

Band
1

Linda O’Riordan / Stefan Heinemann (Hrsg.)

SUDEST - Sustainable Decision Support Tool

Ein entscheidungsorientierter Ansatz zur
Unterstützung nachhaltigen Managements

~
Barnim Jeschke / Nils Mahnke

KCC Schriftenreihe



KCC KompetenzCentrum
für Corporate Social Responsibility
der FOM Hochschule für Oekonomie & Management

Barnim Jeschke / Nils Mahnke

SUDEST - Sustainable Decision Support Tool

Ein entscheidungsorientierter Ansatz zur
Unterstützung nachhaltigen Managements

KCC Schriftenreihe der FOM, Band 1

Essen 2013

ISSN 2196-9884

© 2013 by



**Akademie
Verlags- und Druck-
Gesellschaft mbH**

MA Akademie Verlags-
und Druck-Gesellschaft mbH
Leimkugelstraße 6, 45141 Essen
Tel. 0201 81004-351
Fax 0201 81004-610

Das Werk einschließlich seiner
Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der
engen Grenzen des Urhebergesetzes
ist ohne Zustimmung der MA
Akademie Verlags- und Druck-
Gesellschaft mbH unzulässig und
strafbar. Das gilt insbesondere für
Vervielfältigungen, Übersetzungen,
Mikroverfilmungen und die Ein-
speicherung und Verarbeitung in
elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen,
Handelsnamen, Warenbezeichnungen
usw. in diesem Werk berechtigt auch
ohne besondere Kennzeichnung nicht
zu der Annahme, dass solche Namen
im Sinne der Warenzeichen- und
Markenschutz-Gesetzgebung als frei
zu betrachten wären und daher von
jedermann benutzt werden dürfen.
Oft handelt es sich um gesetzlich
geschützte eingetragene Warenzeichen,
auch wenn sie nicht als solche
gekennzeichnet sind.

SUDEST – Sustainable Decision Support Tool

Ein entscheidungsorientierter Ansatz zur
Unterstützung nachhaltigen Managements

Barnim Jeschke¹ / Nils Mahnke²

¹ **Prof. Dr. Barnim Jeschke**

ist Professor für Strategisches Management und Nachhaltigkeit an der FOM Hochschule (München). E-Mail: barnim.jeschke@fom.de

² **Prof. Dr. Nils Mahnke**

ist Professor für Ingenieurmathematik an der Hochschule München. E-Mail: mahnke@hm.edu

Vorwort

"Der Teufel liegt im Detail" - wenn diese alltagsweltliche wie systemische Einsicht ihre Berechtigung hat, dann wohl im Nachhaltigkeitsdiskurs. Kein Vernünftiger zweifelt deskriptiv an der Notwendigkeit, Knappheit *ressource-based* zu managen. Auf der normativen Ebene liegt der Fall bereits schwieriger, da es nun um Fragen der Allokationsgerechtigkeit geht. Und doch gibt es einen *common ground* zum Thema: Nachhaltigkeit ist wichtig, gerade für Unternehmen. Soweit, so gut. Doch was bedeutet diese Einsicht für die betriebliche Praxis? Wie lässt sich produktiv umgehen mit dieser Leitidee in einer hochkomplexen unternehmensinternen und -externen Welt?

Den Autoren ist bereits für ihren Mut zu danken, unternehmerisches Nachhaltigkeitsmanagement dem Mythos des fast schon Irrationalen zu entreißen. Mag auch nicht alles wirklich messbar sein, mag auch nicht alles was messbar ist legitimerweise einer Messung zugeführt werden, so muss dennoch entschieden werden. Wie also können solche nachhaltigkeitsbezogenen Entscheidungssituationen, Handlungsalternativen und Ergebnismessungen systematisch überzeugend abgebildet und operationalisiert werden?

Vorliegende Fachpublikation stellt einen wichtigen wissenschaftlichen Beitrag dar, mit diesem methodischen Desideratum fertig zu werden. Mit SUDEST – als Modell und „Sustainable Decision Support Tool“ – werden in einem analytischen Fünfschritt konkrete Mehrwerte für Entscheidungen im Unternehmen generiert. Damit werden Lösungspfade angeboten, die – eingebunden in das gleichlautende FOM-Forschungsprojekt – mit namhaften Praxispartnern in der betrieblichen Wirklichkeit getestet und verfeinert werden.

Über den wissenschaftlich attraktiven Ertrag hinaus, dessen praktische Dialog- und theoretische Anschlussfähigkeit auf Weiteres hoffen lässt, ist die interdisziplinäre Kooperation der beiden Autoren inspirierend und zeigt zudem auf der Metaebene, dass die optimistische Grundannahme von SUDEST, dass sich der Unternehmensentscheider der Komplexität seiner Handlungswelt nicht kampfwahl hoffnungslos zu ergeben braucht, auch für die Wissenschaft gelten mag.

Prof. Dr. Stefan Heinemann

Prorektor Kooperation und Nachhaltigkeitsbeauftragter der FOM Hochschule

Essen, im Juli 2013

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	V
Zusammenfassung	1
1 Herausforderung	2
1.1 Komplexität des unternehmerischen Handlungsrahmens	2
1.2 Erweitertes Strategieverständnis	4
1.3 Instrumentelle Entscheidungsunterstützung	6
2 Erkenntnisstand	8
3 Theoretische Grundlagen	14
3.1 Systemtheorie	14
3.2 Nachhaltigkeitsbegriff	16
3.3 Regeln und Steuern	20
4 SUDEST-Modell	23
4.1 Abbildung des Entscheidungsrahmens	24
4.2 Beschreibung der systemischen Wirkungsbeziehungen	31
4.3 Chronologisierte Abbildung des Entscheidungskomplexes	35
4.4 Simulation der Handlungsalternativen im Zeitverlauf	37
4.5 Bewertung der Handlungsalternativen	44
5 Reflexion des SUDEST-Mehrwerts	51
6 Konklusion	56
Literaturverzeichnis	59

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Typisierung von Systemen.....	3
Abbildung 2:	SMARFTUL-Anforderungen an ein Decision Support Tool.....	7
Abbildung 3:	Systemzustände	17
Abbildung 4:	Prinzipdarstellung stabiler und instabiler Systeme	21
Abbildung 5:	Beispiele von Systemregelung und -steuerung	22
Abbildung 6:	Beispiele für systemrelevante Produkte	26
Abbildung 7:	Konstituierende Systemelemente (Konstituenten)	27
Abbildung 8:	Aufbau und Verlaufslogik der SUDEST-Matrix	28
Abbildung 9:	Wechselwirkungen (Fallbeispiel)	29
Abbildung 10:	Chronologie der Wechselwirkungen (Fallbeispiel)	30
Abbildung 11:	Gestaltungsphasen am Beispiel Kiesgruben-Erschließung	36
Abbildung 12:	Beschreibung systemerhaltender Entscheidungspfade (Fallbeispiel).....	41
Abbildung 13:	4. Runde – 8 nachhaltige Entscheidungswege (Fallbeispiel) ...	43
Abbildung 14:	Wahrscheinlichkeiten für nachhaltige Pfade pro Runde (Fallbeispiel).....	46
Abbildung 15:	Struktur nachhaltiger Denk- und Verhaltensmuster.....	57

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ansätze zum betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagement.....	9
Tabelle 2: Funktionalzusammenhänge in Systemen	32
Tabelle 3: Systembeziehungen und Wahrnehmungsintensität.....	32
Tabelle 4: Relative Häufigkeiten der Normpfade (Fallbeispiel)	42

Zusammenfassung

In Wirtschaft, Wissenschaft und Politik wird Nachhaltigkeit zunehmend zum Leitprinzip organisationalen Gestaltens erklärt. Der deklaratorischen Präsenz eines im Grundsatz weitestgehend konsensfähigen Nachhaltigkeitsbildes stehen jedoch Unsicherheiten in der Umsetzungspraxis gegenüber: Wie lassen sich Entscheidungssituationen abbilden? Wie können Handlungsalternativen bewertet werden? Wie ist die Wertigkeit nachhaltigen Handelns operationalisierbar?

Die Auseinandersetzung mit nachhaltiger Unternehmensführung brachte zahlreiche Ansätze hervor, kategorisierbar anhand ihres Anwendungsspektrums (spezifisch versus generisch) sowie ihrer Aussageart (deskriptiv, evaluativ, präskriptiv). Während generisch-präskriptive Ansätze den vorgenannten Fragestellungen am ehesten Rechnung zu tragen vermögen, stehen bislang auch hier konzeptionelle und methodische Schwächen einer breiten Anwenderakzeptanz entgegen. Hier setzt SUDEST – als Modell und „Sustainable Decision Support Tool“ – an.

Die fünf Analyseschritte und der korrespondierende Erkenntnisgewinn des SUDEST-Ansatzes werden erörtert und mit Blick auf ihren Mehrwert bei der unternehmerischen Entscheidungsfindung reflektiert. Zudem wird die „rechnerische Black-Box“ anhand eines fortlaufenden Fallbeispiels illustriert. Abschließend erörtert der Beitrag Entwicklungsperspektive und Grenzen des Ansatzes, auch mit Blick auf derzeitige Praxiserprobungen.

1 Herausforderung

Unternehmerische Entscheidungsträger sehen sich mit einem zunehmend komplexen Handlungsumfeld konfrontiert: multiperspektivische Interessenlagen und Wege der Einflussnahme prägen verstärkt ein pluralistisches Wirkungssystem, dessen Dynamik für den unternehmerischen Gestalter laufendes Beobachten und Lernen einfordert. Eingefordert wird mithin auch ein anderes Managementverständnis: von einem wettbewerbsbezogenen, eng umrissenen hin zu einem nachhaltigen, erweiterten Strategieverständnis.

Laufendes Lernen bedeutet dabei nicht, strategische Stoßrichtungen ständig zu hinterfragen und zu revidieren – was einer gestalterischen Orientierungslosigkeit gleichkäme. Die Unternehmensführung sollte jedoch organisch genug sein, um relevante Umfeldveränderungen frühzeitig zu erkennen und ihnen mit etwaigen Anpassungen im betrieblichen Handeln zu begegnen. Trotz zahlreicher Ansätze zur Unterstützung eines unternehmerischen Nachhaltigkeitsmanagements existiert dennoch kaum ein breit anwendbares Instrumentarium, welches geeignet ist, komplexe Entscheidungssituationen zu erfassen, Handlungsalternativen zu bewerten und somit konkrete Entscheidungsunterstützung zu gewährleisten.

1.1 Komplexität des unternehmerischen Handlungsrahmens

Worin liegt die Komplexität eines Handlungsrahmens begründet, und wie kann diese in ihrem Wesen abgebildet werden? Entscheider haben die Wahl zwischen Gestaltungsalternativen innerhalb eines zugrundeliegenden Systems. Nach Ulrich und Probst ist ein System „...ein dynamisches Ganzes, das als solches bestimmte Eigenschaften und Verhaltensweisen besitzt. Es besteht aus Teilen, die so miteinander verknüpft sind, dass kein Teil unabhängig ist von anderen Teilen, und das Verhalten des Ganzen beeinflusst wird vom Zusammenwirken aller Teile.“ (1988, S. 30). Ein System wird demnach durch seine Systemelemente (Konstituenten) und der zwischen diesen Konstituenten bestehenden - oder potenziellen - Beziehungen beschrieben.

Vier Parameter begründen Systemkomplexität (in Weiterentwicklung von Gomez/Probst 1995, S. 14-23, Sargut/McGarth 2011, S. 24-25):

- Multiplizität (Konstituenten-Vielzahl): Wie viele Konstituenten liegen dem betreffenden System zugrunde?

- Interdependenz (Beziehungsdichte): Wie zahlreich sind die Beziehungen zwischen den Konstituenten?
- Diversität (Unterschiedlichkeit): Wie unterschiedlich sind die Konstituenten und die zugrundeliegenden Beziehungen von ihrem Eigenschaftsprofil und ihrer Wirkungsweise her?
- Dynamik (Änderungsquote): Inwiefern ist das Beziehungsgefüge – also die Konstellation der Konstituenten sowie die Beziehungsmuster zwischen ihnen - im Zeitablauf stabil oder laufenden Wandlungsprozessen unterworfen?

Abbildung 1 legt dar, wie eine Dichotomisierung der vier Parameter zu einer Ableitung von 16 Systemtypen führt.

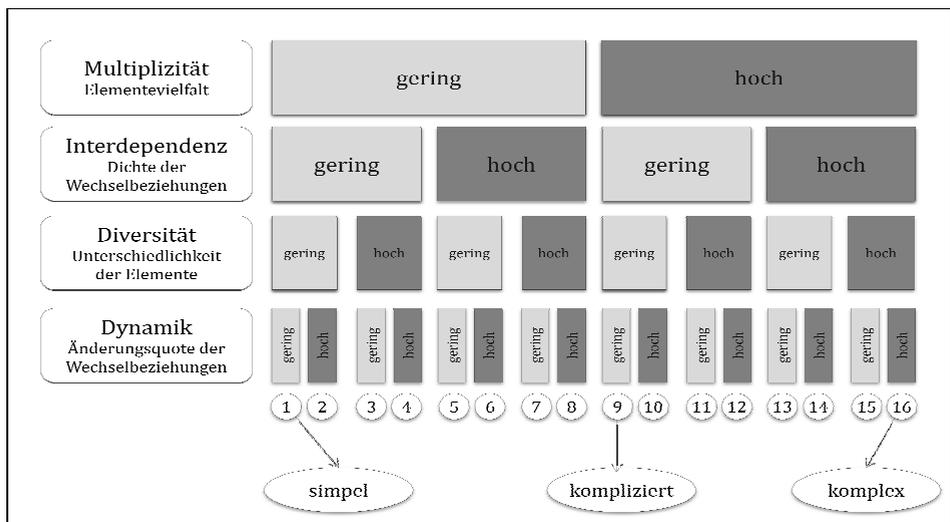


Abbildung 1: Typisierung von Systemen

Die Wasserregelung einer Toilettenspülung möge als Beispiel für ein „simples“ System dienen: Der Wasserstand korrespondiert mit der Schwimmerposition, welche wiederum die Wasserzufuhr und damit den Wasserstand reguliert; Außenimpuls ist das Spülen, welches sich auf den Wasserstand und somit auf die Schwimmerposition und den resultierenden Wasserzufluss auswirkt. Hiermit sind bereits alle System-Konstituenten beschrieben. Diese verknüpfen sich über bekannte funktionale Beziehungen miteinander, deren Wechselwirkungen zudem über die Zeit stabil bleiben - von materiellen Verschleißerscheinungen einmal abgesehen. Auf simplen Systemen basierende Entscheidungen (z.B. „Reparatur klemmender Schwimmer“) können intuitiv getroffen werden, vor dem

Hintergrund des eigenen Erfahrungsfundus'. Intuitive Entscheidungen im Rahmen simpler Systeme gehören dann auch zur ständigen Begleiterscheinung unserer Alltagswelt.

Softwareprogramme stehen beispielhaft für den Umgang mit „komplizierten“ Systemen: Hier wird typischer Weise eine Vielzahl von Konstituenten (Variablen) zusammengeführt, deren Beziehungen ausnahmslos binär erfassbar sind – und deren Funktionsmuster sich im Zeitablauf nicht ändert. Vertraut man in komplizierten Situationen auf seine erfahrungsgestützte Intuition, besteht die Gefahr, aufgrund der Multiplizität den Überblick zu verlieren. Entscheidungen in komplizierten Handlungssituationen bedürfen demnach mechanistischer Unterstützung, etwa mittels Software-Algorithmen oder Manualen.

Bei „komplexen“ Entscheidungssituationen sind die Auswirkungen im Beziehungsgeflecht ungleich schwerer vorher zu sehen: Konstituenten und Wirkungsverflechtungen stellen sich verschiedenartig dar, vernetzt durch funktional unterschiedliche, häufig non-lineare Beziehungen, die zudem zeitversetzt wirken oder - bei der Erreichung von Schwellenwerten - sprunghaft reagieren können. Zudem ist das Beziehungsgefüge dynamisch, ändert also seine funktionalen Grundlagen im Zeitverlauf. Ein Beispiel seien Ökosysteme mit ihrer Verflechtung von Flora und Fauna. Bei der Analyse komplexer Situationen werden mechanistische Entscheidungshilfen mit statischer Informationswahrnehmung nicht genügen, um ein ausreichendes Systemverständnis für fundierte Entscheidungen zu generieren.

In einem Umfeld, welches von immer schnelleren Innovationszyklen, kürzeren Wissenshalbwertszeiten, fortschreitender globaler Verknüpfung, vermehrter Meinungspluralität und immer rascheren Kommunikationswegen gekennzeichnet ist, werden sich unternehmerische Entscheidungssituationen zunehmend als komplex darstellen.

1.2 Erweitertes Strategieverständnis

Modernes unternehmerisches Strategiedenken ist geprägt durch die Entwicklungsdynamik der Nachkriegs-Industriestaaten, denen nicht mehr durch militärisch inspirierte Denkkonzepte (z.B. Clausewitz 1880) beizukommen war. Seit Ansoff (1965) den Begriff des strategischen Managements einführte, wurden die diesem Begriffsfeld zugrundeliegenden Konzeptfragen aufgearbeitet: Wie lässt sich ein Geschäftsfokus definieren und entwickeln (z.B. Abell 1980)? Wie kann die Wettbewerbsintensität eines Marktes erfasst werden (z.B. Porter

1980)? Wie lässt sich die betriebliche Wertschöpfung optimieren (z.B. Porter 1986)? Traditionell beziehen sich diesbezügliche Ansätze auf das Unternehmensumfeld im engeren, mikroökonomischen Sinne, geprägt von den Interaktionspartnern im Wettbewerb: dem eigenen Unternehmen, dem Kunden, den Lieferanten, den Absatzmittlern und den konkurrierenden Mitbietern.

Die ab den 90er Jahren aufkommenden Überlegungen zum Change Management (z.B. Doppler/Lauterburg 2000) thematisieren verstärkt die Dynamisierung des strategischen Managements: Da Änderungen des unternehmerischen Umfeldes laufend stattfinden, müssen auch langfristige unternehmerische Strategien flexibel angelegt sein und sich kontinuierlich - auf Grundlage eines fortlaufenden „Environmental Scanning“ - mit aktuellen und künftigen Gegebenheiten abgleichen (vgl. Jeschke 1993, S. 34-47). Neben Analyse und Konzeptentwurf wird dabei verstärkt die Umsetzung organisationaler Veränderungsprozesse thematisiert.

In der Unternehmenspraxis nehmen insbesondere Restrukturierungs- und Sanierungsprojekten auf die Prämissen des Change Managements Bezug. Zu diesem Zeitpunkt ist ein Unternehmen in seinem Handlungsspielraum typischer Weise bereits massiv beschnitten, was die Korrektur vorausgegangener Strategiedefizite erschwert. Change Management wird dann nicht mehr in dem ursprünglichen pro-aktiven Kontext, sondern bestenfalls als Reaktion auf bislang Versäumtes verstanden und vollzogen.

Ein umfassendes Strategie- und Managementverständnis setzt demgegenüber eine antizipatorische Wahrnehmung multiperspektivischer, über das Marktumfeld hinaus gehender Interessen- und auch Widerstandsspektren in Bezug auf das eigene unternehmerische Handeln voraus. Der Blick auf das unternehmerische Mikro-Umfeld wird um das Makro-Umfeld erweitert (vgl. O’Riordan/Fairbrass 2012, S. 9). Langfristige Handlungsimplikationen werden somit eher realistisch abgeschätzt und in Entscheidungsgrundlagen überführt. Gleichzeitig macht sich das resultierende Unternehmensimage nicht nur an Markttransaktionen fest, sondern an dem gesamten Spektrum von Beziehungsmustern, inklusive etwa der Rolle eines „Corporate Citizen“ (vgl. Haedrich/Jeschke 1994).

Der fortlaufende Wandel kontextueller Gegebenheiten ist konstitutives Element eines organisationalen Lernprozesses, der die Legitimität zugrundeliegender Unternehmensstrategien nicht gefährdet, sondern aktualisiert. Ein in diesem

Sinne erweiterter Managementansatz scheint mithin geeignet, einem komplexen Unternehmensumfeld Rechnung zu tragen.

1.3 Instrumentelle Entscheidungsunterstützung

Eine Entscheidung ist die Wahl zwischen Handlungsalternativen; bewusste Entscheidungen gehen bewusstem Handeln voraus. Unternehmerische Entscheidungen sind handlungsorientiert und zukunftsgerichtet, ob auf individueller, kollektiver oder organisationaler Ebene (vgl. Birker 1997, S. 7). Betriebswirtschaftliche Instrumente, die sich auf die Entscheidungstheorie beziehen, haben die Konsequenzen unternehmerischen Entscheidens und Handelns zum Gegenstand, mit dem Ziel, durch eine Reflexion dieser Konsequenzen eine Informationsgrundlage für bewusstes Entscheiden zu schaffen (vgl. Eisenführ/Weber/Langer 2010 für eine mathematische Diskussion).

Wie sollte eine instrumentelle Unterstützung unternehmerischer Entscheidungen aussehen, welche Unternehmensinteressen in einem komplexer werdenden Umfeld Rechnung trägt? Aus Unternehmenssicht ergeben sich inhaltlich die folgenden Fragestellungen:

- Wie lassen sich komplexe unternehmerische Entscheidungssituationen abbilden und dabei auf das Wesentliche verdichten?
- Wie können Handlungsalternativen in der Komplexität ihrer Implikationen nachvollziehbar und zutreffend abgebildet werden?
- Nach welchen generell nachvollziehbaren Kriterien kann eine Entscheidung gemäß der Nachhaltigkeit ihrer Handlungsimplicationen operationalisiert und gemäß ihrer Nachhaltigkeit bewertet werden?

Neben diesen inhaltlichen Anforderungen soll die methodische Aussagegüte eines entscheidungsunterstützenden Instruments („Decision Support Tools“) anhand des SMART-Kriterienkatalogs eruiert werden (vgl. z.B. Doran 1981). SMART wurde als Kriterienkatalog für Unternehmenszielsetzungen postuliert. Analog sind diese Kriterien auch auf Instrumente anwendbar, welche beabsichtigen, eine Entscheidungsgrundlage für die Zielerreichung zu schaffen. Konkret geht es hierbei um die folgenden Kriterien:

- Spezifischer Aussagefokus der Kennziffern („specific“)
- Messbarkeit der modellrelevanten Größen („masurable“)
- Erreichbarkeit durch Entscheider und involvierte Personen („attainable“)

- Wesentlichkeit bei der Erfassung der zugrundeliegenden Wirklichkeit („relevant“)
- Fristigkeit zwischen Handlungen und Resultaten („time-bound“)

Angesichts der speziellen Anforderungen, die an ein entscheidungsorientiertes Instrument zu stellen sind, ist der SMART-Katalog um drei weitere Anforderungskriterien zu ergänzen:

- Flexibilität in der Anwendung („flexible“)
- Bedienbarkeit des Instruments ohne größere Eintrittsbarrieren („usable“)
- Lernfähigkeit des Instruments durch laufende Informationsergänzung („learning“)

Bemüht man für diese Zusatzkriterien die englischen Begriffe „flexible“, „usable“ und „learning“, so erweitert sich „SMART“ zu „SMARTFUL“ (Abbildung 2).

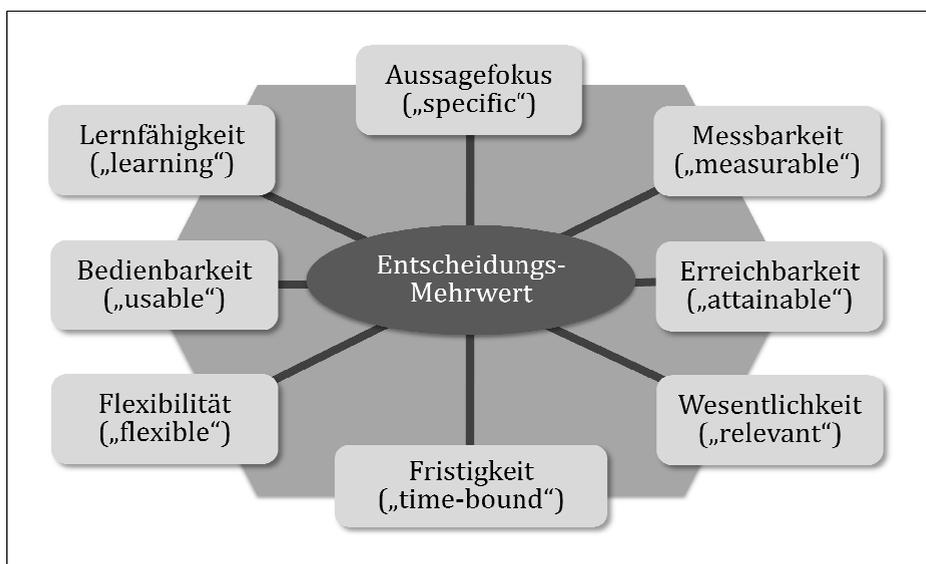


Abbildung 2: SMARTFUL-Anforderungen an ein Decision Support Tool

Wenn unternehmerische Entscheidungsfelder immer komplexer werden, und ein erweiterter Managementansatz den Anspruch hat, dieser Komplexität Rechnung zu tragen, so erklärt dies die in den letzten Jahren zahlreich hervorgebrachten Ansätze für unternehmerisches Nachhaltigkeitsmanagement, die nachfolgend erörtert werden.

2 Erkenntnisstand

Die Ansätze zur Unterstützung nachhaltigen unternehmerischen Handelns lassen sich aufgrund ihres Anwendungsspektrums und ihrer Aussageart beschreiben.

Bezüglich des Anwendungsspektrums sind spezifische von generischen Anwendungen zu unterscheiden. Bei Ersteren wird ein methodisch spezialisierter Anwendungsrahmen auf bestimmte Erkenntnisfelder reduziert, etwa auf ökologische Parameter wie Treibhausgase.

Bei der Aussageart sind deskriptive von normativen (maßgebenden) Ansätzen zu unterscheiden, wobei letztere definierte Verhaltensweisen als gerechtfertigt deklarieren (Albert 1965, S. 183-185). Innerhalb der normativen Aussageart lassen sich evaluative von präskriptiven Ansätzen unterscheiden (Winter 2013, S. 8-9). Deskriptive Ansätze liefern eine objektivierbare Beschreibung vergangener unternehmerischer Leistungsprofile, ohne Wertung und ohne Handlungsimplikationen für künftiges Gestalten. Demgegenüber sind normativ-evaluative Ansätze wertend - und hierbei im Regelfall retrospektiv. Eine direkte Ableitbarkeit künftiger Entscheidungsimplikationen ist nicht gegeben. Mit normativ-präskriptiven Ansätzen verbindet sich dagegen eine zukunftsbezogene Aussage: Künftige Ereignisse werden beurteilt, als projizierte Konsequenz denkbarer Gestaltungsalternativen.

Kategorisiert nach Anwendungsspektrum und Aussageart gibt Tabelle 1 einen Überblick über Ansätze, die grundsätzlich zur Unterstützung nachhaltigen Managements geeignet erscheinen.

Tabelle 1: Ansätze zum betrieblichen Nachhaltigkeitsmanagement

		<i>Anwendungsspektrum</i>	
		<i>spezifisch</i>	<i>generisch</i>
Aussageart	deskriptiv	Carbon Footprint ¹ Environmental Value Added ²	Stakeholder Mapping ³ Cross Impact-Analyse ⁴ Sustainable Value Added ⁵
	evaluativ	ISO 14001 ff. ⁶ Öko-Audits ⁷ Ökoeffizienz-Analyse ⁸ Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt ⁹ Öko-Checklisten ¹⁰	Global 100 ¹¹ STOXX Sustainability Index ¹² FTSE4Good Index ¹³ Dow Jones Sustainability Indexes ¹⁴ Global Challenges Index ¹⁵ Sustainability Image Score ¹⁶ ISO 26000 ¹⁷ Frankfurt-Hohenheimer-Leitfaden ¹⁸ Sustainable Development Indicators ¹⁹ Deutscher Nachhaltigkeitskodex ²⁰
	präskriptiv	Betriebliches Umweltinformationssystem ²¹ Eco-Management & Audit Scheme ²² Multi Actor-Ansatz ²³	System Dynamics ²⁴ Vesters biokybernetisches Modell ²⁵ Cynefin-Framework ²⁶ CSR Stakeholder Management-Framework ²⁷ Sigma-Guidelines ²⁸ Sustainability Balanced Scorecard ²⁹ SUDEST

Legende:

¹ Kranke (2010), ² Figge (2001), ³ Freeman (1984), ⁴ Asan/Bozdog/Polat (2004),
⁵ Figge/Hahn (2004), ⁶ Tibor/Feldmann (1996), ⁷ Jahnke (1995), ⁸ Kicherer (2001), ⁹ O.V. (2010b),
¹⁰ Bihr/Deyhle (2000), ¹¹ Corporate Knights (2013), ¹² Stox (2013), ¹³ FTSE International (2013),
¹⁴ Sam Research (2010), ¹⁵ Börse Hannover (2012), ¹⁶ Serviceplan Gruppe (2013),
¹⁷ O.V. (2011), ¹⁸ Hoffmann/Reisch/Scherhorn (1998), ¹⁹ O.V. (2013c),
²⁰ Rat für nachhaltige Entwicklung (2012), ²¹ Bullinger et al. (1998), ²² O.V. (2010a),
²³ Mauser (2003), ²⁴ Forrester (1977), ²⁵ Vester (1983), ²⁶ Snowden/Bone (2007),
²⁷ O’Riordan/Fairbrass. (2012), ²⁸ O.V. (2003), ²⁹ Hahn/Wagner (2001)

Deskriptive Ansätze

Bei spezifisch-deskriptiven Ansätzen des Nachhaltigkeitsmanagements erfolgt schwerpunktmäßig die Bezugnahme auf ökologische Parameter, hier teils auf Einzelparameter. So fokussiert der Carbon Footprint-Ansatz auf das über CO₂-Äquivalente erfassbare betriebliche Emissionsprofil. Auch der Environmental Value Added-Ansatz (EVA) ist auf ökologische Leistungsparameter ausgerichtet und erfordert dabei umfangreiches Datenmaterial zum Benchmarking des eigenen Unternehmens. Wirkungsnetzungen außerhalb des spezifischen Fokus' blenden diese Ansätze aus, ein Gesamtsystem wird nicht betrachtet.

Das Wahrnehmungsfeld generisch-deskriptiver Ansätze ist breiter angelegt. Das Stakeholder Mapping widmet sich der Analyse pluralistischer Interessen- und Einflussfelder – als Grundlage eines erweiterten Managementverständnisses. Die Cross Impact-Analyse beschreibt die möglichen Einflüsse solch dynamischer Wechselbeziehungen. Der Sustainable Value Added rekurriert methodisch auf dem bereits angesprochenen Environmental Value Added, jedoch mit einem erweiterten Nachhaltigkeitsverständnis, welches auch soziale Aspekte mit aufgreift. Hierdurch werden die Datenerfordernisse allerdings noch anspruchsvoller und bilden somit eine Barriere für eine breite Umsetzbarkeit.

Evaluative Ansätze

Als spezifisch-evaluativer Ansatz geht es beim ISO 14001-Auditing, bei den Öko-Audits und bei den Ökoeffizienz-Analysen um die Bewertung quantitativ abbildbarer, thematisch fokussierter Leistungsprofile eines Unternehmens. Bei der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) erfasst ein umfangreicher Indikatorenkatalog das betrieblich relevante, quantitativ abbildbare Spektrum ökologischer Parameter. Öko-Checklisten lassen sich hingegen auch für qualitative Parameter auslegen und können Sachverhalte deshalb flexibler erfassen. Gerade bei komplexen Systemen gibt es Zusammenhänge, die man nicht standardisiert quantifizieren kann und bei denen menschliches Denken und Wirken nur qualitativ erfassbar ist; hier stoßen quantitative Modelle an ihre Grenzen. Die aufgeführten evaluativen Ansätze betrachten unternehmerische Handlungskonsequenzen retrospektiv, ohne direkte Implikationen für künftige Entscheidungskalküle.

Generisch-evaluative Ansätzen lassen sich auf einen breiteren Themenkreis anwenden. Hierunter fallen diverse nachhaltigkeitsorientierte Aktienindices wie Global 100, Stoxx Sustainability Index, FTSE4Good Index, Dow Jones Sustainable Indexes (DJSI) oder auch der Global Challenges Index. Gemein ist

diesen Ansätzen die Bewertung insbesondere börsenkotierter Unternehmen anhand festgelegter, auch über ökologische Leistungsparameter hinaus gehende Kriterienkataloge sowie das Aggregieren des Bewertungsergebnisses über Indexbildung. Einen modifizierten Ansatz verfolgt der Sustainability Image Score (SIS), bei dem die Evaluation von (auch nicht börsengelisteter) Unternehmen über Expertenbefragung geschieht – und somit auch qualitative Aspekte aufzugreifen vermag. Allen angeführten Indices ist gemein, dass sie einen standardisierten, retrospektiven Vergleich stichtags- oder periodenbezogener unternehmerischer Gestaltungsergebnisse ermöglichen. Ebenfalls thematisch erweitert sind der ISO 26000-Leitfaden, der Frankfurt-Hohenheimer Leitfaden (FHL) sowie die Sustainable Development Indicators. Auch der Deutsche Nachhaltigkeitskodex (DNK) postuliert für ein breites Spektrum an Nachhaltigkeitsthemen Leistungsziele und Indices; obwohl aufgrund der historischen Perspektive immer noch deskriptiv, befasst sich der DNK explizit mit der Umsetzungsproblematik bezüglich anzustrebender Verhaltensänderungen. Zur Unterstützung künftiger, komplexer Unternehmensentscheidungen ist dieser Kodex dennoch nur eingeschränkt tauglich: Es geht um die Spezifikation des zu Erreichenden, nicht um die gestalterische Umsetzung im individuellen unternehmerischen Kontext.

Präskriptive Ansätze

Spezifisch-präskriptive Ansätze gestatten die Projektion von Zukunftsszenarien und somit die direkte Entscheidungsunterstützung künftigen Gestaltens. So ermöglichen das Betriebliche Umweltinformationssystem (BUIS) oder das Eco-Management & Audit Scheme (EMAS) neben der Erfassung von Ist-Zuständen auch die Analyse von Handlungsalternativen – und können somit als Planungsinstrument für ein breites Spektrum ökologischer Parameter genutzt werden. Ein Beispiel für ein themenspezifisches Entscheidungstool, welches sich nicht an Einzelunternehmen richtet, bietet der Multi Actor-Ansatz, der als integratives hydrologisches Modell zum Einzugsgebietsmanagement etwa für das Donautal entwickelt worden ist. Die angeführten Ansätze zeichnen sich durch ihre ökologischen Bezüge mit klar umrissenen, festgelegten Anwendungsrahmen aus. Innerhalb dieses Rahmens wird direkte Entscheidungshilfe für künftiges Handeln geboten.

Innerhalb der generisch-präskriptiven Ansätze berufen sich systemtheoretisch fundierte Ansätze wie die System Dynamics oder Vesters biokybernetische Modellbildung bei der Simulation von Handlungsimplicationen auf den Gesamt-

kontext der Systementwicklung. Allerdings bezieht die im Regelfall zeitintensive Analyse chronologische Entwicklungen von Entscheidungssequenzen nicht explizit mit ein. Mit dem Cynefin-Framework verbindet sich das Bestreben, Systemprofile frühzeitig einzuordnen und zu interpretieren. Die Erklärung komplexer Systeme mündet jedoch nicht im Ableiten situationsspezifischer Gestaltungsempfehlungen, sondern verbleibt als Handlungsrahmen. Ähnlich verhält es sich mit dem CSR Stakeholder Management-Framework, der zwar als situativer Ansatz die unternehmerische Entwicklungsstufe in CSR-Belangen sowie diverse Kontextfaktoren differenziert heraus arbeitet – diese generische Struktur jedoch nicht auf spezifische Handlungsmuster anwendet. Bei den Sigma-Guidelines wird explizit auf Planungs- und Umsetzungsprozesse für eine nachhaltige(re) Unternehmensführung Bezug genommen, allerdings ebenfalls ohne konkreten Entscheidungsbezug. Am meisten verbreitet – zumindest in der wissenschaftlichen Diskussion – ist die Sustainability Balanced Scorecard (SBSC), als Derivat der Balanced Scorecard (Kaplan/Norton 1992): Die Verknüpfung multiperspektivischer Zielsetzungen mit korrespondierenden Maßnahmensträngen wird in allgemeingültiger Form auf den Wahrnehmungsradius eines erweiterten Managementansatzes transponiert.

Geeignetheit als Decision Support Tool

Themenspezifische Ansätze können die Komplexität offener Systeme im Regelfall nur ungenügend abbilden. Betriebliches Gestalten hat vielfältige Implikationen, bei denen eine eingeschränkte Sichtweise zwar hilft, Spezialprobleme in der Tiefe zu erfassen. Gleichzeitig verhindert dies jedoch ein umfassendes Verständnis um das Zusammenspiel der existenten Wechselbeziehungen – und damit ein weitergehendes Systemverständnis. Auch wird es innerhalb einer (z.B. ökologischen) Produktkategorie im Regelfall zu gegensätzlichen Austauschbeziehungen („Trade-offs“) kommen, welche eine reduzierte Sichtweise oftmals ausblenden. So ergibt z.B. eine umfassendere Betrachtung der Ökobilanz biogener Kraftstoffe, dass deren CO₂-absorbierende Herstellung (z.B. Jeschke 2009) teils desaströse Umweltschäden bei Flächenbereitstellung und -bewirtschaftung gegenüber stehen. Auch ist eine trennscharfe Zuordnung systemischer Auswirkungen nach Ressourcenkategorien - etwa nach ökonomischen, ökologischen und sozialen - angesichts querverbundener, auch langfristig wirkender Wechselbeziehungen kritisch zu sehen.

Es ist unbestritten, dass die Analyse vergangener Wirkungsmuster – wie sie Gegenstand deskriptiver und evaluativer Ansätze ist – einen wichtigen Wis-

sensfundus für künftige Planungen darstellt. Gerade im dynamischen Umfeld komplexer Entscheidungssituationen können retrospektive Lösungsmuster jedoch nicht bedenkenlos extrapoliert werden; im Extremfall werden Lösungsmuster von gestern künftige Probleme sogar erst begründen. Vester merkt hierzu an: „Eine der verbreitetsten unsystemischen Methoden (...) ist die Methode der Hochrechnung, der Extrapolation. Außer für einen beschränkten – jeweils systemspezifischen – Zeithorizont ist sie für eine Prognose des Verhaltens komplexer Systeme völlig ungeeignet, und eine daran orientierte Planung kann zu schwerwiegenden Fehlentwicklungen führen.“ (2011, S. 61).

Generisch-präskriptive Ansätze sind von ihrer Ausrichtung her prädestiniert für den Einsatz als entscheidungsunterstützende Methodik. Der generische Aspekt ermöglicht die Aufnahme vielfältiger, umfassender systemrelevanter Informationen. Durch den präskriptiven Aspekt wird eine direkte Impulsgebung für künftiges Entscheiden und Handeln ermöglicht. Bis auf die beiden systemtheoretischen Ansätze und die SBSC sind die Impulse der hier vorgestellten Ansätze jedoch allgemeinverbindlicher und nicht situationspezifischer Natur – und daher von ihrer Funktion her nicht als ein Decision Support Tool einzustufen.

SUDEST – als generisch-präskriptiver Ansatz – betrachtet komplexe Situationen im Zeitverlauf sequentieller Entscheidungsphasen. Für die spezifisch definierten Entscheidungssituationen werden die Auswirkungen im Zeitverlauf simuliert. Hierbei können sowohl qualitative wie auch quantitative Informationen Eingang finden. SUDEST macht konzeptionelle Anleihen bei den oben beschriebenen Ansätzen – und entwickelt diese weiter.

Der folgende Abschnitt erläutert die konzeptionellen und begrifflichen Grundlagen des SUDEST-Ansatzes, bevor der vierte Abschnitt den Ansatz selbst im Detail darstellt.

3 Theoretische Grundlagen

Trotz der aktuellen Reflexion des Nachhaltigkeitsbegriffs ist diese nicht Gegenstand eines neuartigen Denkansatzes, sondern letztlich die Bezugnahme auf archaische Grundprinzipien der Ökosystembildung (Schwerpunkt auf dem Gleichgewichtszustand komplexer Ökosysteme) sowie der biologischen Evolution (Schwerpunkt auf der Dynamik von Wechselprozessen solcher Systeme). Welche Grundstrukturen dieser natürlichen Systeme können als Grundgerüst einer unternehmerischen Entscheidungstheorie dienen?

3.1 Systemtheorie

Die Natur kennt die Grundmechanismen von Integration, Differenzierung und Kooperation. Systemgrenzen differenzieren zwischen dem relativ homogenen Inneren, dessen Konstituenten intensiver und produktiver miteinander korrespondieren und somit integrativ wirken – und dem relativ Heterogenen jenseits der Systemgrenzen. Gegenüber diesem grenzen sich die Systemkonstituenten ab, stehen aber zur systemrelevanten Umwelt in kooperativem Austausch. Innerhalb des Systems kann es zu weiteren Ausdifferenzierungen kommen: der Bildung von Subsystemen.

Initiiert durch den Mathematiker Norbert Wiener (1948) begann die Wissenschaft, auch jenseits der Naturwissenschaften die biokybernetischen Prinzipien der Systemtheorie (z.B. Röhler 1974) auf betriebswirtschaftliche und organisationswissenschaftliche Fragestellungen anzuwenden (z.B. Ashby 1965, Forrester 1971, Cruse 1981). In Europa führte Hans Ulrich die betriebswirtschaftliche Anwendung der Systemtheorie ein und entwickelte diese - als Begründer der St. Galler Management-Ansatzes - mit seinen Schülern weiter (z.B. Ulrich 1970, Bleicher 1991, Gomez/Probst 1995). Im Vordergrund stand hierbei die Organisation als System – und ihre Beziehungen zur Umwelt jenseits der Systemgrenzen.

Systembezüge wurden schließlich auch makroökonomisch und globalpolitisch hergestellt. Einer größeren Zielgruppe erschloss sich ein systemtheoretisch fundierter Analysekomplex durch die Berichte an den Club of Rome (Meadows 1972). Vester (z.B. 1983) entwickelte – aus der Molekularbiologie kommend – einen operationalisierten Ansatz zur Erfassung und Abbildung vernetzter Entscheidungskomplexe und erprobte diesen in zahlreichen praktischen Entscheidungssituationen. Andere knüpften an die praxisorientierten Ansätze von Vester

an; so entwickelte etwa Malik (2006) den Bereich der Sensitivitätsanalyse weiter.

Die Systemtheorie bildet eine geeignete Basis für Nachhaltigkeitsbetrachtungen. Ihre auf Ganzheitlichkeit angelegte Sichtweise stellt darauf ab, die Vielfältigkeit eines Entscheidungsrahmens sowie die hiermit zusammenhängenden Wechselbeziehungen und Konsequenzen – insbesondere auch im längeren Zeitverlauf - zu würdigen. Dabei ist eine systemtheoretische Betrachtung kein Selbstzweck, sondern soll dem Entscheider helfen, seine Interessen zu vertreten und optimal durchzusetzen. Jedoch erfordert das vernetzte Denken in Systemen die Bereitschaft, perspektivischen Pluralismus zu akzeptieren und die hiermit verbundenen Kausalitäten bestmöglich aufzuspüren. Diesen Kausalketten liegt eine Kernmechanik gleichgewichtsorientierter Informations- und Produktflüsse zugrunde. Ein Verständnis dieser Mechanik ist darauf ausgerichtet, die eigentlichen Ursachen anzugehen, statt Gestaltungsansätze auf Symptome auszurichten.

Dörner untersuchte im Detail, inwiefern ein irrationaler Umgang mit Unwägbarkeiten menschliche Entscheider gerade in komplexen Situationen auf Irrwege leitet (1997). Nur zu schnell werden Unsicherheiten ausgeblendet, das Sichtfeld auf vermeintlich sichere Erkenntnisse verengt; ein verzerrtes Systemverständnis ist die Folge.

In der Systemtheorie werden Unwägbarkeiten dagegen als Möglichkeit der Erkenntnisgewinnung angesehen. Das systematische Monitoring unwägbarer Sachverhalte wird das diffuse Bild schrittweise strukturieren und herunter brechen helfen und somit schrittweisen Zugang zum Systemverständnis generieren. Risikoreduzierung kann vielfach durch Fähigkeits-Diversität erreicht werden. So wie in der Natur die Varianz des Genpools einer Spezies oder auch eines gesamten Ökosystems mit der Reaktionsfähigkeit auf äußere Einflüsse (bis hin zu Katastrophen, z.B. Pandemien) korrespondiert, wird man sich gegenüber unwägbareren Herausforderungen am ehesten durch ein möglichst breites Fähigkeits- und Anpassungsspektrum wappnen können. Unwägbarkeiten sollten Gegenstand eines Risikomanagements sein, bei dem Absicherungsstrategien und die Eingrenzung des Abwärtsrisikos im Vordergrund stehen.

Systemdenken schließt somit einen edukativen Aspekt mit ein: Laufendes Lernen und das Schließen von Informationslücken bilden die Voraussetzung für ein wachsendes Systemverständnis und eine dementsprechende Fokussierung

(Effektivität). Zudem ermöglicht das Wissen um Sensitivitäten und Hebelkräfte eine möglichst sinnvolle Einbringung von Budgets und Maßnahmen (Effizienz).

3.2 Nachhaltigkeitsbegriff

Semantisch lässt sich das Wesen der Nachhaltigkeit am besten über seine englische Übersetzung - „sustainability“ - ergründen: Es geht es um ein „Aufrechterhalten“. Das biokybernetische Denken der Systemtheorie ordnet diesem Grundmotiv ein der Natur entliehenes Instrumentarium zu. Demnach bezieht sich dieses Aufrechterhalten auf ein zugrundeliegendes Wirkungssystem, konkret: auf Regelkreisläufe, die dazu geeignet sind, Systemgleichgewichte anzustreben. Ein systemischer Gleichgewichtsreflex ist abhängig von korrektiven Regelkreisläufen: „je mehr A, desto weniger B, was wiederum A reduziert, was wiederum B vermehrt usw.“. Im Gegensatz hierzu wirken selbstverstärkende Kreisläufe („je mehr A, desto mehr B“) nicht regelnd, sondern eskalierend. Nachhaltigkeit ist demnach der Prozess, mit dem Systemgleichgewicht angestrebt wird.

Dieser Gleichgewichtsgedanke liegt auch den Betrachtungen zugrunde, die Hans Carl von Carlowitz, der Urvaters der Nachhaltigkeitsreflexion, vor 300 Jahren anstellte. Dieser hatte 1713 in seinem Werk „Sylvicultura oeconomica“ konstatiert, dass im Rahmen einer nachhaltigen Forstwirtschaft nur so viel Holz geschlagen werden dürfe wie nachwachsen könne. In einer Zeit, in der ganze Nationen ihre Wälder dem Schiffbau oder energieintensiven frühindustriellen Gewerken opferten, war dieses Plädoyer für ein quantitatives Gleichgewichtstreben in der Forstwirtschaft visionär.

In der Neuzeit findet der auf die Zusammenhänge einer globalisierenden Gesellschaft ausgelegte Bericht der World Commission on Environment and Development - auch als „Brundtland-Kommission“ bekannt - viel Beachtung: „Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs...“ (United Nations 1987, S. 54). Aus globalpolitischer Sicht wird hier das Aufrechterhalten von Ressourcengleichgewichten im generationenübergreifenden Zeitverlauf postuliert.

Abbildung 3 verdeutlicht die unterschiedlichen Gleichgewichtszustände eines Systems: Bei nicht nachhaltigen Systemen würden Wechselbeziehungen zur Instabilität beitragen. Ohne Wechselbeziehungen wären Rückkoppelungsmechanismen indifferent. Stabile Systeme sind dagegen gekennzeichnet durch

Rückkoppelungsmechanismen, die auf einen Gleichgewichtszustand zustreben. Ein metastabiler Systemzustand steht für stabile Systeme - allerdings nicht absolut, sondern innerhalb bestimmter Systemgrenzen.

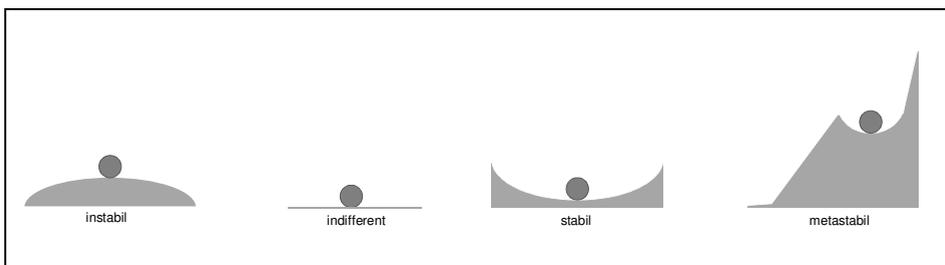


Abbildung 3: Systemzustände

Das Umfeld des Nachhaltigkeitsmanagements ist als „offenes System“ anzusehen, gekennzeichnet durch ständige - freiwillige und unfreiwillige, bewusste und unbewusste - Austausch- und Beeinflussungsprozesse gegenüber dem Handelnden. Der Grad der Nachhaltigkeit systemrelevanter Prozesse wird sich daran festmachen, inwiefern diese das System in die Lage versetzen, über systemimmanente Regelkreisläufe eine Gleichgewichtssituation anzustreben. Je mehr ein System bei einem solchen Selbststabilisierungsreflex Flexibilität zeigt (etwa aufgrund der Diversität seines Fähigkeitsspektrums), desto resilienter wird das System sein, desto toleranter wird es auf spontan auftretenden Stress reagieren können. Hamel/Välikangas beschreiben Resilienz im Unternehmenskontext wie folgt: „Resilience refers to a capacity for continuous reconstruction. It requires innovation with respect to those organizational values, processes and behaviors that systematically favor perpetuation over innovation.“ (2003, S. 3).

Ein „absolut“ nachhaltiges Handeln wird den Stabilisierungsreflex des Systems fördern. Ein „relativ“ nachhaltiges Handeln wird dagegen nach wie vor destabilisierend wirken, jedoch weniger destabilisierend als alternative Handlungspfade des Entscheiders.

Beispiele für nicht-nachhaltige Systeme

Abhängig von den zugrunde liegenden Systemen lässt sich Nachhaltigkeitsmanagement in der hier vorgestellten Begriffsfassung breit anwenden, wie die nachfolgenden Beispiele verdeutlichen:

- Nachhaltigkeit in der Mikroökonomie: Etwa in der Vermarktung (Kundenbindung als Erfolgsfaktor am Markt), der Fertigung (Ressourceneffizienz entlang der gesamten Wertschöpfungskette, vom Einkauf bis zur Entsorgung) oder der Personalpolitik (Bestreben, die Humanressourcen quantitativ und qualitativ dem Personalbedarf anzugleichen). Für letzteren Anwendungsbezug lieferten March und Simon bereits 1958 im Rahmen ihrer Anreiz/Beitrags-Theorie ein Konzept der Gleichgewichtsregulierung, als Prämisse von personalbezogener Systemstabilität.
- Nachhaltigkeit in der Makroökonomie: Überschuldete Staatshaushalte kündigen von einem chronischen Ungleichgewicht von Staatseinnahmen und -ausgaben. Rekordverschuldungen, die über Jahrzehnte nicht abgebaut werden können, sind die Folge und verstärken das bestehende Ungleichgewicht.
- Nachhaltigkeit in der Fauna: Die anhaltende Überfischung der Meere sorgt dafür, dass Wildfang wie Kabeljau und Scholle sich in ihren Beständen nicht mehr erholen können. Fangquotenregelungen – sofern sie überhaupt eingehalten werden – ignorieren vielfach die Systemerfordernisse der Reproduktionszyklen: Das System destabilisiert sich – beobachtbar und vorhersehbar.
- Nachhaltigkeit in der individuellen Ernährung: Die Quote der übergewichtigen Deutschen nimmt rapide zu (Mensik 2013). Übergewicht ist ursächlich für etwa die Hälfte der Erkrankungen in Industrieländern. Offensichtlich sind hier Kalorienaufnahme und -verbrennung dauerhaft aus dem Gleichgewicht gekommen.

Das Spektrum der Beispiele zeigt, dass nachhaltiges Verhalten keinesfalls auf einen bestimmten Themenbereich festgelegt ist. Die zugrundeliegenden Systeme betreffen vielfältige Systemelemente. Dementsprechend müssen systemstabilisierende – nachhaltige – Gestaltungsimpulse auf interdisziplinäres Wissen zurückgreifen.

Kritische Würdigung bisheriger Nachhaltigkeits-Reflexion

In der betriebswirtschaftlichen Nachhaltigkeitsdiskussion findet das von Elkington eingeführte Triple Bottom Line-Prinzip viel Beachtung (1999) und wird als „Dreisäulenmodell“ (z.B. Schaltegger et al. 2007) und in elaborierter Form als „Integriertes Nachhaltigkeitsdreieck“ (Hauff/Kleine 2009, S. 125) auch im deutschsprachigen Raum ausgedeutet. Im Kern geht es darum, Nachhaltigkeitsmanagement als integratives Miteinander ökologisch, ökonomisch und sozial intendierter Maßnahmen zu begreifen. Die Harmonisierung der drei Blickpunkte bedingt, dass sich Nachhaltigkeitsmanagement insbesondere auf Gestaltungsräume bezieht, die das Potenzial haben, ökologische, soziale und wirtschaftliche Zielsetzungen in einer Win/Win-Situation miteinander zu verbinden.

Was hieße das im Umkehrschluss? Ökologische oder soziale Projekte müssten sich in absehbarer Zeit rechnen, um auf die Nachhaltigkeits-Agenda zu gelangen. Sinnvolle (im Sinne von „systemstabilisierende“) ökologische Maßnahmen unterblieben, wenn es nicht gelänge, diese in absehbarer Zeit mit mikroökonomischen, anthropozentrischen Zielvorstellungen zu harmonisieren. Bei dieser Denkmechanik würde etwa einer Internalisierung externer Kosten (z.B. bei der Nutzung globaler Gemeinschaftsgüter) die Legitimationsgrundlage entzogen, denn derartige Maßnahmen wirkten sich auf absehbare Zeit gewinnschmälernd aus. Dagegen würden sich Desinvestitionen ökologieschädigender, sich wirtschaftlich aber (noch) rechnender Geschäftsmodelle dem Aktionsraum des Nachhaltigkeitsmanagements entziehen. Ökologie müsste sich demnach mit der Ökonomie vereinbaren lassen, statt als deren Grundlage die notwendige Vorbedingung darzustellen.

Neben dem Harmonisierungspostulat ist auch das ressourcenbezogene Schubladendenken kritisch zu sehen, beraubt es doch dem Nachhaltigkeitsphänomen seiner wesentliche Charakteristik: Systeme sind offen und in den zugrundeliegenden Wechselbeziehungen dynamisch. Auswirkungen entfalten über Zeit mannigfaltige Querbeziehungen und systembeeinflussende Maßnahmen können daher nur unzureichend einer bestimmten Wirkungskategorie zugeordnet werden. Gegensätzliche Wechselbeziehungen („Trade-offs“) zwischen und auch innerhalb bestimmter Ressourcenkategorien wird es stets geben. Statt Wirkungsgleichheit einzufordern, sollten die Nachhaltigkeitseffekte gegeneinander abgewogen werden, wozu die Auswirkungen systembeeinflussenden Verhaltens zunächst ohne perspektivische Einschränkung abzubilden sind. Der

Bewertung der Handlungskonsequenzen wird dann das jeweilige Wertsystem zugrunde liegen.

Wie ist beispielsweise das Brandrodren malaysischer Regenwälder zum Zwecke der Errichtung von Ölpalmen-Plantagen aus dem Blickwinkel eines „sozialen Nachhaltigkeitsmanagements“ zu werten? Der Plantagenbetreiber, seine Arbeiter und vermutlich auch die betroffene Region ziehen zunächst soziale Vorteile aus dieser Flächenbewirtschaftung. Massive Brandrodungen und eine großflächige Monokultur werden sich letztlich jedoch nachteilig für regionale und überregionale Personengruppen auswirken, beispielsweise durch Luftverschlechterung, Schädlingswellen und Bodenauslaugung. Die Kategorisierung in ökologische, ökonomische und soziale Nutzen löst sich im Zeitverlauf auf, aber auch innerhalb einer Kategorie gibt es gegensätzliche Wechselbeziehungen, deren Würdigung mittels einer saldierenden Bewertung sachlich fraglich und methodisch schwer messbar ist. Was kurzfristig für einen kleinen Personenkreis ökonomisch (und somit sozial) Sinn macht, kann längerfristig zu einer gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Katastrophe mutieren. Eine ressourcenbezogene Fokussierung sollte mithin am Ende und nicht am Anfang des Erkenntnisprozesses stehen.

3.3 Regeln und Steuern

Regelkreisläufe sind nicht als statische Rückkoppelungsschleifen zu verstehen. Vielmehr handelt es sich um Reaktionsmuster im Zeitverlauf, welche tendenziell auf einen Gleichgewichtswert zustreben. In der Natur ist das Jäger/Beute-Verhältnis ein typisches Beispiel für einen korrektiven Regelkreislauf: Jäger (etwa Wasservögel) jagen und dezimieren Beute (etwa Süßwassermuscheln); aufgrund geringerer Beutevorkommen sinkt die Reproduktion bei den Jägern, in der Folge erholen sich die Beutebestände. Derartige zeitversetzte Reaktionsmuster streben im Zeitverlauf ein Bestandsgleichgewicht an.

Anders verhält sich das System, wenn Jäger invasiv und nicht systemimmanent in Erscheinung treten. So hat das Aussetzen des Possums in Neuseeland die quasi vollständige Ausrottung des einheimischen Kiwis zur Folge: Aufgrund des invasiven Jagdverhaltens beim Possum gab es keine korrektive Rückkoppelung zwischen Kiwi-Rückgang und Ausbreitung des Jägers. Vordem hatte es auf Neuseeland – von Fledermäusen abgesehen – keine Säugetiere gegeben; der Kiwi konnte sich als bodenbrütender Laufvogel sicher fühlen, vermochte es dann aber nicht, sich den systemfremden Jägern anzupassen.

Abbildung 4 stellt exemplarisch zwei sich beeinflussende Systemgrößen („Konstituenten“) im Zeitverlauf gegenüber. Im ersten Fall gleichen sich die beiden Größen in ihrem Bestand im Zeitverlauf aus. Im zweiten Fall gibt es zwischen ihnen keine ausgleichende Wirkung: Je mehr die eine Größe wächst, desto stärker reduziert sich die andere.

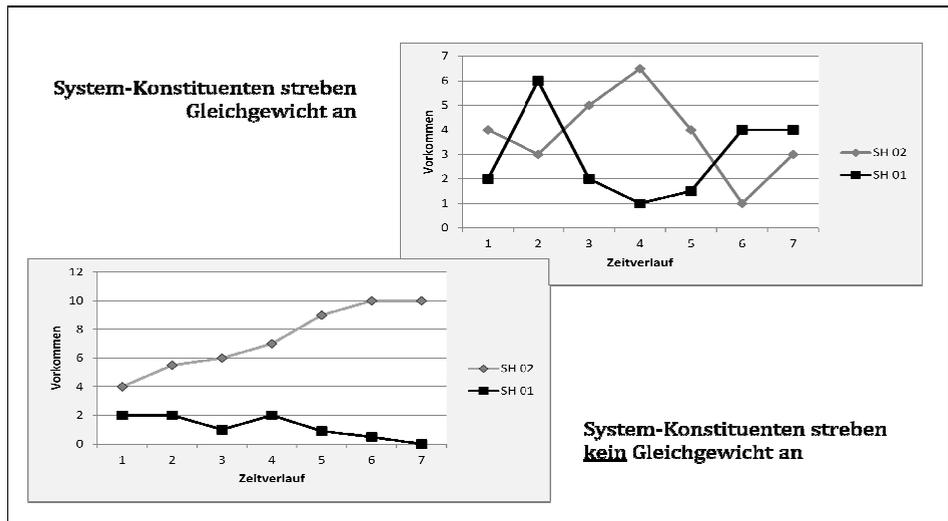


Abbildung 4: Prinzipdarstellung stabiler und instabiler Systeme

Biologie reagiert unterschiedlich auf systemkompatible Diversität und systeminkompatible Invasion. Durch beide Vorgänge wird der Genpool eines Systems ausgeweitet. Die systemimmanente Diversität erhöht die Systemresilienz: Das System kann mit einer breiteren Palette von Reaktionsmöglichkeiten auf etwaige Störungen von außen reagieren. Invasiver Einfluss destabilisiert das System dagegen, da es in diesem Fall keine Regelungsmechanismen entwickelt hat bzw. entwickeln kann. So reagiert die neuseeländische Fauna genauso hilflos auf eingeführte Possums, wie Mikroorganismen im deutschen Raum nichts mit der Biomasse von Thujen (Invasion aus Nordamerika) anfangen können.

Systemverständnis soll dem Gestalter letztlich dazu dienen, seinen Entscheidungsrahmen besser zu verstehen und in diesem einerseits aus seinem eigenen Interessenwinkel heraus, andererseits im Rahmen eines konstruktiven Miteinanders zu agieren. Unternehmerisches Gestalten heißt, in ein Systemgefüge einzugreifen; neutrale, folgelose Rollen gibt es in einem System nicht, es sei denn, man betrachtet das System in zu engen Grenzen. Nachhaltigkeitsmana-

gement handelt davon, systemische Kreisläufe zu stabilisieren, entweder absolut (im Vergleich zu einem Zustand, in dem der Gestalter außen vor bleibt) oder relativ (im Vergleich zu einem Zustand, den der Gestalter zuvor zu verantworten hatte).

Einfluss innerhalb der Systemlogik wird als „Regelung“ bezeichnet. So kann die Renaturierung von Flussläufen in der Folge zu Sedimentbildungen am Gewässergrund führen, welche die Ansiedlung von Süßwassermuscheln begünstigen und somit ein Habitat für bestimmte Fischvorkommen bilden. Bei Einflussnahme von außerhalb der Systemgrenzen spricht man von „Steuerung“. So werden chemische Medikamente darauf abgestimmt, das System eines kranken Körpers wieder herzustellen. Abbildung 5 führt exemplarisch regelnde und steuernde Maßnahmen an.

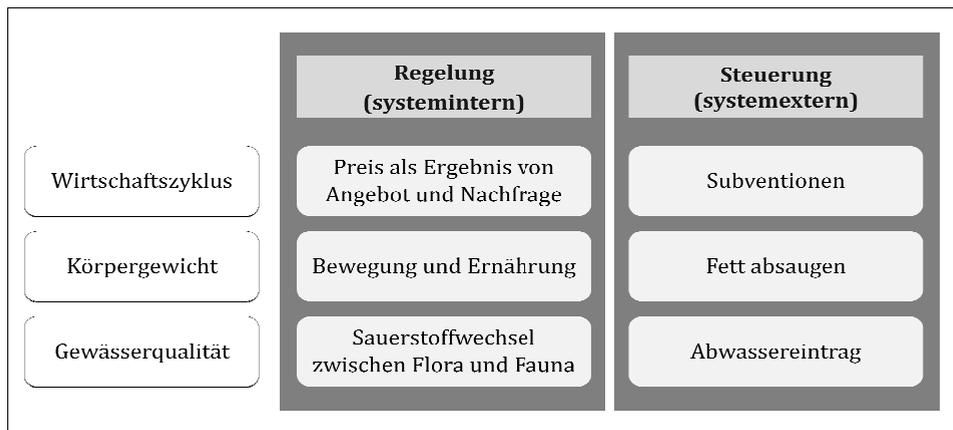


Abbildung 5: Beispiele von Systemregelung und -steuerung

Ob Maßnahmen als systemintern oder systemextern gelten, hängt von den zugrundegelegten Systemgrenzen ab. Wird die Systemwahrnehmung erweitert, werden die Systemgrenzen so verlegt, dass quasi das Metasystem Gegenstand der Systembetrachtungen wird; dann werden ehemals systemexterne Maßnahmen zu systeminternen. Voraussetzung ist jedoch, dass das erweiterte Systemumfeld hinreichend erfasst und verstanden wird - mit dem Universum als ultimativem Metasystem.

4 SUDEST-Modell

Nach Stachowiak ist ein Modell durch mindestens drei Merkmale gekennzeichnet (1973, S. 131-133): Es bildet einen Originalsachverhalt ab, reduziert die Abbildung dabei auf die wesensrelevanten Attribute und ist dabei zweckgerichtet. In diesem Sinne handelt es sich bei SUDEST um ein Modell; gleichzeitig ist SUDEST auch ein Instrument, zur Schaffung eines Mehrwertes für konkrete unternehmerische Aufgaben. Da es sich hierbei um die Unterstützung komplexer Entscheidungen handelt, ist SUDEST insbesondere als entscheidungsunterstützendes Instrument, bzw. Decision Support Tool, anzusehen.

Im Folgenden wird die SUDEST-Methode schrittweise dargestellt und parallel als Rechenbeispiel durch einen fortlaufenden Fall illustriert. Während das Fallbeispiel für das grundsätzliche Modellverständnis nicht benötigt wird, ermöglicht es Einblicke in die „rechnerische Black Box“ von SUDEST. Bei dem – optisch vom sonstigen Text abgesetzten - Beispiel handelt es sich um eine vereinfachte Variante des Planspiels „Fishbanks, Ltd.“ von Meadows (2001). Während sich die Stärken der SUDEST-Methodik bereits anhand dieser reduzierten Variante zeigen, wird die abschließende Diskussion zeigen, dass SUDEST auch höhere Komplexitätsgrade abzubilden und zu verarbeiten vermag.

Nachhaltigkeit im Fallbeispiel

Bei dem Fallbeispiel geht es um Fischfang. Das System von Fischentnahme und Fischvermehrung ist umso „nachhaltiger“, je länger ein anfänglicher Fischbestand aufrecht erhalten werden kann, je länger es also ein Gleichgewicht zwischen Fischentnahme und Fischreproduktion gibt. Führt eine Teichbewirtschaftung zu einem irreparablen Rückgang des Fischbestandes, so ist dieses Handeln weniger nachhaltig als eine Bewirtschaftung, welche das Bestandsgleichgewicht wahrt.

Mathematisch kann sich die Resilienz eines Systems etwa im nilpotenten Verhalten seiner Systemkonstituenten ausdrücken: Ab welcher Fangperiode kollabiert das System angesichts eines leergefischten Teichs? Ein resilientes System kann dabei periodische Überfischungen in gewissem Umfang tolerieren, sofern das Bewirtschaftungsverhalten nachfolgender Perioden wieder auf ein Bestandsgleichgewicht zustrebt.

4.1 Abbildung des Entscheidungsrahmens

Systemkonstituenten: Stakeholder und Produkte

Oberstes Ziel des Systems ist sein Überleben. Abhängigkeiten jenseits der Systemgrenzen erfordern hierbei eine kooperative Einstellung nach außen. Im Rahmen eines betrieblich angewandten Systemdenkens wird das Entscheidungsumfeld auch jenseits direkter Marktinteraktionen betrachtet und somit um mittelbare Einflüsse erweitert. Als Begriff für diese erweitert zu betrachtenden Entscheidungsträger eines bestimmten Systems führte Freeman den Begriff des „Stakeholders“ ein (Freeman 1984). Allen Stakeholdern ist gemein, dass das Agieren des bezüglichen Unternehmens für sie relevant ist. Im vorliegenden Zusammenhang bezieht sich die Stakeholder-Betrachtung nur auf menschliche Stakeholder, individuell oder im Kollektiv, nicht zum Beispiel auf bedrohte Tier- oder Pflanzenarten. Deren Anliegen würde stellvertretend etwa von Umweltschutzgruppen wahrgenommen werden, die dann die Rolle des (stellvertretenden) Stakeholders einnehmen.

Stakeholder können aus Sicht der Unternehmensleitung beeinflussend oder beeinflusst sein, und dies in mittelbar oder unmittelbarer Weise. Dabei wird die Interessenlage des jeweiligen Stakeholders entweder im Konsens oder im Disconsens mit den unternehmerischen Interessen sein.

Stakeholder sollten intern interessenhomogen und gegenüber anderen Stakeholdern interessenheterogen sein. Sofern beispielsweise politische Interessen auf Ebene der Kommune, des Regierungsbezirks, des Bundeslandes, des Bundes oder der EU-Ebene unterschiedlich gelagert sind, wäre ein Stakeholder „Politik“ entsprechend differenzierter zu beschreiben. Oder wird etwa „die Gesellschaft“ als ein Stakeholder gefasst, so ist dies angesichts des Interessenspektrums von Bürgerinitiativen, Anwohnern, gemeinnützigen Vereinen etc. für den Handelnden wenig hilfreich.

Eine rollenbezogene Beschreibung des Stakeholders erscheint zweckmäßiger als die weitverbreitete Unterteilung in „interne“ und „externe“ Stakeholder, mit ihren Abgrenzungsproblemen: Ab welcher anteiligen Unternehmensbeteiligung ist beispielsweise ein Miteigentümer als interner Stakeholder zu begreifen? Und wären bei Mitarbeitern arbeitsrechtliche Kriterien ausschlaggebend, so dass ein Außendienstmitarbeiter ein interner Stakeholder wäre, der Handelsvertreter jedoch nicht? Gerade in Zeiten intensiver Zusammenschlüsse zwischen Unternehmen und rechtlich selbständigen Einheiten (etwa Lieferanten auf vorgelag-

gerten Produktionsstufen) verliert die Unterscheidung interner und externer Perspektiven an Aussagekraft.

Zum Stakeholder Mapping – einer laufenden Analyse des kontextuellen Interessenspektrums eines Unternehmens - gehören folgende Beschreibungskriterien (vgl. Jeschke 1993, S. 48-59):

- **Interessenlage:** Sind die Interessen des Stakeholders im Konsens oder im Dissens zu den Zielen und Interessen des Unternehmens?
- **Interessenintensität:** Wie stark ist das jeweilige Interesse des Stakeholders in Bezug auf das Unternehmen einzuschätzen?
- **Machtposition:** Was für ein Einflusspotenzial hat der Stakeholder zum Durchsetzen seiner Interessen gegenüber dem Unternehmen, auch im Vergleich mit anderen Stakeholdern?
- **Aggressivität:** Wie bereit wird der Stakeholder sein, seine Einflussmöglichkeiten gegenüber dem Unternehmen geltend zu machen?

Auf der Informationsebene werden Entscheidungen dazu genutzt, eigene Handlungsspielräume zu begründen, zu sichern oder auszubauen – und im Gegenzug die Handlungsspielräume anderer zu beschränken oder zu erweitern (vgl. Haedrich/Jeschke 1992). Diese Grundkonstellation entspricht der Jäger/Beute-Beziehung in der Natur, nur dass es hierbei nicht direkt um das „Fressen und Gefressenwerden“ geht, sondern um das Beeinflussen und das Beeinflusstwerden.

Handlungsspielräume sind kein Selbstzweck, sondern die Grundlage für materielle Konsequenzen. Deshalb ist die immaterielle Ebene der Systemsubjekte durch die materielle Ebene der Systemobjekte zu ergänzen. Die Materialebene ist hierbei als Ebene der systemgebundenen Produktmengen zu verstehen, welche – freiwillig oder unfreiwillig, gewollt oder ungewollt, erwünscht oder unerwünscht, bewusst oder unbewusst – in das System abgegeben und von dem System aufgenommen werden. Neben der direkten Interaktion der Stakeholder mit dem Unternehmen sind somit auch indirekte Einflüsse zu betrachten, über Produkte, welche das Unternehmen abgibt oder aufnimmt. So nahm seit der industriellen Revolution der CO₂-Ausstoß der Weltbevölkerung überproportional zu, mit einer Vielzahl von unternehmensrelevanten Wechselwirkungen in der Natur, welche erst heute von Betroffenen und Handelnden bewusst wahrgenommen werden.

Einen Überblick unternehmerisch relevanter, systemgebundener Produkte gibt die nachstehende Abbildung.

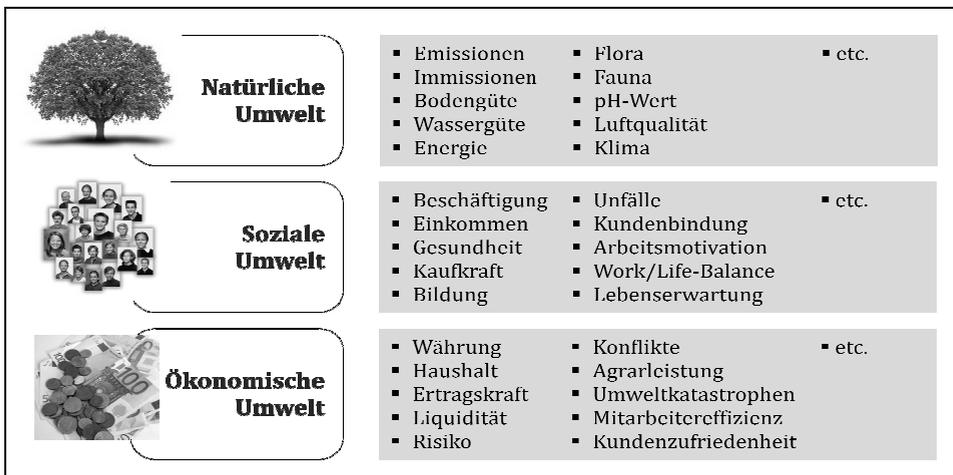


Abbildung 6: Beispiele für systemrelevante Produkte

Systeme mit Entscheidungsrahmen teilen sich folglich in zwei disjunkte Ebenen, in denen Prozesse separat voneinander ablaufen: die Informations- und die Produktebene. Auf der Informationsebene sind die Vermittler der Prozesse die Stakeholder; auf der Produktebene sind es die physikalisch-chemischen Wechselwirkungen.

Die Systemkonstituenten stellen sich somit wie folgt dar (siehe Abbildung 7):

- Stakeholder, die durch ihre Entscheidungen und ihr Handeln die Handlungsspielräume anderer Stakeholder beeinflussen oder von diesen beeinflusst werden,
- Stakeholder, die systemrelevante Produkte abgeben (Bestandserhöhung durch Donatoren) oder aufnehmen (Bestandsreduzierung durch Akzeptoren),
- Produkte, die an das System abgegeben oder von dem System aufgenommen werden und welche entweder andere systemrelevante Produkte oder Stakeholder beeinflussen.

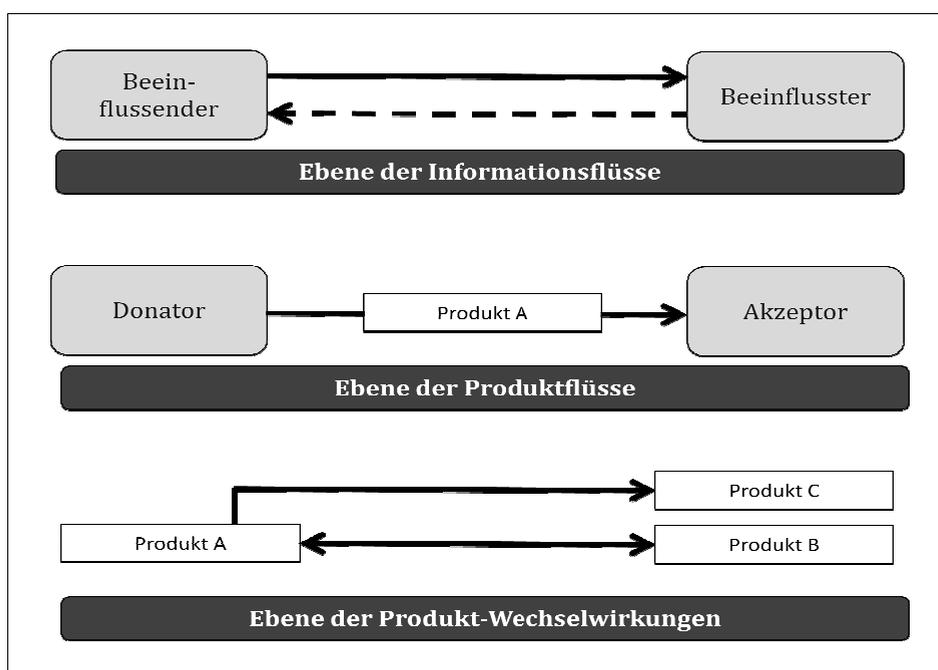


Abbildung 7: Konstituierende Systemelemente (Konstituenten)

SUDEST-Matrix

Die in Abbildung 8 dargestellte SUDEST-Matrix gibt die beschriebenen Zusammenhänge als Gefüge vier Matrizen wieder. Auf der Senkrechten sind die beeinflussenden Stakeholder und Produkte angeführt, auf der Horizontalen die hiervon betroffenen Stakeholder und Produkte. Von den Stakeholdern gehen die Informations- und Produktabgaben aus, von den Produkten die Materialflüsse und die darauf basierenden Informationsflüsse an beeinflusste Stakeholder.

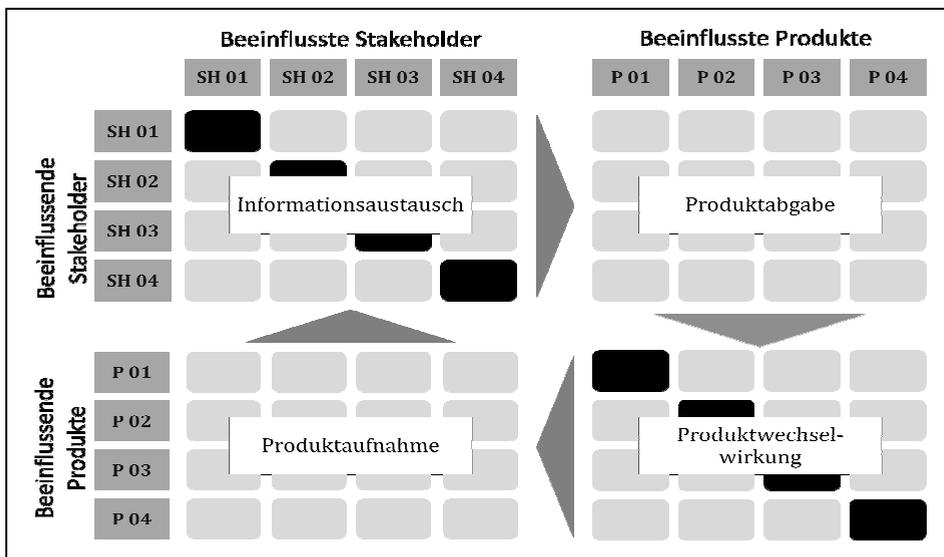


Abbildung 8: Aufbau und Verlaufslogik der SUDEST-Matrix

Die SUDEST-Matrix bildet einen viergliedrigen Entscheidungsrahmen auf einen Zeitpunkt ab: Stakeholder konfrontieren sich mit bestimmten Interessen, mit Machtbasen und Risikowahrnehmungen. Die hiervon betroffenen Handlungsspielräume wirken sich auf Handlungskonsequenzen aus, die letztlich ihren Niederschlag in Produktflüssen finden. Produktflüsse können sich gegenseitig beeinflussen, um schließlich Auswirkungen auf Stakeholder zu entfalten.

Jede unternehmerische Entscheidungsphase wird von einem oder mehreren der vier SUDEST-Felder geprägt, die zueinander in einer festen Verlaufslogik stehen. Sofern es in einer Phase beispielsweise nur um Planungen und Verhandlungen geht, ist das Feld „Informationsaustausch“ ausschlaggebend. Geht es daneben auch um konkrete Produktflüsse, die von Donatoren ausgelöst werden, so kommt das nachgelagerte Feld „Produktabgabe“ hinzu usw.

Zum Entscheidungsraum des Fallbeispiels

Die Systemkonstituenten bestehen aus Anglern als Stakeholder sowie den Fischen als Produkt. Konkret befinden sich in dem Fischteich anfänglich 4 Fische. Der Teich wird von zwei Anglern „bewirtschaftet“, welche in jeder von maximal 10 Perioden jeweils zwischen 0 und 3 Fische angeln. Der Bestand der verbliebenen Fische verdoppelt sich bis zur nächsten Angelperiode, ist jedoch bei einem maximalen Fischbestand von 4 nach oben hin gedeckelt.

Das geschilderte System steht für eine simple periodische Entscheidungssituation: 2 Stakeholder (Angler) und ein Produkt (Fische) stehen in einer Beziehungsfunktion zueinander und untereinander (Entnahme, Verdoppelung der Residualmenge). Auf diese periodische Entscheidungssituation wird das SUDEST-Verfahren angewandt. Der generelle Ablauf einer Runde besteht somit aus zwei Phasen: 1. Angler fischen \Rightarrow Fischzahl reduziert sich, 2. Fische vermehren sich \Rightarrow Systemfortgang oder –abbruch (siehe Abbildung 9).

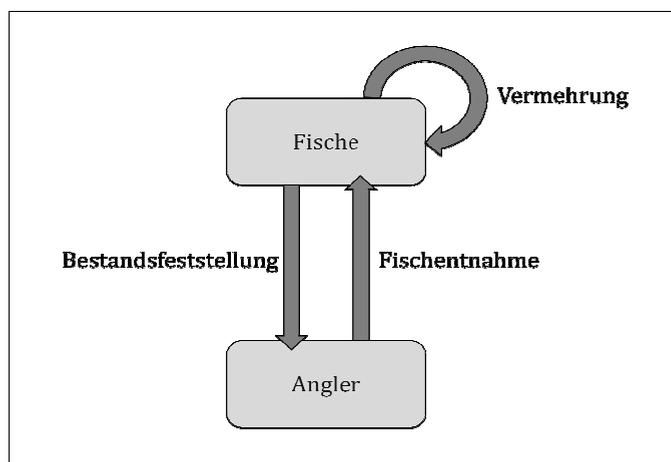


Abbildung 9: Wechselwirkungen (Fallbeispiel)

In der formalen Analyse von SUDEST geht man, wie geschildert, von der grundsätzlichen Trennung der Ebenen „Stakeholder“ (SH: Angler) und „Produkte“ (P: Fische), aus, zwischen denen es zu Wechselwirkungen kommt.

Das Wechselwirkungsdiagramm (Abbildung 10) entzerzt sich, unter der Annahme der Disjunktheit der Ereignisse, in der Chronologie des Rundenablaufs:

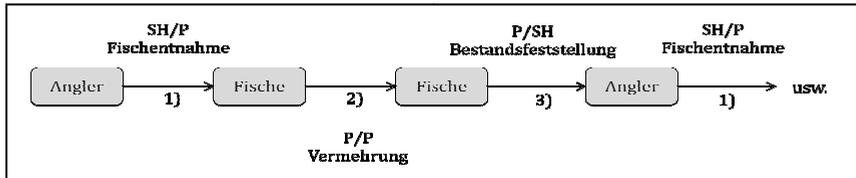


Abbildung 10: Chronologie der Wechselwirkungen (Fallbeispiel)

Als Maßstab für die Situation der beiden Ebenen werde die Anzahl der Angler und die der Fische betrachtet, wobei erstere sich zu keiner Zeit ändern soll und letztere die zentrale Größe ist, welche über das Spiel und dessen Ausgang entscheidet. Die Wechselwirkung pro Runde wird zwischen den Ebenen durch die SUDEST-Matrix vermittelt, welche die folgende Matrix systematisch wiedergibt:

	SH	P
SH	a_{SS}	a_{SP}
P	a_{PS}	a_{PP}

Die SUDEST-Matrix schafft mit der Abbildung der systemrelevanten Konstituenten die Voraussetzung für nachhaltige Management-Entscheidungen. Sofern weitere Stakeholder oder Produkte als systemrelevant in die Betrachtung aufgenommen werden, kann die Matrix entsprechend erweitert werden. Analog ist bei Konstituenten zu verfahren, welche im Betrachtungszeitraum als systemirrelevant wahrgenommen werden.

4.2 Beschreibung der systemischen Wirkungsbeziehungen

Die SUDEST-Matrix bildet die Wirkungsverknüpfungen aggregiert pro Entscheidungsphase ab. Sollte es zwischen zwei Konstituenten in der entsprechenden Phase keine Beziehung geben, so erhalten diese Felder den Wechselwirkungswert „0“ und sind somit für den Analysevorgang neutralisiert (Lunz 2012). Mit der mathematischen Verrechnung der einzelnen, phasenweisen Beziehungen kann somit der kumulative Effekt von Entscheidungen und Interdependenzen simuliert werden. Letztlich werden über den Zeitablauf des Entscheidungsrahmens die Produktbestände sowie die Entwicklung von Stakeholder-Dispositionen (Konsens/Dissens) bezüglich der unternehmerischen Zielsetzung ermittelt.

Um Handlungsalternativen im Rahmen einer Sensitivitätsbetrachtung hinsichtlich ihrer Auswirkungen evaluieren zu können, sind die zugrundeliegenden Wirkungsbeziehungen zu erfassen. Die Beziehung zwischen Konstituenten wird über zwei Aspekte erfasst, die funktionale und die zeitliche.

Funktionale Wirkung

Der Mensch neigt zu linearem Denken: Ergebnisse werden proportional extrapoliert und Bekanntes verhältniserhaltend fortgeschrieben. Dies spiegelt aber nur in Ausnahmefällen die Natur komplexer Systeme wider. Stattdessen sollte der Betrachter offen sein für eine mögliche Diversität und Dynamik funktionaler Beziehungen. Nur so wird ein Analyseraster in der Lage sein, die Realität möglichst wesensgenau zu erfassen.

Das Wissen um die tatsächlich wirkenden Funktionszusammenhänge kann sich aus theoretischen Erkenntnissen oder aus Expertenwissen herleiten – oder es muss durch empirische Erhebungen generiert und validiert werden.

Tabelle 2 strukturiert das Spektrum möglicher funktionaler Zusammenhänge zwischen Beeinflusser (unabhängige Variable) und Beeinflusstem (abhängige Variable). Demnach sind kontinuierliche, nichtlineare Wirkungsmuster am schwersten zu erfassen.

Tabelle 2: Funktionalzusammenhänge in Systemen

		Funktionsmuster	
		linear	nichtlinear
Auslösemuster	einmalig	sehr einfache Funktionalität	einfache Funktionalität
	sporadisch	einfache Funktionalität	eher schwere Funktionalität
	kontinuierlich	eher schwere Funktionalität	schwer erfassbare Funktionalität

Zeitliche Wirkung

Reaktionen zwischen zwei Konstituenten können unmittelbar oder zeitversetzt geschehen. Die Reaktionsmuster mögen dabei einmalig (z.B. Umkippen von Gewässern), sporadisch (z.B. Überschwemmungen) oder kontinuierlich (z.B. Rückgang bestimmter Wildfang-Fischbestände) ablaufen. Tabelle 3 gibt einen Überblick über zeitliche Wirkungsmuster in einem systemischen Beziehungsgeflecht. Generell werden dabei längerfristige Rückkoppelungszeiten zu einer geringeren Wahrnehmungsintensität führen. Ebenso werden regelmäßig auftretende Reaktionsmuster eher einen Gewöhnungseffekt – und damit eine geringere Wahrnehmungsintensität - nach sich ziehen.

Tabelle 3: Systembeziehungen und Wahrnehmungsintensität

		Rückkoppelungszeit		
		sofort	kurzfristig	langfristig
Reaktions-muster	einmalig	sehr hohe Intensität	hohe Intensität	mittlere Intensität
	sporadisch	hohe Intensität	mittlere Intensität	geringe Intensität
	kontinuierlich	mittlere Intensität	geringe Intensität	sehr geringe Intens.

Gerade langfristige Rückkoppelungen laufen Gefahr, dem Radar des Betrachters zu entschwinden. In der Finanzmathematik ist es gängige Praxis, künftige

Finanzergebnisse gemäß den ihnen anhaftenden Unwägbarkeiten und Opportunitätskosten auf ihren Gegenwartswert zu diskontieren. In diesem Sinne wären langfristig zu erwartende Reaktionen eines Beziehungsgeflechts gegenüber kurzfristigen als weniger relevant einzustufen, was jedoch zu systematischen Bewertungsverzerrungen führte.

Wirkungsbeziehungen beim Fallbeispiel

Im Fallbeispiel wird für das Reproduktionsverhalten der Fischpopulation ein konstanter, linearer Zusammenhang unterstellt: Der Fischbestand der Vorperiode verdoppelt sich in der Folgeperiode, bis zum Erreichen einer Obergrenze. Ab diesem Maximalwert (Bestand von 4 Fischen) bleibt der Fischbestand konstant. Die natürliche Untergrenze des Fischbestandes bildet zusammen mit der Obergrenze den Entscheidungsrahmen für die Angler. Die Wirkungsbeziehungen ergeben sich als Einträge in der expliziten SUDEST-Matrix pro Entscheidungsmoment:

	SH1	SH2	P
SH1	a_{11}	a_{12}	a_{SP_1}
SH2	a_{21}	a_{22}	a_{SP_2}
P	a_{PS_1}	a_{PS_2}	a_{PP}

Die Konstanz der Anzahl der Angler ist gegeben durch: $a_{ij} = 1$ ($i = j$) und $a_{ij} = 0$ ($i \neq j$). Die Auswirkung der Fischerei durch die Angler wird pro Angler durch einen Fischfangkoeffizienten $a_{SP_i} \in \{0; -1; -2; -3\}$ ($i = 1, 2$) vermittelt und erzeugt damit jeweils vier Handlungsalternativen. Da wir eine mögliche Rückkopplung der Fischzahlen auf die Entscheidung der Angler vorerst ausschließen, folgt: $a_{PS_i} = 0$ ($i = 1, 2$). Die Verdopplung des Fischvorkommens am Ende einer jeden Runde führt in der zugehörigen Entscheidungsmatrix zu $a_{PP} = 2$. Im Falle von zwei Anglern (mit den Entscheidungen a_{SP_1}, a_{SP_2}) setzt sich die jede Runde beschreibende SUDEST-Matrix wie folgt zusammen:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & a_{SP_1} \\ 0 & 1 & a_{SP_2} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \cdot a_{SP_1} \\ 0 & 1 & 2 \cdot a_{SP_2} \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix} \equiv \text{SUDEST – Matrix}$$

Von links nach rechts besteht das Matrizenprodukt aus der Matrix der Anglerentscheidungen und der der Fischvermehrung.

Angewandt wird die SUDEST-Matrix auf einen Zeilenvektor (den Initialvektor), welcher jeweils die Anglerpopulation (konstant mit: $x_{T1} = x_{T2} = 1$) und die Fischpopulation (x_F) der vorangegangenen Runde enthält. Der Initialvektor vor der ersten Runde ist damit gegeben durch: $(x_{T1}; x_{T2}; x_F) = (1; 1; 4)$

Die Beschreibung des Fischbestands im Rundenverlauf beginnt mit dem Produkt aus Initialvektor und SUDEST-Matrix, welches den Initialvektor der zweiten Runde ergibt usw. Die Untersuchungen bezüglich der Wertentwicklung innerhalb der SUDEST-Matrix und des Initialvektors geben dann Aufschluss über die Entwicklung, Sensitivität und auch Resilienz des Systems, ebenso wie die Auswertung diverser Handlungsalternativen im Vergleich. Die SUDEST-Methodik bildet damit eine Grundlage für quantifizierte Nachhaltigkeitsuntersuchungen.

Von dieser simplen Entscheidungssituation ausgehend, kann SUDEST auch komplexere Entscheidungsrahmen abbilden. Sollten sich etwa die beiden Angler über eine Bewirtschaftungsweise verständigen, wäre dies im Rahmen der SUDEST-Matrix im Feld „Informationsaustausch“ darstellbar. Ebenso ist eine Abgabe von Produkten beim Fallbeispiel nicht vorgesehen; vorstellbar wäre hier etwa das Eingreifen in die Gewässerqualität durch die Angler. Dies fände dann im SUDEST-Feld „Produktabgabe“ Niederschlag und beträfe das nachgelagerte Feld „Produktwechselwirkungen“ (zwischen Gewässerqualität und Fischbestand).

Dieser Analyseabschnitt steht für die zweite Voraussetzung eines fundierten Nachhaltigkeitsmanagements: Die Wirkungsbeziehungen zwischen den Systemkonstituenten werden nach bestem Ermessen abgebildet. Sofern es neue Erkenntnisse über diese Wirkungsbeziehungen gibt, können die funktionalen Zusammenhänge entsprechend angepasst werden. Besteht Unsicherheit über verschiedene, denkbare Wirkungsszenarien, so können diese im Rahmen einer Szenarioanalyse parallel untersucht werden. Sofern sich herausstellt, dass die unterschiedlichen Wirkungsszenarien aus Unternehmenssicht signifikante Konsequenzen nach sich ziehen, bieten sich zielgerichtete Recherchen an, um die Unsicherheiten in den Annahmen weitestmöglich zu reduzieren.

4.3 Chronologisierte Abbildung des Entscheidungskomplexes

Bei unternehmerischen Entscheidungsrahmen sind einmalige von repetitiven Wirkungsmustern zu unterscheiden. Bei erst- bzw. einmaligen Entscheidungen werden Wirkungsmuster neu begründet, etwa im Fall von Genehmigungsverfahren bei einmaligen Bauprojekten. Repetitive Entscheidungsrahmen haben dagegen bereits eine zugrundeliegende Beziehungsstruktur, die es aktuell auszuleuchten gilt.

Unabhängig ob einmalig oder repetitiv, sollten komplexe Situationen aufgrund ihrer iterativen Verlaufsstruktur in Entscheidungsphasen unterteilt und somit für die Analyse dynamisiert werden: Entscheidungen einer vorangegangenen Entscheidungsphase werden sich auf nachfolgende Phasen auswirken. Phasen sind hierbei Zeiträume, die von Situationseinflüssen maßgeblich geprägt werden. Sobald neue Entscheidungen auftreten und die Situation wesentliche prägen, wird eine neue Entscheidungsphase begründet.

Für die Modellbildung bedeutet dies, dass für den Übergang zwischen zwei Entscheidungsphasen eine SUDEST-Matrix zu erstellen ist, um die Wechselwirkungen des zugrunde liegenden Beziehungsgefüges in einem Entscheidungsmoment zu erfassen.

Abbildung 11 gibt beispielhaft die Entscheidungsphasen für die Erschließung, Bewirtschaftung und schließlich die Abwicklung einer Kiesgrube wieder. Eine gesamthafte Systembetrachtung kann sich hier auf einen Zeitraum von über 25 Jahren erstrecken; eine verkürzte Sicht würde die Entscheidungskonsequenzen dagegen nur unzulänglich abbilden. Konkret hieße dies für den Kiesgrubenbetreiber zu Beginn der Projektierungsphase, dass alle anstehenden Entscheidungsphasen zu simulieren sind, um sich über die Nachhaltigkeit des Gesamtablaufs ein Bild zu verschaffen. Deshalb wird die gesamte Projektsituation, von der Projektierung bis hin zur finalen Abwicklung, in Entscheidungsphasen untergliedert. Innerhalb der einzelnen Gestaltungsphasen erfolgt dann eine weitere Ausdifferenzierung anhang der zugrundeliegenden Entscheidungsabläufe.

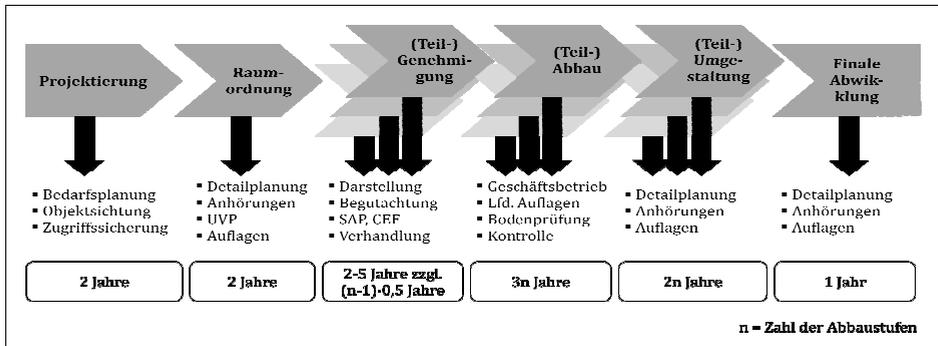


Abbildung 11: Gestaltungsphasen am Beispiel Kiesgruben-Erschließung

Die Komplexität von Entscheidungssituationen des Nachhaltigkeitsmanagements ist geprägt von der Unterschiedlichkeit der zugrunde liegenden Beziehungen, inklusive zeitlicher Rückkoppelungen. Entscheidend ist, dass eine Systementwicklung lange genug betrachtet wird, um zeitverzögerte Wirkungsmuster im Wesen begreifen zu können. Zur gewissenhaften Systemanalyse gehört die Bereitschaft, den zeitlichen Wirkungsrahmen des jeweiligen Systems zu akzeptieren und darauf Analyse und Entscheide zu gründen.

Entscheidungsphasen und -momente beim Fallbeispiel

Das grundsätzliche Entscheidungsmuster wiederholt sich periodisch, von Fangperiode zu Fangperiode. Eine SUDEST-Matrix würde jeweils einen Zyklus von Fischfang bis zur Fischreproduktion in einem Entscheidungsmoment zusammenfassen. Sofern die Betrachtung beispielsweise über zehn Fangperioden anzustellen ist, wären 10 SUDEST-Matrizen zur Abbildung des definierten Entscheidungsrahmens heran zu ziehen.

So lässt sich die Nachhaltigkeit an der Werteentwicklung durch Anwenden der SUDEST-Matrix auf den Initialvektor messen. Für eine maximale Spieldauer über 10 Runden bedeutet es, den Initialvektor mit 10 verschiedenen SUDEST-Matrizen zu multiplizieren:

$$\underbrace{(x_{T1} ; x_{T2} ; x_F) \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2a_{SP11} \\ 0 & 1 & 2a_{SP21} \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix} \cdot \dots \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2a_{SP110} \\ 0 & 1 & 2a_{SP210} \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}}_{10\text{-mal (10 Runden)}}$$

Da die Variationen der Fischfangkoeffizienten $a_{SP} \in \{0; -1; -2; -3\}$ limitiert sind, kann für das Fallbeispiel eine direkte Untersuchung populatorhaltender Kombinationen der Fischfangkoeffizienten vorgenommen werden. Allgemein ergibt sich nach einer Runde die folgende Veränderung im Initialvektor:

$$(1; 1; x_F) \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2a_{SP_1} \\ 0 & 1 & 2a_{SP_2} \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix} = (1; 1; 2x_F + 2a_{SP_1} + 2a_{SP_2})$$

Selbstverständlich ist die Modellbetrachtung nicht an einen Zeitraum von 10 Perioden gebunden. Aus Sicht eines nachhaltigen Managements ist entscheidend, dass eine Betrachtungsfrist akzeptiert wird, welche auch zeitverzögerte Reaktionsmuster umfasst und damit dem dynamischen Wesen der Systementwicklung Rechnung trägt. Naturgemäß wird hierbei das Konfidenzintervall der projizierten Ergebnisse mit fortschreitendem Zukunftshorizont größer.

4.4 Simulation der Handlungsalternativen im Zeitverlauf

Die Basis für eine unternehmensinduzierte Simulation ist deren Zielstellung. Letztlich geht es bei einer Entscheidungsunterstützung um die Evaluation alternativer, für den Anwender grundsätzlich vorstellbarer, zielführender Handlungspfade im Zeitverlauf. Die Auswirkungen dieser Alternativszenarien werden über eine Transformation in SUDEST-Matrizen im chronologischen Kontext simuliert, eruiert und bezüglich abgeleiteter Werte dargestellt. Die Analyseergebnisse beziehen sich sowohl auf Konsens-/Dissens-Profile der involvierten Stakeholder wie auch auf die im Zeitverlauf resultierenden Produktbestände.

Handlungsalternativen im Fallbeispiel

Im Fallbeispiel stehen die beiden Angler jeweils vor den Handlungsalternativen, dem Teich keinen, einen, zwei oder drei Fische zu entnehmen. Pro Entscheidungsphase kennt keiner der Angler die zeitgleichen Entscheidungen der anderen (bzw. des anderen). Erst eine Simulation des periodischen Vorgangs eröffnet den Anglern ihren tatsächlichen Entscheidungsspielraum.

Da jeder der zwei Angler je eine von vier Entscheidungen wählen kann, sind insgesamt 16 verschiedene Entscheidungskombinationen möglich.

Geht man von einer Initialpopulation der Fische von $x_F = 4$ aus, so lassen sich für das Fallbeispiel relative Häufigkeiten für die einzelnen Entwicklungsmöglichkeiten der Fischpopulation bestimmen:

Neutrale Entscheidungskombinationen (N4E):

a_{SP_1}	0	0	-1	-1	-2	0
a_{SP_2}	0	-1	0	-1	0	-2
x_F	$8 \Rightarrow 4$	$6 \Rightarrow 4$	$6 \Rightarrow 4$	4	4	4

Reduzierende Entscheidungskombinationen (R4E):

a_{SP_1}	-1	-2	-3	0
a_{SP_2}	-2	-1	0	-3
x_F	2	2	2	2

Kollabierende Entscheidungskombinationen (K4E):

a_{SP_1}	-2	-3	-1	-2	-3	-3
a_{SP_2}	-2	-1	-3	-3	-2	-3
x_F	0	0	0	$-2 \Rightarrow 0$	$-2 \Rightarrow 0$	$-4 \Rightarrow 0$

Die zugehörigen relativen Häufigkeiten, ausgehend von einer Fischpopulation von 4, lauten damit

$$h_4(N4E) = \frac{6}{16}; h_4(R4E) = \frac{4}{16}; h_4(K4E) = \frac{6}{16}$$

Der Index an den relativen Häufigkeiten gibt die Fischpopulation zu Beginn der betrachteten Runde an. Die Fischpopulation kann pro Periode je nach Entscheidungsweg nach erfolgter Reproduktion nur zwischen den folgenden drei Werten variieren $x_F = 0, 2, 4$.

Möchte man ein nachhaltiges Bewirtschaften des Teichs untersuchen, so sind neben denjenigen Entwicklungsmöglichkeiten, welche die anfängliche Fischpopulation unverändert lassen, auch alle Variationen von Interesse, die nach m Runden ($1 \leq m \leq 10$) wieder eine Fischpopulation von $x_F = 4$ aufweisen. Da das Spiel bei verschwindender Population sicher abbricht, sind noch die Entscheidungskombinationen für eine Anfangspopulation $x_F = 2$ zu bestimmen.

Vermehrende Entscheidungskombinationen (V2E):

a_{SP_1}	0
a_{SP_2}	0
x_F	4

Neutrale Entscheidungskombinationen (N2E):

a_{SP_1}	-1	0
a_{SP_2}	0	-1
x_F	2	2

Kollabierende Entscheidungskombinationen (K2E):

a_{SP_1}	-1	-2	-1	-2	-3	-1	-3
a_{SP_2}	-1	-1	-2	-2	-1	-3	-3
x_F	0	$-2 \Rightarrow 0$	$-2 \Rightarrow 0$	$-4 \Rightarrow 0$	$-4 \Rightarrow 0$	$-4 \Rightarrow 0$	$-8 \Rightarrow 0$
a_{SP_1}	-2	-3	0	-2	0	-3	
a_{SP_2}	-3	-2	-2	0	-3	0	
x_F	$-6 \Rightarrow 0$	$-6 \Rightarrow 0$	0	0	$-2 \Rightarrow 0$	$-2 \Rightarrow 0$	

Die zugehörigen relativen Häufigkeiten, ausgehend von einer anfänglichen Fischpopulation von $x_F = 2$, lauten damit:

$$h_2(V2E) = \frac{1}{16}; h_2(N2E) = \frac{2}{16}; h_2(K2E) = \frac{13}{16}$$

Nachdem am Ende einer Runde nur zwischen drei verschiedenen Fischpopulationen unterschieden werden muss und die relativen Häufigkeiten bzgl. der Entscheidungsvarianten festgelegt sind, führt diese Analyse auf rundenabhängige relative Häufigkeiten, indem die möglichen Kombinationen aller der jeweiligen finalen Fischpopulation zugehörigen Entscheidungswege mit einbezogen werden.

Diejenigen Entscheidungswege, welche die Anfangspopulation der Fische unverändert auf dem Wert $x_F = 4$ belassen, beschreiben die Resilienz und damit die gleichgewichtserhaltenden Reaktionsmuster im Rundenverlauf des gesamten Modells über 10 Runden. Die relative Häufigkeit dieser Menge von Entscheidungswegen ist im Folgenden zu bestimmen.

Für die Beschreibung der systemerhaltenden Entscheidungspfade wird eine Netzdarstellung mit den Runden als vertikale und den Fischpopulationen als horizontale Gitterlinien gewählt. Hinzugenommen wurde als Startwert die nullte Runde. Die möglichen populationsneutralen Entscheidungswege basieren auf den folgenden definierten den N_0, \dots, N_9 (Resilienzpfade der Längen $0 \dots 9$, grau markiert), die im Rundenverlauf zu einem neutralen Ausgang des Spiels beitragen:

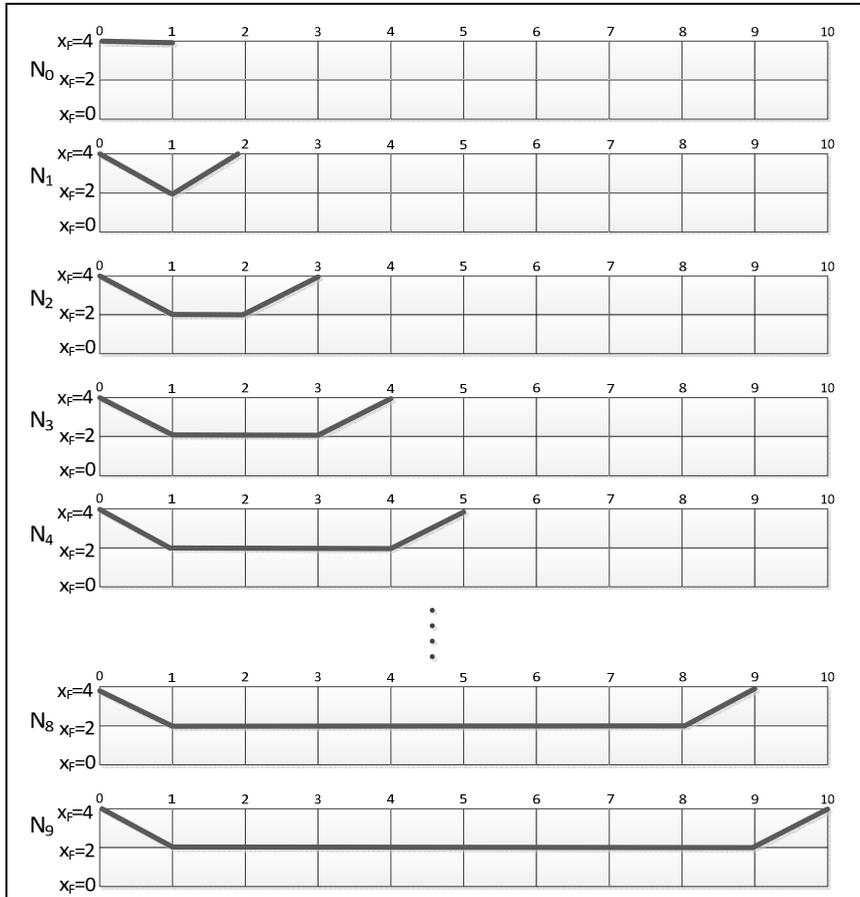


Abbildung 12:
Beschreibung systemerhaltender Entscheidungspfade (Fallbeispiel)

Der Index des jeweiligen Normpfades gibt an, über wie viele konsekutive Runden jeweils ein Absinken der Fischpopulation auf $x_F = 2$ durch den Normpfad beschrieben wird. Beispielsweise verbleibt bei Normpfad N_9 die Fischpopulation von der ersten bis zur achten Runde auf dem Niveau von zwei Fischen. Für die einzelnen Normpfade ergeben sich, beginnend bei dem Absinken auf $x_F = 2$ bis zum erneuten Erreichen der Fischpopulation $x_F = 4$, die in Tabelle 4 aufgelisteten relativen Häufigkeiten.

Tabelle 4: Relative Häufigkeiten der Normpfade (Fallbeispiel)

$h(N_0) =$ $\frac{6}{16}$	$h(N_1) =$ $\frac{4}{16} \cdot \frac{1}{16}$	$h(N_2) =$ $\frac{4}{16} \cdot \frac{2}{16} \cdot \frac{1}{16}$	$h(N_3) =$ $\frac{4}{16} \cdot \left(\frac{2}{16}\right)^2 \cdot \frac{1}{16}$
$h(N_4) =$ $\frac{4}{16} \cdot \left(\frac{2}{16}\right)^3 \cdot \frac{1}{16}$	$h(N_5) =$ $\frac{4}{16} \cdot \left(\frac{2}{16}\right)^4 \cdot \frac{1}{16}$	$h(N_6) =$ $\frac{4}{16} \cdot \left(\frac{2}{16}\right)^5 \cdot \frac{1}{16}$	$h(N_7) =$ $\frac{4}{16} \cdot \left(\frac{2}{16}\right)^6 \cdot \frac{1}{16}$
$h(N_8) =$ $\frac{4}{16} \cdot \left(\frac{2}{16}\right)^7 \cdot \frac{1}{16}$	$h(N_9) =$ $\frac{4}{16} \cdot \left(\frac{2}{16}\right)^8 \cdot \frac{1}{16}$		

Für die Strukturen der Normpfade N_1, \dots, N_9 schreibt sich zusammenfassend deren relative Häufigkeit wie folgt:

$$h(N_i) = \left(\frac{1}{8}\right)^{i+1}, i = 1, \dots, 9$$

Sei m die Anzahl der gespielten Runden, so ist die Anzahl n der neutralen Entscheidungswege in Abhängigkeit von der Rundenzahl wie folgt gegeben: $n = 2^{m-1}$. Für zehn Spielrunden existieren damit 512 Entscheidungswege mit populationsneutralem (nachhaltigem) Ausgang. Es zeigt sich, dass die Strukturen der vorangegangenen populationsneutralen Pfadkombinationen in die Bestimmung der populationsneutralen Pfade der nachfolgenden Spielrunde eingehen.

Wählt man als Bezeichnung für die relative Häufigkeit aller populationsneutralen Entscheidungswege der m -ten Runde die Termbezeichnung h_m , so lassen sich die h_m rekursiv darstellen.

Exemplarisch soll diese rekursive Entwicklung der populationsneutralen Pfade aus den Normpfaden für $m = 4$ wiedergegeben werden:

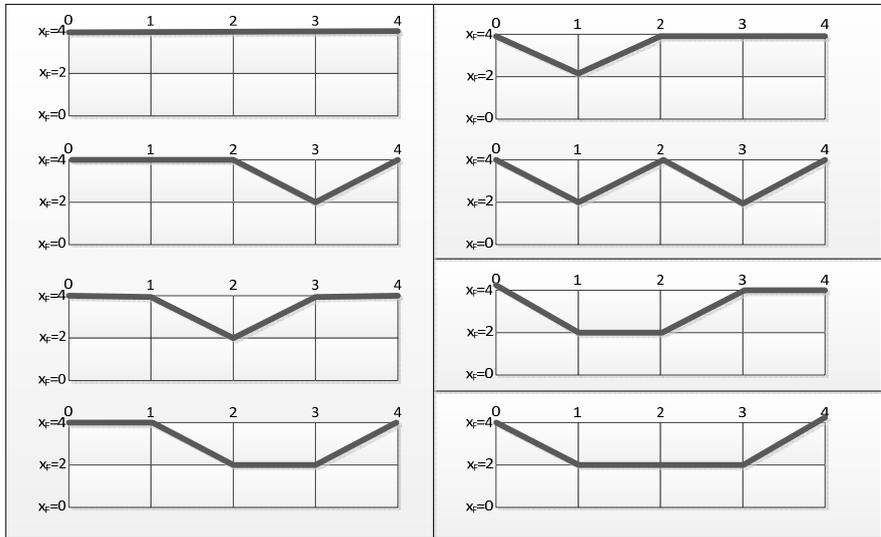


Abbildung 13: 4. Runde: 8 nachhaltige Entscheidungswege (Fallbeispiel)

Für die vierte Entscheidungsrunde berechnet sich die relative Häufigkeit der populationsneutralen Pfade damit wie folgt:

$$m = 4 : h_4 = \frac{3}{8} \cdot h_3 + \left(\frac{1}{8}\right)^2 \cdot h_2 + \left(\frac{1}{8}\right)^3 \cdot h_1 + \left(\frac{1}{8}\right)^4 \cdot h_0$$

Hierbei wurde aus technischen Gründen die relative Häufigkeit $h_0 := 1$ eingeführt. Allgemein lässt sich für m Runden ($m \geq 2$) die Anzahl der Kombinationen rekursiv bestimmen:

$$h_m = \frac{3}{8} \cdot h_{m-1} + \sum_{k=0}^{m-2} \left(\frac{1}{8}\right)^{k+2} \cdot h_{m-2-k}$$

Für die relativen Häufigkeiten der populationsneutralen Entscheidungswege ergibt sich beispielsweise für die ersten drei Runden die folgende Entwicklung: $h_1 = 0,375$, $h_2 = 0,15625$, $h_3 = 0,0664$ usw.

In der ersten Runde rechnet man demnach mit einem populationsneutralen Ausgang (d.h. einer nachhaltigen Bewirtschaftung) bei 37,5% der 16 in dieser Phase möglichen Entscheidungsvarianten der Angler. In der dritten Runde reduziert sich diese Wahrscheinlichkeit bereits auf 6,6% der 4096 in dieser Phase möglichen Entscheidungsvarianten, auf-

grund der exponentiell ansteigenden Gesamtpfadvariationen mit unterproportional wachsender Zahl nachhaltiger Varianten.

Nach den analytischen Vorarbeiten ist die Modellierung auf das manageriale Entscheiden ausgerichtet. Der grundsätzlich vorstellbare Entscheidungsrahmen wird mit Entwicklungsszenarien abgeglichen, allerdings noch ohne auf das zugrunde gelegte unternehmerische Wertesystem Bezug zu nehmen. Das Resultat sind szenariobezogene Konstellationen von Stakeholder-Dispositionen (z.B. behördliches Genehmigungsverhalten) und Produktbeständen (z.B. betriebliche Einnahmesituation) für den jeweiligen Zeitraum des abgebildeten Entscheidungsprozesses.

4.5 Bewertung der Handlungsalternativen

Letztlich geht es bei einem entscheidungsunterstützenden Instrument darum, eine valide Informationsgrundlage für Entscheidungen heraus zu arbeiten, denen Handlungsalternativen zugrunde liegen. Auch einmalige Entscheidungen werden hierbei einen laufenden Soll/Ist-Abgleich benötigen, um abgeleitete Maßnahmenpakete während der Umsetzung zu kontrollieren, zu optimieren – und gegebenenfalls zu revidieren. Die Anlage eines Decision Support Tools setzt deshalb ein Verständnis voraus, welche sachlichen und psychologischen Gestaltungsspielräume es für das Unternehmen grundsätzlich gibt, welche Systemgrenzen der Entscheidung zugrunde liegen und auf welchem Zeitraum sich die Betrachtung bezieht. Sollte die unternehmerische Zielvorstellung zu Beginn noch diffus sein, wird die Simulation und Analyse möglicher Handlungsimplikationen einen Lern- und Verständnisprozess in Gang setzen, der geeignet ist, den Zielraum weiter zu präzisieren.

SUDEST vermag sowohl qualitative als auch quantitative Informationen aufzunehmen. Die resultierenden Simulationen einer jeden Entscheidungsphase werden auf den einzelnen Analyseebenen als Indikatoren dargestellt und zu jedem gewählten Entscheidungsmoment als Index gebündelt.

- So wird etwa ein „Genehmigungsindex“ darstellen, inwiefern der bisherige Prozess geeignet ist, ein Genehmigungsverfahren letztlich positiv zu bescheiden.
- Ein „Incident Prevention Index“ steht für das unternehmerische Unfallvermeidungsprofil; höher indexierte Baustellen würden demnach geringeres Unfallpotenzial haben als geringer indexierte.

- Ein „Ökologie-Index“ repräsentiert den Grad der ökologischen Nachhaltigkeit der Unternehmensaktivitäten, usw.

Die gesamthafte Systembetrachtung und die quantifizierbaren Simulationsergebnisse gewährleisten, dass die Analyseergebnisse direkt vergleichbar sind und Sensitivitätsanalysen ermöglichen. Für die drei oben angeführten Beispiele mag dies heißen,

- dass die Genehmigungswahrscheinlichkeit bei einer Einbindung unterschiedlicher Stakeholder-Gruppen zu unterschiedlichen Entscheidungsphasen simuliert wird,
- dass diverse Präventionsmaßnahmen (Training, Vertragsregeln, Ausrüstung) hinsichtlich ihres Unfallvermeidungspotenzials evaluiert werden,
- dass unterschiedliche Wertschöpfungsketten in ihrem Einfluss auf die natürliche Umwelt dargestellt werden.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht können den alternativen Handlungssträngen investive Mittel sowie – monetarisierbare und nicht-monetarisierbare – Rückflüsse gegenüber gestellt werden. Basierend auf dem zugrunde gelegten unternehmerischen Wertesystem lässt sich das präferierte Szenario ableiten und in Kennzahlen übersetzen, die möglichst kompatibel mit dem bereits existierenden Berichtswesen sein sollten.

Bewertung von Handlungsalternativen beim Fallbeispiel

Die relativen Häufigkeiten bis zur 10. Runde entwickeln sich negativ exponentiell (Abbildung 14): Bei der rundenabhängigen Entwicklung der relativen Häufigkeiten zur jeweiligen Gesamtheit aller nachhaltigen (populationsneutralen) Entscheidungspfade zeigt die exponentielle Abnahme, dass man im vorliegenden Fallbeispiel - alleine schon aus statistischen Gründen - ohne eine Regulierung des Fischfangs, respektive ohne eine Abstimmung der Angler untereinander, kaum ein nachhaltiges - und damit populationsneutrales - Einwirken der Angler auf die Fischpopulation erreichen wird. Es bedarf folglich einer Regelungsstrategie für die Angler, um die Nachhaltigkeit der eigenen Entscheidungen zu gewährleisten – und somit eine langfristige wirtschaftliche Existenz zu ermöglichen. Eine solche Strategie wird nachfolgend aus der SUDEST-Methodik abgeleitet.

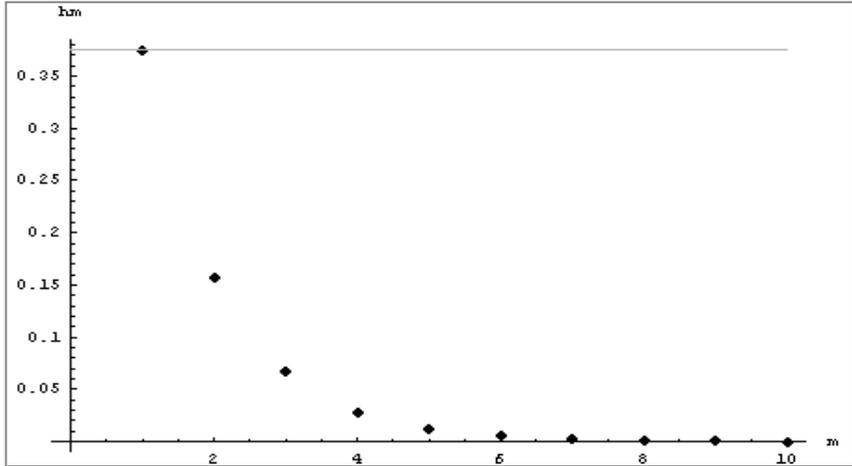


Abbildung 14:

Wahrscheinlichkeiten für nachhaltige Pfade pro Runde (Fallbeispiel)

Im Fallbeispiel liefert der SUDEST-Ansatz eindeutige Aussagen bezüglich der Populationsentwicklung der Fische. Eine notwendige Regelungsoption für die Angler wäre eine Fangquote pro Runde. Mit Hilfe des SUDEST-Ansatzes lässt sich eine Fangbeziehung für populationsneutrale Entscheidungen allgemein für n Angler für die m -te Runde angeben.

Seien x_F : Anzahl der Fische vor der erste Runde; λ : Vermehrungsfaktor der Fische pro Runde $a_{SP_1}, \dots, a_{SP_n}$: die Fischfangkoeffizienten der einzelnen Angler. Die zentralen Objekte sind der Initialvektor: $(1; \dots; 1; x_F)$ sowie die SUDEST-Matrix:

$$\begin{pmatrix} 1 & \cdots & 0 & \lambda \cdot a_{SP_1} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & \cdots & 1 & \lambda \cdot a_{SP_n} \\ 0 & \cdots & 0 & \lambda \end{pmatrix}$$

Nach der einer Runde ergibt sich als Finalvektor:

$$(1; \dots; 1; x_F) \cdot \begin{pmatrix} 1 & \cdots & 0 & \lambda \cdot a_{SP_1} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & \cdots & 1 & \lambda \cdot a_{SP_n} \\ 0 & \cdots & 0 & \lambda \end{pmatrix} = \left(1; \dots; 1; \lambda \cdot \left(\sum_{k=1}^n a_{SP_k} + x_F \right) \right)$$

Damit die Anzahl der Fische unverändert bleibt, muss gelten

$$\sum_{k=1}^n a_{SP_k} + x_F = \lambda^{-1} \cdot x_F$$

Diese letzte Forderung stellt damit eine Bedingungsgleichung für populationsneutrale Gruppenentscheidungen dar. Nach dieser Bedingungsgleichung können Fangquoten ermittelt werden. Wir bezeichnen sie als „Fangquotengleichung“ und notieren wie folgt:

$$\sum_{k=1}^n a_{SP_k} = x_F \cdot \left(\frac{1}{\lambda} - 1 \right)$$

Im Fallbeispiel folgt aus der Fangquotengleichung: Sofern der Durchschnitt der Fischentnahme durch die beiden Fischer ab der ersten Periode in Summe bei ≤ 2 liegt, wird sich der Fischbestand nachhaltig entwickeln, ansonsten nicht – da das Fehlen eines korrektiven Regelkreislaufs zur Überfischung führte.

SUDEST zeigt beim vorliegenden Fallbeispiel, dass sich mit ihm Wechselbeziehungen zwischen Stakeholdern und Produkten im zeitlichen Verlauf systematisieren und umfangreich auswerten lassen. Allerdings ist das SUDEST-Modell in seiner Analysemethodik wesentlich allgemeiner und umfassender angelegt. So kann über die Auswertung des Chronologiegraphen und dem durch das Skalarprodukt aus veränderter Initialvektor und dem transponierten des zu Beginn vorliegenden Initialvektors jedem System eine Kennzahl zugeordnet werden. Diese Kennzahl ist als „Nachhaltigkeitsindex“ zu werten, bei dem niedrige Werte eine geringe Nachhaltigkeit und hohe Werte eine hohe Nachhaltigkeit respektive eine stark systemerhaltende Systemkonfiguration beschreiben.

Im vorliegenden Beispiel gibt es pro Runde nur eine von drei möglichen Endsituationen: (1; 1; 0); (1; 1; 2); (1; 1; 4). Die zugehörigen Kennziffern wären damit:

$$(1; 1; 0) \equiv 2; (1; 1; 2) \equiv 10; (1; 1; 4) \equiv 18$$

Je nachdem, ob die Auswirkung einer Runde auf den Fischbestand die Kollabierungskennziffer 2, die reduzierte Kennziffer 10 oder die Kennziffer 18 für populationsneutrale - und somit nachhaltige - Entscheidungen erhält, lässt sich die Nachhaltigkeit der Entscheidungen direkt bewerten. In realen Situationen wird eine Kennziffer aufgrund komplexerer Modellannahmen typischer Weise eine Vielzahl an Werten annehmen können. In jedem Falle ist dabei die ausgedeutete Kennziffer ein systemspezifischer Nachhaltigkeitsindex.

Zur intuitiveren Anwendung lassen sich diese Kennziffern normieren. So könnte etwa bei den obigen Kennziffern der Minimalwert „2“ einer „0“ und der Maximalwert „18“ einer normierten „100“ zugeordnet werden; die Zwischenwerte würden sich nach der Verteilung der Nachhaltigkeitsoptionen richten.

Was im vorliegenden Fallbeispiel als triviale Erkenntnis erscheinen mag, wird für komplexere Zusammenhänge eine wichtige Orientierungslinie sein. Gemäß den im Abschnitt 1.1 diskutierten Parametern ist eine Komplexitätserhöhung bei dem gegenständlichen Fallspiel hinsichtlich mehrerer Aspekte denkbar – und über SUDEST darstellbar:

- *Erhöhung der Multiplizität durch Hinzunahme weiterer Stakeholder (z.B. weiterer Angler) sowie weiterer Produkte (z.B. Wasserqualität, Gewerbesteuer-Einnahmen, Arbeitsplätze): Eine solche Erweiterung kann über eine entsprechend erweiterte SUDEST-Matrix abgebildet werden.*
- *Erhöhung der Interdependenz durch Hinzunahme weiterer Beziehungsstränge zwischen den Konstituenten (z.B. Verhandlung zwischen den Anglern, Bestrafung durch Aufsichtsbehörden bei Regelwidrigkeiten usw.): Eine solche Erweiterung wird über die Zellenwerte der SUDEST-Matrix abgebildet; so gäbe es nun beispielsweise einen Informationsaustausch zwischen den involvierten Anglern, wo vormals eine neutrale Beziehung abgebildet worden war.*
- *Erhöhung der Diversität über die Hinzunahme unterschiedlich wirkender Konstituenten (statt der konstant sich verdoppelnden Fischpopulation im Rahmen eines einperiodischen Reproduktionszyklus könnte die Reproduktion etwa in Beziehung zur Wasserqualität und zur absoluten Fischbestandsgröße stehen) und Beziehungen (der vorgenannte Zusammenhang könnte binnen bestimmter Bandbrei-*

ten linear, nach Erreichen eines Schwellenwertes jedoch exponentiell wirken): Für jede SUDEST-Matrix des betrachteten Situationsverlaufs kann ein anderer Funktionszusammenhang zugrunde gelegt werden.

- *Erhöhung der Dynamik durch Veränderungen der postulierten Systemkonstellation (Stakeholder- und Produkte-Map) sowie durch Veränderungen bei den postulierten Wirkungsbeziehungen: In jeder SUDEST-Matrix kann eine andere Stakeholder- oder Produkte-Map abgebildet werden (Vazsonyi 1962, Vazsonyi/Spirer 1984); so könnte beispielsweise ab einer bestimmten Periode eine Behörde in Erscheinung treten, deren Handlungskonsequenzen für bestimmte Stakeholder bzw. Produkte neu zu definieren wäre.*

Die abgebildeten Szenarien der Systementwicklung geben dem Entscheider die Möglichkeit, die prognostizierten Bestandsverläufe der für ihn relevanten Produkte und die damit einher gehenden Dispositionen der für ihn relevanten Stakeholder nachzuvollziehen. Gemäß dem Wertesystem des Entscheiders können nun präferierte Szenarien identifiziert und in ihren Handlungsimplicationen ausgeleuchtet werden. Ein „nachhaltiges“ Handeln würde demnach die Stabilität des zugrundegelegten Systems fördern. Wählt der Entscheider andere, potenziell weniger nachhaltige Handlungspfade, so entsteht ein Rechtfertigungsdruck – vor dem Hintergrund eines weitestgehend transparenten Kausalgefüges.

Wie stellt sich das SUDEST-Modell aus Sicht des Anwenders dar? Die ersten drei Analyseschritte sind der Situationserfassung gewidmet: Welche Stakeholder und Austauschprodukte sind situationsrelevant, wie wirken diese Systemkonstituenten aufeinander ein, und welche Phasenverläufe gibt es innerhalb des betrachteten Entscheidungskomplexes? Informationen zur gegenständlichen Entscheidungssituation können etwa durch Dokumentenstudium, Workshops oder Fokusgruppen-Befragungen generiert werden.

Bei der Erfassung der Wirkungsbeziehungen hat sich eine fünfstufige diskrete Skalierung bewährt, die bei qualitativen Informationen zwischen „++“ (starker Zielkonsens zu Unternehmensentscheider), „+“ (eher Zielkonsens), „o“ (neutral), „-“ (eher Zieldissens) und „--“ (starker Zieldissens) unterscheidet. Quantifizierbare Informationen können dagegen über eine kontinuierliche Skalierung in das Modell eingespeist werden.

Der vierte Analyseschritt – die Simulation der Handlungsalternativen im Zeitverlauf – erfordert vom Entscheider die Benennung der Entscheidungsräume, entweder als konkrete Alternativszenarien oder als schrittweise, explorative Annäherung an Systemsensitivitäten. Der fünfte und letzte Analyseschritt fordert das unternehmerische Wertesystem: Welcher Systemeinfluss ist intendiert, welche Maßnahmenpakete haben aus Unternehmenssicht den zu favorisierenden Effekt?

Dass Unternehmensziele nicht den Ausgangspunkt, sondern die finalen Betrachtungen der Analyse prägen, mag ungewohnt erscheinen. Es spiegelt jedoch den Grundgedanken systemischen Denkens wider: Zunächst das systemische Umfeld – ohne intentionale Konditionierung – verstehen, um dann gemäß eigener Präferenzprofile zu entscheiden.

5 Reflexion des SUDEST-Mehrwerts

Welchen Mehrwert kann SUDEST für unternehmerische Entscheider schaffen? Dieser Frage wird zunächst im Abgleich mit den im Abschnitt 1.3 vorgestellten inhaltlichen und methodischen Anforderungskriterien nachgegangen. Anschließend soll der Nutzen entscheidungsunterstützender Instrumente im Allgemeinen reflektiert werden.

Mehrwert als Decision Support Tool

Wie in der Zusammenfassung und im Abschnitt 1.3 postuliert, stehen bei der inhaltlichen Beurteilung eines Decision Support Tools folgende Aspekte im Vordergrund:

1. Abbildung und Verdichtung komplexer unternehmerische Entscheidungssituationen
2. Abbildung von Handlungsalternativen
3. Operationalisierung von Handlungsimplicationen unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten

Ad 1: Mit der SUDEST-Matrix verbindet sich die flexible Darstellung involvierter Interessen und Produkte. Der Verlauf der entsprechenden Systemkonstellationen kann im Zeitablauf abgebildet und nachvollzogen werden. Dies ermöglicht eine anti-chronologische Analyse: Wie kann ein Unternehmen in den vorgelagerten Entscheidungsphasen auf ein gewünschtes Resultat hinarbeiten?

Ad 2: Kennzahlen ermöglichen die Abbildung von Handlungsalternativen auf jeder zeitlichen Analyseebene. Gleichzeitig werden informationelle Unsicherheiten und Lücken aufgedeckt und dem organisationalen Lernprozess anempfohlen. Der quantitative, standardisierte Modell-Output ermöglicht eine Vergleichbarkeit alternativer Handlungsszenarien.

Ad 3: Basierend auf der Annahme, dass sich unternehmerische Nachhaltigkeit in dem Streben nach Systemgleichgewicht ausdrückt, gibt das resultierende Kennzahlensystem hierüber differenziert Auskunft. So kann etwa ein Unternehmen, welches nach „Corporate Citizenship“ strebt, die Konsens- oder Widerstandsindices von Stakeholdern wie Kommune, Anwohner oder Bürgerinitiativen im Zeitverlauf simulieren. Über die künftige Stabilität des Bezugssystems gibt die Systemsimulation mathematische Auskunft. Die Gestaltungsspielräume zur Aufrechterhaltung des Systems korrespondieren mit der Systemresilienz.

Grundsätzlich ist zur inhaltlichen Anwendungsgüte festzuhalten, dass SUDEST insbesondere für die Unterstützung komplexer Entscheidungssituationen geeignet erscheint: Entscheidungssituationen, die geprägt sind von ungleichartigen Systemkonstituenten und Beziehungen, welche zudem dynamischen Veränderungsprozessen unterworfen sind. Simple Entscheidungssituationen werde sich dagegen aufgrund eines intuitiven Erfahrungsfundus' ausdeuten und in Handlungsentscheide überführen lassen – solange einen die Intuition nicht trügt, würde SUDEST hier keinen informationellen Mehrwert erbringen. Komplizierten Entscheidungssituationen kann man sich im Regelfall mit mechanistischen Lösungswegen nähern. Die mit SUDEST verbundene Berücksichtigung weicher Faktoren sowie die Dynamisierung der Projektionen generierten keinen informationellen Mehrwert.

Für die methodische Reflexion ist der SMARTFUL-Kriterienkatalog heran zu ziehen:

- **Aussagefokus:** Die Modellaussagen beziehen sich auf die simulierten Auswirkungen der betrachteten Gestaltungsalternativen; „überraschende“ Ergebnisse sind anhand von Kausalketten nachvollziehbar, durch eine differenzierte Betrachtung vorgelagerter Analyseebenen.
- **Messbarkeit:** Die Modellaussagen werden als Abfolge von Kennzahlen dargelegt, welches die Auswirkungen unterschiedlicher Gestaltungsszenarien messbar und vergleichbar macht; es finden dabei sowohl qualitative als auch quantitative Ausgangsdaten Berücksichtigung.
- **Erreichbarkeit:** Die Modellaussagen beziehen sich auf die eingegebenen Gestaltungsalternativen; diese sollten die auf Unternehmensseite grundsätzlich denkbaren Szenarien widerspiegeln. Sofern die Einschätzungen hierzu im Unternehmen kontrovers oder diffus sind, kann das Modell unterschiedliche Szenarien parallel aufnehmen und miteinander abgleichen.
- **Wesentlichkeit:** Die Modellaussagen rekurren auf Annahmen zum Wirkungsgefüge zwischen systemrelevanten Stakeholder- und Produktbeziehungen. Diesen können objektive oder subjektive Informationen zugrunde liegen. Sofern die Einschätzungen kontrovers oder unsicher sind, nimmt das Modell unterschiedliche Einschätzungsszenarien parallel auf. Die Situationsentwicklung gibt dann Aufschluss über die zutreffendsten Modellannahmen. Die quantitative Darstellung des Modell-Outputs bietet die Grundlage für eine Verdichtung (Kontrahierung) der zu berücksichtigen Modellvariablen. Wenn eine Situation beispiels-

weise durch 10 Entscheidungsmomente beschrieben wird, aber nur drei dieser Entscheidungsmomente für 95% der resultierenden Situationsergebnisse verantwortlich zeichnen, bietet sich eine Kontrahierung der Analyse auf diese drei wesentlichen Entscheidungsmomente an.

- **Fristigkeit:** Die resultierenden Kennzahlen können mit der jeweils vorgelegerten Analyseebene (d.h. der vorangegangenen Entscheidungssituation) in Bezug gebracht werden. Jede Entscheidungssituation unterliegt einer Zeitraumsschätzung, welche den chronologischen Rahmen für die Entwicklungsprognosen darstellen.
- **Flexibilität:** Komplexe Situationen sollten nicht statisch betrachtet werden. Stakeholder könnten im Rahmen der Umfelddynamik hinzuzufügen oder wegzulassen sein, ebenso involvierte Produkte. Entscheidungsmomente oder ganze Entscheidungsphasen könnten ergänzt oder aus der Betrachtung ausgeklammert werden. Dies ist bei SUDEST ohne weitergehende Modellkenntnisse möglich: Ebenso einfach ist eine Modifikation der Wirkungsbeziehungen zwischen den Systemkonstituenten umsetzbar.
- **Bedienbarkeit:** Die Benutzeroberfläche von SUDEST wird derzeit im Rahmen von Praxiserprobungen optimiert. Es ist der Anspruch, SUDEST bei Dateneingabe und Ergebnisabbildung intuitiv nutzbar zu machen, so dass die Praxisanwendung keine weitergehenden Fachkenntnisse oder speziellen Softwarelösungen erfordert.
- **Lernfähigkeit:** Fortlaufender Erkenntnisgewinn ist für ein lernendes System essentiell. Neue Informationen sollten problemlos aufgenommen und in die Entscheidungsmethodik eingepflegt werden. Der laufende Abgleich von prognostizierten zu beobachteten Auswirkungen gibt (messbaren) Aufschluss über die Modellvalidität. Gleichzeitig werden Wissenslücken aufgezeigt und auf ihre Bedeutung hin eingeordnet – als „Roadmap“ für den fortlaufenden organisationalen und persönlichen Erkenntnisprozess.

Grundsätzliche Limitationen eines Decision Support Tools

Entscheidungsunterstützende Instrumente sind darauf ausgerichtet, die Grundlagen für zielgerichtete Entscheidungen zu verbessern; die Entscheidungen selbst obliegen jedoch dem Unternehmen.

SUDEST kann, wie andere Decision Support Tools auch, Informationen herausarbeiten, systematisieren und plausibilisieren – jedoch nicht Informationen schaffen. Gemäß dem Prinzip „garbage in - garbage out“ wird die Güte der Projektionen somit von der Güte des Dateninputs abhängen. Damit verbindet sich jedoch auch, dass die Güte der Einschätzung im Abgleich mit der beobachtbaren Realität auf den Prüfstand gestellt wird und somit gezielt Informationslücken aufgedeckt und geschlossen werden können. Dennoch muss akzeptiert werden, dass es Situationen gibt, deren inhärente Unsicherheiten sich nicht abbilden oder über Recherchen reduzieren lassen. So lassen sich über SUDEST Situationen und Parameter heraus arbeiten, welche beispielsweise Betriebsunfälle begünstigen („Incident Drivers“) oder präventiv unwahrscheinlicher machen („Incident Preventors“). Das eigentliche Zustandekommen eines Unfalls wird jedoch von situativen, spontanen Zufällen abhängen, die über ein Tool nicht abgebildet werden können. Allerdings sollten solche spontanen Ereignisse in als „unfallträchtig“ beschriebene Situationen signifikant häufiger vorkommen, als in Situationen, die durch einen hohen „Incident Preventor Index“ gekennzeichnet sind.

Decision Support Tools unterstützen informationsbasierte Entscheidungen, die im Falle von SUDEST auch in einem komplexen Entscheidungsumfeld angesiedelt sein können. Spontane, intuitive Entscheidungen außerhalb dieses informationell begründeten Rahmens lassen sich über ein solches Tool jedoch nicht herleiten.

Inhaltlich und methodisch valide Decision Support Tools sind in der Lage, die Auswirkungen alternativer Unternehmensentscheide zu simulieren. Zudem kann das Wirkungsmaß (Sensitivität) zwischen Handlungs-Input und Entwicklungs-Output abgeleitet werden. Diese Projektionen unterliegen jedoch Realisationsunsicherheiten, welche mit zunehmender Zukünftigkeit zunehmen. Diesem – an sich selbstverständlichen – Sachverhalt ist zu begegnen, indem die prognostische Qualität eines Tools laufend mit der Realität abgeglichen wird. Die sich hieraus ergebenden Neuinformationen sollten dann bei den Eingabedaten für künftige Prognosen Berücksichtigung finden – und somit eine laufende Tooloptimierung begründen. Nur durch dieses laufende Lernen sind

Beispielsweise Wettervorhersagen in ihrer prognostischen Güte kontinuierlich verbessert worden.

Schließlich ist noch zu erwähnen, dass SUDEST als Analyse-Tool einen konzeptionellen Rahmen vorzugeben vermag. Dieser ist unternehmensspezifisch auszudeuten und umzusetzen. Berichtstechnisch wird die Umsetzung leichter in bestehende Abläufe zu integrieren sein, wenn die benötigten Kennzahlen bereits im Unternehmen erfasst werden oder sich ohne Generierungsaufwand rekombinieren oder ableiten lassen.

6 Konklusion

2009 sorgte Tim Jackson mit seiner Veröffentlichung „Prosperity without Growth“ für Aufsehen; eigentlich konnte der Erkenntniskern der Ausführungen jedoch keinen mehr ernsthaft überraschen: Der Verbrauch kritischer Ressourcen nimmt aufgrund von Bevölkerungs- und Verbrauchswachstum stärker zu als durch Ressourceneffizienz-Maßnahmen kompensiert werden kann. Insofern ist das Streben nach Suffizienz durch Güterumgang und Verbrauchsentlastung ein notwendiger, aber bei weitem nicht hinreichender Strategieansatz – ein hierüber hinaus gehendes strukturelles Umdenken und Umsetzen ist erforderlich, ein Plädoyer für eine neue Dimension menschlichen Nachhaltigkeitsmanagements.

Die Natur kennt keinen „Abfall“, geschlossene Regelkreisläufe sorgen für Wertungsketten ohne Anfang und Ende. Eine solche Regelung menscheprägter Herstellungskreisläufe setzt tiefes Systemverständnis voraus, welches die gesamte Wertschöpfungskette in Detail hinterfragt. Gelingt dies nicht, widmet man sich stattdessen „Entsorgungsfragen“. Jonker fordert entsprechend: „The transition towards a circular economy requires a different kind of organizing, as well as new business models...“ (2012, S. 9).

Die Systembeschreibung ist Ausgangspunkt für vernetztes Denken. Durch Kausalkettenanalyse werden Systemgrenzen definiert und systeminterne Wirkungsgefüge beschrieben. Hierbei wird man im Regelfall auf einen bereits vorhandenen Wissensfundus zurück greifen können. So erläutert Bossel unter dem Begriff „Systemzoo“ dynamische Prozesse aus den Bereichen Elementarsysteme, Technik und Physik (2007), Klima, Ökosysteme und Ressourcen (2004a) sowie Wirtschaft, Gesellschaft und Entwicklung (2004b). In den drei Bänden des Systemzoos werden etwa hundert Kreislaufmodelle vollständig dokumentiert.

Neben dem fachlichen Erfordernis erfordert angewandtes Systemdenken eine perspektivische Grundhaltung, die bereit ist, sich mit dem Wesen hinter den oberflächlichen Symptomen auseinander zu setzen. Je früher man sich diese Grundhaltung aneignet, desto intuitiver wird sie sich verankern. In der Schweiz, dem europäischen Mutterland der angewandten Systemtheorie, wurde die Schrift „Systemdenken fördern“ herausgegeben (Bollmann-Zuberbühler et al. 2010) – als begleitendes Lehrmaterial für das 1. bis 9. Schuljahr.

Wir wissen mehr denn je. Gleichzeitig wächst in einer zunehmend vernetzten Welt die Notwendigkeit von Kooperationen und die Geschwindigkeit fortlaufen-

der Umfeldänderungen. „Viel wissen, wenig verstehen“ – diesem Reflex gilt es entgegen zu wirken. Doch Irren ist menschlich und teils inkompatibel mit den Lehren der biologischen Evolution. Wir lernen, nach Effizienz zu streben, Puffer und Redundanzen weg zu rationalisieren, Synergien durch Zentralisierung auszuschöpfen. Wir betonen das Individuum in seinem Freiheitsdrang, zu dem anscheinend quantitatives Wachstum gehört.

Ausgangspunkt nachhaltiger Denk- und Verhaltensmuster ist eine multiperspektivische Situationswahrnehmung, auch jenseits des unternehmerischen Mikro-Umfelds. Die Wahrnehmung des dem unternehmerischen Entscheidungsrahmen zugrundeliegenden Beziehungsgeflechts bildet die Grundlage für die Prognose künftiger Verhaltensmuster, mithin für ein antizipatives Management. Mit dem Systemverständnis wächst auch der Erkenntnisstand hinsichtlich der Auswirkungen alternativer Handlungsszenarien – und somit das Wissen um eine effiziente Ressourcennutzung im Rahmen des Nachhaltigkeitsmanagements. Schließlich sollten die Erkenntnisse mit aktuellen Umfeldinformationen laufend abgeglichen werden, als Informationsgrundlage für bewusste, systematische Lernprozesse (vgl. Abbildung 15).

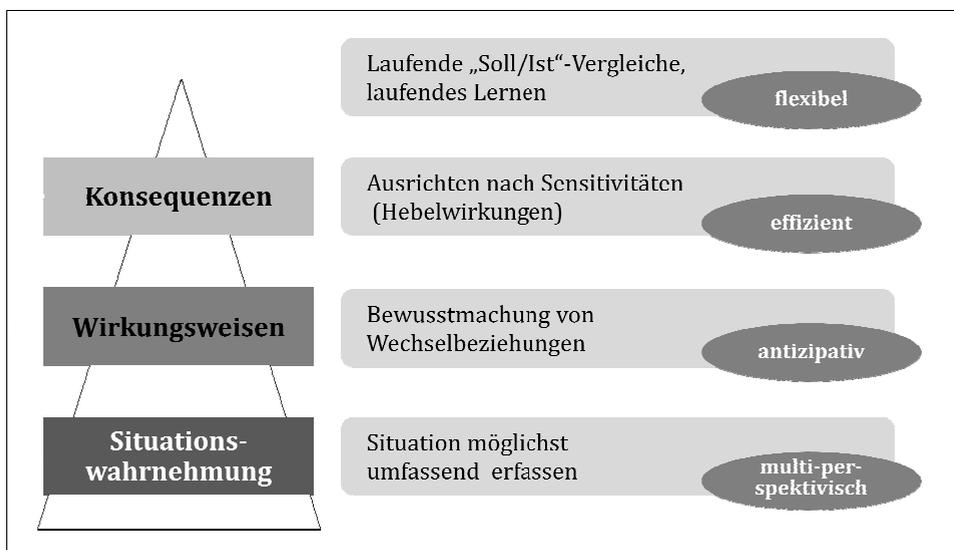


Abbildung 15: Struktur nachhaltiger Denk- und Verhaltensmuster

Es mangelt nicht an einer grundsätzlich im Konsens geführten, breit angelegten Nachhaltigkeitsdiskussion. Doch wie lassen sich Einzelmaßnahmen im übergeordneten Kontext bewerten, wie kann zwischen Symptom- und Ursachen-

Management differenziert werden? Und wie lassen sich komplexe Regelungs- und Steuerungsmaßnahmen in ihren Konsequenzen nachvollziehbar darstellen und miteinander vergleichen, als Basis für eine Evaluation unternehmerischen Nachhaltigkeitsmanagements?

Für diese Fragestellungen bietet SUDEST vielversprechende Lösungswege an, welche gegenwärtig in mehreren - derzeit noch vertraulichen - Praxisprojekten weiter erprobt und benutzertechisch verfeinert werden.

Literaturverzeichnis

- Abell, D.F. (1980): Defining the Business. The Starting Point of Strategic Planning, Englewood Cliffs.
- Albert, H. (1965): Wertfreiheit als methodisches Prinzip. Zur Frage der Notwendigkeit einer normative Sozialwissenschaft, in: TOPITSCH, E. (Hrsg.): Logik der Sozialwissenschaften, Köln/Berlin, S. 181-210.
- Ansoff, H.I. (1965): Corporate Strategy, New York.
- Asan, U./Bozdog, C.E., Polat, S. (2004): A Fuzzy Approach to Qualitative Cross Impact Analysis, Department of Industrial Engineering, Istanbul.
- Ashby, W.R. (1965): An introduction to Cybernetics, London.
- Bihl, D. / Deyhle, A. (2000): Risiko-Früherkennungssystem – Checkliste, Controllermagazin, H4, Gaubing.
- Birker, K. (1997): Führungsstile und Entscheidungsmethoden, Berlin.
- Bleicher, K. (1991): Das Konzept integriertes Management, St. Galler Management-Konzept, Bd. 1, Frankfurt a.M./New York.
- Bollmann-Zuberblüher, B. / Frischknecht-Tobler, U./Kunz, P./Nagel, U./Hamiti, S.W. (2010): Systemdenken fördern. Systemtraining und Unterrichtsreihen zum vernetzten Denken, 1.-9. Schuljahr, Bern.
- Börse Hannover (2012): Global Challenges Index. Konsequenz nachhaltig investieren, Stand 21.08.2012, Börse Hannover, unter www.gcindex.com/de/pdf/GCX_Factsheet_DE.pdf (letzter Zugriff 05.06.2013).
- Bossel, H. (2004a): Systemzoo 2: Klima, Ökosysteme und Ressourcen, Norderstedt.
- Bossel, H. (2004b): Systemzoo 3: Wirtschaft, Gesellschaft und Entwicklung, Norderstedt.
- Bossel, H. (2007): Systemzoo 1: Elementarsysteme, Technik und Physik, Norderstedt.
- Bullinger, H.-J. / Hilty L./Weller A./Rautenstrauch, C. (1998): Betriebliche Umweltinformationssysteme in Produktion und Logistik, Marburg.
- Clausewitz, C. v. (1880): Vom Kriege, Berlin.
- Corporate Knights (2013): Global 100. Most sustainable Corporations in the World, Corporate Knights, unter www.global100.org (letzter Zugriff 05.06.2013).

- Cruse, H. (1981): Biologische Kybernetik – Einführung in die lineare und nichtlineare Systemtheorie, Weinheim.
- Doppler, K. / Lauterburg, C. (2000): Managing Corporate Change, Berlin/Heidelberg/ New York.
- Doran, G. T. (1981): There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives, Management Review, Bd. 70, 35–36.
- Dörner, D. (1997): Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen, 10. Auflage, Reinbek.
- Eisenführ, F. / Weber, M. / Langer, T. (2010): Rationales Entscheiden, 5. Aufl., Berlin.
- Elkington, J. (1999): Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business, Oxford.
- Figge, F. (2001): Environmental Value Added – Ein neues Maß zur Messung der Öko-Effizienz, in: Zeitschrift für Angewandte Forschung, Jg. 14, Heft 1-4, 184-197.
- Figge, F. / Hahn, T (2004): Sustainable Value Added – Ein neues Maß des Nachhaltigkeitsbeitrags von Unternehmen am Beispiel der Henkel KGaA, in: Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung 73 (2004), 126-141.
- Forrester, J.W. (1971): World Dynamics, Cambridge.
- Forrester, J.W. (1977): Industrial Dynamics, 9. Aufl., Cambridge.
- Freeman, R.E. (1984): Strategic Management. A Stakeholder Approach, Boston.
- FTSE International (2013): FTSE4Good Index Series Indices, FTSE International Ltd, unter www.ftse.com/Indices/FTSE4Good_Index_Series (letzter Zugriff 05.06.2013).
- Gomez, P. / Probst, G. (1995): Die Praxis des ganzheitlichen Problemlösens. Vernetzt denken, unternehmerisch handeln, persönlich überzeugen, Bern.
- Haedrich, G. / Jeschke, B. (1992): Der Handlungsspielraum als Entscheidungsdimension in der strategischen Unternehmensführung, in: Zeitschrift Führung + Organisation, 3/1992, S. 173-177.
- Haedrich, G. / Jeschke, B. (1994): Zum Management des Unternehmensimages, in: Die Betriebswirtschaft, 2/1994, S. 211-220.
- Hahn, T. / Wagner, M. (2001): Sustainability Balanced Scorecard: Von der Theorie zur Umsetzung, Lüneburg.

- Hamel, G. / Välikangas, L. (2003): The Quest for Resilience, Harvard Business Review, September 2003, Reprint R0309C, S. 1-13.
- Hauff, M.v. / Kleine, A. (2009): Nachhaltige Entwicklung – Grundlagen und Umsetzung, München.
- Hoffmann, J. / Reisch, L./Scherhorn, G. (1998): Ethische Kriterien zur Bewertung von Unternehmen: Bericht über den Frankfurt-Hohenheimer Leitfaden, in Forum Wirtschaftsethik, Jg. 6 (1998), Heft 4, 3-6.
- Jackson, T. (2009): Prosperity without growth: Economics for a finite planet, London/Washington.
- Jahnke, D. (1995): Öko-Auditing. Handbuch für die innere Revision des Umweltschutzes im Unternehmen, Berlin.
- Jeschke, B. (1993): Konfliktmanagement und Unternehmenserfolg. Ein situativer Ansatz, Wiesbaden.
- Jeschke, B. (2009): Plant Oil Biofuel: Rationale, Production and Application, in: Soetaert, W./Vandamme, E.J. (Hrsg.): Biofuels, Chichester.
- Jonker, J. (2012): New Business Models. An exploratory study of changing transactions creating multiple value(s), Nijmegen.
- Kaplan, R.S. / Norton, D.P. (1992): The Balanced Scorecard - Measures that Drive Performance, in: Harvard Business Review, Januar-Februar 1992, S. 71-79.
- Kicherer, A. (2001): Die Ökoeffizienz-Analyse der BASF, UmweltWirtschaftsForum, 9. Jg. H4, 57-61.
- Kranke, A. (2010): So ermitteln Sie den CO₂-Fußabdruck, in: VerkehrsRundschau, Nr. 51-52, 36-38.
- Lunz, J. (2012): Ereignisdiskrete Systeme, 2. Aufl., München.
- Malik, F. (2006): Führen, Leisten, Leben: Wirksames Management für eine neue Zeit, Frankfurt/New York.
- March, J.G. / Simon, H.A. (1958): Organisations, New York.
- Mauser, W. (2003): GLOWA-Danube. Integrative hydrologische Modellentwicklung zur Entscheidungsunterstützung beim Einzugsgebietsmanagement, in: Petermanns Geographische Mitteilungen, Band 147, Heft 6 Wasser, 68-75, Gotha.
- Meadows, D.L. (1972): Die Grenzen des Wachstums, Stuttgart.

- Meadows, D.L. (2001): Fish Banks, Ltd., unter:
http://www.utexas.edu/depts/grg/rsierra/env&soc/FishBanksBriefing_RSM011404.pdf (letzter Zugriff 05.06.2013).
- Mensink, G. (2013): Übergewicht und Adipositas in Deutschland. Journalisten-seminar Ernährungsbericht 2012, Robert Koch-Institut, Berlin, unter
<http://www.dge.de/pdf/presse/2013/js/Folien-Mensink-Uebergewicht-DGE-JS-EB2012.pdf> (letzter Zugriff 05.06.2013).
- O.V. (2003): The Sigma Guidelines – Putting Sustainable Development into Practice – a Guide for Organisations, London.
- O.V. (2010a): EMAS-Verordnung (EG) Nr. 1221/2009, in Kraft seit 11.01.2010, Europäisches Parlament und Rat, unter www.emas.de (letzter Zugriff 05.06.2013).
- O.V. (2010b): Indikatorenbericht 2010 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin.
- O.V. (2011): Die DIN ISO 26000 „Leitfaden zur gesellschaftlichen Verantwortung von Organisationen“. Ein Überblick, Bundesministerium für Arbeit und Soziales, unter [www.csr-in-deutschland.de/fileadmin/user_upload/Downloads/ueber_csr/ Die_DIN_ISO_26000_Leitfaden_zur_gesellschaftlichen_Vera.pdf](http://www.csr-in-deutschland.de/fileadmin/user_upload/Downloads/ueber_csr/Die_DIN_ISO_26000_Leitfaden_zur_gesellschaftlichen_Vera.pdf) (letzter Zugriff 05.06.2013).
- O.V. (2013c): Indikatoren, Europäische Kommission, eurostat, unter epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicators (letzter Zugriff 05.06.2013).
- O’Riordan, L. / Fairbrass, J. (2012): Managing CSR Stakeholder Engagement: A New Conceptual Framework, Working Paper Nr. 12/04, Bradford University School of Management, Bradford.
- Porter, M.E. (1980): Competitive Strategy. Techniques for Analyzing Industries and Competitors, New York/London.
- Porter, M.E. (1986): Wettbewerbsvorteile, Frankfurt a.M.
- Rat für nachhaltige Entwicklung (2012): Der Deutsche Nachhaltigkeitskodex (DNK). Empfehlungen des Rates für Nachhaltige Entwicklung und Dokumentation des Multistakeholderforums am 26.09.2011, Rat für Nachhaltige Entwicklung, texte Nr. 41, Januar 2012.
- Röhler, R. (1974): Biologische Kybernetik. Regelungsvorgänge in Organismen, Stuttgart 1974.
- Sam Research (2010): Dow Jones Sustainability Indexes. Key Facts, SAM Research AG, unter www.telenor.com/wp-content/uploads/2010/09/DJSI_KeyFacts_2010_Final.pdf (letzter Zugriff 05.06.2013).

- Sargut, G. / McGarth, R.G. (2011): Mit Komplexität leben lernen, Harvard Business Manager November 2011, S. 22-34.
- Schaltegger, S. / Herzig, Ch./Kleiber, O./Klinke, T./Müller, J. (2007): Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen. Von der Idee zur Praxis: Managementansätze zur Umsetzung von Corporate Social Responsibility und Corporate Sustainability, Berlin.
- Serviceplan Gruppe (2013): Sustainability Image Score 2013: Nachhaltigkeit ist in der Mitte der Gesellschaft angekommen, 27.05.2013, Serviceplan Gruppe, unter www.themenportal.de/wirtschaft/sustainability-image-score-2013-nachhaltigkeit-ist-in-der-mitte-der-gesellschaft-angekommen-82580 (letzter Zugriff 05.06.2013).
- Snowden, D.J. / Boone, M.W. (2007): A Leader's Framework for Decision Making, in: Harvard Business Review, Reprint R0711C, November 2007, 1-8.
- Stachowiak, H. (1973): Allgemeine Modelltheorie, Wien/New York, S. 131-133.
- Stoxx (2013): Sustainability Indices, STOXX Limited, unter www.stoxx.com/indices (letzter Zugriff 05.06.2013).
- Tibor, T. / Feldmann, I. (1996): ISO 14000: A Guide to the New Environmental Management Standards, Chicago.
- Ulrich, H. (1970): Gesammelte Schriften: Die Unternehmung als produktives soziales System, Bern.
- Ulrich, H. / Probst, G.J. (1988): Anleitung zum ganzheitlichen Denken und Handeln, Bern/Stuttgart.
- United Nations (1987): Report of the World Commission on Environment and Development, General Assembly of United Nations, A/43/427: Our common future.
- Vazsonyi, A. (1962): Die Planungsrechnung in Wirtschaft und Industrie, München.
- Vazsonyi, A. / Spierer, H.F. (1984): Quantitative analysis for business, Englewood Cliffs.
- Vester, F. (1983): Unsere Welt – ein vernetztes System, München.
- Vester, F. (2011): Die Kunst vernetzt zu denken – Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität. Der neue Bericht an den Club of Rome, 8. Aufl., München.
- Wiener, N. (1948): Cybernetics, New York.
- Winter, R. (2013): Grundbegriffe der Philosophie, unter www.re-wi.de/grundphilo.pdf (letzter Zugriff 05.06.2013).



KCC KompetenzCentrum
für Corporate Social Responsibility
der FOM Hochschule für Oekonomie & Management

FOM Hochschule

Die 1993 von Verbänden der Wirtschaft gegründete staatlich anerkannte gemeinnützige FOM Hochschule verfügt über 32 Studienorte in Deutschland.

An der FOM studieren ausschließlich Berufstätige mit Hochschulberechtigung sowie Auszubildende, die nach dem Abitur parallel zum Studium eine betriebliche Ausbildung absolvieren.

Großunternehmen wie Aldi, Bertelsmann, Daimler, Deutsche Bank, Deutsche BP, E.ON, Evonik, RWE, Siemens und Telekom, aber auch viele mittelständische Betriebe kooperieren bei der Ausbildung von Führungsnachwuchs mit der FOM.

Bereits seit 2001 können die Studierenden an der FOM auch international bekannte Grade wie Bachelor und Master erwerben. Seit dem Wintersemester 2007 hat die FOM ihr Angebot um Bachelor-Studiengänge in den Richtungen Business Administration, International Management, Business Law, Steuerrecht und Wirtschaftsinformatik erweitert.

Weiterhin können Hochschulabsolventen zweijährige berufsbegleitende Master-Studiengänge in verschiedenen Fachrichtungen, den Master of Arts, den Master of Science, den Master of Laws sowie den MBA absolvieren. Die FOM wurde vom Wissenschaftsrat mehrfach institutionell akkreditiert.

Weitere Informationen finden Sie unter fom.de

KCC

Das KCC KompetenzCentrum für Corporate Social Responsibility ist eine wissenschaftliche Einrichtung der FOM Hochschule. Zielsetzung des KCC ist es, im Dialog mit nationalen und internationalen Wissenschaftlern und unter Einbeziehung von Experten aus der Unternehmenspraxis, neue Ansätze in den Bereichen CSR-Management und Business Ethics zu entwickeln.

In einem internationalen Netzwerk aus Forschungsinstitutionen, Unternehmen und Verbänden führt das KCC managementorientierte Herausforderungen im Schnittpunkt von ökonomischer, sozialer und ökologischer Sphäre einer nachhaltigen und ergebnisorientierten wissenschaftlichen Bearbeitung zu.

Als wissenschaftlicher Forschungsbereich der FOM versteht sich das KCC ebenso als Katalysator für die entsprechenden wissenschaftlichen Weiterentwicklungen der anwendungsorientierten Forschung sowie der Studienangebote der Hochschule. In der KCC-Schriftenreihe werden aktuelle Ergebnisse der Tätigkeit des KCC veröffentlicht.

Weitere Informationen finden Sie unter fom.de/KCC