



Urbaner Metabolismus 2

Analyse und Bewertung von Energie- und Stoffströmen urbaner Systeme

Grenzen des Wachstums

Anne Hartzsch
Anne Schäfer

Impressum

Seminarkonzeption und Durchführung:
Michael Prytula

Gestaltung und Bearbeitung der Dokumentation:
Michael Prytula, Maria Bettin

© bei den Autoren, TU Berlin / GtE 2006

Zitierhinweis

Das vorliegende Dokument ist die pdf-Version eines Seminarbeitrags der jeweils genannten Autoren. Aus dem Dokument sollte in folgender Weise zitiert werden:

Hartzsch, A./ Schäfer, A.: Grenzen des Wachstums.

In: Prytula, Michael (Hg.): Urbaner Metabolismus 2. Analyse und Bewertung von Energie- und Stoffströmen urbaner Systeme.

Technische Universität Berlin, 2006

URL: <http://www.urbaner-metabolismus.de>

Titelbild: Quelle: Charta von Athen, 2003

Grenzen des Wachstums

Anne Hartzsch, Anne Schäfer

Inhaltsverzeichnis

1. Nachhaltigkeit und Ressourcenmanagement
2. Club of Rome
3. Donella und Dennis Meadows
4. Grenzen des Wachstums 1972
5. Die neuen Grenzen des Wachstums 1992
6. The limits to growth, the 30 year update 2004
7. Weltmodelle
8. Kritik an den Weltmodellen
9. Aktueller Umgang mit den „Grenzen des Wachstums“
10. Kyoto-Protokoll
11. Charta von Athen 2003
12. Zeitungsartikel 2005/06
13. Quellen

1. Nachhaltigkeit und Ressourcenmanagement

Der große Wirtschaftswissenschaftler Malthus hat vor vielen Jahren gesagt, dass das Wachstum der Weltbevölkerung viel schneller als das Wachstum der Nahrungsmittelproduktion steigt.

Heute nimmt die gesamte Welt wahr, dass das Wachstum der Weltbevölkerung unkontrolliert steigt. Deshalb scheint es heute, dass die alte Weltordnung ausgedient hat und der Mensch eine neue Ordnung suchen sollte, um neue Generationen vor einer großen globalen Katastrophe zu bewahren.

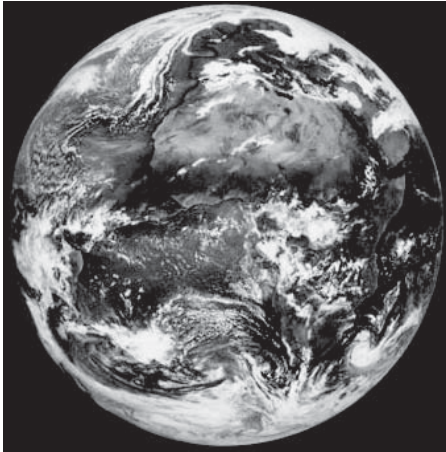
Die Sorge um das Überleben der Menschheit bringt der Welt Unruhe und Krieg; ihre Folge ist die Auswanderung der manchen, Armut und Arbeitslosigkeit.

Probleme wie Wasserverschmutzung, Ozonloch, Abfälle, Entwaldung usw. nehmen parallel zur Anzahl der Weltbevölkerung zu. Noch dazu kommen wirtschaftliche Auswirkungen wie Hunger, ungerechte Einkommensverteilungen und Krankheiten, die unter anderem Ursachen von Kriegen sind.

Welche Maßnahmen sollten gesetzt werden, um die Lebensqualität der Weltbevölkerung verbessern zu können? Wo sind die Grenzen des Wachstums? Können die irdischen Ressourcen die nächsten Generationen ernähren? Hat unsere Erde noch genug Platz für weitere Generationen?

Diese Fragen und weitere werden mit „Die Grenzen des Wachstums“, „die neuen Grenzen des Wachstums“ und „The 30 year up-date“ von Donella und Dennis Meadows versucht zu beantworten.

Jedem von uns ist das Problem der Nachhaltigkeit und des Ressourcenmanagements deutlich, und man sollte sich frühzeitig mit den zunehmenden Weltproblemen auseinandersetzen. Wirtschaftswissenschaftler und Politiker müssen den Menschen klar machen, was sie dazu beitragen können. Die große Verantwortung liegt bei der heutigen Generation, um den kommenden Generationen ein besseres Leben zu ermöglichen.



CLUB OF ROME

Abb.2

Quelle: Aurelio Peccei/Manfred Siebker „Die Grenzen des Wachstums - Fazit und Folgestudien“ der Club of Rome über Initiativen, Ergebnisse und Vorhaben bei der Erforschung der Weltproblematik; Rowohlt Taschenbuchverlag, Reinbeck bei Hamburg, August 1974

2. Club of Rome

Der Club of Rome ist eine nichtkommerzielle Organisation, die einen globalen Gedankenaustausch zu verschiedenen internationalen politischen Fragen betreibt. Er wurde 1968 in Rom gegründet.

Der Club hat den Anspruch multinational und multikulturell zu sein. Das bedeutet im weitesten Sinne, dass alle Kulturen, Ideologien, Berufe und Wissenschaftszweige vertreten sein sollen. Ein politisches Amt schließt die Mitgliedschaft jedoch aus.

Mitglieder sind handverlesen, also sehr bedacht ausgewählt. Es sind Ökonomen, Industrielle, Wissenschaftler und andere Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens an den Aktivitäten des Club of Rome beteiligt. Bei diesem Auswahlverfahren nahm man sich das Prinzip der wissenschaftlichen Akademien zum Vorbild, was bedeutet, dass konventionelle Bewerbungen ausgeschlossen sind.

Die Anzahl der Mitwirkenden war in der Anfangsphase auf etwa 70 Personen beschränkt. Heute sollten es nicht mehr als 100 Mitglieder sein.

Zwar stimmten hochgestellte Persönlichkeiten grundsätzlich mit den verschiedenen Problemschilderungen des Club of Rome überein, schienen sich jedoch entweder für machtlos zu halten oder waren nicht bereit, etwas dagegen zu tun. Andere zeigten die „Carpe diem – Einstellung“, oder waren der Ansicht, dass schon irgendwann irgendetwas passieren würde, wodurch alles wieder ins Lot käme.

J.W. Forrester, ein Computerexperte vom Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.), beschäftigte sich damals schon seit längerer Zeit mit weitreichenden Konflikten, die im globalen Zusammenhang stehen und entwickelte hierzu „systemdynamische“ Methoden.

1970 schlug er diese als ein angemessenes Instrument für die Verbreitung der Anliegen des Club of Rome vor. Der Vorschlag wurde angenommen und ein Team von Wissenschaftlern unter der Leitung von Dennis I. Meadows zusammengestellt.

Bis zu dem Erscheinen der von dem Team angefertigten Studie vermochte es kein noch so großer Aufruf die Trägheit der Gesellschaft zu erschüttern.

Wichtige Personen, die eben zu dieser „Erschütterung“ wesentlich beigetragen haben, waren damals Aurelio Peccei, der eigentliche Anstoß-Geber zur Gründung des Club of Rome; Dennis Meadows, der die Ergebnisse der Forschungsarbeit in dem Buch „Die Grenzen des Wachstums“ verarbeitete und I.W.Forrester, der mit Hilfe des ersten computerbasierten Globalmodells „World3“ die wichtigen Vorausberechnungen erstellte.

Erst der Bericht dieses Teams löste die lang ersehnten, selbst vom Papst vergeblich angestoßenen weltweiten Diskussionen aus.

Das Buch wurde ein Bestseller. So konnten 12 Millionen Exemplare, in 37 Sprachen übersetzt, verkauft werden. 1973 wurde es dafür mit dem Friedenspreis des deutschen Buchhandels ausgezeichnet, was für ein wissenschaftliches Buch eher ungewöhnlich ist.

Ob die zur internationalen Maxime anvisierte nachhaltige Entwicklung rechtzeitig in die Praxis umgesetzt werden wird, darf auch bisher nur erhofft werden.

Der Club of Rome ist Mitinitiator der Initiative für einen „Global Marshall Plan“, jedoch bleibt die Veröffentlichung der „Grenzen des Wachstums“ das einzige öffentlich in Erscheinung tretende des Club of Rome in solch bedeutendem Ausmaß bis heute.

3. Dennis und Donella Meadows

Dennis Meadows absolvierte ein Studium der Chemie. Am Massachusetts Institute of Technology studierte er zusätzlich Management und wurde Leiter des Instituts für Politik und Sozialwissenschaft an der Universität in New Hampshire.

Donella Meadows doktorierte 1968 in Harvard im Fach Biophysik und schloss sich dem Team an, das am M.I.T. für den Club of Rome das Computermodell „World3“ entwickelte. Die Basis für „Grenzen des Wachstums“.

Sie war eine führende Stimme der Nachhaltigkeits-Bewegung und setzte sich für die Aufhebung von schädlichen Entwicklungen in den Bereichen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft ein.

Die Wissenschaftlerin gehörte 1981 zu den Gründerinnen der Balaton-Gruppe, die sich noch auf dem Höhepunkt des Kalten Kriegs für einen kritischen Dialog zwischen Forschern beidseits des Eisernen Vorhangs einsetzte.

In New Hampshire lehrte sie in den letzten 29 Jahren Umweltwissenschaften, Ethik und Journalismus.

1992 wurde Donella Meadows von der ETH Zürich zur ersten und bisher einzigen Ehrendoktorin ernannt.

Sie führte zudem 27 Jahre lang einen organischen Bauernhof, ein Ökodorf und gründete ein „Sustainability Institute“.

Auch als Schriftstellerin machte sie sich einen Namen. Ihre Bücher „Groping in the dark“, 1982; „The electronic oracle“, 1985; spiegeln das bemerkenswerte Engagement der Wissenschaftlerin wider. Ihre wöchentliche Kolumne „The global citizen“, die seit 1985 regelmäßig erschien, fand große Beachtung.

Donella Meadows starb im Jahre 2001 noch vor dem Erscheinen der dritten Auflage der „Grenzen des Wachstums“.

4. „Die Grenzen des Wachstums“, 1972

So wie bisher kann es nicht weitergehen, lautete das diffuse Gefühl einer Generation, die mit dem Kalten Krieg, der Zerstörung der Natur und dem Versprechen auf ewigen Konsum aufgewachsen war. Nun lag 1972 mit den „Grenzen des Wachstums“ erstmals eine Studie vor, die dieses Gefühl wissenschaftlich stützte.

Die zentrale These lautete: weil die Rohstoffvorräte zur Neige gehen, muss die industrielle Produktion schrumpfen; weil Ackerland und Wasservorräte knapp werden, müssen die Menschen Hunger leiden. Wenn die Entwicklung so anhält, „werden die Wachstumsgrenzen im Laufe der nächsten hundert Jahre erreicht“.

Meadows wählte zunächst die wichtigsten Trends aus, welche untersucht werden sollten: beschleunigte Industrialisierung, rapides Bevölkerungswachstum, weltweite Unterernährung, Ausbeutung der Rohstoffreserven

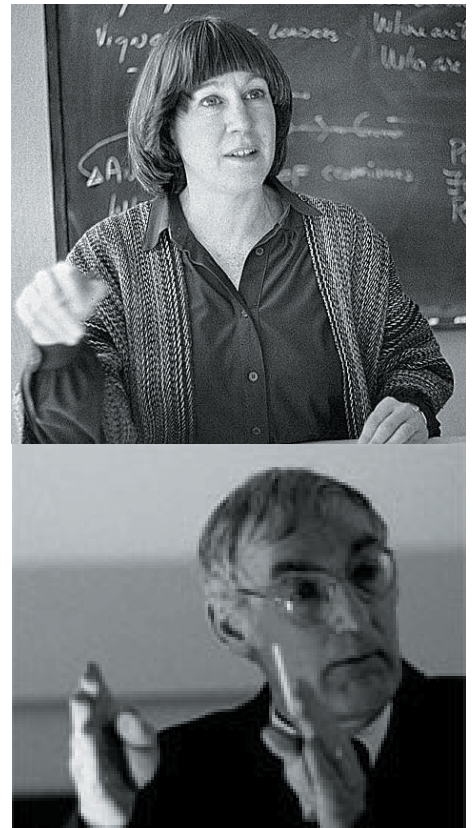


Abb.3

Quelle: <http://sustainer.org/meadows/index.html>
www.ethlife.ethz.ch/articles/news/Meadowsgestorben.html
www.uni-klu.ac.at/~gossimit/lv/02/s/smt/web/

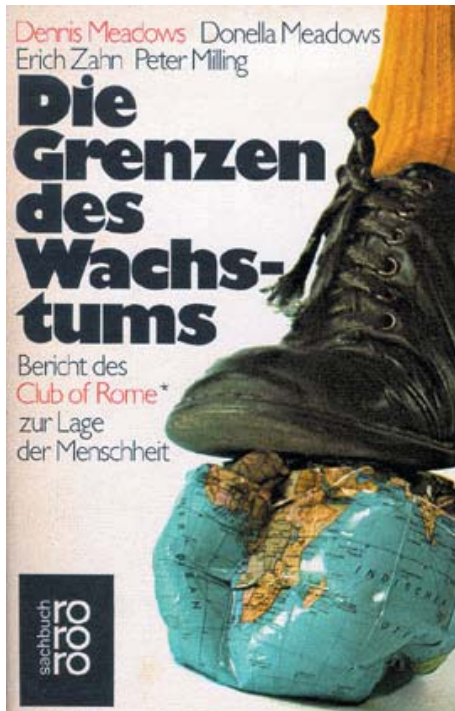


Abb.4

Quelle: Dennis Meadows „Die Grenzen des Wachstums - Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit“; 1972, Deutsche Verlagsanstalt GmbH, Stuttgart

und die Zerstörung des Lebensraums. Alle fünf Faktoren wachsen seit dem 20. Jh. exponentiell an.

Zwischen diesen Faktoren herrschen so viele Wechselwirkungen, dass es nicht möglich ist diese allein mit dem menschlichen Verstand nachzuvollziehen.

Hierzu fertigte das Forscherteam eine Systemanalyse mit dem computerbasierten Globalmodell „World3“ an, das die hohe Vernetzung globaler Prozesse berücksichtigte und Simulationen zu unterschiedlichen Szenarien ermöglichte.

Es wurden 99 miteinander verkettete Regelkreise zwischen den fünf Faktoren festgelegt. Das Weltmodell war kreiert. Es wurde mit unterschiedlich hoch angesetzten Rohstoffvorräten der Erde gerechnet, oder eine unterschiedliche Effizienz von landwirtschaftlicher Produktion, Geburtenkontrolle oder Umweltschutz angenommen.

Nacht für Nacht fütterten sie den zentralen Computer mit Datenkolonnen über die bisherige Entwicklung der Welt. Dann rechneten sie die Zahlen zur Bevölkerungsentwicklung, zu den Rohstoffreserven und zur Nahrungsmittel- und Industrieproduktion bis zum Jahr 2100 hoch.

Der erste Computerdurchlauf für die Zeit zwischen 1900 und 2100 zeigte das erschreckende Ergebnis: aufgrund der zunehmenden Rohstoffauserschöpfung „bricht die industrielle Basis zusammen und reißt auch den Dienstleistungssektor und das landwirtschaftliche System mit sich“.

Hier nur ein kurzes Beispiel der Zusammenhänge aller Entwicklungen:

Mit der Industrieproduktion steigt der Lebensstandard, es steigt aber auch die Umweltverschmutzung und es werden Bodenschätze verbraucht, die nicht erneuerbar sind, und deren Förderung immer aufwendiger und teurer wird. Somit steigen die Rohstoffpreise, was wiederum zur Drosselung der Produktion führt. Andererseits kann man mit besserer Technologie effektiver produzieren, Rohstoffe recyceln und die Umweltbelastung senken. Die Lebenserwartung und die Gesundheit der Menschen nimmt mit besserem Lebensstandard zu, mit steigender Umweltbelastung aber schnell wieder ab.

Das Simulationsergebnis der meisten Szenarien ergab ein weitergehendes, zunächst unauffälliges Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum bis zu einer plötzlichen Umkehr der Tendenz um das Jahr 2030.

„Wir besitzen genügend Beweise für die Intelligenz, Erfindungsgabe und Anpassungsfähigkeit des Menschen“ sagt Dennis Meadows und erklärt weiter, dass nur sofortige durchgreifende Maßnahmen von Umweltschutz und Geburtenkontrolle dieses Systemverhalten hin zum „best case“ (Weltbevölkerung bei ca. vier Milliarden wie auch langfristig konstant bleibender Wohlstand) ändern könnten.

Die Geburtenrate muss der Sterberate angepasst werden. Die Industrieproduktion ist auf dem Stand von 1975 einzufrieren. Rohstoffverbrauch und Umweltverschmutzung müssen gesenkt werden. Die ungleiche Nahrungsverteilung muss ausgeglichen werden. Und zwar schnell.

Denn „je eher die Menschheit sich entschließt, diesen Gleichgewichtszustand herzustellen, und je rascher sie damit beginnt, um so größer sind

die Chancen, dass sie ihn auch erreicht. Maßnahmen, die erst ergriffen werden, wenn sich schädliche Wirkungen gezeigt haben, kommen viel zu spät.“

Zum Erfolg hat auch die klare, einfache Sprache beigetragen. Denn das Buch war nur die populäre Zusammenfassung der eigentlichen Studie „Dynamics of growth in a finite world“.

Donella Meadows war diejenige, die mit einem einzigartigen gespürt die Übersetzung für den lauen schrieb. So wurde das Buch zu einem Meilenstein der Umweltbewegung und zu einem Ärgernis für viele Ökonomen, denn Meadows stellte eines ihrer zentralen Paradigmen in Frage: grenzenloses Wachstum schafft Wohlstand für alle. die erforderlichen einschnitte waren jedoch, eigentlich erwartungsgemäß, politisch nicht durchsetzbar.

5. „Die neuen Grenzen des Wachstums“, 1992

Der Bericht von 1972 wurde zunächst nicht besonders ernst genommen. Allzu unbequem und radikal waren die Aussagen. Doch als nur ein Jahr nach Veröffentlichung die Ölkrise über die Industrieländer hereinbrach und Autobahnen plötzlich an Wochenenden zu Wanderwegen wurden, erhielten die Aussagen des Berichtes neues Gewicht.

„Die Grenzen des Wachstums“ veränderte die Sichtweise auf die Welt grundlegend. Aus bedenkenlosem Fortschrittsglauben wurde skeptischer Pragmatismus, ja mitunter sogar Technikfeindlichkeit. Viele Grundlagen wurden zum politischen allgemeingut. Umweltschutz, Ressourcenschonung, nachhaltige Entwicklung und Bevölkerungskontrolle wurden salonfähig und in wachsendem Maße in die tägliche Politik und ins wirtschaftliche Handeln übernommen.

Die Nutzung der Energie wurde verbessert, neue Materialien und Methoden zur Schadstoffverhütung entwickelt, Abfall–Recycling und ökologisch vertretbare Anbauformen in der Landwirtschaft eingeführt.

Zu einem großen Leitthema wurde zudem der Schutz der Ozonschicht. Außerdem wurden neue Erkenntnisse, wie zum Beispiel größere Rohstoffvorkommen als 20 Jahre zuvor bekannt in aktuelle Simulationen einbezogen, in der Zwischenzeit eingetretene Entwicklung aufgegriffen.

Im Jahr 2000 gab Meadows eine Stellungnahme heraus, nach der auf Basis der derzeitigen Weltbevölkerung ein stabiler Zustand nicht mehr erreicht werden könne.

6. „The limits to growth, the 30 year update“, 2004

Das Forscherteam brachte 2004 die verwendeten Daten von 1972 und 1992 auf den neuesten Stand und es wurden leichte Veränderungen am Computermodell World3 vorgenommen.

Auch nach den neuen Testläufen von World3/2000 lässt sich der globale Kollaps wegen den gegenwärtig vorherrschenden politischen, ökonomischen, und kulturellen Wertvorstellungen nicht mehr abwenden.

Die Tendenz zum Überschreiten der Wachstumsgrenzen und zum anschließenden Kollaps je nach gewählten Parametern liegt den Berechnungen zufolge immer noch zwischen 2030 und 2100.

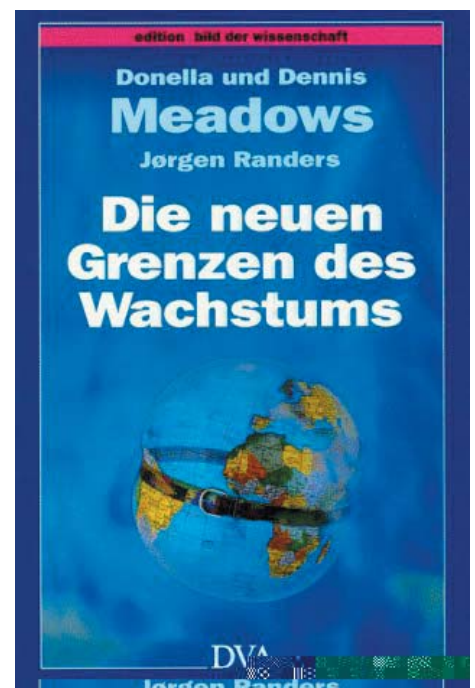


Abb.5

Quelle: Donella und Dennis Meadows, Jörgen Randers „Die neuen Grenzen des Wachstums - Die Lage der Menschheit: Bedrohung und Zukunftschancen“,1992; Deutsche Verlagsanstalt GmbH, Stuttgart

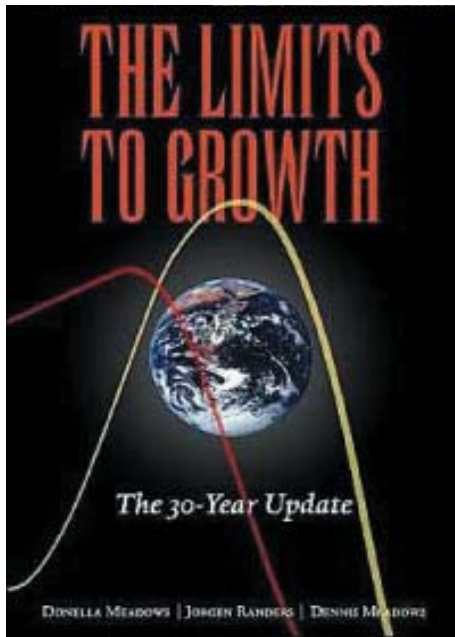


Abb.6

Quelle: www.mnforsustain.org/meadows_limits_to_growth_30_year_update_2004.htm

Dennis Meadows geht es weniger um die Frage, ob wir uns ändern können, sondern darum, darauf hinzuweisen, dass wir keine andere Wahl haben, als unsere Handlungsweisen zu verändern.

Wie bereits Weizsäcker und Lovins betont haben, ist eher die Aufnahmefähigkeit der Erde für Abfälle und Emissionen begrenzt, als die Rohstoffvorräte.

Trotz erfolgter Rohstoffkunde, neuer Erkenntnisse und Korrekturen alter Vorstellungen sind die Grenzen des Wachstums der Menschheit „beängstigend“ näher gerückt.

Die Bodenfläche geht gegenwärtig 16- bis 300-mal schneller verloren als sie wiederhergestellt werden kann. Die Ökosysteme im Meer nahmen um mehr als 30 Prozent ab. Die Frischwasser-Ökosysteme wurden um 50 Prozent verringert. In den meisten Nationen ist das Grundwasser verschmutzt. Giftige Chemikalien bedrohen die menschliche Gesundheit.

Der Verbrauch der Menschen hat sich in den letzten 25 Jahren verdoppelt. Zwischen 1970 und 1990 hat die Anzahl der Autos von 250 auf 560 Milliarden zugenommen, der Erdgasverbrauch stieg von 837 auf 1890 Milliarden m³ und die Kraftwerkskapazitäten von 1.1 auf 2.6 Milliarden Megawatt.

Die gegenwärtigen Trends gehen in Richtung eines beschleunigten Verlustes von Waldgebieten, von Rest-Urwäldern und einer progressiven Minderung der inneren Qualität der Restwaldbestände. Die verbleibenden Waldflächen verarmen zunehmend. Die Zerstörung der tropischen Regenwälder beschleunigt sich. Das meiste hochwertige Agrarland befindet sich bereits in Nutzung.

Seit 1970 hat die Menschheit mehr als 30 Prozent der Natur mit zunehmender Geschwindigkeit zerstört. Zwischen 1970 und 2000 ist die Weltbevölkerung von 3.6 Milliarden auf mehr als 6 Milliarden angewachsen.

Natürliche Wälder wurden in dieser Zeitspanne um über 10 Prozent reduziert. Jährlich werden Flächen der Größe von England und Wales entwaldet.

Erst eine überaus ambitionierte Mischung aus Einschränkung des Bevölkerungswachstums, Reduktion des Schadstoffausstoßes und zahlreichen weiteren einzelnen Maßnahmen ergaben die Tendenz zur Umgehung des simulierten Zusammenbruchs.

7. Weltmodelle

Der Zweck des Weltmodells war es, herauszufinden, welche Verhaltensweisen für unser Weltsystem charakteristisch sind, wenn sich das Wachstum der zuvor beschriebenen Faktoren den Grenzen nähert.

Die folgenden Simulationen sollten also keine exakten Voraussagen sein, sondern nur Hinweise auf eine charakteristische Verhaltensweise geben. Die Weltmodelle stammen aus „Die Grenzen des Wachstums“ von 1972, „Die neuen Grenzen des Wachstums“ von 1992 und aus „The limits to growth, the 30 year update“ von 2004.

Sie demonstrieren die Entwicklung der „Grenzen des Wachstums“ von ihrer Entstehung bis zur Gegenüberstellung der Jahre von 1972 bis 2004.

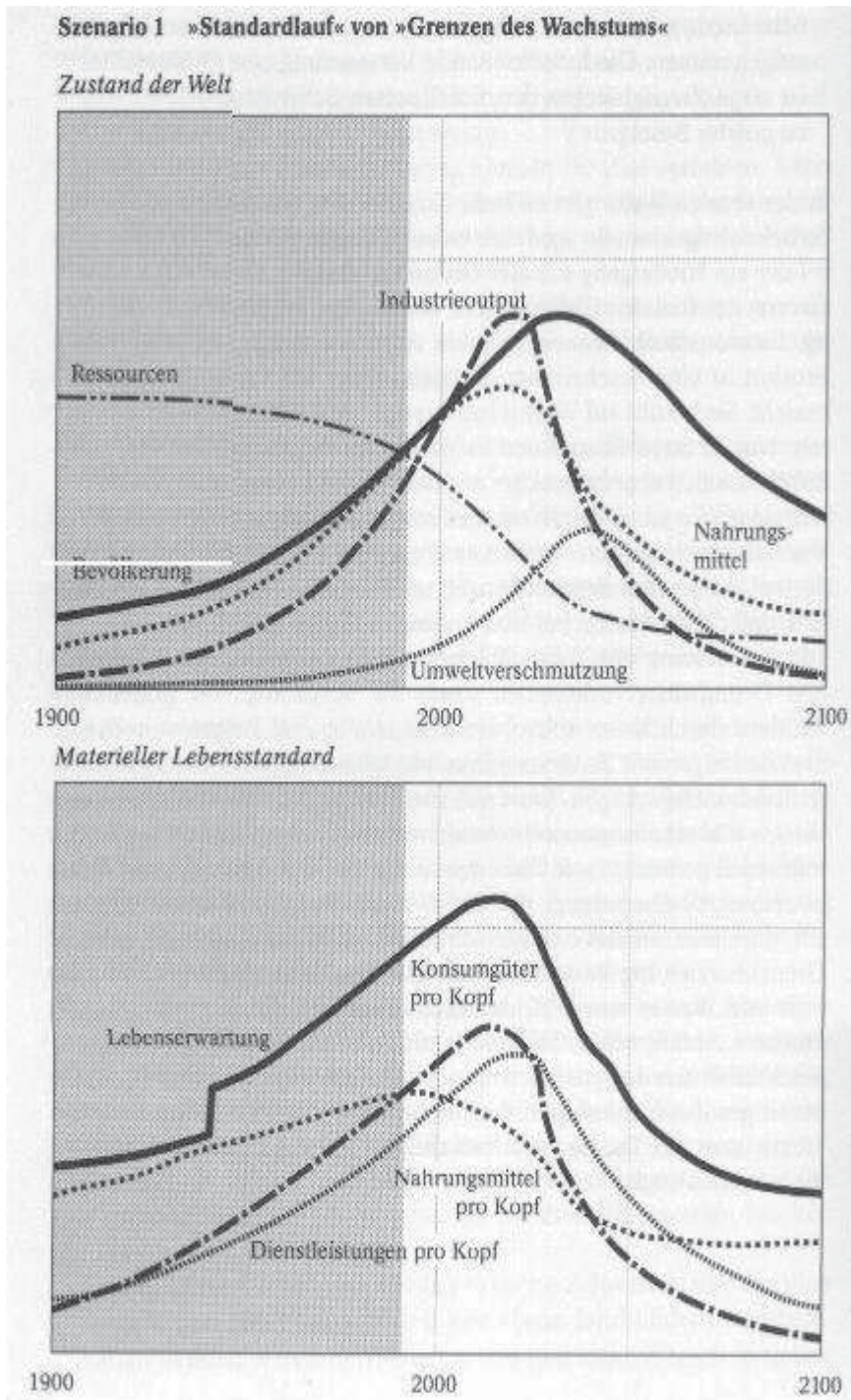


Abb.7

Urbaner Metabolismus 2

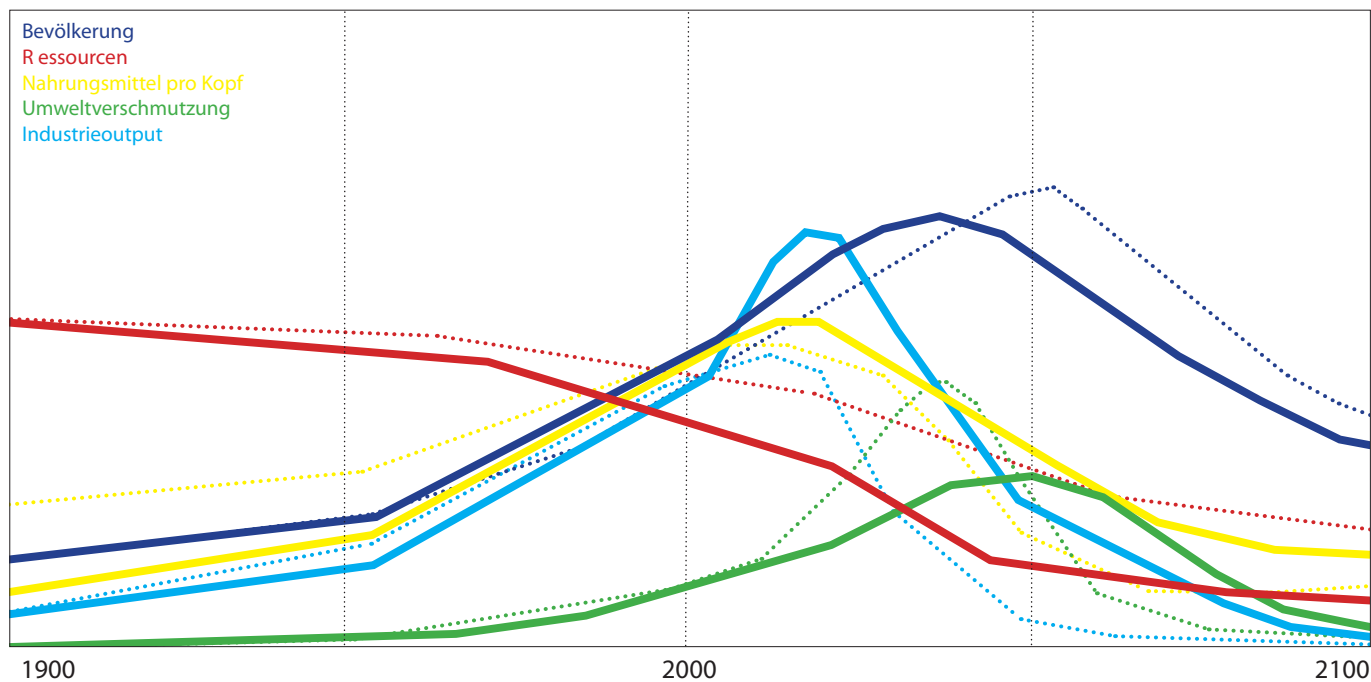


Diagramm 1
Eigene Darstellung
Datenquelle: Die Grenzen des Wachstums
1972, S.113

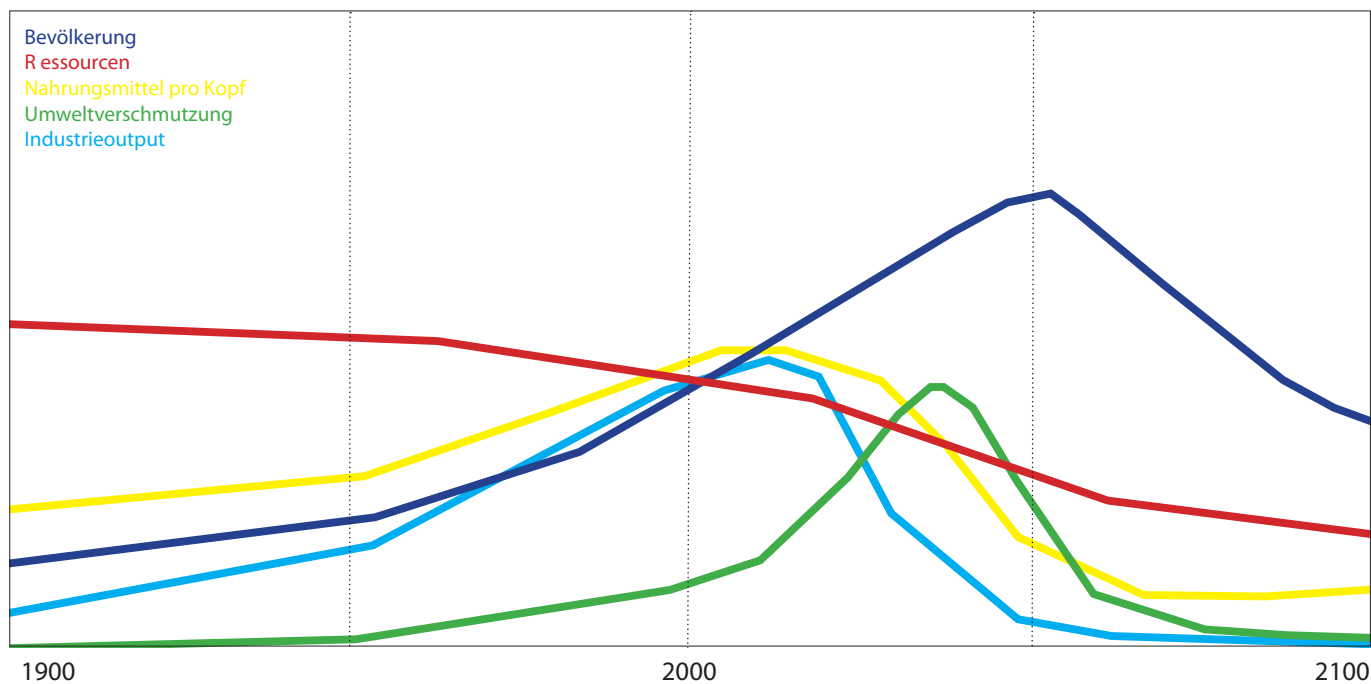


Diagramm 2
Eigene Darstellung
Datenquelle: Die Neuen Grenzen des Wachstums 199, S.166 (Die Grenzen des Wachstums 1972, S.113)

Anne Hartzsch, Anne Schäfer

Diagramm 1

Standardlauf des Weltmodells 1972
(1972)

Der Standardlauf des Weltmodells zeigt die Ergebnisse der Computer-Simulation unter der Voraussetzung, dass keine größeren Veränderungen physikalischer, wirtschaftlicher und sozialer Zustände eintreten, also die Entwicklung in gleichen Tendenzen verläuft, wie sie sich jetzt abzeichnet.

Alle eingespeisten variablen Größen sind die der historischen Entwicklung von 1900 bis 1970.

Nahrungsmittelerzeugung, Industrieproduktion und Bevölkerungszahl steigen weiter exponentiell, bis die rasch schwindenden Rohstoffvorräte zum Zusammenbruch des industriellen Wachstums führen.

Da aber zeitliche Verzögerungsfaktoren wirken, steigen Bevölkerungszahl und Umweltverschmutzung auch danach noch einige Zeit weiter an.

Sinkende Nahrungsmittelversorgung und der Ausfall medizinischer Fürsorge führen zu einer steigenden Sterberate und zu einem Stopp des Bevölkerungswachstums.

Diagramm 2

Standardlauf des Weltmodells 1992 (1992)

(Standardlauf des Weltmodells 1972) (1972)

Bei diesem Computerverlauf verhält sich die Menschheit auch weiterhin wie gewohnt, solange dies möglich ist. Es kommt nicht zu entscheidenden Veränderungen.

Bevölkerung und Industrie wachsen weiter, bis schließlich Umweltlasten und der Mangel an natürlichen Ressourcen nicht mehr zulassen, dass der Kapitalsektor die erforderlichen Investitionen vornimmt.

Das Industriekapital zerfällt rascher, als es durch Investitionen erneuert werden kann. Damit geraten auch die Nahrungsmittelversorgung und die Gesundheitsdienste in den Zustand des Zerfalls. Die Lebenserwartung nimmt ab, die Sterberate steigt.

Urbaner Metabolismus 2

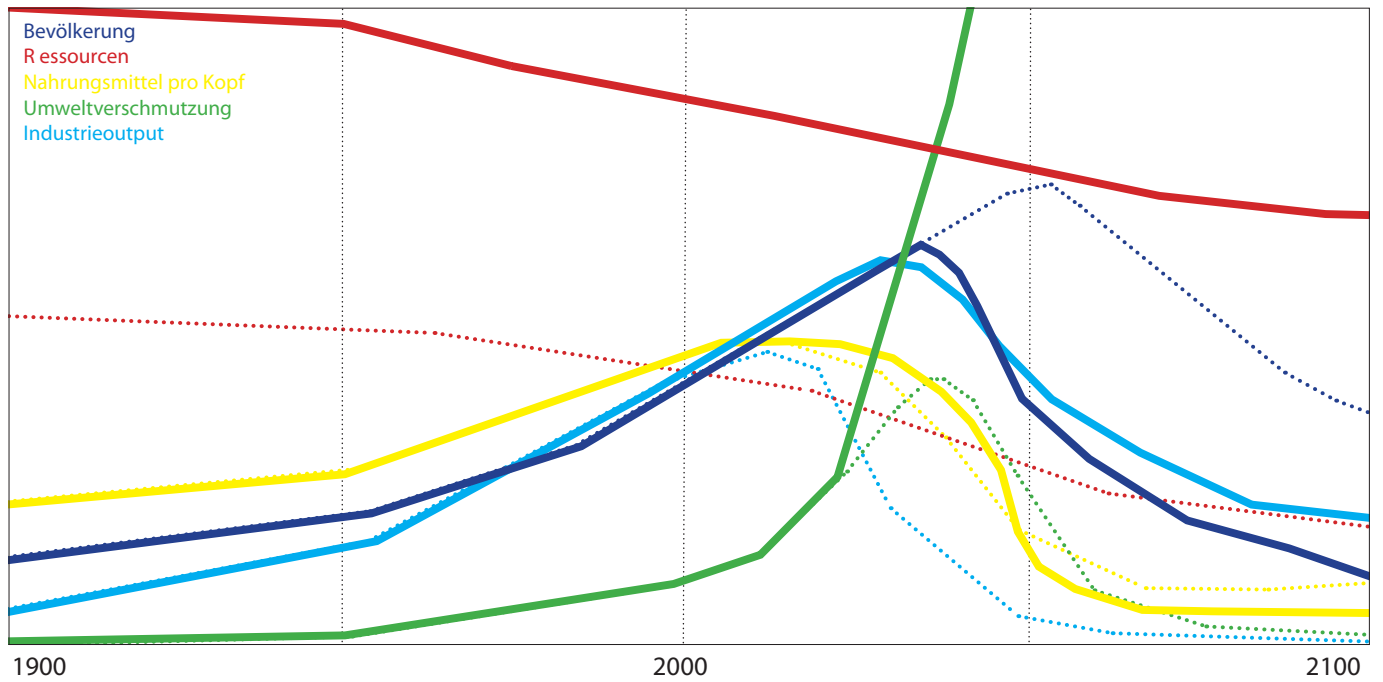


Diagramm 3
 Eigene Darstellung
 Datenquelle: Die Grenzen des Wachstums 1972, S.114 (Die Grenzen des Wachstums 1972, S.113)

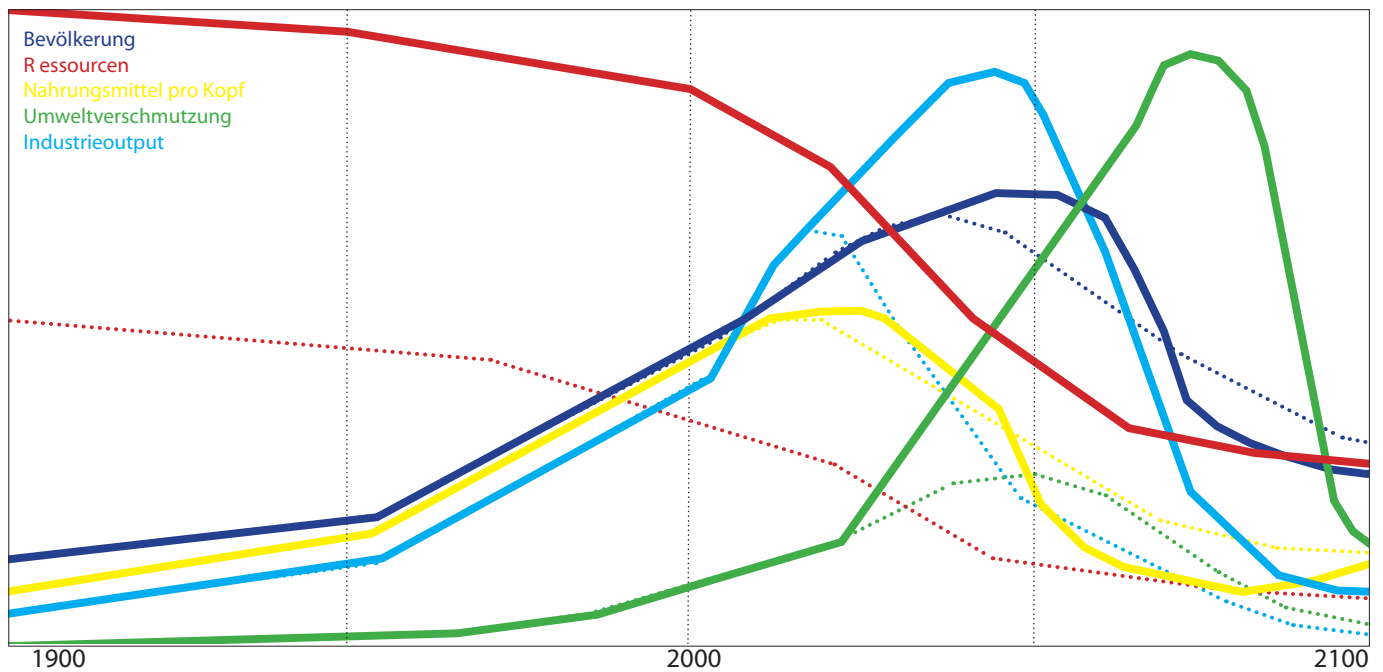


Diagramm 4
 Eigene Darstellung
 Datenquelle:
 Die Neuen grenzen des Wachstums 1992 S.170
 (Die Neuen grenzen des Wachstums 1992 S.166)

Diagramm 3

Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900
(1972)

(Standardlauf des Weltmodells 1972)

(1972)



Um die Aussage des Weltmodells über die verfügbaren Rohstoffreserven zu überprüfen, wurden die Rohstoffvorräte von 1900 verdoppelt. Alle anderen Größen blieben unverändert.

Die Industrialisierung erreicht dann einen höheren Stand, da die Rohstoffe nicht so schnell abgebaut werden. Andererseits erzeugt die hohe Industrieproduktion eine derartige Umweltverschmutzung, dass die Absorption der Schadstoffe erheblich erschwert wird.

Die Umweltverschmutzung steigt deshalb sprunghaft an und führt zu einer unmittelbaren Erhöhung der Sterberate und zu einem Rückgang der Nahrungsmittelerzeugung.

Diagramm 4

Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900
(1992)

(Standardlauf des Weltmodells 1992)

(1992)



Wenn man die Vorräte an natürlichen Ressourcen gegenüber dem Standardlauf des Weltmodells von 1992 verdoppelt, kann die Industrie rund 20 Jahre weiter wachsen.

Die Bevölkerung steigt dann bis zum Jahre 2040 auf 9 Milliarden an. Aber es entstehen auch sehr viel größere Mengen an Umweltschmutz und Schadstoffen. Das reduziert den landwirtschaftlichen Ertrag und zwingt zu immer größeren Investitionen im landwirtschaftlichen Sektor.

Schließlich werden die Nahrungsmittel knapp und führen zu steigenden Sterberaten.

Urbaner Metabolismus 2

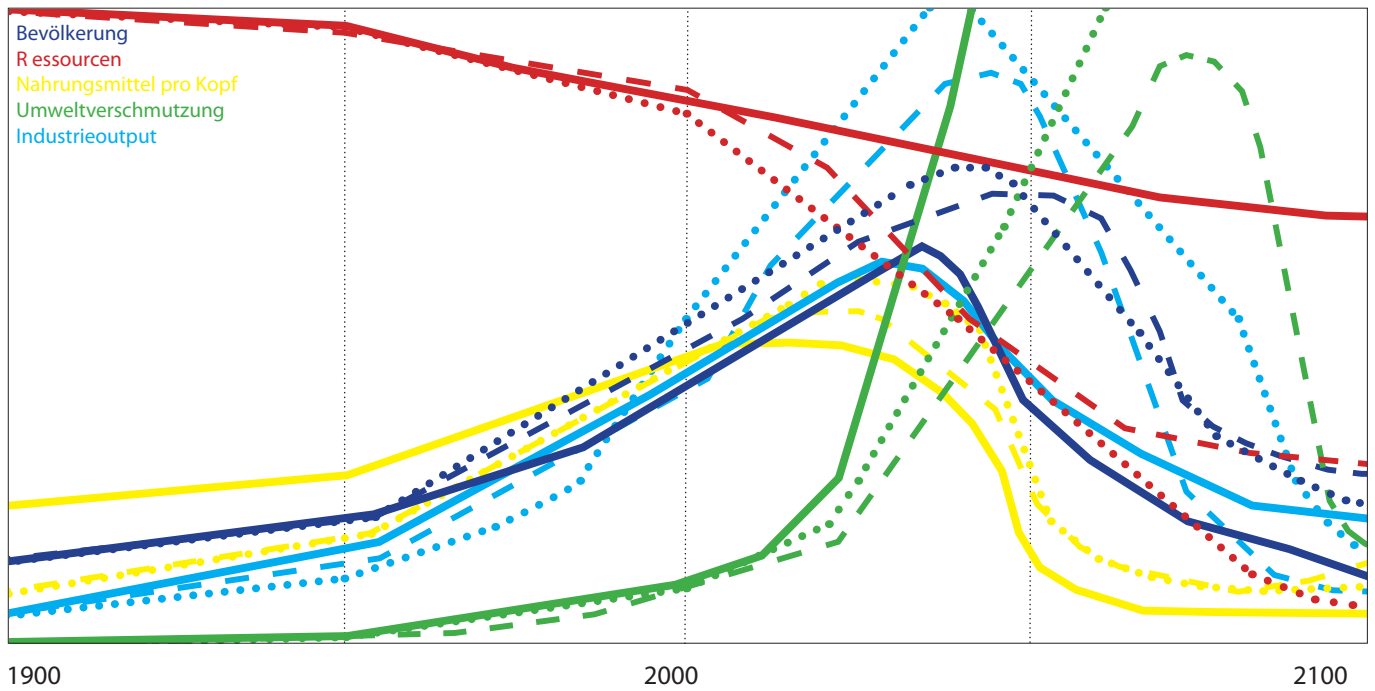


Diagramm 5
 Eigene Darstellung
 Datenquelle: Die Grenzen des Wachstums 1972, S.114, Die Neuen grenzen des Wachstums 1992, S.170, The limits to growth, 30 year update 2004

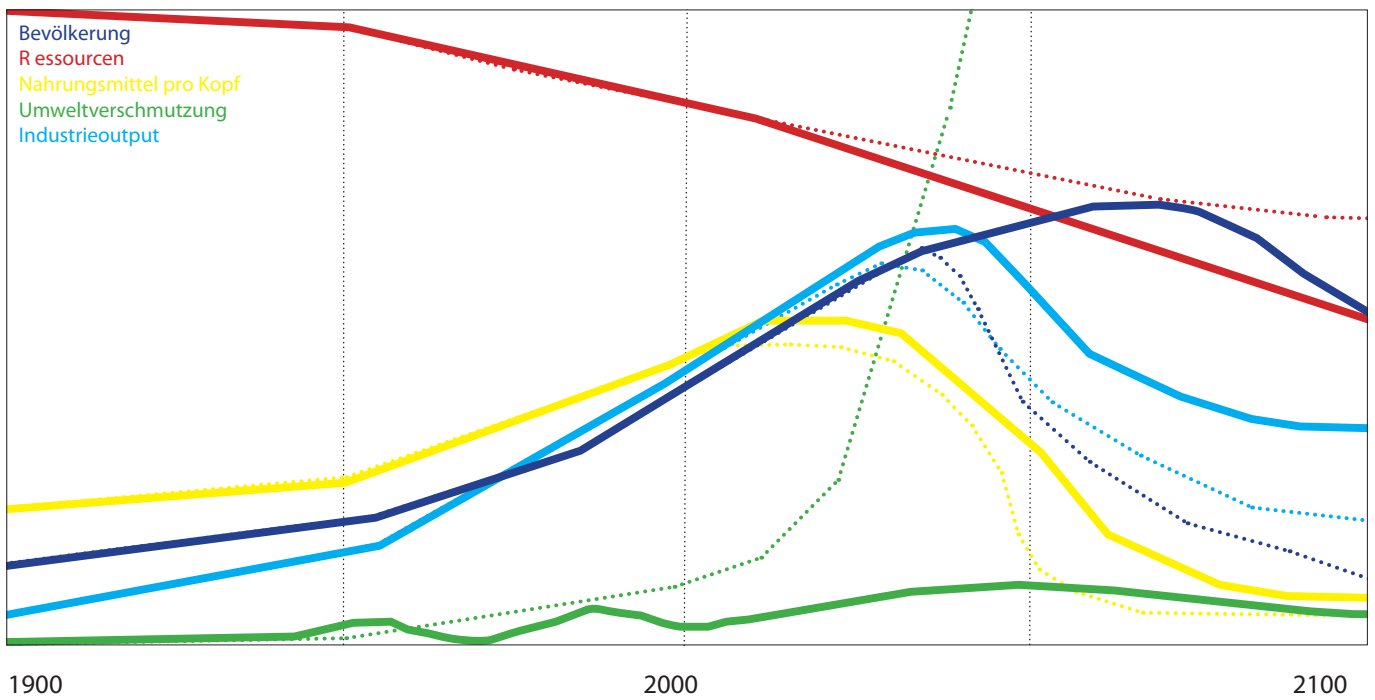


Diagramm 6
 Eigene Darstellung
 Datenquelle: Die Grenzen des Wachstums 1972, S.123 (Die Grenzen des Wachstums 1972, S.114)

Anne Hartzsch, Anne Schäfer

Diagramm 5

Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900 (1972)



Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900 (1992)



Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900 (2004)



Szenario 2002 „reichlich erneuerbare Ressourcen vorhanden“

Dieses Diagramm zeigt, dass Fortschritte im technologischen Bereich dazu beitragen können, die steigenden Kosten beim Abbau der Ressourcen zu vertagen. Die Industrie kann noch weitere 20 Jahre wie bisher wachsen.

Die Bevölkerung erreicht im Jahr 2040 ihren Höhepunkt mit 8 Milliarden Menschen auf einem viel höheren Konsumlevel.

Die Umweltverschmutzung steigt immens an (außerhalb des Graphen!), in der Landwirtschaft werden deshalb hohe Investitionskosten nötig.

Die Bevölkerung überschreitet ihren Höchstpunkt und fällt dann wieder ab, aufgrund weniger werdender Nahrungsmittel und negativen Effekten der Umweltverschmutzung auf die Gesundheit.

Diagramm 6

Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900 und kontrollierter Umweltverschmutzung/ Emissionsbekämpfung (1972)



(Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900) (1972)



Für dieses Modell wurde angenommen, dass ab 1975 die Schadstoffproduktion auf ein Viertel des Wertes von 1970 gesenkt werden könne. Dann würden die Bevölkerung und Industrie anwachsen, bis eine Grenze durch die Größe der nutzbaren Bodenfläche gesetzt wird.

Dann würde die Nahrungsmittelproduktion pro Kopf zurückgehen und das Industriewachstum würde sich entsprechend dem Kapitalabfluss in die Nahrungsmittelversorgung verringern.

Urbaner Metabolismus 2

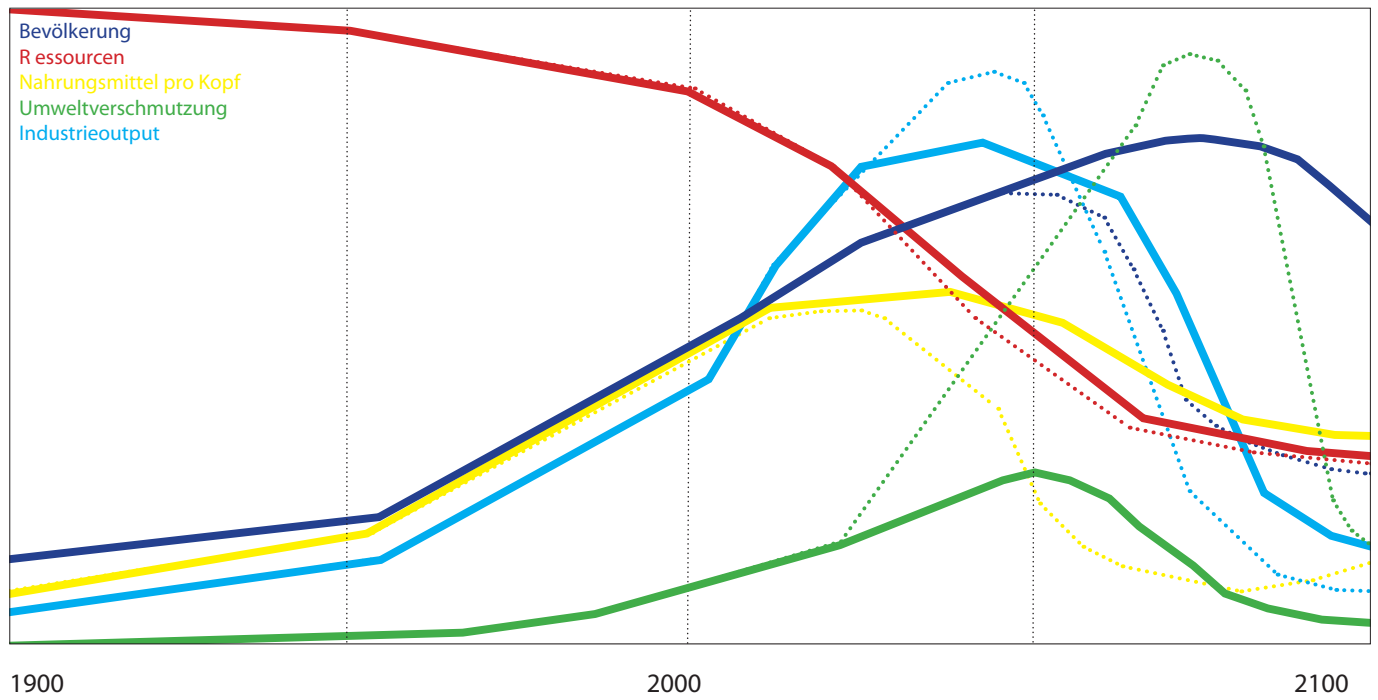


Diagramm 7
 Eigene Darstellung
 Datenquelle: Die Neuen Grenzen des Wachstums 1992, S.206 (Die Neuen Grenzen des Wachstums 1992, S.170)

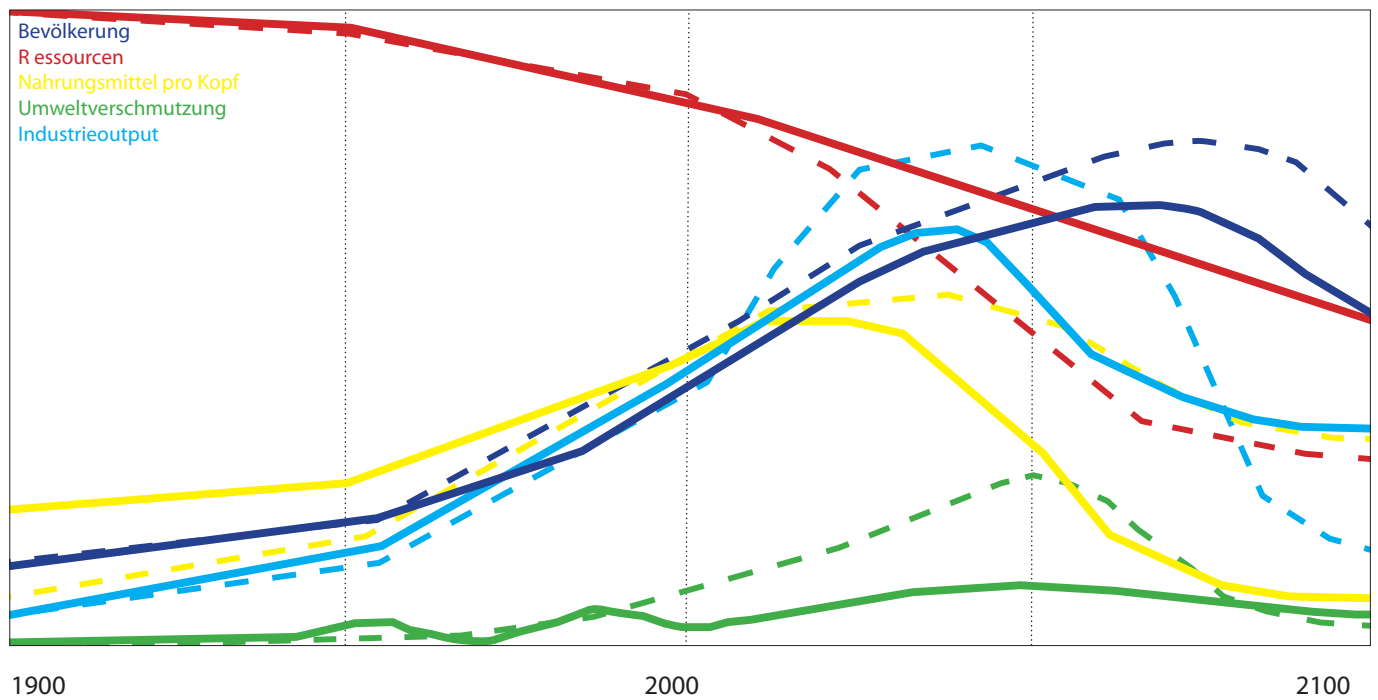


Diagramm 8
 Eigene Darstellung
 Datenquelle: Die Grenzen des Wachstums 1972, S.123, Die Neuen Grenzen des Wachstums 1992, S.206

Diagramm 7

Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900
und kontrollierter Umweltverschmutzung/
Emissionsbekämpfung (1992)



(Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900)
(1992)



Für dieses Szenario wurden wieder die doppelten Ressourcen wie in dem Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900 von 1992 vorausgesetzt, gleichzeitig treten jetzt aber wirkungsvolle technologische Maßnahmen in Kraft, welche die Umweltverschmutzung pro Einheit des Industrieprodukts um jährlich 3% senken.

Dennoch steigt die Umweltverschmutzung so an, dass eine landwirtschaftliche Krisensituation entsteht. Sie bindet so viel Kapital, dass die Industrieproduktion abnimmt, die Wirtschaft in Verfall gerät und der Kollaps einsetzt.

Diagramm 8

Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900
und kontrollierter Umweltverschmutzung/
Emissionsbekämpfung (1972)



Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900
und kontrollierter Umweltverschmutzung/
Emissionsbekämpfung (1992)



Vergleich/Entwicklung der Szenarien „Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900 und kontrollierter Umweltverschmutzung/Emissionsbekämpfung“ von 1972 und 1992.

Urbaner Metabolismus 2

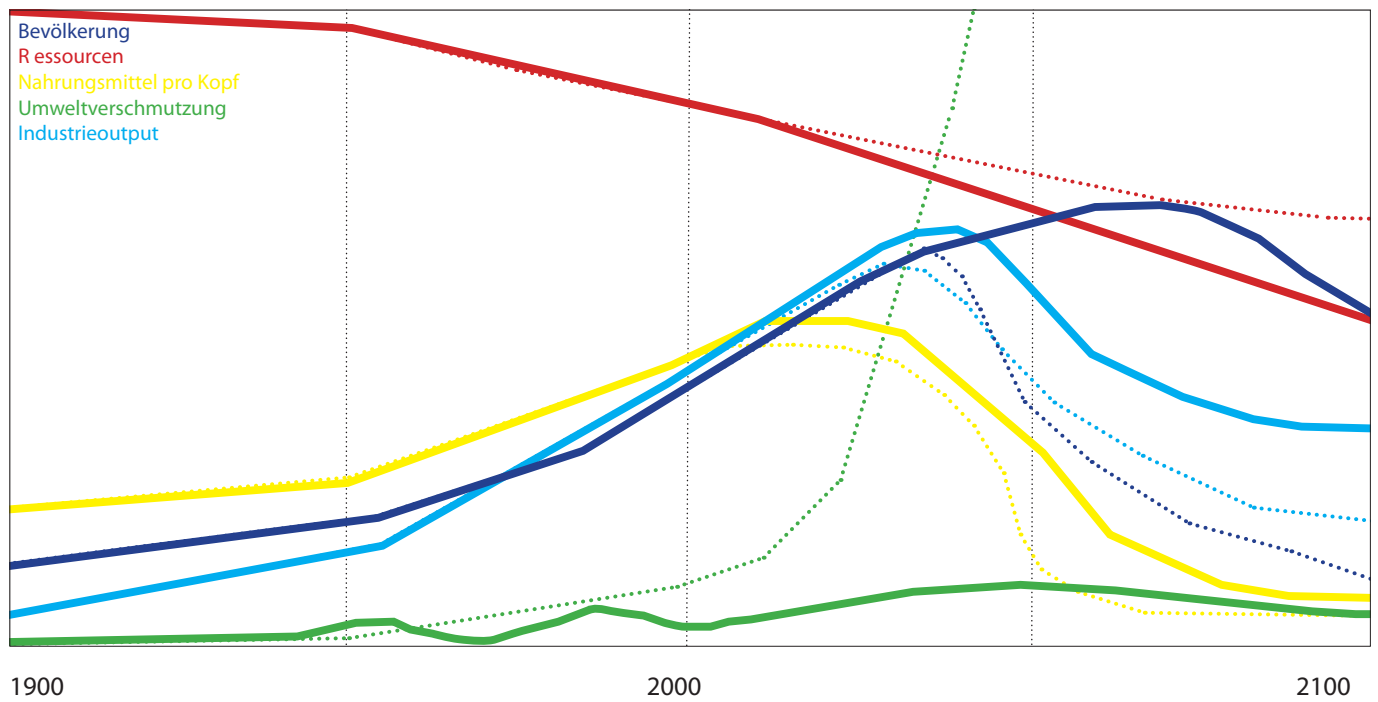


Diagramm 9
 Eigene Darstellung
 Datenquelle: Die Grenzen des Wachstums 1972, S.125 (Die Grenzen des Wachstums 1972, S.123)

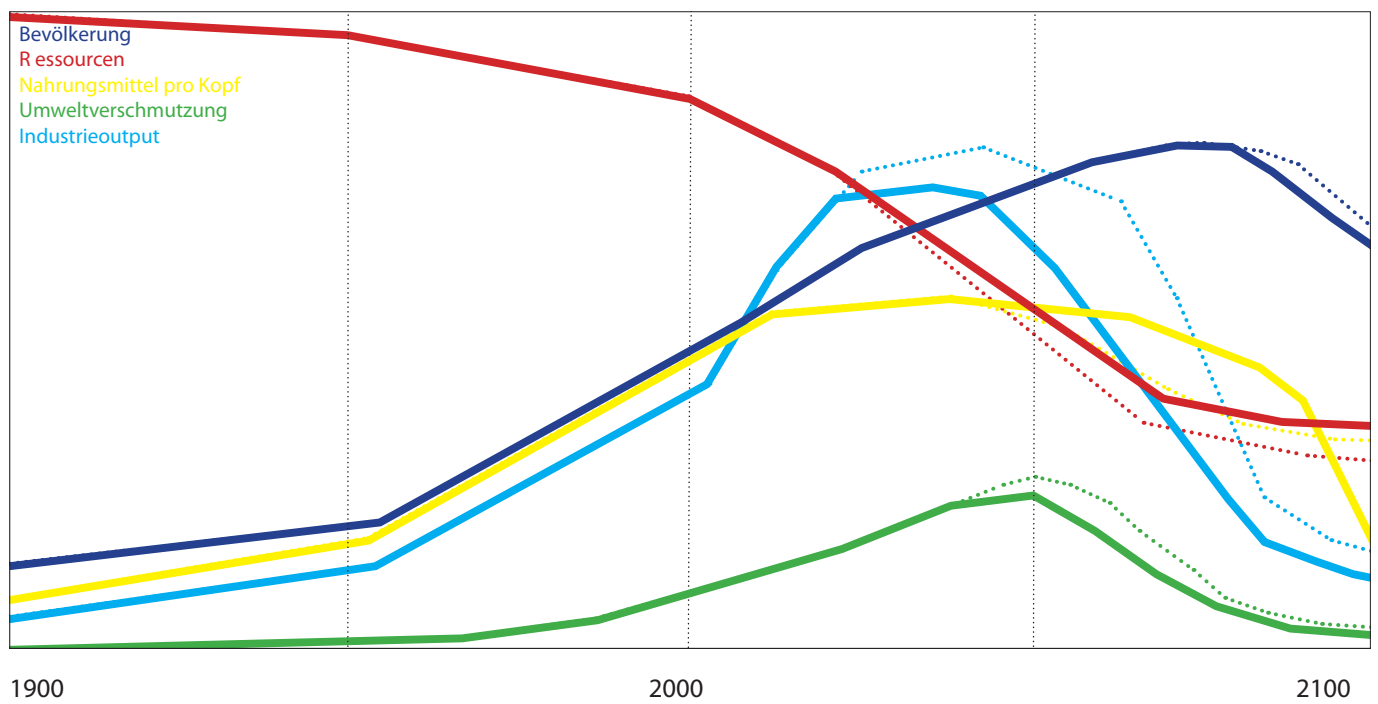


Diagramm 10
 Eigene Darstellung
 Datenquelle: Die Neuen Grenzen des Wachstums 1992, S.208 (Die Neuen Grenzen des Wachstums 1992, S.206)

Anne Hartzsch, Anne Schäfer

Diagramm 9

Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900,
kontrollierter Umweltverschmutzung/Emissionsbekämpfung
und erhöhter landwirtschaftlicher
Produktivität/Ertragsförderung (1972)



(Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900
und kontrollierter Umweltverschmutzung/
Emissionsbekämpfung) (1972)



Dieses Diagramm geht davon aus, dass der durchschnittliche landwirtschaftliche Ertrag von 1975 verdoppelt wird.

Zusammen mit reduzierter Umweltverschmutzung und verringerter Rohstofferschöpfung führt dies dazu, dass die Bevölkerungszahl und der Grad der Industrialisierung sehr hohe Werte erreichen.

Trotz der Maßnahmen zur Minderung der Umweltverschmutzung ergibt die hohe industrielle Produktion einen derartigen Verschmutzungsgrad, dass das Wachstum zum Erliegen kommt.

Diagramm 10

Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900,
kontrollierter Umweltverschmutzung/Emissionsbekämpfung
und erhöhter landwirtschaftlicher
Produktivität/Ertragsförderung (1992)



(Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900
und kontrollierter Umweltverschmutzung/
Emissionsbekämpfung) (1992)



Wenn zur Technologie zur Bekämpfung der Umweltverschmutzung zusätzlich weitere technologische Maßnahmen hinzukommen, welche die Ernteerträge beträchtlich steigern, führt dies zur Degradierung der Böden.

Die Landwirte erzeugen immer mehr Nahrungsmittel von immer geringeren Landflächen, dies erfordert immer mehr Kapital und überfordert den Kapitalektor.

Urbaner Metabolismus 2

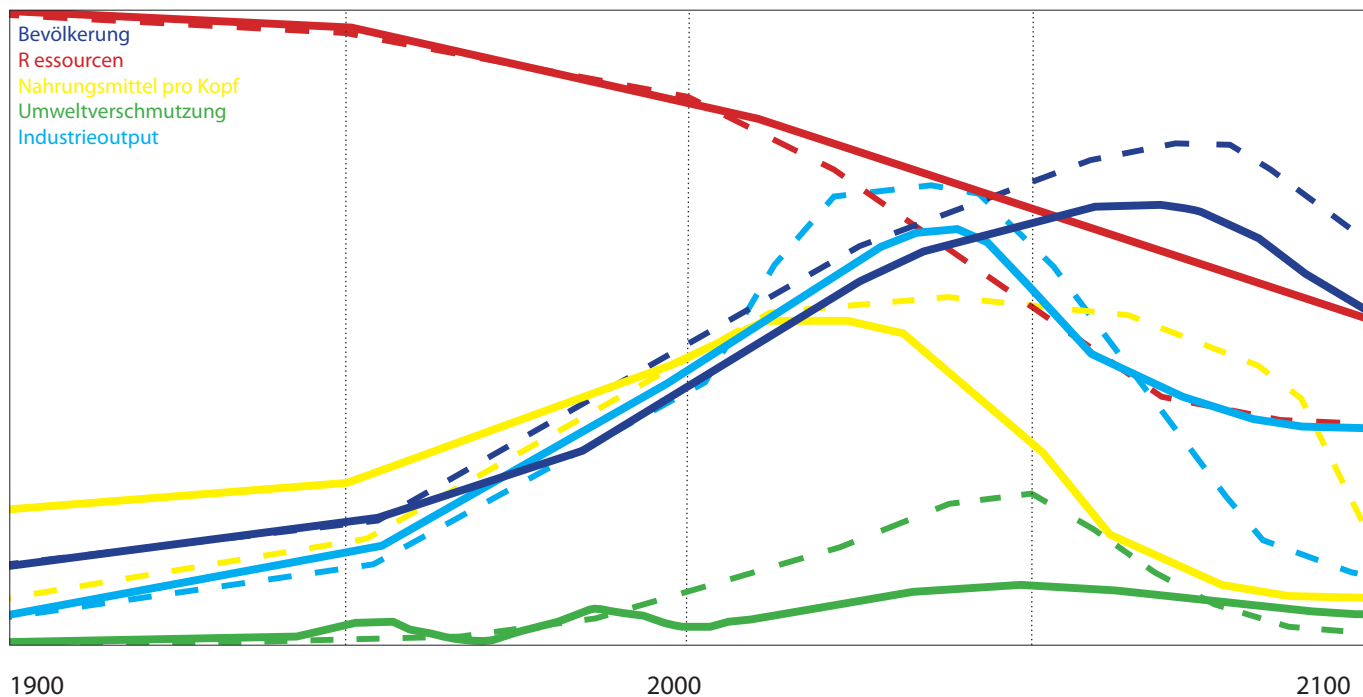


Diagramm 11
 Eigene Darstellung
 Datenquelle: Die Grenzen des Wachstums 1972, S.125, Die Neuen grenzen des Wachstums 1992, S.208

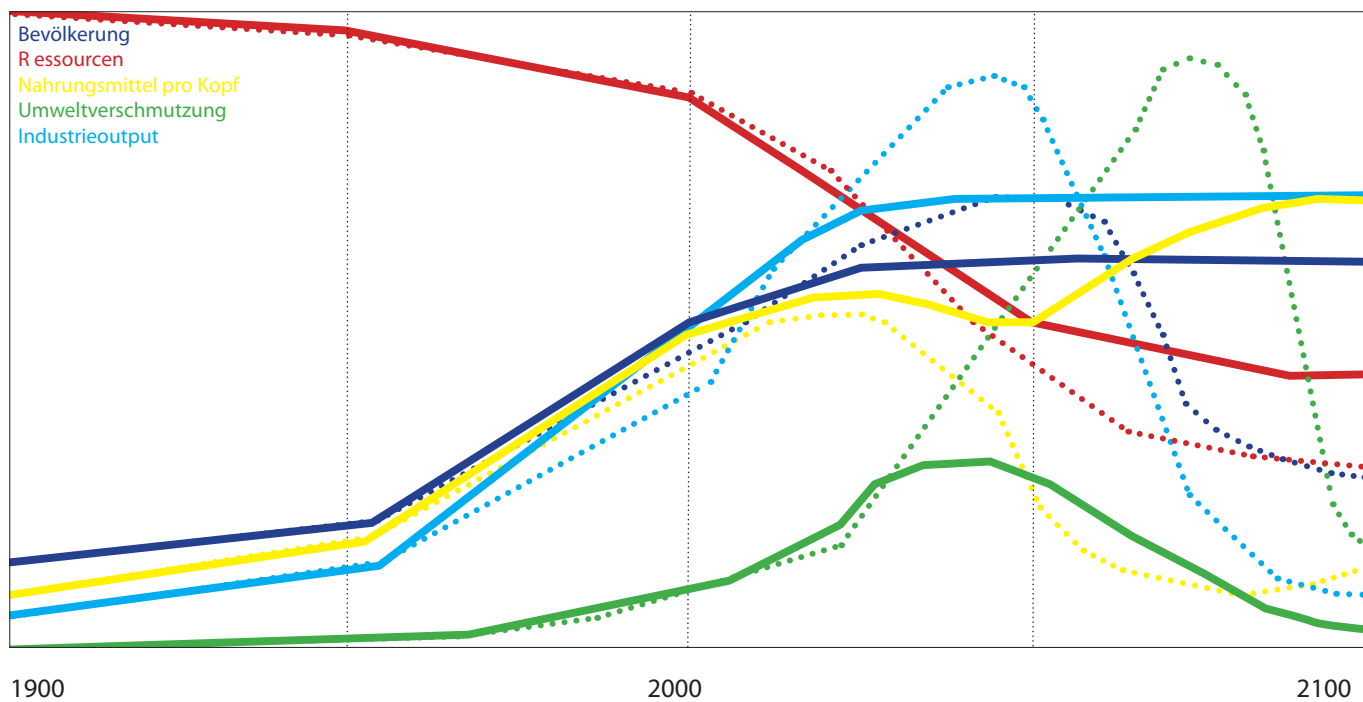


Diagramm 12
 Eigene Darstellung
 Datenquelle: The limits to growth, 30 year update 2004 (Die Neuen grenzen des Wachstums 1992, S.170)

Diagramm 11

Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900,
kontrollierter Umweltverschmutzung/Emissionsbekämpfung
und erhöhter landwirtschaftlicher Produktivität/
Ertragsförderung

(1972)



Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900,
kontrollierter Umweltverschmutzung/Emissionsbekämpfung
und erhöhter landwirtschaftlicher Produktivität/
Ertragsförderung

(1992)



Vergleich/Entwicklung der Szenarien „Weltmodell mit verdoppelter
Ressourcenmenge seit 1900, kontrollierter Umweltverschmutzung/
Emissionsbekämpfung und erhöhter landwirtschaftlicher Produktivität/
Ertragsförderung“ von 1972 und 1992.

Diagramm 12

Weltmodell mit stabiler Population, stabilem Industrieoutput;
Umweltverschmutzung, Landwirtschaft und Technologien
von 2002

(2004)



(Weltmodell mit verdoppelter Ressourcenmenge seit 1900)

(1992)



Entwicklung des Weltmodells mit den oben angenommenen Fakten von
2002 bis 2100.

8. Kritik an den Weltmodellen

Die Kritiker sind leiser geworden. Die Wissenschaftler sind sich aber darüber einig, dass Meadows viele Faktoren außer Acht gelassen hatte. Etwa den Preismechanismus, der Unternehmen und Privatleute bei knapper werdenden Ressourcen veranlasst, nach Alternativen zu fahnden. Oder die Bürgerbewegung, die zu einer Lobby für umweltschonendes Wirtschaften geworden ist.

Die Fortschreibung von vorhandenen Entwicklungstendenzen in die Zukunft ist für viele Kritiker keine Methode, um Zukunftsszenarien zu erstellen. Doch wie sonst kann eine solche Problematik untersucht werden?

Natürlich war das Weltmodell was die Datengrundlage betraf unvollständig, stark vereinfacht und verbesserungsfähig, jedoch sah der Zukunftsforscher Meadows selbst sein Modell nie als perfekt an, sondern lediglich als Chance zur Veränderung. Auch die Weiterentwicklung von Technologien und effizienterer Ressourcennutzung konnte im Vorfeld kaum abgeschätzt werden.

Auf der anderen Seite könnte World3 als eher zu optimistisch angesehen werden. So sind Kriege, welche Menschen töten, Kapital zerstören, Land verschwenden und Umweltverschmutzung hervorrufen; Korruption, Naturkatastrophen, Atomunfälle, Epidemien u.s.w. nicht mit eingerechnet.

Kritiker meinen zudem, dass unbewiesene Katastrophenszenarien dazu benutzt werden könnten, stark von politischen Vorstellungen geprägte Zukunftsvisionen zu propagieren.

Ein Stillstand des Wachstums auf einem bestimmten Niveau wird von vielen als inakzeptable Beschränkung ihrer Rechte auf freie Entfaltung empfunden. Manche interpretieren diesen Stillstand so, als müssten sie von nun an ein Dasein als Selbstversorger fristen.

Zuletzt ist es natürlich eine oft gehörte Aussage, dass die Voraussagen der Forscher nicht eingetroffen sind, und deswegen als schlicht falsch betitelt werden können. Jedoch muss man sehen, dass die Warnung damals ernst genommen wurde und zum Umdenken und auch zu überlegterem Handeln in vielen Punkten geführt hat. Hiermit hängt wohl zusammen, dass der Kollaps, dessen Eintreten 1972 in etwa für die Jahrtausendwende angesetzt wurde glücklicherweise nicht eintrat.

Die Situation in den Entwicklungsländern ist katastrophal, und zwischen arm und reich klafft eine riesige Lücke. Auch wenn sich letztlich viele Ungenauigkeiten im zugrunde liegenden Weltmodell zeigten und fehlende Einflussgrößen bemerkt wurden, so ist doch die grundlegende Aussage - Wachstum ist begrenzt - inzwischen kaum noch umstritten.

9. Aktueller Umgang mit den „Grenzen des Wachstums“ (Abb.8)

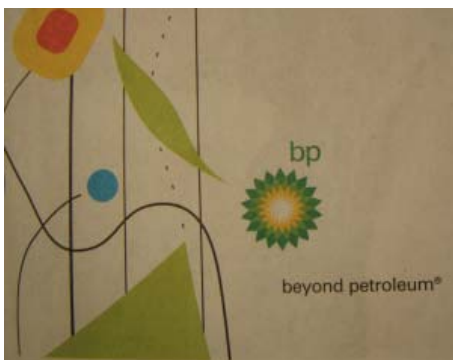


Abb. 8

In den letzten Jahrzehnten drängte sich die weltweite Entwicklung des Klimas immer mehr in den Vordergrund der allgemeinen Wahrnehmung. Der Club of Rome, die Charta von Athen, das Kyoto-Protokoll und populäre Medien versuchen den Menschen die Problematik der Klimaveränderungen aufzuzeigen. Mit den folgenden Beispielen soll deutlich gemacht werden, dass in unserer Gesellschaft mehr zum Thema Nachhaltigkeit und Ressourcenmanagement publiziert und getan wird, als wir anfänglich annahmen. Beginnt man sich mit diesem weitreichenden Thema intensiver auseinander zu setzen, wird einem die Tragweite der Bemühungen in Politik und Wirtschaft erst bewusst. Nicht nur die Umweltschutzorganisationen drängen in eine nachhaltig orientierte Zukunft, weltweit haben die Unternehmen längst einen Zugang zur Umweltfreundlichkeit gefunden, auch wenn dieser sich über Absatzmärkte und Profit definiert.

Anne Hartzsch, Anne Schäfer

Der Begriff Ressourcenmanagement kommt nicht von ungefähr aus dem Lager der Wirtschaft, und durch Nachhaltigkeit erhalten sich auch Unternehmen für die Zukunft ihrer Absatzmärkte.

10. Kyoto – Protokoll (Abb.9)

Im Jahr 1992 verpflichteten sich 170 Staaten der Welt das Klima vor dem Kollaps zu retten. Bis zum Jahr 2012 wolle man den Ausstoß an Kohlendioxid um 6 bis 8 Prozent unter das Niveau von 1990 zurückfahren. Hier muss aber betont werden, dass das Kyoto-Protokoll nur bis 2012 läuft und nur 28% aller CO₂-Emissionen überhaupt betrachtet werden.

Bei diesem Fakt stellt sich die Frage, ob der Schritt nach vorn bezüglich der aktuellen Umweltsituation nicht etwas zu klein ist. Nun kann man jedoch feststellen, dass sich in einigen Staaten bereits etwas getan hat. Russland hat seine CO₂-Emissionen um etwa 30% zurückgefahren. Leider ist dies nicht wirklich auf guten Willen in dem Zusammenhang zurückzuführen, sondern hat seine Ursache vielmehr im Zusammenbruch der Industrie nach 1990.

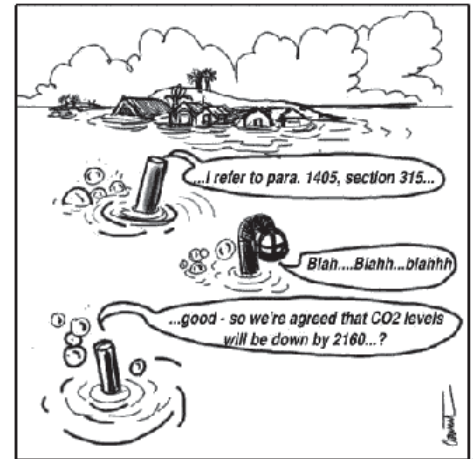
Deutschland hat eine Art Vorreiterrolle übernommen, vor allem was die erneuerbaren Energien angeht. Hier ist eine CO₂-Reduktion von 15% gegenüber 1990 festzustellen.

England konnte als einziges weiteres westliches Land seine CO₂-Emissionen um 9% reduzieren. Dieser Wert wurde vor allem durch hohe Steuern auf Benzin und Diesel erreicht.

Im restlichen Europa ist leider eine eher steigende Tendenz zu verzeichnen. Länder wie Spanien und Portugal bringen es sogar auf über 20% mehr CO₂-Ausstoß.

Der größte Blockierer weltweiter Fortschritte beim Klimaschutz bleibt die Regierung der USA. Sie stellen zwar nur 4% der Weltbevölkerung, sind jedoch für 25% der Treibhausgase weltweit verantwortlich. Bush zog 2001 Clintons Unterschrift unter das Kyoto-Protokoll mit der Aussage „wir werden nichts tun, was unsere Wirtschaft gefährdet“ zurück.

Scheinbare Ziele amerikanischer und europäischer Umweltpolitik sind, dass die Europäer sich um Sparprogramme bemühen und die Amerikaner versuchen, neue Ölvorkommen zu erschließen.



Welcome to the Maldives Climate Conference

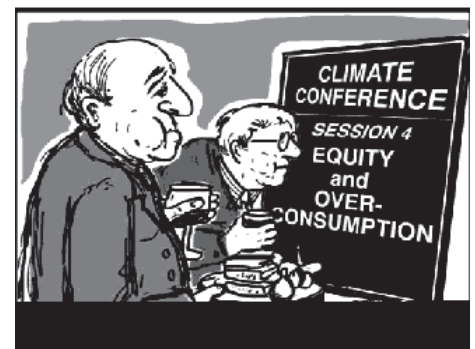


Abb. 9

Quelle: www.umweltfibel.de/lexikon/k/lex_k_klimalagebild.htm

11. Charta von Athen, 2003 (Abb.10)

Die Charta von Athen aus dem Jahre 2003 bezeichnet sich als eine Vision für die Städte des 21. Jahrhunderts. In ihr werden einige Punkte aufgeführt, die zu einer Verbesserung der innerstädtischen Situation beitragen können und sollen. So wird beispielsweise großer Wert auf die intelligente Nutzung von Ressourcen gelegt. Die Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Städte sollen vor Umweltverschmutzung und ökologischem Verfall bewahrt werden. Hierfür ist eine sorgfältige und wirtschaftliche Verwaltung des Verbrauches der Ressourcen, sowie der gesamten Produktion durch die Stadt nötig. Eine Energieerzeugung und -verbrauch mit bisher unerreichten Effizienzgraden wird angestrebt. Weiter wird die Entwicklung eines selbst regulierenden Systems, das heißt kein exportieren von Abfall ins Umland und Recycling, als ein wichtiger Punkt für einen verbesserten Umgang mit der Stadt angesehen.

Letztendlich sticht eine Aussage besonders heraus: „Umweltmanagement und die praktische Anwendung von Nachhaltigkeitsprinzipien wird zu einer Stadtentwicklung führen, die alles in allem für die Einwohner gesünder ist. (...)“



Abb.10

Quelle: Charta von Athen, 2003



Abb.11

Quelle: Frankfurter Rundschau Nr.15, 18. Januar 2006, S.5, www.deutschebp.de

12. Zeitungsartikel 2005/06

„Beyond Petroleum 1“ (Abb.11)

„Entweder wir ändern uns oder das Klima wird sich noch schneller verändern“ sagt Elke Roskamp vom Deutschen Wetterdienst.

BP hat seit 2001 durch Projekte für Energieeffizienz kontinuierlich Emissionen reduziert. In den nächsten vier Jahren wollen sie weitere 4 Millionen Tonnen Emissionen einsparen. Das entspricht rund 1 Million Autos weniger auf der Straße.

Mineralöl
Kraft- und Schmierstoffe
Erdgas
Solar

Der Anfang ist gemacht!

„Beyond Petroleum 2“

Bei der Stromerzeugung wird nicht nur Strom erzeugt sondern auch CO₂, doppelt so viel wie durch alle Fahrzeuge weltweit.

BP startet einen neuen Geschäftsbereich, der den Weg in eine sauberere und CO₂-reduzierte Zukunft der Stromerzeugung weist. Dafür weiten sie ihr Engagement im Solar-, Wind-, Wasserstoff- und Erdgasgeschäft deutlich aus.

Bis ins Jahr 2015 wollen sie mind. 24 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr einsparen, das entspricht der jährlichen Emission Berlins.

Statt für British Petroleum sollen die beiden Buchstaben des Konzerns nun für „Beyond Petroleum“ stehen, jenseits des Erdöls. Damit will man darauf aufmerksam machen, dass man nun in der postfossilen Ära angekommen ist.

Es sei an der Zeit, den Geschäftssinn auf die Entwicklung einer kohlenstoffärmeren Wirtschaft auszurichten, gab kürzlich der BP-Chef Lord John Browne zu Protokoll.



Abb.12

Quelle: Die Zeit Nr.49, 1. Dezember 2005, S.34

„Vom Mangel getrieben“ (Abb.12)

Siemens entwickelte die leistungsstärkste und größte Gasturbine SGT5-8000H der Welt. In einem Energiekraftwerk von e.on wird sie ab 2007 eine Millionenstadt locker mit Strom versorgen können und der Erdatmosphäre 40 000 Tonnen klimaschädliche Treibhausgase ersparen.

e.on als größter Energieversorger der Welt will in den nächsten Jahren 6 Mrd. Euro für technologische Höchstleistungen ausgeben die einen geringeren Treibhausgasausstoß haben.

Die Sehnsucht nach der postfossilen Ära kommt auch daher, dass es bisher die Industrieländer waren die von allem das meiste verbraucht haben, aber Schwellenländer wie Indien und China sind auf dem Vormarsch und die Nachfrage nach endlichen Ressourcen explodiert.

General Electrics verkündete unlängst, sein Budget für die Forschung und Entwicklung umweltfreundlicher Produkte bis 2010 von 700 Mio. auf 1,5 Mrd. aufzustocken und seine eigene Treibhausgasemission bis 2012 um 1% zu senken. Die Siemens-Tochter Power-Generation erweitert ihr grünes Angebot um noch mehr Windmühlen, der Markt für Windanlagen

Anne Hartzsch, Anne Schäfer

wächst nach Schätzungen jährlich um 13%! BP, Shell, e.on, Siemens, sie alle fordern Ziele die über das Jahr 2012 hinausreichen, um langfristig in den Klimaschutz zu investieren und daran zu verdienen.

„Zieht euch warm an!“ (Abb.13)

Häuser brauchen künftig einen Energiepass. In die Dämmung von Altbauten will die Bundesregierung Milliarden investieren. In Deutschland werden 95% der Heizenergie in Häusern verbraucht, die vor 1984 gebaut worden sind.

Die Zertifizierung durch den Energiepass soll Transparenz und Vergleichbarkeit, und überhaupt ein Bewusstsein für die energetische Qualität auf dem Wohnungs- und Immobilienmarkt schaffen. Denn jeder weiß zwar, wie viel sein Auto auf hundert Kilometern verbraucht, aber den Heizungen ihres Hauses kennen die Wenigsten.

Energiepass und Förderprogramm beschleunigen den Klimaschutz, beflügeln technische Innovationen und bringen neuen Wind in die Baubranche.

Wenn alle Energiesparpotenziale in Wohngebäuden ausgeschöpft werden würden, könnte man bis 2040 35 Millionen CO2 einsparen, und die Zahl der Arbeitsplätze in der Gebäudesanierung auf 370 000 Stellen verdoppeln.

In vielen Städten mit einem Wohnungsüberangebot könnten sich Mieter mit Grausen von Wohnungen mit hohem Heizbedarf abwenden, und die Eigentümer so zu Investitionen motivieren. 80-90% der Hauseigentümer sehen in der Erhöhung der energetischen Qualität tatsächlich eine Steigerung des Marktwertes.

Langfristiges denken ist aber nicht weit verbreitet, und Vermieter müssen daran erinnert werden, dass die Nebenkosten in den letzten zehn Jahren um 40% gestiegen sind. Wenn diese sinken, ließe sich für sie die Kaltmiete auch wieder besser „anpassen“.

„Heizöl oder Dämmwolle - der Mieter zahlt“ (Abb.14)

In schlecht isolierten Altbauten steigen die Heizkosten, in sanierten Häusern belasten die Investitionen die Miete.

„Energiesparmaßnahmen müssen wirtschaftlich sein.“

„Wichtig ist den Mietern nur, was sie jetzt an Bruttowarmmiete zahlen, nicht die Frage, ob das Haus durch gute Isolierung langfristig Kosten spart.“

Viele Eigenheimbesitzer schauen sich nach Alternativen um, die Solarförderung für 2005 ist ausgebucht. Doch über 90% der Berliner sind Mieter und haben diese Handlungsoption nicht. Doch durch bewusstes Verhalten, etwa durch das Absenken der Zimmertemperatur um nur ein Grad, können 6% der Heizkosten gespart werden. Auch eine Energiesparlampe die statt 60 Watt nur noch 11 Watt verbraucht, hilft dabei.

Auch bei den Berliner Hauseigentümern und Wohnungsbaugesellschaften setzt ein Umdenken ein. Die energetische Sanierung des Wohnungsbestandes wird ein großes Thema werden. Allerdings können die Kosten einer umfangreichen Sanierung mit Wärmedämmung, Brenntwertkessel und Solaranlage auf die Kaltmiete umgelegt werden.

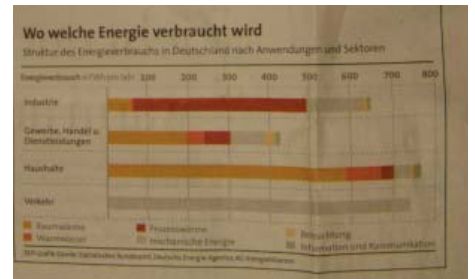
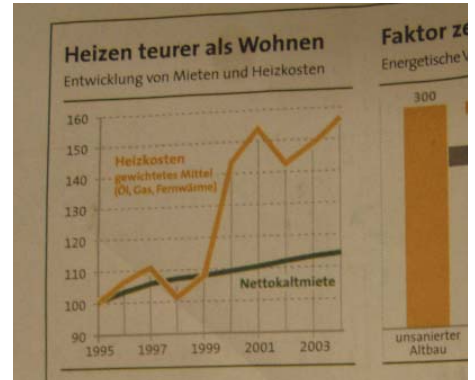


Abb.13
Quelle: Die Zeit Nr.50, 8. Dezember 2005,



Abb.14
Quelle: Berliner Zeitung Nr.292, 14. Dezember 2005, S.24



Abb. 15
Quelle: Die Zeit Nr.4, 19.Januar 2006, S.42

„Sauberer dieseln“ (Abb.15)

Das Entwicklungsteam der HJS Fahrzeugtechnik-Menden hat den bisher effizientesten Russpartikelfilter erfunden. Im Jahr 2003 erhielt das mittelständische Unternehmen dafür den deutschen Umweltpreis. Beim Taschentuchtest blieben keine Rückstände zurück. Der Filter funktioniert bei Pkw und Nutzfahrzeugen. Auch die Nachrüstung ist für derzeit zwischen 350 und 750 Euro möglich. In zwei bis vier Jahren wird ein standardmäßig eingebauter Russpartikelfilter 300 Euro kosten.



Abb. 16
Quelle: Die Zeit Nr.51, 15.Januar 2005, S.45

„Allerfeinste Widersprüche“ (Abb.16)

Im Kampf gegen Feinstaub herrscht das Chaos. Städte rebellieren gegen strenge Regeln, auch die EU will sie lockern. Dagegen protestieren Umweltmediziner. Und der Staat fördert das staubreiche Heizen mit Holz. In Deutschland steigt die Feinstaubbelastungen, weil viele, durch die hohen Öl- und Gaspreise abgeschreckt, zu Holz wechseln. Das wird vom Staat subventioniert und gilt als klimaschonend, da CO2-neutral. Als Feinstaub wirkt Eichen- oder Buchenholz krebserregend. 75 000 feinstaubbedingte frühzeitige Todesfälle gibt es schätzungsweise jährlich in Deutschland. Der durchschnittliche Verlust an Lebenserwartung beträgt für jeden deutschen rund 10 Monate. In Dublin/Irland sank die Sterblichkeit um 8%, nachdem 1993 das Heizen mit Kohleöfen verboten wurde. Holzheizungen belasten die Luft in ähnlicher Größenordnung wie alle Dieselfahrzeuge. 80% der Feinstaubemissionen resultieren aus dem Verbrennen von Holz. Alternatives Heizen für Frieden und prima Klima hat also massive Nebenwirkungen.



Abb.17
Quelle: Die Zeit Nr.2, 5. Januar 2006, S.27/28

„Katastrophe“ (Abb.17)

Die Umweltprobleme häufen sich. Doch der Statistiker und umstrittene dänische Umweltexperte Björn Lomborg fordert, weniger Geld in Klimapolitik und mehr in Aids-Projekte und Entwicklungshilfe zu investieren. Er setzt auf die heilende Kraft ökonomischen Wachstums. „Umweltpolitik ist ein Luxusgut“. Der umstrittene Umweltskeptiker, der 2001 mit „Apokalypse no!“ einen Bestseller veröffentlichte, in dem er die „wirkliche“ Lage der Welt enthüllte und erklärte, dass die Auswirkungen des Klimawandels kein verheerendes Problem darstellen würden. 2004 brachte er zusammen mit führenden Ökonomen eine weltweite Prioritätenliste heraus, die sich mit Aids-Prävention, Versorgung von Entwicklungsländern, Maßnahmen gegen Malaria und dem Abbau von Handelsbarrieren beschäftigte, auf dem letzten Platz rangierte die Klimapolitik. Die ständige Klage über den ökologischen Niedergang sei ineffektiv und führe nur zu einem permanenten Gefühl der Schuld. Eine nüchterne ökonomische Betrachtung sei viel sinnvoller: „Wir können z.B. entsprechende Steuern erheben, mit denen wir einen Zustand finanzieren, den die Erde auf Dauer verkraften kann. Dann kann ich solange in der Dusche stehen, wie ich will, wenn ich bereit bin, den Preis dafür zu bezahlen.“ Statt den Schwund des Regenwaldes zu bedauern, sollten wir lieber die ökonomische Entwicklung Brasiliens unterstützen, sodass der Wald geret-

Anne Hartzsch, Anne Schäfer

tet werden kann.

Würde man sich wirklich auf eine ökonomische Betrachtung der Umweltprobleme einlassen, müssten die Politiker am Ende noch dafür sorgen, dass ihre Prioritätenliste tatsächlich umgesetzt wird.

„Manche mögens heiß“ (Abb.18)

Auf die Öko-Hysterie folgte die Verharmlosung. Und die ist für den Planeten noch viel gefährlicher.

Angesichts immer neuer Hiobsbotschaften führt der Akt des Weghörens dazu, lebensnotwendige Maßnahmen zu vertagen. Nach allem, was wir wissen, war der Alarmruf nie so angebracht wie heute.

Doch der Dekade der Übertreibung scheint die viel fatalere Zeit der Verharmlosung zu folgen.

Ohne Übertreibungen, wie etwa 1981: „Saurer Regen über Deutschland, der Wald stirbt“, wäre es nie zu jenem Bewusstsein für den Umweltschutz gekommen.

Um einer Erderwärmung bis 2100 von +2 Grad Celsius entgegen zu wirken, müsste die Schadstoffemission jährlich um 1% gesenkt werden. Deutschland ist mit 3-4% an der weltweiten Emission beteiligt, und müsste daher bis 2050 um 60% seine Emissionen reduzieren.

Die Welt braucht jetzt politische Vorbilder. CDU und SPD werden von zwei ehemaligen Umweltministern geführt, schade dass man von den Beiden bisher so wenig zu diesem Thema gehört hat.

„Wir werden immer verwundbarer“ (Abb.19)

Europa verfehlt seine Klimaschutzziele.

EU-Kommissar Andris Piebalgs plädiert dafür, mit weniger Energie auszukommen. Klimaschutz, was kommt nach Kyoto?

Der Kyoto-Vertrag läuft nur bis 2012, und er unterwirft nur 28% aller CO₂-Emissionen irgendwelchen Begrenzungen. Womöglich fehlt in sieben Jahren, was dann wohl dringender denn je sein dürfte: ein wirksames Klimaschutzregime.

Laut Kyoto-Protokoll muss die EU ihre Emissionen bis 2012 um 8% gegenüber 1990 reduzieren. geschafft sind bisher 1,4%. Die USA haben dafür um 13% zugelegt. Die vereinigten Staaten stellen zwar nur vier Prozent der Weltbevölkerung, sind aber verantwortlich für ein Viertel der Treibhausgase weltweit.

Die Europäer bemühen sich um Sparprogramme, die Amerikaner versuchen, neue Ölvorkommen zu erschließen. Übrigens: der Staat mit den weltweit zweitgrößten Erdölvorkommen ist der Irak.

Im Jahr 2030 wird Europa 90% seines Erdöls importieren und mehr als 80% seines Gasverbrauchs. Europa wird immer verwundbarer, und muss daher über die Sicherheit der Energieversorgung nachdenken.

„Ich will Intelligenz auf Beton“ sagt Wolfgang Tiefensee.

1970 wurden in der Bundesrepublik etwa gleich viele Güter auf Straße und Schiene transportiert. Heute liegt die Straße bei 70%.

„Die LKW-Maut vereint scheinbar Widersprüchliches, sie bringt Geld, das für die Autobahnen gebraucht wird und entlastet die Umwelt durch ca. 17% weniger Leerfahrten.“

„Weg vom Öl ist eine große Herausforderung. Wir setzen deshalb auf neue Kraftstoffe und auf weniger Kraftstoffverbrauch.“

„Wann stellen sie die Kfz-Steuer auf den Ausstoß klimaschädlicher Gase



Abb. 18

Quelle: Die Zeit Nr.50, 8. Dezember 2005, S.1



Abb. 19

Quelle: Die Zeit Nr.50, 8. Dezember 2005,

um? - In den kommenden zwei Jahren.“

„In den nächsten zehn bis fünfzehn Jahren wird der Güterverkehr um 60% und der Personenverkehr um 20% wachsen. Verkehr ermöglicht Wachstum und sichert Arbeitsplätze. In Deutschland arbeiten mehr als 2,7 Mio Menschen im Bereich Güterverkehr und Logistik. Experten gehen von 500.000 neuen Stellen in den nächsten Jahren aus. Das alles darf aber nicht auf Kosten der Umwelt stattfinden.“

Eine echte Alternative wäre die Bahn. Aber ihr wurden im letzten Jahr Bundesmittel um 3 Mrd. Euro gestrichen. Die Bahn soll zum internationalen Logistikkonzern werden, mit dem Risiko, dass der Infrastrukturauftrag auf der Strecke bleibt. Selbst im besten Fall wird die Bahn die prognostizierten Verkehrszuwächse nicht bewältigen können. Neue Fernstraßen müssten also gebaut werden. Und die Autolobby ist beim Verkehrsminister auch schon vorstellig geworden, fragt sich nur wo die Bahnlobby bleibt.

„Europas Süden vertrocknet - der Norden ergrünt“ (Abb.20)

Ökologen haben untersucht, wie der Kontinent den Wandel des Klimas verkraften wird. „Eine so umfangreiche Untersuchung des ökologischen Wandels in Europa gab es noch nie.“ Im Mittelmeerraum könnten im Jahre 2080 14-38% der Menschen zeitweise unter Wassermangel leiden. In den Alpen wird die Schneegrenze um ca. 300m steigen, im Sommer fließt weniger Schmelzwasser in die Flüsse.

In der Studie wurden für das Gebiet der 15 Staaten, die vor 2004 Eu-Mitglieder waren, sowie für Norwegen und die Schweiz verschiedene Szenarien der Landschaftsentwicklung bis zum Jahr 2080 berechnet. Die Studie basiert auf Computersimulationen des Klimas, Prognosen von Wirtschaftsexperten und Behörden.

Im Norden Europas werden sich in den nächsten Jahrzehnten wahrscheinlich Wälder auf den von Menschen nicht mehr genutzten Feldern ausbreiten. Immer mehr Ackerflächen werden aufgegeben, weil sie für die Nahrungsmittelproduktion nicht mehr nötig sind. Einerseits werden die Anbaumethoden effektiver, andererseits wächst die europäische Bevölkerung entgegen dem globalen Trend kaum noch. Die brachliegenden Flächen könnten dazu genutzt werden, Biomasse für die Energiegewinnung zu produzieren.



Abb.20
 Quelle: Berliner Zeitung Nr.252, 28. Oktober 2005, S.14, www.pik-potsdam.de/ateam

„Manchmal ergreift mich der Zorn“ (Abb.21)

Der indische Energieforscher Rajendra Pachauri über selbstzufriedene Industriestaaten, Kriege um Ressourcen und die romantische Idee, der Süden könne die ökologischen Fehler des Nordens vermeiden.

„Was definieren wir als Gefahr? Das ist keine klimawissenschaftliche Frage, da geht es um Gerechtigkeit.“ In 25 Jahren verbraucht jeder Inder halb so viel Energie wie ein Wohlstandsbürger im Norden.

Pachauri ermahnte die Weltklimakonferenz in Montreal, nicht nur über den Abbau von Emissionen nachzudenken, sondern auch darüber, wie man sich auf den Klimawandel vorbereiten kann. Indien wird eines der Länder sein, die vom Klimawandel ernsthaft betroffen sein werden. Die Landwirtschaft wird leiden, das Wasser noch knapper werden, Fluten und Dürren werden voraussichtlich zunehmen, der Meeresspiegel steigen. Schon heute ziehen sich die Gletscher im Himalaya zurück. Das knappe Wasser muss anders bewirtschaftet, Beschäftigungsmöglichkeiten organisiert werden, und für jede Region muss die Bedrohung untersucht und Reaktionspläne erstellt werden. Das



Abb.21
 Quelle: Die Zeit Nr.49, 1. Dezember 2005, S.35

Anne Hartzsch, Anne Schäfer

kostet große Anstrengungen und viel Geld. Indien muss die Menschen aus der Armut holen und ein hohes Wirtschaftswachstum schaffen um das alles bezahlen zu können. Doch dann wird das Milliardenvolk den Klimawandel vehement beschleunigen. Erneuerbare Energien sind für ein Land, in dem 700 Mio. Menschen in ländlichen Gegenden leben mit sehr geringen Einkommen, eine komplexe Herausforderung. Pachauri sieht darin aber die Zukunft Indiens, auch wenn sie noch lange vom Erdöl abhängig sein werden.

„Mehr geht immer“ (Abb.22)

Wissen ist Macht und sorgt für Wachstum. Das Beste daran ist: es hört nie auf. Wachstum entsteht durch Wissen, das heißt über laufende Verbesserung der Art und Weise, wie die bestehenden knappen Ressourcen kombiniert werden. Nämlich nicht durch einen größeren Einsatz endlicher Ressourcen, sondern durch technischen Fortschritt. Der entscheidende Wachstumsfaktor ist keine beschränkte Ressource.

Aymo Brunetti glaubt, dass die populäre Vorstellung von den „Grenzen des Wachstums“ heute kein bisschen richtiger ist als in den 60er Jahren als der Club of Rome dieses Schlagwort popularisierte. Sein Ansatz ist der der Innovation und Technik. Ein Computer von heute enthält weniger Ressourcen als noch vor einigen Jahren, trotzdem ist er mehr Wert, weil er mehr leisten kann, und weil die verwendeten Ressourcen besser kombiniert wurden.

„Wer heute die Grenzen des Wachstums mit der Endlichkeit der Ressourcen begründet, der verkennt das gewaltige Potenzial neuen Wissens.“

„Der lange Abschied vom Öl 1“ (Abb.23)

Auf der Weltklimakonferenz in Montreal wird Verantwortung gepredigt, und die Autoindustrie verspricht eine emissionsfreie Zukunft.

Doch erst einmal gibt es nur eine Alternative zur Umweltverpestung: Sprit sparen! Die Verbrennung von Erdöl ist eine der Hauptursachen für die Erwärmung der Erde. Klimaschützer und Energieverbraucher wollen schließlich das Gleiche: weg vom immer teuren Öl. Die Frage ist nur: wohin? McDonalds entsorgt jedes Jahr 7000 Tonnen Speisefett. Ein Familienbetrieb aus Borken stellt aus altem Fett jährlich 60 Mio Liter Diesel her. Leicht aufbereitet kann damit ein Biodieselmotor betrieben werden und eine Menge Spritkosten gespart werden. Aber das gesamte alte Speiseöl der Bundesrepublik würde nur 1% des in Deutschland getankten Diesels ausmachen. 34 Mrd. Liter waren es 2004.

2.000 Euro kostet das Umrüsten eines Motors auf Pflanzenöl, das beim Bauern oder Discounter für die Hälfte des Dieselpreises zu haben ist.

Aus Erdgas, Wasserstoff, Raps, Kartoffeln, Weizen, Zuckerrüben und Stroh, selbst aus alten Joghurtbechern wird Kraftstoff und Diesel erzeugt. Die Fantasie der Sprithersteller kennt keine Grenzen.

„Der lange Abschied vom Öl 2“

Von den 114 Millionen Tonnen Mineralölprodukte, die 2004 in deutschen Raffinerien hergestellt wurden, floss fast die Hälfte in die 55 Millionen deutschen Fahrzeugtanks. 35 000 Autos sind in Deutschland mit Gasantrieb unterwegs. Biosprit ist mit nur 2% am mobilen Energiemarkt vertreten.

Der Run auf die Öl-Alternativen: ein Expertengremium der Bundesrepu-



Abb.22

Quelle: Die Weltwoche Nr.44, 3. November 2005, S.25



Abb.23

Quelle: Die Zeit Nr.48, 24. November 2005, S.25

blik hat 270 Kraftherstellungsoptionen gefunden. In der EU sollen bereits bis 2010 6% des europaweit verkauften Kraftstoffs vom Acker stammen. Das freut auch die Autoindustrie, denn jede Hiobsbotschaft vom Ölmarkt verunsichert die Kundschaft. Die Branche sei für einen höheren Einsatz biogener Kraftstoffe gerüstet, heißt es vom Verband der Autoindustrie. Die hiesige Rapsproduktion könnte aber nur 3,7% des deutschen Kraftstoffbedarfs decken, und die Kosten wären so hoch, dass dauerhafte Subventionen nicht gerechtfertigt wären. Billig-Ethanole aus Brasilien etwa, könnten bei jeder Fahrt zur Zapfsäule ein Stück Tropenwald kosten. Erdgas wird noch bis 2020 von der Mineralölsteuer befreit bleiben, und ist damit halb so teuer wie Diesel und Benzin. Die in der Erdkruste gespeicherten Erdgasvorkommen halten noch etwas länger als die weltweiten Ölvorkommen. Erdgasmoleküle enthalten weniger Kohlenstoff und mehr Wasserstoff und gelten deswegen als eine Brücke ins Wasserstoffzeitalter. Wasserstoff gilt als saubere Energie par excellence und ist im Universum in nahezu unbegrenzter Menge zu finden. aber es kostet enorme Mengen an Elektrizität, dem Wasser die Wasserstoffmoleküle zu entziehen. Und auch 2020 wird der Anteil an Wasserstoff nur 2-5% am Kraftstoffmarkt ausmachen. Weil aber alle Öl-Alternativen noch technisch unausgereift, zu teuer oder zu knapp sind, werden die Autos bis auf weiteres mit Öl fahren müssen.

13. Quellen

Aurelio Peccei/Manfred Siebker „Die Grenzen des Wachstums - Fazit und Folgestudien“ der Club of Rome über Initiativen, Ergebnisse und Vorhaben bei der Erforschung der Weltproblematik; Rowohlt Taschenbuchverlag, Reinbeck bei Hamburg, August 1974

Donella und Dennis Meadows, Jörgen Randers „Die neuen Gmezne des Wachstums - Die Lage der Menschheit: Bedrohung und Zukunftschancen“, 1992; Deutsche Verlagsanstalt GmbH, Stuttgart

Charta von Athen, 2003

Eduard Pestel „Jenseits der Grenzen des Wachstums - Bericht an den Club of Rome“, 2. Auflage, 1988; Deutsche-Verlagsanstalt GmbH, Stuttgart

Frankfurter Rundschau Nr.15, 18. Januar 2006, S.5, www.deutschebp.de
 Berliner Zeitung Nr.252, 28. Oktober 2005, S.14
 Die Zeit Nr.48, 24. November 2005, S.25
 Die Zeit Nr.49, 1. Dezember 2005, S.34
 Die Zeit Nr.49, 1. Dezember 2005, S.35
 Die Zeit Nr.50, 8. Dezember 2005, S.28f.
 Die Zeit Nr.50, 8. Dezember 2005, S.39/40
 Die Weltwoche Nr.44, 3. November 2005, S.25
http://www.mnforsustain.org/meadows_limits_to_growth_30_year_update_2004.htm
http://www.umweltfibel.de/lexikon/k/lex_k_klimalagebild.htm
<http://www.popco.org/press/articles/2005-1-meadows.html>,
http://www.wikipedia.org/wiki/Die_Grenzen_des_Wachstums
<http://www.planet-wissen.de/pw/Artikel.html>
<http://www.oeffentliche-finanzen.de/zeit/Meadows.htm>
<http://www.members.chello.at/manhard.schlifniWebpub/Kapitel5/EpilogII.html>