

THE CONCEPT OF SUSTAINABILITY

Seminararbeit von
MARIUS KEMPF

an der KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

eingereicht am : 28. September 2017
Studiengang : B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen
Betreuer : Dr. Stefanie Betz
Betreuer : M.Sc. Andreas Fritsch

Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren
KIT - Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

ABSTRACT

Die vorliegende Seminararbeit stellt den Einstieg in eine Reihe von Seminararbeiten zur Thematik *Nachhaltigkeitsmanagement durch Informationssysteme* am *Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB)* des Karlsruher Instituts für Technologie dar.

Zunächst werden die Begriffe Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung aufgeführt und erläutert. Dabei wird festgestellt, dass es sehr schwierig ist allgemeingültige Definitionen zu erarbeiten und bisher keine tatsächlich allgemeine Definition gefunden wurde. Einzig durch das häufige Anführen des Definitionsansatzes der *Brundtland-Kommission* im Jahre 1987, lässt sich dieser Definition eine große allgemeine Akzeptanz zusprechen. Für ein weiteres Verständnis werden einige Ereignisse im Laufe der Zeit vorgestellt, welche das Konzept der Nachhaltigkeit deutlich geprägt und zur Entwicklung des heutigen Nachhaltigkeitsverständnis beigetragen haben. Um die Idee der Nachhaltigkeit möglichst weitgehend erfassen zu können, werden unterschiedliche Perspektiven der Nachhaltigkeit vorgestellt.

Allem voran das sogenannte *Drei-Säulen-Konzept*. Dabei wird dieses Konzept - welches von einer ökologischen, einer ökonomischen und einer sozialen Säulen der Nachhaltigkeit ausgeht - hinsichtlich seiner unkonkreten theoretischen Grundlage kritisiert. Anschließend wird die Frage nach *intra- und intergenerationeller Gerechtigkeit* erläutert. Bei der Analyse unterschiedlicher Theorien bezüglich Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit wird festgestellt, dass es sehr schwierig ist konkrete Richtlinien zu definieren. Als besondere Schwierigkeit ist dabei die Bestimmung von Bedürfnissen zukünftiger Generationen und was Gerechtigkeit innerhalb einer Generation genau bedeutet. Anschließend bietet das *Karlsruher Manifest für Sustainability Design* eine weitere Perspektive mit einem Zugang aus Sicht von Entwicklern und Designern von Informations- und Kommunikationssystemen. Dabei werden fünf Dimensionen von Nachhaltigkeit aufgeführt und Handlungsmaßnahmen vorgeschlagen, die ein Umdenken bei den beteiligten Stakeholdern anstoßen sollen. Im Rahmen dieser Reihe von Seminararbeiten spielt dieses Manifest eine bedeutende Rolle und wird daher in dieser einführenden Arbeit vorgestellt.

Die vorliegende Seminararbeit macht somit einerseits die Schwierigkeit der Deutungs- und Interpretationshöhe deutlich und vermittelt andererseits ein Verständnis zu dem Konzept von Nachhaltigkeit. Dabei steht die Antwort auf die Frage *Was ist Nachhaltigkeit?* im Zentrum der Arbeit.

Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ Namensnennung 4.0 International zugänglich. Um eine Kopie dieser Lizenz einzusehen, konsultieren Sie <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> oder wenden Sie sich brieflich an Creative Commons, Postfach 1866, Mountain View, California, 94042, USA.



INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	THEORETISCHE GRUNDLAGEN ZUR NACHHALTIGKEIT	3
2.1	Definitionen	3
2.1.1	Definition Nachhaltigkeit	3
2.1.2	Definition nachhaltige Entwicklung	4
2.1.3	Abgrenzung und kritische Betrachtung	5
2.2	Verständnis im zeitlichen Kontext	5
3	PERSPEKTIVEN DER NACHHALTIGKEIT	12
3.1	Das Drei-Säulen-Modell	12
3.1.1	Die Drei Säulen	14
3.1.2	Beziehung zwischen den drei Dimensionen	18
3.1.3	Starke und schwache Nachhaltigkeit	19
3.1.4	Kritik am Drei-Säulen-Modell	20
3.2	Intra- und intergenerationelle Gerechtigkeit	21
3.3	The Karlskrona manifesto for sustainability design	23
4	FAZIT UND SCHLUSSBEMERKUNG	25
A	ANHANG A	27
	Literaturverzeichnis	30

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1	Überschneidungen zwischen den Kapitalarten	13
Abbildung 2	Die drei Säulen der Nachhaltigkeit	14

TABELLENVERZEICHNIS

LISTINGS

ABKÜRZUNGEN

EINLEITUNG

„Wird derhalben die größte Kunst/Wissenschaft/Fleiß und Einrichtung hiesiger Lande darinnen beruhen/wie eine sothane Conservation und Anbau des Holtzes anzustellen / daß es eine continuierliche beständige und nachhaltige Nutzung gebe/weil es eine unentberliche Sache ist/ohne welche das Land in seinem Esse nicht bleiben mag.“ [CaIGoo, S.150]

Ausgehend von dieser ersten Formulierung des Begriffes der Nachhaltigkeit im Kontext der Forstwirtschaft durch Hans Carl von Carlowitz entwickeln sich die Definitionen von Nachhaltigkeit und nachhaltiger Entwicklung bis heute um ein Vielfaches weiter.

Die Thematik der Nachhaltigkeit hat in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten weltweit immer mehr Aufmerksamkeit erlangt. Dabei beschäftigt sie sich mit dem zentralen Problem der Ressourcenbeschränkung und der damit einhergehenden Verantwortung gegenüber zukünftigen Generationen. Besonders in der Politik, aber auch vermehrt in Unternehmen, rückt Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung heute verstärkt in den Fokus. Demzufolge sind auch im Bereich der Wissenschaft viele Forschungsgebiete entstanden. Daher bietet die Literatur aufgrund vieler verschiedener Betrachtungsweisen ein großes Spektrum wissenschaftlicher Ansätze und Nachhaltigkeitsdefinitionen. Die Auswahl reicht dabei von nachhaltiger Politik, nachhaltiger Energieversorgung bis hin zu nachhaltigem Lernen und nachhaltiger Ernährung. Eine allgemeingültige Definition, welche allen Perspektiven unterschiedlicher Interessengruppen gerecht wird, ist somit schwierig zu bestimmen. Zudem stellt man fest, dass die Verwendung des Begriffes *Nachhaltigkeit* und des Adjektives *nachhaltig* - welches in sehr vielen Kontexten gerne dem jeweiligen Objekt vorangestellt wird - auch vermehrt zu Marketingzwecken gebraucht wird. Dies führt im nicht-wissenschaftlichen wie auch im wissenschaftlichen Umfeld zu einer deutlichen Aufweichung der Schärfe des eigentlichen Konzeptes.

Im Rahmen einer Reihe von Seminararbeiten in dem Forschungsgebiet Nachhaltigkeitsmanagement durch Informationssysteme am Institut für angewandte Informatik und Beschreibungsverfahren (AIFB) des Karlsruher Institut für Technologie bietet diese Arbeit einen Einstieg in die Thematik der Nachhaltigkeit. Die vorliegende Arbeit verfolgt somit das Ziel eine grundlegende Einführung in die Idee der Nachhaltigkeit zu bieten und stellt die zentrale Frage: *Was ist Nachhaltigkeit?*

Das zweite Kapitel der Arbeit betrachtet die Begriffe der Nachhaltigkeit und nachhaltigen Entwicklung anhand von Definitionen und besonders die Entwicklung des Verständnis der Begriffe im Laufe der Zeit. Dabei wird zunächst auf die Definitionen und die Schwierigkeit der Erarbeitung einer allgemeingültigen Definition eingegangen. Anschließend werden im dritten Kapitel unterschiedliche Perspektiven vorgestellt um das Verständnis des Lesers weiter zu schärfen. Maßgeblich dabei ist das sogenannte *Drei-Säulen-Modell*. Zudem ist für die weitere Lektüre dieser Reihe von Seminararbeiten die Perspektive des *Karlsruhona manifesto of sustainability Design*, welches Nachhaltigkeit im Kontext von Informations- und Kommunikationstechnologien betrachtet, von besonderer Bedeutung.

THEORETISCHE GRUNDLAGEN ZUR NACHHALTIGKEIT

Nachhaltigkeit wird aktuell in zwei Bereiche unterteilt: *Nachhaltigkeit* im Sinne eines Zustandes in dem sich das betrachtete Objekt oder System befindet und *nachhaltige Entwicklung* im Sinne eines Entwicklungsprozesses. Diese zwei Bereiche erfordern eine strenge Abgrenzung voneinander, welche nachfolgend Berücksichtigung findet.

Dabei wird im ersten Teil den Begrifflichkeiten eine erste Definition gegeben. Im zweiten Teil wird auf den jeweiligen historischen Kontext und die Bedeutung von Nachhaltigkeit und nachhaltiger Entwicklung im Laufe der Zeit eingegangen. Diese Darstellung über die Zeit stellt keinesfalls einen vollständigen Ablauf dar. Stattdessen wird anhand konkreter Ereignisse und Veröffentlichungen beispielhaft die Entwicklung skizziert. Dabei soll ein Verständnis für die Begriffe geschaffen werden und gleichzeitig ihre Vielschichtigkeit hervorgehoben werden.

2.1 DEFINITIONEN

In diesem Kontext ist es äußerst schwierig allgemeingültige Definitionen vorzustellen. Durch die vielen verschiedenen Interessensgruppen mit jeweils unterschiedlichen Interpretationen, kann die erforderliche Vollumfänglichkeit einer Definition nicht gegeben sein. Daher wird auch in der vorliegenden Arbeit nicht der Anspruch erhoben, den hier vorgestellten Definitionsansätzen Allgemeingültigkeit zu attestieren. Vielmehr soll auch hier ein Verständnis für die Begrifflichkeiten geschaffen werden.

2.1.1 Definition Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit, zu engl. *sustainability* leitet sich von dem, aus dem Lateinischen stammende, Wort *sustinere* ab. Es bedeutet soviel wie *aushalten, aufrechterhalten, bewahren* und *stützen*. Und auch im Englischen besitzt das Verb *to sustain* laut dem Oxford English Dictionary der 60er Jahren, also vor der neuen Wortprägung, die Bedeutung *to keep in being*. Frei übersetzt entspricht das im Deutschen in etwa *im Dasein halten* oder *die Existenz von etwas aufrechterhalten*. Weitere Umschreibungen sind *to cause to continue in a certain state*, also *bewirken, dass etwas in einem bestimmten Zustand fort dauert*. Und weiter *to keep or maintain at a proper level or standard* - frei ins Deutsche übersetzt *auf dem angemessenen Stand halten* [Grob10].

Die älteste Verwendung des Begriffes im deutschen Sprachraum geht auf das Jahr 1713 zurück. In dem Werk *Sylvicultura oeconomica* hat es der Oberberghauptman Carl von Carlowitz erstmals (wenn auch nur beiläufig) verwendet. Im Kontext der Forstwirtschaft schreibt Carlowitz über „continuierliche, beständige und nachhaltige Nutzung des Waldes“ [CaIGoo].

1809 wird das Wort Nachhaltigkeit im Wörterbuch der deutschen Sprache erstmals als „neu“ vermerkt [Camp69]. Umschrieben wurde das Wort *nachhaltig* durch *einen Nachhalt haben, naher, später noch anhaltend, dauernd*. Heute dagegen umschreibt der Begriff Nachhaltigkeit eher den *Zustand von Dauerhaftigkeit*, als einen Weg zur dauerhaften Vorratserhaltung [Ninc97].

2.1.2 Definition nachhaltige Entwicklung

Als Abschlussbericht einer UN-Kommission etablierte der sogenannte Brundtland-Bericht das Konzept *sustainable development*, zu deutsch *nachhaltige Entwicklung* [EnRe13]. Als Leitbild der UN gilt es weiterhin als Maßstab. Jedoch bemüht sich bis heute nahezu jede Veröffentlichung und jeder Sprecher einer Konferenz die Bedeutung der im Folgenden benutzen Begriffe zunächst einmal festzulegen. Daher entstand eine große Menge an Definitions- und Erklärungsansätzen. Viele davon besitzen ähnliche Elemente und Eigenschaften, allerdings sind sie niemals gleich. Nicht zuletzt spielt die jeweilige Perspektive des Verfassers eine große Rolle.

Jedoch dient die Definition der Brundtland-Kommission häufig als Grundlage vieler wissenschaftlicher Arbeiten und politischer Veröffentlichungen. Sie hat sich eindeutig in der Fachliteratur verankert und es scheint eine Art stille Übereinkunft derjenigen zu geben, die sich mit der Thematik nachhaltige Entwicklung beschäftigt haben und beschäftigen. Somit ist eine gewisse Gültigkeit dieser Definition, zumindest im heutigen Verständnis, nicht abstreitbar [Ninc97]. Daher wird auch in dieser Arbeit diese Definition angeführt:

„Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to met their own needs“

[Brun91, S.43]

freie Übersetzung ins Deutsche:

„Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen.“

2.1.3 Abgrenzung und kritische Betrachtung

Während der Bericht des Club of Rome 1972 den Begriff *sustainability* noch beiläufig erwähnt, erhielt er durch die Brundtland-Kommission 1987 deutlichere Konturen. Dabei stellt die Kommission das Konzept der *nachhaltigen Entwicklung* vor. Was dazu führt, dass eine deutliche Abgrenzung der durchaus unterschiedlichen Konzepte Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung stattfinden muss.

Ein erster Schritt dazu ist die Erkenntnis, dass nachhaltige Entwicklung einen prozeduralen Charakter besitzt. Am Ende dieses fortlaufenden Prozesses steht ein Zustand den es zu erreichen gilt. Dieser erstrebte Endzustand ist (perfekte) Nachhaltigkeit. „[...] sustainable development is a continuous process, and only the general direction towards sustainability or the direction away from unsustainability can be known.“ [Korho4, S.810].

Mit der Hinzunahme des Zusatzes *Entwicklung* hat die Brundtland-Kommission deutlich gemacht, dass hinsichtlich der bestehenden Umweltprobleme, der reine Erhalt der Lebensgrundlagen nicht ausreichend ist. Vielmehr erfordern auch die vielen Entwicklungsprobleme einiger Länder konkrete Maßnahmen zur Entwicklung. Das Leben auf dem Planeten muss im Einklang mit den natürlichen Lebensgrundlagen und den sozialen Grundbedürfnisse der Menschen stattfinden. Um dorthin zu gelangen ist somit ein Prozess nachhaltiger Entwicklung unverzichtbar [Grob10].

Allerdings wurde durch die Koppelung der Begriffe *sustainable* und *development* auch zur Unschärfe des Begriffes beigetragen. Oft wird *development* mit *Wirtschaftswachstum* in Verbindung gebracht. Ein deutlicher Zusammenhang sieht man hier bei der Unterscheidung zwischen entwickelten und unterentwickelten Ländern. Bei der Begriffsschöpfung im Brundtland-Bericht wird jedoch die Bedeutung des Begriffes genauer beschrieben. Dabei wird speziell auf *essential needs* eingegangen und somit auf die Befriedigung aller Grundbedürfnisse. Hier wird Entwicklung folglich im Bereich der Armutsbekämpfung gesehen. Maßstab des ökonomischen Handelns werde damit nicht die globalisierten Märkte, sondern die Tragfähigkeit der Ökosysteme unter großer Belastung [EnRe13].

Um die beschriebene Unschärfe bei der Beantwortung der Frage was Nachhaltigkeit ist zu umgehen, wird im Folgenden der Begriff Nachhaltigkeit verwendet und nicht nachhaltiger Entwicklung.

2.2 VERSTÄNDNIS IM ZEITLICHEN KONTEXT

In den vergangenen Jahrzehnten erschienen sehr viele Veröffentlichungen welche großen Einfluss auf Politik, Gesellschaft und Wirtschaft ausgeübt haben. All jene aufzuzählen würde den Rahmen dieser Seminararbeit sprengen. Daher werden hier einige ausgewählte

Beispiele vorgestellt, welche die gedankliche Entwicklung über die Zeit erkennen lassen.

Im Jahre 1713 legt der Oberberghauptmann Carl von Carlowitz den Grundstein für das heutige Verständnis von Nachhaltigkeit. In seiner Veröffentlichung *Sylvicultura Oeconomica* [CaIGoo] beschreibt von Carlowitz wie angesichts immer knapper werdender Holzbestände ein möglichst hoher, aber dauerhafter Holzertrag gewährleistet werden kann. Dabei kam er zu einer grundsätzlichen Überzeugung: Es sollte jährlich nicht mehr Holz abgebaut werden, als nachwächst. Dieses Prinzip gilt bis heute als Vorbild vieler nachfolgender Nachhaltigkeitsüberlegungen [GrKo12]. „Es bedeutet ‚von den Erträgen einer Substanz und nicht von der Substanz selbst zu leben - ökonomisch ausgedrückt: von den Zinsen und nicht vom Kapital.“ [GrKo12, S.19.]

In seiner Arbeit nähert sich von Carlowitz aus der ökonomischen Not des Holz Mangels im Bergbau heraus dem Begriff der Nachhaltigkeit. Dabei plädiert Carlowitz für ein Bündel praktischer Maßnahmen: Eine, in moderner Sprache ausgedrückte, Effizienzsteigerung der Holznutzung wie zum Beispiel bei der Wärmedämmung im Hausbau und energiesparender Heizanlagen, Verwendung von Ersatzstoffen wie Torf anstelle von Holz und vor allem die Wiederaufforstung durch das Anpflanzen junger Bäume [Grob10].

Von Carlowitz Arbeit steht heute wie kein anderes Werk für den Startpunkt des Prozesses hin zu unserer heutigen Vorstellung von Nachhaltigkeit und nachhaltiger Entwicklung. Gerade in der deutschen Literatur nutzt er als erstes den heute allseits bekannten Begriff und wird somit in der Literatur oft als „Erfinder“ oder „Urvater“ der Nachhaltigkeit bezeichnet [Grob10].

Um 1960 entwickelte sich unter Wissenschaftlern weltweit ein Bewusstsein, dass das weltweit massive Bevölkerungswachstum die Erde in absehbarer Zeit an ihre Belastungsgrenze bringen kann. Der exponentielle Bevölkerungsanstieg, vor allem in Entwicklungsländern wie Indien, stellte die Ressourcenversorgung der Menschen auf die Probe. Der sogenannte *Club of Rome*, eine Gruppe junger Wissenschaftler des Massachusetts Institut of Technology (MIT), entwickelten Computer Modelle um die zukünftige Entwicklung zu simulieren. Das Ergebnis ist das viel zitierte Werk *Die Grenzen des Wachstums* (engl. *The Limits to Growth*) [Mead74].

"We are searching for a model output that represents a world system that is:

1. sustainable without sudden and uncontrollable collapse; and
2. capable of satisfying the basic material requirement of all its people."

[Mead74, S.158.]

freie Übersetzung ins Deutsche:

"Wir suchen nach einem Modell(-verhalten), das ein Weltsystem repräsentiert, das:

1. aufrechterhaltbar ist ohne Tendenz zu plötzlichem unkontrolliertem Zusammenbruch; und
2. die Kapazität besitzt, die materiellen Bedürfnisse der Weltbevölkerung zu befriedigen."

Der Bericht führt an, dass angesichts des exponentiellen Wachstum und der einhergehenden Nachfrage nach nicht erneuerbaren Ressourcen ein erheblicher Mangel an Lebensmitteln und Rohstoffen unausweichlich sind. Außerdem werden diese Grenzen in der Mitte des 21. Jahrhunderts erreicht, falls sich die Wachstumszahlen wie bisher fortführen [Dres09].

„A french riddle for children illustrates another aspect of exponential growth - the apparent suddenness with which it approaches a fixed limit:

Suppose you own a pond on which a water lily is growing. The lily plant doubles in size each day. If the lily were allowed to grow unchecked, it would completely cover the pond in 30 day, choking off the other forms of life in the water. For a long time the lily plant seems small, and so you decide not to worry about cutting it back until it covers half the pond. On what day will that be? On the twenty ninth day, of course. You have one day to save your pond."
[Mead74, S.29.]

freie Übersetzung ins Deutsche:

„Stell dir vor, du entdeckst eines Tages auf deinem Gartenteich eine Seerose. Du freust dich an ihrer wunderbar zarten Blütenpracht, weißt andererseits, dass diese Pflanze stark wuchert und ihre Blattfläche jeden Tag verdoppelt. Wenn sie ungehindert wächst, werden ihre Schwimmblätter eines Tages den gesamten Teich bedecken. Dann werden sie in kurzer Zeit alle anderen Lebensformen ersticken. Für eine lange Zeit scheint die Seerosenpflanze recht klein und du machst dir keine Gedanken darum sie zurückzuschneiden, bis sie bereits den halben Teich bedeckt. An welchem Tag wird das sein? Offensichtlich am 29. Tag. Du hast einen Tag um deinen Teich zu retten.“

Dabei bemerkten die Autoren, dass es sich bei ihrem Werk keinesfalls um eine eindeutige Vorhersage was passieren wird handelt, sondern um eine Auswertung der Konsequenzen damals aktueller Trends. Die Wissenschaftler haben das Model unter unterschiedlichen Annahmen getestet. Unter anderem wurde angenommen, dass es zu

erheblichen Effizienzsteigerungen in der Produktion landwirtschaftlicher Produkte kommt und die Möglichkeit günstig und sauber Nuklearenergie zu schaffen. Doch auch mit diesen und weiteren Annahmen, würde durch das exponentielle Bevölkerungswachstum die Zivilisation vor dem Ende des 21. Jahrhunderts kollabieren [Dres09].

„Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. It Contains within it tow key concepts:

- the concept of „needs“, in particular the essential needs of the world’s poor, to which overriding priority should be given; and
- the idea of limitations imposed by the state of technology and social organization on the environment’s ability to meet present and future needs“

[Brun91, S.43]

Diese grundlegende und heute vielfach zitierte Definition wurde im Jahre 1987 von der sogenannten *Brundtland-Kommission* (UN-Kommission für Umwelt und Entwicklung) verfasst. Der Arbeit *Our common future* (deutsch *Unsere gemeinsame Zukunft*) [Brun91] kommt der Verdienst zu, die Begrifflichkeiten Nachhaltigkeit und besonders *nachhaltige Entwicklung* erstmals einer breiten, nichtwissenschaftlichen Öffentlichkeit näher gebracht zu haben. Sie gilt weitgehend als Ausgangsbasis für heutige Überlegungen und Strategien. Die Kommission stellte dabei drei Grundprinzipien auf: „die globale Perspektive, die untrennbare Verknüpfung zwischen Umwelt- und Entwicklungsaspekten sowie die Realisierung von Gerechtigkeit zugleich in der intergenerativen Perspektive mit Blick auf zukünftige Generationen und in der intragenerativen Perspektive unter dem Aspekt der Verteilungsgerechtigkeit zwischen den heute lebenden Menschen.“[GrKo12, S.24].

Hinsichtlich der zentralen Problembereiche wie Raubbau an natürlichen Lebensgrundlagen, wachsende Ungleichheit bezüglich Einkommen und Vermögen, steigende Anzahl in Armut lebender Menschen sowie Bedrohung von Frieden und Sicherheit, hat die Kommission auch diese Thematiken untersucht. Laut Kommission bedeutet Nachhaltigkeit weiterhin Herstellung sozialer Gerechtigkeit und Gewährleistung politischer Teilhabe [Brun91]. Hiermit stellt die Kommission das Prinzip der Verantwortung in den Mittelpunkt der Diskussion. Explizit werden somit ethische Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit in die Diskussion aufgenommen.

„Wir haben versucht zu zeigen, wie menschliches Überleben und Wohlergehen abhängen könnten davon wie erfolgreich wir dauerhafte Entwicklung zu einer globalen Ethik zu erheben vermögen. Dabei haben wir solch ein ernsthafte Anstrengungen gefordert wie größere

Bereitschaft und Zusammenarbeit, dabei internationale Armut zu bekämpfen, den Frieden zu erhalten, Sicherheit weltweit zu verstärken und die Gebiete unter internationaler Hoheit zu verwalten.“[BrAH87, S.302] Ebenfalls wichtig dabei ist, dass nicht nur das Wohlergehen zukünftiger Generationen, sondern auch heute lebender Menschen berücksichtigt werden. Dabei spricht man von der sogenannten *intergenerationalen Gerechtigkeit* [GrKo12].

Hier muss jedoch auch erwähnt werden, dass die Kommission hier nicht sehr konkret wird. Dabei scheint ihr eine breite Zustimmung zu den Forderungen wichtiger als konkrete Handlungsempfehlungen und Anweisungen gewesen zu sein. Ein weiterer Kritikpunkt stellen die Annahmen der Brundtland-Kommission dar: Um die vorgeschlagenen Handlungsstrategien für mehr Nachhaltigkeit umsetzen zu können, wurden recht optimistische Annahmen bezüglich Wirtschaftswachstum und technischem Fortschritt getroffen.

Somit liegt der Verdienst der Kommission und dem resultierenden Bericht in der Problemanalyse, den wichtigen Grundforderungen und die entstandene breite Diskussion über mögliche Wege zur Umsetzung nachhaltiger Entwicklung. Und somit im Allgemeinen der Einführung des Konzepts *nachhaltige Entwicklung* [GrKo12].

Die offensichtlichste direkte Folge der Arbeit der Brundtland Kommission war die *Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung* (engl. *United Nations Conference on Environment and Development*), auch *Weltgipfel von Rio* (engl. *Earth Summit*), im Jahr 1992 in Rio de Janeiro. Die Intention der Organisatoren war es den Fokus auf globale Bedenken bezüglich der Umwelt- und Entwicklungskrise zu legen. Durch das Ende des kalten Krieges erhoffte man sich ebenfalls neue Möglichkeiten zur internationalen Zusammenarbeit. Besonders bemerkenswert an diesem Gipfel ist auch, dass erstmals Nichtregierungsorganisationen (NGOs) zugelassen waren [Dres09]. Folgende Dokumente wurden in Rio unterzeichnet:

- Die Deklaration von Rio über Umwelt und Entwicklung
- Die Agenda 21
- Die Klimaschutzkonvention/Klimarahmenkonvention
- Die Biodiversitätskonvention
- Die Walddeklaration

[Unit92a]

Diese fünf Dokumente bildeten einen engen inhaltlichen Verbund und zeigen zusammengenommen das moderne Credo der Nachhaltigkeit.

Dabei stellt die *Agenda 21* [Unit92b] die eindeutig wichtigste Deklaration der Konferenz dar. Das rührt daher, dass die Deklaration

es nicht bei allgemeingültigen Formulierungen beließ, sondern in 40 Einzelabschnitten auf mehreren hundert Seiten einen detailreichen Aktionsplan vorlegt. Es handelt sich dabei um den Plan nachhaltiger Politik für das 21. Jahrhundert schlechthin. Daneben werden die Parallelen zum Brundtland-Bericht, auf dem die Agenda beruht, deutlich.

Diese erstmalig sehr konkrete Forderungs- und Maßnahmenkatalog stellt einen Meilenstein im Verständnis von Nachhaltigkeit dar. Mit Hilfe der Schaffung von geeigneten institutionellen und rechtlicher Rahmenbedingungen auf internationaler Ebenen sollen entsprechende Grundlagen gelegt werden. Es wird die Entwicklung und der Transfer umweltverträglicher Technologien eingefordert sowie größere Anstrengungen im Bericht der Bildung bezüglich Nachhaltigkeit. Allgemein soll der Nachhaltigkeitsgedanke der jeweiligen Bevölkerung deutlich näher gebracht werden und somit als Leitsatz jedes Handelns gelten [GeWZo3].

Mit der *United Nations Millennium Declaration* [Unitoo] aus dem Jahre 2000 setze die UN neue Meilensteine und Ziele für das Jahr 2015. Die als Milleniumsziele bekannten Punkte lauten wie folgt:

1. Bekämpfung von extremer Armut und Hunger (u.a. Halbierung des Anteils jener die Hunger leiden)
2. Primarschulbildung für alle
3. Gleichstellung der Geschlechter und Stärkung der Rechte von Frauen
4. Verringerung der Kindersterblichkeit um zwei Drittel
5. Verringerung der Müttersterblichkeit um drei Viertel
6. Stoppen/Zurückdrängen von HIV/AIDS, Malaria und anderer schwererer Krankheiten
7. Einen Nachhaltigen Umgang mit der Umwelt sichern
8. Eine weltweite Partnerschaft für Entwicklung bilden

[Unitoo]

In der Deklaration wird der Zusammenhang zwischen den Zielen und vielen Nachhaltigkeitsforderungen deutlich. Es wird stark auf die Verknüpfung von sozialen bzw. humanitären Einflussfaktoren und nachhaltiger Entwicklung eingegangen. Daneben verpflichteten sich die Industrieländer bessere Rahmenbedingungen für den internationalen Handel und das Finanzsystem zu schaffen. Ein weiterer grundlegender Punkt ist die Verpflichtung zur Bereitstellung weiterer Finanzmittel um insbesondere das Ziel der Halbierung der Armut zu erreichen [GrKo12].

Über die Zeit wird anhand der Deklarationen immer deutlicher, dass ein Zusammenhang zwischen sozialer Verantwortung gegenüber den Schwächsten der Gesellschaft mit dem Gedanken der Nachhaltigkeit und nachhaltiger Entwicklung besteht. Es genügt nicht, nur ökonomische oder ökologische Aspekte zu betrachten. Einhergehend mit der größeren Aufmerksamkeit fließen auch letztendlich mehr Aspekte in die Diskussion ein. Heute werden Wege gesucht möglichst viele Einflussfaktoren einzubinden und die Interessen gegeneinander abzuwägen. Auch dabei gibt es eine ganze Reihe unterschiedlicher theoretischer Ansätze und Konzepte.

Das Leitbild der Nachhaltigkeit lässt sich aus unterschiedlichen Perspektiven betrachten. Dabei sind Gegenüberstellungen jeglicher Form möglich. In diesem Teil werden unterschiedliche Ansätze wie das bekannte *Drei-Säulen-Modell*, die *intra- und intergenerationalen Gerechtigkeit* und den relativ neuen Ansatz des *Karlskrona Manifesto for sustainability design* mit ihren jeweiligen Dimensionen betrachten. Dabei wird der Hauptfokus auf dem dem Drei-Säulen-Modell liegen. Es dient weitestgehend überall als Grundlage von Nachhaltigkeitsüberlegungen, Konzepten und Handlungsweisen weltweit. Oft tritt es in erweiterter oder abgewandelter Form auf und somit mit sehr vielen unterschiedlichen Theorien bei der Gewichtung der Säulen und einzelner Ziele. Deshalb und wegen der grundlegenden Gedanken zur Thematik ist es unabdingbar diesen Ansatz zu verstehen, um somit das eigentliche Konzept der Nachhaltigkeit zu erfassen.

3.1 DAS DREI-SÄULEN-MODELL

Während das Konzept einer rein ökologischen Nachhaltigkeit die anderen Dimensionen der Nachhaltigkeit vernachlässigt bzw. gar nicht berücksichtigt, gewichten mehrdimensionale Konzepte die Dimensionen gleichermaßen. Eine prinzipieller Vorrang eines Zieles wird dabei abgelehnt und die Notwendigkeit der gleichrangigen Berücksichtigung deutlich hervorgehoben. Ein bekanntes mehrdimensionales Konzept stellt das *Drei-Säulen-Modell* oder (je nach Darstellungsart) auch *Dreieck der Nachhaltigkeit* dar. Dabei handelt es sich um die *ökologische, ökonomische und soziale Säule* (siehe *Abbildung 2 S.14*) [GrKo12, S.43].

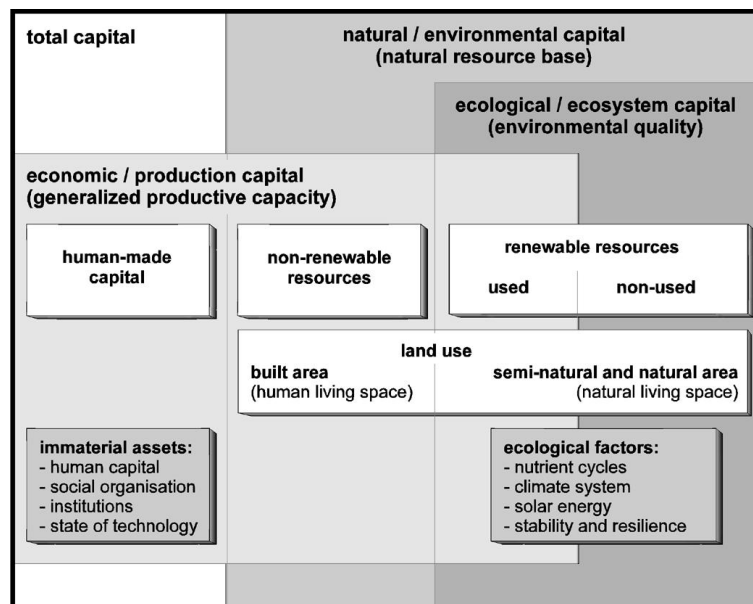
Zur quantitativen Konkretisierung der drei Dimensionen hat sich eine Abgrenzung in unterschiedlichen Kapitalarten durchgesetzt. Dabei wird jedoch von Kapital im weiteren Sinne gesprochen. In diesem Kontext umfasst der Begriff Kapital neben Geldeinheiten auch physikalische Einheiten sowie qualitative und zeitliche Einheiten. Ziel der drei Handlungsbereiche ist ökologisches, ökonomisches und soziales Kapital zu erhalten und gegebenenfalls zu vermehren. Somit werden folgende drei Kapitalarten - passend zu den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit - definiert [Hedi99]:

- Unter dem Begriff *ökologisches Kapital* sammelt sich der Bestand an vorhandenen erneuerbaren Ressourcen, Land und ökologische Faktoren (Nahrungskreisläufe, Klima, Gleichgewichte und Tragfähigkeit). Diese Faktoren wirken direkt oder indirekt als

eine Art Dienstleistung der Ökosysteme (z.B. Früchte eines Baumes).

- Sach-, Wissens- und Humankapital bildet, gemeinsam mit den in die Wirtschaft eingebrachten Ressourcen, das *ökonomische Kapital*. Dabei ist auch immaterielles Vermögen Teil des ökonomischen Kapitals.
- Die Abgrenzung des *Sozialkapitals* ist weniger eindeutig. In der Volkswirtschaft versteht man darunter die materielle Infrastruktur und öffentliche Einrichtungen. Die moderne Politikwissenschaft vertritt die Ansicht, dass „Grundbedürfnisse befriedigt, die gesellschaftliche Integration gefördert und die Weiterentwicklung der Gesellschaft ermöglicht werden“ [CIPe02, S.38-46].

[HaKl09]



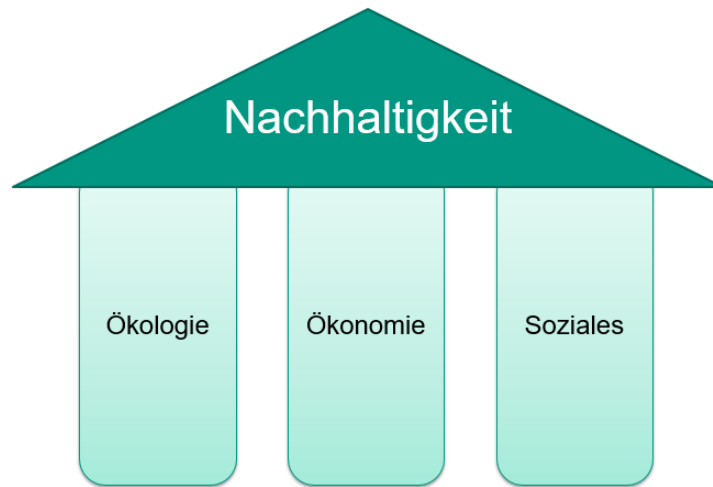
Quelle: in Anlehnung an z.B. [Hedi99]

Abbildung 1: Überschneidungen zwischen den Kapitalarten

Aus *Abbildung 1* geht hervor, dass es zwischen den drei definierten Kapitalarten zu Überschneidungen kommt. Es wird dabei aufgezeigt wie komplex die Abgrenzung zwischen ökologischen und ökonomischen Kapital ist. Beispielsweise kann Holz zum ökologischen Kapital wie auch zum (ökonomischen) Produktivkapital der Möbelindustrie gezählt werden. Dabei wird deutlich, dass eine Systematisierung sehr schwierig ist und es sich dabei immer nur um eine Annäherung an die Realität handeln kann [Barb87].

3.1.1 Die Drei Säulen

Im Folgenden wird das Verständnis der *ökologischen*, *ökonomischen* und *sozialen Nachhaltigkeit* vorgestellt.



Quelle: in Anlehnung an z.B. [HaKlo9, S.117ff]

Abbildung 2: Die drei Säulen der Nachhaltigkeit

Ökologische Nachhaltigkeit

Die Grundlage menschlichen Lebens ist das umgebende ökologische System. Ohne intakte Umwelt ist der Mensch nicht lebensfähig. Allerdings wird dieses hochsensible System durch den Menschen immer mehr belastet und befindet sich in auf einem Niveau der Übernutzung. Langfristig stellt dies eine sehr ernstzunehmende Bedrohung für künftige Generationen dar. Der rasante Verbrauch natürlicher Ressourcen findet innerhalb eines nie dagewesenen Transformationsprozesses der Erde statt, sodass zu befürchten ist, dass der Mensch sich seiner eigenen Lebensgrundlage beraubt [GrKo12].

Ökologische Nachhaltigkeit hat somit das Ziel der Erhaltung des ökologischen Systems bzw. des ökologischen Kapitalstocks. Nur im Zusammenspiel mit ökologischer Nachhaltigkeit kann also das ökonomische System aufrecht erhalten werden. Besonders bezüglich dieser Wechselwirkung gibt es in der Umweltforschung Uneinigkeit bei der entsprechenden Anwendung nachhaltiger Konzepte. Auf diese Thematik der sogenannten *schwachen und starken Nachhaltigkeit* wird im Folgenden näher eingegangen [HaKlo9].

Ökonomische Nachhaltigkeit

Ökonomische Nachhaltigkeit bedeutet die Aufrechterhaltung einer ausreichend bzw. gewünschten Lebensqualität über die Zeit. Dazu

müssen bestehende Produktions- und Konsumweisen (welche nicht als nachhaltig gelten) grundsätzlich geändert werden. Wichtig ist neben dem Erhalt der materiellen auch die Aufrechterhaltung der immateriellen Lebensgrundlagen (Lebensqualität) [Gü97]. Dazu gibt es unterschiedliche Begründungszugänge wie beispielsweise die Einkommenskonzeption des britischen Ökonomen *John Hicks*. Diese kann man wie folgt beschreiben:

„Der Zweck der Einkommensermittlung in der Praxis besteht darin, den Menschen Hinweise zu geben, wie viel sie konsumieren können, ohne zu verarmen. Auf der Grundlage dieses Ansatzes sollten wir das Einkommen eines Menschen als den maximalen Wert definieren, den er während einer Woche konsumieren kann und bei dem er am Ende der Woche genauso wohlhabend ist wie am Anfang. Wenn eine Person spart, plant sie, in der Zukunft wohlhabender zu sein; wenn sie über ihr Einkommen hinaus konsumiert, plant sie, weniger wohlhabend zu sein. Wenn wir uns daran erinnern, dass der praktische Zweck des Einkommens darin besteht, eine kluge Lebensführung zu ermöglichen, dann ist auch ziemlich klar, dass die zentrale Bedeutung genau darin bestehen muss.“

[CCDG⁺01, S.142]

Hier stellt sich nun jedoch die Frage welche Auswirkungen der Konsum des Individuums auf die Umwelt bzw. den Verbrauch von Naturkapital hat. Wenn durch ein bestimmtes Konsumniveau lebenswichtige Ökosysteme abgebaut werden, dann wird die lebenswichtige Grundlage menschlichen Lebens vernichtet. Zudem stellt sich hier die weiterführende Frage, ob allein materieller Wohlstand das Wohlbefinden und somit die Lebensqualität einer Person beeinflussen [HaKlo9].

Somit muss man den *gesellschaftlichen Wohlfahrtsbegriff* deutlich vom materiellen Wohlstand eines Individuums abgrenzen. Die subjektiv bewertete Lebenslage (Lebensqualität) muss, neben der rein ökonomisch quantitativen Dimension, ebenfalls berücksichtigt werden. Immaterielle Aspekte wie Freiheit, soziale Gerechtigkeit, politische Teilhabe, wie auch entsprechende Qualität der Umwelt - welche weit über den rein quantitativen Indikator „Sozialprodukt“ hinausgehen - spielen eine sehr große Rolle [Feseo8].

Ein weiterer Zugangspunkt zur ökonomischen Nachhaltigkeit ist die sogenannte Wachstumstheorie. Dabei wird Grundgedanke betrachtet, dass im langfristigen Gleichgewicht Wachstum nur durch technischen Fortschritt erreicht werden kann. Zumindest seit dem ersten bereits erwähnten Berichts *Grenzen des Wachstums* [Mead74] gibt es eine intensive Kontroverse über die Notwendigkeit von steigenden Wachstumsraten. Und auch der Bericht der *Brundtland-Kommission* [BrAH87] hebt die Relevanz technischen Fortschritts (besonders bei

der Bekämpfung von Armut) hervor. Ebenso wird Wachstum als Notwendigkeit für die Verwirklichung intergenerationeller Gerechtigkeit in den wohlhabenden Industrienationen genannt [HaKlog].

Dabei drängt sich die Frage auf, wie technischer Fortschritt Einfluss auf die Produktionsfaktoren Arbeit, Sachkapital und natürliches Kapital nimmt. Ausgehend von der Überlegung, dass technischer Fortschritt mehrheitlich arbeits- oder kapitalvermehrend ist, wird die Produktivität natürlichen Kapitals vernachlässigt. Es steigt nicht in gleichem Maße wie die anderen und somit induziert Wachstum einen höheren Einsatz natürlicher Ressourcen bzw. eine höhere Beanspruchung der Aufnahmekapazität der Umweltmedien. Langfristig führt diese Art von Wachstum zu einer deutlichen Überanspruchung der Umwelt [Hilloo]. Ein alternativer Ansatz von Wachstum, der sogenannte *umweltorientierte technische Fortschritt* bietet die Entkopplung von Wachstum und Abnutzung natürlichen Kapitals. Weiterhin kann solch eine Entkoppelung durch soziale und institutionelle Innovationen verstärkt werden [HaKlog].

Besonders Vertreter der ökologischen Ökonomie, wie *Herrman Daly*, sehen exponentielles Wachstum als nicht kompatibel mit dem grundsätzlichen Leitbild nachhaltiger Entwicklung:

„Meiner Meinung nach bedeutet nachhaltige Entwicklung in jedem Fall einen radikalen Umschwung von einer Wachstumswirtschaft, und allem was sie beinhaltet, hin zu einer Wirtschaft im stationären Zustand.“

[Daly99, S.52]

Bei der weiteren Lektüre stellt man fest, dass der von *Daly* geforderte stationäre Zustand nichts mit stationärer Wirtschaft zu tun hat. Vielmehr kann auch hier der Bestand an Erzeugnissen zeitweilig steigen: „Dieses Wachstum ist das Resultat eines technischen Fortschritts, welcher die Haltbarkeit und Instandsetzbarkeit der Erzeugnisse erhöht.“ [Daly99, S.53] Deutlich wird dabei der Unterschied zwischen exponentiellen Wachstum und dem von *Daly* geforderten *partiell möglichen Wachstum*. Für eine ausführlichere Diskussion verweise ich hier an *Dalys Arbeit Wirtschaft jenseits von Wachstum* [Daly99].

Zusammenfassend lässt sich eindeutig die große Relevanz wirtschaftlichen Wachstums feststellen. Die Frage wie ihre Rolle dabei interpretiert werden muss wird bis heute sehr kontrovers diskutiert. Jedoch ist ihre Bedeutung unabstreitbar [HaKlog].

Soziale Nachhaltigkeit

Bereits im Kapitel zur Entwicklung des Verständnis von Nachhaltigkeit und nachhaltiger Entwicklung wurde deutlich, dass die soziale Dimension der Nachhaltigkeit mehr und mehr in den Fokus rückt.

Die Forderungen nach dem Erhalt des Sozialkapitals werden kontinuierlich lauter und genießen zunehmende Aufmerksamkeit. Auch hier sollten unterschiedliche Zugänge vorgestellt werden.

Das sogenannte *Grundbedürfniskonzept* stellt den gerechten Zugang zu den sozialen Grundgütern in den Mittelpunkt. Besonders hervorzuheben sind dabei die sogenannten *Verwirklichungschancen*. Bei diesen handelt es sich um die Möglichkeiten und Fähigkeiten der Menschen ihr Leben so führen zu können, dass ihre Selbstachtung nicht in Frage gestellt wird. Die Handlungsspielräume der potentiell sozial schwächeren Individuen spielen dabei eine maßgebliche Rolle. Um auch dieser Bevölkerungsgruppe die Möglichkeit zu geben, ein würdiges und selbstbestimmtes Leben führen zu können, ist ein Herauslösen aus dem passiven Empfängerstatus nötig (engl. „Empowerment“).

Somit beinhalten die Grundgüter ebenfalls soziale Ressourcen wie „Toleranz, Solidarität, Integrationsfähigkeit, Gemeinwohlorientierung, Rechts- und Gerechtigkeitssinn.“ Sie sind die Grundlagen einer Gesellschaft als Ganzes und nach *Marina Fischer-Kowalski* ist damit unter anderem die Erhaltung des sozialen Friedens ein Ziel der sozialen Nachhaltigkeit. Darunter versteht sie eine „akzeptable Lösung der Verteilungsprobleme zwischen Regionen, zwischen sozialen Schichten, Geschlechtern und Altersgruppen und Lösungen des Problems kultureller Integration, von Zugehörigkeiten und Identitäten.“ [Fisc95, S.5]

Daher setzt der Transformationsprozess hin zu einem nachhaltigen Zustand konkrete Schutz- und Gestaltungsziele voraus, welche an jede Gesellschaft hohe Anforderungen stellt. Unter anderem durch die Bedürfnisse zukünftiger Generationen besteht dabei das Problem der Politikgestaltung und der konkreten Handlungsmaßnahmen [HaKl09].

Einen zweiten Zugang zur sozialen Nachhaltigkeit bietet das Konzept des bereits erwähnten *Sozialkapitals*. Nach *Haug* und *Gerlitz* bedeutet Sozialkapital im Allgemeinen der Bestand an sozialen Netzwerken, Vertrauen und kooperationsfördernden Werten und Normen einer Gesellschaft. Grundlage dieses Konzeptes ist das Werk zur Klassentheorie von *Pierre Bourdieu* [Pier80] und die Theorie der „Rational Choice“ von *James Coleman* und *Robert Putnam*.

Bourdieu begründet seinen Ansatz aus der Mikroperspektive, d.h. aus der Sicht des Individuums. *Coleman* und *Putnam* wählen für ihre Analyse die Makroperspektive, d.h. das Sozialkapital wird aus der Sicht der Gesellschaft betrachtet [SoJe07]. Die Theorie von *Bourdieu* beschäftigt sich dabei mit der Reproduktion des Kapitals. Er unterscheidet dabei drei Arten von Kapital: ökonomisches, kulturelles und soziales Kapital. Das soziale Netzwerk eines Individuums stellt ebenfalls eine wichtige Kategorie dar. Somit hängt die Höhe des Sozialkapitals eines Individuums auch vom Kapital der anderen Beteiligten des jeweiligen sozialen Netzwerkes ab.

Putman dagegen untersucht die *ökonomische Rationalität horizontaler Verbindungen* und die dort vorherrschenden Normen und deren Produktivität für die Gesellschaft“ [HaKlo9, S.21]. Dabei geht er davon aus, dass Menschen ihre sozialen Kontakte instrumentalisieren, um ihre eigenen Ziele zu erreichen. Durch dieses *Rationalkalkül* entsteht aus sozialen Beziehungen privates Vermögen. Diesen Ansatz erweitert Coleman um die vertikale Verbindung. Er bindet somit auch das Verhalten anderer Akteure, wie Unternehmen, mit in seine Theorie ein. Kritisch stellt sich dabei die Frage, ob diese Instrumentalisierung sozialer Kontakte überhaupt kompatibel mit dem Leitbild von Nachhaltigkeit und nachhaltiger Entwicklung ist [HaKlo9].

Gegensätzlich zu den anderen Kapitalformen ist Sozialkapital also dadurch gekennzeichnet, dass es sich auf eine mit Externalitäten verbundene soziale Interaktion innerhalb einer Gesellschaft bezieht. Dabei stellt sich die Frage welche Dimensionen des sozialen Kapitals für einen dauerhaften Bestand sorgen und dabei mit dem Leitbild von Nachhaltigkeit und nachhaltiger Entwicklung kompatibel sind. Dabei lassen sich vier Dimensionen unterscheiden [DuKM02]:

- die soziale Integration
- die horizontale soziale Verbindungen innerhalb von Gemeinschaften
- die Beziehungen zwischen Staat und Zivilgemeinschaft
- die Qualität der Regierungsinstitutionen

Somit geht es beispielsweise um die Existenz eines transparenten und für jedes Mitglied der Gesellschaft zugängliche Rechtssystem in dem alle gleich behandelt werden sowie die allgemeine wirtschaftliche Chancengleichheit. Hier gibt es folglich einen konkreten Bezug zur sogenannten *Neuen Institutionsökonomik*, welche sich „mit den Institutionen als System miteinander verbundener formaler und informeller Regeln und der Analyse und Darstellung der Wirkungszusammenhänge von institutionellen Strukturen (u.a. Normen, Werte, Organisationsaufbau) und dem darauf aufbauenden Handeln“ beschäftigt [HaKlo9, S22.]. „In diesem Zusammenhang sind Organisationen und soziale Netzwerke von zentraler Bedeutung“.

3.1.2 Beziehung zwischen den drei Dimensionen

Eine rein inhaltliche Abgrenzung der drei Dimensionen und der zugehörigen Kapitalarten zeigt jedoch noch nicht auf, wie diese in Beziehung zueinander stehen. Nicht klar ist ebenfalls, in welcher Zusammensetzung die drei Kapitalarten optimal zusammenarbeiten, um ein Optimum menschlichen Wohlergehens zu garantieren. Die Literatur

beschäftigt sich dabei ausführlich mit der Beziehung zwischen ökologischem und ökonomischen Kapital, das soziale Kapital wird bei Weitem nicht so umfassend behandelt. Daher ist es wichtig allumfassend die Komplementarität der verschiedenen Kapitalarten untereinander zu analysieren.

Erst in den neueren Diskussionen nimmt das soziale Kapital eine bedeutendere Rolle für die Erhaltung, die Akkumulation und Produktion anderer Kapitalarten ein. Beispielsweise verbessert saubere Luft und sauberes Wasser die menschliche Gesundheit und die Produktivität von Humankapital. Dieses kleine Beispiel macht deutlich, wie Synergien aus der Komplementarität die Lebensqualität erhöhen [HaKlo9].

Über die Existenz von Sozialkapital lässt sich im Allgemeinen sagen, dass es positive, wie auch negative Effekte auslösen kann. Beispielsweise ist ein negativer Effekt die wachsende Macht von Lobbyisten, welche auf Kosten sozialer Nachhaltigkeit im Sinne einer gleichgewichtigen politischen Handlungsfähigkeit einhergeht. Sehr positive ökonomische Effekte dagegen bietet die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) mit all ihren Möglichkeiten zur Vernetzung und Austausch von Informationen und Wissen. Weiterhin kann diese Mehrung an sozialer Interaktion und die Kommunikation über die ganze Welt dazu führen, dass umweltschädliches Verhalten als unsozial gebrandmarkt wird und somit einen Beitrag zur Reduzierung von Umweltschäden leistet [PeAt98].

Allerdings sollten diese beiden kurzen Beispiele nicht darüber hinwegtäuschen, dass vor allem im Bezug auf die ökonomische Diskussion Nachhaltige Entwicklung und Nachhaltigkeit oft sehr unterschiedlich begründet wird. Im Folgenden wird kurz ein Ansatz erläutert. Zur weiteren Recherche wird auf die Arbeit von *Michael von Hauff* und *Alexandro Kleine* verwiesen [HaKlo9].

3.1.3 *Starke und schwache Nachhaltigkeit*

Die Grundlage des Konzepts der *schwachen Nachhaltigkeit* ist die Theorie, dass die Kapitalarten substituierbar sind. Diese *Substituierbarkeit*, speziell auch von ökologischem Kapital, verfolgt das allgemeine Ziel der Gesamtwohlfahrtssteigerung. Somit kann sowohl nicht erneuerbares, als auch erneuerbares Naturkapital abnehmen, wenn im gleichen Maße ökonomisches und soziales Kapital geschaffen wird. Primär ist dabei nicht die Bewahrung der Natur, sondern alleine die Sicherung beziehungsweise Steigerung des Gesamtwohlstandes [Steu01] [Paul94]. „Entscheidend sind einzig konventionelle Kosten-Nutzen-Analysen, in denen Umweltprobleme nur insofern berücksichtigt werden, als sie ökonomisch relevante Kosten verursachen. Umweltschutz soll dieser Sichtweise zufolge auch nur in einem Ausmaß betrieben werden, wie damit Kosten vermieden werden können.“ [Steu01, S.17]

Dagegen geht die *starke Nachhaltigkeit* von einem unauflösbaren Zielkonflikt zwischen Wachstum und Umweltqualität aus. Wachstums pessimisten wie *Daly* halten das Konzept Wirtschaftswachstum auf lange Sicht nicht für möglich. Auch für sie ist die *Substituierbarkeit vom ökologischem Kapital* von zentraler Bedeutung. Die Substitution von ökologischem Kapital darf in der Theorie der starken Nachhaltigkeit allerdings nur von anderem ebenfalls ökologischen Kapital stattfinden. Diese sehr ökozentrische Perspektive kommt auch darin zum Ausdruck, dass Natur und Umwelt ein Art inneren Wert haben, welcher nicht in Geldwerten ausgedrückt werden kann bzw. monetarisiert werden soll. Das Konzept der starken Nachhaltigkeit kann somit eine Kosten-Nutzen-Analyse im Kontext von Umweltschutz entweder gar nicht oder nur zur möglichst effizienten Maximierung des ökologischen Kapitals akzeptieren [Steu01].

Neben der hier kurz vorgestellten Interpretationen von Nachhaltigkeit finden sich auch Arbeiten die weiter in sehr starke, starke, schwache und sehr schwache Nachhaltigkeit unterscheiden. Für die weitere Recherche zur Thematik starke und schwache Nachhaltigkeit wird hier auf *Ott* und *Döring* verwiesen. In *Theorie und Praxis starker Nachhaltigkeit* [OtDö04] werden die Konzepte detailliert erläutert.

3.1.4 Kritik am Drei-Säulen-Modell

Das weit verbreitete Drei-Säulen-Modell muss sich in seiner Form und Interpretation allerdings auch sehr oft kritisieren lassen. Gerade die Integration der unterschiedlichen Ziele wird oft als sehr problematisch angesehen. Die Metapher, dass die drei Säulen „Hand-in-Hand“ arbeiten sollen und die Partialoptimierung innerhalb der Säulen somit vermieden werden soll, entspricht eben diesem Integrationsproblem. In ihrer Arbeit *Theorie und Praxis starker Nachhaltigkeit* [OtDö04] sprechen die Autoren davon, wie unkonkret die Umsetzungsansätze (welche auf der Idee der drei Säulen basieren) der Enquete-Kommission der Bundesregierung sind.

Ebenfalls kritisiert wird, dass speziell die soziale Säule für sämtliche sozialpolitischen Zielsetzungen herangezogen wird. *Brand* und *Jochum* [BrJ00] stellen im Jahr 2000 fest, dass die drei Säulen zu einer Art „Wunschzettel“ wurden, auf den jeder eintragen kann was er für wichtig hält. Und im Zuge dessen wird beispielsweise alles, was unter wirtschaftlicher Entwicklung verstanden wurde in die ökonomische Säule gepackt: (nachhaltige) Belebung des Arbeitsmarktes, (nachhaltige) Erhöhung des Steueraufkommens, (nachhaltige) Sicherung des Industriestandortes, (nachhaltige) Exportüberschuss usw. *Ott* und *Döring* bezeichnen das drei Säulen Modell als den großen „Weichspüler der Nachhaltigkeitsidee“ [OtDö04].

Zudem erfolgt während politischer Verhandlung eine unvermeidliche Priorisierung einzelner Ziele und mitunter auch zwischen den

Säulen. Dies ist aus der Sicht der Verhandlungsführer notwendig, widerspricht jedoch der immer wieder betonten Gleichrangigkeit der Säulen. Die Autoren zweifeln diese Gleichrangigkeit an, wobei trotzdem in jedem Fall von einer grundsätzlichen Stärkung der ökologischen Säule im Vergleich zu davor ausgegangen werden kann.

Allgemein bezahlt das Modell seine vordergründige politische Anschlussfähigkeit mit diesen systematischen Defiziten. *Ott* und *Döring* halten es daher auch für fraglich, worin - abgesehen von der (politischen) Rhetorik - der Wert dieser Nachhaltigkeitskonzeption liegt. Nach den Autoren muss das Modell in ein Gesamtkonzept von Nachhaltigkeit integriert werden, welches der Idee der tatsächlichen Gleichrangigkeit aller Dimensionen wirklich gerecht wird. Dazu muss auch eine theoretische Integration stattfinden, um es auch entsprechende in der Praxis anwenden zu können [OtDöo4].

3.2 INTRA- UND INTERGENERATIONELLE GERECHTIGKEIT

Die Verwirklichung von *intra- und intergenerationaler Gerechtigkeit* (Gerechtigkeit innerhalb und zwischen Generationen) ist ein wesentlicher Bestandteil der Idee von Nachhaltigkeit. Um diese Gerechtigkeit spezifizieren zu können müssen verschiedene theoretische Ansätze der Gerechtigkeit betrachtet werden. Dabei ist die Gerechtigkeit zwischen den Generationen bisher nicht ausreichend für den Fall konkurrierender Nutzungsansprüche ausgearbeitet worden. Die Problematik dabei ist das Abschätzen der, nahezu unmöglich zu bestimmenden, zukünftigen Präferenzen der Menschen. Außerdem ist die Interpretation heutiger Entscheidungen bezüglich Ressourcenentnahme nicht eindeutig. Somit lässt sich je nach Betrachtungsweise der Ressourcenverbrauch als notwendiger Konsum der heutigen Generation, wie auch als Raub an der zukünftigen Generation interpretieren [HaKlog].

Der erste Ansatz der angeführt wird, ist der klassische *Utilitarismus* von *Jeremy Bentham*. Im Mittelpunkt steht dabei die Maximierung des Glückes, welches auf die materiellen und immateriellen Bedürfnisse des Einzelnen und dessen rationalen Handelns zurückgeht. Somit trägt die individuelle Nutzenmaximierung zur Maximierung der Gesamtwohlfahrt bei. Dies kann jedoch trotz optimaler Lösung zu einer sehr großen Ungleichheit zwischen dem Nutzen einzelner Individuen führen.

Diese rein individuelle Bedürfnisbefriedigung führt über die Zeit jedoch nicht zur Maximierung der Glückssumme aller, sondern tendiert dazu die Interessen der nachfolgenden Generation zu vernachlässigen. Folglich ist der Ansatz aus der Perspektive von zu erstrebender Nachhaltigkeit als unzureichend einzustufen. Einerseits wird der Verteilungsfrage innerhalb einer Generation nicht genügend Aufmerksamkeit entgegengebracht, andererseits die intergenerationale

Gerechtigkeit völlig vernachlässigt. Es kann im Sinne der Nachhaltigkeit nicht erstrebenswert sein, dass Personen rein eigennützige Nutzenmaximierungsziele verfolgen [HaKl09].

Ein weiterer Ansatz ist *Gerechtigkeit als Fairness*. Diese Gerechtigkeitstheorie von *John Rawls* beruht auf der Theorie des Gesellschaftsvertrag nach *John Locke*, *Jean-Jacques Rousseau* und *Immanuel Kant*. Der Hauptgedanke lautet wie folgt:

„Gerechtigkeit als Fairneß, eine Gerechtigkeitstheorie, die die herkömmliche Vorstellung vom Gesellschaftsvertrag verallgemeinert und auf eine höhere Abstraktionsebene hebt.“

[Rawl79, S.19]

Somit ist aufgrund der Gerechtigkeit jeder Mensch unverletzlich. Diese Unverletzlichkeit darf auch nicht zum Wohle einer ganzen Gesellschaft geopfert werden. Um diese gerechte Gesellschaft schaffen zu können, muss jedes Individuum die gleichen Bürgerrechte besitzen. *Rawls* geht von einem auf Vernunft basierendem Gerechtigkeitsverständnis aus, in welchem eine gerechte Regel für alle Individuen im gleichen Maße gerecht erscheint. Am Ende eines vernunftgeleiteten Prozesses können rein rational handelnde Individuen einen Konsens der Gerechtigkeit erzielen. Im Gegensatz zum *Utilitarismus* versucht er die Verteilung des Nutzens anhand von Gerechtigkeitskriterien vorzunehmen.

Im Kontext von Nachhaltigkeit kommt auch dieses Konzept an seinen Grenzen. Es ist in der Lage Kriterien für die Gerechtigkeit der Verteilung menschlicher Naturnutzung zu erarbeiten. Es scheitert jedoch, wenn ein nicht verhandelbares Schutzziel angenommen wird. Nicht alleine der Verbrauch der Natur und dessen Verteilung, sondern auch die langfristige Selbstreproduktion ist zu berücksichtigen. Solch konkrete Regeln lassen sich mit *Rawls* Ansatz nicht erarbeiten [HaKl09].

Ein sich deutlich unterscheidender und von dem bekannten Wirtschaftswissenschaftler *Friedrich von Hayek* verfolgter Ansatz ist der sogenannte *liberale Gerechtigkeitsansatz*. Laut der neoliberalen Theorie ist Gerechtigkeit in maximaler individueller Freiheit erreicht. Somit befindet sich der Ansatz auf der mikroökonomischen Ebene und blendet die Gerechtigkeit als gesellschaftliches Ziel aus. Dadurch ist eine Betrachtung der Makroebene im Sinne der Nachhaltigkeit nicht möglich. Selbst unter der Hinzunahme einer *Garantie von Rechten* für die Menschen ist nicht sicher, ob dies ausreicht um soziale Nachhaltigkeit in der Gesellschaft zu sichern. Unter diesen Umständen ist die Gefahr einer darwinistischen Auslese unübersehbar und somit stellt sich die Frage, ob das im Sinne einer intergenerationellen Gerechtigkeit sein kann. Letzendlich widerspricht dies ebenfalls deutlich der heutigen Interpretation von Nachhaltigkeit [HaKl09].

Neuere Gerechtigkeitsansätze bauen teilweise auf den genannten auf, beschäftigen sich jedoch besonders mit einer *nachhaltigen Entwicklung*. Zu den bedeutendsten gehört zum einen der sogenannte *Planetary Trust* von *Brown-Weiss*, nach dem alle Menschen als Gattungswesen zur Solidarität und verantwortlichem Handeln in räumlicher und zeitlicher Hinsicht verpflichtet sind. Und zum anderen das *Bürgerrechte und Partnerschaftsprinzip* in der *Thomas Meyer* und weitere Autoren bereits vorhandene Theorien bezüglich der individuellen Verwirklichungschancen weiterentwickeln [HaKlo9].

3.3 THE KARLSKRONA MANIFESTO FOR SUSTAINABILITY DESIGN

Nachdem mit dem Drei-Säulen-Modell ein bereits lange bekanntes Modell vorgestellt wurde, soll hier eine relativ neue Perspektive im Forschungsgebiet der Nachhaltigkeit angeführt werden. Bereits im Kontext des Sozialkapitals wurde von der enormen Nutzen und Fortschrittsschaffung durch sogenannten Informations- und Kommunikationstechnologien (IKS) gesprochen. Dies wird hier erneut aufgenommen.

Zuletzt soll diese Perspektive auf die Thematik der Nachhaltigkeit im sogenannten *Karlskrona Manifesto for sustainability design* vorgestellt werden. Die Autoren - eine Gruppe von Software Anwendern und Wissenschaftlern welche sich in der schwedischen Stadt Karlskrona trafen - legen ein Manifest vor, welches den Narrativ zur Nachhaltigkeit in ihrem IKT-Kontext neu definiert. Bei der Frage was Nachhaltigkeit denn eigentlich umfasst, werden fünf Dimensionen definiert, welche im Mittelpunkt dieses systematischen Konzeptes stehen: *sozial, individuell, ökologisch, ökonomisch und technisch*.

Der Hintergedanke ist, dass man als Entwickler oder Designer dieser IK-Systeme sich der zunehmenden Bedeutung und der damit einhergehenden Verantwortung bewusst sein sollte. Es soll bereits bei der Entwicklung und Ideenfindung, beziehungsweise dem Design von Produkten, bedacht werden, welche Langzeitfolgen sich entwickeln können. Dementsprechend muss bereits hier verantwortungsbewusst gehandelt werden. Diesen Anstoß zu geben, darauf zielt das Manifest ab. Dabei bietet es eine ausführliche Auflistung von Feststellungen, welche nach Meinung der Autoren erfasst werden müssen, um ein neues Nachhaltigkeitsverständnis zu entwickeln.

Weiter stellen die Autoren fest, dass - trotz des allgemeinen Bewusstseins der Notwendigkeit von nachhaltigem Handeln - Software Systeme nicht nachhaltig gestaltet sind. Auch ihre breiten Auswirkungen bezüglich Nachhaltigkeit sind kaum bekannt. Hier rufen sie zu einem Umdenken auf und schlagen einige initiale Prinzipien und Vereinbarungen wie „Nachhaltigkeit ist ein Anliegen unabhängig vom Zweck des Systems; Nachhaltigkeit muss berücksichtigt werden, selbst wenn der primäre Fokus des entwickelten Systems nicht

Nachhaltigkeit ist“ vor. Dabei rufen die Autoren dazu auf, sich von einem *Trade-Off Mindset* zu einem innovativen Denken zu bewegen, beim dem heutige und zukünftige Bedürfnisse voneinander entkoppelt werden. Dazu schlägt das Manifest erste konkrete Maßnahmen vor, wie alle beteiligten Stakeholder beginnen können ein solches Umdenken anzustoßen. So werden beispielsweise Ausbilder dazu aufgerufen, die Idee von nachhaltigem Design in die Ausbildung der Softwareentwicklung und anderer Disziplinen zu integrieren [CRLS⁺14].

Das *Karlskrona manifesto for sustainability design* wurde unter anderem von den wissenschaftlichen Mitarbeitern des AIFB entwickelt und spielt somit eine große Rolle im Kontext der Forschungsgruppe die sich mit der Thematik *Nachhaltigkeitsmanagement mit Informationssystemen* beschäftigt. Daher, und aufgrund der Bedeutung für die folgenden Seminararbeiten, befindet sich das Dokument im Anhang dieser Arbeit.

FAZIT UND SCHLUSSBEMERKUNG

Im Laufe dieser Seminararbeit wird deutlich, dass es schwierig ist die zentrale Eingangsfrage *Was ist Nachhaltigkeit?* zu beantworten. Schon beim Versuch der Definition der Begriffe Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung tauchen große Probleme auf. Eine allgemeingültige Lösung zu finden scheint nicht möglich zu sein. Lediglich eine klare Unterscheidbarkeit der Begriffe voneinander ist möglich. Nachhaltigkeit wird als Zustand interpretiert und nachhaltige Entwicklung als Prozess hin zum Zustand der Nachhaltigkeit. Hier stellt sich allerdings die Frage, ab wann etwas in einem nachhaltigen Zustand ist und wer dies bestimmt. Ab wann befindet sich beispielsweise ein System, ein Produktionszyklus, eine Abbaupolitik (oder Strategie) in der Landwirtschaft im Zustand der perfekten Nachhaltigkeit? Selbst wenn es nicht einfach ist, lassen sich solche Problematiken gegebenenfalls noch quantifizieren. Problematisch wird es jedoch bei der Frage nach sozialer Nachhaltigkeit und der dazugehörigen Gerechtigkeit. Wie kann man bestimmen inwieweit ein Gerechtigkeitszustand nachhaltig ist, wenn bereits die Frage der Gerechtigkeit nicht eindeutig geklärt ist. Gerade im Bereich der intergenerationellen Gerechtigkeit erscheint dies besonders schwierig. Um die Bedürfnisse zukünftiger Generationen nicht zu gefährden muss zunächst bestimmt werden, was diese Bedürfnisse in Zukunft sein werden und dies erscheint oft sehr spekulativ.

Zusammenfassend ist ein wichtiges und langfristiges Ziel, den Prozess der nachhaltigen Entwicklung kontinuierlich weiter zu entwickeln. Da der Zustand absolut perfekter Nachhaltigkeit nicht erreichbar ist, muss angestrebt werden, sich diesem Zustand maximal anzunähern. Die theoretischen Konzepte und Ansätze, wie beispielsweise das vorgestellte Drei-Säulen-Modell, haben alle ihre Berechtigung. Jedoch immer alle Aspekte in einem Modell unterzubringen scheint unmöglich. Dasselbe Problem besteht genauso bei der Frage, was Nachhaltigkeit ist. Geht man davon aus, dass es sich um einen unerreichbaren und perfekten Zustand handelt, so spielt der Annäherungsprozess der nachhaltigen Entwicklung die wesentliche Rolle.

Die Unschärfe und die in der Interpretation entstehenden Konflikte wurden deutlich gemacht. Die Vielzahl an Interessensgruppen und der Einfluss der Politik sind Einflussfaktoren die diese Unschärfe in der Diskussion noch weiter verstärken. Die erkennbaren Schwierigkeiten bei der Erfassung von Kennzahlen und konkreten Handlungsmaßnahmen machen Nachhaltigkeit zu einem viel diskutierten Thema. An dieser Stelle sei auf die nachfolgenden Seminararbeiten dieser

Reihe verwiesen, welche sich mit Lösungen der genannten Problematiken durch Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien beschäftigen.

The Karlskrona manifesto for sustainability design

Introduction

Version 1.0, May 2015

As software practitioners and researchers, we are part of the group of people who design the software systems that run our world. Our work has made us increasingly aware of the impact of these systems and the responsibility that comes with our role, at a time when information and communication technologies are shaping the future. We struggle to reconcile our concern for planet Earth and its societies with the work that we do. Through this work we have come to understand that we need to redefine the narrative on sustainability and the role it plays in our profession.

What is sustainability, really? We often define it too narrowly. Sustainability is at its heart a systemic concept and has to be understood on a set of dimensions, including social, individual, environmental, economic, and technical¹.

Sustainability is fundamental to our society. The current state of our world is unsustainable in more ways that we often recognize. Technology is part of the dilemma and part of possible responses. We often talk about the immediate impact of technology, but rarely acknowledge its indirect and systemic effects. These effects play out across all dimensions of sustainability over the short, medium and long term.

Software in particular plays a central role in sustainability. It can push us towards growing consumption of resources, growing inequality in society, and lack of individual self-worth. But it can also create communities and enable thriving of individual freedom, democratic processes, and resource conservation. As designers of software technology, we are responsible for the long-term consequences of our designs. Design is the process of understanding the world and articulating an alternative conception on how it should be shaped, according to the designer's intentions. Through design, we cause change and shape our environment. If we don't take sustainability into account when designing, no matter in which domain and for what purpose, we miss the opportunity to cause positive change.

We recognize that there is a rapidly increasing awareness of the fundamental need and desire for a more sustainable world, and a lot of genuine desire and goodwill - but this alone can be ineffective unless we come to understand that:

There is a narrow perception of sustainability that frames it as protecting the environment or being able to maintain a business activity.

Whereas as a systemic property, sustainability does not apply simply to the system we are designing, but most importantly to the environmental, economic, individual, technical and social contexts of that system, and the relationships between them.

There is a perception that sustainability is a distinct discipline of research and practice with a few defined connections to software.

Whereas sustainability is a pervasive concern that translates into discipline-specific questions in each area it applies.

There is a perception that sustainability is a problem that can be solved, and that our aim is to find the 'one thing' that will save the world.

Whereas it is a 'wicked problem' - a dilemma to respond to intelligently and learn in the process of doing so; a challenge to be addressed, not a problem to be solved.

There is a perception that there is a tradeoff to be made between present needs and future needs, reinforced by a common definition of sustainable development, and hence that sustainability requires sacrifices in the present for the sake of future generations.

Whereas it is possible to prosper on this planet while simultaneously improving the prospects for prosperity of future generations.

There is a tendency to focus on the immediate impacts of any new technology, in terms of its functionality and how it is used.

Whereas the following orders of effects have to be distinguished: *Direct, first order effects* are the immediate opportunities and effects created by the physical existence of software technology and the processes involved in its design and production. *Indirect, second order effects* are the opportunities and effects arising from the application and usage of software. *Systemic, third order effects*, finally, are the effects and opportunities that are caused by wide-scale use of software systems over time.

There is a tendency to overly discount the future. The far future is discounted so much that it is considered for free (or worthless). Discount rates mean that long-term impacts matter far less than current costs and benefits.

Whereas the consequences of our actions play out over multiple timescales, and the cumulative impacts may be irreversible.

There is a tendency to think that taking small steps towards sustainability is sufficient, appropriate, and acceptable.

Whereas incremental approaches can end up reinforcing existing behaviours and lure us into a false sense of security. However, current society is so far from sustainability that deeper transformative changes are needed.

There is a tendency to treat sustainability as a desirable quality of the system that should be considered once other priorities have been established.

Whereas is not in competition with a specific set of quality attributes against which it has to be balanced - it is a fundamental precondition for the continued existence of the system and influences many of the goals to be considered in systems design.

There is a desire to identify a distinct completion point to a given project, so success can be measured at that point, with respect to pre-ordained criteria.

Whereas measuring success at one point in time fails to capture the effects that play out over multiple timescales, and so tells us nothing about long-term success. Criteria for success change over time as we experience those impacts.

There is a narrow conception of the roles of system designers, developers, users, owners, and regulators and their responsibilities, and there is a lack of agency of these actors in how they can fulfill these responsibilities.

Whereas sustainability imposes a distinct responsibility on each one of us, and that responsibility comes with a right to know the system design and its status, so that each participant is able to influence the outcome of the technology application in both design and use.

There is a tendency to interpret the codes of ethics for software professionals narrowly to refer to avoiding immediate harm to individuals and property.

Whereas it is our responsibility to address the potential harm from the 2nd and 3rd-order effects of the systems we design as part of our design process, even if these are not readily quantifiable.

As a result, even though the importance of sustainability is increasingly recognized, many software systems are unsustainable, and the broader impacts of most software systems on sustainability are unknown.

Thus, we propose the following initial set of principles and commitments:

Sustainability is systemic. Sustainability is never an isolated property. Systems thinking has to be the starting point for the transdisciplinary common ground of sustainability.

Sustainability has multiple dimensions. We have to include those dimensions into our analysis if we are to understand the nature of sustainability in any given situation.

Sustainability transcends multiple disciplines. Working in sustainability means working with people from across many disciplines, addressing the challenges from multiple perspectives.

Sustainability is a concern independent of the purpose of the system. Sustainability has to be considered even if the primary focus of the system under design is not sustainability.

Sustainability applies to both a system and its wider contexts There are at least two spheres to consider in system design: the sustainability of the system itself and how it affects sustainability of the wider system of which it will be part.

Sustainability requires action on multiple levels. Some interventions have more leverage on a system than others. Whenever we take action towards sustainability, we should consider opportunity costs: action at other levels may offer more effective forms of intervention.

System visibility is a necessary precondition and enabler for sustainability design. The status of the system and its context should be visible at different levels of abstraction and perspectives to enable participation and informed responsible choice.

Sustainability requires long-term thinking. We should assess benefits and impacts on multiple timescales, and include longer-term indicators in assessment and decisions.

It is possible to meet the needs of future generations without sacrificing the prosperity of the current generation. Innovation in sustainability can play out as decoupling present and future needs. By moving away from the language of conflict and the trade-off mindset, we can identify and enact choices that benefit both present and future.

Sustainability design in the context of software systems is the process of designing systems with sustainability as a primary concern, based on a commitment to these principles.

So what now? How do we start?

Each of the following stakeholders can do something right now to get started.

Software practitioners: Try to identify effects of your project on technical, economic, environmental sustainability. Start asking questions about how to incorporate the principles into daily practice. Think about the social and individual dimensions. Talk about it with your colleagues.

Researchers: Identify one research question in your field that can help us to better understand sustainability design. Discuss it with your peers and think about how sustainability impacts your research area.

Professional associations: Revise code of ethics and practice to incorporate principles and explicitly acknowledge the need to consider sustainability as part of professional practice.

Educators: Integrate sustainability design in curricula for software engineering and other disciplines and articulate competencies required for successful sustainability design.

Customers: Put the concern on the table. Demand it in the next project.

Users: Demand that the products you use demonstrate that their designers have considered all dimensions of sustainability.

Signed,

Christoph Becker, University of Toronto & Vienna University of Technology

Ruzanna Chitchyan, University of Leicester

Leticia Duboc, State University of Rio de Janeiro

Steve Easterbrook, University of Toronto

Martin Mahaux, University of Namur

Birgit Penzenstadler, California State University Long Beach

Guillermo Rodriguez-Navas, Malardalen University

Camille Salinesi, Universite Paris 1

Norbert Seyff, University of Zurich

Colin C. Venters, University of Huddersfield

Coral Calero, University of Castilla-La Mancha

Sedef Akinli Kocak, Ryerson University

Stefanie Betz, Karlsruhe Institute of Technology

NOTES

¹What are those dimensions, really?

- *Individual sustainability* refers to maintaining individual human capital (e.g., health, education, skills, knowledge, leadership, and access to services).
- *Social sustainability* aims at preserving the societal communities in their solidarity and services.
- *Economic sustainability* aims at maintaining capital and added value.
- *Environmental sustainability* refers to improving human welfare by protecting the natural resources: water, land, air, minerals and ecosystem services.
- *Technical sustainability* refers to longevity of information, systems, and infrastructure and their adequate evolution with changing surrounding conditions.

LITERATURVERZEICHNIS

- [Barb87] E. B. Barbier. The concept of sustainable economic development. *Environmental conservation* 14(2), 1987, S. 101–110.
- [BrAH87] G. H. Brundtland, S. Agnelli und V. Hauff. *Unsere gemeinsame Zukunft: [d. Brundtland-Bericht]*. Eggenkamp, Greven. Ungekürzte Ausg. mit e. neuen Vorw. zur dt. Ausg. Auflage, 1987.
- [Br]000] K.-W. Brand und G. Jochum. Der deutsche Diskurs zu nachhaltiger Entwicklung. *MPS-Texte* Band 1, 2000, S. 2000.
- [Brun91] G. H. Brundtland. *Our common future*. Oxford paperbacks. Univ. Press, Oxford. 13. impr. Auflage, 1991.
- [CaIGoo] H. C. v. Carlowitz, K. Irmer und U. Grober. *Sylvicultura oeconomica: Anweisung zur wilden Baum-Zucht*, Band 135 der *Veröffentlichungen der Bibliothek "Georgius Agricola" der Technischen Universität Bergakademie Freiberg*. TU Bergakademie, Freiberg. 2000.
- [Camp69] J. H. Campe. *Wörterbuch der deutschen Sprache*. G. Olms, Hildesheim and New York. Reprograf. Nachdr. d. Ausg. Braunschweig, Schulbuchhandl., 1807. Mit e. Einf. u. Bibliographie von Helmut Henne. Auflage, 1969.
- [CCDG⁺01] R. Costanza, J. H. Cumberland, H. E. Daly, R. J. Goodland, R. B. Norgaard und T. W. Eser (Hrsg.). *Einführung in die ökologische Ökonomik*, Band 2190 der *UTB für Wissenschaft Wirtschaftswissenschaften, Politik, Ökologie*. Lucius & Lucius, Stuttgart. 2001.
- [ClPe02] Claudia Empacher und Peter Wehling. Soziale Dimensionen der Nachhaltigkeit - Theoretische Grundlagen und Indikatoren: Studentexte des ISOE, 2002.
- [CRLS⁺14] Christoph Becker, Ruzanna Chitchyan, Leticia Duboc, Steve Easterbrook, Martin Mahaux, Birgit Penzenstadler, Guillermo Rodr-Navas, Camille Salinesi, Norbert Seyff, Colin C. Venter, Coral Calero, Sedef Akinli Koçak und Stefanie Betz. The Karlskrona manifesto for sustainability design. *CoRR* Band abs/1410.6968, 2014.
- [Daly99] H. E. Daly. *Wirtschaft jenseits von Wachstum: Die Volkswirtschaftslehre nachhaltiger Entwicklung*. Edition solidarisch leben. Pustet, Salzburg. 1. Aufl.. Auflage, 1999.

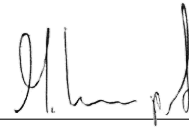
- [Dres09] S. Dresner. *The principles of sustainability*. Earthscan, London. 2. ed., reprinted.. Auflage, 2009.
- [DuKM02] R. Durth, H. Körner und K. Michaelowa. *Neue Entwicklungsökonomik: Mit 21 Tabellen*, Band 2306 der *Grundwissen der Ökonomik Betriebswirtschaftslehre*. Lucius & Lucius, Stuttgart. 2002.
- [EnRe13] J. C. Enders und M. Remig (Hrsg.). *Perspektiven nachhaltiger Entwicklung - Theorien am Scheideweg*, Band 3 der *Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Nachhaltigkeitsforschung*. Metropolis-Verlag, Marburg. 2013.
- [Fese08] H.-D. Feser. Nachhaltiger Wohlfahrtsstaat? In M. v. Hauff, V. Lingnau und K. J. Zink (Hrsg.), *Nachhaltiges Wirtschaften: Integrierte Konzepte*, S. 15–36. Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Baden-Baden, 2008.
- [Fisc95] M. Fischer-Kowalski. *Soziale Anforderungen an eine nachhaltige Entwicklung: Forschungsbericht des IFF zum Nationalen Umweltplan (NUP)*. Schriftenreihe soziale Ökologie. Interuniv. Inst. für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung, Arbeitsgruppe Soziale Ökologie. 1995.
- [GeWZo3] J. Geiss, D. Wortmann und F. Zuber. *Nachhaltige Entwicklung - Strategie für das 21. Jahrhundert? Eine interdisziplinäre Annäherung*. Buchforum für Zukunftsfragen. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden. 2003.
- [GrKo12] A. Grunwald und J. Kopfmüller. *Nachhaltigkeit: 2., aktualisierte Auflage*. Campus »Studium«. Campus, Frankfurt and New York. 2. aktualisierte Auflage Auflage. Auflage, 2012.
- [Grob10] U. Grober. *Die Entdeckung der Nachhaltigkeit: Kulturgeschichte eines Begriffs*. Kunstmann, München. 2010.
- [Gü97] Günther Vornholz. Zum Spannungsverhältnis von Ökonomie und Sustainable Development. In H.-D. Feser (Hrsg.), *Neuere Entwicklungen in der Umweltökonomie und -politik*, Band 6 der *Volkswirtschaftliche Schriften / Universität Kaiserslautern*. Transfer-Verl., Regensburg, 1997.
- [HaKlo9] M. v. Hauff und A. Kleine. *Nachhaltige Entwicklung: Grundlagen und Umsetzung*. De Gruyter, München. 2009.
- [Hedi99] W. Hediger. Reconciling “weak” and “strong” sustainability. *International Journal of Social Economics* 26(7/8/9), 1999, S. 1120–1144.

- [Hilloo] B. Hillebrand. *Nachhaltige Entwicklung in Deutschland: Ausgewählte Problemfelder und Lösungsansätze*, Band 36 der *Untersuchungen des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung*. RWI, Essen. 2000.
- [Korho4] J. Korhonen. Industrial ecology in the strategic sustainable development model: Strategic applications of industrial ecology. *Journal of Cleaner Production* 12(8-10), 2004, S. 809–823.
- [Mead74] D. H. Meadows. *The limits to growth: A report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. Universe Books, New York. 2. ed.. Auflage, 1974.
- [Ninc97] M. Ninck. *Zauberwort Nachhaltigkeit*. Vdf Hochschul-Verl. an der ETH, Zürich. 1997.
- [OtDöo4] K. Ott und R. Döring. *Theorie und Praxis starker Nachhaltigkeit*, Band 54 der *Ökologie und Wirtschaftsforschung*. Metropolis-Verl., Marburg. 2004.
- [Paul94] Paul Klemmer. Ressourcen- und Umweltschutz um jeden Preis? In G. Voss (Hrsg.), *Sustainable development*, Band 17 der *Kölner Texte & Thesen*, S. 22–57. div Dt. Inst.-Verl., Köln, 1994.
- [PeAt98] D. Pearce und G. Atkinson. The concept of sustainable development: An evaluation of its usefulness ten years after Brundtland. *Swiss Journal of Economics and Statistics (SJES)* 134(III), 1998, S. 251–269.
- [Pier80] Pierre Bourdieu. Le capital social. *Actes de la recherche en sciences sociales* 31(1), 1980, S. 2–3.
- [Rawl79] J. Rawls. *Eine Theorie der Gerechtigkeit*, Band 271 der *Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft*. Suhrkamp, Frankfurt am Main. 20. Auflage. Auflage, 1979.
- [SoJeo7] Sonja Haug und Jean-Yves Gerlitz. Messkonzepte sozialen Kapitals : eine Betrachtung vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeitsdebatte. In F. Beckenbach (Hrsg.), *Soziale Nachhaltigkeit*, Band 5 der *Jahrbuch Ökologische Ökonomik*. Metropolis-Verl., Marburg, 2007.
- [Steu01] R. Steurer. Paradigmen der Nachhaltigkeit. *Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht* 24(4), 2001, S. 537–566.
- [Unit92a] United Nations. Rio Declaration on Environment and Development: Report of the United Nations Conference on Environment and Development, 1992.
- [Unit92b] United Nations Conference on Environment & Development. Agenda 21, 1992.
- [Unit00] United Nations. Millennium Development Goals, 2000.

ERKLÄRUNG

Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig angefertigt, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde.

Karlsruhe, 28. September 2017



Marius Kempf