das Systemverhalten beeinflussen. Donella Meadows hat sich damit befasst und darauf hingewiesen, dass wir für unser Gesellschaftssystem zwar den richtigen Hebel betätigen, aber mit ständigem Wachstum in der falschen Richtung.

# 18 50 Jahre später: Drei journalistische Meinungen

**Sven Titz: “Grenzen des Wachstums” sind von gestern. *Neue Zürcher Zeitung*, 15. März 2022: 17.**

Vorspann: Aus Angst vor exponentiellem Wachstum von Wirtschaft und Bevölkerung schlugen vor 50 Jahren vier Wissenschaftler Alarm. Ihre Kollapsszenarien waren einflussreich. Doch sie stehen uns heute im Weg, Lösungen für den Umgang mit dem Klimawandel zu finden.

Das Modell war zwar sehr komplex, aber nicht realistisch. ... Die Autoren der «Grenzen des Wachstums» ignorierten die Lehre, die sie aus dem Scheitern von Malthus hätten ziehen können. Sie unterschätzten nicht nur die Fähigkeit der Marktwirtschaft, flexibel auf Knappheit zu reagieren, sondern auch das Potenzial von Forschung und Technik, Lösungen für anstehende Probleme zu entwickeln. ... Dabei ist das Wachstum einer Volkswirtschaft gar nicht gleichbedeutend mit einem Wachstum des Ressourcenverbrauchs. ... Auch die Umweltverschmutzung steigt nicht zwangsläufig mit dem Wachstum der Wirtschaft – im Gegenteil. Ohne Wirtschaftswachstum ist es schwierig bis unmöglich, die Erforschung und Entwicklung neuer Technologien zu finanzieren,

**Sergio Aiolfi: Wie konnte der Club of Rome mit seinen Untergangsszenarien so danebenliegen? *Neue Zürcher Zeitung*, 2. März 2022: 23.**

Vorspann: Ein Versäumnis der Autoren ist der Grund für die Fehlprognosen im 1972 veröffentlichten Bericht «Die Grenzen des Wachstums».

...mithilfe einer schlichten Rechnung ... ließ sich zeigen, dass nicht nur Erdgas und Erdöl, sondern auch Kupfer, Gold oder Silber innerhalb von höchstens fünfzig Jahren endgültig aufgebraucht sein würden. Höhere Preise (für zusehends knapper werdende Ressourcen) oder technische Neuerungen (zur effizienteren Gewinnung von Rohstoffen) würden den fatalen Lauf der Dinge nicht verändern, beteuerte der Autor; das Ende liesse sich so allenfalls hinauszögern. ... Bemerkenswert war, dass die Wirtschaft für Meadows ausschließlich materiellen Charakter hatte, also aus Fabrikanlagen, Werkzeugmaschinen oder Fahrzeugen bestand. ... Das einzige Rezept, das nach Meinung Meadows' die Katastrophe verhindern konnte, war die freiwillige Wachstumsbeschränkung, sowohl was die Bevölkerungszahl wie auch den Konsum betrifft. ... Die ... Ökonomen machten ... geltend, dass gerade die Vernachlässigung der geldwirtschaftlichen Aspekte dazu geführt habe, dass Meadows zu irrigen Einschätzungen und Fehlprognosen gelangt sei.

**Ulrich Grober: Die Erde zuerst. *Zeit Online*, 19. Januar 2022**

Vorspann: Der Bericht “Die Grenzen des Wachstums” und eine blaue Murmel im All: Wie vor 50 Jahren die globale Umweltbewegung begann.

... es war ein globales Medienereignis, als vor 50 Jahren, im März 1972, der Club of Rome seinen Bericht *Die Grenzen des Wachstums* vorstellte.

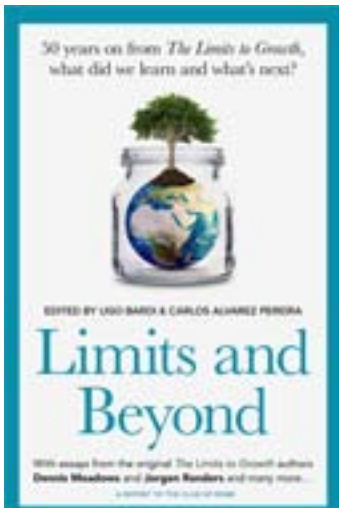
... Aus einer Reihe von Ereignissen kristallisierte sich 1972 ein neues Paradigma heraus, eine neue Sicht der Welt: Sie war geprägt vom Gefühl, es geht ums Ganze. ... Das umweltbewegte Jahr 1972 gipfelte schließlich in einer Episode aus dem Weltraum. ... Countdown für Apollo 17, den bis

heute letzten bemannten Flug zum Mond. ... wenden die drei Astronauten den Blick zurück, ... “Ja, der Mond ist da”, berichtet Ronald Evans der Bodenstation in Houston. Dann, im selben Atemzug: “Die Erde ist ... – da ist die Erde”, und Sekunden später: “Whoops, was für eine Schönheit! Schau dir das an!”

... die Schilderungen der Apollo-17-Besatzung ... mündeten in den Siebzigerjahren in eine große Erzählung aus wenigen Worten. Sie handelt von der Einzigartigkeit, der Schönheit und der Zerbrechlichkeit des Blauen Planeten. Und fordert uns auf, schonend mit ihm umzugehen. Nicht um “Endzeit” oder Apokalypse drehte sich deshalb das Jahr 1972, sondern bereits um die “Wendezeit”, wie sie der Physiker und Philosoph Fritjof Capra zehn Jahre später ausrief. Die Zeit schien reif für die beginnende große Transformation der Industrie- und Konsumgesellschaft zu einer neuen Zivilisation. « Heute, 50 Jahre nach den Ereignissen von 1972, lautet der höchst beunruhigende Befund: Wir entfernen uns immer weiter weg von den Zielen der Nachhaltigkeit. ... Die, wie man heute sagt, “planetarischen Grenzen” werden an vielen Stellen erreicht und damit zentrale *tipping points*, jenseits derer natürliche Systeme zu kollabieren drohen. ...



## 19 Dennis Meadows beantwortet Fragen



C. Alvarez Pereira (\*1962)

**Ugo Bardi und Carlos Alvarez Pereira (Hrsg.): *Limits and Beyond. 50 years on from The Limits to Growth, what did we learn and what's next? A Report to the Club of Rome.* Exapt Press, London 2022.**

**Dennis Meadows: Questions about The Limits to Growth (Ch. 3)**

- Hat LtG Recht? Die Frage, ob das Modell nützlich ist, ist passender. Ja, World3 ist für ein Verständnis der globalen Probleme immer noch nützlicher als die vielen von Ökonomen vorgeschlagenen Modelle;
- Werden neue Technologien dazu führen, dass wir die globalen Grenzen ignorieren können? Nein, die Motivationen und Institutionen, die neue Technologien kreieren, sind im allgemeinen dieselben, die die existierenden globalen Probleme geschaffen haben;
- Wie viele Menschen kann die Erde tragen? Wenn wir zulassen, dass ein kleiner Teil der Bevölkerung den größten Teil des weltweiten Reichtums verwaltet und zentrale Kontrolle ausübt, könnten wahrscheinlich mehrere Milliarden Menschen mehr oder weniger unbegrenzt auf der Erde überleben. Streben wir stattdessen eine Gesellschaft mit gerechter Verteilung von Wohlstand und politischer Macht an, wird eine nachhaltige Bevölkerungszahl vielleicht eine Milliarde Menschen mit einem Lebensstandard wie in Italien oder Südkorea umfassen;
- Wie kann der Umfang der Weltbevölkerung reduziert werden? Wenn sie nicht durch proaktives soziales Eingreifen verkleinert wird, wird sie durch ökologische Kräfte reduziert werden. Die Senkung der Sterbeziffer ist ein allgemein anerkanntes Ziel. Daher ist die einzige politisch realistische, proaktive Option zur Verringerung der Bevölkerung die Reduktion der Geburtenrate;

• Wie kann man dafür plädieren, das Wachstum zu stoppen, wenn es immer noch eine große Kluft zwischen Arm und Reich gibt? Unsere Analyse hat weder diese noch eine andere Politik befürwortet. Sie nutzte World3 lediglich, um die möglichen langfristigen Folgen verschiedener Maßnahmen zu ermitteln;

• Wird die Gewinnung von Ressourcen vom Meeresboden bedeuten, dass wir nicht an deren Erschöpfung denken müssen? Niemand behauptet, dass die wenigen potenziell verfügbaren Materialien aus dem Tiefseebergbau jemals in der Menge oder Vielfalt zur Verfügung stehen werden, die für die Erhaltung einer Industriegesellschaft erforderlich sind. Und der Prozess wird die empfindlichen Ökosysteme der Meere tiefgreifend stören;

• Werden neue Energiequellen dazu führen, dass die Menschheit den Wegfall der fossilen Energien verkraften kann? Die meisten der heute diskutierten potenziellen neuen Energiequellen werden nur Strom liefern. Der Übergang wird zu langsam, zu kostspielig und zu ineffizient sein, um die derzeitige globale Industriegesellschaft aufrechtzuerhalten. Die meisten Solarstromquellen liefern nur zweitweise Strom. Sie brauchen daher eine Ergänzung;

• Warum ist Kernkraft nicht als Lösung in Betracht gezogen worden? Die Kernkraft bietet weder eine praktikable noch eine ethische Lösung. Sie liefert nur 4% der globalen Energie. Die Atomkraft zwingt die Menschheit, sich mit existenziellen Giftmüllproblemen zu befassen, die Jahrhunderte oder Jahrtausende überdauern;

• Brauchen wir eine andere Staatsform? Alle gegenwärtigen politischen Systeme schaffen es nicht, effektiv mit den langfristigen globalen Problemen umzugehen. Da ist die Demokratie keine Ausnahme. So lange die bisherigen Mechanismen weiter wirken und die Politik auf unmittelbare und lokale Veränderungen fokussiert ist, kann eine Konfrontation mit den Grenzen des Wachstums nicht vermieden werden;

• Was ist die größte Gefahr bei abnehmendem Wachstum? Das soziale Gefüge. In einem System, in dem jeder Mensch darauf hoffen kann, einmal mehr zu haben, sind Kompromisse möglich. Fällt dies weg, entsteht ein Nullsummen-Spiel.

## 20 Überschreitung planetarer Grenzen: Rockström u.a.



Neuere Datums ist die Besorgnis über die menschliche Störung biophysikalischer und biochemischer Prozesse, die das Funktionieren des ganzen Erdsystems garantieren, Es ist die Rede von planetaren Grenzen, deren Überschreitung in Räume wachsender Risiken und u.U. zu Kippunkten führt, an denen plötzliche Veränderungen Katastrophen auslösen können. Eine führende Figur auf diesem Gebiet ist der schwedische Erdsystemwissenschaftler **Johan Rockström** (\*1965), Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK). Eine neuere Publikation zum Thema ist dieser Artikel: **Katherine Richardson, Will Steffen, Wolfgang Lucht, ... und Johan Rockström: Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances* 9(37): 2458, 2023.**

In der Abbildung unten ist ersichtlich, dass sechs der neun Grenzen schon überschritten sind. Damit befindet sich die Erde schon außerhalb des sicheren Bereichs des Lebens für die Menschheit. Die Versauerung der Ozeane ist dicht an der Grenze, bei der Aerosol-Belastung gibt es regionale Überschreitungen, während die atmosphärischen Ozon-Niveaus sich leicht verbessert haben. Die Grenzen sind so gewählt, dass der in der Figur grüne Bereich einen Zustand der Erde wiedergibt, wie er für die letzten 10'000 Jahre vom Beginn des Holozäns bis zur industriellen Revolution typisch war. Für jeden Prozess werden messbare Kontrollvariablen ausgesucht, so für die Veränderung des Landsystems die Reduktion der Waldfläche, für die Integrität der Biosphäre a) funktional die menschliche Aneignung der Netto-Primärproduktion und b) genetisch die maximale Arten-Sterberate, die noch kompatibel mit der Erhaltung der genetischen Basis der Biosphäre ist, für den Klimawandel a) die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre und b) der Strahlungsantrieb (die Wirkung der Strahlung aus dem Weltraum). Die Störungen sollten nicht einzeln betrachtet werden, da es zwischen den gezeigten Bereichen Interaktionen gibt. Das heißt, dass das Erdsystem als Ganzes betrachtet werden sollte.

