

# Die Nachhaltigkeits-Debatte krankt an zu viel Beliebigkeit

## Zentrale Erkenntnisse der Ökonomie zur langfristigen Entwicklung

Von Lucas Bretschger

*Der Begriff Nachhaltigkeit wird heute auf vielfältige Art und Weise interpretiert und fast beliebig verwendet. Der Autor des folgenden Beitrags legt aus Sicht der Ressourcen-Ökonomie dar, welche Fragen mit Blick auf künftige Generationen, technischen Fortschritt und Wachstum zentral sind und welche Themen eher ablenken. (Red.)*

Seit dem Erdgipfel von Rio 1992 hat sich die Nachhaltigkeits-Debatte immer mehr in die Breite entwickelt und dabei die zentrale Forderung nach der Gleichstellung der künftigen Generationen zunehmend aus den Augen verloren. Themen wie die Verknappung des Energieangebots, die Klimaerwärmung oder die schwindende Artenvielfalt werden zwar generell als wichtig erachtet, stossen aber in der wirtschaftspolitischen Umsetzung oft auf erheblichen Widerstand. Der vorliegende Beitrag zeigt die wichtigen Ergebnisse und Perspektiven für die Nachhaltigkeit aus Sicht der modernen Ressourcenökonomie.

### Holzangel als Existenzbedrohung

Die Beschäftigung mit der Nachhaltigkeit ist keineswegs ein neues, nur vorübergehendes Phänomen. Bereits in der klassischen Nationalökonomie des 18. Jahrhunderts waren Zuteilung und Substitution natürlicher Ressourcen zentrale Themen. Auch in der Praxis wurde die Wichtigkeit der nachhaltigen Ressourcennutzung früh erkannt. So sah der sächsische Berghauptmann von Carlowitz den heimischen Silberbergbau wegen des Holz Mangels derart in seiner Existenz bedroht, dass er 1713 – für den Fall einer unveränderten Entwicklung – prognostizierte, «dass nehmlich am Ende der Welt man an Holtze grosse Noth leiden werde». Daraus folgerte er: «dasswegen sollten wir unsere Oeconomie also und dahin einrichten, dass wir keinen Mangel daran leiden, und wo es abgetrieben ist, dahin trachten, wie an dessen Stelle junges wieder wachsen möge.»

Neben den erneuerbaren Ressourcen wie Holz sollte auch mit den nichterneuerbaren Ressourcen wie fossilen Brennstoffen, Erzen und Mineralien vorausschauend umgegangen werden, damit sich die Lebensgrundlage für künftige Generationen nicht verschlechtert. Da diese Kapital-Arten der Natur nicht nachwachsen, müssen geeignete Substitute gefunden werden, die in Form von Sach-, Human- und Wissenskapital geschaffen werden können. Die Akkumulation von Kapital durch den Menschen hat in den letzten zwei Jahrhunderten in vielen Ländern zu einer bis dahin nicht beobachteten Entwicklung des Wohlstands geführt. Im selben Zeitraum hat sich aber auch die Nutzung natürlicher Ressourcen intensiviert, das Output-Wachstum wurde durch einen zunehmenden Einsatz von Input-Faktoren erzielt.

### Fortschritte bei Luft und Wasser

Ebenso hat sich im Zuge der wirtschaftlichen Entwicklung das Problem der Emissionen in die Umwelt akzentuiert. Diese Einflüsse schädigen nicht nur die Umwelt, sondern stören als externe Effekte die Märkte und führen zu nicht optimalen Ergebnissen für die Gesellschaft. Die Umweltpolitik zielt darauf ab, diese Störungen zu korrigieren. Im regionalen Bereich wurden in der Vergangenheit bereits viele Verbesserungen erreicht. Die Qualität von Wasser und Luft ist heute in der Schweiz und in den meisten Industrieländern besser als vor einigen Jahrzehnten. Anders sieht es mit Blick auf die meisten globalen Umweltprobleme aus. So ist etwa die im Kyoto-Abkommen von der Schweiz akzeptierte Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen heute alles andere als sichergestellt.

In der Öffentlichkeit ist im Zuge der jüngsten Öl- und Metallpreis-Hausse wieder vermehrt die Befürchtung geäussert worden, steigende Ressourcen-Preise würden zu einer Beeinträchtigung von Wachstum und Wohlstand führen. Zu diesem Bild passt auch die kürzlich ergangene Aufforderung der G7-Staaten an die Organisation der erdöl-exportierenden Länder (Opec), sie möchten doch die Ölförderung erhöhen, um die weltwirtschaftliche Dynamik nicht zu gefährden. Wie ist dies zu interpretieren? Unter konstanten Bedingungen bedeutet ein Minus bei einer Input-Grösse, dass der Output abnimmt, das ist ökonomisch trivial. Wirtschaftliches Wachstum beruht aber auf komplexeren Zusammenhängen und ist ein langfristiges Phänomen. Damit stellt sich die Frage, welche Grössen in der Wirtschaft langfristig welche Anpassungsfähigkeit erreichen, beson-

ders auch die Frage, wie die Kapitalakkumulation mit dem Ressourcenverbrauch zusammenhängt.

### Eine Frage der Anpassungsfähigkeit

Grundsätzlich sind zwei Szenarien denkbar. Das erste Szenario beruht auf einer zunehmenden Entkoppelung des Ressourcenverbrauchs von der Kapital- und Einkommensentwicklung. In diesem Fall können Kapital und Wissen natürliche Ressourcen wirkungsvoll ersetzen. Beispiele zeigen sich etwa in der zunehmenden Bedeutung des sogenannten Minergie-Standards im Hausbau oder in der Ausbreitung von Autos mit geringem Treibstoffverbrauch. In den siebziger Jahren wurden die grossen Potenziale zur Anpassung an neue Verhältnisse besonders deutlich sichtbar, ge-

### Höhere Ressourcenpreise beschleunigen die Entwicklung

Ob unser heutiger Wohlstand langfristig erhalten werden kann, hängt vor allem von den folgenden Faktoren ab:

– **Ressourcenpreise:** Die Preise erschöpfbarer Ressourcen beginnen gemäss der in der Ökonomie bekannten Regel von Hotelling dann kontinuierlich zu steigen, wenn keine zusätzlichen Vorräte mehr gefunden werden. Nach Hotelling zeigt sich eine Verknappung von Rohstoffen in Marktsystemen automatisch in entsprechend steigenden Preisen. Diese Zusammenhänge schienen für Erdöl bis vor kurzem nicht zuzutreffen, beginnen nun aber zu greifen. Neben steigenden Förderkosten wird künftig auch die Knappheitsrente zunehmen und für die Märkte eine wichtige Lenkungs-funktion übernehmen. Ohne diese Steuerung kann eine Marktwirtschaft nicht angemessen reagieren. Ebenso werden bei Missachtung des Preismechanismus wie in den Studien zu den «Grenzen des Wachstums» leicht falsche Schlüsse gezogen.

– **Technologie:** Während in der älteren Ressourcenökonomie der technische Fortschritt wie «Manna vom Himmel» fiel, wird die Bildung von Wissens- und Humankapital heute explizit in die Erklärungsmodelle integriert. Dabei sind die «induzierten» Innovationen speziell zu beachten. In diesen spiegelt sich, dass umso mehr in Richtung Verringerung oder Vermeidung eines Input-Faktors geforscht wird, je höher dessen Preis ist. Bisher ergab sich ein etwa ein-prozentiger Zuwachs der Energieeffizienz pro Jahr. Wer Forderungen nach Effizienzsteigerungen und Zielsetzungen in diesem Umfang bereits als aktive Umweltpolitik deklariert, kann ebenso gut mit der Behauptung auftreten, man werde am Abend die Sonne untergehen lassen. Zur Vermeidung einer mittleren Erderwärmung von über 2 °C ist mehr technischer Fortschritt nötig. Die Energie- und Kohlenstoffintensität der Wirtschaft müsste zwischen 2015 und 2075 um jährlich etwa 3% bis 4% sinken, sollte dieses Ziel erreicht werden.

– **Material:** Weil das Angebot an Materialien wie Eisen, Kupfer und Platin begrenzt ist, kann physisches Kapital nicht unendlich angehäuft werden. Wissens- und Humankapital sind hingegen nicht direkt an Material gekoppelt. Die zunehmende «Entmaterialisierung» der Wirtschaft wird jedoch nicht eine vollständige sein können, da ein Minimum an Material und Energie immer notwendig sein wird. Damit werden Recycling und erneuerbare Energien in der langen Frist zunehmend wichtiger.

– **Substitution:** Das Ersetzen natürlicher Ressourcen durch Kapital geschieht erstens als direkte Substitution von Input-Leistungen innerhalb von Firmen und Branchen, zweitens indirekt im Zuge des Strukturwandels in der Wirtschaft, indem Sektoren mit einer hohen Ressourcen- und einer geringen Wissensintensität zunehmend an Bedeutung verlieren. In Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass eine geringe Fähigkeit zur direkten Substituierbarkeit nicht zwingend eine Schwächung des Wachstums bedeuten muss, vielmehr kann sie über eine Beschleunigung des Strukturwandels eine positive Dynamik erzeugen. Die Empirie zeigt, dass Länder mit grossen Bodenschätzen in ressourcenintensiven und wenig innovativen Sektoren spezialisiert sind, und das trübt ihre Wachstumsaussichten.

– **Anpassungskosten:** Veränderte Ressourcenpreise und Massnahmen in der Umweltpolitik wirken auf Anpassungen hin, die nicht kostenlos sind. Oft wird jedoch die Anpassungsfähigkeit von Marktwirtschaften unterschätzt, entsprechend wird damit die Anpassungslast überschätzt. Gerade wer von der Leistungsfähigkeit der Märkte überzeugt ist, sollte davon Abstand nehmen, die Anpassung an ökologische Restriktionen als übermässig teuer, unerwünscht oder gar unmöglich zu bezeichnen. Der Wandel in der sektoralen Struktur bedingt eine Anpassung von Beschäftigung, Qualifikation der Arbeitskräfte, Sachinvestitionen usw.,

rade auch in den USA, wo heute der auf intensiven Umweltverbrauch angelegte Lebensstil bisweilen als «nicht verhandelbar» deklariert wird.

Das zweite Szenario geht von einer weniger flexiblen Wirtschaft aus. Aus dieser Sicht wird prognostiziert, dass Kapital und Einkommen etwa parallel zum Ressourcenverbrauch zurückgehen werden – ganz analog zur seinerzeitigen Prognose des Club of Rome. Damit wird implizit eine begrenzte Substituierbarkeit des Naturkapitals unterstellt. Interessant ist in diesem Zusammenhang der empirische Vergleich zwischen ressourcenarmen und ressourcenreichen Ländern, denn er passt schlecht ins Bild des zweiten Szenarios. Empirisch ist kein positiver Zusammenhang zwischen der Ausstattung mit natürlichen Ressourcen und dem Wirtschaftswachstum erkennbar, eher das Gegenteil. Anschauliche Beispiele für eine negative Beziehung zwischen Rohstoffreichtum und Wirtschaftsentwicklung ergeben sich etwa aus dem Vergleich zwischen Nigeria und den südostasiatischen Tigerstaaten.

deren Kosten durch eine zweckmässige Politik gezielt gesenkt werden können.

Als Fazit der modernen Ressourcenökonomie ergibt sich, dass der Strukturwandel für eine nachhaltige Entwicklung zentral ist und die Verringerung oder Vermeidung des Ressourcenverbrauchs nicht eine Behinderung, sondern eine wesentliche Triebkraft der langfristigen Entwicklung darstellt. Die Vision, dass jedes Individuum in einem technologisch führenden Land nicht mehr als 2000 Watt verbrauchen sollte, reflektiert diese Leitidee. Zentrales Element der Debatte über Nachhaltigkeit ist die Forderung, dass die Lebensbedingungen künftiger Generationen mindestens dem heutigen Niveau entsprechen sollten.

Damit wird zusätzlich zum effizienten Umgang mit natürlichen Ressourcen eine Fairness-Bedingung formuliert. Der Wohlfahrt der Nachkommen wird in der Tat ein hoher Stellenwert zugemessen. In der Schweiz werden über Erbschaften jährlich grosse Kapitalsummen (steuergünstig) an die Nachkommen übertragen. Für die langfristigen Lebensgrundlagen spielt aber auch das Naturkapital eine wichtige Rolle. Hohe Ressourcenpreise werden oft als ungerecht dargestellt. Auch in diesem Zusammenhang ist der empirische Be-

### Beim Wissen gehen die Vorräte nicht aus

Seit dem 18. Jahrhundert wird häufig die These von Malthus vertreten, wonach das Bevölkerungswachstum durch die Ressourcenbasis begrenzt sei. Natürlich ist eine weitere Erhöhung der Weltbevölkerung auf vielleicht 10 Mrd. oder 11 Mrd. Menschen beträchtlich. Es ist aber zu bedenken, dass der Mensch nicht nur als Verbraucher von Ressourcen auftritt, sondern auch produktiv in der Bildung von Kapital und Wissen tätig ist, vor allem in arbeitsintensiven Bereichen. Dazu zählen primär Forschung und Bildung, womit der Qualitätsaspekt der Arbeit und die Effizienz der Bildung besonders wichtig werden. In innovativen Prozessen kann die qualifizierte Arbeit als eigentliche «ultimate Resource» bezeichnet werden.

### Lernen in Märkten

Produktives Wissen entsteht direkt über die Forschung, oft auch indirekt über Lernvorgänge. Solche Spillover-Effekte sind vor allem wegen der speziellen Art der Verbreitung des Wissens bedeutend, denn der Wissensaustausch funktioniert anders als der Gütertausch. Wenn die Person A bei der Person B auf dem Markt etwas kauft, hat A nachher das Gut, B hat das Geld. Wenn aber A an B eine Information übermittelt, dann weiss B nachher mehr, A weiss aber immer noch gleich viel. Die produktive Wirkung des Wissens hat sich durch den Austausch verdoppelt oder jedenfalls erhöht. Der Markt behindert diesen Prozess nicht, er fördert ihn sogar. Sobald nämlich ein Gut auf dem Markt erscheint, können alle interessierten Kreise das Produkt auf Herz und Nieren prüfen und dabei eine Menge lernen; Ähnliches gilt für Patentschriften, die für alle einsehbar sind. Es gibt derzeit keine begründete Vermutung einer Begrenzung des Wissens. Neues Wissen baut auf allem auf, technisches Wissen wird mit organisatorischem und institutionellem Wissen verknüpft, in jeder spezifischen Situation auf andere Art und Weise. Langfristig muss die Expansion des Wissens das Bevölkerungswachstum übertreffen, damit der individuelle Wohlstand nicht sinkt.

Zur Steuerung der milliardenfachen Zuteilungsprozesse in einer modernen Wirtschaft favorisieren Ökonomen zu Recht den Preismechanismus. Das Gesetz der Nachfrage, wonach bei höheren Preisen weniger von einem Gut gekauft wird als bei niedrigeren Preisen, ist empirisch gut gestützt, gerade auch beim Ressourcenverbrauch. Dies kann sich auch die Umweltpolitik zunutze machen. Preise haben nicht nur statisch, sondern auch dynamisch eine hohe Wirkung. Die Gestaltbarkeit der Entwicklung von Wirtschaften ist dabei viel grösser als allgemein angenommen. Über Massnahmen mit sehr langfristigem Nutzen zu entscheiden, ist für Demokratien sicher schwierig, aber nicht unmöglich, wie etwa das

### Der Autor

Gy. Lucas Bretschger ist seit 2003 ordentlicher Professor für Ökonomie, besonders für Ressourcenökonomie, an der ETH Zürich und damit am Auf- und Ausbau jenes neuen Departements massgeblich beteiligt, in dem mit Ökonomie verbundene Wissenschaftler und Disziplinen gebündelt werden, um die Ingenieur- und Naturwissenschaften der ETH zu ergänzen. Die Berufung an die ETH war für Bretschger eine Art Rückkehr. 1958 geboren, hat er seine wissenschaftliche Karriere in den achtziger Jahren in Zürich an der Universität begonnen. Nach dem Volkswirtschaftsstudium war er vorübergehend als Finanzanalytiker einer Bank tätig, kehrte dann an die Universität zurück, wo er bei Prof. Heidi Schelbert arbeitete, 1988 promovierte und 1995 die Venia legendi erhielt. Er nahm etliche Forschungsaufenthalte bzw. Gastprofessuren im Ausland wahr und wurde 1999 Professor für Volkswirtschaftslehre an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität in Greifswald, wo der Aufbau Ostdeutschlands zum Alltag gehörte. Bretschgers wissenschaftliches Interesse gilt eher volkswirtschaftlichen Themen. Fragen zu Wachstum, technischem Fortschritt und den Zusammenhängen zwischen natürlichen Ressourcen und wirtschaftlicher Entwicklung, wobei die «Mikrofundierung» jeweils von Bedeutung ist. Er ist Mitglied mehrerer wissenschaftlicher Gremien, die mit Nachhaltigkeit bzw. Sustainability im Zusammenhang stehen.



Lucas Bretschger (Bild pd)

fund allerdings ein anderer: Im internationalen Vergleich ist in Ländern mit niedrigen Energie- und Rohstoffpreisen die Verteilung von Einkommen und Vermögen keineswegs gleichmässiger als in den anderen Staaten, es ist eher umgekehrt. Gerade wer die Verteilung von Einkommen und Vermögen als wichtig erachtet, sollte daher erkennen, dass niedrige Ressourcenpreise keine Vorbedingung für das Soziale in der Marktwirtschaft sind. Höhere Ressourcenpreise führen zu steigenden Forschungsanstrengungen und zur Möglichkeit eines regeren Wissenstransfers von reichen in arme Länder. Dadurch können Entwicklungsimpulse ausgelöst werden. Werden Leistungen ärmerer Länder für die globale Umweltqualität, etwa beim Regenwald, abgegolten, ergibt sich zusätzlich ein Mitteltransfer, der auf die Verteilung des Welteinkommens ausgleichend wirkt.

Beispiel der Neat-Investitionen zeigt. Aber auch kurzfristig wäre heute viel mehr möglich. Die über Preisanreize erreichbare Anwendung bestehender umweltschonender Technologien würde die Ressourcen stark schonen. Die Abschaffung von Subventionen für Energie und Verkehr würde den Strukturwandel in Richtung nachhaltiger Entwicklung ebenso unterstützen. Wenn die Politik oft zögerlich agiert, so stellt sich die Frage, inwiefern ein verantwortungsvolles Handeln von Unternehmungen an deren Stelle treten könnte. Die Vorteile für die Unternehmen können dabei in der langfristigen Gewinnabsicherung und der frühzeitigen Einstellung auf spätere Regulierungen liegen. Kritische Argumente sind allerdings auch rasch zur Hand: Es besteht etwa die Gefahr, dass dabei die Eigentümerinteressen missachtet werden, der Aufwand erscheint teilweise sehr hoch, oder die Effizienz mit Blick auf die Zielerreichung mag fraglich sein.

### Die Chancen nutzen

Auf jeden Fall ist klar, dass ethische Grundlagen das tägliche Geschäftsleben entscheidend prägen und die Produktivität des Systems beeinflussen. Ebenso wie im Fall der Allokation auf den Märkten, bleibt dies aber oft unbemerkt, weil es in vielen Bereichen gut funktioniert. Es ist für alle von Vorteil, wenn sich Geschäftspartner an gewisse Verhaltensregeln halten, ohne dass diese staatlich reglementiert werden. Für die Nachhaltigkeit muss die geeignete Rollenteilung noch genauer gefunden werden. In der Politik wird heute oft mit viel zu detaillierten Nachhaltigkeits-Indikatoren gearbeitet, die die Diskussion vernebeln. Viele der verwendeten Kriterien haben mit dem Wohlergehen der künftigen Generationen wenig bis nichts zu tun. Weniger wäre in diesem Zusammenhang mehr. Und es wäre Zeit, in der Debatte über Nachhaltigkeit die Spreu vom Weizen zu trennen. Wenn heute die Wachstumsschwäche beklagt wird und dem Bürger das Gefühl suggeriert wird, dass sich seine Lage laufend verschlechtert, ist das eher der Kategorie «Spreu» zuzuordnen; für viele stimmt diese Sichtweise denn auch nicht mit dem persönlichen Empfinden überein. Viel zweckmässiger wäre es – und dies entspräche der Essenz der Nachhaltigkeits-Debatte –, heute zu kommunizieren, dass man aus einer Position der wirtschaftlichen Stärke heraus die Weichen bezüglich Ressourcennutzung und Technologieentwicklung richtig stellen sollte.

### Weiterführende Literatur

Perman, Roger, Yue Ma, James McGilvray, Mick Common: Natural Resource and Environmental Economics, Pearson Education, 3d Ed., Harlow, UK, 2003.

Bretschger, Lucas: Growth Theory and Sustainable Development, Edward Elgar, Cheltenham, UK, and Northampton MA, USA, 1999.

Bretschger, Lucas: Economics of technological change and the natural environment: how effective are innovations as a remedy for resource scarcity? Ecological Economics, forthcoming 2005. <http://www.wif.ethz.ch/resec>.

Pittel, Karen: Sustainability and Endogenous Growth, Edward Elgar, Cheltenham, UK, and Northampton MA, USA, 2002.

Verantwortlich für «Themen und Thesen»: Gerhard Schwarz, Beat Gygis

Die nächste Beilage «Themen und Thesen» erscheint am 28. Mai.