Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 116 (1998)
Heft: 13

Artikel: Nachhaltigkeit: Herkunft und Definitionen eines komplexen Begriffs
Autor: Bächtold, Hans-Georg
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-79470

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Hans-Georg Bächtold, Schaffhausen

Nachhaltigkeit

Herkunft und Definitionen eines komplexen Begriffs

Obwohl Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft seit Beginn dieses Jahrhunderts eine zentrale Leitvorstellung für die Nutzung forstlicher Ressourcen darstellt, ist der Begriff erst durch den «Brundtland-Bericht» im Zusammenhang mit Umwelt- und Entwicklungsfragen ins Bewusstsein der Öffentlichkeit gelangt. Seit Beginn der achtziger Jahre wird die Diskussion weltweit unter dem Schlagwort «Sustainable Development» geführt.

Kaum eine öffentliche Diskussion, kein politisches Statement und kein Stadt- bzw. Regionalentwicklungskonzept übergeht den Begriff Nachhaltigkeit. Entsprechend ist es heute kaum mehr möglich, einen Überblick über die Literatur zu gewinnen, die sich im weitesten Sinne mit Nachhaltigkeit befasst. Schwierig ist es auch, eine allgemeingültige wie umsetzbare Begriffsdefinition zu finden. Viele Autoren sprechen ein neues Denken, eine ökologisch verantwortbare Wirtschaftsweise an und fordern grundsätzliche Neuorientierung gesellschaftlicher Verhaltensweisen. Ein wesentlicher Punkt betrifft die Beziehung zwischen den Staaten der Dritten und Vierten Welt und den «reichen» Industriestaaten. Woher aber stammt der Begriff Nachhaltigkeit? [1]

Etymologische Herkunft

Das Wort «nachhalt» konnte bisher im Mittelhochdeutschen nicht gefunden werden. Untersucht man die lexikalischen Nachbarn, findet man in Matthias Lexers «Mittelhochdeutsches Handwörterbuch» die folgenden Einträge: «nacherbe, nachgesippe, nachkome», verstanden als Nachkommenschaft. Der Gedanke, noch einen Vorrat zu behalten, kommt im Lexikoneintrag «nachvaz» – das zweite Fass – zum Ausdruck. Das Wort «nach» enthält die Komponente von Beständigkeit und Dauer.

Im Wortteil «halten» ist etymologisch die Grundbedeutung hüten, schützen, bewahren enthalten. «Haltig» hat die Bedeutung von «etwas Besonderes» enthaltend, wie etwa in der Verdeutlichung «goldhaltig» oder «erzhaltig».

Die Erstbelege des «Deutschen Wörterbuchs» der Gebrüder Grimm stammen aus dem 18. Jahrhundert. Unter dem Stichwort «nachhalten» werden verschiedene Begriffe aufgelistet: «zurückhalten, reservieren, anhalten, nachhaltig sein oder wirken». [2]

Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft

«Nachhaltigkeit» hat sich zu Beginn des 20. Jahrhunderts als forstlicher Terminus etabliert. [3] Die «Brockhaus-Enzyklopädie» von 1971 führt unter «nachhaltige Nutzung» allein die forstwirtschaftliche Bedeutung auf: «Sicherung dauernder, möglichst gleichbleibender, hoher und hochwertiger Holznutzungen ist der oberste Grundsatz bei der Produktions- und Nutzungsplanung und bei der Ermittlung des Hiebsatzes. Die nachhaltige Nutzung ist gebunden an die Erhaltung und Steigerung der Produktivität des Standortes, andauernde Zuwachshöchstleistung nach Masse und Güte der Holzproduktion.» Damit hat sich der Begriff zum Prinzip der Bewirtschaftung von Wäldern zur Sicherung von Stetigkeit und Gleichmass forstlicher Nutzungen und der Waldfunktionen entwickelt. Nachhaltigkeit ist aber kein Terminus im engeren Sinne, sondern ein Fachwort des Forstwesens, das seit seiner Entstehung verschiedene inhaltliche Anpassungen erlebt hat. Die Bedeutung des Begriffs lässt sich nur aus der jeweiligen Epoche und dem jeweiligen Umfeld verstehen.

Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts wurde Nachhaltigkeit – angesichts der damaligen Holzknappheit – ausschliesslich für die Nutzungsregelung der Holzmenge gebraucht. «Nachhaltig nennt man die Forstwirtschaft, wenn jährlich nicht mehr Holz geschlagen wird, als aus dem Forste für immer jährlich genommen werden kann.» [4] Das bedeutet, dass nicht mehr genutzt wird, als die Natur zu geben imstande ist – für immer.

Ein halbes Jahrhundert später beeinflusste der kapitalistische Positivismus das forstliche Denken. Die Sichtweise war geprägt vom Willen, den Wertertrag des Waldes langfristig zu maximieren. Während bisher das Streben auf den Naturalbetrag (Holzmenge) ausgerichtet war, ist neu der Geldwert die Bezugseinheit. [5]

Sehr früh wurde erkannt, dass Nachhaltigkeit nicht nur auf die Produktionskraft des Waldes, sondern auch auf die Ertragsfähigkeit des Standortes zu beziehen ist. Damit ergab sich eine erste Ausweitung des Begriffs. In der Folge fand eine Übertragung auf weitere Wirkungen des Waldes (Schutz, Wohlfahrt usw.) statt. Nachhaltigkeit wurde zur Forderung nach stetiger, optimaler Bereitstellung sämtlicher materiellen und immateriellen Waldleistungen zum Nutzen gegenwärtiger und zukünftiger Generationen.

Eine der aktuellsten Umschreibungen von Nachhaltigkeit in einem umfassenden Sinne lautet: «Nachhaltige Bewirtschaftung bedeutet die Verwaltung und Nutzung der Wälder und der Waldflächen in einer Weise und in einem Masse, die ihre Biodiversität, Produktivität, Regenerationsfähigkeit, Vitalität ebenso erhalten wie ihre Fähigkeit, jetzt und in Zukunft wichtige ökologische, ökonomische und soziale Funktionen auf lokaler, nationaler und globaler Ebene zu erfüllen, ohne andere Ökosysteme zu schädigen.» [6]

Nachhaltigkeit hat nicht mehr auszugehen von Dauer, Stetigkeit und Gleichmass einer Vielfalt von Gütern, Leistungen und Wirkungen, die erzeugt werden sollen, sondern von der Erhaltung eines Waldes als eines funktionsfähigen Systems. Damit verlässt dieser forstliche Zentralbegriff seinen engeren Bereich. Am Anfang standen Gütererzeugung und Wertschöpfung. Mit der Erkenntnis, dass das Ökosystem Wald bedeutende Wirkungen und Funktionen in unserem Lebensraum hat, entwickelte sich die Idee der Nachhaltigkeit zu einem Prinzip von umfassendem Inhalt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Nachhaltigkeitsbezugsgrössen im Verlaufe der Zeit zwar änderten (Holzmenge, Leistungen, Forstbetrieb, Wald als Ganzes), die Kerninhalte aber in etwa gleich blieben. Das Prinzip Nachhaltigkeit wurde auf die Nutzung der Ressource Wald bezogen. Es lassen sich vier Komponenten ausmachen:

- Langfristigkeit (die Wirkungen sind stetig zu erbringen)
- Sozialpflichtigkeit (Einschränkung der Nutzungsrechte der Eigentümer im Interesse der Allgemeinheit)
- Ökonomie (Mitteleinsatz aufgrund des ökonomischen Prinzips)
- Verantwortung (Verpflichtung des Bewirtschafters gegenüber der Zukunft, Vorsorge)

Aus diesen vier Elementen ist ein weiteres abzuleiten. «Die Handlungsrelevanz: Das Prinzip der Nachhaltigkeit ist nicht nur

verbunden mit menschlichem Tun, sondern es verlangt zudem Handlungen zwecks Sicherung einer oder mehrerer bestimmter Wirkungen. Nachhaltigkeit erhält erst in Zusammenhang mit menschlichen Handlungen Sinn. Findet keine Beeinflussung von Ökosystemen durch den Menschen statt, so ist der Begriff Nachhaltigkeit irrelevant bzw. nicht anwendbar.» [7]

Für die Einhaltung der Nachhaltigkeit hat das Forstwesen - und dies gilt es zu beachten - ein aufwendiges Regelwerk unter dem Titel Forsteinrichtung entwickelt. Der Wald muss dabei auf einige signifikante, mess- und zählbare Elemente abstrahiert werden. Nachhaltigkeit wird sichergestellt über die Ermittlung des jährlichen Zuwachses der Waldbestände mit periodischen Zustandserfassungen, über die Ermittlung der jährlichen Nutzung (stehende und liegende Kontrolle der geschlagenen Holzmenge), über das Festlegen der Umtriebszeiten, das Strukturieren der Waldbestände und den Forstreservefonds, der langfristig den finanziellen Ausgleich sicherstellt und damit die ökonomische Sicherheit des Forstbetriebes gewährleistet. Die wichtigsten Steuerungsinstrumente sind der Hiebsatz, die jährlich zulässige Nutzungsmenge und die rechtlichen Instrumente der Walderhaltungspolitik, z.B. Holzschlagbewilligung, Kahlschlag- und Rodungsverbot oder das Verbot von schädlichen Nebennutzungen. Eine systematische Prüfung der Nachhaltigkeit aller Waldfunktionen erfolgte bisher in Ausnahmefällen. Hier steht eine Aufgabe an.

Nachhaltigkeit als Modewort

Nachhaltigkeit findet heute nicht nur als forstlicher Begriff, sondern als Terminus der gesamten Volkswirtschaft und Gesellschaft Verwendung. Allerdings beruht das Auftauchen des Wortes in deutschsprachigen Medien oft auf einem Übersetzungsfehler. «Sustained growth» ist einfach nur «prolonged growth» und kann Ökosysteme zerstören, das oft angeführte «sustenance» bedeutet «being supplied with the necessaries of life» - und eben nicht anhaltende Wirkung.

Der Begriff aber geht über nachhaltiges Wachstum hinaus und umfasst qualitative Veränderung (Evolution), nicht nur quantitatives Wachstum. Die Verwendung des Begriffspaares nachhaltige Entwicklung erscheint daher angebrachter. Bei der Suche nach dessen Inhalt müssen einige Wegmarken der Debatte zur Wachstums- und Entwicklungsfrage in Erinnerung gerufen werden: [8]

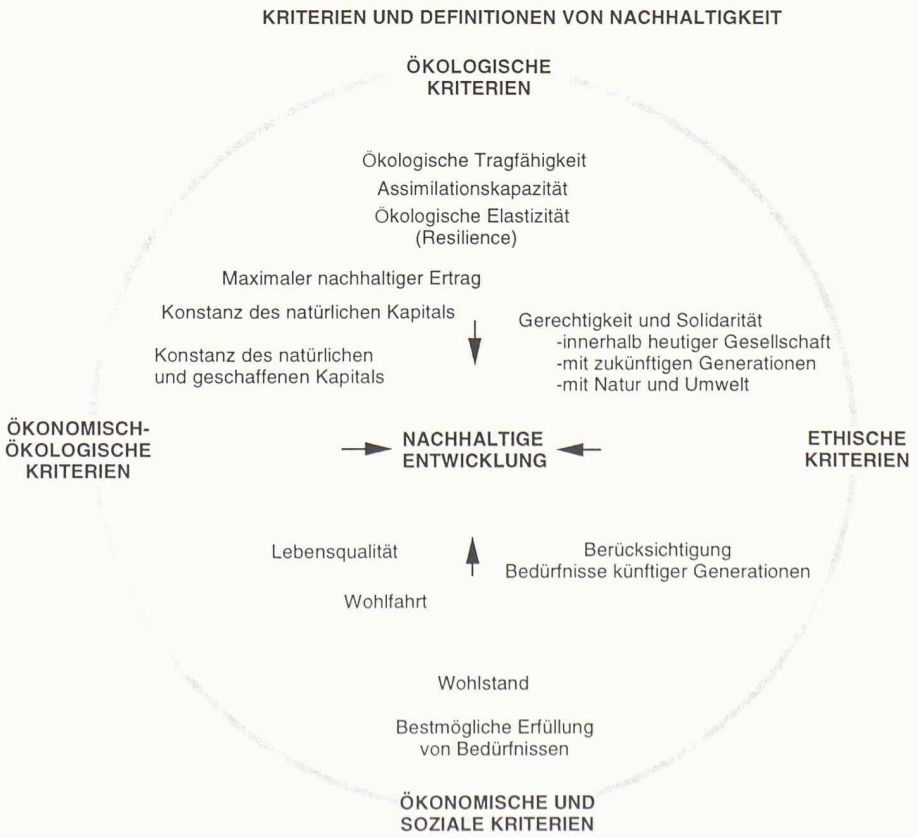
- Ökologische Grenzen des Wachstums (Club of Rome): «Wir können nicht mehr weiter wachsen.» [9]
- Umweltkonferenz von Stockholm 1972 mit der Erklärung einer Reihe von Prinzipien, die «erstmals in der Geschichte der Menschheit die Verantwortung der Staaten für die Umwelt, die Erhaltung der Ressourcen sowie eine umweltgerechte Entwicklung festhielten». [10]
- 1983 setzten die Vereinten Nationen eine Weltkommission für Umwelt und Entwicklung ein, die im sogenannten Brundtland-Bericht 1987 eine weltweit beachtete Definition der nachhaltigen Entwicklung vorlegte: «Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, welche die heutigen Bedürfnisse zu decken vermag, ohne für die künftigen Generationen die Möglichkeit zu schmälern, ihre eigenen Bedürfnisse zu decken.» [11]
- Globale Konferenz über Umwelt und Entwicklung in Rio 1992, an der die Verknüpfung von wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und ökologischen Interessen diskutiert wurde, verbunden mit dem Versuch, den grundsätzlichen Weg zu einer dauerhaften, systemverträglichen Entwicklung innerhalb einer globalen Partnerschaft verbindlich zu formulieren. Die »Agenda 21» setzt Ziele, Aktivitäten und Umsetzungsmittel zu den unterschiedlichen Bereichen fest. In der Zwischenzeit sind die verschiedenen Nationen an der Umsetzung (Bericht zur »Nachhaltigen Entwicklung in der Schweiz» und «Aktionsplan für die Schweiz»). [12]

Nachhaltigkeit in der Literatur

Es finden sich in der Literatur unzählige Definitionen, Umschreibungen und Ansätze von Nachhaltigkeit, die sich je nach Wissenschaftsdisziplin und Ideologie der Autoren unterscheiden. Im nächsten Abschnitt ist eine begrenzte Auswahl zusammengestellt, um Komplexität wie Konfliktträchtigkeit aufzuzeigen. Die Vielzahl von Definitonen, Ansätzen und Argumentationen lassen sich nach Herkunft und Kriterien aus der Ökologie, der Ökonomie und der Ethik mit entsprechenden Übergängen (siehe Schema) ordnen.

Ökologische Kriterien

Der Nachhaltigkeitsgedanke ist untrennbar mit der Erhaltung der Lebensgrundlagen verknüpft. Nachhaltigkeit bedeutet Anpassung der Ressourcenbeanspruchung an das langfristig zu erhaltende ökologische Potential. Die Grenze der Belastbarkeit ist durch die maximale Tragfähigkeit der Ressource gegeben. Nachhaltigkeit fordert nach langfristiger Sub-



stanzerhaltung natürlicher Ressourcen. In der Literatur finden sich einige Vorschläge für ökologische Kriterien:

- Maximaler nachhaltiger Ertrag (Maximum Sustainable Yield)
- Tragfähigkeit (Carrying Capacity)
- Assimilationskapazität (Assimilative Capacity)
- Ökologische Elastizität (Resilience)

Nachhaltige Entwicklung impliziert, dass die Vorgaben der Ökologie auf ökonomische Prozesse angewendet werden. Anspruch und Forderung nach Entwicklung im Hinblick auf Verbesserung der Lebensqualität allen Lebens wird durch die Fragen der Umwelt herausgefordert und getestet. [13]

Eine nachhaltige Gesellschaft lebt innerhalb der durch ihre Umwelt gesetzten Grenzen. Sie ist keine «Nichtwachstumsgesellschaft», sondern eine, die die Grenzen des Wachstums erkennt und nach alternativen Wachstumspfaden Ausschau hält. [14] Notwendige Bedingung für nachhaltige Entwicklung ist die Konstanz des natürlichen Kapitalstocks (Boden und -qualität, Wasser, Biomasse in Land und Wasser, Assimilationskapazität der Umwelt usw.). [15] Die Nutzung natürlicher und regenerierbarer Ressourcen darf die Regenerationsrate nicht übersteigen, die Nutzung der Umwelt als Aufnahmemedium für Abfall- und Reststoffe aus dem Wirtschaftssystem und der Gesellschaft nicht grösser als die Assimilationskapazität sein.

Die Ableitung von Kriterien der Nachhaltigkeit erschöpflicher Ressourcen ist schwieriger. Im Vordergrund steht hier die Substitution durch erneuerbare Ressourcen. [16] Bei nicht erneuerbaren Ressourcen kann man nicht von Nachhaltigkeit sprechen. Jede positive Abbaurate führt zu einem Abbau und zur Erschöpfung der natürlichen Reserven. [17]

Ökonomische Kriterien

Die zentrale Idee von Nachhaltigkeit besteht darin, dass heutige Entscheidungen Erhaltung oder Verbesserung künftiger Lebensbedingungen nicht behindern sollen. Wir müssen daher von den Dividenden oder Zinserträgen des natürlichen Kapitalstocks leben und gleichzeitig die Vermögensbasis erhalten oder verbessern; optimaler Konsum, ohne aber zukünftige Konsummöglichkeiten zu beeinträchtigen.

Das Kapital setzt sich aus menschlichem, natürlichem und physischem Kapital zusammen. Die Zusammensetzung des gesamten Kapitals (natürliches Kapital und durch das Wirtschaftssystem geschaffenes Kapital) oder Vermögens kann sich aber im Zeitablauf ändern. [18]

Ethische Kriterien

Nachhaltige Entwicklung enthält auch den Solidaritäts- und Gerechtigkeitsgedanken, und zwar hinsichtlich: [19]

- zukünftiger Generationen
- der Benachteiligten und Bedürftigen innerhalb der (Welt-)Gesellschaft
- der Gerechtigkeit mit der Natur

Für künftige Generationen soll mindestens der gleiche Kapitalstock zur Verfügung stehen wie für heutige Generationen. [20] Nachhaltigkeit impliziert eine konstante, effektive Ressourcenbasis über die Zeit. Effektive Ressourcenbasis enthält nicht nur die Reserven an natürlichen Ressourcen, sondern auch Technologie und politische Instrumente, die künftigen Generationen mindestens gleich grosse Produktionsmöglichkeiten erlauben. [21] Ein Hauptziel nachhaltiger Entwicklung ist dabei ein angemessener und gleichverteilter wirtschaftlicher Wohlstand.

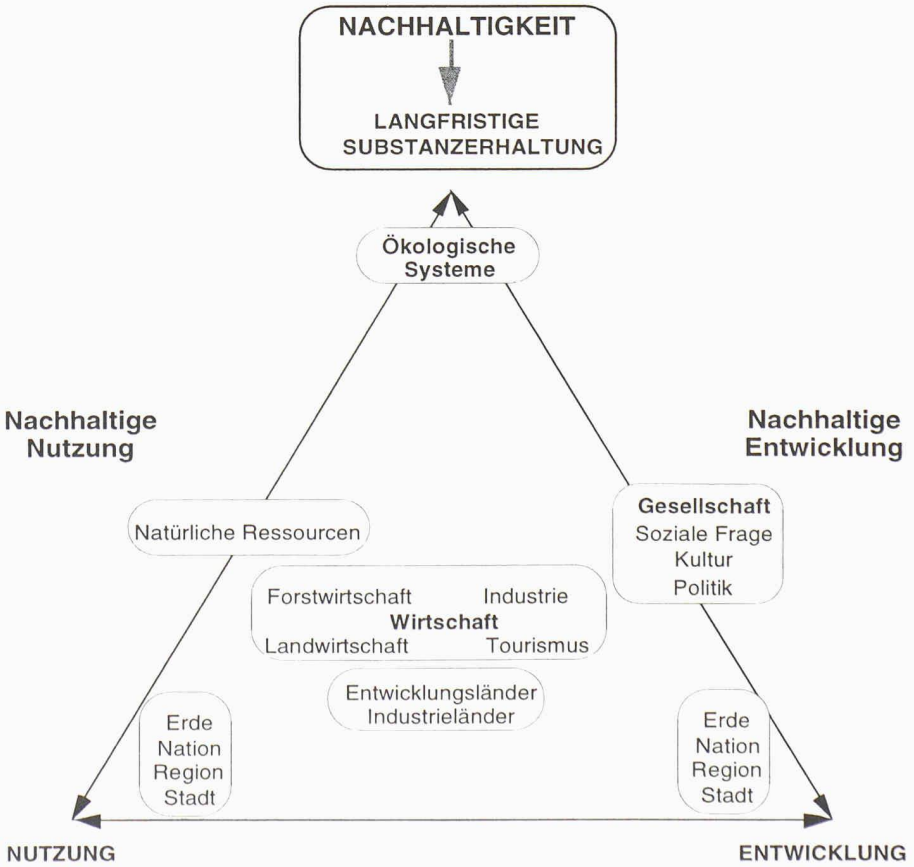
Nachhaltige Entwicklung impliziert also die Nutzung natürlicher Ressourcen, ohne diese zu eliminieren oder zu degradieren oder deren Wert für zukünftige Generationen zu schmälern. Ebenso den Nichtausschluss künftiger Generationen bei der Nutzung erschöpflicher Ressourcen und einen Übergang zur Nutzung erneuerbarer Ressourcen, bei gleichzeitigem Rückgang des Verbrauchs erschöpflicher Ressourcen. [22] Entwicklung kann somit als Vektor wünschbarer sozialer Ziele formuliert werden. Diese umfassen unter anderem:

- steigendes Realeinkommen pro Kopf
- Verbesserungen in der Nahrungsmittelversorgung
- Fortschritte im Gesundheitswesen
- Verbesserungen im Bildungsbereich
- Zugang zu natürlichen Ressourcen
- gerechtere und fairere Einkommensverteilung
- individuelle Freiheitsrechte

Nachhaltige Entwicklung stellt einen über die Zeit monoton steigenden Vektor dar. [22]

Interpretationen

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass auf einer allgemeinen Ebene Übereinstimmung über Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung zu finden ist. Bei fast allen Definitionen steht die erhaltende Nutzung natürlicher Lebensgrundlagen im Vordergrund oder, ökonomischer interpretiert, die langfristige und umfassende Substanzerhaltung der natürlichen Produktionspotentiale in quantitativer wie qualitativer Hinsicht. Die oben aufgeführten Definitionsbeispiele lassen sich im Spannungsfeld zwischen langfristiger Substanzerhaltung, Nutzung und Entwicklung ansiedeln. Dieses konfliktträchtige Spannungsfeld ist im untenstehenden Schema darge-



stellt. Die Gewichtung der drei Aspekte unterscheidet sich je nach Interpretation.

Weiter unterscheidet sich der Nachhaltigkeitsbegriff nach Kontext und Bezug. Nachhaltigkeit von ökologischen Systemen bedeutet etwas anderes als der Begriff einer nachhaltigen Gesellschaft, einer nachhaltig sich entwickelnden Stadt oder einer nachhaltigen Landwirtschaft. Allerdings dürfen die verschiedenen Subsysteme nicht getrennt voneinander betrachtet werden. Eine nachhaltige Gesellschaft ist ohne eine nachhaltige Wirtschaft nicht denkbar, wie auch eine nachhaltige Wirtschaft ohne ein nachhaltig ökologisches System nicht vorstellbar ist. Die notwendige Umsetzung und Konkretisierung des Konzepts der Nachhaltigkeit setzt zudem einen Bezug zu einer Raumeinheit voraus (Nachhaltigkeit im globalen Zusammenhang, in Industrie- oder Entwicklungsländern, zwischen dicht besiedelten, verstädterten und ländlich geprägten Regionen usw.).

In einem globalen Zusammenhang wird Nachhaltigkeit zwischen den vier Systemen Umwelt, natürliche Ressourcen, Bevölkerung und gesellschaftliche wie wirtschaftliche Entwicklung gesehen. Zu diesen vier Systemen lassen sich weitere Subsysteme zuordnen, die alle in wechselseitiger Beziehung zueinander stehen (etwa soziales, kulturelles und normatives System, Wissenschaft und Technologie, wirtschaftliches, ökobiologisches System). Aussagen über Nachhaltigkeit betreffen auch diese Subsysteme. Sie führen dazu, die Begriffsbestimmung von Nachhaltigkeit in eine engere und eine breitere Definition aufzuteilen. In einem breiteren Sinn befasst sich Nachhaltigkeit mit wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Entwicklung. In einer engeren Betrachtungsweise stehen Substanzerhaltung, optimale Nutzung und Management der natürlichen Umwelt und Ressourcen im Vordergrund (ökologisch nachhaltige Entwicklung). [23]

Nachhaltigkeit hat für sich allein betrachtet grundsätzlich mit Substanzerhaltung in zeitlicher Hinsicht zu tun. In Zusammenhang mit Entwicklungs- und Nutzungsfragen aber sind auch grundsätzliche Fragen betreffend Lebensqualität, Wohlstand und Wohlfahrt, zu individuellen Bedürfnissen und Gerechtigkeitsfragen innerhalb und zwischen verschiedenen Generationen zu stellen.

Angesichts dieser Komplexität und Konfliktträchtigkeit kann man sich fragen, ob die Begriffe Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung überhaupt messbar oder prognostizierbar sind (mit quantitativen oder qualitativen Indikatoren) und ob sie mit rationalen Methoden ausreichend erfasst werden können. Hier öffnet sich ein breites Forschungsfeld, das es von den entsprechenden Institutionen wie von der Praxis in den unterschiedlichsten Tätigkeitsgebieten anzugehen gilt.

Literatur

[1]
Die Grundlagen für diesen Artikel entstammen Arbeiten einer Arbeitsgruppe des Instituts für Orts-, Regional und Landesplanung der ETH Zürich (ORL), die sich 1992 bis 1995 mit Fragen der nachhaltigen Entwicklung und Raumplanung auseinandergesetzt hat. Vgl. dazu: *Bächtold, H.G., Berwert, A., Buchmüller, L., Heer, E., Koch, M.*: Sustainable Development und Raumplanung. In: ARL (Akademie für Raumforschung und Landesplanung) 1994. Arbeitsmaterial 212: Dauerhafte, umweltgerechte Raumentwicklung. Hannover 1994, S. 214-230

[2]
Kehr, K.: Nachhaltig denken. Zum sprachgeschichtlichen Hintergrund und zur Bedeutungsentwicklung des forstlichen Begriffes der «Nachhaltigkeit», Schweiz. Z. Forstwesen 144, 8:595-605, Zürich 1993.

[3]
In der forstlichen Literatur wird der Begriff Nachhaltigkeit auf den sächsischen Forstmann H. von Carlowitz zurückgeführt, der im Jahre 1713 nachhaltend folgendermassen verwendete: «Wird derhalben die grösste Kunst, Wissenschaft, Fleiss und Einrichtung hiesiger Lande darinnen beruhen, wie eine sothane Conservation und Anbau des Holzes anzustellen, dass eine continuierliche, beständige und nachhaltende Nutzung gebe; weilen es eine unentbehrliche Sache ist, ohne welche das Land in seinem Esse (=Wesen, Dasein) nicht bleiben mag». *(von Carlowitz, H.C.:* Sylvicultura Oeconomica Oder Hausswirthliche Nachricht und Naturmässige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht. Leipzig 1713, zitiert nach [7]).

[4]
Hartig, G.L., Hartig, Th.: Forstliches und forstnaturwissenschaftliches Conversations-Lexikon. Stuttgart und Tübingen 1836, 2. rev. Auflage, zitiert nach [7].

[5]
Zürcher, U.: Die Idee der Nachhaltigkeit unter spezieller Berücksichtigung der Gesichtspunkte der Forsteinrichtung. Mitteilungen der Schweiz. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, 1965, Bd. 41, Heft 4.

[6]
Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europa 1993, zitiert nach [7].

[7]
Bernasconi A.: Von der Nachhaltigkeit zu nachhaltigen Systemen, Forstliche Planung als Grundlage nachhaltiger Waldbewirtschaftung. Beiheft zur Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen 76. Zürich 1996.

[8]
Held, T.: Wegmarken einer nachhaltigen Raumentwicklung. Vom Systemzugang über die normativen Ziele und Grundsätze zur Richtplanung, Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung der ETH Zürich (ORL), Zürich 1997.

[9]
Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers J., Behrens, W.: The Limits of Growth, New York 1972.

[10]
Buwal: Nachhaltige Entwicklung in der Schweiz. Bericht des Interdepartementalen Ausschusses Rio (IDARio). Bern 1996.

[11]
Weltkommission für Umwelt und Entwicklung: Unsere gemeinsame Zukunft (Originaltitel: Our common future), 1987.

[12]
Vgl. [10]. Sowie: Buwal: Nachhaltige Entwicklung - Aktionsplan für die Schweiz. Bern 1997.

[13]
Repetto, R.: World Enough and Time. Yale University Press, 1986.

[14]
Norgaard, R.: Sustainable Development: a Co-Evolutionary View, 1988, 20(6).

[15]
Pezzey, J.: Economic Analysis of Sustainable Growth and Sustainable Development. Washington D.C. 1989.

[16]
Pearce, D.: Economics, equity and sustainable development. In: P. Ekins Max-Neef, M. (Eds.): Real-Life Economics: Understanding wealth creation. London 1992.

[17]
Turner, R. K.: Sustainability, Ressource Conservation and Pollution Control: an Overview. In: *Turner, R. K.* (Eds.): Sustainable Environmental Management: Principles and Practice. London 1988.

[18]
Schmidheiny, S.: Kurswechsel: Globale unternehmerische Perspektiven für globale Entwicklung und Umwelt. München 1992.

[19]
Pearce, D.: The Sustainable Use of Natural Resources in Developing Countries. In: Vgl. [17].

[20]
Busch-Lüty, C.: Nachhaltigkeit als Leitbild des Wirtschaftens. Politische Ökologie, Sonderheft 4(10) 1992, pp. 6-12.

[21]
Pearce, D.: Optimal Prices for Sustainable Development. In: *D. Collard Pearce, D., Ulph, D.* (Eds.): Economics, Growth and Sustainable Environment, London 1988.

[22]
Vgl. [15]

[23]
Markandya, A., Pearce, D.: Natural Environments and the Social Rate of Discount. Project Appraisal, 3(1), 1988.

[24]
Berwert, A., Rossi, A.: Umweltökonomie. Grundlagen und Ansätze einer umweltökonomischen Theorie und Politik. Vorlesung ETHZ Abt. VIII. Zürich 1995.

Adresse des Verfassers:
Hans-Georg Bächtold, dipl. Forst-Ing. ETH/SIA, Raumplaner ETH/NDS, Mitinhaber Oekogeo AG, Ingenieure Geologen Planer Förster, Schlagbaumstrasse 6, 8200 Schaffhausen