

Lothar Kolditz

Rohstoffe und Energie

Vortrag, gehalten im Plenum der Leibniz-Sozietät am 17. Februar 1994

I. Vorbemerkung

Die Weltwirtschaft, das gesamte Leben auf der Erde, ist ohne Wechselwirkung mit Rohstoffen und Energie im weitesten Sinne nicht realisierbar. Wir haben es mit einer umfassenden, wohl mit der umfassendsten Thematik zu tun, die uns beschäftigt. Diese Betrachtung soll deshalb auch nicht durch eine begrenzende Definition des Begriffes Rohstoff eingeschränkt werden, sondern soll dem Nachdenken über Weltressourcen zugewendet sein, wobei sowohl regenerierbare als auch nicht regenerierbare Ressourcen einbezogen sind. Es ist selbstverständlich, daß die Beschäftigung mit diesem Thema nicht an dem globalen Wandel vorbeigehen kann, der in unserer Zeit vor sich geht.

Als Werner Lange auf dem Leibniztag 1978 über Rohstoffe vortrug, war es durchaus angebracht, die Vorratslage in den Vordergrund der Betrachtung zu stellen. Auch heute hat die Vorratslage nicht an Bedeutung verloren, jedoch haben sich die Akzente innerhalb der Vorratsbetrachtung verschoben.

Rohstoffe stammen aus Naturvorkommen. Wir kennen alle Elemente, aus denen sich die uns umgebende Materie zusammensetzt, und wir wissen aus zahlreichen Analysen, wie häufig diese Elemente vorkommen. Das häufigste Element ist der Sauerstoff, dann folgen Silicium, Eisen, Calcium, Natrium, Kalium, Magnesium usw. Aber die Häufigkeit der Elemente allein ist kein hinreichendes Kennzeichen für Rohstoffe und deren Verfügbarkeit. Vielmehr sind die Elemente nicht gleichmäßig in und auf der Erde verteilt. Durch geochemische Prozesse entstanden örtliche Anreicherungen bestimmter Kombinationen, nach denen sich die Gewinnung von Rohstoffen aus der Natur richtet.

Die Erkundung von Ressourcen in Lagerstätten obliegt der Geologie. Entsprechende Aussagen beinhalten die Ergiebigkeit von Lagerstätten und eine Klassifizierung in verschiedene Gruppen. Bereits 1902 wurde in London eine Vorratsklassifikation mit der Unterteilung nach sicheren, wahrscheinlichen und möglichen Lagerstätten empfohlen. Sie wurde im Laufe der Jahre wesentlich verfeinert und führte zu zahlreichen Untergruppen. Grundsätzlich unterscheiden wir heute die nachgewiesenen und die prognostischen Vorräte. Die nachgewiesenen Vorräte sind in Bilanz- und Außerbilanzvorräte unterteilt, wobei unter Bilanzvorräten solche verstanden werden, die nach dem heutigen Stand der Technik im Prinzip ökonomisch nutzbar sind. Die Vorhaltdauer von Vorräten bezeichnet den Zeitraum in Jahren, für den der jetzt bekannte Vorrat bei einer

angenommenen Verbrauchsentwicklung ausreicht. Dieser Wert ändert sich jeweils mit dem Stand der Erkundungen.

Die Vorhaltdauer ist immer im Zusammenhang mit der Verfügbarkeit zu sehen, die verschiedene Kategorien umfaßt. Aus den Bezeichnungen geht sofort hervor, welchen Inhalt der Begriff hat. Es handelt sich um die technisch-ökonomische und territoriale Verfügbarkeit, um die politische und um die ökologische Verfügbarkeit.

Aus einem Vergleich zahlreicher Veröffentlichungen, besonders aber aus dem Bericht des Club of Rome: „Die erste globale Revolution“ [1] und dem im Nachgang erschienenen Buch von D. H. Meadows, D. L. Meadows und J. Randers: „Die neuen Grenzen des Wachstums“ [2], ist abzuleiten, daß für die Menschheit mehr und mehr die ökologische Verfügbarkeit der Ressourcen vorrangig wird und die eigentlichen Vorräte eine untergeordnete Bedeutung annehmen.

Unter dem Aspekt der ökologischen Verfügbarkeit sind sowohl Umweltbeeinträchtigungen bei der Gewinnung der Rohstoffe als auch die durch Nutzung und durch Rückführung der gebrauchten Rohstoffe in die Natur verursachten Umweltschäden zu berücksichtigen.

Der Sachverhalt läßt sich am Beispiel des Trinkwassers gut demonstrieren. Die Süßwassermenge auf den Kontinenten wird zu $40000 \text{ km}^3/\text{a}$ angegeben, davon sind nutzbar $7000 \text{ km}^3/\text{a}$. Der Weltwasserverbrauch beträgt $3500 \text{ km}^3/\text{a}$. Der Wasservorrat ist also genügend groß, die Ozeane und Meere sind dabei noch gar nicht berücksichtigt [2]. Das Problem ist die ständig steigende Verschmutzung des Frischwassers, die stärker ansteigt als seine derzeitige Regenerierbarkeit. Durch Bau von Staudämmen kann zwar die nutzbare Wassermenge noch gesteigert werden, aber dies ist mit Überflutung von Landflächen verbunden, was bei dichtbesiedelten Gebieten Probleme hervorruft. Verstärktes Abpumpen von Grundwasser führt bei Wasserverknappung nicht zu einer Problemlösung, da dann der Grundwasserspiegel ständig sinkt, die Bodenschichten nachgeben und bei küstennahen Städten die Gefahr des Eindringens von salzigem Meerwasser in die abgepumpten grundwasserführenden Schichten besteht. Die ökologische Verfügbarkeit wird damit zum begrenzenden Faktor und nicht der globale Wasservorrat.

Das Überleben auf der Erde ist schließlich an die Einrichtung einer dauerhaften Gesellschaft gebunden (der englische Begriff *sustainable society* wird auch als *nachhaltige Gesellschaft* übersetzt), die einen Gleichgewichtszustand hinsichtlich der durch sie genutzten Ressourcen hält. Wir sind heute davon noch weit entfernt. Auf dem Weg dahin helfen nur sachlich begründete Untersuchungen und ihre Berücksichtigung, aber keine pseudowissenschaftlichen Übertreibungen und keine Horrorszenarien.

Das heutige Wachstum der Bevölkerung und auf vielen Gebieten des Ressourcenverbrauchs ist exponentiell. Wachstum an sich ist zunächst etwas Positives, z. B. Wirtschaftswachstum. Exponentielles Wachstum aber, dem nicht mit vernünftigen Maßnahmen begegnet wird, muß schließlich kollabieren und ist dann mit Katastrophen verbunden.

Am Anfang wird exponentielles Wachstum nicht als bedrohlich empfunden. Wird ein kleiner Teil einer großen Fläche durch ungeeignete Maßnahmen unbrauchbar, so fällt dies zunächst nicht ins Gewicht, auch nicht, wenn der kleine Teil sich in einer bestimmten Zeit jeweils verdoppelt. In der Endphase aber, wenn die halbe Fläche bereits unbrauchbar ist, bedarf es nur noch dieser Verdoppelungsperiode, um die gesamte Fläche zu entwerten. Übertragen zeigt dieses Bild, welche dringende Notwendigkeit besteht, rechtzeitig vom exponentiellen Wachstum zu einer Gleichgewichtsgesellschaft, zu einer dauerhaften Gesellschaft zu gelangen.

Es gibt die Aussage, daß die Menschheit seit dem Zweiten Weltkrieg in 35 Jahren ebensoviele Rohstoffe verbraucht hat wie von Anbeginn der Geschichte bis zu diesem Zeitpunkt. Dahingestellt sei, ob diese Aussage sicher belegt ist, zumindest aber sollte sie Nachdenken hervorrufen. Wir befinden uns in einem gefährlichen exponentiellen Wachstum auf diesem Gebiet.

II. Statistisches Material

Das Ressourcenproblem wird in diesem Abschnitt an Hand von statistischem Material kommentiert. Zunächst soll auf eine sich möglicherweise anbahnende Verschiebung in der globalen Ressourcennutzung hingewiesen werden. Vergleiche der realen Wirtschaftsleistung von 1985 bis 1992 unter den Ländern der Erde mit mehr als 1 Million Einwohnern ergaben, daß China mit 102% Wachstum die erfolgreichste Wirtschaft der Welt aufwies. Es folgen Südkorea (98%), Thailand (93%), Taiwan (82%), Botswana (74%), Mauritius (70%), Malaysia (63%), Singapur (62%), Chile (61%), Pakistan (59%), Bhutan (58%) und Indonesien (57%). Von diesen 12 Ländern liegen immerhin 8 im asiatisch-pazifischen Raum. Die Bundesrepublik Deutschland (alte Länder) weist unter gleichen Bedingungen einen Anstieg von 25% auf [3]. Der prozentuale Anstieg bedeutet zwar keine normierte Wirtschaftskraft, die 12 Länder holen aber deutlich auf und stellen immerhin etwa 30% der Weltbevölkerung.

In den folgenden Abbildungen wird die Nutzung von Ressourcen und die Energieerzeugung in der Welt ab 1950 mit dem Anstieg der Weltbevölkerung verglichen [4]. Die Ausgangswerte sind gleich 100% gesetzt.

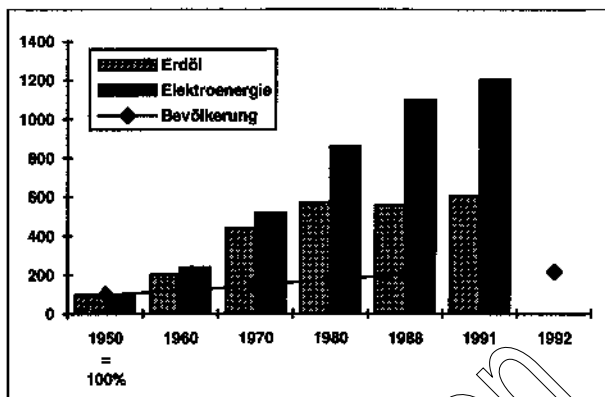


Abb. 1 Welterdölförderung und Erzeugung von Elektroenergie¹

Die Abb. 1 zeigt die Welterdölförderung und die Erzeugung von Elektroenergie.

Die Weltbevölkerung hat sich von 1950 bis 1987 verdoppelt (200%; 1992 = 218%), die Erdölförderung, und besonders die Erzeugung von Elektroenergie, geht über diese Steigerung beträchtlich hinaus. Trotz der mit der Erdölkrise zusammenhängenden Maßnahmen führte die aus der Darstellung ersichtliche Drosselung der Erdölförderung dennoch 1987 auf das 5,4fache gegenüber 1950. Die im Diagramm nicht aufgeführte Erdgasförderung stieg im Weltmaßstab bis 1987 auf das 8,9fache, die Steinkohleförderung auf das 2,3fache und die Braunkohleförderung auf das 3,2fache [4].

Obwohl durch den Einsatz der Mikroelektronik eine weitaus rationellere Energieanwendung möglich wurde, der Energiewirkungsgrad von Kraftmaschinen sich erheblich verbesserte und Wärmedämmungen zur Wirkung kamen, übertreffen die Energiesteigerungsraten deutlich den Zuwachs in der Weltbevölkerung. Spürbare Entlastung durch alternative Energien ist zumindest zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht in Sicht. Es wird eingeschätzt, daß zu Ende des Jahrhunderts allenfalls 8 - 10% des Energiebedarfs alternativ abgedeckt werden können [1]. Am aussichtsreichsten erscheint dabei die Nutzung der Erdwärme sowohl im Tiefenbereich mit höheren Temperaturen als auch im oberflächennahen Bereich mit Niedrigtemperaturwärme, die zu Heizzwecken einsetzbar ist. Wasserkraft steht nicht überall zur Verfügung, Staudämme überfluten Land und zerstören natürliche Wasserläufe. Auch Windgeneratoren benötigen Landflächen und Zugangsstraßen.

Die Sonne liefert zwar einen Energiefluß von 80000 Terawatt, gegenüber dem Energiefluß von 5 Terawatt aus fossilen Energiequellen ein gewaltiger Überschuß, aber eben nicht ohne weiteres so nutzbar, daß die anderen Energiequellen in absehbarer Zeit ersetzt werden könnten. Als Übergang - und das nicht nur kurzfristig - scheint ein Verzicht auf Kernspaltung und Kernfusion nicht realisierbar zu sein.

Die Sonne liefert zwar einen Energiefluß von 80000 Terawatt, gegenüber dem Energiefluß von 5 Terawatt aus fossilen Energiequellen ein gewaltiger Überschuß, aber eben nicht ohne weiteres so nutzbar, daß die anderen Energiequellen in absehbarer Zeit ersetzt werden könnten. Als Übergang - und das nicht nur kurzfristig - scheint ein Verzicht auf Kernspaltung und Kernfusion nicht realisierbar zu sein.

¹ Quellen: 1950 - 1988 [4]; 1991, 1992 [5]

Ein Ausweichen auf konventionelle Wärmekraftwerke verschärft das CO₂-Problem. Auch Biomasse, zur Energieerzeugung verwendet, produziert CO₂, ein Gas, dessen Ansteigen wegen des möglichen Treibhauseffektes Bedenken erregen muß. Tatsache ist jedenfalls, daß die Natur offensichtlich das anthropogene CO₂ nicht mehr wirksam neutralisieren kann. Der CO₂-Gehalt der Atmosphäre hatte 1860 den Wert 290 ppm, im Jahre 1950 war dieser Gehalt auf 310 ppm gestiegen. Die folgenden Werte betragen: 1960/318 ppm, 1980/339 ppm und 1985/335 ppm. Der immer schnellere Anstieg pro Zeiteinheit ist deutlich.

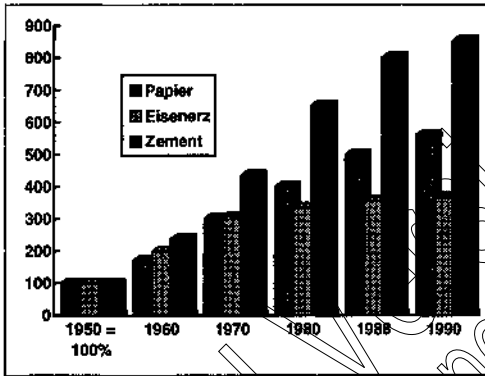


Abb. 2 Weltproduktion an Papier und Zement, Eisenerzförderung³

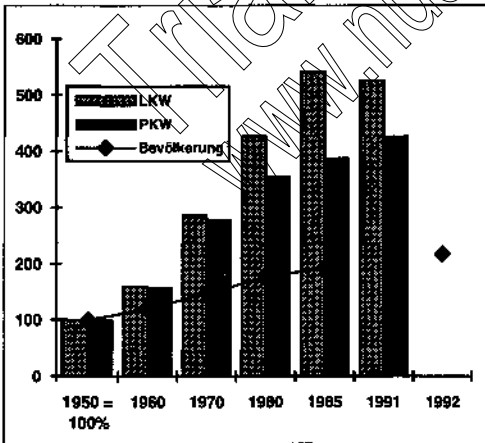
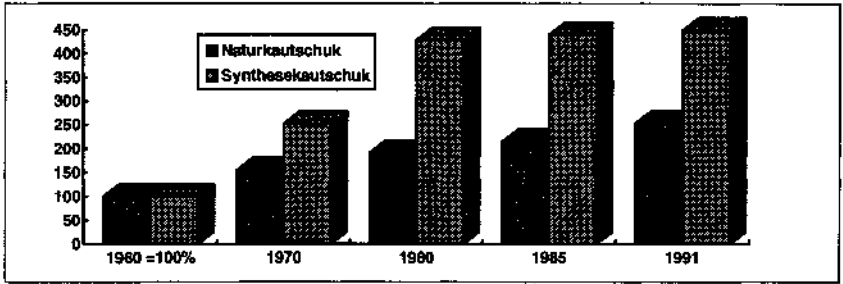


Abb. 3 Weltproduktion an LKW und PKW (1950 und 1960 ohne China)²

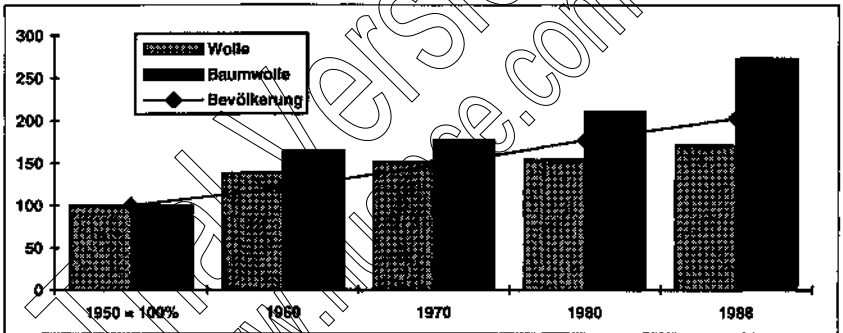
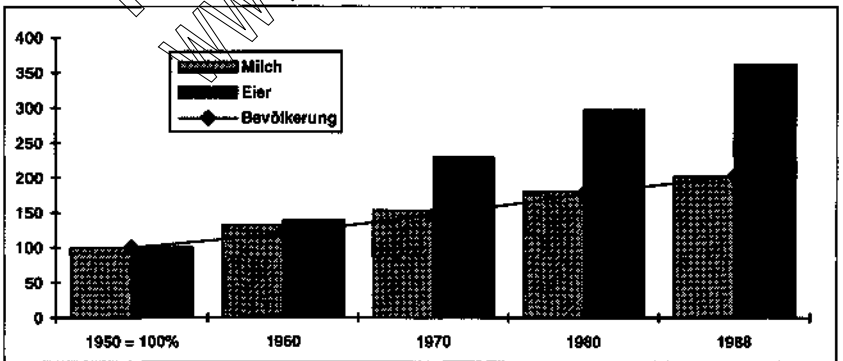
Aus Abb. 2 ist die Produktion an Papier und Zement und die Eisenerzförderung im Weltmaßstab zu ersehen. Die Weltbevölkerung ist aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen, der Wert für 1988 beträgt 203%. Die Weltproduktion an Lkw und Pkw geht aus Abb. 3 hervor. Bei Natur- und Synthekautschuk (Abb. 4) ist die Produktion an Naturkautschuk mit dem Anstieg der Weltbevölkerung konform. Im Vergleich zu 1960 = 100% ist der entsprechende Wert für 1985 = 160% und für 1992 gelten 181,5%. Dabei ist zu bedenken, daß die Steigerung der Naturkautschukproduktion auch eine Steigerung der Plantageflächen bedeutet, die zum Teil durch Rodung von Tropenwäldern gewonnen werden. Der Einsatz von Erdöl für die Synthekautschukproduktion ist dagegen ein vernünftiger Weg.

² Quellen: 1950 - 1985 [4]; 1991, 1992 [5]

³ Quellen: 1950 - 1988 [4]; 1990 [5]

Abb. 4 Weltproduktion an Natur- und Synthesekautschuk⁴

Die Erzeugung von Wolle und Baumwolle (Abb. 5) ist ungefähr in gleichem Maße angestiegen wie die Weltbevölkerung. Die Produktion an synthetischen Fasern jedoch hat weitaus stärker zugenommen, im Vergleich zu 1950 nämlich im Jahre 1985 auf das etwa 18fache [4] und im Jahre 1991 auf das 22fache [5].

Abb. 5 Weltzeugung von Wolle und Baumwolle⁵Abb. 6 Weltzeugung an Milch und Eiern⁵

⁴ Quellen: 1960 - 1985 [4]; 1991 [5]

⁵ Quelle: [4]

⁶ Quelle: [4]

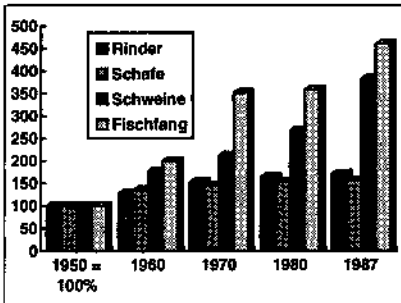


Abb. 7 Weltbestand an Rindern, Schafen und Schweinen; Fischfang (ohne Wasser-säugetiere)⁷

In den Abbildungen 6 - 8 sind Grundlagen für die Ernährung der Weltbevölkerung dargestellt. Die Steigerung der Milchproduktion ist gleichlaufend mit der Weltbevölkerung, während die Erzeugung an Eiern stärker ansteigt (Abb. 6). Der Bestand an Rindern, Schafen und Schweinen wuchs in summa in gleichem Maße wie die Bevölkerung (1987 = 200%). Die Fleischproduktion zeigte im Weltmaßstab folgende Steigerung: 1970 = 100%, 1980 = 136%, 1988 = 157% [4]; 1991 = 172% [5]. Bezogen auf 1970 = 100% betrug 1988 der Wert für die Weltbevölkerung 138% [4], für 1992 gelten 148% [5]. Im Fischfang ist dagegen trotz der steuernden Fangquoten eine überdurchschnittliche Steigerung eingetreten (Abb. 7). Die Weltermteerträge für Weizen, Zucker, Mais und Reis liegen im Anstieg etwas höher als die Weltbevölkerung (Abb. 8). Ein Abbau von Hungersnot wäre danach möglich, doch die Verteilung ist ungleich. Erstrebenswert ist die Erzeugung wenigstens der Hauptnahrungsmittel in Verbrauchernähe, um aufwendige Transporte zu vermeiden. Das Gegenteil ist der Fall.

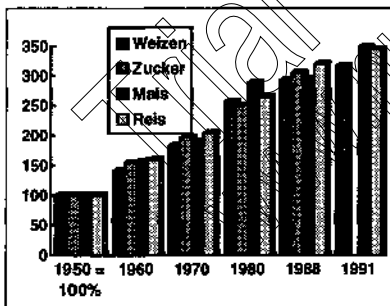


Abb. 8 Weltermteerträge, Zuckerproduktion⁸

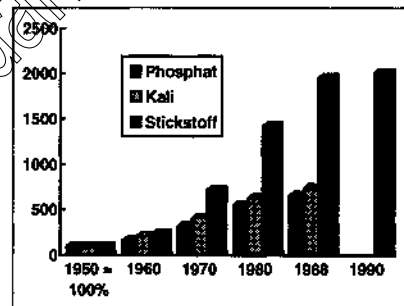


Abb. 9 Weltproduktion von Düngemitteln⁹

Ohne Düngemittel ist eine Sicherung der notwendigen Ernteerträge wohl nicht erreichbar. Der Produktionsanstieg wird in Abb. 9 für Phosphat, Kali und Stickstoff dargestellt. Er wuchs beträchtlich schneller als die Weltbevölkerung. Von 1950 bis 1986 stieg der durchschnittliche Düngemittelverbrauch pro Erdenbürger von 5 auf 26 kg/Jahr. Die Getreideanbaufläche ging aber im selben Zeitraum von 0,24 auf 0,15 Hektar pro Erdenbürger zurück [1]. Eine Optimie-

⁷ Quelle: [4]

⁸ Quellen: 1950 - 1988 [4]; 1991 [5]

⁹ Quellen: 1950 - 1988 [4]; 1990 [5]

rung oder gar eine dauerhafte oder Gleichgewichtssituation ist auf diesem Gebiet noch keineswegs erreicht. Weder ein Verzicht auf Düngemittel, der für die Welternährung eine beträchtliche Erhöhung der landwirtschaftlichen Flächen erfordern würde, noch eine Überdüngung mit ökologischer Schadensfolge sind erstrebenswert, sondern es muß eine durch ständige wissenschaftliche Untersuchung gesteuerte und optimierte Anwendung von Düngemitteln erreicht werden.

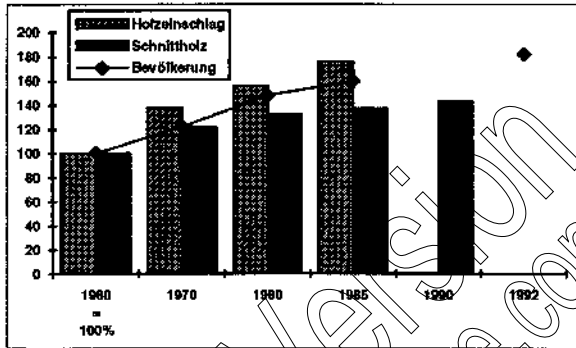


Abb. 10 Weltholzeinschlag und -schnittholzproduktion (ohne Eigenverbrauch UdSSR, Bulgarien, Polen, Ungarn, Kuba)¹⁰

Die abschließende Grafik (Abb. 10) bezieht sich auf den Holzeinschlag und die Schnittholzproduktion. Sie ist gleichlaufend mit der Weltbevölkerung. Bei planvollem Forstbetrieb kann die Gleichgewichtslage eingehalten werden. Leider ist aber diese Situation auf der Welt

nicht erreicht. Besonders kritisch ist das Problem der Tropenwälder, von denen 1990 noch $800 \cdot 10^6$ ha vorhanden waren [2], davon wurden aber $17 \cdot 10^6$ ha, das sind 2,1%, allein im Jahre 1990 gerodet.

III. Zusammenfassende Betrachtung

Eine tiefere Betrachtung lebensrelevanter Themen, das Ressourcenproblem zählt jedenfalls dazu, muß den globalen Wandel einbeziehen, der die Menschheit in der heutigen Zeit erfährt. In seiner Kategorie ist dieser Wandel den Umwälzungen in der Menschheit zuzuordnen, die immer dann erzwungen wurden, wenn das Bevölkerungswachstum für die bis dahin geltende Lebensweise zu hoch angestiegen war.

Die erste derartige Epoche ist vor etwa 8000 Jahren eingetreten, als die Nomaden an ihre Grenzen stießen. Jagen und Sammeln war nicht mehr ungehindert zu betreiben. Der Überfluß der Natur reichte in Konzentrationsgebieten nicht mehr aus. Es gab zwar noch Ausweichmöglichkeiten, die Reichweite der Nomadenwanderungen vergrößerte sich. Mehr und mehr Gruppen aber wurden sesshaft. Sie begannen mit Ackerbau und Viehzucht. Die landwirtschaftliche

¹⁰ Quellen: 1960 - 1985 [4]; 1990, 1992 [5]

Umwälzung war im Gange mit einem großen Fortschritt für die Menschheit, der jedoch nicht nur Vorteile brachte. Die Nahrung wurde eintöniger, die Abfälle konzentrierten sich und Seuchen hatten einen besseren Nährboden. Die Triebkräfte der biologischen Evolution, nämlich Anpassungsfähigkeit, aber auch Aggressivität und Egoismus, kamen immer stärker zur Geltung. Besitz an Boden wurde zur Grundlage für die menschliche Existenz. Wer besseren Boden besaß und nicht stark genug war, sich zu verteidigen, lief Gefahr, vertrieben zu werden. Die gegenseitigen Kämpfe nahmen an Heftigkeit zu, der Keim zu Kriegen war gelegt.

Der Gebrauch des Feuers und die Entdeckung des Rades sind noch vor dieser Zeit zu datieren. Die weitere Entwicklung basierte jedoch darauf. Es bildeten sich Spezialisten heraus, die Arbeiten für andere übernahmen und dafür deren Leistungen nutzten. Vorteilhaft für die Entwicklung wirkte sich aus, daß sich Leistung bezahlt machte. Einfallsreiche Menschen kamen voran, aber unter ihnen gab es auch solche, die mehr und mehr lernten, andere zu übervorteilen und sich dadurch zu bereichern. Das Machtstreben entwickelte sich weiter, die Triebkraft Egoismus zeigte eine starke Wirkung und dominierte immer mehr.

Die Spezialisten sorgten für Fortschritte in der Herstellung von Werkzeugen und Waffen, in der Entwicklung von Geräten und Verfahren, die die Arbeit und das Leben erleichterten. Man brauchte aber immer mehr Ressourcen. Bodenschätze gewannen an Bedeutung. Der Eingriff des Menschen in die Natur verstärkte sich. Rohstoffe, die an der Erdoberfläche zu bergen waren, reichten nicht mehr aus. Der Mensch drang in die Erde ein, und der Bergbau wurde in Angriff genommen. Die Erfindung des Buchdruckes sorgte für eine bessere Informationsverbreitung. Die Mobilität der Menschen stieg weiter an, aber auch ihre Anzahl.

So kam die Menschheit in der Mitte des 18. Jahrhunderts abermals an eine Grenze, in der sich Mangelerscheinungen bemerkbar machten. In England begann man die Kohle an Stelle des knapper werdenden Brennholzes zu verwenden. Die dadurch zu erreichende konzentriertere Energieerzeugung eröffnete neue Möglichkeiten, und die Entdeckung der Dampfmaschine stand so am Anfang der industriellen Revolution. Außer Landflächen wurden nun auch Maschinen zum wichtigen Produktionsmittel. Das war wiederum ein großer Fortschritt. Es gab nun noch mehr Ansatzpunkte, um durch Mut und Leistung Reichtum und Einfluß zu erwerben, was den Egoismus beträchtlich förderte, aber auch dessen negative Seite zu unredlicher Übervorteilung weniger Begünstigter anregte. Notwendig für eine schnelle Weiterentwicklung war die Wissenschaft, deren Ansehen durch offensichtliche Erfolge beträchtlich wuchs. Nun stieg die Nutzung der Ressourcen exponentiell. Das Streben nach Besitz und Macht verstärkte sich gleichsam ob der vielfältigen Möglichkeiten. Die Kriege wurden verheerender, der Unterschied zwischen arm und reich in den einzelnen

Ländern und im Weltmaßstab immer größer, auch natürlich mit verursacht durch das enorme Bevölkerungswachstum. Das durch die industrielle Revolution angeheizte Entwicklungstempo wird schließlich atemberaubend. Die Aufzählung: Elektrizität, Luftfahrt, Informationsübertragung, Kernspaltung und Kernfusion, Mikroelektronik, Raumfahrt, Gentechnik spricht für sich. Es ist verständlich, daß damit die Ressourcennutzung ein bisher nie gekanntes Ausmaß erreichte.

Die Menschheit ist heute wiederum an einer Grenze angelangt, aber ihre Überwindung und der Wandel zu einer dauerhaften Gesellschaft ist komplizierter geworden und bei Mißerfolg gefährlicher als in den beiden früheren Grenzfällen.

Die Weltbevölkerung vor 8000 Jahren, also bei der landwirtschaftlichen Umwälzung, wird auf 10 Millionen geschätzt, für die Mitte des 18. Jahrhunderts werden 800 Millionen angegeben. Heute leben 5,5 Milliarden Menschen auf der Erde. Der Verdoppelungszeitraum seit 1950 betrug weniger als 40 Jahre. Bei einem weiteren derartigen Wachstum sind die auftretenden Probleme selbst mit immer besseren technischen Möglichkeiten nicht mehr lösbar. Auch bei gleichbleibender Weltbevölkerung in der heutigen Größe, eine gewiß nicht realistische Annahme, wäre ein Anheben des Lebensstandards in den armen Ländern, die etwa 80% der Weltbevölkerung umfassen, auf das Niveau der reichen Länder von den Ressourcenproblemen her gesehen eine schier unlösbare Aufgabe.

Aus den graphischen Darstellungen ist ersichtlich, daß die Ressourcennutzung in den meisten Fällen prozentual über das Wachstum der Weltbevölkerung hinausgeht, in einigen Fällen sogar erheblich. Das liegt nicht allein an einer verstärkten Nutzung durch die reichen Industrieländer (etwa 20% der Weltbevölkerung), sondern auch in einem verständlichen Nachholbedarf durch andere Länder (vgl. das Wirtschaftswachstum in den 12 erfolgreichsten Ländern der Erde, S. 107). Es ist nicht abzusehen, daß diese Tendenz in der nächsten Zukunft nachläßt. Die Unterschiede auf der Welt sind zu groß und das Problem ist nicht mit der Bemerkung abzutun, die armen Länder hätten nicht die Bedürfnisse der reichen, noch nicht, muß gesagt werden. Die Bedürfnisse, auch wenn sie immer gewisse Unterschiede aufweisen, werden selbstverständlich mehr und mehr geweckt, dafür sorgt die große Mobilität und die immer effektiver werdende Information über sämtliche Kanäle und Möglichkeiten. Zum ersten Mal wurde 1972 auf die Gefahren der Grenzüberschreitungen durch den Bericht „Die Grenzen des Wachstums“ an den Club of Rome hingewiesen. Es wurde viel dazu geschrieben und diskutiert. Seitdem sind mehr als 20 Jahre vergangen [1], es ist aber nüchtern festzustellen, daß praktische Auswirkungen nur spärlich vorhanden sind. In dem Buch „Die neuen Grenzen des Wachstums“ [2] wird berichtet, daß die Aussicht, eine dauerhafte Gesellschaft zu erreichen, immer noch vorhanden ist. Die Szenarien in dem genannten Buch zeigen aber, daß die

Restriktionen, die zum Aufbau einer solchen Gesellschaft notwendig sind, seit der Zeit des ersten Berichtes schärfer geworden sind.

Es geht im heutigen Wandel zum ersten Mal ernsthaft darum, die für die Evolution wesentlichen Triebkräfte Aggressivität und Egoismus einzudämmen, Intelligenz und Lernfähigkeit zu beweisen, sowie den Weg zu Toleranz zu finden. Aggressivität und Egoismus überwiegen nach wie vor in der Menschheit, sie wurden weder durch Weltreligionen noch durch bewundernswerte Vorbilder bisher in wirkungsvoller Weise gedämpft. Gerade das wird aber die Voraussetzung für eine dauerhafte Gesellschaft sein. Es gibt wohl Bemühungen und kleine Lichtblicke, aber Ansätze, die globalen Erfolg versprechen, sind noch nicht zu erkennen.

Das reibungslose Funktionieren der Weltwirtschaft, die an und für sich über gute Regulierungskräfte verfügt, wird eine wesentliche Bedingung für das Erreichen einer dauerhaften Gesellschaft sein. Die Marktwirtschaft in der heutigen Form ist jedoch kaum das Allheilmittel und wird allein nicht die Dauerhaftigkeit herstellen. Sie bedarf dazu gewisser Regelungen, aber es wird sehr schwer sein, vernünftige Beschränkungen zu erreichen. Wahrscheinlich werden erst schmerzliche Erfahrungen die Vernunft erzwingen.

Literatur:

- [1] A. King und B. Schneider, Die erste globale Revolution, Bericht des Rates des Club of Rome, Bericht zur Lage der Welt zwanzig Jahre nach „Die Grenzen des Wachstums“, Horizonte Verlag GmbH, Frankfurt/M. 1992.
- [2] D. H. Meadows, D. L. Meadows und J. Randers, Die neuen Grenzen des Wachstums, Rowohlt, Reinbeck bei Hamburg, 1993.
- [3] Chemische Rundschau, Wochenzeitung für Chemie, Pharmazie und Lebensmitteltechnik, Nr. 50, 46. Jahrgang, vom 17. 12. 1993. Solothurn und Weinheim.
- [4] Statistisches Jahrbuch '90 der DDR, Rudolf Haufe Verlag, Berlin, 1990. Das Jahrbuch enthält im Anhang internationale Übersichten ab 1950.
- [5] Statistisches Jahrbuch 1993 für die Bundesrepublik Deutschland