



## Soziale Bewertung der Nachhaltigkeit von biotechnologisch hergestellten Produkten

Veröffentlichung der Ergebnisse vom gleichnamigen  
Forschungsvorhaben, Teilprojekt des Verbundprojektes  
„BioProduktion: Simulationsgestützte Bewertung der  
Nachhaltigkeit biotechnologischer Produktion“ im  
Programm „Nachhaltige Bioproduktion“

Wuppertal Institut:

Justus von Geibler, Dr. Christa Liedtke (Projektleitung),  
André Eckermann, Claudia Kaiser, Michael Ritthoff

Trifolium – Beratungsgesellschaft:

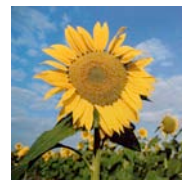
Dr. Dorothea Hartmann, Holger Rohn, PD Dr. Helmut  
Brentel, Michael Kuhndt, Dr.-Ing. Holger Wallbaum  
(Projektkoordination)

Wuppertal, 10. Oktober 2005

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben  
wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung  
und Forschung unter dem Förderkennzeichen  
0312752E gefördert. Die Verantwortung für den  
Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Zuwendungsempfänger: Wuppertal Institut für Klima,  
Umwelt, Energie GmbH im Wissenschaftszentrum  
Nordrhein-Westfalen, Postfach 10 04 80,  
42004 Wuppertal

Ausführende Stelle: Wuppertal Institut,  
Forschungsgruppe Nachhaltiges Produzieren  
und Konsumieren



## Inhaltsverzeichnis

<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>5</b>
<b>I Zusammenfassung .....</b>	<b>6</b>
<b>II Abstract .....</b>	<b>10</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>12</b>
1.1 Das Projektdesign .....	12
1.2 Die Pilotprojektpartner .....	12
1.3 Die Projektbausteine.....	16
1.4 Die Struktur des Berichtes .....	18
1.5 Das projektbearbeitende Forschungsteam .....	18
<b>2 Neue Technologien im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung .....</b>	<b>19</b>
2.1 Biotechnologie als Schlüsseltechnologie .....	19
2.2 Biotechnologie und Nachhaltigkeit .....	21
<b>3 Nachhaltiges Wirtschaften in kleinen und mittelständischen Unternehmen</b>	<b>24</b>
3.1 Nachhaltiges Wirtschaften in KMU.....	24
3.2 Initiativen nachhaltigen Wirtschaftens .....	25
3.2.1 Internationale Initiativen .....	25
3.2.2 Nationale und regionale Initiativen .....	26
3.2.3 Sektorale Initiativen .....	27
3.3 Konzepte und Instrumente.....	28
3.4 Barrieren und Promotoren .....	32
<b>4 Biotechnologie und Soziale Nachhaltigkeit aus Sicht von Stakeholdern ....</b>	<b>38</b>
4.1 Zielsetzung und Methodik der Stakeholderbefragung .....	38
4.1.1 Zielsetzung .....	38
4.1.2 Stakeholder Ansatz und Auswahl der befragten Stakeholder.....	38
4.1.3 Fragebogen und Befragung.....	39
4.2 Wesentliche Ergebnisse und Interpretation.....	40
<b>5 Soziale Nachhaltigkeit aus Sicht von Biotechnologie-Unternehmen .....</b>	<b>46</b>
5.1 Zielsetzung und Methodik der Unternehmensbefragung .....	46
5.2 Ergebnisse und Interpretation der Unternehmensbefragung .....	46
5.2.1 Identifizierte soziale Aspekte biotechnologischer Prozesse .....	47
5.2.2 Identifizierte soziale Aspekte biotechnologischer Produkte .....	47
<b>6 Entwicklung eines Indikatorensystems zur Bewertung sozialer Nachhaltigkeit und Einbindung in sabento .....</b>	<b>50</b>
6.1 Ziele und Methodik .....	50
6.2 Relevante Aspekte und Indikatoren .....	52
6.3 EDV-Technische Umsetzung des Indikatorensystems - Die Software sabento ....	55

<b>7</b>	<b>Lernende Organisationen – Triple Bottom Line Innovationen .....</b>	<b>58</b>
7.1	Von der Notwendigkeit, zu lernen und innovativ zu sein .....	58
7.2	Die wichtigsten Aspekte einer lernenden Organisation .....	59
7.3	Das Instrument „Fit für organisationales Lernen und Innovation?“ .....	62
<b>8</b>	<b>Praxischeck der Instrumente und Evaluation .....</b>	<b>65</b>
8.1	Erprobung des Sozialen Bewertungstools in Sabento.....	65
8.1.1	Zielsetzung und Vorgehensweise: .....	65
8.1.2	Ergebnisse .....	65
8.2	Erprobung des Instruments „Fit für organisationales Lernen und Innovation?“.....	68
8.2.1	Ergebnisse der ExpertInnen-Runde.....	69
8.2.2	Ergebnisse der Erprobung des Instruments in einem PPP .....	70
<b>9</b>	<b>Fazit und Ausblick .....</b>	<b>72</b>
<b>10</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>75</b>
	<b>Verzeichnis der Anhänge.....</b>	<b>91</b>

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Unternehmen im Kernbereich der Biotechnologie (max. 500 Mitarbeiter).....	20
Tab. 2: Klassifizierung möglicher Nachhaltigkeitseffekte von biotechnologischen Prozessen und Produkten.....	22
Tab. 3: Konzepte für nachhaltiges Wirtschaften .....	30
Tab. 4: Übersicht der Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften.....	31
Tab. 5: Zusammensetzung der Stichprobe .....	39
Tab. 6: Trendanalyse - Verfahrensentwicklung und Produktion.....	41
Tab. 7: Trendanalyse - Nutzungsphase und Wiederverwertung/ Entsorgung .....	42
Tab. 8: Maßnahmen zur Verbesserung des Verständnisses der Sozialleistung .....	44
Tab. 9: Indikatorenset zur Bewertung sozialer Nachhaltigkeitsaspekte von biotechnologischen Prozessen.....	54

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Übersicht der Arbeitspakete im Projekt.....	16
Abb. 2: Phasen der Nachhaltigkeitsentwicklung in Unternehmen.....	29
Abb. 3: Barrieren und Promotoren bei der Einführung von UMS in KMU (nach NUTEK 2003).....	35
Abb. 4: Komparative Analyse (Verfahrensentwicklung und Produktion).....	43
Abb. 5: Komparative Analyse (Nutzungsphase und Wiederverwertung/ Entsorgung).....	44
Abb. 6: Mehrdimensionale Analyse zur Aufspaltung des Leitbilds „Nachhaltige Entwicklung“ in Kategorien und Aspekte.....	51
Abb. 7: Wirkungen und Ebenen der sozialen Nachhaltigkeitsbewertung.....	53
Abb. 8: Überblick über das Indikatorenset und die Bewertungsmethodik in der Software.....	55
Abb. 9: Abfrage über den Bewertungsassistenten in sabento.....	56
Abb. 10: Graphische Darstellung der Auswertungsübersicht der Ergebnisse in sabento.....	57
Abb. 11: Graphische Ergebnisdarstellung der erreichten Punkte je Aspekt in sabento.....	57
Abb. 12: Beispiel einer Frage zur Lerngeschichte des Fragebogens.....	63
Abb. 13: Das Stärke-/Potentialprofil des Instruments „Fit für organisationales Lernen und Innovation?“.....	63
Abb. 14: Das Spiderweb als Ergebnisdarstellung zur sozialen Bewertung eines biotechnologischen Verfahrens bei ASA Spezialenzyme.....	66
Abb. 15: Die Beampelung als Ergebnisdarstellung zur sozialen Bewertung eines biotechnologischen Verfahrens bei ASA Spezialenzyme (Aspekte 1-4).....	66
Abb. 16: Die Beampelung als Ergebnisdarstellung zur sozialen Bewertung eines biotechnologischen Verfahrens bei ASA Spezialenzyme (Aspekte 5-8).....	67

## I Zusammenfassung

Die moderne Biotechnologie zählt weltweit zu den Schlüsselfeldern zukünftiger Innovationen und ist daher auch für eine nachhaltige Entwicklung von besonderer Bedeutung. Das Spektrum der Anwendungsmöglichkeiten reicht von Medizin und Pharmazie über Lebensmitteltechnik, Chemie und Landwirtschaft bis hin zum Umweltschutz. Es zeigt sich aber auch, dass das Potential der Biotechnologie zur nachhaltigen Optimierung industrieller Prozesse in vielen Anwendungsbereichen bei weitem noch nicht ausgeschöpft ist und eine kontinuierliche Förderung sinnvoll erscheint. Allerdings wird - wie auch für andere neue Technologien - auch klar, dass die Biotechnologie nicht automatisch zu einer nachhaltigen Entwicklung beiträgt. Vielmehr kann ihr Potenzial nur entfaltet werden, wenn neben dem technisch Machbaren auch die Fragen betriebswirtschaftlicher Tragfähigkeit, ökologischer Wirkungen und sozio-kultureller Akzeptanz ausreichend durch- und bedacht werden. Vielfach stehen diese Betrachtungsebenen auch in Wechselwirkung zueinander und werden im unternehmerischen Alltag in ihrer Ganzheitlichkeit nur unzureichend berücksichtigt.

Das hier dargestellte Projekt „Soziale Bewertung der Nachhaltigkeit biotechnologischer Produktion“, ist am Wuppertal Institut in Kooperation mit der Trifolium – Beratungsgesellschaft im Rahmen des Verbundprojektes „Simulationsgestützte Bewertung der Nachhaltigkeit biotechnologischer Produktion“ (Arbeitstitel: BioBeN) gemeinsam mit der DECHEMA durchgeführt worden. Es verfolgte das Ziel, für und mit Unternehmen ein software-basiertes Instrument zu entwickeln, um sie in ihrem unternehmerischen Handeln zu unterstützen. Dazu werden nicht nur die bei den Projektpartnern vorhandenen Kompetenzen genutzt, sondern mit Hilfe von Stakeholder- und Experten-Befragungen nachhaltigkeitsrelevante Kriterien identifiziert, die in ihrer Summe über die Zukunftsfähigkeit einer Innovation entscheiden. Neben den unmittelbaren betriebswirtschaftlichen Komponenten, wie den Material- und Personalkosten etc. spielen viele weitere Faktoren eine Rolle, wie zum Beispiel die ausreichende Kundenakzeptanz und damit auch die Marktfähigkeit eines potenziellen Prozesses oder auch Produktes, damit eine technisch mögliche Innovation auch eine nachhaltige Innovation wird. Im Teilprojekt „Soziale Bewertung der Nachhaltigkeit biotechnologischer Produktion“ stehen genau diese Kriterien und Interdependenzen im Fokus.

Mit dem Projekt wurden darüber hinaus die folgenden Ziele verfolgt:

- Das vorhandene wissenschaftliche internationale Know-How für die soziale Bewertung der Nachhaltigkeit biotechnologischer Produktion nutzbar zu machen.
- Ein Konzept für die Bewertung der sozialen Nachhaltigkeit der biotechnologischen Produktion in Abstimmung mit Experten und Stakeholdern aus allen gesellschaftlichen Gruppen zu erarbeiten.
- Für eine möglichst umfassende Integration mit den ökologischen und ökonomischen Bewertungen zu sorgen, bis zur Teilintegration in das zu erarbeitende Softwaresystem.
- Ein Konzept zu entwickeln, das Innovations- und Kooperationsprozesse in und zwischen Unternehmen zur nachhaltigeren Produkt-/Technologieentwicklung fördert, zum Beispiel Kriterien für die Innovationsfähigkeit, -management und Organisationalem Lernen zu identifizieren und für eine Bewertung von Unternehmen und Instituten heranzuziehen.

Unter Einbeziehung von ausgewählten Fördervorhaben des BMBF-Förderschwerpunktes „Nachhaltige Bioproduktion“ in Form von Pilotprojektpartnern sowie nationalen und internationalen Stakeholdern und Experten, wurde in dem Verbundvorhaben das Instrument

**sabento**<sup>1</sup> entwickelt, mit dem biotechnologische Prozesse hinsichtlich relevanter Nachhaltigkeitsaspekte bereits in der Frühphase der Prozessentwicklung überprüft und bewertet werden können. Die Software hilft, basierend auf einer Prozesssimulation, ökonomische, ökologische und soziale Stärken und mögliche Optimierungspotenziale aufzuzeigen. Dieses Bewertungskonzept ist insbesondere für klein- und mittelständische Unternehmen (KMU)<sup>2</sup> konzipiert worden, die sich bisher nicht in dem Maße mit Nachhaltigkeitsanforderungen auseinandergesetzt haben, wie es sich zum Beispiel größere Unternehmen aufgrund höherer personeller und finanzieller Kapazitäten leisten können. Wird die Prozessmodellierung von den Unternehmen mit der Software durchgeführt, erhalten sie abschließend auch einen detaillierten schriftlichen Bericht, den die Unternehmen auch für die interne und externe Kommunikation verwenden können.

Nach den Leitlinien der Agenda 21 darf das Wirkungsfeld einer nachhaltigen Entwicklung nicht auf einen Bereich beschränkt bleiben, sondern soll in einem ausgewogenen Verhältnis alle Elemente der „Triple-Bottom-Line“ Ökonomie, Ökologie und Soziales erfassen. Zwar finden all diese Aspekte in der derzeitigen Nachhaltigkeitsdebatte Berücksichtigung, jedoch fehlt für Indikatoren, die das soziale Moment nachhaltiger Entwicklung erfassen, bislang ein Konsens. Anders als bei ökologischen oder ökonomischen Indikatoren, befindet sich die Entwicklung von Bewertungsmechanismen und -kriterien sozial nachhaltigen Wirtschaftens zwar nicht mehr im Anfangsstadium, wie es einzelne Aktivitäten belegen, doch fehlt es immer noch an einem breiten Diskurs zum Thema und branchen- oder sektorbezogenen Indikatoren, die einem umfassenderen Stakeholder-Dialog entstammen.

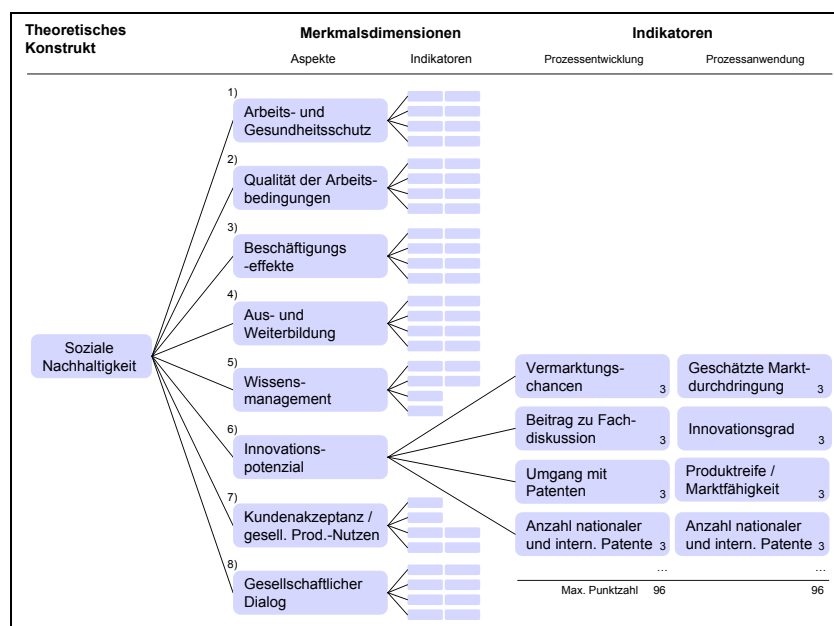
Vor diesem Hintergrund war ein Schwerpunkt des Projektes die Entwicklung aussagekräftiger Bewertungsindikatoren für die sozialen Aspekte biotechnologischer Produktion. Dabei sollte die Entwicklung der Indikatoren auf einer internationalen Stakeholder- und Expertenbefragung basieren. Denn ein langfristiges Fortbestehen eines Unternehmens ist nach den bisherigen Erkenntnissen nur dann sichergestellt, wenn seine wirtschaftlichen Aktivitäten in Einklang mit den (zentralen) Anforderungen der relevanten Akteure steht. Bei der darauf gründenden Identifikation relevanter Indikatoren wurden zwei Perspektiven der Bewertung biotechnologischer Verfahren berücksichtigt. Zum einen wurden Biotechnologieunternehmen nach ihrer Sichtweise und ihrem Verständnis zum Thema soziale Nachhaltigkeit und deren Umsetzung im Tagesgeschäft befragt. In einem Fragebogen gewonnene Information wurden dabei durch anschließende persönliche Interviews vertieft. Zum anderen wurde eine schriftliche internationale Stakeholder-Befragung zu sozialen Aspekten in der Biotechnologie durchgeführt, die aufgrund ihrer heterogenen Teilnehmerstruktur ein breites Spektrum unterschiedlicher Organisationsformen und Sichtweisen abdeckte. Die Ergebnisse dieser Befragung dienen in Einheit mit den Erkenntnissen der Unternehmensbefragung als Grundlage für die Ausarbeitung relevanter sozialer Aspekte in der Biotechnologie. Acht Aspekte wurden identifiziert, für die in einem zweiten Schritt Indikatoren auf zwei Ebenen, der Prozessentwicklungs- und der Prozessanwendungsebene, festgelegt wurden, wie in folgender Abbildung dargestellt ist<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Die Software wird mittlerweile unter dem Namen sabento vom Institut für Umweltinformatik Hamburg angeboten (<http://www.sabento.de>).

<sup>2</sup> Sabento ist sicherlich auch für Forschungsinstitutionen und Hochschulen interessant, wobei die Software diese Zielgruppen nicht zentral adressiert.

<sup>3</sup> Das komplette Indikatorenset zur Bewertung der sozialen Nachhaltigkeitsaspekte biotechnologischer Prozesse ist in Tab. 9 auf Seite 54 dargestellt.



Zur Integration der Aspekte und Indikatoren in der Software wurde ein Assistent entwickelt, der schrittweise die Bewertung für alle Aspekte und Indikatoren unterstützt. Diese Herangehensweise, die zudem kompakte Einführungstexte zu jedem Bewertungskriterium umfasst, stellt eine Verwendung der Software ohne spezifisches Hintergrundwissen sicher. Zur Bewertung werden von dem Evaluationsassistenten zu jedem der acht Aspekte Fragen gestellt und die Antworten in ein transparentes Bewertungssystem übertragen. Abschließend werden die erreichten Punkte gleichgewichtet addiert und das Ergebnis der Bewertung sowohl in textlicher Berichtsform als auch graphisch dargestellt. Die Ergebnisse können für die interne und externe Kommunikation (Nachhaltigkeitsberichterstattung) genutzt werden, um die unternehmerische Wettbewerbsfähigkeit und die Akzeptanz für die einzelnen Unternehmen und der Biotechnologiebranche im Allgemeinen zu fördern.

Die Anwenderorientierung hat auch zum Ziel eine unternehmensinterne Nachhaltigkeitsbewertung vornehmlich für KMU praktikabel zu machen. KMU sind in diesem Zusammenhang relevant, da die Biotechnologiebranche zum Großteil aus kleinen und mittelständischen Unternehmen besteht. Nachhaltiges Wirtschaften wird für KMU nun immer bedeutsamer, weil es von politischen, wirtschaftlichen und sozialen Akteuren als Anforderung und Chance an sie herangetragen wird. Folglich sind Instrumente gefragt, die vorhandene Stärken und Schwächen sowie Optimierungspotenziale herauszustellen vermögen - sabento trägt zur Erfüllung dieser Anforderungen für die Unternehmen der Biotechnologiebranche bei. Die software-gestützte soziale Bewertung wurde mit Praxispartnern, einem KMU und einem Multinationalen Unternehmen getestet. Die Praxistests verliefen durchaus zufrieden stellend mit einer positiven Rückmeldung von Seiten der Unternehmen, die aber auch Hinweise auf Änderungsbedarfe gaben, die dann in einer letzten Überarbeitungsphase in der Software umgesetzt wurden.

Der Dialog mit den beteiligten Stakeholdern hat verdeutlicht, dass die Bedeutung sozial-nachhaltiger Produktionsverfahren und -ergebnisse weitestgehend Anerkennung findet und die Notwendigkeit zur frühzeitigen Bewertung und Evaluation der sozialen Dimension zukunftsfähigen Wirtschaftens mithin eingestanden oder zum Teil auch deutlich artikuliert wird. Jedoch bedarf diese Bewertung der Integration in eine erst noch hervorzubringende Unternehmenskultur, in deren Zentrum ein Ausgleich zwischen wirtschaftlicher Produktivität, ökologischer Sensibilität und sozialer Verantwortlichkeit steht. Die anwenderorientierte



Konzeption der Software die bereits bestehende unternehmensinterne Selbstbewertungsinstrumente ergänzt und somit die immanenten Hemmnisse einer Fremdbewertung umgeht, unterstützt dieses Verständnis. Dies allein stellt jedoch nur einen ersten Schritt dar. Maßgeblich für die Schaffung einer solchen Kultur ist neben der Förderung Organisationalen Lernens die Aufnahme nachhaltigkeitsorientierter Richtlinien in Corporate Social Responsibility (CSR)- und Rating-Verfahren.

Organisationales Lernen ist insofern eine wichtige Unternehmenskompetenz, als der an Dynamik und Komplexität gewinnende Wandel einer sich globalisierenden Welt ein schnelles und kompetentes Reagieren auf Umweltveränderungen durch reflexives Lernen erfordert. Neben der Expansion und Diversifikation der Märkte fordern auch die beständige Veränderung rechtlicher Bestimmungen, die Einführung neuer Arbeitsorganisationskonzepte, die Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen sowie neuer Techniken und Technologien eine Ausweitung bestehender Kompetenzen und Qualifikationen von Mitarbeitern und Organisation. Dies gilt aufgrund ihres Schlüsseltechnologiecharakters insbesondere für die Biotechnologiebranche. Darüber hinaus scheint die Ausweitung internen wie externen Nachhaltigkeitsberichterstattung von Nöten, um erstens die Einbeziehung unternehmensinterner Nachhaltigkeitsbewertung in betriebliche Abläufe zu optimieren und zweitens soziale Nachhaltigkeitsaspekte in bestehende CSR-Richtlinien integrieren zu können.

Abschließend lässt sich feststellen, dass die Evaluation der sozialen Dimension einer nachhaltigen Wirtschaftsweise in umfassendem, wenngleich noch nicht ausreichendem Maße Eingang in das Selbstverständnis von Unternehmen der Biotechnologiebranche gefunden hat. Zur Etablierung einer verantwortungsbewussten *Corporate Governance*, die alle Elemente einer nachhaltigen Entwicklung erfasst, ist noch ein langer Weg zu beschreiten. Vor diesem Hintergrund wird nach wie vor immenser Forschungs- und Entwicklungsbedarf gesehen, dem angesichts der transnationalen Dimension der Thematik insbesondere auf europäischer Ebene Rechnung zu tragen ist. Das BioBeN-Projekt versucht entsprechend, das vorhandene wissenschaftliche Know-how für die soziale Bewertung der Nachhaltigkeit biotechnologischer Prozesse nutzbar zu machen, ein anwenderorientiertes Konzept zur ganzheitlichen Evaluation betrieblicher Abläufe zu entwickeln sowie einen effektiven Beitrag zur Förderung einer nachhaltigen Unternehmenskultur zu leisten

## II Abstract

The recent debate on technological innovations, including biotechnological production, highlights a number of opportunities for the achievement of global sustainability. However, there is a growing body of evidence that they do not automatically contribute to a sustainable development. Therefore innovative concepts and practical tools are needed to evaluate early stages of technology development according to the implications on sustainability. While the debate and accompanying research efforts on sustainability assessment of evolving technologies covered the economical and ecological component quite extensively the social dimension has found little attention. Practitioners face the challenge to make the intangible, qualitative social aspect measurable.

The project “Assessing social sustainability of biotech products” has been conducted to bridge this gap for the biotechnology sector. The Research Group “Sustainable Production and Consumption” at the Wuppertal Institute has led the project as a part of the “Sustainable Bioproduction” programme of the German Federal Ministry for Development and Research. Within a complementary project part the DECHEMA and its subcontractors elaborated on the modelling and ecological and economical assessment of biotechnological production. The goals of the project were the following:

- make use of the existing international scientific know-how for the sustainability assessment of biotechnological production,
- develop a concept for the assessment of the social sustainability of biotechnological production in cooperation with experts and stakeholders,
- promote an integrated sustainability assessment, if possible, by a partial integration of „social assessments“ component into a software system,
- develop a concept that promotes innovation and cooperation processes in and between companies for sustainable product and technology development. For the evaluation of the organisational innovation capacities the concept draws on criteria that identify the innovation potential.

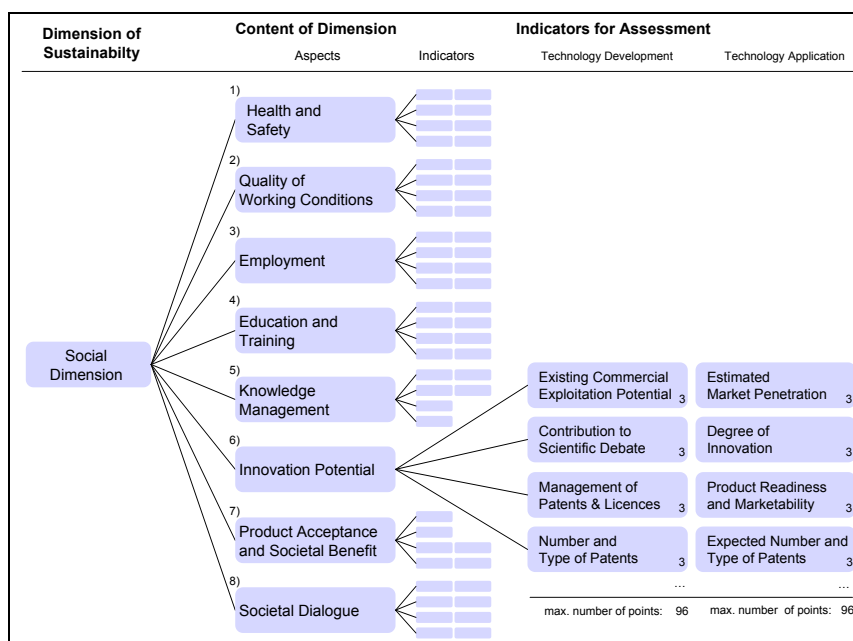
The identification of criteria for the biotech sector was approached on basis of the stakeholder demands. In-depth interviews with firm representatives were complemented by a multi-stakeholder survey. The dialogue with the firms was initiated to learn about the sector-specific characteristics and already present knowledge in the field of sustainable management. The stakeholder survey targeted international experts and stakeholders in the field of biotechnology to provide their view on biotechnology and the critical sector-specific aspects in light of the sustainability discussion.

The results were analysed and eight aspects have been identified that are notably significant for the social assessment of biotechnological operations: health and safety, quality of working conditions, employment, education and training, knowledge management, innovation potential, product acceptance and societal benefit as well as societal dialogue. For the evaluation a distinction between the technology development and its application was made, because the social context of the biotechnological processes differs between both phases. Furthermore the development phase can be characterized by higher data availability and knowledge about the impacts, while insights about the application phase are less detailed, partly due future realization. A set of indicators has been developed to enable practitioners to measure actual performance along the eight identified relevant aspects and the two assessment levels. Within the indicator set each of the eight aspects is covered by four specific indicators.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> The full indicator set is presented on page 54, table 9.

Building on the developed indicators the tailor-made software tool **sabento**<sup>5</sup> has been designed under the premise of practicality and transparency of the result. A step-by-step approach is used to guide the user through the assessment. The user is provided with several answer choices for each individual question. Explanatory content facilitates the use even for novices while contributing to improved understanding at the same time. In the evaluation a score based on given answers (zero to three points) is calculated and aggregated for all aspects. (see figure below). In this way, strengths and weaknesses as well as the improvement potential of the company are identified and presented in both, a graphical and a written report. The evaluation is designed to be of use for internal as well as external communication and can be integrated in existing reporting systems.



The prototype of the software has been tested in actual biotechnological research and development environment by two pilot partners of the project. Interviews have been conducted to assess the practicability, relevance and benefits of the software. The interviews highlighted the high practicability of the software tool as well the completeness of the aspects covered. The interviews confirmed increased awareness towards aspects that were previously not regarded as being part of the company's influence and responsibility. The analysis showed that the neglected aspects would have had a great potential of being negatively perceived by stakeholder groups with potentially harmful consequences for the company. The results were considered to be beneficial for internal and external communication, specifically in the area of financing and marketing.

The software development and application can be considered as a first step towards a more comprehensive, quantitative incorporation of the social sustainability dimension in the daily business practice of the biotechnology sector. It is flexible enough to be integrated into different accounting systems. The presented approach can be seen as an impulse to further research activities in this field and as a starting point for organizational learning processes in companies. With the development of a software application the project initiates the continuous evaluation of social sustainable performance in combination with an ongoing stakeholder dialogue rather than be a one-point in time event.

<sup>5</sup> The software is now commercialised by the project partner ifu Hamburg under the name of sabento (see [www.sabento.de](http://www.sabento.de))

# 1 Einleitung

## 1.1 Das Projektdesign

Das Wuppertal Institut wurde mit ihrem Unterauftragnehmer Trifolium – Beratungsgesellschaft von dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) beauftragt, das Projekt „Bewertung sozialer Aspekte biotechnologischer Verfahren und Produkte“ in der Zeit von 01.05.2002 bis 30.04.2005 durchzuführen. Das Projekt ist ein Teilprojekt des zweigeteilten Verbundprojektes „Simulationsgestützte Bewertung der Nachhaltigkeit biotechnologischer Produktion (BioBeN)“, welches in Kooperation mit der DECHEMA und ihren Unterauftragnehmern im BMBF Förderschwerpunkt "Nachhaltige BioProduktion" durchgeführt wurde.

Mit dem Projekt „Soziale Bewertung der Nachhaltigkeit biotechnologischer Produktion“ sollen die nachfolgenden Ziele erreicht werden:

- Das vorhandene wissenschaftliche internationale Know-how für die soziale Bewertung der Nachhaltigkeit biotechnologischer Produktion nutzbar zu machen.
- Ein Konzept für die Bewertung der sozialen Nachhaltigkeit der biotechnologischen Produktion in Abstimmung mit Experten und Stakeholdern aus allen gesellschaftlichen Gruppen zu erarbeiten.
- Für eine möglichst umfassende Integration mit den ökologischen und ökonomischen Bewertungen zu sorgen, wenn möglich sogar bis zur Teilintegration in das zu erarbeitende Softwaresystem.
- Ein Konzept zu entwickeln, dass Innovations- und Kooperationsprozesse in und zwischen Unternehmen zur nachhaltigeren Produkt-/Technologieentwicklung fördert, Kriterien für die Innovationsfähigkeit und -management zu identifizieren und für eine Bewertung von Unternehmen und Instituten heranzuziehen.

Damit stellt das hier im Endbericht dargestellte Teilprojekt eine zentrale Säule dar, ohne die eine Nachhaltigkeitsbetrachtung biotechnologischer Produktion auf dem heutigen Stand von Wissenschaft und Forschung sowie der internationalen Diskussion in Politik, Wirtschaft und weiterer gesellschaftlicher Akteure unvollständig wäre. Vor diesem Hintergrund entwickelte das Verbundprojekt „BioBeN“ insbesondere für Klein- und mittelständische Unternehmen (KMU), ein simulationsbasiertes Instrument zur Bewertung biotechnologischer Produkte und Prozesse hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und sozialer Kriterien. Mithilfe dieses EDV-gestützten Instruments sollen Unternehmen in Frühphasen ihrer Forschung in die Lage versetzt werden, den spezifischen Beitrag ihrer Verfahren für eine nachhaltigere Entwicklung zu identifizieren. Auf der Grundlage allgemein anerkannter Indikatoren wurde ein integriertes und einheitliches Berechnungs- und Evaluierungssystem erstellt und als Software-integrierbare Lösung nutzbar gemacht, das die Unternehmen dabei unterstützt, den auf sie zukommenden Anforderungen nach Transparenz und der Ganzheitlichkeit ihrer Handlungswirkungen pro-aktiv zu begegnen. Als Bestandteil eines auf Nachhaltigkeitskriterien basierenden strategischen Optimierungsmanagements kann somit ein solches Instrument insbesondere für KMU einen Beitrag zur langfristig erfolgreichen Unternehmens- und Produktstrategie liefern.

## 1.2 Die Pilotprojektspartner

Um eine hohe Praxisnähe des zu erarbeitenden Instruments zu gewährleisten, wurden beim Projektauftritt fünf Pilotprojektvorhaben (PPP) gemeinsam mit dem Projektträger ausgewählt, die als Praxispartner in alle Phasen der Bearbeitung einbezogen waren. Die PPP sind Einzelunternehmen und/oder Forschungsverbünde, die ebenfalls im Rahmen des BMBF-Förderschwerpunkts Nachhaltige BioProduktion gefördert wurden.

In Abstimmung mit dem BMBF, dem Projektträger Jülich (PTJ) und der DECHEMA erfolgte die Auswahl der PPP möglichst heterogen, um einen modellhaften Charakter des zu entwickelnden Bewertungstools für eine breite Anwendung in der Biotechnologie zu gewährleisten. Deren Auswahl erfolgt im Bezug auf die oben dargestellten Charakteristika der Biotechnologiebranche und die Diskussion zur Biotechnologie nach folgenden Kriterien:

**Institutionelle Merkmale des Fördervorhabens:**

- **Größe der Organisation:** Zur Gewährleistung der Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die verschiedenen Unternehmen des Biotechnologiesektors sollten die auszuwählenden Fördervorhaben Organisationen verschiedener Größe abdecken. Die Größe der Organisation kann über die Mitarbeiterzahl oder den Umsatz identifiziert werden.
- **Organisationsstrukturen:** Die ausgewählten Fördervorhaben sollten außerdem ein breites Unternehmensspektrum, bzw. verschiedene Organisationsmilieus abdecken, die für die Biotechnologiebranche typisch sind. Daher sollten möglichst Start-ups wie auch etablierte Unternehmen, die eine Einbindung in ein bestehendes Stakeholder-Netzwerk aufweisen, ausgewählt werden.
- **Marktnähe der Organisation:** Bei der Auswahl der Fördervorhaben wurden bevorzugt marktnahe Organisationen gewählt. Dadurch ist eine höhere Stakeholderrelevanz gegeben und die direkten Einflussmöglichkeiten von Marktakteuren im BioBeN-Projekt können berücksichtigt werden. Vor diesem Hintergrund hatten wissenschaftliche Institute und Forschungszentren eine sekundäre Bedeutung gegenüber Wirtschaftsunternehmen.
- **Projekt- und Forschungserfahrung der Organisation:** Zur erfolgreichen Durchführung des BioBeN-Projekt es ist es wichtig, dass die ausgewählten Fördervorhaben ein gewisses Maß an Projekt- und Forschungserfahrung haben. Dies beinhaltet eine entsprechende Personalentwicklung und Qualifikation der Mitarbeiter.
- **Zeithorizont der Förderung:** Zur Motivation der Teilnehmer und zur Gewährleistung der Datenqualität im BioBeN-Projekt sollte das auszuwählende Fördervorhaben noch für einen hinreichend langen Zeitraum gefördert werden.

**Produkt- bzw. prozessbezogene Merkmale:**

- **Abschätzbares Innovationspotential des Verfahrens:** Das auszuwählende Fördervorhaben sollte ein Innovationspotential aufweisen, welches verhältnismäßig einfach abschätzbar ist. Ein hohes Innovationspotential könnte zum Beispiel gegeben sein, wenn durch das biotechnologische Verfahren Chancen zur deutlichen Steigerung der Ressourcenproduktivität gegeben sind. Bei der Substitution eines konventionellen Prozesses kann das Innovationspotential durch eine angemessene Beschreibung der Alternativverfahren abgeschätzt werden.
- **Bedürfnisorientierung** Das biotechnologische Produkt bzw. der biotechnologische Prozess sollte eine möglichst große Nähe zum Endverbraucher aufweisen. Dadurch soll der Nutzen des Produktes bzw. des Prozesses auch für einen Nichtfachmann verständlich sein und die Bedeutung für die Gesellschaft deutlich werden. Dieses Kriterium der Bedürfnisorientierung soll gewährleisten, dass die Ergebnisse bei der Verwertung des BioBeN-Projektes besser transportiert werden können.

Im Folgenden sind die Ziele und Partner der Pilotprojekte dargestellt.

**Chitosan - Entwicklung von hocheffizienten, biologisch abbaubaren Schlichtemitteln auf der Basis von Chitosan**

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung von Schlichtemitteln auf der Basis von Chitosan für die textile Fertigung von Geweben aus hochaktuellen und zukunftssträchtigen natürlichen und synthetischen Fasern und Filamenten. Sowohl das Schlichtemittel als auch der Schlichtprozess sind erforderlich, um den Kettgarnen beim Weben den notwendigen Schutz vor den Scheuerbeanspruchungen durch das Webgeschirr und durch benachbarte Kettfäden zu geben. Die Partner im Projekt sind: Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf, Hepe GmbH Biologische Systeme & Materialien; Deutsches Textilforschungszentrum Nord- West e.V.; Textilchemie Dr. Petry GmbH; Lauffenmühle GmbH; Gebr. Elmer & Zweifel GmbH & Co; Berghof Filtrations- und Anlagentechnik GmbH.

Ansprechpartner:  
Dr. Thomas Stegmaier  
ITV - Institut für Textil- und  
Verfahrenstechnik Denkendorf  
Körschtalstrasse 26, 73770  
Denkendorf  
Tel: 0711/9340-219; Fax: -297  
Email: Thomas.Stegmaier@itv-  
denkendorf.de

**Enzymatische Gewinnung von Pektin - Verfahrensentwicklung zur enzymatischen Gewinnung von Pektin aus nachwachsenden Rohstoffen**

Die Gewinnung von Pektin aus Pflanzengewebe (Orange, Zitrone, Zuckerrübe, Apfel etc.) geschieht heute mit Hilfe einer Extraktion mit konzentrierter Salpetersäure bei hoher Temperatur. Dieses Verfahren ergibt neben einer suboptimalen Ausbeute an Pektin einen hoch mit Nitrat belasteten Trester. Die Substitution dieses konventionellen Verfahrens durch ein enzymatisches Verfahren ermöglicht im Laboratoriumsmaßstab eine signifikante Verringerung des Energieinputs, eine Erhöhung der Ausbeute und eine komplette Vermeidung des Nitrat-Tresters. Das Verfahren basiert auf einer Mischung von kommerziell erhältlichen Enzymen und einer neuen mikrobiellen Arabinogalactanase. Im Verlauf des Projektes soll das Laborverfahren auf eine Technikumsanlage übertragen werden, um entscheidende Kennzahlen für die weitere Umsetzung zu gewinnen. Optimierung eines enzymatischen Verfahrens zur Gewinnung definierter Pektin-Moleküle sowie Aufbau und Betrieb einer Enzymanlage zur Gewinnung von Pektin aus nachwachsenden Rohstoffen. Projektpartner sind FH Lübeck, Labor für Biochemie und Biotechnologie und BCP AG evolutionary concepts.

Ansprechpartner:  
Prof. Dr. Uwe Englisch  
BCP AG evolutionary concepts c/o  
FH Lübeck  
Stephensonstr. 3, 23562 Lübeck  
Tel: 0451/300-5015; Fax: -5057  
Email: englisch@fh-lübeck.de

**Bioreaktor Gerste - Produktion pharmazeutisch nutzbarer Proteine in Bioreaktoren**

Maltagen will durch Anbau von genetisch modifizierter Gerste und durch Proteingewinnung im kontrollierten Mälzungsprozess einen wegweisenden Beitrag dazu leisten, den steigenden Bedarf an pharmazeutischen Proteinen zu decken. Um die herausragenden Vorteile des pflanzlichen Systems auszunutzen, nämlich den durch die orale Aufnahme bedingten kompletten Wegfall der kostenintensiven Proteinreinigung, wird aus heutiger Sicht die Herstellung oral applizierbarer Proteine am Beispiel des Hepatitis B-Impfstoffes favorisiert.

Ansprechpartnerin:  
Dr. Birgit Nelsen-Salz  
Maltagen Forschung GmbH  
Schaarstrasse 1, 56626  
Andernach  
Tel: 02632/400-270; Fax: - 267  
Email: nelsen-salz@maltagen.de

**Biotechnologisches Verfahren zur Produktion von Amiden - Entwicklung eines biotechnologischen Verfahrens zur industriellen Produktion von sterisch gehinderten Amiden und Carbonsäuren durch enzymatische Umsetzung von Nitrilen**

Mit Hilfe neuer innovativer biotechnologischer Ansätze soll in diesem Projekt ein nachhaltiges biotechnologisches Verfahren für die enzymatische Hydrolyse von sterisch anspruchsvollen Nitrilen und Aminonitrilen zu den entsprechenden Amiden und enantiomeren reinen Carbonsäuren entwickelt werden. Chemisch hergestellte Nitrile sind wichtige Zwischenstufen in der organischen Synthese einer großen Anzahl verschiedener Amide und Hydroxy- bzw. Aminosäuren. Vorteile eines biotechnologischen Verfahrens sind, dass die Biokatalyse unter milden Bedingungen, wie niedriger Temperatur und neutralem pH-Wert abläuft und zwar bei hohen Ausbeuten und einer geringeren Bildung von Nebenprodukten. Darüber hinaus sind die Umsetzungen in vielen Fällen enantio- und/oder regioselektiv. An der enzymatischen Hydrolyse von Nitrilen können die Enzyme Nitrilhydratase Amidase oder Nitrilase beteiligt sein. Die Partner im Projekt sind: Degussa AG, Projekthaus Biotechnologie; BRAIN AG; Universität Kent, Canterbury, UK; Universität Stuttgart, Institut für Bioverfahrenstechnik.

Ansprechpartner:

Dr. Stefan Verseck  
Degussa AG, Projekthaus  
Biotechnologie  
Rodenbacher Chaussee 4  
63457 Hanau  
Tel: 06181/59-4712; Fax: -2961  
Email: stefan.verseck@degussa.com

**Siderophore - Entwicklung eines biotechnologischen Verfahrens zur Entfernung von Korrosionsschichten von metallischen Oberflächen**

Die derzeit zur Entrostung eingesetzten Beizverfahren verursachen technische und gesundheitliche Probleme für den Anwender. Rost besteht hauptsächlich aus Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Molekülen, in denen Eisen dreiwertig vorliegt. Mikroorganismen sind in der Lage, mit biologischen Chelatbildnern („Siderophore“) Fe<sup>3+</sup>-Ionen mit hoher Affinität zu komplexieren und so Rostschichten abzutragen. Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines Verfahrens zur Entrostung von Oberflächen auf der Basis von biotechnisch hergestellten Siderophoren. Die Partner im Projekt sind die CB Chemie und Biotechnologie GmbH sowie ASA Spezialenzyme GmbH.

Ansprechpartner:

Dr. Arno Cordes  
ASA Spezialenzyme GmbH  
Am Exer 19c, 38302 Wolfenbüttel  
Tel.: 05331/8825-36, Fax: -32  
Email: cordes@asa-enzyme.de

### 1.3 Die Projektbausteine

Zur Umsetzung der oben genannten Ziele wurden Arbeiten in sieben Arbeitspaketen (AP) durchgeführt die in der folgenden Abbildung dargestellt werden.

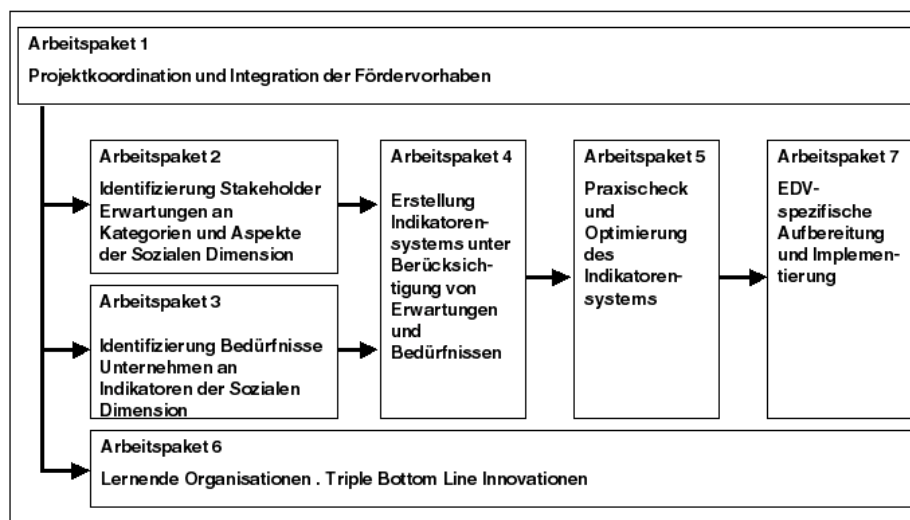


Abb. 1: Übersicht der Arbeitspakete im Projekt.

#### **AP 1: Projektkoordination und Integration der Fördervorhaben (Beginn 2. Quartal 2002)**

Im zweiten Teilprojekt des Verbundvorhabens von Seiten der DECHEMA fand nach der Auswahl der Pilotprojektpartner, die Inventarisierung, also die Erhebung von Energie- und Stoffbilanzen statt. Das Wuppertal Institut unterstützte diese Aktivitäten, da die zu erarbeitende Struktur und Systematik nicht nur für die ökologische und ökonomische Bewertung, sondern auch für die soziale Bewertungssystematik die Basis bilden sollte. Das Wuppertal Institut führte in diesem Rahmen auch Gespräche und Interviews zur Vorbereitung der AP 2 und 3 durch. Die Schritte zur Erarbeitung der sozialen Bewertungskriterien wurden erläutert und Beteiligte aus den einzelnen Fördervorhaben für die AP 2-6 benannt. Im Rahmen des AP 1 erfolgte auch die weitere Verbundkoordination wie zum Beispiel Projektsitzungen, Meilensteinpräsentationen, Statusseminare und Kolloquien.

#### **AP 2: Identifizierung von Stakeholder Erwartungen an Kategorien und Aspekte der Sozialen Dimension (Stakeholder Visionen) (2. Quartal 2002 - 1. Quartal 2003)**

Die Identifikation der für eine Nachhaltige Entwicklung in einem Unternehmen relevanten Kategorien und Aspekte (Themenfelder) stellt einen entscheidenden Schritt der Indikatorenbildung dar. Um zu gewährleisten, dass möglichst alle relevanten Themenfelder identifiziert werden, wurde ein breites und heterogenes Spektrum von Personen in den Prozess einbezogen. Es wurden sowohl Vertreter der Biotechnologie-Branche, sämtliche relevanten Stakeholder-Gruppen als auch Experten in Form einer Befragung und eines Experten- Workshops konsultiert. Auf diese Art und Weise konnte sowohl brancheninternen, oftmals technischen, als auch heterogenen Stakeholder-Ansprüchen Rechnung getragen werden. Den Experten kam in diesem Zusammenhang vor allem die Aufgabe zu, den aktuellen Stand der Nachhaltigkeitsdiskussion der Sozialen Dimension in den Prozess einzubringen.

#### **AP 3: Identifizierung von Bedürfnissen der Unternehmen an Indikatoren der Sozialen Dimension (Unternehmens-Profil) (1. - 3. Quartal 2003)**

Um ein anwendungsspezifisches Format der Indikatoren sicherzustellen, wurde im Rahmen der Indikatorenbildung zudem die vorgesehene Form der Verwendung der Indikatoren



festgelegt und beschrieben. Hierbei wurden die Aspekte Anwendungsbereich, Nutzer, und Datenverfügbarkeit berücksichtigt. Das erstellte Profil wurde, um eine konkrete Grundlage für die Indikatorenauswahl zu schaffen, dazu genutzt, eine Konkretisierung des Leitbildverständnisses der Stakeholdererwartungen (AP2) auf Unternehmensebene vorzunehmen.

**AP 4: Erstellung eines ersten Indikatorensystems unter Berücksichtigung der Erwartungen und Bedürfnisse (3. Quartal 2003 - 4. Quartal 2003)**

Basiert auf den Erwartungen der Stakeholder und orientiert an den Bedürfnissen der Unternehmen wurde in diesem Arbeitspaket (AP) ein erstes Indikatorensystem zur Abbildung der sozialen Komponente von biotechnischen Verfahren und Produkten und der respektive notwendigen Unternehmenskultur erstellt. Das Indikatorensystem sollte aus einer handhabbaren Anzahl von Indikatoren bestehen. Dazu wurden die in internen (AP3) und externen (AP2) ermittelten Anforderungen und Bedürfnisse berücksichtigt und die aus den Kategorien und Aspekten resultierenden Indikatoren priorisiert. Für die identifizierten Indikatoren wurde unter Absprache mit dem Institut für Umweltinformatik Hamburg (ifu) für die Software-Integration ein Kennzahlensystem und eine Berechnungsweise beschrieben.

**AP 5: Praxischeck und Optimierung des Indikatorensystems (2. Quartal 2004 - 3. Quartal 2004)**

Innerhalb des AP 5 galt es, dieses Indikatorensystem, bestehend aus Indikatorensystem sowie Berechnungs- und Bewertungsweise, in zwei ausgewählten Fördervorhaben (vgl. AP 1) hinsichtlich der praktischen Handhabbarkeit (Aussagekraft, Datenverfügbarkeit etc.) anhand ausgewählter biotechnologischer Prozesse, Produkte bzw. Unternehmen zu überprüfen. Ausgewählte Beschäftigte haben dabei die Daten erhoben, um die Bewertung durchzuführen. Das Wuppertal Institut begleitete diesen Vorgang und analysierte zusammen mit den verantwortlichen Beschäftigten mögliche Optimierungen. Auf Basis dieses ersten „Praxisfeedbacks“ wurde das Indikatorensystem überarbeitet und optimiert.

**AP 6: Lernende Organisationen Triple-Bottom-Line Innovationen (1. Quartal 2003 - 3. Quartal 2004)**

Parallel zu den AP 2-5 erfolgte eine Charakterisierung von Kriterien, die der Entwicklung von innovativen Produkten und Technologien in Unternehmen und Forschungsinstitutionen dienen bzw. diese hemmen. Diese Kriterien wurden in eine erste Controlling Methodik überführt, welches im Sinne der Corporate Social Responsibility (CSR) von Unternehmen diese befähigt, ihre Organisationsentwicklung und ihr Wissensmanagement den Anforderungen entsprechend der drei Säulen einer nachhaltigen Entwicklung proaktiv anzupassen. Diese Methodik kann voraussichtlich kein Bestandteil der zu entwickelnden Software zur Bewertung der Produkte oder Prozesse werden. Die geeignete Form (Institutionalisierung der Vorgehensweise zum Beispiel Softwaresystem, Checklisten, Ableitung möglicher Indikatoren, Managementintegration etc. und Integration mit Produktlinienbewertung) zur Bewertung der forschenden und umsetzenden Institution im Sinne der ermittelten Kriterien wird sich im Laufe des Projektes herauskristalisieren.

**AP 7: EDV-spezifische Aufbereitung und Implementierung (4. Quartal 2003 - 4. Quartal 2004)**

Das AP 7 diente der EDV-gerechten Aufbereitung der erarbeiteten Optimierungsoptionen für das Indikatorensystem sowie zu dessen Implementierung in die Software.

## 1.4 Die Struktur des Berichtes

Der vorliegende Bericht ist in Anlehnung an die im Projektantrag ausgearbeiteten Bausteine des Projektes in neun Kapitel gegliedert, verzichtet aber in der Folge zur Verbesserung der Lesbarkeit auf die Nennung der einzelnen Arbeitspakete und deren Nummern. Nach einer Einleitung (**Kapitel 1**) liefert das **Kapitel 2** eine Einführung in das Themenfeld „Biotechnologie und Nachhaltigkeit“. Das **Kapitel 3** gibt einen Überblick zur Thematik „Nachhaltiges Wirtschaften in KMU“ und der im Rahmen des Projekts dazu durchgeführten Literaturrecherche. **Kapitel 4** beinhaltet eine detaillierte Darstellung der Befragung von Unternehmen zu Thema „Soziale Nachhaltigkeit in der Biotechnologie“. **Kapitel 5** präsentiert die Erkenntnisse der Stakeholder zum gleichen Thema. In **Kapitel 6** wird die Entwicklung des Indikatorensystems zur Bewertung sozialer Nachhaltigkeit erläutert. Die „Lernende Organisation“ ist Schwerpunkt des **Kapitels 7**. Ergebnisse des Praxis-checks sowie eine Evaluation in **Kapitel 8** werden durch ein Fazit und Ausblick in **Kapitel 9** ergänzt. **Kapitel 10** besteht aus dem Literaturverzeichnis. Der Anhang enthält die im Laufe des Projekts erarbeiteten Teilergebnisse sowie detaillierte Darstellung der Ergebnisse.

## 1.5 Das projektbearbeitende Forschungsteam

Der adäquaten Bearbeitung der komplexen Thematik wurde über den Einsatz eines interdisziplinären Teams an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern mit unterschiedlichen Forschungsschwerpunkten Rechnung getragen. Zum Forschungsteam gehörten folgende Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen der Forschungsgruppe Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren des Wuppertal Instituts:

Dr. Christa Liedtke (Projektleitung), Justus von Geibler, Claudia Kaiser, Michael Ritthoff und André Eckermann.

Darüber hinaus haben für das Wuppertal Institut mitgearbeitet: Bastian Buck, Ulrike Dorner, Ruth Fangmeier, Marcel Feldmann, Susann Görnert, Frederik Lippert, Ria Müller und Antje Simon.

Von Seiten des Unterauftragnehmers Trifolium – Beratungsgesellschaft haben Dr. Dorothea Hartmann, Holger Rohn, PD Dr. Helmut Brentel sowie Michael Kuhndt (triple innova) und Dr. Holger Wallbaum (Projektkoordination) zu dem Projekt beigetragen.

Im Rahmen des Förderschwerpunktes wurde auch ein so genanntes ProgramBoard eingerichtet, das sämtliche Fördervorhaben und damit auch das BioBeN-Verbundprojekt über den gesamten Förderzeitraum begleitet hat und ihnen auch beratend zur Seite stand. Im ProgramBoard vertreten waren Prof. Dr. Oreste Ghisalba (Novartis Pharma AG; Basel/Schweiz), Prof. Dr. Friedrich Schmidt-Bleek (President Factor 10 Institut; Carnoules/Frankreich), Prof. Dr. Stefan Schaltegger (Universität Lüneburg, Centre for Sustainability Management (CSM) e.V.), Prof. Dr. Wiltrud Treffenfeldt (Dow Deutschland GmbH&Co OHG, Schwalbach), Dr. Stefanie Heiden (Deutsche Bundesstiftung Umwelt; Osnabrück), Dr. Holger Zinke (Brain GmbH, Zwingenberg), Hr. Oliver Wolf (European Commission/JRC/IPTS, Spanien).

Im Auftrag des BMBF waren Herr Dr. R. Straub und Herr Dr. J.-D. Schladot vom Projektträger Jülich mit der Betreuung des Projektes betraut.

## 2 Neue Technologien im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung

Neue Technologien werden als Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts betrachtet. Ihnen wird eine große Bedeutung bei der Lösung gesellschaftlicher Probleme beigemessen. Diese „emerging technologies“ sind wissenschaftsbasierte Innovationen, die sich in einer dynamischen Entwicklung mit großen qualitativen Erkenntnisprüngen befinden und meist eine Entwicklungsstufe vor der großräumigen technischen Anwendung stehen.<sup>6</sup> So hat die Task Force on Science, Technology and Innovation der UN deutliche Beitragspotentiale der neuen Technologien zu den Millennium Development Goals festgestellt.<sup>7</sup> Die Task Force hebt hervor, dass Entwicklung und damit die Zukunft eng mit den neuen Technologien verknüpft ist. Sie ruft die Regierungen auf Anreize für die Investition in neue Technologien und Innovationen zu schaffen. Auch im Hinblick auf zukünftige Arbeitsplatzschaffung, Sicherheit und ökonomische wie ökologische Effizienz in der Produktion werden die neuen Technologien positiv beurteilt. Die hohe realisierbare Wertschöpfung macht sie zu einem gesellschaftlichen Hoffnungsträger. Neue Technologien beinhalten jedoch auch Risiken, worauf insbesondere zivilgesellschaftliche Interessensgruppen hinweisen. Während die Entwicklung von Anwendungsmöglichkeiten tagtäglich große Fortschritte macht, hinkt jedoch die breite gesellschaftliche Auseinandersetzung mit der Thematik hinterher. Aus dieser Situation ergibt sich die Notwendigkeit die neuen Technologien aus dem Blickwinkel der Nachhaltigkeit zu betrachten. Nachhaltig bedeutet in diesem Kontext zum einen möglichst ganzheitlich, zum Beispiel unter Berücksichtigung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Dimension und zum anderen lebenszyklusweit, zum Beispiel dass wenn möglich auch die zum Teil globalen Vorprozesse mit in die Bewertung einzubeziehen sind.

Sowohl auf Landes- und Bundesebene als auch im europäischen Zusammenhang wurden Strategien, Positionspapiere und Förderprogramme im Kontext neuer Technologien entwickelt. So rief zum Beispiel Nordrhein-Westfalen den Forschungsschwerpunkt Nanotechnologie aus, die Bundesregierung beschließt ein Förderprogramm „Forschung für Nachhaltigkeit“ in dem spezifisch auf neue Technologien eingegangen wird und die EU setzt eine European Group on Ethics in Science and New Technologies<sup>8</sup> zur ethischer Bewertung von neuen Technologien ein und initiierte das Projekt nanologue.net<sup>9</sup>, das den europaweiten Dialog zur Nanotechnologie fördern soll. Dies sind nur einige Beispiele der zahlreichen Aktivitäten mit dem Ziel das Potential der neuen Technologien zu erschließen.

### 2.1 Biotechnologie als Schlüsseltechnologie

Biotechnologie ist als „Querschnittstechnologie“ im Wesentlichen die industrielle Anwendung der Syntheseleistungen von Mikroorganismen. Die einzelnen Anwendungsfelder des Wirtschaftssektors Biotechnologie unterscheiden sich vornehmlich hinsichtlich Marktvolumen und dem Innovations- und Risikopotential voneinander:

- Medizinische Anwendungen (rote BT)
- Anwendungen im Agrarsektor (grüne BT)
- Anwendungen im Bereich Umweltschutz und Bioverfahrenstechnik (graue BT)
- Nutzbarmachung ozeanischer Bioressourcen (blaue BT)
- industriell genutzte Biotechnologie (weiße BT, quer liegend zu den vier genannten)

<sup>6</sup> Day, G.S., Schoemaker, P.J.H., Gunter, R.E. (2000): Wharton on Managing Emerging Technologies. John Wiley & Sons: New York.

<sup>7</sup> Task Force on Science, Technology and Innovation (2005): Innovation. Applying knowledge in development. Millenniumproject. [http://www.unmillenniumproject.org/reports/tf\\_science.htm](http://www.unmillenniumproject.org/reports/tf_science.htm)

<sup>8</sup> European Group on Ethics in Science and New Technologies (2005). [http://europa.eu.int/comm/european\\_group\\_ethics/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/european_group_ethics/index_en.htm)

<sup>9</sup> <http://www.nanologue.net/>

Aufgrund ihres Schlüsseltechnologiecharakters wird insbesondere der weißen Biotechnologie eine entscheidende Bedeutung im Innovationsprozess und für die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmer in verschiedenen Wirtschaftszweigen beigemessen.<sup>10</sup> Allerdings ist es nach wie vor schwierig, die Biotechnologiebranche quantitativ zu erfassen. Als Biotechnologie- oder „Life-Science“-Unternehmen wird ein breites Spektrum von Forschungs-, Produktions- und Dienstleistungsunternehmen bezeichnet, die nicht in jedem Fall auf der stofflichen Ebene biotechnisch arbeiten, sondern auch Produkte oder Dienstleistungen für Forschung und Produktentwicklung anbieten.<sup>11</sup> Die Unternehmensberatung Ernst & Young<sup>12</sup> unterscheidet in ihren Biotechnologie-Reports drei Klassen von Unternehmen:

- „Entrepreneurial Life Sciences Companies“ (ELISCOs), deren hauptsächlicher Geschäftszweck die Produkt- und Technologieentwicklung im Life-Science-Sektor ist und die weniger als 500 Mitarbeiter beschäftigen;
- „Extended Core Biotech Companies“, Unternehmen mit ebenfalls weniger als 500 Mitarbeitern, die einen erweiterten Kernbereich in Biotechnologie haben sowie
- „Big Pharma“, Life-Science-Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitern

Der Biotechnologie Sektor wird besonders von klein- und mittelständischen Unternehmen (KMU), ELISCOs und Extended Core Biotech- Companies, geprägt. 80% der Biotechnologie-Unternehmen hatten im Jahr 2003 weniger als 30 Mitarbeiter.<sup>13</sup>

Tab. 1: Unternehmen im Kernbereich der Biotechnologie (max. 500 Mitarbeiter)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Anzahl Unternehmen	222	279	332	365	360	350
- davon börsennotiert	3	10	20	21	12	k. A
Beschäftigte	5.650	8.124	10.673	14.408	13.400	11535
Beschäftigte in F&E	2.957	4.346	5.736	7.858	7.308	k. A
Umsatz (Mio. Euro)	384	517	786	1.045	1.014	960
F&E Aufwand (Mio. Euro)	212	326	719	1.228	1.090	966
Verlust v. Steuern (Mio. Euro)	k. A	k. A	247	551	661	549

(Quelle: Ernst & Young Biotechnologie-Report 2000, 2002 und 2003)

Durch zahlreiche Firmenneugründungen hat sich die Situation der Biotechnologie im letzten Jahrzehnt in Deutschland erheblich verändert. Neue Biotechnologieunternehmen haben sich z. B. bei der Entschlüsselung von Genfunktionen als auch bei der Entwicklung von Produkten, Plattformtechnologien und Hilfsmitteln für die Genomforschung selbst, als überaus erfolgreich erwiesen.<sup>14</sup> Biotechnologie kommt wesentlich im medizinischen Sektor zum Einsatz. Dementsprechend setzt sich die Biotechnologie-Branche zum großen Teil aus Firmen zusammen, die hier tätig sind.<sup>15</sup> Ein Tätigkeitsschwerpunkt liegt dabei in der Durchführung von Auftragsforschung, die teilweise von großen Pharmaunternehmen in junge

<sup>10</sup> Fraunhofer Institut Systemtechnik und Innovationsforschung (2003): Beschäftigungspotentiale in der Biotechnologie. Berlin.

<sup>11</sup> Ammon, U. (2001): in Heiden, Burschel und Erb, (2001), S. 59

<sup>12</sup> Ernst & Young Biotechnologie-Report 2000, 2002 und 2003, Stuttgart.

<sup>13</sup> Ernst & Young: Biotechnologiereport 2004, Stuttgart.

<sup>14</sup> Ammon, U. (2001): in Heiden, Burschel und Erb, (2001), S. 59

<sup>15</sup> Marquardt, R. (2001) in Heiden, S.; Burschel, C.; Erb, R. (Hrsg.): „Biotechnologie als interdisziplinäre Herausforderung“. Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg.

Biotech-Unternehmen ausgelagert wurde.<sup>16</sup> Ein weiterer Schwerpunkt ist die Entwicklung von neuen Plattformtechnologien, nur wenige Unternehmen entwickeln eigene Produkte.<sup>17</sup>

Der Biotechnologiesektor ist sehr wissens- und kapitalintensiv, denn Motor der Biotechnologieentwicklung ist die Forschung. Investitionen in Forschung und Entwicklung, allgemeine und berufliche Bildung und neue Managementkonzepte sind von entscheidender Bedeutung für den Erfolg einer wissensbasierten Wirtschaft. Das schwierige wirtschaftliche Umfeld und die Krise an den Börsen hat daher auch die Biotechnologie-Branche nicht verschont. Nach der überaus positiven Entwicklung mit zweistelligen Zuwachsraten bis zum Jahr 2001 verzeichnen sich in den Jahren 2002/3 Rückgänge bei den wichtigen Kennzahlen, wie Mitarbeiter, Umsatz und Ausgaben für Forschung und Entwicklung. Dies kann als die bereits erwartete mittelfristige Konsolidierung gewertet werden. Doch der angestrebte Verbleib am Markt scheint Kooperationen, Zukäufe und wirtschaftliche Neuausrichtung zu fördern. Langfristig ergeben sich Prognosen für hohe Wachstumschancen.<sup>18</sup> Zukünftige Beschäftigungseffekte hängen somit zunehmend von der Diffusionsentwicklung der Biotechnologie in zusätzliche Anwendungsfelder ab. Für die meist sehr kleinen KMU spielt deshalb zunehmend Risikokapitalfinanzierung eine Rolle, die jedoch nicht für alle Phasen des Entwicklungsprozesses eines Unternehmens auszureichen scheint.<sup>19</sup> Vor diesem Hintergrund hat im Februar 2004 das Bundeskabinett die neue Initiative der Bundesregierung "Innovationen und Zukunftstechnologien im Mittelstand - High-Tech Masterplan" beschlossen, die von den Bundesministerien für Wirtschaft und Arbeit und für Bildung und Forschung ausgearbeitet wurde. Mit dieser Initiative soll KMU ein besserer Zugang zu Wagniskapital geschaffen werden.<sup>20</sup>

## 2.2 Biotechnologie und Nachhaltigkeit

Mit der Verabschiedung der Agenda 21 im Jahr 1992 wurde der Biotechnologie in dem eigenständigen Kapitel 16 durch die internationale Staatengemeinschaft eine maßgebende Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung beigemessen. Dabei wird insbesondere dem Einsatz der Biotechnologie bei der Lösung von Umweltproblemen eine wesentliche Rolle zugesprochen.<sup>21</sup>

Biotechnologie wird auch seitens der OECD in den Studien „Biotechnologie für eine saubere Umwelt – Vorsorge, Nachweis, Reinigung“ (1994) und „Biotechnologie für umweltverträgliche industrielle Produkte und Verfahren – Wege zur Nachhaltigkeit in der Industrie“ (1998)<sup>22</sup> als eine Schlüsseltechnologie für die Vermeidung, das Auffinden und die Beseitigung von Umweltschäden angesehen.<sup>23</sup> Im Gegensatz zu vielen mechanischen oder chemischen Vorgängen bieten biotechnologische Produktionsverfahren den Vorteil, dass sie meist einen geringeren Druck und damit auch weniger Energieeinsatz benötigen, dass die erforderliche Prozesstemperatur wesentlich geringer ist und dass meist keine gesundheitsschädlichen und schwer abbaubaren Lösungsmittel eingesetzt werden müssen.<sup>24</sup>

Hinsichtlich sozialer Aspekte deuten sich Chancen wie auch Risiken an, die von biotechnologischen Prozessen und Produkten ausgehen. Die Europäische Kommission geht

<sup>16</sup> Marquardt, R. (2001): in Heiden, Burschel und Erb, (2001), S. 57

<sup>17</sup> Ammon, U. (2001): in Heiden, Burschel und Erb, (2001), S. 61

<sup>18</sup> Heidenreich, B. et.al. (2002). Status Quo der Biotech-Szene in Deutschland. In Herstatt, C., Müller, C. Management-Handbuch Biotechnologie: Strategien, Finanzen, Marketing, Recht. Schäffer-Poeschel: Stuttgart.

<sup>19</sup> Europäische Kommission (2002): Biowissenschaften und Biotechnologie: Eine Strategie für Europa. Brüssel.

<sup>20</sup> www.bmbf.de

<sup>21</sup> BMU (1992): Umweltpolitik-Agenda 21. Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro – Dokumente, Bonn.

<sup>22</sup> OECD (1998). Biotechnologie für umweltverträgliche industrielle Produkte und Verfahren – Wege zur Nachhaltigkeit in der Industrie. Bonn.

<sup>23</sup> Heiden, S.; Burschel, C.; Erb, R. (Hrsg.)(2001): Biotechnologie als interdisziplinäre Herausforderung, Heidelberg-Berlin.

<sup>24</sup> BMU (Hrsg.) (2004): Entlastungseffekte für die Umwelt durch Substitution konventioneller chemisch-technischer Prozesse und Produkte durch biotechnische Verfahren. Schlussbericht im Auftrag des Bundesumweltamtes, Berlin.

davon aus, dass die Biowissenschaften und Biotechnologie einen neuen Wirtschaftszweig hervorbringen werden, der mehr Wohlstand und qualifizierte Arbeitsplätze schafft.<sup>25</sup> Als Schlüsseltechnologie mit ausgeprägtem Querschnittscharakter hat die Biotechnologie das Potenzial, Ausstrahleffekte auf die Beschäftigung in ganz unterschiedliche Wirtschaftszweige zu erzeugen.<sup>26</sup>

Wissenschaftlicher und technischer Fortschritt in der Biotechnologie bringen aber auch ethische und gesellschaftliche Herausforderungen mit sich. Die Biotechnologie-Branche steht in der öffentlichen Diskussion nicht immer positiv da. So ist die Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen (GMO) im Freiland mit verschiedenen Widerständen verbunden und stößt insbesondere im Bereich der grünen Biotechnologie in der Gesellschaft auf wenig Akzeptanz.<sup>27</sup> Wegen der ungeklärten Risiken sieht ein Teil der Biotechnologiefirmen nur bedingt Zukunft in der Freisetzung von GMOs. Im Kontext von GMO und Verbraucherschutz ist die Frage der Kennzeichnungspflicht in der Diskussion.

Zur Klassifizierung der unterschiedlichen Nachhaltigkeitseffekte von biotechnologischen Entwicklungen kann bisher nur auf wenige Forschungsergebnisse zurückgegriffen werden. Allerdings können hier Nachhaltigkeitsabschätzungen zu anderen Technologieentwicklungen, insbesondere zu Informations- und Kommunikationstechnologien, hilfreich sein. In Studien zu diesen Technologien werden direkte, indirekte und durch Verhaltensveränderungen bedingte Effekte unterschieden.<sup>28</sup> Die folgende Abbildung adaptiert diese Klassifizierung für biotechnologische Verfahren.

Tab. 2: Klassifizierung möglicher Nachhaltigkeitseffekte von biotechnologischen Prozessen und Produkten.

<b>Effekte</b>	<b>Ursachen</b>	<b>Beispiele</b>
Entwicklungseffekte (direkte Effekte)	Effekte, die durch die Entwicklung von biotechnologischen Verfahren entstehen (Upstreaming, Produktbildung, Downstreaming)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahr durch Freisetzung gesundheitsgefährdender Stoffe</li> <li>• Beitrag zu Aus- und Weiterbildung</li> </ul>
Anwendungseffekte (indirekte Effekte)	Anwendung von biotechnologischen Verfahren (Rohstoff-gewinnung, Transport, Produktion, Nutzung und Entsorgung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderungen der Arbeitsbedingungen (Entfallen von Ganzkörperschutz bei Entrostungsverfahren)</li> <li>• Verbesserungen der Gesundheit durch Nutzung eines biotechnologisch erzeugten Hepatitis B Impfstoffes</li> <li>• Beitrag zur Ernährungssicherung</li> </ul>
Systemische Effekte	Veränderung individueller und kollektiver Lebensstile durch biotechnologische Neuerungen; Anpassung der Arbeitsformen und Konsummuster	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arzneimittel werden günstiger hergestellt und breiter verfügbar</li> <li>• Gleichberechtigung wird forciert</li> </ul>

Die Reichweite der möglichen Nachhaltigkeitseffekte wie auch die zum Beispiel geringe Akzeptanz machen die Notwendigkeit eines breiten Dialogs zur Biotechnologie in der Gesellschaft deutlich. Nur durch Einbindung vieler Stakeholder in diesen Dialog ist eine

<sup>25</sup> Europäische Kommission (2002): Biowissenschaften und Biotechnologie: Eine Strategie für Europa

<sup>26</sup> Menrad, K. (2003): Beschäftigungspotentiale in der Biotechnologie.

<sup>27</sup> Gaskell, G., Allum, N. and Stares, S. (2003): Europeans and Biotechnology in 2002. Eurobarometer 58.0. A report to the EC Directorate General for Research from the project 'Life Sciences in European Society' QL7-CT-1999-00286. Brussels.

<sup>28</sup> Fichter, K. (2001). Umwelteffekte von E-Business und Internetökonomie: Erste Erkenntnisse und umweltpolitische Schlussfolgerungen. Arbeitspapier für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Berlin. oder Kuhndt, M. & von Geibler, J. (2001). Auswirkungen des elektronischen Geschäftsverkehrs auf die Ressourceneffizienz: Perspektiven der Forschung. Umweltwirtschaftsforum, September 2001, pp.15-19.

nachhaltige Entwicklung der Biotechnologie möglich. Auch in Bezug auf unternehmerische Entscheidungsprozesse kann verantwortliches Wirtschaften nur durch die Einbeziehung von Stakeholdern, wie die Wissenschaft, NGOs und Verbraucher, realisiert werden.<sup>29</sup>

Eine nachhaltige Biotechnologie sollte deswegen gezielt gefördert werden, damit langfristig Beschäftigungs- sowie weitere positive Effekte abgerufen und mögliche Risiken minimiert werden. Die Politik ist aufgerufen, die sich in der Entwicklung befindliche Industrie durch die Schaffung von gesetzlichen Rahmenbedingungen, Förderung durch Steuermittel sowie durch die Zusammenarbeit von öffentlichem und privaten Sektor zu unterstützen.<sup>30</sup> Dies ist auch wichtig, um den Anschluss an andere Nationen und Wirtschaftsräume zu erhalten. Insbesondere für ein ressourcenarmes Land wie Deutschland bieten die Neuen Technologien, und damit auch die Biotechnologie, große wirtschaftliche Potenziale. Dennoch sind diese Potenziale nicht um jeden Preis zu erschließen. Vielmehr sind die Grenzen und Rahmenbedingungen in einem aufgeklärten Dialog transparent zu erörtern und neben den Chancen, auch die möglichen negativen Auswirkungen aufzuzeigen. Erst auf dieser Basis lassen sich Entscheidungen für oder gegen bestimmte Wege innerhalb einer (neuen) Technologie sinnvoll treffen.

Das BMBF fördert mit dem Förderschwerpunkt "Nachhaltige BioProduktion" diesen Weg und sucht innovative Projekte, die umweltschonende biotechnologische Verfahren für die industrielle Produktion nutzbar zu machen. Vorteile dieser neuen Verfahren sind zum Beispiel die Vermeidung von Abfall- und Nebenprodukten, hohe Wirkungsgrade und die Schließung des Stoffkreislaufs durch den Einsatz von Roh- und Reststoffen biologischen Ursprungs. Zunehmend kommen neue Produkte auf den Markt, wie zum Beispiel hochfeste und gut verträgliche Naht- und Verbandmaterialien, deren Herstellung erst durch die moderne Biotechnologie möglich ist.<sup>31</sup>

Der Ausschreibungstext des Förderschwerpunktes weist auf gegenwärtige Defizite insbesondere bei der Umsetzung in technisch realisierbare und wirtschaftliche Verfahren hin. So vergehen im Durchschnitt 10 Jahre bis zur Umsetzung eines Verfahrens in die Praxis. Um zukünftig konkurrenzfähig zu sein, müssen die Entwicklungszeiträume verkürzt werden. Moderne Ansätze der Bioproduktion besitzen einen ausgeprägten interdisziplinären Charakter. Ziel muss es daher sein, die beteiligten Disziplinen wie Biowissenschaften, Chemie, Informatik, Verfahrenstechnik sowie Anlagenbau- und Maschinenbau und Akteure frühzeitiger und effizienter in interdisziplinären Projektteams zusammen zu führen. Von entscheidender Bedeutung ist eine intensive Kooperation während der Projektplanung, der Laborversuche und der Entwicklung von Pilotanlagen bis hin zur späteren Überführung in den Produktionsmaßstab, um technische Hürden rechtzeitig zu erkennen und zu überwinden. Hierzu ist es erforderlich, die Aufgaben der beteiligten Arbeitsgruppen nicht sequenziell, sondern vielmehr parallel und interaktiv zu bearbeiten. Dies gilt insbesondere für die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft.<sup>32</sup>

Um das Wissen über Rahmenbedingungen nachhaltiger Bioproduktion zu verbessern und die Entwicklung eines praxistauglichen Instrumentariums zur Bewertung nachhaltiger biotechnologischer Ansätze für Wirtschaft und Gesellschaft voranzutreiben, ist auch das Verbundprojekt BioBeN in diesem Schwerpunkt gefördert worden.

<sup>29</sup> Europäische Kommission (2002): Biowissenschaften und Biotechnologie: Eine Strategie für Europa.

<sup>30</sup> Quisthoudt-Rowohl, G. Nachhaltige Biotechnologie – Herausforderung für die Politik. In Brickwedde/Erb/Heiden: Biotechnologie – Innovationsmotor nachhaltiger Entwicklung. Erich Schmidt Verlag: Heidelberg-Berlin.

<sup>31</sup> BMBF (2000): Bekanntmachung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung: Förderrichtlinien zur BMBF-Förderaktivität "Nachhaltige BioProduktion" im Förderprogramm Biotechnologie 2000, vom 20.04.2000.

<sup>32</sup> BMBF (2000): Bekanntmachung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung: Förderrichtlinien zur BMBF-Förderaktivität "Nachhaltige BioProduktion" im Förderprogramm Biotechnologie 2000, vom 20.04.2000.

### 3 Nachhaltiges Wirtschaften in kleinen und mittelständischen Unternehmen

Das Kapitel 3 stellt die Ergebnisse der im Rahmen des Projekts durchgeführten Literaturrecherche zum Thema nachhaltiges Wirtschaften in KMU dar, die auch in die Vorbereitung der Stakeholder- und Unternehmensbefragung eingeflossen sind. Diese Darstellung dient ferner dazu, den aktuellen Stand der Diskussion zum Thema zu erheben, von anderen Instrumenten und Sektorvorhaben zu lernen und bei der Entwicklung des Softwaretools einfließen zu lassen.

#### 3.1 Nachhaltiges Wirtschaften in KMU

Seit dem UN-Gipfel für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro 1992 hat das Leitbild einer nachhaltigen Wirtschaftsweise in politische Institutionen und Programme auf allen Ebenen Einzug gehalten. In Deutschland entstanden erste politische Impulse zur Umsetzung des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung durch die Enquête-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt - Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung“ (1998).<sup>33</sup> Der dem Bundestag vorgelegte Endbericht enthält Vorschläge zur Konkretisierung einer ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltigen Entwicklung („Triple-Bottom-Line“). Auch auf internationaler Ebene findet dieses Prinzip Zustimmung in der Nachhaltigkeitsdiskussion.<sup>34</sup>

Kleine und mittelständische Unternehmen haben einen wesentlichen Einfluss auf die Realisierung einer nachhaltigen Wirtschaftsweise. 99% aller privatwirtschaftlichen Organisationen in der EU sind Klein- und Mittelbetriebe und damit für das wirtschaftliche Wachstum und die Beschäftigung von großer Bedeutung.<sup>35</sup> In Deutschland sind etwa 70% der Erwerbstätigen im Mittelstand tätig.<sup>36</sup> Die Umweltauswirkungen einzelner Betriebe sind eher gering, in ihrer Gesamtheit jedoch sind KMU für einen erheblichen Anteil der Umweltbelastungen der Wirtschaft verantwortlich. KMU bilden einen heterogenen Bereich, dem allerdings auch gewisse Eigenschaften zugewiesen werden können. Es existieren große Unterschiede bei den Unternehmen hinsichtlich Größe (Mitarbeiterzahl) und Branchentyp.<sup>37</sup> Tendenziell bestehen gegenüber großen Unternehmen direktere Kommunikation und Teamarbeit, flachere Hierarchien und größere Flexibilität gegenüber Markt- und Kundenanforderungen. Diese Eigenschaften werden nicht selten als Inbegriff betrieblicher Flexibilität und Veränderungsfähigkeit bezeichnet und damit mit dem Leitbild der Lernenden Organisation gleichgesetzt.<sup>38</sup>

Sowohl an große als auch zunehmend an kleine und mittlere Unternehmen wird nachhaltiges Wirtschaften als Anforderung herangetragen. So setzt zum Beispiel die EU-Wirtschaftspolitik vermehrt Impulse für nachhaltiges Wirtschaften und spricht explizit die KMU an. (Grünbuch, Multi Stakeholder Forum on CSR der Europäischen Kommission) Zugleich zeigen wissenschaftliche Arbeiten, dass sich mit nachhaltigem Wirtschaften unmittelbare Markt- und Wettbewerbspotentiale für KMU verbinden, wie zum Beispiel langfristige Kundenbindung, Innovationsförderung und Imageverbesserung.<sup>39</sup> Moderne Unternehmen sind nicht nur

<sup>33</sup> Deutscher Bundestag: Konzept Nachhaltigkeit. Abschlußbericht der Enquête-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt: Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung". Vom Leitbild zur Umsetzung: Endbericht. – Bonn 1998

<sup>34</sup> OECD (2000): Guidelines for Multinational Enterprises (MNEs); UN (2002): Report of the World Summit on Sustainable Development; <http://www.globalreporting.org/guidelines/2002/a08.asp>

<sup>35</sup> Europäische Kommission (2003): Beobachtungsnetz der europäischen KMU: KMU in Europa 2003. Brüssel.

<sup>36</sup> KfW Bankengruppe (2004): MittelstandsMonitor 2004: Chancen zum Aufschwung nutzen. Kurzfassung. Frankfurt.

<sup>37</sup> Europäische Kommission (2004): Public policy initiatives to promote the uptake of environmental management systems in small and medium-sized enterprises. Final report of the best project expert group.

<sup>38</sup> Becke, G. (2003): in „Lernendes Unternehmen“, Westdeutscher Verlag, Wiesbaden, S. 193

<sup>39</sup> Becke, G. (2003): Managementinstrumente anwenden, Führungs- und Controllinginstrumente in KMU. In: Unternehmen und Umwelt 4/03, S. 22-23. oder Rohn, H.; Baedeker, C.; Liedtke, C. (2001): Zukunftsfähige Unternehmen (7). SAFE – Die Methodik. Wuppertal Paper 112. S. 6 f.



Produzenten von Gütern, sondern vielmehr Akteure, die in Beziehung zu ihrer Umwelt und ihren Interessensgruppen stehen.

Die Erfahrung zeigt, dass größere Firmen eher die Herausforderungen einer nachhaltigen Unternehmenspolitik aufgreifen, wobei hinsichtlich der KMU noch weiterer Handlungsbedarf besteht. Für KMU sind verstärkt Initiativen, Konzepte und Instrumente gefragt, die Potenziale einer zukunftsfähigen Unternehmensentwicklung aufdecken und vorhandene Stärken und Schwächen der KMU herauszustellen vermögen.<sup>40</sup> Eine Studie des Instituts für Wirtschaftsforschung (Ifo) zeigt, dass sich die Mehrheit der deutschen Unternehmen jedoch passiv in Bezug auf Nachhaltigkeitsorientierung verhält. Besonders KMU haben Probleme bei der Umsetzung einer Nachhaltigkeitsstrategie. So ist aus dem Bereich des Umweltmanagements bekannt, dass Umweltmanagementsysteme (UMS) wie EMAS und ISO 14001 in erster Linie bei Unternehmen Anwendung finden, die mehr als 1.000 Beschäftigte zählen.<sup>41</sup> Dies liegt zum einen an der Art der Umweltmanagementsysteme selbst und zum anderen an der Struktur der KMU und deren spezifischem Umfeld. Auch im Bereich des Nachhaltigkeitsmanagement, wie zum Beispiel Nachhaltigkeitsberichterstattung, sind KMU weniger proaktiv als große Unternehmen.<sup>42</sup>

Im Nachfolgenden wird genauer auf Initiativen sowie Konzepte und Instrumente der Nachhaltigkeit auf Unternehmensebene eingegangen und Barrieren und Promotoren zu deren Umsetzung in KMU aufgezeigt.

### **3.2 Initiativen nachhaltigen Wirtschaftens**

Zur Verwirklichung nachhaltigen Wirtschaftens gibt es auf internationaler, nationaler, regionaler sowie sektoraler Ebene unterschiedliche Initiativen, welche die Einführung und Umsetzung mittels konkreter Konzepte und Instrumente erleichtern (unter anderem auch für KMU) sollen. Im Folgenden wird auf die verschiedenen Organisationen und deren grundlegende Initiativen zur nachhaltigen Entwicklung, als deren Teil eine nachhaltige Wirtschaftsweise verstanden werden kann, eingegangen. Ein besonderes Augenmerk gilt hierbei den Initiativen im Bereich des nachhaltigen Wirtschaftens.

#### **3.2.1 Internationale Initiativen**

Auf internationaler Ebene ist die Agenda 21 die zu Grunde liegende Initiative, die von den Nationen von oberster Ebene bis hinunter zur kommunalen Verwaltung (Lokale Agenda 21) konkretisiert werden soll. Die von den Vereinten Nationen gegründete „Kommission für nachhaltige Entwicklung“ (CSD) fungiert dabei als internationale Überwachungsinstanz.

Neben der Agenda 21 und dem Folgeprozess zur Überprüfung ihrer Umsetzung gibt es eine Reihe weiterer Initiativen der UNO, um bestimmte Teilaspekte nachhaltiger Entwicklung gezielt zu fördern. Der „Global Compact“<sup>43</sup> ist eine von Generalsekretär Annan initiierte Plattform für freiwillige Erklärungen zwischen Vertretern aus der Wirtschaft und den Vereinten Nationen. Die Unternehmen sollen motiviert werden, aus Eigeninitiative heraus bei der Gestaltung nachhaltigen Wirtschaftens eine führende Position zu übernehmen. Die „Global Reporting Initiative“ hat in erster Linie einen international anwendbaren Leitfaden für Nachhaltigkeitsberichterstattung erstellt. Der Leitfaden soll den Unternehmen ermöglichen, über die ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen ihrer Aktivitäten und

<sup>40</sup> Hillary, R. (2000): Small and medium-sized enterprises and the environment, Greenleaf Publishing, Sheffield, S. 11.; Europäische Kommission (2004): Public policy initiatives to promote the uptake of environmental management systems in small and medium-sized enterprises. Final report of the best projekt expert group; Rohn, H.; Baedeker, C.; Liedtke, C. (2001): Zukunftsfähige Unternehmen (7). SAFE – Die Methodik. Wuppertal Paper 112. S. 10.

<sup>41</sup> Schulz, W. F.; Gutterer, B; Geßner, C.; Sprenger, R.; Rave, T. (2002): Nachhaltiges Wirtschaften in Deutschland. Ifo-Studie.

<sup>42</sup> Geibler, J. v., Kuhnndt, M., Seifert, E., Lucas, R., Lorak, S. Bleischwitz, R. (2004). Sustainable Business and Consumption Strategies. In: Bleischwitz R. and Hennicke, P. (2004) Eco-Efficiency, Regulation and Sustainable Business. Towards Sustainable Governance Structure for Sustainable Development. Edward Elgar Publishing. UK.

<sup>43</sup> United Nation Secretary-General (2005): The Global Compact. <http://www.unglobalcompact.org/Portal/Default.asp>

Produkte zu berichten. In diesem Kontext wurden auch an KMU gerichtete Richtlinien erarbeitet.<sup>44</sup>

In Bezug auf nachhaltige Entwicklung entfaltet die Europäische Kommission auf vielen verschiedenen Gebieten und Ebenen Aktivitäten. Die im Laufe des Cardiff-Prozesses<sup>45</sup> entwickelte Umweltintegrationsstrategie wurde 2001 um soziale und ökonomische Aspekte zur Europäischen Nachhaltigkeitsstrategie<sup>46</sup> erweitert.

Im Oktober 2002 wurde das Europäische „Multi Stakeholder Forum on Corporate Social Responsibility (CSR)“<sup>47</sup> eingeführt, um die Übernahme sozialer Verantwortung durch Unternehmen zu fördern. Dabei werden Innovation und Transparenz hinsichtlich bestehender CSR-Praktiken und Instrumente von verschiedenen Stakeholdern aufgezeigt und gefördert.<sup>48</sup>

Die europäische Kommission initiierte das Dokumentationszentrum „Soziale Verantwortung des Unternehmens“<sup>49</sup> wo Klein- und Mittelständlern Hilfestellung im Gebiet CSR geboten wird. Das Zentrum bietet einen CSR-Leitfaden, Fallstudien, Fragebögen und Anleitung zur Kommunikation von CSR-Initiativen. Das Angebot will erste Einblicke vermitteln und Überzeugungsarbeit leisten im Hinblick darauf, dass sich CSR auch für KMU lohnen kann. Der „Round Table: A Sustainable Project for Europe“<sup>50</sup>, der sich erstmals 2003 traf, ist ein Teil der Strategie für Nachhaltigkeit der Europäischen Union. Mittels Expertenanhörungen, Analysen und Studien werden die Schwächen und Stärken des europäischen Modells identifiziert und im Hinblick auf die Bedürfnisse der Gesellschaft überarbeitet.

In den OECD-Mitgliedstaaten besitzt Nachhaltige Entwicklung Schlüsselpriorität, was der OECD-Ministerrat 1998 mit verschiedenen Programmen und Studien bestätigte. Im gleichen Jahr wurde der „OECD Runde Tisch für nachhaltige Entwicklung“<sup>51</sup> gegründet. Das „Global Forum Sustainable Development“<sup>52</sup> beinhaltet einen Politdialog zwischen den Mitgliedstaaten und den Nicht-OECD-Mitgliedstaaten hinsichtlich nachhaltiger Entwicklung.

Die Internationale Labour Organisation (ILO) hat im Jahr 1990 das Projekt „Trade Unions and Environmental Sustainable Development“<sup>53</sup> begonnen. Dabei soll gefördert werden, dass sich Gewerkschaften stärker dem Thema nachhaltige Entwicklung und Umweltschutz widmen. 2002 tagte erstmalige die „World Commission on the social Dimension of Globalisation“<sup>54</sup>. Die Aufgabe der Kommission ist es, den Globalisierungsprozess zu nutzen, um Armut und Arbeitslosigkeit zu reduzieren sowie Wachstum und nachhaltige Entwicklung zu fördern.<sup>55</sup>

### 3.2.2 Nationale und regionale Initiativen

Die Bundesregierung hat die deutsche Strategie für eine nachhaltige Entwicklung im Jahre 2001 unter dem Titel „Perspektiven für Deutschland: Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung“<sup>56</sup> der Öffentlichkeit vorgestellt. Im gleichen Jahr wurde der „Rat für nachhaltige Entwicklung“<sup>57</sup> als Beratungsorgan der Bundesregierung eingerichtet. Die Strategie der

<sup>44</sup> Global Reporting Initiative (2005): The Global Reporting Initiative. [www.globalreporting.org](http://www.globalreporting.org)

<sup>45</sup> <http://europa.eu.int/comm/environment/enveco/index.htm>

<sup>46</sup> <http://europa.eu.int/comm/environment/eussd/>

<sup>47</sup> [http://forum.europa.eu.int/irc/empl/csr\\_eu\\_multi\\_stakeholder\\_forum/info/data/en/csr%20ems%20forum.htm](http://forum.europa.eu.int/irc/empl/csr_eu_multi_stakeholder_forum/info/data/en/csr%20ems%20forum.htm)

<sup>48</sup> [http://forum.europa.eu.int/irc/empl/csr\\_eu\\_multi\\_stakeholder\\_forum/](http://forum.europa.eu.int/irc/empl/csr_eu_multi_stakeholder_forum/)

<sup>49</sup> [http://europa.eu.int/comm/enterprise/csr/campaign/documentation/index\\_de.htm#toolkit](http://europa.eu.int/comm/enterprise/csr/campaign/documentation/index_de.htm#toolkit)

<sup>50</sup> [http://europa.eu.int/comm/commissioners/prodi/group/strauss\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/commissioners/prodi/group/strauss_en.htm)

<sup>51</sup> [http://www.oecd.org/document/57/0,2340,en\\_2649\\_37425\\_31549817\\_1\\_1\\_1\\_37425,00.html](http://www.oecd.org/document/57/0,2340,en_2649_37425_31549817_1_1_1_37425,00.html)

<sup>52</sup> [http://www.oecd.org/about/0,2337,en\\_2649\\_34623\\_1\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/about/0,2337,en_2649_34623_1_1_1_1_1,00.html)

<sup>53</sup> <http://www.ilo.org/public/english/dialogue/actrav/enviro/trainmat/tuesd/guidep3.htm>

<sup>54</sup> <http://www-ilo-mirror.cornell.edu/public/english/wcsd/>

<sup>55</sup> Mildner, S.; Jegodkta, A.: Initiativen zur Nachhaltigen Entwicklung, Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik e. V. (2000-2004)

<sup>56</sup> [http://www.nachhaltigkeitsrat.de/n\\_strategie/index.html](http://www.nachhaltigkeitsrat.de/n_strategie/index.html)

<sup>57</sup> <http://www.nachhaltigkeitsrat.de>

Bundesregierung wurde vom „Staatssekretärausschuss für nachhaltige Entwicklung“ erarbeitet.

Das Bundeskabinett hat im Juni 2004 das neue Rahmenprogramm „Forschung für die Nachhaltigkeit“<sup>58</sup> verabschiedet. Thematische Schwerpunkte sind gesellschaftliches Handeln für eine nachhaltige Entwicklung, Nachhaltigkeit in der Wirtschaft und Konzepte für eine nachhaltige Nutzung von Regionen und Ressourcen.<sup>59</sup>

Aufgrund des Verfassungsgrundsatzes der kommunalen Selbstverwaltung entwickeln die Städte, Gemeinden und Landkreise eigenverantwortlich einen Maßnahmenplan zur „Lokalen Agenda“<sup>60</sup>. Der Bund unterstützt diese Prozesse sowohl durch konkrete Rahmenbedingungen als auch durch die Förderung von Modellprojekten, die Vergabe von Forschungsvorhaben oder die Bereitstellung von Planungshilfen. Zu Nachhaltigkeitsinitiativen mit regionalem Fokus, sollen hier nur beispielhaft das Nürnberger Unternehmer Netzwerk Coup 21<sup>61</sup>, die Wuppertaler Lernpartnerschaft Kurs 21<sup>62</sup> oder lokale Agenda 21 Initiativen genannt werden.

### 3.2.3 Sektorale Initiativen

In Anbetracht der Notwendigkeit, die recht abstrakt-generalistisch konzipierten Regelungsmechanismen globaler Nachhaltigkeitsmodelle (wie etwa in Gestalt der Agenda 21) umsetzungsorientiert und langfristig zu spezifizieren, kommt dem Beitrag sektorspezifischer Initiativen elementare Bedeutung zu. Dies gründet in der Komplexität von nachhaltigkeitspezifischen Fragestellungen, die eine Vielzahl unterschiedlicher Themenfelder besetzen (zum Beispiel Arbeitsplatzsicherung, Klimawandel, Bodennutzung oder Stoffströme).<sup>63</sup>

Es bestehen eine Vielzahl von sektoralen Initiativen, deren Ziel im Nachhaltigkeitsmanagement von Industrien mit großem Nachhaltigkeitspotential besteht. Beispiele für solche Initiativen sind die Global Mining Initiative (Bergbau), Responsible Care Initiative (Chemische Industrie), IFOAM (Landwirtschaft) und EUREP (Einzelhandel). Spezifisch zur Entwicklung von konkreten Nachhaltigkeitsindikatorensets bestehen zum Beispiel Initiativen der europäischen Aluminiumindustrie<sup>64</sup> oder Zementindustrie<sup>65</sup>. In diesem Kontext sind auch die Sektor-Initiativen der Global Reporting Initiative (GRI) relevant.<sup>66</sup>

Für den Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien laufen eine Reihe von Initiativen auf globaler Ebene, wie zum Beispiel die Global eSustainability Initiative<sup>67</sup>. Auch auf der europäischen Ebene sind zum Beispiel Digital Europe<sup>68</sup> oder die ETNO/WWF Initiative: “Saving the Climate at the Speed of Light”<sup>69</sup> sektorspezifische Initiativen. Auf

<sup>58</sup> <http://www.fona.de/>

<sup>59</sup> <http://www.bmbf.de/de/502.php>

<sup>60</sup> <http://www.agenda-transfer.net/agenda-service/index.php>

<sup>61</sup> Nürnberger Netzwerk COUP 21 (2005). [www.coup21.de](http://www.coup21.de)

<sup>62</sup> Kurs 21 (2005): Schulen unternehmen Zukunft - Lernpartnerschaften für Nachhaltigkeit. [www.kurs-21.de](http://www.kurs-21.de)

<sup>63</sup> Kuhndt, M., Geibler, J. v., Eckermann, A., (2002). Developing a Sectoral Sustainability Indicator Set taking a Stakeholder Approach. Paper presented at the 10th International Conference of the Greening of Industry Network 23-26 June, 2002, Göteborg, Sweden.

<sup>64</sup> Kuhndt, M., Geibler, J. v., Liedtke, C., (2002). Towards a Sustainable Aluminium Industry: Stakeholder Expectations and Core Indicators. Final Report for the GDA (Gesamtverband der Aluminiumindustrie) and the European Aluminium Industry. Wuppertal Institut, 122 p. or Geibler, Justus von ; Kuhndt, Michael; Eckermann, André (2004): Reviewing the journey towards a sustainable aluminium industry: Stakeholder engagement and core indicators. Executive project summary on behalf of the European Aluminium Association (EAA) and the Gesamtverband der Aluminiumindustrie (GDA). Wuppertal Institut und triple innova. Wuppertal.

<sup>65</sup> [www.wbcds.org](http://www.wbcds.org) (Sector Projects)

<sup>66</sup> [www.globalreporting.org](http://www.globalreporting.org) (Sector supplements)

<sup>67</sup> [www.gesi.org](http://www.gesi.org)

<sup>68</sup> [www.digital-eu.org](http://www.digital-eu.org)

<sup>69</sup> [http://www.etno.be/Portals/34/events/green%20week/Climate%20change%20leaflet\\_final.pdf](http://www.etno.be/Portals/34/events/green%20week/Climate%20change%20leaflet_final.pdf)

nationaler Ebene ist das vom BMBF geförderte NIK Projekt<sup>70</sup> ein Beispiel für sektorspezifische Nachhaltigkeitsinitiativen.

Für die Biotechnologiebranche sind Nachhaltigkeitsinitiativen im wesentlichen noch auf die politische oder wissenschaftliche Ebene bezogen und noch nicht so weit in der Konkretisierung wie für die oben genannten Sektoren. Dennoch sind folgende Initiativen beispielhaft zu nennen: Die Biotechnologie Strategie der Europäischen Commission<sup>71</sup> oder auch das BMBF Förderprogramm „Nachhaltige Bioproduktion“<sup>72</sup>.

Eine sektorale Orientierung vermag aufgrund der Ähnlichkeiten der beteiligten Unternehmen und der Repräsentanz eines breiteren Spektrums der Wertschöpfungskette eine Entwicklung strategischer Nachhaltigkeitsansätze ungleich besser zu befördern, als das es heterogener Strukturen vermögen. In sektoralen Ansätzen können z. B. „sektorale“ Stakeholder im Rahmen freiwilliger Kooperationen Nachhaltigkeitsthemen entlang der Triple-Bottom-Line Ökologie, Ökonomie, Soziales adressieren. Unternehmen, Regierungen und NGOs können auf diese Weise von der effizienteren Nutzung von Fachpersonal, Ressourcen- und Kommunikationswegen, hoher sachthemenspezifischer Kompetenz einzelner Akteure, der Kanalisierung von Informationen sowie effizienter Außenwirkung profitieren, die erst durch eine sektorweite Zusammenarbeit einer Vielzahl von Unternehmen gleichermaßen zur Verfügung gestellt werden. Sektorale Kooperationen und Initiativen können als strukturelle Reaktion auf die zunehmende Komplexität aktueller nachhaltigkeitspezifischer Fragestellungen verstanden werden.<sup>73</sup>

### 3.3 Konzepte und Instrumente

Konzepte und Instrumente dienen unter anderem der Umsetzung des Leitbilds einer nachhaltigen Entwicklung. Ein Instrument ist ein Hilfsmittel oder Werkzeug, das der Erreichung eines bestimmten Ziels oder Zielbündels gilt und eine spezifische Funktion oder Aufgabe erfüllt. Ein Konzept wiederum bedient sich eines Sets systematisch aufeinander abgestimmter Instrumente. Konzepte und Instrumente für eine nachhaltige Entwicklung existieren bereits viele. Sie sind teilweise durch Anpassung bewährter Managementsysteme entstanden oder aber neu entwickelt worden.

Ziel des Nachhaltigkeitsmanagement ist für Schaltegger (2002)<sup>58</sup> die integrierte Berücksichtigung ökologischer, sozialer und ökonomischer Aspekte. Ähnlich setzt auch das Klinkers et al. 1999<sup>74</sup> entwickelte fünf Phasen Modell (s. Abb. 2) für eine Nachhaltigkeitsentwicklung in Unternehmen an. Die ersten drei Phasen – Leistung, Prozess und System orientiert – zählen zur grünen Unternehmensführung. Die nächste Phase – Produktketten orientiert – wird die effiziente Unternehmensführung genannt, die letzte und fünfte Phase – Stakeholder orientiert – ist die der verantwortliche Unternehmensführung. Erst in der letzten Phase wird nachhaltig gewirtschaftet. Diese Phase umfasst ökologische, soziale und ökonomische Aspekte des nachhaltigen Wirtschaftens. Nach diesem Modell können die oben genannten Konzepte eingeteilt und nach ihrer Integrationsfähigkeit bemessen werden.

<sup>70</sup> [www.roadmap-it.de](http://www.roadmap-it.de)

<sup>71</sup> European Commission. 2002. Life sciences and biotechnology – A Strategy for Europe. Brussels.

<sup>72</sup> [www.bioproduction.de](http://www.bioproduction.de)

<sup>73</sup> Siehe auch [www.fona.de](http://www.fona.de) (Branchenorientierte Forschungsthemen der Nachhaltigkeit) sowie [www.csrforum.org](http://www.csrforum.org) (Sector Spotlight)

<sup>58</sup> Schaltegger, S.; Kleiber, O.; Müller, J. (2002): Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen. Konzepte und Instrumente zur nachhaltigen Unternehmensentwicklung.

<sup>74</sup> Klinkers, L., van der Kooy, W. and Wijnen, H. (1999): Product-oriented environmental management provides new opportunities and directions for speeding up environmental performance. Greener Management International, 26.

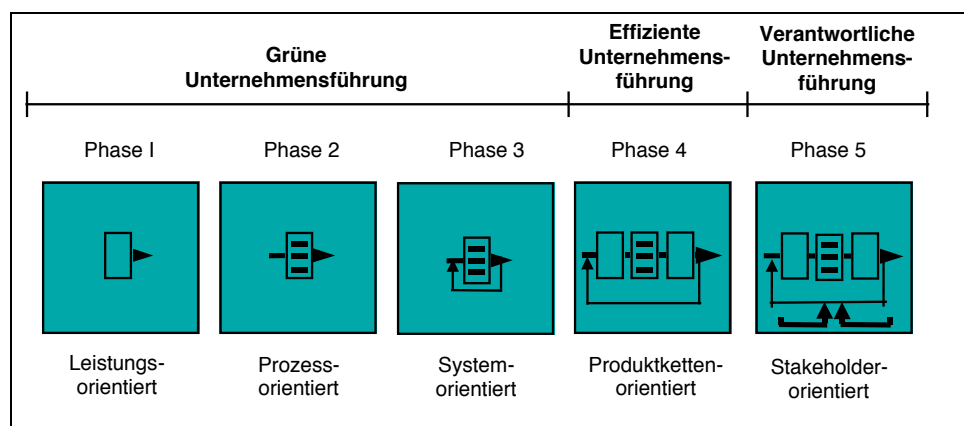


Abb. 2: Phasen der Nachhaltigkeitsentwicklung in Unternehmen<sup>75</sup>

Die Literatur- und Internetrecherche ergab, dass übergreifende Studien und Projekte wie etwa „Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen“<sup>58</sup>, „Betriebliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften“<sup>76</sup> und „Konzepte der Nachhaltigkeit von Unternehmen“<sup>77</sup> wichtige Konzepte und Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften beschreiben. Schaltegger konzentriert sich dabei mehr auf die Anwendung und Umsetzung der Konzepte in den unterschiedlichen Unternehmensbereichen und bedient sich auch bewährter Konzepte, die dem Nachhaltigkeitsziel angepasst wurden. Paech dagegen verdichtet Konzepte und Instrumente zu Leitkonzepten, die nicht unbedingt der Instrumentarisierung dienen.

<sup>75</sup> In Anlehnung an Klinkers, L., van der Kooy, W. and Wijen, H. (1999): Product-oriented environmental management provides new opportunities and directions for speeding up environmental performance. Greener Management International, 26.

<sup>58</sup> Schaltegger, S.; Kleiber, O.; Müller, J. (2002): Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen. Konzepte und Instrumente zur nachhaltigen Unternehmensentwicklung.

<sup>76</sup> Biebeler, H. et al. (2004): Betriebliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften, in: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.): Betriebliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften, Konzepte für die Praxis, Köln

<sup>77</sup> Paech, N.; Pfriem, R. (2004): Konzepte der Nachhaltigkeit von Unternehmen. Theoretische Anforderungen und empirische Trends, Oldenburg.

Tab. 3: Konzepte für nachhaltiges Wirtschaften <sup>78</sup>

Konzepte	Quellen
Corporate Social Responsibility (CSR)	<a href="http://www.csreurope.org">www.csreurope.org</a>
Stakeholderdialog	<a href="http://www.europa.eu.int./comm/enterprise/csr/forum.htm">www.europa.eu.int./comm/enterprise/csr/forum.htm</a>
Umweltmanagement	<a href="http://www.emas.org.uk">www.emas.org.uk</a>
Ökoeffizienz, Dematerialisierung, MIPS	<a href="http://www.oekoeffizienz.de">www.oekoeffizienz.de</a>
Sustainable Product Design	<a href="http://www.cfsd.org.uk">www.cfsd.org.uk</a>
Stoffstrommanagement, Supply-Chain-Management, Product Stewardship	<a href="http://www.supply-chain.org">www.supply-chain.org</a>
Sustainability Reporting	<a href="http://www.globalreporting.org">www.globalreporting.org</a>
Integrierte Produktpolitik	<a href="http://www.ipp-bayern.de">www.ipp-bayern.de</a>
Codes of Conduct	<a href="http://www.codesofconduct.org">www.codesofconduct.org</a>
Öko-Effektivität/Zero-Emission-Concept	<a href="http://www.epea.com">www.epea.com</a>
Industrial Ecology	<a href="http://www.is4ie.org">www.is4ie.org</a>
Betriebl. Umweltinformationssystem	<a href="http://www.buislab.iao.fhg.de">www.buislab.iao.fhg.de</a>
Öko-Controlling	<a href="http://www.uni-lueneburg.de/csm">www.uni-lueneburg.de/csm</a>
Öko-Marketing	<a href="http://www.imug.de">www.imug.de</a>
Umweltrechnungswesen	<a href="http://www.eman-eu.net">www.eman-eu.net</a>
Sozialmanagementsystem	<a href="http://www.accountability.org.uk">www.accountability.org.uk</a>
Sustainable Balanced Scorecard	<a href="http://www.balancedscorecard.org">www.balancedscorecard.org</a>
Total Quality Environmental Management	<a href="http://www.bsglobal.com">www.bsglobal.com</a>

Das 1997 verabschiedete BMBF Programm <sup>79</sup> „Forschung für die Umwelt“ mit dem zentralen Forschungsziel „Nachhaltiges Wirtschaften“, beinhaltete u. a. den Förderschwerpunkt „Integrierter Umweltschutz – Betriebliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften“ (Ina). <sup>80</sup>

Von 2001 bis 2004 wurden 17 Projekte gefördert, mit dem Ziel, Unternehmen praktikable betriebswirtschaftliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften an die Hand zu geben. In die Praxis übertragen bedeutet dies die Erschließung und Ausnutzung von Innovationen zur Entlastung der Umwelt und ein verbessertes Verständnis von Potentialen des nachhaltigen Wirtschaftens in Unternehmen. Die maximale Integration der Instrumente in existierende Geschäftsprozesse war dabei ein zentrales Thema. Die entwickelten Instrumente der einzelnen Projekte sind breit gefächert. Sie lassen sich thematisch grob in Informationstechnische Instrumente, Controllinginstrumente, Planungsinstrumente und Kommunikationsinstrumente einteilen <sup>81</sup>. Das Verbundprojekt Ökoradar <sup>82</sup> bietet KMU, die bislang keine oder nur wenig Erfahrung im nachhaltigen Wirtschaften gesammelt haben, zielführende Informationen. Es deckt dabei die vier thematischen Anwendungsbereiche ab, um eine maximale Integration der Geschäftsbereiche zu erreichen. Mit Hilfe von Ökoradar können Unternehmen somit schnell an umfassende praxisrelevante Informationen und Instrumente gelangen.

<sup>78</sup> in Anlehnung an: Schaltegger, S.; Kleiber, O.; Müller, J. (2002): Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen. Konzepte und Instrumente zur nachhaltigen Unternehmensentwicklung; Paech, N. und Pfriem, R. (2004): Konzepte der Nachhaltigkeit von Unternehmen. Theoretische Anforderungen und empirische Trends, Oldenburg; Biebeler, H. et al. (2004): Betriebliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften, in: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.): Betriebliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften, Konzepte für die Praxis, Köln, S. 15.

<sup>79</sup> BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (1997): Forschung für die Umwelt, Programm der Bundesregierung, Bonn

<sup>80</sup> Biebeler, H. et al. (2004): Betriebliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften, in: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.): Betriebliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften, Konzepte für die Praxis, Köln, S. 15

<sup>81</sup> Rudeloff, M. (2004): Konzepte für nachhaltiges Wirtschaften, in: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.): Betriebliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften, Konzepte für die Praxis, Köln, S. 24 ff

<sup>82</sup> <http://www.oekoradar.de>

Die folgende Tabelle listet wesentliche Instrumente auf, die nach den oben genannten Anwendungsbereichen eingeteilt sind. Manche Instrumente befinden sich in mehreren Kategorien.

Tab. 4: Übersicht der Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften<sup>83</sup>

Instrumente	Anwendungsbereich			
	Information	Planung	Controlling	Kommunikation
ABC-Analyse	X			
Ökoeffizienzanalyse	X	X	X	
Balanced Scorecard	X	X	X	X
Benchmarking	X		X	X
Nachhaltigkeitsberichterstattung	X			X
CARE	X		X	X
COMPASS	X	X	X	X
Cross-Impact-Analyse	X	X		
EFQM Exellence Modell 2003	X	X	X	X
Ökoprofit	X	X		
Ökoradar	X	X	X	X
Öko-Rating	X			X
PIUS-Check			X	
PROSA	X		X	
SAFE		X	X	X
Strategic Environmental Assessment		X		
Vorschlagswesen	X	X		X

In der Diskussion um nachhaltiges Wirtschaften wurden bisher vorrangig Instrumente entwickelt, die lediglich die wirtschaftliche und ökologische Dimension in betriebliche Entscheidungen einbeziehen.<sup>84</sup> Es gibt nur wenige Konzepte und Managementinstrumente, die alle drei Säulen einer nachhaltigen Entwicklung und mehrere Anwendungsfelder zu integrieren versuchen.<sup>85</sup> Zur Förderung einer nachhaltigeren Wirtschaftsweise existieren bereits zahlreiche Ansätze, die sich auf verschiedene Anwendungsfelder und eine Reihe unterschiedlicher Untersuchungsgegenstände beziehen, z. B. auf Regionen, Unternehmen oder Produktlinien. Auf der anderen Seite gibt es eine Reihe von Konzepten, die allein auf soziale und ethische Aspekte einer Unternehmensentwicklung abzielen. Die bisherigen

<sup>83</sup> in Anlehnung an: Schaltegger, S.; Kleiber, O.; Müller, J. (2002): Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen. Konzepte und Instrumente zur nachhaltigen Unternehmensentwicklung; Paech, N. und Pfriem, R. (2004): Konzepte der Nachhaltigkeit von Unternehmen. Theoretische Anforderungen und empirische Trends, Oldenburg; Biebeler, H. et al. (2004): Betriebliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften, in: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.): Betriebliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften, Konzepte für die Praxis, Köln, S. 15, www.oekoradar.de, Baedeker, Carolin; Rohn, Holger (2005): Die Entwicklungspartnerschaft kompakt : Nachhaltigkeit durch Kooperation und Netzwerkbildung fördern, Zukunftssicherung durch nachhaltige Kompetenzentwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen der Ernährungswirtschaft, 12, Bonn: Kompakt, Eigenverl.; Rudeloff, M. (2004): Konzepte für nachhaltiges Wirtschaften, in: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.): Betriebliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften, Konzepte für die Praxis, Köln.

<sup>84</sup> Vgl. Empacher et al. (1999): Die Integration der sozialen Dimension in eine nachhaltige Unternehmenspolitik. Frankfurt.

<sup>85</sup> Kuhnndt, M., Liedtke, C., Rohn, H., Wallbaum, H. (2000): Towards an eco-efficient and sustainable enterprise, in: Ott, H. E. und T. Takeuchi (ed.): Towards co-ordinated climate protection strategies. A report on the "Policy dialogue between Japan and Germany for facilitating co-ordinated measures to address global warming", Wuppertal Spezial 15, Wuppertal, S. 85-95.

Arbeiten weisen hinsichtlich der Entwicklung konkreter Indikatoren und bezüglich der systematischen Indikatorenbildung (Operationalisierung) zwar noch Forschungslücken auf, geben jedoch bereits entscheidende Hinweise auf zentrale Themenfelder (Kategorien und Aspekte) in der sozialen Dimension.

Die Vielzahl der oben aufgeführten allgemeinen Instrumente stehen eher wenigen sektorspezifischen Instrumenten gegenüber. Viele existierenden Instrumente sind in ihrem Fokus eher breit angelegt und daher oft auf bestimmte Unternehmen und Situationen nicht anwendbar. Der Mangel an verfügbaren Instrumenten für ihren Sektor lässt viele Unternehmen vor der Thematik Nachhaltigkeit zurückschrecken. Die Global Reporting Initiative erweitert die von ihr herausgegebenen Reporting Guidelines mit sogenannten Sector Supplements, um diese Lücke im Bereich des Nachhaltigkeitsberichterstattung zu schließen. Es bestehen bereits Supplements für folgende Sektoren: Automobile, Finanzdienstleister, Bergbau und Metalle, Öffentliche Verwaltungen Tourismus, Telekommunikation, Kleidung und Schuhe, Energiedienstleister, Logistik und Transport. Dabei werden die relevanten Aspekte und Indikatoren für den jeweiligen Sektor identifiziert und damit eine Nachhaltigkeitsberichterstattung ermöglicht.

Die Nachhaltigkeitsberichterstattung in KMU ist von der Global Reporting Initiative im Rahmen des High 5 - Projekts herausgegebene Handbuchs „A Beginners Guide“ aufgegriffen worden.<sup>86</sup> Es wird versucht, Nachhaltigkeitsberichterstattung auch für KMU attraktiv und praktikabel zu machen. Da die mit Sustainability Reporting verbundenen wirtschaftlichen Vorteile für Unternehmen, die sich zu den rein ökologischen gesellen, in KMU bislang nur in unzureichender Weise bekannt und akzeptiert sind, stellt das GRI-Handbuch ein einfaches Programm dar, das den Einstieg in die Thematik erleichtern und die Integration der Berichterstattung in bestehende unternehmensinterne Evaluationsstrukturen fördern soll. Die Erfahrungen bereits aktiver Unternehmen mit den GRI Guidelines wurden genutzt, um das Feld der Nachhaltigkeitsberichterstattung auch für KMU zu erschließen.

Es bestehen auch Initiativen, die sektorbezogen auf die Bedürfnisse der KMU eingehen, wie zum Beispiel e-textile im Bereich der Textilindustrie<sup>87</sup> oder das Projekt „kompakt - Zukunftssicherung durch nachhaltige Kompetenzentwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen der Ernährungswirtschaft“<sup>88</sup> In diesem letztgenannten Projekt wurden bereits existierende Instrumente für die Ernährungsbranche spezifiziert. So bietet das Projekt interessierten Unternehmen auch Selbstbewertungstools, wie zum Beispiel den Initialen Nachhaltigkeitscheck, die auf die Bedürfnisse der Zielgruppe zugeschnitten sind und die in der Ernährungsbranche relevanten Themenfelder adressieren. Die in dem Projekt verwirklichte Kombination von Sektorbezug und KMU Fokus erleichtert Unternehmen den Einstieg in das Thema Nachhaltigkeit. Für den Biotechnologiesektor fehlt eine solche Plattform und relevante Instrumente zur Zeit noch. Das im BioBeN-Projekt zu entwickelnde Instrument sabento trägt diesem Forschungsbedarf Rechnung.

### 3.4 Barrieren und Promotoren

KMU-spezifische Eigenschaften und Unterschiede in Größe und Branchentyp bedingen, dass viele verschiedene Faktoren nachhaltige Unternehmensentwicklung in KMU hemmen oder vorantreiben. Ein Expertenteam im „Best“-Project<sup>89</sup> der Europäische Kommission mit dem Titel „Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Produktion in KMU“ befasst sich mit der

<sup>86</sup> <http://www.globalreporting.org/workgroup/sme/intro.asp>

<sup>87</sup> [www.e-textile.org](http://www.e-textile.org)

<sup>88</sup> Baedeker, Carolin; Rohn, Holger (2005): Die Entwicklungspartnerschaft kompakt : Nachhaltigkeit durch Kooperation und Netzwerkbildung fördern, Zukunftssicherung durch nachhaltige Kompetenzentwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen der Ernährungswirtschaft, 12, Bonn: Kompakt, Eigenverl.

<sup>89</sup> Europäische Kommission (2004): Public policy initiatives to promote the uptake of environmental management systems in small and medium-sized enterprises. Final report of the best project expert group.



Frage, was Behörden – in Kooperation mit anderen Akteuren tun können, um Barrieren zu überwinden und die Anzahl von KMU mit einer nachhaltigen Unternehmensentwicklung zu erhöhen. Das Team folgert, dass eine nachhaltige Unternehmenspolitik nur dann etabliert werden kann, wenn zuvor KMU spezifische Barrieren und Promotoren für nachhaltiges Wirtschaften analysiert und die Instrumente danach ausgerichtet werden. Neben den verschiedenen Interessensgruppen geben die erwarteten Vorteile, die durch nachhaltiges Wirtschaften entstehen, positive Impulse für eine nachhaltige Unternehmensentwicklung und treiben die Einführung von Instrumenten für nachhaltiges Wirtschaften voran.

Ein wichtiger Anreiz für die Unternehmen ist die Kosteneinsparung, die sie mit der Einführung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagementsystemen erreichen können. Daneben spielen Verbesserungen in der Organisation und eine höhere Mitarbeitermotivation und -qualifikation als interner Nutzen eine Rolle. Zu den externen Nutzen gehören der Gewinn neuer und die Zufriedenstellung bestehender Kunden, optimierter Umweltschutz und bessere Kommunikation mit Stakeholdern und Gesetzesorganen. Mögliche Nachteile sind über den ursprünglichen Erwartungen liegende Zertifizierungs- und Personalkosten, ein weiterer unerwarteter Kostenaufwand, fehlende Marktbelohnung, zu viel Bürokratie und allgemeine Komplexität des Gesamtprozesses.<sup>90</sup>

Neben den möglichen Nachteilen von Instrumenten für nachhaltiges Wirtschaften gibt es noch weitere Hemmnisse oder Barrieren, die die Einführung beeinflussen. Nach einer Studie von Ruth Hillary (1999)<sup>91</sup> werden diese wieder in interne und externe Barrieren eingeteilt. Der Mangel an „Human Resources“ ist eine größere interne Barriere, als der Mangel an finanziellen Ressourcen. Weitere interne Hemmnisse sind unzureichende Informationen über den Ablauf und Nutzen eines Umweltmanagementsystems (UMS), häufige Unterbrechungen im Implementierungsprozess, sowie die Unternehmenskultur. Wichtige externe Barrieren sind Probleme und Unzufriedenheit mit dem Zertifizierungsprozess, hohe Implementierungs- und Zertifizierungskosten, ein Mangel an qualifizierten Beratern mit Branchenkenntnissen, sowie unzureichende Kenntnisse über Promotoren und Vorteile für den Markt (Marktbelohnung). Die Studie kommt zu dem Schluss, dass interne Barrieren stärker als externe die Einführung von UMS hemmen. Angesichts dieser Ungleichgewichtigkeit ist eine unternehmensorientierte Anwendung zur Verfügung stehender Controlling Instrumente zur Nachhaltigkeitsbewertung zweckdienlich. Hierbei unterscheidet man zwischen Selbst- und Fremdbewertungsinstrumenten. Da Bewertungsprozesse, die von den involvierten Unternehmen eigenständig und betriebsintern umgesetzt werden können, in ihrer Akzeptanz gegenüber Fremdbewertungsinstrumenten Vorteile besitzen, kommt der Integration von Instrumenten zur Selbstbewertung hinsichtlich der Überwindung interner Barrieren zur Einführung von Nachhaltigkeit eine zentrale Bedeutung zu.

Allerdings ist Selbstbewertung ebenso wie Nachhaltiges Wirtschaften ein recht neues Thema für Unternehmen beziehungsweise Organisationen. Die hierzu seit den 90er Jahren entwickelten Instrumente zielen auf die Erhebung des Status quo und eine kontinuierliche Verbesserung, sie setzen somit an originären Unternehmensthemen an. Da eine selbst vorgenommene Bewertung auf interner Ebene ermöglicht an den relevanten Unternehmensthemen autonom zu arbeiten, bietet sie eine effiziente und mit weitaus weniger Ablehnung verbundene Möglichkeiten, das Ziel einer nachhaltigen Wirtschaftsweise im Unternehmen zu verankern. Um der bereits erörterten heterogenen Struktur von KMU Rechnung zu tragen, bieten Selbstbewertungsinstrumente unterschiedliche

<sup>90</sup> Siehe auch Wallbaum, Holger; Kaiser, Claudia; Herzog, Kristina; Liedtke, Christa: Behindern Rechtsnormen den Umweltschutz?: Praktische Erfahrungen und Lösungsvorschläge für mehr Ressourceneffizienz im Umweltrecht ; ein Projekt der Umweltstiftung der ostwestfälischen Wirtschaft, Bielefeld : Umweltstiftung der Ostwestfälischen Wirtschaft, 2003

<sup>91</sup> Hillary, R. (1999): Evaluation of Study Reports on the Barriers, Opportunities and Drivers for Small and Medium Sized Enterprises in the Adoption of Environmental Management Systems, Studie für DTI, London.

„Einstiegsniveaus“ und Komplexitätsgrade. Gemein ist allen Instrumenten jedoch ein Zugriff von innen, der die negativen Seiten von Fremdbewertungen vermeidet, die Abfrage über Fragebögen, eine subjektive Einschätzung der Situation, eine qualitative und gerade nicht nur keine quantitative Befragung, der Verzicht auf eine statistische Auswertung sowie die Durchführung der Evaluation durch am Prozess Beteiligte im Unternehmen (Geschäftsführer, Mitarbeiter). Ferner stellt sich das Ergebnis interner Bewertung als Profil der Stärken und Verbesserungspotenziale des Unternehmens dar, der sich eine Maßnahmenplanung durch die Beteiligten selbst anschließen kann. Folglich sind Selbstbewertungsinstrumente dialogische Instrumente, die bei Bedarf durch eine externe Moderation ergänzt und in ihrer Anwendung strukturiert werden können.<sup>92</sup>

Vorangetrieben wird die Einführung von Instrumenten zur Nachhaltigkeitsbewertung von verschiedenen Stakeholdern. Zu den wichtigsten Interessensgruppen gehören in diesem Sinne Kunden und Zulieferer, Geschäftsführung und Mitarbeiter, Öffentlichkeit und Kommune, Banken und Versicherungen wie auch öffentliche Entscheidungsträger, Behörden und Regierungen.

In einem von der „Swedish Business Development Agency NUTEK“ veröffentlichten Bericht werden die Zusammenhänge wie folgt dargestellt (s. Abb. 3): Neben den drei grundlegenden Faktoren („Promotoren“, „Instrumente“ und „Barrieren“) wird auch der Nutzen, die eine Einführung von UMS mit sich bringt, aufgeführt. Zu den Treibern oder Promotoren gehören die oben erwähnten Stakeholder, die unter anderem über gesetzliche Anforderungen und Managementverpflichtungen einen Einfluss auf das Unternehmen haben. Ökonomische Faktoren, wie Kosteneinsparung und ökonomische Steuerungsinstrumente sind ein weiterer wichtiger Treiber für nachhaltiges Wirtschaften. Des Weiteren gibt es noch branchen- und größenbezogene Promotoren und Imageverbesserung als Motor, die nachhaltiges Wirtschaften begünstigen.

---

<sup>92</sup> Rohn, Holger; Engelmann, Tobias (2004): Nachhaltige Unternehmensentwicklung - ein neues Geschäftsfeld für Berater?, in: Freimann, Jürgen (Hg.): Akteure einer nachhaltigen Unternehmensentwicklung, München und Mering, Rainer Hampp Verlag, S. 125-146.

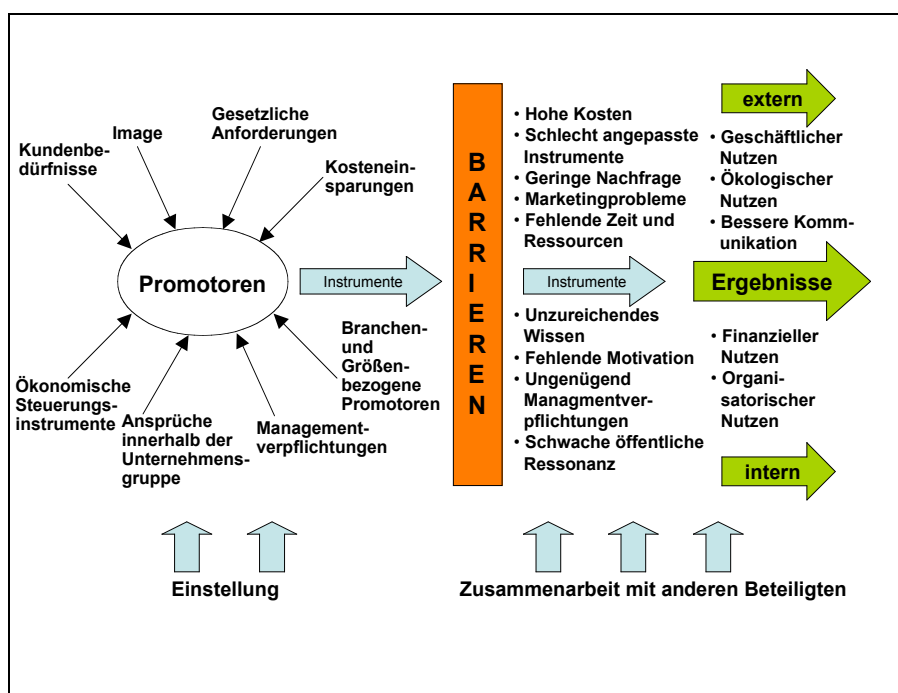


Abb. 3: Barrieren und Promotoren bei der Einführung von UMS in KMU (nach NUTEK 2003)<sup>93</sup>

Die Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen, Behörden oder Universitäten kann eine nachhaltige Unternehmensentwicklung in KUM befördern, weil sie dadurch weiteren Ansprüchen von Interessensgruppen ausgesetzt sind. Unternehmen, die mit anderen Unternehmen zusammenarbeiten, sind meist fortschrittlicher in einer nachhaltigen Unternehmensentwicklung. Eine positive Einstellung der Unternehmensführung zu einer nachhaltigen Unternehmenspolitik kann ebenso als Treiber bei der Einführung von Instrumenten für nachhaltiges Wirtschaften fungieren. Dieser Effekt ist übertragbar auf die gesamten Akteure, wie z. B. Mitarbeiter und Kunden, die Einfluss auf das Unternehmen haben.<sup>94</sup>

Festgehalten werden kann, dass das Ziel der verantwortlichen Unternehmensführung in KMU von vielen verschiedenen Faktoren abhängig ist. Einerseits ist eine erfolgreiche nachhaltige Unternehmensentwicklung abhängig von Barrieren und Promotoren für nachhaltiges Wirtschaften, KMU spezifischen Eigenschaften und KMU tauglichen Instrumenten und Konzepten. Andererseits hängt eine verantwortliche Unternehmensführung von der Lernfähigkeit der Unternehmen ab. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die bloße Existenz von Instrumenten für nachhaltiges Wirtschaften nicht unbedingt zu einer Verbesserung hinsichtlich einer verantwortungsvollen Unternehmensführung führt. Die Unternehmen brauchen ein gewisses Maß an Innovationspotential, das wiederum abhängig ist von verschiedenen internen und externen Faktoren, wie Unternehmenskultur und Managementverpflichtungen. Der Austausch mit den einzelnen Akteuren, die einen Einfluss auf das Unternehmen haben, ist eine weitere Bedingung für einen erfolgreichen Veränderungsprozess hin zu einer nachhaltigen Unternehmenspolitik.<sup>95</sup>

<sup>93</sup> NUTEK (Hrsg.) (2003): Environmental work in small enterprises – a pure gain? Stockholm 2003, S 2.

<sup>94</sup> NUTEK (Hrsg.) (2003): Environmental work in small enterprises – a pure gain? Stockholm 2003.

<sup>95</sup> Geibler, J. v., Kuhndt, M., Seifert, E., Lucas, R., Lorak, S. Bleischwitz, R. (2004). Sustainable Business and Consumption Strategies. In: Bleischwitz R. and Hennicke, P. (2004) Eco-Efficiency, Regulation and Sustainable Business. Towards Sustainable Governance Structure for Sustainable Development. Edward Elgar Publishing. UK.

Um die Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung aus mehreren Perspektiven zu unterstützen, stellt die ifo-Studie<sup>96</sup> „Nachhaltiges Wirtschaften in Deutschland“ Handlungsempfehlungen für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft zusammen. Demnach soll mit Hilfe einer Nachhaltigkeitsberichterstattung die Regierung und die Öffentlichkeit auf nachhaltige Wirtschaftsstrategien, besonders auch für KMU aufmerksam gemacht werden und im Gutachten gegebene Empfehlungen ein pro-aktives Handeln vorantreiben. In Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Wissenschaft sollen branchenspezifische Ansätze erarbeitet werden, um eine Implementierung von Instrumenten zu erleichtern. Die Wirtschaft soll sicherstellen, dass eine breitenwirksame Umsetzung der nachhaltigen Selbstverpflichtung von KMU stattfindet. Aufgabe der Wissenschaft ist es, einen wesentlichen Beitrag zur Konkretisierung des Leitbilds, vor allem für den Mittelstand zu leisten, indem sie Indikatorensysteme entwickelt und praxisgerechte Handlungsoptionen aufzeigt. Im Allgemeinen soll der Dialog zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik verstärkt werden. Der Integration von Selbstbewertungsinstrumenten in den betrieblichen Alltag wird hierbei wichtige Bedeutung beigemessen, da auf diesem Wege der Einstieg in den Themenkomplex einer nachhaltigen Unternehmensentwicklung erleichtert und die Akzeptanz der verstärkten Übernahme sozialer Verantwortung durch Unternehmen gefördert wird.

Bezogen auf die spezifischen Probleme bei der Umsetzung formeller UMS in KMU gibt die BEST-Studie<sup>97</sup> der Europäischen Kommission eine Reihe von Empfehlungen. Diese können auf Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften im Allgemeinen angepasst werden. Folgende Maßnahmen werden empfohlen:

- Verwaltungsmodalitäten für nachhaltiges Wirtschaften
- Verankerung von Instrumenten für nachhaltiges Wirtschaften
- Unterstützung von Unternehmen, die Instrumente einführen
- Initiativen, die für das Umweltmanagement weniger formelle Ansätze vorsehen
- Vorteile für Unternehmen mit nachhaltiger Unternehmenspolitik

Die Empfehlungen beruhen auf 24 Fallstudien über bewährte Verfahren aus 13 europäischen Ländern.

Die besonderen Eigenschaften von KMU sowie die großen Unterschiede hinsichtlich Größe und Branchentyp verlangen eine spezielle Auseinandersetzung der Politik und Wissenschaft mit diesem Unternehmensbereich. Eine verantwortungsvolle Unternehmensführung für eine größere Zahl von KMU ist nur dann möglich, wenn entsprechende gesetzliche Rahmenbedingungen und staatliche Anreizsysteme geschaffen werden.

Die zuvor geschilderten Initiativen und analysierten Instrumente und Konzepte verdeutlichen, dass die Wissenschaft aufgefordert ist KMU-spezifische Instrumente zu entwickeln, die die besonderen Eigenschaften von KMU berücksichtigen und den vorhandenen Handlungsbedarf aufdecken. Zur Erreichung dieses Ziels scheinen Selbstbewertungsinstrumente ein erste Annäherung an einen Nachhaltigkeitsdiskurs für KMU darzustellen und die „hohe“ Hürde der Fremdbewertung erst einmal zu umgehen. Sollte mit dem entwickelten Selbstbewertungstool eine solide Diskussionsgrundlage geschaffen sein, so kann die Hoffnung gehegt werden, dass diese Unternehmen in der Folge auch weitere Schritte in Richtung eines nachhaltigen Wirtschaftens gehen werden.

---

<sup>96</sup> Schulz, W. F.; Gutterer, B; Geßner, C.; Sprenger, R.; Rave, T. (2002): Nachhaltiges Wirtschaften in Deutschland.

<sup>97</sup> Europäische Kommission (2004): Public policy initiatives to promote the uptake of environmental management systems in small and medium-sized enterprises. Final report of the Best projekt expert group.

Aus diesem Grund wurde im BioBeN-Projekt ein branchenspezifisches Instrument entwickelt, welches den sozialen Aspekt nachhaltigen Wirtschaftens fokussiert (s. Kapitel 4). Die analysierten Beispielen machen aber deutlich, dass die Einfachheit eines solchen Instrumentes für eine breite Anwendung zwingend ist, damit die oft sehr begrenzten Ressourcen eines KMU dennoch den Einsatz der Software erlauben. Darüber hinaus wurde aber auch deutlich, dass eine erfolgreiche Umsetzung und Einführung des Instruments auch abhängig ist von der KMU spezifischen Unternehmensstruktur und -kultur und der damit verbundenen Fähigkeit zu Organisationalem Lernen (s. Kapitel 7).

## 4 Biotechnologie und Soziale Nachhaltigkeit aus Sicht von Stakeholdern

Das Kapitel stellt die Methodik und wesentliche Ergebnisse der Stakeholder-Befragung zu sozialen Aspekten in der Biotechnologie dar, die von September 2003 bis Dezember 2003 durchgeführt wurde und identifiziert die für die Entwicklung der Software relevanten Erkenntnisse. Der genutzte Fragebogen und die detaillierten Ergebnisse sind im Anhang dargestellt (s. Anhang B und C ).

### 4.1 Zielsetzung und Methodik der Stakeholderbefragung

#### 4.1.1 Zielsetzung

Mit der Stakeholder-Umfrage zu sozialen Aspekten in der Biotechnologie-Industrie wurden drei zentrale Ziele verfolgt. Zum einen sollten basierend auf Einschätzungen einzelner Stakeholder Gruppen relevante bzw. weniger relevante soziale Aspekte identifiziert werden. Hierbei wurden unterschiedliche Lebenszyklusphasen unterschieden. Zum anderen sollte der potentielle Beitrag biotechnologischer Produkte zur Befriedigung menschlicher Bedürfnisfelder abgeschätzt und ein Überblick über zentrale Herausforderungen sowie Verbesserungsoptionen im sozialen Bereich gewonnen werden. Die Ergebnisse der Befragung leisten somit einen Beitrag zum übergeordneten, dritten Ziel, der Entwicklung der Software zur Bewertung der sozialen Aspekte biotechnologischer Prozesse und biotechnologisch hergestellter Produkte.

#### 4.1.2 Stakeholder Ansatz und Auswahl der befragten Stakeholder

Da das Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung auf Werturteilen basiert und diese in Abhängigkeit des jeweiligen gesellschaftlichen Kontexts in Raum und Zeit variieren, ist es notwendig, diesen Kontext zur Operationalisierung des Leitbildes abzubilden.<sup>98</sup> Aus Gründen der Repräsentativität erfordert dies die Partizipation eines möglichst breiten Spektrums gesellschaftlicher Gruppen. Um diesen Anforderungen Rechnung zu tragen, wurde die Umfrage in methodischer Hinsicht basierend auf dem Stakeholder Ansatz durchgeführt. Der Ansatz wird hier in Anlehnung an Freeman und seine Stakeholder Definition „any group or individual who can affect or is affected by the achievement of the firm’s objectives“<sup>99</sup> auf den Biotechnologiesektor bezogen.

Die Kriterien für die Auswahl der Stakeholder können wie folgt zusammengefasst werden. Es wurde darauf geachtet, sowohl innerhalb einzelner Stakeholder Gruppen als auch über die Stakeholder Gruppen hinweg ein möglichst breites und repräsentatives Spektrum zu befragen. Hierbei wurde Wert auf die Berücksichtigung diverser fachlicher Hintergründe gelegt. Ferner wurde auf eine möglichst ausgewogene Befragung interner wie externer Stakeholder geachtet. Den Befragten sowie den Mitgliedern des ProgramBoards stand es offen, selber Stakeholder vorzuschlagen, die dann in die Befragung einbezogen wurden. Befragt wurden auch die Pilotprojektspartner des BioBeN-Projektes. Eine Liste der befragten Institutionen ist diesem Bericht beigefügt (s. Anhang A). Die Namen der befragten Personen werden aus Vertraulichkeitsgründen nicht offen gelegt.

Die Entscheidung für eine Expertenbefragung mit einer vergleichsweise kleinen und nicht repräsentativen Stichprobe fiel nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass es sich bei der Biotechnologie um eine sogenannte „Neue Technologie“ handelt. Die Technologie steht

---

<sup>98</sup> Vgl. Szerenyi, Tímea (1999): Zur Operationalisierung von Nachhaltigkeit und nachhaltiger Entwicklung, Working Paper No. 99-01, Universität zu Köln, Wirtschafts- und Sozialgeographisches Institut, Köln.

<sup>99</sup> Freeman RE. 1984. Strategic Management: A stakeholder approach. Prentice Hall: Englewood Cliffs, NJ. S. 25. An anderer Stelle wird bei der Stakeholder Definition im Zusammenhang mit den Zielen des Unternehmens („firm’s objectives“) auch von „organization’s objectives“ (Freeman (1984), S. 46) oder von „organizational purpose“ (Freeman (1984), S. 25) gesprochen. Das impliziert, daß eine weitere Systemgrenze, die der Organisation, gewählt wird.

noch am Anfang ihrer Entwicklung. Viele Prozesse und Produkte befinden sich noch in der Entwicklungs- und/oder Pilot-Phase. Daher wurde eine breiter angelegte Stakeholderumfrage aufgrund mangelnder Detailkenntnis der Öffentlichkeit als nicht angemessen und nur bedingt aussagekräftig angesehen. Bezüglich der in der Expertenbefragung erhobenen Daten kann aufgrund ausgewiesener Expertise der Befragten von hoher Validität der Daten ausgegangen werden.

#### **4.1.3 Fragebogen und Befragung**

Insgesamt besteht der Fragebogen aus drei Abschnitten. Der erste Abschnitt des Fragebogens erhebt allgemeine Daten zur befragten Person (Fragen 1.1-1.5). In inhaltlicher Hinsicht stellt der zweite Abschnitt den zentralen Abschnitt des Fragebogens dar (Fragen 2.1-2.7). Die Struktur des zweiten Abschnittes reflektiert die Kernziele des Fragebogens – die Erhebung von Stakeholder-Einschätzungen in folgenden Bereichen:

- Beitrag der Biotechnologie zur Befriedigung von Bedürfnisfeldern (Frage 2.1);
- Relevanz sozialer Aspekte für unterschiedliche Stakeholdergruppen in unterschiedlichen Lebenszyklusphasen (Fragen 2.2.1 und 2.2.2);
- Zentrale Herausforderungen und Verbesserungsoptionen im sozialen Bereich (Fragen 2.3-2.7).

Erarbeitet wurde dieser zweite Abschnitt basierend auf einer Literaturrecherche (siehe Kapitel 10). Diese umfasste eine auf soziale Aspekte fokussierte Auswertung zahlreicher Agenden Nachhaltiger Entwicklung auf internationaler Ebene. In einem dritten Abschnitt wurde den Befragten Raum für Kommentare gegeben (Frage 3).

Im Rahmen des Fragebogens wurde die Biotechnologie-Industrie als Gesamtheit betrachtet. Eine nach Anwendungsgebieten differenzierte Betrachtung wäre wünschenswert gewesen, schien aber aufgrund des begrenzten Umfangs des Fragebogens nicht praktikabel. Der Fragebogen stellt bereits ohne die Unterscheidung verschiedener Anwendungsgebiete vergleichsweise hohe Anforderungen an die Befragten. Dies hängt maßgeblich mit der Tatsache zusammen, dass die Biotechnologie als so genannte neue Technologie ein breites Anwendungsspektrum besitzt und ergibt sich ferner aus der umfassenden Untersuchung der Relevanz sozialer Aspekte in unterschiedlichen Lebenszyklusphasen und für unterschiedliche Stakeholder Gruppen. Eine Beschränkung auf einzelne Anwendungsgebiete schien nicht praktikabel, da es Aufgabe des BioBeN-Projektes war, die Biotechnologie in ihrer Gesamtheit zu betrachten.

Der Fragebogen wurde im September und Oktober 2003 an 149 ausgewählte nationale und internationale Experten postalisch bzw. via E-Mail in englischer Sprache verschickt. Für die Beantwortung des Fragebogens wurde eine Frist von ca. 3 Wochen eingeräumt. Bei Ausbleiben einer Antwort innerhalb dieses Zeitraums wurden die betreffenden Personen mehrmals per E-Mail und/oder Telefon um Rückantwort gebeten. Insgesamt wurden 33 Fragebögen beantwortet, die größtenteils vollständig ausgefüllt und auswertbar waren. Dies entspricht einer Rücklaufquote von 22%. Für die Auswertung wurden drei unterschiedliche Teilmengen dieser Stichprobe verwendet: 1. die gesamte Stichprobe, 2. Antworten interner Stakeholder und 3. Antworten externer Stakeholder. Auf eine detaillierte Analyse einzelner Stakeholder-Gruppen wurde aufgrund der zu kleinen Stichprobe bewusst verzichtet. Die Stichprobe setzt sich anteilig in der im Anhang A dargestellten Form aus unterschiedlichen Stakeholder-Gruppen zusammen. Die Gruppe „public bodies“ schließt sowohl öffentliche Einrichtungen auf lokaler, regionaler, nationaler und internationaler Ebene also auch internationale Organisationen ein.

Tab. 5: Zusammensetzung der Stichprobe

Stakeholder Gruppe	Rücklauf absolut	Rücklauf anteilig	
Unternehmen	6	18%	<b>intern</b>
Industrieverbände	4	12%	
Wissenschaft	14	42%	<b>extern</b>
Öffentliche Einrichtungen	7	21%	
Umweltgruppierungen	1	3%	
Finanzinstitutionen	1	3%	
<b>Summe</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>	

Abweichende Stichprobengrößen in der detaillierten Darstellungen (im Anhang dieses Berichts) können mit fehlerhaften oder unvollständigen Antworten erklärt werden.

## 4.2 Wesentliche Ergebnisse und Interpretation

Die Ergebnisse der Umfrage werden hier insbesondere in Hinblick auf die Identifizierung wesentlicher sozialer Aspekte für die Erstellung des Indikatorensets dargestellt und interpretiert. Dabei wird auf eine Reihe von relevanten Fragen aus dem Fragebogen spezifisch eingegangen. Um Ungenauigkeiten infolge von Übersetzungen ins Deutsche zu vermeiden, werden die Ergebnisse mehrheitlich unter Rückgriff auf die im Fragebogen verwendeten englischen Termini präsentiert.

Für die Auswertung der **zentralen Fragen 2.2.1 und 2.2.2** wurde ein gesondertes Auswertungsschema erstellt und damit eine Hot-Spot-Analyse durchgeführt. Die Ergebnisse der allgemeinen Hot-Spot-Analyse und der komparativen Hot-Spot-Analyse – „interne versus externe Perspektive“ werden im folgenden präsentiert.

Ziel der Allgemeinen Hot Spot Analyse war es herauszufiltern, welche sozialen Aspekte von den Befragten grundsätzlich als relevant beziehungsweise weniger relevant eingeschätzt werden. Hierzu wurden die sozialen Aspekte ihrer Relevanz nach sortiert. Als Kriterium für die Relevanz der einzelnen Aspekte wurde ein mit der Anzahl der pro Stakeholder Gruppe auswertbaren Fragebögen gewichteter arithmetischer Mittelwert verwendet.

Für den Bereich „Soziale Aspekte in der Verfahrensentwicklung und Produktion“ (Frage 2.2.1) wurden folgende soziale Aspekte von den Stakeholdern als die 5 relevantesten eingestuft: (1) compliance with social standards, (2) employee and third party health and safety, (3) social strategy/policy, (4) human need oriented Research&Development (R&D) und (5) external communication/transparency. Diese Aspekte beziehen sich auf ein breites Spektrum unterschiedlicher sozialer Aspekte nachhaltiger Entwicklung in den Lebenszyklusphasen, die vor dem Verkauf des Produktes liegen. Es werden verschiedene betriebswirtschaftliche Funktionsbereiche abgedeckt: R&D, Produktion (Arbeitssicherheit, Einhaltung sozialer Standards) und Unternehmenskommunikation. Es scheinen sowohl eine soziale Flankierung der Unternehmenspolitik/-strategie als auch die Berücksichtigung von Auswirkungen auf Dritte in den Bereichen Gesundheit und Sicherheit von großer Relevanz zu sein. Bei einer Betrachtung des Gesamtbildes des Rankings fällt auf, dass es keine größeren Sprünge in der Bewertung gibt.



Tab. 6: Trendanalyse - Verfahrensentwicklung und Produktion

<b>Social aspects within biotechnological PROCESS DEVELOPMENT &amp; PRODUCTION</b> (here: supply chain, R&D, up-scaling and industrial production)	<b>gewichteter arithmetischer Mittelwert</b>
Compliance with social standards	41%
Employee and third party health and safety	39%
Social strategy/policy	38%
Human need oriented R&D	38%
External communication/transparency	37%
Stakeholder dialogue events	35%
Social impact assessment of products	33%
Wages and benefits	30%
Equal & fair treatment of suppliers	29%
Consideration of developing countries' needs	28%
Training and professional development	28%
Social management system (incl. suppliers)	28%
Partnerships	27%
Entrepreneurship and employment	27%
Equal opportunities	25%
Respect for consumer privacy	25%
Political contributions	24%
Activities to improve suppliers' performance	23%
Internal communication	23%
Participation in decision-making and self-organisation	21%
Flexibility of employment contracts	20%
Bribery and corruption	20%
Employee involvement in community activities	19%
Distributional justice	17%
Community giving	15%

Für den Bereich „Soziale Aspekte in der Nutzungsphase und Wiederverwertung/Entsorgung“ (Frage 2.2.2) wurden folgende soziale Aspekte von den Stakeholdern als am relevantesten eingestuft: „(1) customer, third party health and safety“, „(2) quality of products“, „(3) product stewardship strategy/policy“, „(4) competition and pricing“ und „(5) satisfaction of human needs“. Diese Aspekte beziehen sich auf ein breites Spektrum unterschiedlicher sozialer Aspekte nachhaltiger Entwicklung in den Lebenszyklusphasen, die nach dem Produktverkauf angesiedelt sind. Es werden unternehmensinterne Aspekte, die sich auf die Nutzungsphase erstrecken genannt (wie „product stewardship strategy/ policy“); Aspekte an der Schnittstelle zwischen Produktion und Konsum (wie „competition and pricing“) und Aspekte, die sich direkt auf die Nutzungsphase beziehen (wie „quality of products“, „satisfaction of human needs“). Ferner ist zu beobachten, dass die Aspekte „(1) customer, third party health and safety“, „(2) quality of products“ relativ deutlich als relevanteste Aspekte eingeschätzt werden, wohingegen der Aspekt „community giving“ mit deutlichem Abstand die niedrigste Bewertung erfährt.

Tab. 7: Trendanalyse - Nutzungsphase und Wiederverwertung/ Entsorgung

<b>Social aspects in the APPLICATION of biotechnological processes</b> (here: use-phase and end-of-life)	<b>gewichteter arithmetischer Mittelwert</b>
Customer, third party health and safety	46%
Quality of products	45%
Product stewardship strategy/policy	41%
Competition and pricing	38%
Satisfaction of human needs	38%
External communication/transparency	35%
Compliance with social standards	34%
Consideration of developing countries' needs	32%
Stakeholder dialogue events	31%
Advertising practices	30%
Entrepreneurship and employment	29%
Social management system	27%
Partnerships	26%
Political contributions	25%
Respect for consumer privacy	24%
Employee involvement in community activities	22%
Bribery and corruption	21%
Community giving	13%

Ziel der komparativen Hot Spot Analyse war festzustellen, inwieweit interne und externe Stakeholder die Relevanz sozialer Aspekte unterschiedlich einschätzen. Diese Analyse wurde für die laut der Allgemeinen Hot-Spot-Analyse 10 wichtigsten Aspekte durchgeführt. Bezüglich dieser 10 Aspekte wurden die absoluten beziehungsweise relativen Häufigkeiten der Angaben unterschieden nach internen beziehungsweise externen Stakeholder ermittelt. Um eine Vermischung der Einschätzungen interner und externer Stakeholder zu vermeiden, wurden hierbei ausschließlich die Angaben in der Spalte "Relevance for you" berücksichtigt.

Grundsätzlich schätzen interne Stakeholder die Relevanz der 10 wichtigsten Aspekte in der Verfahrensentwicklung und Produktion höher ein als externe Stakeholder. Eine Ausnahme bildet der Aspekt „(7) social impact assessment of products“, dessen Relevanz von externen Stakeholdern höher eingestuft wird. Von den internen Stakeholdern wird die Relevanz der Aspekte „(3) social strategy/ policy“, „(6) stakeholder dialogue events“ und „(10) consideration of developing country needs“ besonders hoch eingeschätzt. Sowohl interne als auch externe Stakeholder messen dem Aspekt „(4) human need oriented R&D“ gleichermaßen eine hohe Bedeutung bei. Große Abweichungen zwischen der internen und der externen Stakeholderperspektive lassen sich bei folgenden Aspekten beobachten: „(3) social strategy/ policy“ (31% Abweichung), „(9) equal & fair treatment of suppliers“ (29% Abweichung) und „(6) stakeholder dialogue events“ (25% Abweichung).

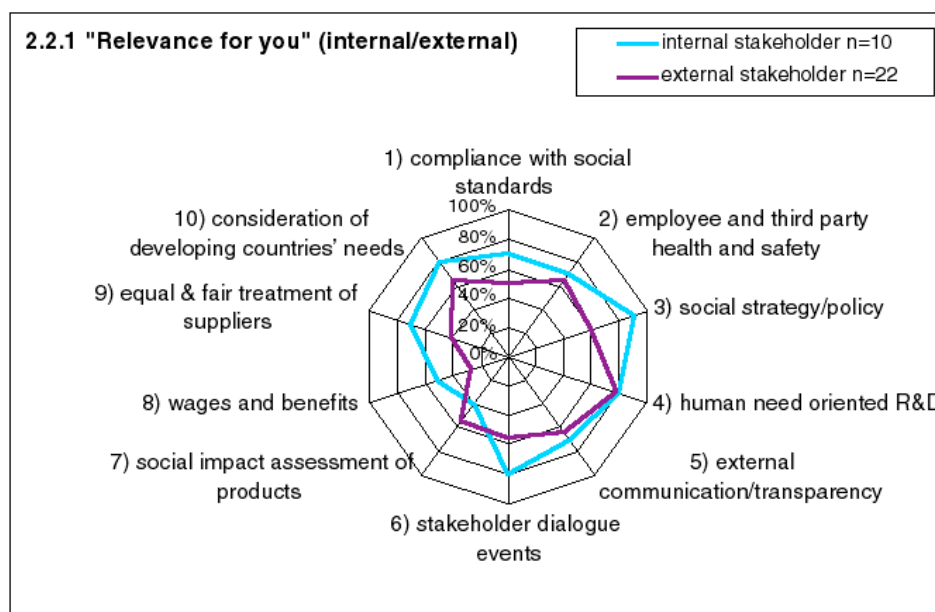


Abb. 4: Komparative Analyse (Verfahrensentwicklung und Produktion)

Wie im Bereich Verfahrensentwicklung und Produktion schätzen interne Stakeholder die Relevanz der 10 wichtigsten Aspekte auch in der Nutzungsphase und Wiederverwertung/Entsorgung höher ein als externe Stakeholder. Auch hier gibt es eine Ausnahme, den Aspekt „(9) stakeholder dialogue events“, dessen Relevanz von externen Stakeholdern leicht höher eingestuft wird als von den internen. Die Relevanz der Aspekte „(1) customer, third party health and safety“, „(2) quality of products“, „(3) Product stewardship strategy/ policy“, „(4) competition and pricing“, „(5) satisfaction of human needs“ und „(6) external communication/transparency“ wird von den internen Stakeholdern besonders hoch eingestuft. Externe Stakeholder bewerten die Relevanz der Aspekte „(2) quality of products“ und „(5) satisfaction of human needs“ besonders hoch. Größere Abweichungen zwischen den Angaben interner und externer Stakeholder lassen sich bei folgenden Aspekten beobachten: „(4) competition and pricing“ (34% Abweichung) und „(6) external communication/transparency“ (20% Abweichung).

Wie bei der Frage im Bereich Verfahrensentwicklung und Produktion lässt sich interessanterweise auch hier eine von internen und externen Stakeholder gleichermaßen hohe Bewertung des Aspekts feststellen, der sich auf die menschliche Bedürfnisbefriedigung bezieht „(5) satisfaction of human needs“.

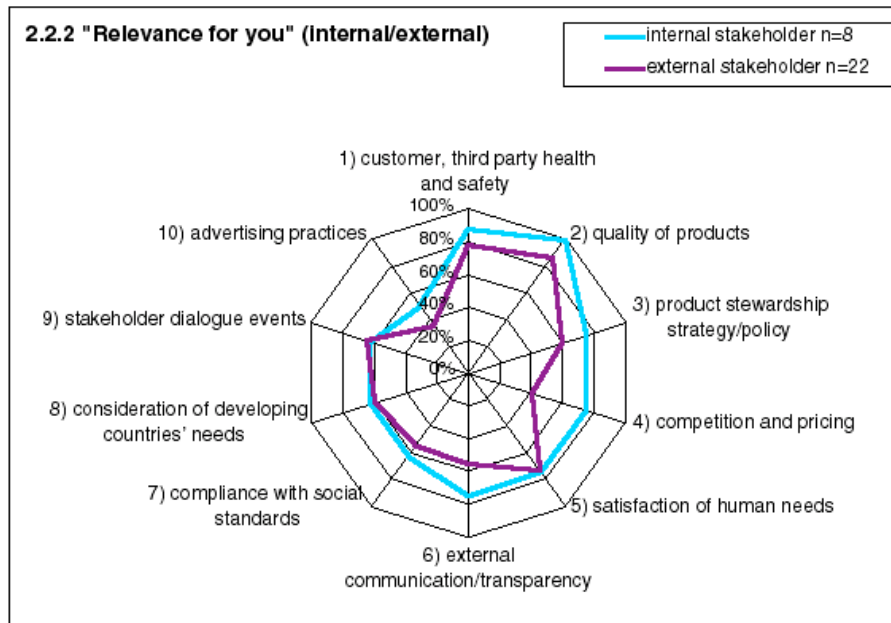


Abb. 5: Komparative Analyse (Nutzungsphase und Wiederverwertung/ Entsorgung)

Aus der Analyse der als relevant erachteten sozialen Aspekte scheint generell eine Unterscheidung der Lebenszyklusphasen „Verfahrensentwicklung und Produktion“ sowie „Nutzungsphase und Wiederverwertung/ Entsorgung“ sinnvoll. Für beide Bereiche sehen die Stakeholder in den jeweiligen Phasen teilweise unterschiedliche Aspekte als besonders relevant an.

In Frage 2.4 wurden Maßnahmen zur Verbesserung des Verständnisses der Sozialleistung abgefragt. Dabei zeigte sich, dass das „Corporate sustainability reporting“ von den Stakeholdern mit Abstand als am geeignetsten angesehen wird, um das Verständnis hinsichtlich der Leistung der Biotechnologie in sozialer Hinsicht zu verbessern. In 19 der 25 auswertbaren Fragebögen wurde diese Option angekreuzt, während auf die am zweitbesten eingeschätzte Alternative, „Stakeholder dialogue events“, lediglich 11 Nennungen entfielen. Ergänzend zu den vorgegebenen Optionen wurde ein weiterer Vorschlag gemacht. Ein Stakeholder schlug „transparent resource use policies“ als geeignete Maßnahme vor.

Tab. 8: Maßnahmen zur Verbesserung des Verständnisses der Sozialleistung

Maßnahmen zur Verbesserung des Verständnisses der Sozialleistung	Anzahl der Nennungen (n = 25)
corporate sustainability reporting	19
stakeholder dialogue events	11
product labels	8
pro-active public relations	5
open days	1
other: "transparent resource use policies"	1

Frage 2.5 zielte auf Optionen zur Verbesserung der Sozialleistung ab. Die Ergebnisse wurden zu zwei zentralen Themenfeldern verdichtet, innerhalb derer die Stakeholder leicht erschließbare Potentiale zur Verbesserung der Sozialleistung der Biotechnologie-Industrie zu sehen scheinen:

„Transparente Kommunikation“: Sowohl interne als auch externe Stakeholder betrachten „transparente Kommunikation“ als zentrale Option zur Verbesserung der Sozialleistung der Biotechnologie-Industrie. In diesem Zusammenhang werden verschiedene Einzelaspekte genannt, die den Inhalt und die Art und Weise der Kommunikation spezifizieren. Besondere Bedeutung wird der aktiven Einbeziehung von Stakeholdern beigemessen. Ferner werden beispielsweise – aber seltener – genannt: „(standardised) reporting“, „third party verification“ und „demonstration of best practice“.

„Codes & Principles of Conduct/Governance“: Neben transparenter Kommunikation lässt sich als zweites Themenfeld „Codes & Principles of Conduct/Governance“ identifizieren. Hierzu wurden sowohl von internen als auch externen Stakeholdern Angaben gemacht; jedoch weit weniger als im Bereich „transparente Kommunikation“. Die Angaben der Stakeholder schwankten zwischen allgemeinen Aussagen wie „corporate action, standards“ oder „corporate governance“ und spezifischen Vorstellungen wie beispielsweise „include social sciences criteria for hiring and advancement“.

Nahezu sämtliche Stakeholder, die den Fragebogen beantwortet haben bekundeten explizit Interesse an den Ergebnissen der Umfrage. Darüber hinaus zeigten sich zahlreiche befragte Stakeholder, die aus unterschiedlichen Gründen nicht an der Untersuchung teilnahmen, ebenfalls an den Ergebnissen interessiert.

Im Bezug auf die Softwareentwicklung lassen sich die Ergebnisse der Stakeholderbefragung in folgende Punkte zusammenfassen. Als zentrale Herausforderung sehen die Stakeholder die Schaffung von gesellschaftlicher Akzeptanz und Vertrauen an. Besondere Bedeutung wird in diesem Zusammenhang der Einbindung von Interessengruppen beigemessen. Diese in der Stakeholderbefragung als relevant identifizierten Aspekte sollten in der Software Berücksichtigung finden. Sowohl die sozialen Aspekte in der Verfahrensentwicklung und Produktion: compliance with social standards, employee and third party health and safety, social strategy/policy, human need oriented R&D und external communication/transparency als auch soziale Aspekte in der Nutzungsphase und Wiederverwertung/Entsorgung: customer, third party health and safety, quality of products, product stewardship strategy/policy, competition and pricing und satisfaction of human needs sollten sich in dem Indikatoren widerspiegeln. Aus der Analyse der als relevant erachteten sozialen Aspekte scheint generell eine Unterscheidung der Lebenszyklusphasen der biotechnologischen Entwicklung sinnvoll.

## 5 Soziale Nachhaltigkeit aus Sicht von Biotechnologie-Unternehmen

Das folgende Kapitel stellt die Methodik und wesentliche Ergebnisse der vorgenommenen Unternehmensbefragung dar, die von Januar bis September 2003 durchgeführt wurde und identifiziert die für die Entwicklung der Software relevanten Erkenntnisse. Der genutzte Fragebogen und die detaillierten Ergebnisse sind im Anhang D und E dargestellt.

### 5.1 Zielsetzung und Methodik der Unternehmensbefragung

Ziel der Unternehmensbefragungen war die Identifikation der aus Unternehmenssicht relevanten Aspekte einer sozial nachhaltigen Entwicklung in und für die Biotechnologie-Branche.

Dazu wurde zunächst ein Fragebogen, basierend auf dem in Kapitel 3 beschriebenen Screening, entwickelt, der an die ausgewählten Pilotprojektpartner aus dem BMBF-Förderprogramm „Nachhaltige BioProduktion“ (zur Auswahl siehe Kapitel 1) geschickt wurde. Der Fragebogen diente der Genese von qualitativen Daten zu sozialen Aspekten, sollte aber auch die aktive Auseinandersetzung der befragten Unternehmen mit der für sie teilweise neuen Thematik „Soziale Nachhaltigkeit“ vorantreiben. Alle Pilotprojektpartner haben den Fragebogen zurückgesandt.

Im darauf folgenden Interview mit den Pilotprojektpartnern wurde versucht die interne, das heißt die organisationsspezifische Sichtweise, zu erfassen. Das übergeordnete Ziel der Interviews war, vollständige Informationen zu den im Fragebogen adressierten Themenkomplexen zu erhalten. Darüber hinaus sollten die bei der Beantwortung des Fragebogens offen gebliebenen Punkte geklärt und Raum für Rückfragen gegeben werden. Im Anschluss an die Interviews wurde eine Auswertung vorgenommen, bei der in einem ersten Schritt die Materialien PPP-spezifisch und im zweiten Schritt in der Gesamtheit bearbeitet wurden.

### 5.2 Ergebnisse und Interpretation der Unternehmensbefragung

Die wesentlichen Ergebnisse der Auswertung der Fragebögen und Interviews werden im Folgenden dargestellt und interpretiert.

Generell ist zunächst festzuhalten, dass bei der direkten Konfrontation der Unternehmensvertreter mit dem Thema soziale Nachhaltigkeit in Fragebogen und Interview die geringen Vorkenntnisse in diesem Gebiet deutlich wurden und sich die meisten der beteiligten Unternehmen mit diesem Themenfeld erstmalig konfrontiert sahen. Es zeigte sich seitens der Unternehmen ein Bedürfnis nach Erklärung des Konzepts der sozialen Nachhaltigkeit, dessen Praxisbezug und Implikationen für die strategische Ausrichtung und das Alltagsgeschäft. In den Interviews wurde deutlich, dass die Fragen des Fragebogens zum großen Teil im Hinblick auf das eigene Unternehmen beantwortet worden waren und nicht, wie intendiert, allgemein bezogen auf die gesamte Biotechnologiebranche. So flossen hauptsächlich eigene, interne Erfahrungen, Vorstellungen und Praktiken in die Bewertung ein.

Grundsätzlich ergab sich in den Fragebögen und Interviews auch, dass der biotechnologische Prozess nicht losgelöst von seinem Umfeld betrachtet werden kann und sich die betrieblichen Aktivitäten insbesondere innerhalb der Prozessentwicklung auswirken. Die Prozessentwicklung findet im kleinen Maßstab unter Laborbedingungen und zumeist im eigenen Unternehmen statt. Die Art der Anwendung des Prozesses im industrieller Maßstab ist häufig noch nicht festgelegt, auch wenn in einigen Unternehmen sogar weitergehende Praxistests, Produktion oder Produktvermarktung erfolgen (könnten). Dadurch wird deutlich, dass für die Prozessentwicklung und Prozessanwendung das Umfeld sehr unterschiedlich sein kann. Im Folgenden werden die Ergebnisse getrennt für den biotechnologischen

Prozesses (inklusive des Umfeldes des Biotechnologie-Unternehmens) und für das biotechnologische Produkt dargestellt.

### **5.2.1 Identifizierte soziale Aspekte biotechnologischer Prozesse**

Relevante und branchentypische soziale Aspekte der Biotechnologie stehen aus Sicht der Befragten häufig in unmittelbarem Zusammenhang mit der „Akzeptanz der Unternehmen im Umfeld“. Die große Bedeutung der Aspekte „Kundenzufriedenheit“ und „Verbraucheraufklärung“ für die Unternehmen verdeutlicht dies. Akzeptanz wird als Grundvoraussetzung für das Bestehen der Organisation erachtet. Auch etwaige ethisch-moralischen Bedenken der Öffentlichkeit werden als kritischer Faktor im Hinblick auf eine erfolgreiche Kommerzialisierung der Biotechnologie erkannt. Die Anwendung in Einsatzbereichen, die gesellschaftlichen Zuspruch finden, wird als möglicher Weg der Imageverbesserung angesehen. Die Motivation, soziale Verantwortung zu übernehmen, leiten die Unternehmen aus den beiden Prinzipien „Generationengerechtigkeit“ und „Sicherung der eigenen Existenz“ ab.

Die „Sicherung von Arbeitsplätzen“ und die „Innovation“ wird als unternehmerischer Erfolg und Effekt der biotechnologischen Prozessentwicklung gewertet. Zum Teil werden von den Pilotprojektpartnern ökonomische und ökologische Vorteile mit sozialen Vorteilen gleichgesetzt und diese Vorteile biotechnologischer Prozesse insbesondere im übergeordneten/gesamtgesellschaftlichen Kontext verortet. Die Sicherung von Arbeitsplätzen wird zum Beispiel durch Einsparung von Kosten ermöglicht und somit als ein Potential von biotechnologischer Produktion gesehen. So lässt sich auch die Sichtweise, die Biotechnologieindustrie als „Motor für Arbeitsplatzschaffung/ -erhalt“ zu bezeichnen, erklären.

Die Befragten gaben an, dass der „Erwerb von Know How“ und die „Interne Kommunikation“ aus ihrer Sicht wichtige unternehmensrelevante Prinzipien sozialer Nachhaltigkeit darstellen. Somit wird das aktive Wissensmanagement als Faktor mit Bedeutung für die zukünftige Entwicklung der Organisation erkannt. Der Charakter der Tätigkeiten (Forschungsarbeit im Labor) erfordert häufige Rücksprachen mit Vorgesetzten beziehungsweise Projektleitern, um qualitativ hochwertige Arbeitsergebnisse zu erzielen. Klare Kommunikations- und Entscheidungswege sowie ein offenes Betriebsklima und die Bekenntnis zu einem kontinuierlichen Austausch gewonnener Erkenntnisse wurden als notwendige Voraussetzung für eine positive Organisationsentwicklung angesehen.

Auch Arbeitsbedingungen werden als ein wichtiger sozialer Aspekt benannt. Die Entwicklung biotechnologischer Prozesse ist sehr kostenintensiv und benötigt unter anderem hohe Summen an Risikokapital. Diese Knappheit oder Diskontinuität der wirtschaftlichen Grundlage wurde auch als eine Ursache von zeitlichen und psychischem Druck für Mitarbeiter des Unternehmens identifiziert und damit als möglicher negativer Einfluss auf die Betriebsatmosphäre. Zum Teil ist wegen der kontinuierlich laufenden biotechnologischen Prozesse auch eine Schicht- oder Nachtarbeit erforderlich. Des Weiteren stellt aus Sicht der Befragten der Arbeits- und Gesundheitsschutz in den Unternehmen einen wichtigen Aspekt dar.

### **5.2.2 Identifizierte soziale Aspekte biotechnologischer Produkte**

Als wesentliche soziale Vorteile der biotechnologischen Produkte wurde der Produktnutzen und das Innovationspotential angegeben. Biotechnologie kann beispielsweise die Herstellung von Medikamenten sicherstellen, auch wenn ein „anderes Verfahren aufgrund von Pathogenen ausfällt“, da Pflanzen statt Tiere die notwendigen Wirkstoffe produzieren. Insofern handelt es sich um Methoden, die in der Lage sind, bestehende gesellschaftliche

Leistungen verlässlich anzubieten. Außerdem wurde angemerkt, dass biotechnologische Verfahren und Techniken Arbeit in neuen Anwendungsgebieten eröffnen. Sie erweitern beispielsweise die Behandlungsmöglichkeiten in der Medizin.

Die geringere gesundheitliche Gefährdung und Belastung beim Umgang mit dem Produkt wurde ebenfalls als Vorteil aufgeführt. Durch Wegfall des Einsatzes von Säuren und Laugen liegen verbesserte Arbeitsbedingungen für Mitarbeiter im produzierenden Unternehmen vor. Darüber hinaus profitieren viele andere Personen, die im Laufe des Lebenszyklus mit dem Produkt in Kontakt kommen, von den geringeren gesundheitlichen Risiken: das Personal der Transportfirmen, private und gewerbliche Anwender sowie gegebenenfalls Mitarbeiter von Entsorgungsunternehmen.

Zusätzlich wurde die Arbeitserleichterung bei der organisatorischen Abwicklung von Transport, Nutzung und Entsorgung der verwendeten Hilfsstoffe, Nebenprodukte sowie des biotechnologischen Produktes selbst hervorgehoben. Ist die Entsorgung von Rohstoffen und Nebenprodukten beim biotechnologischen Produkt unproblematischer als beim konventionellen Produkt, betrifft dies nicht nur ökologische Gesichtspunkte. Aus sozialer Sicht ergibt sich eine Arbeitserleichterung insofern, als dass weniger Vorschriften beachtet und weniger Dokumente ausgefüllt werden müssen. Die organisatorische Abwicklung des Transportes, der Nutzung sowie der Entsorgung verlaufen häufig entsprechend effizienter und schneller.

Insgesamt zeigte sich, dass die Datenverfügbarkeit und Kenntnisse zu der Prozessanwendung deutlich geringer ist als für die Prozessentwicklung, die ja in der Regel direkt im Unternehmen stattfindet. Die Unternehmen haben weniger Kenntnisse vom praktischen Umgang mit den zum Teil zukünftigen Produkten der biotechnologischen Produktion. Daher beziehen sich die identifizierten sozialen Aspekte überwiegend auf interne und selten auf andere Stakeholder. Sie betreffen die Mitarbeiter vor allem in der Produktion. Es wurden - wie auch bei der Prozessbewertung - ökologische und ökonomische auch als soziale Vorteile gewertet.

Die detaillierte, nach Lebenszyklusstufen abgestufte, Bewertung des Produktes ist mit einigen Schwierigkeiten verbunden. Spezifische soziale Aspekte, die einzelne Phasen des Produktlebenszyklus betreffen, wurden kaum benannt. Wenn das Produkt als Hilfsstoff oder Vorprodukt für Anwendungen einen großen Abstand zum Endverbraucher hat, bestehen Schwierigkeiten, direkte beziehungsweise unmittelbare soziale Produktvorteile zu benennen. Dieses Problem entsteht sicherlich auch auf Grund der geringen Datenverfügbarkeit für die Produktlebenszyklusphasen. Insbesondere die Bewertung der Relevanz sozialer Aspekte für die Nutzungsphase erweist sich als schwierig, weil eine solche Einschätzung von der Art der endgültigen Anwendung und dem daraus resultierendem Produkte abhängig ist.

Die zum Teil geringen Vorkenntnisse der Unternehmensvertreter zum Thema der sozialen Nachhaltigkeit machen deutlich, warum die zu entwickelnde Software einen edukativen und motivierenden Charakter haben sollte. Dies wurde durch kurze Textbausteine in der Software umgesetzt, die dem Nutzer bei der Bewertung dargestellt werden und die (soziale und wirtschaftliche) Bedeutung der einzelnen Aspekte der sozialen Bewertung erläutern. Dennoch sollte die Bewertung der sozialen Dimension der Nachhaltigkeit einfach sein und nicht zu viele Ressourcen in Anspruch nehmen.

In der Software fanden die in der Unternehmensbefragung als relevant identifizierten Aspekte Berücksichtigung. Dazu gehören insbesondere Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie der gesellschaftliche Dialog. Auch die Qualität der Arbeitsplätze, Arbeitsplatzsicherung



sowie die interne Kommunikation und Wissenserwerb werden als relevante Aspekte in der Software abgefragt.

Eine Unterscheidung zwischen den Ebenen der Prozessentwicklung und -anwendung sollte in dem Indikatorenset und Softwaretool umgesetzt werden. Dabei sollte der geringen Datenverfügbarkeit für die Ebene der Prozessentwicklung Rechnung getragen werden.

## 6 Entwicklung eines Indikatorensystems zur Bewertung sozialer Nachhaltigkeit und Einbindung in sabento

Auf Basis der durchgeführten Recherche (Kap. 3), der internationalen Stakeholder-Befragung (Kap. 4) und der Einbeziehung der Pilotprojektpartner (Kap. 5) wurde ein Indikatorenset entwickelt, mit dem biotechnologische Prozesse hinsichtlich sozialer Nachhaltigkeitsaspekte analysiert und bewertet werden können. Dieses Indikatorenset wurde in der Folge in die Software sabento integriert.

### 6.1 Ziele und Methodik

Da theoretische Konstrukte wie Nachhaltige Entwicklung zu abstrakt und offen formuliert sind, als dass unmittelbar Indikatoren zu deren Messung bestimmt werden könnten, wird als Grundlage für die Operationalisierung theoretischer Konstrukte in der Regel auf Verfahren zur inhaltlichen Konkretisierung zurückgegriffen. In den Sozialwissenschaften hat sich zu diesem Zweck ein zweistufiges, als mehrdimensionale Analyse bezeichnetes, Verfahren etabliert, auf das bei der Entwicklung des Indikatorensystems zurückgegriffen wurde<sup>100</sup>. Dieses Analyseverfahren gliedert sich in zwei Schritte. In einem ersten Schritt wird das zugrunde liegende Konzept in relevante Aspekte aufgespaltet, die vor dem Hintergrund der Untersuchung als relevant erachtet werden. Darauf folgt die Selektion der Indikatoren als empirische Äquivalente zu den zuvor theoretisch definierten Themenfeldern. Da sich die Indikatoren nicht direkt auf das theoretische Konzept Nachhaltige Entwicklung, sondern auf die einzelnen Aspekte beziehen, müssen solche Indikatoren gefunden werden, die einen Rückschluss auf die Themenfelder ermöglichen. Zudem sollte gemäß der Ergebnisse der Unternehmensbefragungen und Stakeholderbefragungen bei der Indikatorenselektion zwischen Prozessentwicklung und -anwendung unterschieden werden.

---

<sup>100</sup> Eckermann A, 2001 *Branchenbezogene Nachhaltigkeitsindikatoren – Entwurf eines idealtypischen Prozesses zur stakeholderbasierten Indikatorenbildung*. Universität Köln: Köln

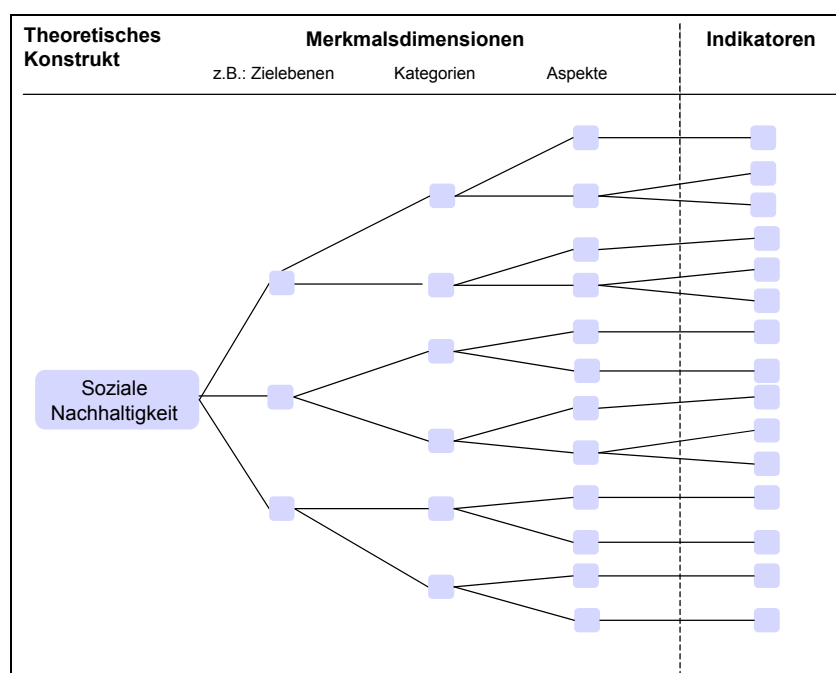


Abb. 6: Mehrdimensionale Analyse zur Aufspaltung des Leitbilds „Nachhaltige Entwicklung“ in Kategorien und Aspekte<sup>101</sup>

Durch die inhaltliche Konkretisierung des Leitbilds mit Hilfe der Aufschlüsselung in Dimensionen und Aspekte wird das Leitbild greifbarer und die Auswahl von Indikatoren erleichtert. Da die Selektion der Themenfelder jedoch grundsätzlich von subjektiven Relevanzüberlegungen geleitet ist, birgt sie die Gefahr, dass tatsächlich relevante Gesichtspunkte nicht berücksichtigt werden und sich ein Informationsverlust ergibt, oder nicht relevante Themenfelder (ohne Informationsgewinn) berücksichtigt werden.<sup>102</sup> Häufig kann erst in späteren Stufen treffsicher festgestellt werden, ob die getroffene Auswahl der Erfassung des theoretischen Konstruktes angemessen war oder verbessert werden muss.<sup>103</sup> Aufgrund der beschriebenen Risiken und der Tatsache, dass die Themenfelder die Grundlage für die Indikatorenauswahl darstellen, sollte ihre Bestimmung mit größter Sorgfalt und möglichst systematisch vorgenommen werden.<sup>104</sup>

Ähnlich gelagert ist die Problematik beim zweiten Schritt der dimensionalen Analyse, der Auswahl von Indikatoren als empirische Äquivalente zu den zuvor theoretisch definierten Themenfeldern.<sup>105</sup> Da sich die Indikatoren nicht direkt auf das theoretische Konstrukt Nachhaltige Entwicklung, sondern auf die einzelnen Merkmalsdimensionen beziehungsweise Themenfelder beziehen, die das theoretische Konstrukt beschreiben, müssen solche Indikatoren gefunden werden, die einen Rückschluss auf die Themenfelder ermöglichen.<sup>106</sup> Die Auswahl der Indikatoren basiert ebenso wie die Bestimmung der Themenfelder auf subjektiven Relevanzüberlegungen.<sup>107</sup> Dadurch entsteht die Gefahr, dass Indikatoren ausgewählt werden, die etwas anderes messen als das, was sie messen sollen.

Bei der Identifikation relevanter sozialer Aspekte, auf die sich das entwickelte Indikatorenset bezieht, wurde das Stakeholder-Konzept zugrunde gelegt.<sup>108</sup> Im Lichte dieses Konzeptes werden Unternehmen als Multizweckgebilde wahrgenommen, die heterogenen Interessen gegenüberstehen. Langfristiges Fortbestehen eines Unternehmens ist hiernach nur dann sichergestellt, wenn seine wirtschaftlichen Aktivitäten auf sozialverantwortliche Weise im Einklang mit dem Unternehmensumfeld stehen. Ein Unternehmen handelt folglich sozial

<sup>101</sup> In Anlehnung an Köhler, R. (1987): Informationen für die strategische Planung von Produktinnovationen, in: Klein-Blenkers, F. (Hrsg.): Distributionspolitik, Festgabe für Edmund Sundhoff zum 75. Geburtstag, Köln. S. 79-104.

verantwortlich, wenn es anstrebt, ein akzeptables Gleichgewicht zwischen den Erfordernissen und Bedürfnissen der verschiedenen Stakeholder herzustellen.

Die durchgeführte Stakeholder-Befragung zu sozialen Aspekten in der Biotechnologie berücksichtigte diese Anforderung und deckte aufgrund ihrer heterogenen Teilnehmerstruktur ein breites Spektrum unterschiedlicher Organisationsformen und Sichtweisen ab.

In einem letzten Schritt wurde das Indikatorenset in die Software sabento überführt. Zur Spezifizierung der Anforderung an die Software wurden die Pilotprojektpartner auf einem Workshop innerhalb des Statusseminars „Nachhaltige BioProduktion“ befragt und daraus ein Anforderungsprofil entwickelt, das dem Projektpartner ifu in der Folge bereitgestellt wurde.

## 6.2 Relevante Aspekte und Indikatoren

Auf diese Weise wurden die folgenden acht Aspekte als relevant identifiziert:

- Arbeits- und Gesundheitsschutz,
- Qualität der Arbeitsbedingungen,
- Beschäftigungseffekte,
- Aus- und Weiterbildung,
- Wissensmanagement,
- Innovationspotenzial,
- Kundenakzeptanz und gesellschaftlicher Produktnutzen sowie
- Gesellschaftlicher Dialog.

Die Bewertung der sozialen Nachhaltigkeit dieser Aspekte findet wiederum auf zwei Ebenen, der Prozessentwicklung und der Prozessanwendung, statt (s. Abb. 7). Diese Unterscheidung ist von Bedeutung, da die sozialen Kontexte biotechnologischer Prozesse auf der Prozessentwicklungs- und -anwendungsebene unterschiedlicher Natur sind und eine differenzierte Nachhaltigkeitsanalyse bedingen. Zum Beispiel ergibt sich bezüglich der Akzeptanz eines Verfahrens, in dem gentechnisch veränderte Organismen eingesetzt werden, ein erheblicher Unterschied, ob das Verfahren in seiner Entwicklung unter gut kontrollierbaren Bedingungen (im Labor) durchgeführt wird oder bei seiner Anwendung auf freier landwirtschaftlicher Nutzfläche in ein komplexes Ökosystem eingebettet ist.

---

<sup>102</sup> Vgl. Rennings, Klaus (1994): Indikatoren für eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung, Münster 1994.S. 144f.; Fürtjes, H.-J. (1982): Das Gestaltungspotential von Instrumenten der empirischen Wirtschafts- und Sozialforschung, Köln, S. 38.

<sup>103</sup> Vgl. Fürtjes, H.-J. (1982): Das Gestaltungspotential von Instrumenten der empirischen Wirtschafts- und Sozialforschung, Köln, S. 38.

<sup>104</sup> Vgl. Berkhout, F. et al. (2001): Measuring the Environmental Performance of Industry (MEPI). Final Report, Sussex et al., S. 27.

<sup>105</sup> Vgl. Mayntz, R., Holm, K., Hübner, P. (1972): Einführung in die Methoden der empirischen Soziologie, 3. Aufl., Opladen, S. 20, 40.

<sup>106</sup> Vgl. Mayntz, R., Holm, K., Hübner, P. (1972): Einführung in die Methoden der empirischen Soziologie, 3. Aufl., Opladen, S. 20.

<sup>107</sup> Vgl. Fürtjes, H.-J. (1982): Das Gestaltungspotential von Instrumenten der empirischen Wirtschafts- und Sozialforschung, Köln, S. 44.

<sup>108</sup> Freeman RE. 1984. Strategic Management: A stakeholder approach. Prentice Hall: Englewood Cliffs, NJ. Oder Kuhndt, M. et al. (2004): 'Responsible Corporate Governance. An Overview of Trends, Initiatives and State-of-the-art Elements', Wuppertal Institute Papers.

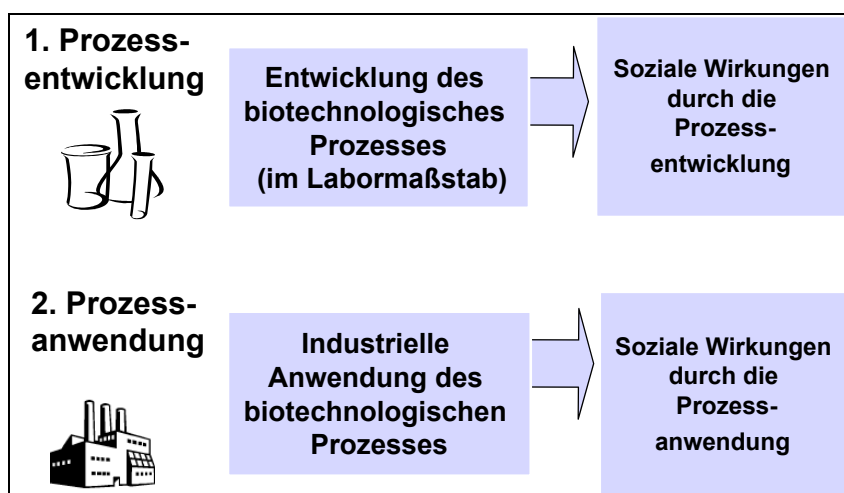


Abb. 7: Wirkungen und Ebenen der sozialen Nachhaltigkeitsbewertung

Die Nachhaltigkeitsbewertung des biotechnologischen Prozesses erfolgt deshalb innerhalb der Software separat und anhand von spezifischen Indikatoren für die jeweilige Ebene. Zur Identifizierung von relevanten Indikatoren wurden bestehende Indikatoren und Indikatorensets recherchiert und Experteninterviews durchgeführt. So wird das theoretische Leitbild der Nachhaltigkeit, vorliegend hinsichtlich sozialer Aspekte innerhalb des Biotechnologie-Sektors, in der Entwicklungs- und Anwendungsphase übertragen und mündet in einem Indikatorenset, das sich aus den acht genannten Aspekten sowie den dazugehörigen Indikatoren zusammensetzt.

Die nachfolgende Tab. 9 gibt einen Überblick über die Aspekte, die jeweils in der Prozessentwicklung und der Prozessanwendung in Form von Indikatoren berücksichtigt wurden. Anhand der aufgelisteten Aspekte wird deutlich, dass der Grad der Konkretisierung bezogen auf die Prozessentwicklung höher ist als bei der Prozessanwendung. An dieser Stelle wurde der Tatsache Rechnung getragen, dass die Prozessentwickler häufig keine detaillierten Kenntnisse darüber haben, wer und wie die in der Prozessentwicklung entstandenen Verfahren in der Anwendung einsetzt. In den Gesprächen mit den Pilotprojektpartnern ist aber dennoch deutlich geworden, dass zum Teil durchaus eine grobe Abschätzung aufgrund von Erfahrungen aus anderen Verfahren vorgenommen werden kann. Auch wenn es für Kleinstunternehmen und insbesondere, wenn es sich um Start-ups handelt, sicherlich Neuland ist, zeigen die Stakeholderbefragungen, dass sich das Biotechnologiemfeld eine weiter reichende Unternehmensverantwortung wünscht und sie teilweise auch einfordert. Zudem handelt es sich bei diesem Vorhaben auch um ein Forschungsprojekt im Auftrag des BMBF, wo ambitionierte und edukative Elemente durchaus erwünscht sind.

Tab. 9: Indikatorenset zur Bewertung sozialer Nachhaltigkeitsaspekte von biotechnologischen Prozessen

		Indikatoren ...	
		... der Prozessentwicklung	... der Prozessanwendung
<b>Arbeits- und Gesundheitsschutz</b>	- Risikogruppe der biologischen Arbeitsstoffe		- Geschätzte Anzahl Arbeitsplätze der Sicherheitsstufe 2 und höher
	- Gefährdungsfaktoren		- Geschätzter Mengenanteil an Gefahrstoffen
	- Freiwillige Gesundheitsschutzmaßnahmen		- Geplante freiwillige Gesundheitsschutz-Maßnahmen in der Anwendung
	- Qualität des Arbeitsschutzmanagements		- Geplante freiwillige Gesundheitsschutz-Maßnahmen beim Endprodukt
<b>Qualität der Arbeitsbedingungen</b>	- Arbeitszeitregelungen		- Geplante Arbeitszeitregelungen
	- Psychische Beanspruchung		- Erwartete psychische Beanspruchung
	- Anteil Frauen Führungskräfte		- Geschätzter Anteil Frauen Führungskräfte
	- Maßnahmen Verbesserung Arbeitsbedingungen		- Entscheidungs- und Selbstgestaltungsmöglichkeiten
<b>Beschäftigungseffekt</b>	- Arbeitsplatzsicherung		- Arbeitsplatzsicherung
	- Schaffung von Arbeitsplätzen		- Schaffung von Arbeitsplätzen
	- Regionale Schwerpunkte		- Regionale Schwerpunkte
	- Langfristigkeit des Beschäftigungseffekts		- Erwartete Beschäftigungseffekte in vor- und nachgelagerten Industrien sowie Substitutionseffekte
<b>Aus- und Weiterbildung</b>	- Thematik Weiterbildungsmaßnahmen		- Geplantes Lehrstellenangebot
	- Qualität der Personal- und Organisationsentwicklung		- Geplante Fortbildungsmaßnahmen
	- Feststellung Fort- / Weiterbildungsbedarf		- Feststellung Fort- / Weiterbildungsbedarf
	- Berücksichtigung von Mitarbeiterwünschen		- Berücksichtigung von Mitarbeiterwünschen
<b>Wissensmanagement</b>	- Qualität Informations- / Erfahrungsaustausch		- Geplanter Erfahrungs-/ Informationsaustausch
	- Art des Informationssystems		- Art des Informationssystems
	- Kontrolle Erfahrungsaustausch		- Kontrolle Erfahrungsaustausch
	- Mitarbeiterbeteiligung Entscheidungsprozesse		- Mitarbeiterbeteiligung Entscheidungsprozesse
<b>Innovationspotenzial</b>	- Vermarktungschancen		- Geschätzte Marktdurchdringung
	- Beitrag zur Fachdiskussion		- Innovationsgrad
	- Umgang mit Patenten		- Produktreife und Marktfähigkeit
	- Anzahl nationaler und internationaler Patente		- Geschätzte Anzahl nationaler und internationaler Patente
<b>Kundenakzeptanz und gesellschaftlicher Produktnutzen</b>	- Einbindung Kunden- / Interessengruppen		- Erwartete Produktakzeptanz
	- Art Nutzung gentechnischer Methoden		- Geplante Art Nutzung gentechnischer Methoden
	- Einhaltung Sozialstandards		- Geplante Sozialstandards
	- Gesellschaftlicher Nutzen des Prozesses		- Gesellschaftlicher Nutzen der Anwendung
<b>Gesellschaftlicher Dialog</b>	- Freiwillige Kommunikation		- Geplante Kommunikationswege
	- Information Nachbarn		- Geplante Nachbarschaftsinformation
	- Einbindung Akteure		- Geplante Dialogpartner
	- Informationsangebote Politik		- Geplante Maßnahmen Kommunikation

### 6.3 EDV-Technische Umsetzung des Indikatorensets - Die Software sabento

Um das Indikatorenset für Akteure in der Biotechnologiebranche praktisch nutzbar zu machen, wurde im BioBeN-Projekt die Software sabento entwickelt.<sup>109</sup> Eine software-basierte Bewertung wurde insofern als besonders praktikabel angesehen, als diese als Selbstbewertungsinstrument die einer externen Evaluation innewohnenden Hemmnisse zu umgehen vermag. Durch die klare und nachvollziehbare Struktur der Software wird ihr Einsatz auf unterschiedlichen Managementebenen ermöglicht und Verständnis und Motivation des Nutzers gefördert. Das schrittweise Vorgehen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten, das durch kompakte Einführungstexte zu jedem Bewertungskriterium ergänzt wird, stellt eine Verwendung der Software ohne spezifisches Hintergrundwissen sicher.<sup>110</sup>

Im Rahmen der Bewertung werden von dem softwaregestützten Evaluationsassistenten zu jedem der acht Aspekte Fragen gestellt (je vier für die Phase der Prozessentwicklung und die Phase der Prozessanwendung biotechnologischer Produktion). Die Antworten auf diese Fragen werden anschließend in ein Bewertungssystem übertragen. Basierend auf einer Recherche zu bestehenden Bewertungs- und Kennziffersystemen wurde folgendes System für die Projektzielsetzung als zielführend identifiziert und in der Folge verwendet: Bei jeder Frage können auf Grundlage vorgegebener Antwortoptionen maximal drei Punkte (null Punkte: schlecht, drei Punkte: sehr gut) erreicht werden. Für den Fall, dass keine Informationen zur Antwort verfügbar sind, ist für jede Frage die Antwortoption „Keine Angaben“ möglich. Wenn diese Option gewählt wird, werden für diese Frage null Punkte gegeben. Eine Aufsummierung der Punkte ergibt für jeden Aspekt und jede Bewertungsebene maximal zwölf zu erreichende Punkte. Zur Bewertung aller acht sozialen Nachhaltigkeitsaspekte werden alle Punkte aufsummiert, maximal sind je 96 Punkte für die Prozessentwicklung sowie für die Prozessanwendung zu erreichen (siehe folgende Abbildung).

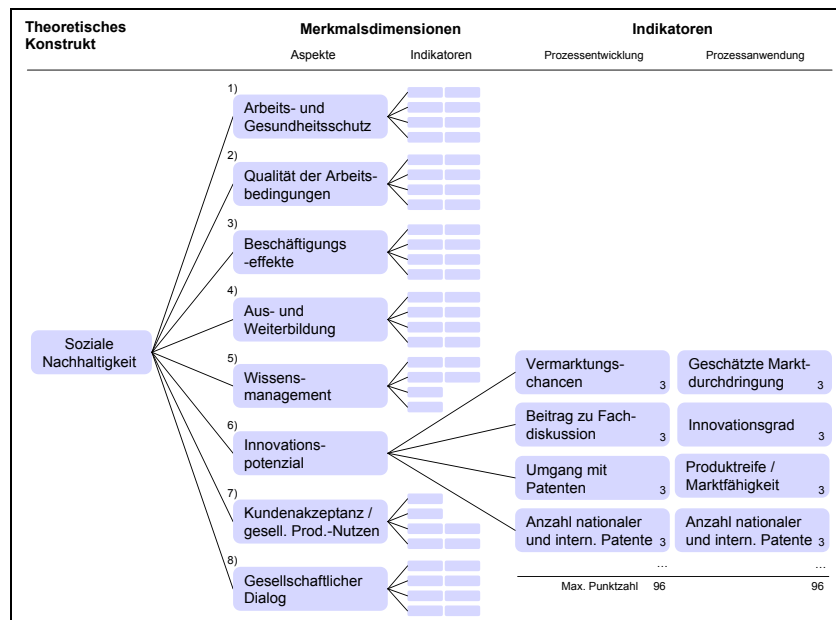


Abb. 8: Überblick über das Indikatorenset und die Bewertungsmethodik in der Software.

<sup>109</sup> Dies geschah in Kooperation mit dem Ifu Hamburg. Der Projektbericht der DECHEMA wird eine Beschreibung der Software und deren Funktionen umfassen.

<sup>110</sup> Der der Software hinterliegende Fragebogenkatalog ist im Anhang F dargestellt.

Bei der Bewertung der Prozessentwicklung sollten für die einzelnen Fragen eine ausreichende Informationsbasis zur Beantwortung verfügbar sein. Die Unternehmensbefragungen haben ergeben, dass für die Prozessanwendung potentiell eine schlechtere Informationsbasis bestehen könnte. Daher ist die Bewertung der Prozessanwendung mit zwei Detaillierungsgraden konzipiert. Je nach individueller Datenverfügbarkeit können entweder genauere Bewertungen durchgeführt werden (mit Detailfragen- wie für die Prozessentwicklungsebene) oder erste grobe Einschätzungen mit Grobeinschätzungsfragen erhoben werden. Die Antworten zu den Grobeinschätzungsfragen sollten zum Teil begründet werden, da sonst ihre Aussagekraft zu gering ist. Mit den Grobeinschätzungsfragen können maximal acht Punkte pro Aspekt erreicht werden.

The screenshot shows a software window titled 'SocialEvaluation' with a sub-header 'Fragen'. Below the header, it indicates 'Innovationspotenzial' and 'Fragen zur Prozessentwicklung (1/2)'. On the left, a 'Fortschritt' (Progress) sidebar lists various categories, with 'Innovationspotenzial' highlighted. The main area is titled 'Detailfragen zur Prozessentwicklung:' and contains two questions. 'Frage 1' asks about current marketing chances, with radio button options: 'keine Nachfrage', 'bestehende informelle Anfragen von Kunden', 'Aufträge von Kunden zur Prozessentwicklung bestehen', 'Aufträge von Kunden zur Prozessentwicklung und -weiterentwicklung bestehen', and 'keine Angaben'. 'Frage 2' asks how the process development contributes to a biotechnological expert discussion, with checkbox options: 'Beitrag über Artikel in Fachzeitschriften mit Gutachtersystem', 'Beitrag über Artikel in anderen Fachzeitschriften', 'Präsentation auf Konferenzen', 'Einbringung in die universitäre Ausbildung', 'kein Beitrag zur Fachdiskussion', and 'keine Angaben'. At the bottom, there are navigation buttons: '< Zurück', 'Weiter >', 'Abbrechen', and 'Hilfe'.

Abb. 9: Abfrage über den Bewertungsassistenten in sabento

Abschließend werden die erreichten Punkte addiert und als Endergebnis sowohl in schriftlicher Form als Bericht als auch graphisch dargestellt. Am Ende des Bewertungsverfahrens steht dem Nutzer als eine detaillierte Auswertung zu Verfügung und gibt einen erster Überblick über die aktuelle Performance des Verfahrens im Hinblick auf die acht genannten Kategorien. Für die Performancedarstellung wird, wie für die ökonomische und ökologische Bewertung auch, eine Darstellung in Form einer Ampel gewählt. Die Ampelfarbe ergibt sich aus den für die einzelnen Aspekte erreichten und aufsummierten Punkten. Dabei wird grün mit 17-24 Punkten, gelb mit 9-16 Punkten und rot mit 0-8 Punkten angezeigt. Durch die Ampel-Darstellung wird eine Annäherung an eventuelle Schwachstellen und Stärken erreicht und aufgezeigt, wo und in welchem Umfang Optimierungspotenziale in den einzelnen Aspekten der sozialen Nachhaltigkeit bestehen könnten.



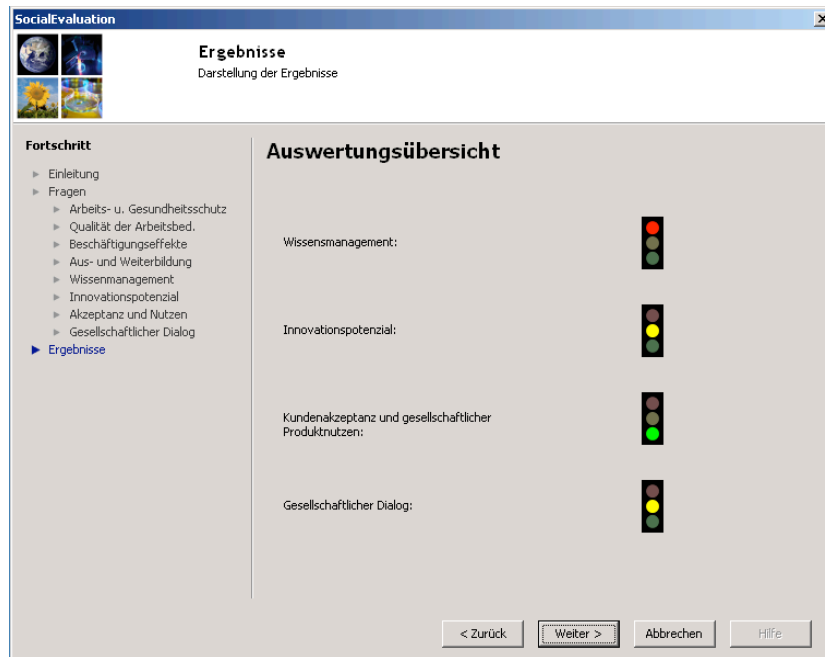


Abb. 10: Graphische Darstellung der Auswertungsübersicht der Ergebnisse in sabento

Der Bericht und die graphische Darstellung werden durch ausführliche Erklärung der zugrunde liegenden Methoden und Begriffe ergänzt. In Kuchendiagrammen wird die erreichte Punktzahl in den Teilbereichen Prozessentwicklung und Prozessanwendung in Relation zu der theoretisch möglichen Gesamtpunktzahl wiedergegeben. Ein Spinnennetzdiagramm (s. Abb. 11) verdeutlicht die aktuelle Position des Unternehmens im Bezug auf die einzelnen Kategorien.

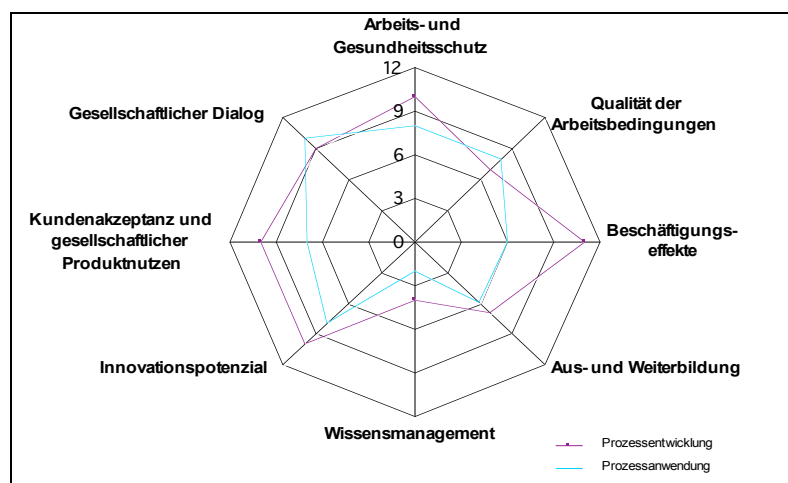


Abb. 11: Graphische Ergebnisdarstellung der erreichten Punkte je Aspekt in sabento

Der Bericht beinhaltet des Weiteren eine Aufstellung der beantworteten Fragen mit der jeweils erreichten Punktzahl. Er kann für die interne und externe Kommunikation (Nachhaltigkeitsberichterstattung) genutzt werden und somit die unternehmerische Wettbewerbsfähigkeit und die Akzeptanz für die einzelnen Unternehmen und der Biotechnologiebranche in Gesellschaft und Politik fördern.

## 7 Lernende Organisationen – Triple Bottom Line Innovationen

Dieses Kapitel stellt die wesentlichen Ergebnisse des Arbeitspakets 6 dar. Die Untersuchung zum Thema „Lernende Organisation“ wurde weitgehend unabhängig von den anderen Arbeitspaketen des Projektes durchgeführt und sollte nur in geringem Maße in die Entwicklung des Indikatorensets der Software einfließen. Eine weitere detaillierte Darstellung zum Thema „Lern- und Innovationsfähigkeit von Unternehmen und Organisationen“ findet sich im Anhang G.

Im Arbeitspaket 6 wurde das Wuppertal Paper „Lern- und Innovationsfähigkeit von Unternehmen und Organisationen. Kriterien und Indikatoren“ erarbeitet, das zugleich die Grundlage für das Instrument „Fit für organisationales Lernen und Innovation?“ bildete. Das Instrument beinhaltet einen Fragebogen, der die Lern- und Innovationspotentiale eines Unternehmens bzw. eines Forschungsinstituts identifizieren und bewerten kann und zudem für organisationale Probleme sensibilisiert und Wege der Bewältigung aufzeigt. Das Grundlagenpapier wurde in einem Experten-Workshop ausführlich diskutiert, wobei die Anregungen der Expert/-innen aufgegriffen wurden. Auch das Instrument wurde vorgestellt und diskutiert und in einem PPP erprobt und evaluiert.

### 7.1 Von der Notwendigkeit, zu lernen und innovativ zu sein

Für Organisationen birgt der immer komplexer werdende Wandel ihrer Umwelten Chance und Risiko zugleich. Ein schnelles und kompetentes Reagieren und Handeln ist für Unternehmen und Institutionen unerlässlich, wollen sie ihr Überleben sichern. Globalisierung, neue Märkte und eine schwierige Wirtschaftslage verstärken den Wandel; doch auch fortwährende Veränderungen von Normen und Gesetzen, die Einführung moderner Arbeitsorganisationskonzepte, die Schaffung neuartiger Produkte, Dienstleistungen und Technologien verlangen neue Kompetenzen und Qualifikationen einerseits von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen und andererseits von der Organisation als Ganzer. Nur ein kontinuierlicher Prozess des Lernens, schafft die Voraussetzung, kritische Situationen – von innen oder außen induziert – zu überstehen und einen grundlegenden Wandel hin zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise einzuleiten. Es gilt also, Bedingungen und Möglichkeiten zu analysieren, wie in KMU und Forschungsinstitutionen ein proaktives Innovations- und Lernmilieu entstehen kann, das die Nachhaltigkeit befördert. Ohne eine weit reichende Kompetenz von Unternehmen wie von einzelnen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen können Programme zur Nachhaltigkeit meist nur rudimentär umgesetzt werden. Es bedarf neu zu erlernender Handlungs- und Reflexionsfähigkeiten, damit Menschen wie Organisationen langfristig nachhaltig agieren können.

Für eine umweltgerechte, ökonomisch erfolgreiche und sozial ausbalancierte Unternehmens- und Organisationsentwicklung ist eine grundsätzliche Orientierung auf Lern- und Innovationsfähigkeit von entscheidender Bedeutung. Lernen umfasst dabei potentiell eine Veränderung der Organisationsstruktur und Arbeitsprozesse, eine Erweiterung und Veränderung von Wissen und eine beständige Innovationsbereitschaft und -fähigkeit zusammen mit der steten Bereitschaft, das eigene Handeln und die es strukturierenden Umstände zu untersuchen. Durch diese Grundorientierungen und ihre weitestgehende Umsetzung können Unternehmen wirtschaftliche, ökologische und soziale Herausforderungen effektiv meistern. Die Lernfähigkeit von und in Unternehmen und Organisationen wird insgesamt als zentral für deren Innovationsfähigkeit gewertet. Neue Ideen zu entwickeln und umzusetzen hängt in starkem Maße davon ab, Impulse aufnehmen und verarbeiten zu können und dabei das gesamte Repertoire an individuellen und organisationalen Erfahrungen und individueller und kollektiver Lerngeschichte mobilisieren zu können. Lernen, so wie es hier verstanden wird, ist eng an Innovationsfähigkeit gekoppelt. Sowohl auf der

Ebene der Individuen, als auch auf der Ebene der Organisation ist Lernen Voraussetzung und Basis für Neuerung.

Eine Organisation wird als lernend bezeichnet, wenn Wissen, Sachverstand, Techniken und Praktiken angeeignet werden. Es kann jedoch erst von einer *lernenden Organisation* gesprochen werden, wenn die Organisationsmitglieder Probleme *gemeinsam* untersuchen, deren Ursachen und Systematiken zusammen ergründen, die Ergebnisse der Untersuchung in das Organisationsgedächtnis, zum Beispiel in die organisationalen Verfahrens- und Handlungsweisen übertragen und sie diese leben. Organisationales Lernen kann also als Prozess charakterisiert werden, der sich durch eine *gemeinsame Forschung* der Organisationsmitglieder konstituiert.<sup>111</sup> Organisationales Lernen darf nicht verwechselt werden mit der Beseitigung aller Probleme im Unternehmen – denn es werden immer wieder neue Schwierigkeiten auftreten.<sup>112</sup> Gerade durch das kritische Hinterfragen bestimmt Handlungen und Strukturen eröffnen sich weitere Unstimmigkeiten von Organisationsnormen und Handlungsweisen, die es herauszufinden und zu verändern gilt. Mit einer höherwertigen und reflexiven Lernkultur wird allerdings die Grundlage gelegt, die Herausforderungen erfolgreich und weit reichend zu meistern.<sup>113</sup>

## 7.2 Die wichtigsten Aspekte einer lernenden Organisation

Ziel des Arbeitspakets „Lernende Organisationen – Triple Bottom Line Innovationen“ war die Entwicklung einer Bewertungsmethodik organisationaler Lern- und Innovationsfähigkeit in KMU und Forschungsinstitutionen. Dazu wurden elaborierte Ansätze der Innovations-, Organisations- und Evaluationsforschung herangezogen und förderliche wie auch hemmende Rahmenbedingungen und individuelle Kompetenzen für eine Entwicklung eines lernenden Unternehmens bzw. einer lernenden Organisation analysiert.

Vor dem Hintergrund einer umfassenden Literaturrecherche im Bereich der Organisationsforschung wurde ein Analyseschema entwickelt, mit dem ausgewählte Ansätze zum organisationalen Lernen, zu Innovation, aber auch zu Ansätzen angrenzender Bereiche wie Wissensmanagement und Evaluation analysiert wurden. Es wurden zwei Schwerpunkte gesetzt: Erstens wurde auf *theoretische Aspekte* fokussiert. Zum Beispiel wurden die jeweilige theoretische Verortung eines Ansatzes, die darin propagierten Defizite der Organisation und die Schwachpunkte des theoretischen Konzepts untersucht. Zweitens wurden die Ansätze auf ihre Brauchbarkeit für konkrete organisationale Veränderungsvorhaben bzw. ihr Interventionspotential analysiert. Die Aspekte wurden dabei mit Blick auf die Entwicklung eines Instruments zum organisationalen Lernen und dessen konkreter Erprobung und Anwendung ausgewählt (etwa die jeweilige methodische Vorgehensweise, die wesentlichen lern- und innovationsbegünstigenden wie die das Lernen und die Innovationsfähigkeit hemmenden Faktoren für KMU).

Mithilfe des erarbeiteten Analyseschemas wurden die wichtigsten Aspekte für organisationales Lernen und Innovationsfähigkeit von KMU herausgefiltert. Die Auswahl der Aspekte orientiert sich dabei an der von Chris Argyris und Donald A. Schön<sup>114</sup> formulierten

---

<sup>111</sup> „Organizational learning occurs when individuals, acting from their images and maps, detect a match or mismatch of outcome to expectation which confirms or disconfirms organizational theory-in-use. In the case of disconfirmation, individuals move from error detection to error correction. Error correction takes the form of inquiry“ (Argyris/Schön 1978: 19).

<sup>112</sup> Argyris, Chris (1997): Wissen in Aktion. Eine Fallstudie zur lernenden Organisation, Stuttgart: Klett-Cotta [1993]. P. 169

<sup>113</sup> Eine ausführliche und kritische Diskussion der Prämissen und Umsetzungspraktiken und -chancen des aktionstheoretischen Ansatzes organisationalen Lernens wurde andernorts ausgeführt (Hartmann 2005; Brentel/Klemisch/Rohn 2003).

<sup>114</sup> Argyris, Chris/Donald A. Schön (1976): Theory in Practice. Increasing Professional Effectiveness, San Francisco; Washington; London: Jossey-Bass [1974]; Argyris, Chris/Donald A. Schön (1978): Organizational Learning: A Theory of Action Perspective, Reading, Mass.; u.a.: Addison-Wesley; Argyris, Chris/Donald A. Schön (1999): Die lernende Organisation. Grundlagen, Methode, Praxis, Stuttgart: Klett-Cotta [1996].)

Aktionstheorie, die ein theoretisch sehr fundiertes und auf Praxis ausgerichtete Konzept organisationalen Lernens entwickeln. Im Laufe der Analysen stellte sich heraus, dass die Fähigkeiten eines Lernens auf hohem Niveau weitgehend mit den Fähigkeiten identisch sind, Innovationen zu generieren. Aus diesem Grunde wurde sich in der Entwicklung der Aspekte und Indikatoren besonders auf jene des organisationalen Lernens konzentriert.

Die Analyse zeigte außerdem, dass für KMU andere – im Allgemeinen erschwerte – Bedingungen für Lernen und Innovation bestehen, als für große Unternehmen. So sind durch meist wesentlich stärkeren Kosten- und Zeitdruck, mangelnde personelle Ressourcen und oft unklare Organisationsstrukturen die Voraussetzungen für anspruchsvolles Lernen und Innovation vergleichsweise ungünstig.<sup>115</sup>

Die Ergebnisse der Analyse wurden in einem Wuppertal Paper festgehalten (siehe Anhang G). Das Paper legt dabei die theoretischen und analytischen Grundlagen für die Entwicklung des Instruments bzw. des Fragebogens dar. Insgesamt wurden 12 wichtige Aspekte für Lernen und Innovation in Organisationen identifiziert. Im Einzelnen wurden die Aspekte Lerngeschichte, Lernräume, Wissensmanagement, Vision, Verantwortungsübernahme, Forschungs- und Evaluationsorientierung, Vertrauen und Offenheit, Fehlerkultur, Kritikkultur, Dialogfähigkeit, Reflexionsfähigkeit und schließlich systemisches Denken für eine Operationalisierung für organisationales Lernen und Innovationsfähigkeit ausgewählt:

1. Das Erstellen einer *Lerngeschichte* ist für ein lernendes Unternehmen wichtig. Eine Lerngeschichte besteht aus einer Beschreibung eines Ereignisses eines Unternehmens aus der Sicht vieler Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen. Sie dokumentiert nicht bloß die „harten“ Tatsachen und Ereignisse, sondern auch, was Menschen über ein Ereignis dachten und wie sie ihre eigenen Handlungen und die von Anderen wahrnahmen. Die Lerngeschichte versammelt die unterschiedlichen Sichtweisen und ermöglicht somit einen klaren Blick auf Einschätzungen über Sachverhalte und Geschehnisse in einem Unternehmen.
2. *Lernräume* bzw. Lernlaboratorien sind geschützte Räume, in denen Zuschreibungen und Unterstellungen ohne gegenseitige Schuldzuweisung und Beleidigungen mit Hilfe von internen Veränderungswilligen und externen Beratern und Beraterinnen aufgedeckt werden. In ihnen kann neues Verhalten und neue Verhaltensmuster wie zum Beispiel nicht-verletzendes Kritisieren, Anerkennen von Kritik und offenes, aktives Zuhören eingeübt werden und neue Reaktionsweisen experimentell ausprobiert werden.
3. Wie mit Wissen umgegangen wird, entscheidet letztlich über die Effektivität einer Organisation. Unternehmen aggregieren ihr Wissen meist nicht effizient, zum Beispiel wird veraltetes Wissen nicht beseitigt, weil eine bewusste Wissensentsorgung fehlt. *Wissensmanagement* zielt darauf ab, genau das Wissen an einen Ort im Unternehmen zu bringen, an dem es für das Unternehmen optimalen Nutzen bringt. Die Schaffung eines „wissensfreundlichen Klimas mit offenen Strukturen“, in dem Vertrauen, „Transparenz über die Ziele, Strategien und Projekte“ wie auch hierarchieüberschreitende Kommunikationsprozesse vorhanden sind, stellen sich als elementare Voraussetzung für das Funktionieren eines Wissensmanagements dar<sup>116</sup>.
4. Die Entwicklung und das Vorhandensein einer gemeinsamen *Zukunftsvision* ist nicht nur ein wichtiges Attribut einer lernenden Organisation sondern eine zentrale Voraussetzung,

<sup>115</sup> Vgl. Scheff, Josef (2001): Die organisationale Lernorientierung kleiner und mittlerer Unternehmungen. Entwicklungsstand und Gestaltungsperspektiven, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag und Gabler.

<sup>116</sup> Minder, Sibylle (2001): Wissensmanagement in KMU: Beitrag zur Ideengenerierung im Innovationsprozess, St. Gallen: Diss. S.134.

sofern eine Organisation effektiv lernen soll. „Es gibt keine lernende Organisation ohne eine gemeinsame Vision.“<sup>117</sup> In einer Vision werden kollektive Zukunftsbilder herausgearbeitet, die bei den Beteiligten echtes Engagement und wirklichen Einsatz erzeugen.

5. Eine wichtige Bedingung für produktives Lernen und Innovationsfähigkeit besteht in der motivationalen Lage und der *Verantwortung*, welche die Organisationsmitglieder für ihre Tätigkeit aufbringen. Ausschlaggebend dafür ist die Förderung internalen Engagements für ihre Aufgaben, damit deren Erledigung nicht nur Buchstaben getreu erfolgt.

6. Die allgemeine *Forschungsorientierung* ist die Königsdisziplin des Lernens. Sie wird als ein fortwährender Prozess des Überprüfens und Erforschens begriffen und stellt ein gemeinsames Projekt des Erkundens von Problemursachen, Annahmen und Schlussfolgerungen dar. Organisationales Lernen konstituiert sich als ein Prozess, in dem die Organisationsmitglieder bzw. Unternehmensmitglieder gemeinsam Nachforschungen über ihre Handlungsweisen und Systemirrationalitäten anstellen.

7. *Vertrauen und Offenheit* sind für den Aufbau einer lernenden Organisation und innovativen Entwicklungen unentbehrlich. Sie sind unabdingbare Konstituenten für einen optimalen Kommunikationsfluss und echten Dialog wie für ein effektives Wissensmanagement.

8. Der Weg zu einer lernenden und innovationsfreudigen Organisation ist mit der Verbesserung der *Fehlerkultur* verbunden. Die Bereitschaft, nicht nur eigene Annahmen und Handlungen vor den Kollegen und Kolleginnen zu testen, sondern auch Fehler einzugestehen, sind notwendige Elemente organisationalen Lernens und die Garanten effektiven Handelns in und von Organisationen und Unternehmen.

9. Die *Kritikkultur* zeigt an, wie ernst die Fehlerkorrektur im Unternehmen genommen wird. Wenn Routinen und Umgangsweisen des Unternehmens nicht nur kritisch hinterfragt werden, sondern die Kritik auch den relevanten Personen gegenüber produktiv geäußert werden kann, ist ein großer Schritt in Richtung lernendes Unternehmen gemacht worden. Kritikkultur beansprucht auch die Orientierung an ethischen, inhaltlich wertvollen Maßstäben der Kritik.

10. Ein gut funktionierender *Dialog* in Teams und Abteilungen ist für Organisationen ein wichtiger Faktor von Lernen und kreativen Innovationen. Echter Dialog erfordert die Fähigkeit, sich auf ein gemeinsames Denken einzulassen, eigene Annahmen in den Hintergrund zu stellen und kollektiv neue Sichtweisen zu entwickeln.

11. *Reflexionsfähigkeit* ist ein unabdingbarer Bestandteil des Lernens. In einem richtig verstandenen Lernprozess geht es um die Stärkung der Eigenverantwortung durch ein geschärftes Bewusstsein über eigene Praktiken und Denkweisen wie auch über eigene Abwehrmechanismen, zum Beispiel Maßnahmen des Selbstschutzes und des Vertuschens.

12. Es ist elementar, *systemisch zu Denken* und nicht nur auf (singuläre) Ereignisse, sondern auf grundlegende Strukturen und Prozesse zu achten. Sachverhalte sollen möglichst in ihrem größeren Kontext betrachtet werden. So können räumlich und zeitlich weit entfernte Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge durchaus in Verbindung zueinander stehen.

---

<sup>117</sup> Vgl. Senge, Peter M. (1998): Die fünfte Disziplin. Kunst und Praxis der lernenden Organisation, Stuttgart: Klett-Cotta [1990]. S. 256

Durch diese zwölf Aspekte sind die wesentlichen Charakteristika einer innovationsfreundlichen und lernenden Organisation definiert. Auf dieser Basis konnte dann das Instrument zur Innovations- und Lernfähigkeit von Unternehmen entwickelt werden.

### 7.3 Das Instrument „Fit für organisationales Lernen und Innovation?“

Erst nach einer genauen Analyse von organisationsspezifischen Stärken und Schwächen können die nächsten Schritte zu einer Organisationsentwicklung näher bestimmt werden. Um den Grad des organisationalen Lernens und der Innovationsfähigkeit eines Unternehmens festzustellen, wurde ein Instrument mit einem Fragebogen entwickelt, der diese Potentiale identifizieren und bewerten kann. Das Instrument konzentriert sich in erster Linie auf soziale und strukturelle Prozesse im Unternehmen und ist vor allem auf Fach- und Führungskräfte, insbesondere auf jene der Personal-, der Forschungs- und Entwicklungsabteilung, ausgelegt. Außerdem ist es dergestalt konzipiert, dass es nicht nur in der Biotechnologie, sondern in allen Branchen in KMU angewendet werden kann. Von der Methodik ist das Instrument an dem vom Wuppertal Institut entwickelten und vielfach bewährten Instrument zur Unterstützung einer zukunftsfähigen Unternehmens- und Organisationsentwicklung „SAFE“ (Sustainable Assessment For Enterprises) angelehnt. 2002)<sup>118</sup>.

Das Instrument stellt eine qualitative Bewertungsmethodik dar, mittels derer ein Unternehmen seinen Status quo des organisationalen Lernens und der Innovationsfähigkeit schnell und unkompliziert bewerten kann. Da Befragungen immer auch Lerneffekte auslösen und so genannten „Prozessnutzen“<sup>119</sup> für die beteiligten Individuen und das Unternehmen haben, ist es zugleich ein Instrument zur *Sensibilisierung*. Werden zum Beispiel Fragen zur Fehlerkultur gestellt, kann dies eine Reflexion über die spezifische Umgangs- und Verfahrensweise im Unternehmen in Gang setzen, die möglicherweise zu entsprechenden strukturellen Veränderungen oder (Weiterbildungs-)Maßnahmen führt.

Für das Instrument wurde ein Fragebogen entwickelt (siehe Anhang H), der aufbauend auf den herausgearbeiteten zwölf Aspekten eines innovations- und lernfähigen Unternehmens die förderlichen Faktoren und Rahmenbedingungen für eine Entwicklung eines innovationsfähigen und lernenden Unternehmens ermittelt. Für jeden der zwölf Aspekte wurden jeweils sechs bis acht prägnante Fragen bzw. Indikatoren gefunden, die dabei helfen, die nicht unmittelbar wahrnehmbaren Ereignisse oder Zustände im Unternehmen zu erfassen. Da Indikatoren einen Sachverhalt oder ein Merkmal nur stellvertretend und ausschnittsweise abbilden, können sie nur als Hilfsgrößen charakterisiert werden, die Prozesse bewertbar machen.<sup>120</sup> Der Fragebogen wurde in vier Bereiche gegliedert: Lernverfahren, Lernorientierung, Lernkulturen und Lernfähigkeit. Die Beantwortung aller Fragen nimmt ca. 40 Minuten in Anspruch. Der Fragebogen wird im Rahmen eines Workshops ausgefüllt und ausgewertet.

<sup>118</sup> Baedeker, Carolin/Petra Heuer/Herbert Klemisch/Holger Rohn (2002): Handbuch zur Anwendung von SAFE – Sustainability Assessment For Enterprises. Ein Instrument zur Unterstützung einer zukunftsfähigen Unternehmens- und Organisationsentwicklung, Wuppertal Spezial 25, Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.

<sup>119</sup> Patton, Michael Q. (1998): Die Entdeckung des Prozessnutzens. Erwünschtes und unerwünschtes Lernen durch Evaluation, in: Heiner, Maja (Hg.): Experimentelle Evaluation. Ansätze zur Entwicklung lernender Organisationen, Weinheim; München: Juventa, S. 55-66.

<sup>120</sup> Deutsche Gesellschaft für Qualität (DGQ) e.V. (Hg.) (1999): Kennzahlen für erfolgreiches Management von Organisationen. Umsetzung von EFQM Excellence – Qualität messbar machen, Berlin; Wien; Zürich: Beuth. S. 21.

Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist bewusst, dass die Lernformen und Lernpotentiale des Unternehmens mit der Lerngeschichte des Unternehmens zusammenhängen, zum Beispiel mit den Traditionen, Mentalitäten und Verfahrensweisen, durch die das Unternehmen in der Vergangenheit gelernt hat.

trifft zu  1  2  3  4  5  6  trifft nicht zu

Abb. 12: Beispiel einer Frage zur Lerngeschichte des Fragebogens

Zur Anwendung des Instruments findet sich in einem KMU oder Forschungsinstitut eine Gruppe von ca. 6 bis 15 Fach- und Führungskräften zu einem halb- bis ganztägigen Workshop zusammen. Nach einer kurzen Einführung in das Thema bekommen die Teilnehmer/-innen den Fragebogen ausgehändigt. Anschließend füllen sie den Bogen aus, addieren die erlangten Werte für die einzelnen Aspekte und übertragen das Ergebnis auf eine vom Moderator vorbereitete, groß auf Packpapier aufgemalte und an eine Moderationstafel gepinnte ‚Spinne‘, die das Stärke-/Potentialprofil des Unternehmens abbildet. Angelehnt an die Systematik der Schulnoten von 1 bis 6 werden auf diese Weise schnell und überschaubar die von jeder Person subjektiv eingeschätzten Stärken und Potentiale des Unternehmens sichtbar.



Abb. 13: Das Stärke-/Potentialprofil des Instruments „Fit für organisationales Lernen und Innovation?“

So hängen am Ende so viele Stärken-/Potentialprofile im Raum, wie Teilnehmer anwesend sind. Jeder Teilnehmer darf nun zu den Ergebnissen seines Stärken-/Potentialprofils Stellung nehmen und diese erläutern. Aus der Vorstellung der Ergebnisse ergeben sich in der gemeinsamen Diskussion interessante Fragen und Einsichten zum Innovations- und Lernverhalten im Unternehmen und zu Potentialen, dieses zu verbessern. Interessant ist es, das Augenmerk auf jene Punkte zu lenken, die im Unternehmen unterschiedlich eingeschätzt

werden. Denn dort verbergen sich oft Unstimmigkeiten zwischen den propagierten Unternehmenswerten und Leitbildern und der tatsächlich gelebten Unternehmenskultur.

In der weiteren Diskussion werden aus den wichtigsten angesprochenen Themen, Ideen und Kritikpunkten in Kleingruppen Maßnahmen zur Verbesserung der Innovations- und Lernfähigkeit erarbeitet, im Plenum vorgestellt und Zuständigkeiten, Umsetzungsweise und Zeitrahmen geklärt. Die Ergebnisse des Workshops sollen dann im Unternehmen bekannt gemacht werden.



## 8 Praxischeck der Instrumente und Evaluation

Das Kapitel 8 beschreibt die Durchführung und Ergebnisse der Evaluation der innerhalb des Projektes entwickelten Instrumente. Diese wurden in der unternehmerischen Praxis getestet und auf Ihre Praktikabilität überprüft.

### 8.1 Erprobung des Sozialen Bewertungstools in Sabento

#### 8.1.1 Zielsetzung und Vorgehensweise:

Um die weitere Anpassung an die Bedürfnisse der potentiellen Nutzer der Sabento-Software einschätzen zu können, wurde der Prototyp zusammen mit den einzelnen Pilotprojektpartnern im Rahmen eines Praxistests evaluiert. Dazu wurde die Software an zwei einzelne Unternehmen gesandt, die sie anschließend eigenständig intern zu einer ersten Prozessevaluation verwendet haben. Dies waren ASA Spezialenzyme und Degussa. Zu Abfrage der Erfahrungen Einschätzungen der Anwender wurde dann Interviews durchgeführt. Dabei wurde folgendes abgefragt:

**Inhalte:** Dies umfasst die Relevanz der acht Bewertungsaspekte eingeschätzt wurden, entlang derer sich die Bewertung des biotechnologischen Verfahrens vollzieht. Außerdem gilt es zu erfahren, ob die vorgegebenen Antwortoptionen mit der konkreten Situation im Unternehmen korrelieren.

**Praktikabilität:** Dieser Abschnitt beschäftigt sich ganz allgemein mit der Anwenderfreundlichkeit. Dabei geht es sowohl um die Praktikabilität des Assistenten als auch den optischen Gesamteindruck der Menüführung.

**Ergebnisdarstellung:** Dieser Abschnitt umfasst Fragen der Übersichtlichkeit und des Nutzens der Bericht- und graphischen Darstellung der Evaluationsergebnisse. Dabei geht es um Verständlichkeit, Transparenz und eingeschätzte Verwertbarkeit der ausgegebenen Ergebnisdarstellungen.

**Sprache:** Da die Benutzerfreundlichkeit einer Software sehr zentral von der verwandten Sprache abhängt, zielen die Fragen dieses Komplexes auf die Verständlichkeit der Software in sprachlicher Hinsicht. In diesem Sinne ist es von besonderem Interesse, herauszufinden, ob die Anwendung der Software wie beabsichtigt keine spezifischen Sachkenntnisse erfordert, die gegebenen Einführungs-Texte also ausreichend sind.

Abschließend wurde eine schriftliche Kommentierung der Qualität des Softwaretools angefragt.

#### 8.1.2 Ergebnisse

Im Rahmen des Förderschwerpunktes „Nachhaltige BioProduktion“ hat u.a. die Firma ASA Spezialenzyme an der Entwicklung eines Verfahrens zur Entrostung von Oberflächen auf der Basis von biotechnisch hergestellten Siderophoren gearbeitet. Die soziale Bewertung des Prozesses wurde mit dem Prototyp der Sabento-Software bewertet. Im folgenden sind die graphischen Ergebnisse<sup>121</sup> dargestellt.

---

<sup>121</sup> Die Ergebnisse wurden von Herrn Cordes von der Firma ASA Spezialenzyme freundlicherweise zur Verfügung gestellt.

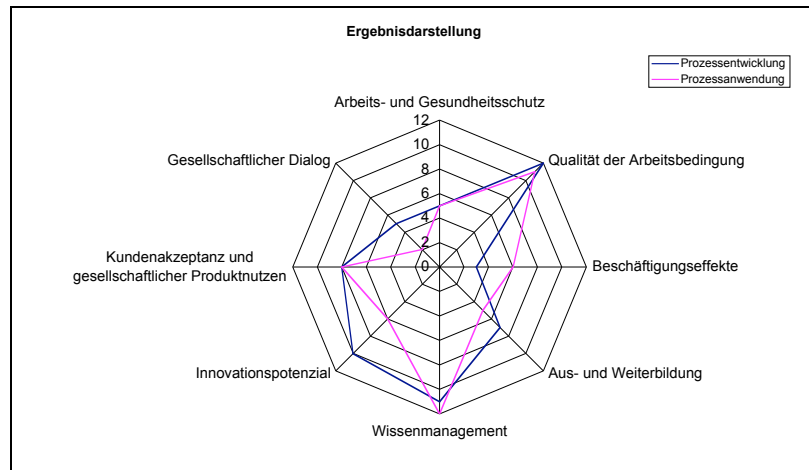


Abb. 14: Das Spiderweb als Ergebnisdarstellung zur sozialen Bewertung eines biotechnologischen Verfahrens bei ASA Spezialenzyme.

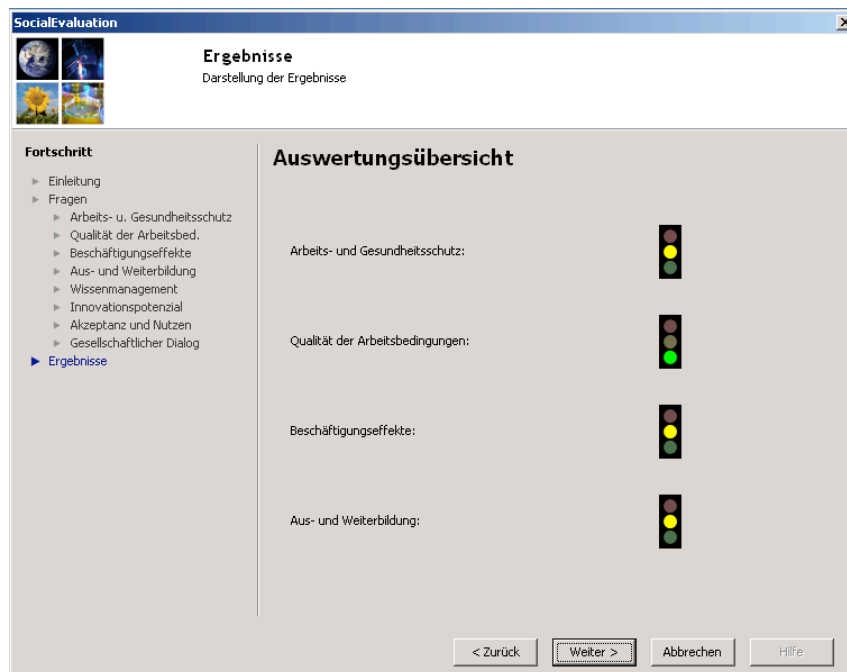


Abb. 15: Die Beampelung als Ergebnisdarstellung zur sozialen Bewertung eines biotechnologischen Verfahrens bei ASA Spezialenzyme (Aspekte 1-4).

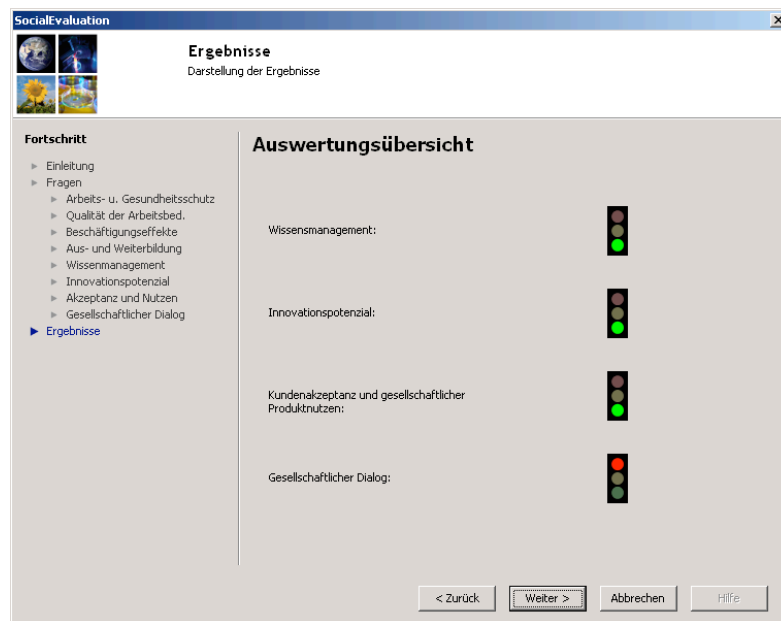


Abb. 16: Die Beampelung als Ergebnisdarstellung zur sozialen Bewertung eines biotechnologischen Verfahrens bei ASA Spezialenzyme (Aspekte 5-8).

Die Interviews mit den Pilotprojektpartnern bei ASA Spezialenzyme und der Degussa ergaben positive Rückmeldung aber auch Hinweise auf Änderungsbedarf. Bezogen auf die abgefragten Aspekte können sie wie folgt zusammengefasst werden:

Bezüglich des Inhaltes wurden die abgefragten Aspekte zur Bewertung der sozialen Auswirkungen der Bioproduktion wie auch die vorgegebenen Antwortoptionen im Wesentlichen als relevant erachtet. An einzelnen Fragen wurde zu den Fragen und Antwortoptionen Änderungsbedarf angemerkt, um die Praxisrelevanz weiter zu erhöhen. Kleinere Fehler, wie zum Beispiel das Fehlen der Möglichkeit zu Mehrfachantworten, wurden identifiziert. Bezüglich des Bewertungssystems wurde die Klassifizierung der Bewertung (mit 0-4 Punkten pro Frage) zum Beispiel als recht grob eingeschätzt, eine genauere Einteilung allerdings als nicht sinnvoll erachtet. Die Einleitungstexte wurde als sehr hilfreich bezeichnet.

Die Praktikabilität des Softwaretools wurde insgesamt als gut eingeschätzt. Nach der erfolgreichen Installation der Software ergaben sich bei der Nutzung keine Probleme bzgl. der Handhabbarkeit. Die Struktur, Menüführung und optische Gestaltung wurden positiv bewertet. Die Unterscheidung zwischen den Ebenen der Prozessentwicklung und –anwendung wird positiv bewertet, auch wenn sich bei der Beantwortung einige ähnliche Fragen ergeben. Die Software könnte von alle Mitarbeitern (Degussa) bzw. von allen Facharbeiter und Ingenieuren (ASA) genutzt werden.

Die graphische Ergebnisdarstellung wird als sehr gut (bzw. „sehr schön“) bewertet, da die Ergebnisse sich transparent herleiten und verständlich abgebildet werden. Kleinere Änderungen sollten bei den Titeln der Abbildungen gemacht werden. Auch die schriftliche Ergebnisdarstellung wird positiv bewertet, da so noch einmal die gesamte Bewertung inklusiver der Bewertungskriterien im Überblick gegeben wird. Nach Angaben der Pilotprojektpartner sind die Ergebnisse des sozialen Bewertungstools intern wie extern sehr gut verwendbar. Genannte Beispiele, wo die Ergebnisse der Bewertung in der externen Kommunikation hilfreich sein können, sind Marketing, bei der Beantragung von Projektfinanzierung aber auch in der Nachhaltigkeitsberichterstattung.

Die in der Software genutzte Sprache wurde als angemessen und verständlich bewertet. Bei einzelnen Fragen und Antwortoption wurde Vorschläge zur Vereinfachung gegeben.

Die folgenden schriftlichen Kommentare wurden von den befragten Pilotprojektpartnern gegeben:

Dr. Arno Cordes, ASA Spezialenzyme GmbH:

„Allgemein schätze ich das Programm als rundum gelungen ein. Für ASA Spezialenzyme und andere KMUs der Biotechnologie kann es als ein sehr nützliches ergänzendes Instrument zur Bewertung von Projekten, Verfahren und Produkten dienen.

Die Bewertung greift viele wichtige soziale Aspekte biotechnologischer Entwicklungen und der biotechnologischen Produktion auf. Die Software ist insgesamt sehr einfach und praktikabel nutzbar. Der derzeitige Status der Software bedarf allerdings noch der Anpassung einzelner, weniger Formulierungen.

Die Ergebnisse der sozialen Bewertung werden kompakt und transparent dargestellt und können gut für die interne und externe Kommunikation eingesetzt werden. Insbesondere bei Gesprächen mit Kunden oder der Vorstellung von Projekten bei potenziellen Finanzgebern scheint es mir sinnvoll, diese Ergebnisse als zusätzliche Argumentationshilfe einzubinden.

Trotz des anspruchsvollen Ansatzes kann die soziale Bewertung der BioBeN-Software meines Erachtens maßgeblich dazu beitragen, den Aspekt der sozialen Nachhaltigkeit bei der Planung und Durchführung von innovativen Produktentwicklungen mehr in den Fokus zu rücken.“

Dr. Stefan Verseck, Degussa AG:

„Die abgefragten Themen zur Beurteilung der sozialen Komponente eines Prozesses halte ich persönlich für allumfassend und nicht mehr ergänzungsbedürftig. Die Menüführung ist angemessen und die Fragen, bis auf einige Ausnahmen, klar formuliert. Die Ergebnisdarstellung als Netzdiagramm finde ich sehr gelungen. Nach der Verbesserung einzelner Formulierungen und kleinerer Unstimmigkeiten der ersten Testversion, könnte dieses Softwaremodul dazu beitragen einen stärkeren Einbezug sozialer Aspekte in die Entwicklung biotechnologischer Prozesse und Produkte zu ermöglichen, und somit Innovationsprozesse im Sinne der sozialen Nachhaltigkeit fördern.“

Die angemerkt Änderungenbedarfe zur Verbesserung von sabento wurden an das ifu weitergegeben, so dass die Ergebnisse des Praxistestes in die Software umgesetzt werden können.<sup>122</sup>

## 8.2 Erprobung des Instruments „Fit für organisationales Lernen und Innovation?“

Ziel der Erprobung war es, Hinweise zu erlangen, wie sich das entwickelte Instrument in der Praxis bewährt, Anregungen aufzugreifen und eventuelle Anpassungen vorzunehmen. Um die Grundausrichtung des Instruments zu überprüfen, wurde im ersten Schritt eine ExpertInnen-Runde einberufen, dem das erarbeitete Wuppertal Paper und das Instrument, insbesondere der Fragebogen, vorgestellt wurden. In der Diskussion ergaben sich Anregungen und Impulse, die jeweils eingearbeitet wurden. Das durch die ExpertInnen

<sup>122</sup> Der Projektbericht der DECHEMA wird eine Beschreibung der Software und deren Funktionen umfassen.

optimierte Instrument wurde dann bei einer PPP einem Praxistest unterzogen. Die sich daraus ergebenden Ideen zur Verbesserung wurden wiederum vorgenommen.

### 8.2.1 Ergebnisse der ExpertInnen-Runde

In einer ExpertInnen-Runde wurde im Wuppertal Institut das im Rahmen des Projektes entwickelte Wuppertal Paper „Lern- und Innovationsfähigkeit von Unternehmen und Organisationen. Kriterien und Indikatoren“ und das Instrument „Fit für organisationales Lernen und Innovation?“ vorgestellt. In dem ganztägigen Workshop diskutierten 17 in der Organisationsforschung ausgewiesene Experten und Expertinnen Stärken und Potentiale der präsentierten Arbeiten.<sup>123</sup>

Im Ergebnis wurde sowohl das Wuppertal Paper, als auch der Fragebogen als gut ausgearbeitet und als wichtige Beiträge in dem noch zu wenig bearbeiteten Feld der Umsetzung von Konzepten organisationalen Lernens bewertet. Im Einzelnen wurden dem Wuppertal Paper gute Verständlichkeit und Argumentationslogik und eine sehr gute analytisch-typologische Ausarbeitung von hemmenden und fördernden Faktoren der Lern- und Innovationsfähigkeit von KMU und Forschungsinstitutionen attestiert. Dem Paper wird zudem bescheinigt, dass es eine hilfreiche Brücke von der Evaluationsforschung und deren etablierten Bewertungsverfahren zur Organisationsforschung und deren Bedarf nach prägnanten Bestimmungsverfahren schlägt. Die herausgearbeiteten Aspekte bieten sowohl für theoretisch interessierte Organisationsforscher/-innen, als auch für Praktiker/-innen einen ausgezeichneten Rahmen für weitere Forschungs- und Umsetzungsprojekte. Die einzelnen Aspekte des organisationalen Lernens wurden als gut dargestellt, ausgearbeitet und anwendbar befunden. Ferner wurde die Zusammenstellung der Aspekte als relevant und vollständig hinsichtlich des Ziels einer Verbesserung der organisationalen Lern- und Innovationsfähigkeit erachtet. Empfohlen wurde eine weitere Ausarbeitung der einzelnen Aspekte in Richtung von quantitativen Messinstrumenten und –verfahren, da auch dort, wie in der weichen, qualitativen Orientierung, Bewertungsinstrumente fehlen.

Auch der vorgestellte Fragebogen mit seinen zwölf Aspekten wurde als ein prägnantes und anwendungsfreundliches Instrument bewertet, um die Innovations- und Lernverhältnisse in KMU und Forschungsinstitutionen zu bestimmen, die Wahrnehmung für diese Problembereiche zu schärfen und Ideen zu dessen Bewältigung zu generieren. Es wurde vorgeschlagen, den Fragebogen auch heuristisch zu nutzen, zum Beispiel als Ausgangspunkt für eine anschließende Beratung zu nehmen. In diesem Sinne wird das *Bewertungsinstrument* zu einem *Beratungsinstrument*. Der Fragebogen stellt für die Expert/-innen auch ein „Manual“ für gute Managementpraxis dar. Die Diskussion machte klar, dass zur Durchführung des Instruments ein deutliches Bekenntnis – im besten Falle von der

---

<sup>123</sup> Im Einzelnen nahmen an der Runde folgende Personen teil: PD Dr. Ralf Antes (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Lehrstuhl für betriebliches Umweltmanagement), Dr. Guido Becke (artec - Forschungszentrum Nachhaltigkeit, Universität Bremen), Dr. Martin Birke (Landesinstitut Sozialforschungsstelle Dortmund), Prof. Dr. Birgit Blättel-Mink (J. W. Goethe-Universität Frankfurt a. M., Fachbereich Gesellschaftswissenschaften), PD Dr. Helmut Brentel (J. W. Goethe-Universität Frankfurt a. M., Internationales Promotions-Centrum Gesellschaftswissenschaften), Dr. Agnes Dietzen (BIBB - Bundesinstitut für Berufsbildung Bonn, Arbeitsbereich Früherkennung, neue Beschäftigungsfelder, Berufsbildungsstatistik), Tobias Engelmann (Trifolium – Beratungsgesellschaft mbH), Justus von Geibler (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Forschungsgruppe Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren), Dr. Dorothea M. Hartmann (Trifolium – Beratungsgesellschaft mbH), Dr. Erich Latniak (Institut Arbeit und Technik Gelsenkirchen, Forschungsschwerpunkt Arbeitszeit und Arbeitsorganisation), Dr. Christa Liedtke (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Forschungsgruppe Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren), Stefan Meier (Landesinstitut Sozialforschungsstelle Dortmund), Holger Rohn (Trifolium – Beratungsgesellschaft mbH), Dr. Ralf Schüle (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Forschungsgruppe Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren), Dr. -Ing. Holger Wallbaum (i.A. des Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Verkehrs- und Klimapolitik), Dr. Michael Walthert (i.A. des Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Forschungsgruppe Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren), Dr. Michael Walthert (Universität Gesamthochschule Kassel, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften) und Dr. Maria Jolanta Welfens (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Forschungsgruppe Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren).

Unternehmensleitung – zur Organisationsentwicklung gemacht werden muss, soll ein solch anspruchsvolles Programm Erfolg haben.

Die Anregungen der Expert/-innen wurden aufgenommen und in das Wuppertal Paper und den Fragebogen eingearbeitet. Insgesamt wurde in der ExpertInnen-Runde deutlich, dass gerade die Konzepte organisationalen Lernens die Entwicklung hin zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise nicht nur stark befördern würde, sondern für diese de facto unabdingbar sind, da bestimmte grundlegende individuelle wie organisationale Kompetenzen erst erlernt werden müssen, um eine nachhaltige Entwicklung in Wirtschaft und Gesellschaft tatsächlich realisieren zu können.

### **8.2.2 Ergebnisse der Erprobung des Instruments in einem PPP**

Das durch die ExpertInnen-Runde optimierte Instrument „Fit für organisationales Lernen und Innovation?“ wurde anschließend in einer PPP des BioBeN-Projektes auf seine Praxistauglichkeit hin erprobt. An dem halbtägigen Workshop bei der Degussa AG in Hanau nahmen insgesamt acht Personen teil.<sup>124</sup> Der sehr interessierte Teilnehmerkreis setzte sich aus Nachhaltigkeitsverantwortlichen, Forschern und Entwicklern zusammen. Nach einer Einführung in das Workshopthema und einer kurzen Vorstellung des Gesamtprojekts und des Instruments füllten die Teilnehmer den Fragebogen aus. Auftretende (Verständnis-)Fragen wurden dabei sofort beantwortet und von den Workshoporganisator/-innen festgehalten. Bei der Auswertung stellte sich heraus, dass der Fragebogen gut verständlich und bearbeitbar ist. Die Anzahl der Fragen war für die Teilnehmer in einem praktikablen Rahmen.

Auch dieser Teilnehmerkreis befand alle zwölf Aspekte als relevant und vollständig, um die Innovations- und Lernfähigkeit eines Unternehmens zu erhöhen. Hinsichtlich der Weiterentwicklung des Instruments wurde von den Teilnehmern spezifischere Zuschnitte auf einzelne Zielgruppen gewünscht. Beim Ausfüllen und Auswerten der Ergebnisse konnte man beobachten, dass bereits eine starke Reflexion über die im Fragebogen angesprochenen Themen wie Fehlerkultur und Forschungsorientierung einsetzte, da an diesen Aspekten ein großer Diskussionsbedarf entstand. Bemerkenswert war auch das Interesse der Teilnehmer, von Beispielen einer guten Praxis des Lernens zu hören und die theoretischen Ausführungen zur Innovations- und Lernfähigkeit von Unternehmen im Wuppertal Paper nachzulesen.

Von den Teilnehmern wurde darauf hingewiesen, dass die Durchführung des Instruments eventuell durch eine schlechte Unternehmenskultur im betreffenden Unternehmen behindert werde. Günstig für die Implementierung des Instruments sei es, wenn es sich an bereits implementierte Managementinstrumente anschließen lässt, wie zum Beispiel an ein schon bestehendes Wissensmanagementsystem, da dann zum einen eine größere Offenheit besteht und zum anderen strukturelle Schwierigkeiten, zum Beispiel Verantwortlichkeiten, bereits geklärt sind. Die Anschlussfähigkeit an bzw. die Konkurrenz zu bereits installierten Managementsystemen bedarf jeweils genauer Analyse und Einzelfallprüfung.

Insgesamt kann konstatiert werden, dass das Instrument „Fit für organisationales Lernen und Innovation?“ ein sehr praktikables Werkzeug darstellt, Fach- und Führungskräfte im

---

<sup>124</sup> Folgende Personen nahmen an der Erprobung teil: PD Dr. Helmut Brentel (J. W. Goethe-Universität Frankfurt a. M. und Trifolium – Beratungsgesellschaft mbH, Friedberg), Dr. Stefan Buchholz (Degussa AG, Leiter Projekthaus ProFerm – Creavis, Hanau), Dr. Friedrich (Degussa AG, Environment, Safety, Health, Quality – Corporate Center, Düsseldorf), Justus von Geibler (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Forschungsgruppe Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren, Wuppertal), Dr. Harald Gröger (Degussa AG, Service Center Biocatalysis – Services, Hanau), Dr. Dorothea M. Hartmann (Trifolium – Beratungsgesellschaft mbH, Friedberg), Holger Rohn (Trifolium – Beratungsgesellschaft mbH, Friedberg) und Dr. Stefan Verseck (Degussa AG, Projekthaus ProFerm – Creavis, Hanau).

Unternehmen und insbesondere in den Personal-, Forschungs- und Entwicklungsabteilungen für Probleme der Innovation und des höherwertigen Lernens zu sensibilisieren. An die Einsicht zur Notwendigkeit eines Verbesserungsprozesses hinsichtlich der tatsächlich gelebten Unternehmenskultur und eines kritikfähigen und kooperativeren Umgangs miteinander lässt sich in vielen Unternehmen anknüpfen. Mit dem im BioBeN-Projekt entwickelten Instrument kann nun ein Prozess hin zu einer innovationsfreundlichen, lernenden Organisation, die die Belange der Nachhaltigkeit in Anschlag nimmt, sowohl auf der Ebene des Einzelnen, als auch auf der Organisationsebene überschaubar und einfach in Gang gebracht werden.

## 9 Fazit und Ausblick

Mit dem vorliegenden Endbericht zum Teilprojekt „Bewertung sozialer Aspekte biotechnologischer Verfahren und Produkte“ und der Fertigstellung des sozialen Bewertungsassistenten in der Software „sabento“, wurde der teilprojektbezogene Beitrag innerhalb des Verbundvorhabens „BioBeN“ erfolgreich abgeschlossen. Mit den vorliegenden Ergebnissen ist erstmals eine Grundlage gelegt worden, die soziale Dimension der Nachhaltigkeit ganzheitlich und lebenszyklusweit für einen Industriesektor - hier dem Biotechnologisektor - zu operationalisieren.

Während der Projektbearbeitung ist deutlich geworden, dass die Diskussion um eine nachhaltige Entwicklung, ganz abgesehen vom ganz konkreten unternehmerischen Handeln, bisher in den meisten Unternehmen, so auch in denen des Biotechnologie-Sektors, nicht oder nur sehr verkürzt stattgefunden hat. Ihren Beitrag für die Gestaltung einer an Nachhaltigkeitsprinzipien orientierten Gesellschaft konnten nur wenige Unternehmen benennen oder fassten es mit der Sicherung von Arbeitsplätzen zusammen, einer vagen Vorstellung von positiven wirkenden ökologischen Veränderungen oder der Schaffung von Innovationen zusammen, oft ohne dass diese Innovationen hinsichtlich ihrer Wirkungen kritisch hinterfragt wurden.

Mit dem Projektendprodukt sabento liegt nunmehr ein Hilfsmittel vor, dass es den Unternehmen erlaubt, erste Bewertungen zu geplanten Innovationen bereits in den Frühphasen der Projektentwicklung vorzunehmen und ggf. entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, um bei sich abzeichnende ökonomische, ökologische oder soziale Schieflagen gegenzusteuern. Denn nach weit fortgeschrittener Prozessentwicklung oder getätigten Investitionen zur Produktion mit einem entwickelten Prozess wird es schwieriger entsprechende Schieflagen rückwirkend zu beheben. sabento soll insbesondere klein- und mittelständischen Unternehmen dabei helfen, über alle Phasen der Produktentwicklung ganzheitlich zu denken und zu handeln, um somit auch den wachsenden Anforderungen externer Anspruchsgruppen begegnen zu können. Gerade die am Ende einer Bewertung entstehende und für die interne und externe Kommunikation geeignete schriftliche Zusammenfassung soll dabei behilflich sein, der teilweise unbegründeten gesellschaftlichen Ablehnung biotechnologischer Verfahren durch transparentes Handeln zu begegnen.

Basierend auf den Erfahrungen des Projektes könnte ein nächster sinnvoller Schritt zur weiteren Förderung nachhaltigen Handelns von Biotech-Unternehmen darin bestehen, dass das BMBF vor der Vergabe von Fördermitteln die ex ante-Bewertung von Nachhaltigkeit, ggf. mittels sabento, verpflichtend vorgibt. Neben einer zusätzlichen Absicherungen der Zukunftsfähigkeit der Fördermittel, ergänzend zu den gängigen Prüfungsvorgängen von Fördervorhaben des BMBF, hätte dieser Schritt zumindest einen edukativen Charakter zum Thema Nachhaltigkeit zum Ziel, gerade wenn dann nicht alle Vorhaben bewilligt würden.

Wie die internationale Befragung im Rahmen des Projektes gezeigt hat, befindet sich nicht nur der Biotechnologie-Sektor mit der ernsthaften Auseinandersetzung zum Thema nachhaltiges Wirtschaften bzw. Corporate Social Responsibility (CSR) in einer Frühphase. Sicherlich ist gerade im Hinblick auf die Sicherheit am Arbeitsplatz und betriebliche umweltrelevante Fragestellungen vor allen Dingen in den industrialisierten Ländern, wie z.B. auch Deutschland, Fortschritte unter großem finanziellen Einsatz erreicht worden, aber, wie diverse Untersuchungen belegen, liegt noch immer ein weiter Weg vor uns, bevor wir wirklich von dem Erreichen einer nachhaltigen Entwicklung sprechen können. Ein weiterer notwendiger nächster Schritt wird darin bestehen, den Fokus der Betrachtung vom eigenen nationalen Standort auf die gesamte Wertschöpfungskette zu lenken, denn oft liegen die großen Potenziale nicht mehr „direkt vor der Haustüre“, sondern zunehmend in anderen



Regionen „am Ende der Welt“. An diese Erkenntnis knüpfen sich auch Fragestellungen der effektiven Handlungsebenen und der effizienten Mittelverwendung an.

Einige untersuchte Beispiele zeigen, dass, ähnlich wie bei den Joint Implementation und Clean Development Mechanism im Rahmen der Möglichkeiten zur nationalen Emissionsminderung, die finanziell günstigsten und wirkungsanalytisch stärksten Maßnahmen „woanders“ ergriffen werden können, aber auf Initiierung heimischer Unternehmen. Um die effektivsten und effizientesten Maßnahmen in der Wertschöpfungskette jedoch identifizieren zu können, müssen erstens die Notwendigkeit dazu von Seiten der Unternehmen erkannt und zweitens die dabei unterstützenden Instrumente vorhanden sein. Klassische Unternehmensberatungsansätze greifen bei dieser Herausforderung deutlich zu kurz. Hier wird auch perspektivisch von Seiten der Politik und der Wissenschaft in Kooperation mit Unternehmen umfangreiche Anstrengungen unternommen werden müssen.

Damit die Notwendigkeit in den Unternehmen in einer signifikanten Breite erkannt wird, und nicht nur von einigen wenigen vorbildlichen Unternehmen, bedarf es der Förderung einer Unternehmer- und Unternehmenskultur, die sich für die Erreichung dieser Ziele einsetzt. Der im Rahmen dieses Teilprojektes erarbeitete Baustein zum Innovationsmanagement und zum organisationalen Lernen versucht dazu einen Beitrag zu leisten. Darüber hinaus ist aber auch die Politik gefragt, Anreize so zu setzen, dass sich Unternehmen in diese Richtung entwickeln. Im Zuge einer stetig zunehmenden Internationalisierung der Rohstoff-, Güter- und Dienstleistungsbeziehungen stoßen nationalstaatliche Politiken allerdings auch an ihre Grenzen, so dass das Ziel einer Nachhaltigen Entwicklung nur erreicht werden kann, wenn es auf der europäischen/internationalen Ebene konzertierte Aktivitäten dazu gibt.

Insofern muss es auch das weitergehende Ziel des Projektvorhabens sein, die für deutsche Unternehmen entwickelte Software *sabento* weiterzuentwickeln und für den internationalen Markt zur Verfügung zu stellen. Erste bisherige Teilergebnisse und das Projekt sind bereits international<sup>125</sup> bzw. auf europäischer,<sup>126</sup> nordamerikanischer<sup>127</sup> und asiatischer<sup>128</sup> Ebene aber auch national<sup>129</sup> präsentiert worden. Die bereits vor Beendigung des Projektes starke internationale Nachfrage nach den verwendeten Methoden und den konkreten Projektergebnissen (einschließlich der Software unterstreicht, dass das BMBF mit seiner Förderung eines solchen Begleitvorhabens innerhalb eines Forschungsprogramms einen sinnvollen Schritt gegangen ist.<sup>130</sup> Internationale Forschungsvorhaben zu anderen klassischen Industriesektoren, zum Beispiel der Aluminiumindustrie, oder auch neuen Technologien, z.B. der Nanotechnologie, zeigen, dass neben der Internationalisierung auch an die Übertragung eines entsprechenden „Methoden- und Werkzeugkoffers“ inklusiver einer Softwareentwicklung, wie im vorliegenden Fall mit *sabento* auf andere Sektoren als durchaus sinnvoll und wichtig angesehen wird. Aus Sicht der Projektdurchführenden sollten

<sup>125</sup> Biorefinica 2004 – Internationales Symposium Biobasierte Produkte und Bioraffinerien“ am Zentrum für Umweltkommunikation der DBU, Osnabrück, wurde am 27. und 28. Oktober (Posterpräsentation gemeinsam mit der Dechema).

<sup>126</sup> Vgl. Geibler, J. von und Wallbaum, H (2004). Governance for innovations towards sustainability: New technologies and sustainable products. Paper for the 9th European Roundtable on Sustainable Consumption and Production, 12 -14 May, 2004 in Bilbao. Online: [www.erscp2004.net](http://www.erscp2004.net), oder Buchbeitrag zu Jonker, J. and de Witte, M. (eds.). CSR Management Models: A Comprehensive Overview. Nijmegen School of Management (NSM), Radboud University Nijmegen. (forthcoming).

<sup>127</sup> Beitrag zum Buch “Development of Sustainable Bioprocesses: Modeling and Assessment” edited by Professor Dr. Elmar Heinzle (Saarland University, Germany), Professor Dr. Charles Cooney (MIT, USA), Dr. Arno Biber (MIT/Saarland University). (forthcoming)

<sup>128</sup> Geibler, J. von und Wallbaum, H (2005). Social Sustainability Assessment of Biotechnological Production. Japanese NIKKEI ECOLOGY Magazine. 9, p. 121.

<sup>129</sup> Vgl. Geibler, Justus von und Wallbaum, H.: Soziale Bedeutung biotechnologischer Produktion. In: FactorY, 1 (2005), 1, S. 13., Wuppertal Paper zu Organisationalem Lernen oder Präsentationen auf dem 9. Umberto-Anwender-Workshop am 28. und 29. September 2004 in Heidelberg sowie dem Workshop „Sabento – Prozessbewertung in der Biotechnologie ökonomisch, ökologisch und sozial“ am 27. September 2005 in Berlin, durchgeführt vom Ifu Hamburg.

<sup>130</sup> Anfragen zur Präsentation der Projektergebnisse kamen zum Beispiel zum World Congress on Industrial Biotechnology and Bioprocessing oder der 2005 Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change “International Organisations and Global Environmental Governance”, Environmental Policy Research Center FU Berlin.

entsprechende Vorhaben aber jeweils auch mit entsprechenden Qualifizierungsmaßnahmen (zum Beispiel Train-the-trainer-Seminaren) und einer entsprechenden Evaluation, auch von dritter Seite, kombiniert werden, um die erwünschte Breitenwirkung auch in der Praxis wirklich zu erzielen.

*Abschließend bedankt sich das Projektteam bei allen am Projekt Beteiligten, die sich im Laufe der letzten 3 Jahre geduldig bereit erklärt haben, mit uns zu diskutieren, unsere vorläufigen Versionen zu testen und erste Ergebnisse zu kommentieren und einen großen Beitrag dazu geleistet haben, dass das Projekt erfolgreich und in der vorliegenden Qualität abgeschlossen werden konnte. Insbesondere gilt unser Dank den Pilotprojektvorhaben, die, über die vom BMBF geförderten Forschungsaktivitäten hinaus unentgeltlich mit uns kooperiert haben.*

## 10 Literaturverzeichnis

Diese folgenden Literaturangaben stellen die im Bericht aufgeführten Referenzen und auch in Rahmen der Projektbearbeitung (z.B. zur Fragebogenerstellung) verwendete Literatur dar.

### Kapitel 2 (Neue Technologien im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung)

Ammon, U. (2001) in Heiden, S.; Burschel, C.; Erb, R. (Hrsg.): Biotechnologie als interdisziplinäre Herausforderung. Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg.

Beise, M. et al. (2004): Lead markets for environmental innovations. Paper presented at the BMBF Conference „Sustainability, Innovation and Policy“, Seeon, 23.-25. Mai 2004.

BMBF (2000): Bekanntmachung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung: Förderrichtlinien zur BMBF-Förderaktivität "Nachhaltige BioProduktion" im Förderprogramm Biotechnologie 2000, vom 20.04.2000.

BMBF (2004): BioRegionen in Deutschland – starke Impulse für die nationale Technologieentwicklung. Verfügbar: [http://www.bmbf.de/pub/bioregionen\\_in\\_deutschland.pdf](http://www.bmbf.de/pub/bioregionen_in_deutschland.pdf)

BMU (1992): Umweltpolitik-Agenda 21. Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro – Dokumente. Bonn.

BMU (Hrsg.) (2004): Entlastungseffekte für die Umwelt durch Substitution konventioneller chemisch-technischer Prozesse und Produkte durch biotechnische Verfahren. Schlussbericht im Auftrag des Bundesumweltamtes, Berlin.

Busch, T., Orbach T. (2003): „Zukunftsfähiger Finanzsektor: die Nachhaltigkeitsleistung von Banken und Versicherungen“, Zukunftsfähige Unternehmen (8). Wuppertal Papers No. 128, Wuppertal.

Day, G.S., Schoemaker, P.J.H., Gunter, R.E. (2000): Wharton on Managing Emerging Technologies. John Wiley & Sons: New York.

ENDS Report (2003): 'Sustainable Consumption Strategy', Environmental Data Services, 345, 22-26.

Ernst & Young (2000): Biotechnologiereport 2000, Stuttgart.

Ernst & Young (2002): Biotechnologiereport 2002, Stuttgart.

Ernst & Young (2003): Biotechnologiereport 2003, Stuttgart.

Ernst & Young (2004): Biotechnologiereport 2004, Stuttgart.

EuropaBio (2003): „White Biotechnology: Gateway to a More Sustainable Future“, [http://www.europabio.org/upload/documents/wb\\_100403/Innenseiten\\_final\\_screen.pdf](http://www.europabio.org/upload/documents/wb_100403/Innenseiten_final_screen.pdf)

Europäische Kommission (2002): Biowissenschaften und Biotechnologie: Eine Strategie für Europa. Brüssel.

European Group on Ethics in Science and New Technologies (2005): [http://europa.eu.int/comm/european\\_group\\_ethics/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/european_group_ethics/index_en.htm)

Faust, M. and R. Nordbeck (2003): European Chemicals Regulation and its Effect on Innovation: An Assessment of the EU's White Paper on the Strategy for a Future Chemicals Policy, in: European Environment, 13, 79-99.

Festler, G. et al (2004): Der Einfluß der Biotechnologie auf Produktionsverfahren in der Chemischen Industrie, in: Chemie Ingenieur Technik 76, No. 3, 307-312.

Fraunhofer Institut Systemtechnik und Innovationsforschung (2003): Beschäftigungspotentiale in der Biotechnologie, Berlin.

- Gaskell, G., Allum, N. and Stares, S. (2003): Europeans and Biotechnology in 2002. Eurobarometer 58.0. A report to the EC Directorate General for Research from the project 'Life Sciences in European Society' QL7-CT-1999-00286. Brussels.
- Heiden, S.; Burschel, C.; Erb, R. (Hrsg.) (2001): Biotechnologie als interdisziplinäre Herausforderung. Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg.
- Hilty, L. M.; Seifert E.; Treibert R. (Hrsg.) (2004): Information Systems for Sustainable Development. Idea Group Inc., Hershey PA, USA.
- MacDonald, C. (2004): Business Ethics 101 for the biotech industry. In: BioDrugs, 18(2):71-7.
- Marquardt, R. (2001): in Heiden, S.; Burschel, C.; Erb, R. (Hrsg.): „Biotechnologie als interdisziplinäre Herausforderung“. Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg.
- Menrad, K. et al. (2003): Beschäftigungspotentiale in der Biotechnologie. Endbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit im Rahmen der Studie Nr. 43/01. Fraunhofer IRB Verlag: Stuttgart.
- OECD (1998): Biotechnologie für umweltverträgliche industrielle Produkte und Verfahren – Wege zur Nachhaltigkeit in der Industrie. Bonn.
- Quisthoudt-Rowohl, G. (2003): Nachhaltige Biotechnologie. Herausforderung für die Politik. In Brickwedde/Erb/Heiden: Biotechnologie. Innovationsmotor nachhaltiger Entwicklung. Erich Schmidt Verlag: Heidelberg-Berlin.
- Stirling, A. (2004): Diverse designs: fostering technological diversity in innovating for sustainability. Paper presented at the BMBF Conference „Sustainability, Innovation and Policy“, Seeon, 23.-25. Mai 2004.
- Task Force on Science, Technology and Innovation (2005): Innovation. Applying knowledge in development. Milleniumproject. [http://www.unmillenniumproject.org/reports/tf\\_science.htm](http://www.unmillenniumproject.org/reports/tf_science.htm)
- Wuppertal Institut et. al. (2005). Nanologue. <http://www.nanologue.net>

### Kapitel 3 (Nachhaltiges Wirtschaften in kleinen und mittelständischen Unternehmen)

- Baedeker, Carolin; Rohn, Holger (2005): Die Entwicklungspartnerschaft kompakt: Nachhaltigkeit durch Kooperation und Netzwerkbildung fördern, Zukunftssicherung durch nachhaltige Kompetenzentwicklung in kleinen und mittleren Unternehmen der Ernährungswirtschaft, 12, Bonn: Kompakt, Eigenverl.
- Becke, G. (2003): in „Lernendes Unternehmen“, Westdeutscher Verlag, Wiesbaden,
- Becke, G. (2003): Managementinstrumente anwenden, Führungs- und Controllinginstrumente in KMU. In: Unternehmen und Umwelt 4/03, S. 22-23.
- Biebeler, H. et al. (2004): Betriebliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften, in: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.): Betriebliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften, Konzepte für die Praxis, Köln
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (1997): Forschung für die Umwelt, Programm der Bundesregierung, Bonn
- Deutscher Bundestag, (1998): Konzept Nachhaltigkeit. Abschlußbericht der Enquête-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt: Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung". Vom Leitbild zur Umsetzung: Endbericht. Bonn.
- Empacher et al. (1999): Die Integration der sozialen Dimension in eine nachhaltige Unternehmenspolitik. Frankfurt. Verfügbar; [www.isoe.de/ftp/uwf.pdf](http://www.isoe.de/ftp/uwf.pdf)
- Europäische Kommission (2003): Beobachtungsnetz der europäischen KMU: KMU in Europa 2003. Brussels.

Europäische Kommission (2004): Public policy initiatives to promote the uptake of environmental management systems in small and medium-sized enterprises. Final report of the best projekt expert group.

European Commission. 2002. Life sciences and biotechnology – A Strategy for Europe. Brussels.

Geibler, J. v., Kuhndt, M., Seifert, E., Lucas, R., Lorak, S. Bleischwitz, R. (2004). Sustainable Business and Consumption Strategies. In: Bleischwitz R. and Henricke, P. (2004) Eco-Efficiency, Regulation and Sustainable Business. Towards Sustainable Governance Structure for Sustainable Development. Edward Elgar Publishing. UK.

Geibler, Justus von; Kuhndt, Michael; Eckermann, André (2004): Reviewing the journey towards a sustainable aluminium industry: Stakeholder engagement and core indicators. Executive project summary on behalf of the European Aluminium Association (EAA) and the Gesamtverband der Aluminiumindustrie (GDA). Wuppertal Institut und triple innova. Wuppertal.

Gerd Schienstock (2004): Organizational innovations as key elements of sustainable production systems. Paper presented at the BMBF Conference „Sustainability, Innovation and Policy“, Seeon, 23.-25. Mai 2004.

Global Reporting Initiative (2005): The Global Reporting Initiative. [www.globalreporting.org](http://www.globalreporting.org)

Hamschmidt, J. (2004): Oikos. Innovating for sustainability. Sustainable entrepreneurship. Paper presented at the BMBF Conference „Sustainability, Innovation and Policy“, Seeon, 23.-25. Mai 2004.

Hillary, R. (1999): Evaluation of Study Reports on the Barriers, Opportunities and Drivers for Small and Medium Sized Enterprises in the Adoption of Environmental Management Systems, Studie für DTI, London.

Hillary, R. (2000): Small and medium-sized enterprises and the environment, Greenleaf Publishing, Sheffield.

Irani, Z., Beskese, A., Love, P.E.D. (2003): Total quality management and corporate culture: constructs of organisational excellence. Technovation. No. 23 p. 1-8.

KfW Bankengruppe (2004): MittelstandsMonitor 2004: Chancen zum Aufschwung nutzen. Kurzfassung. Frankfurt.

Klinkers, L., van der Kooy, W. and Wijen, H. (1999): Product-oriented environmental management provides new opportunities and directions for speeding up environmental performance. Greener Management International, 26.

Kuhndt, M., Geibler, J. v., Eckermann, A., (2002). Developing a Sectoral Sustainability Indicator Set taking a Stakeholder Approach. Paper presented at the 10th International Conference of the Greening of Industry Network 23-26 June, 2002, Göteborg, Sweden.

Kuhndt, M., Geibler, J. v., Liedtke, C., (2002). Towards a Sustainable Aluminium Industry: Stakeholder Expectations and Core Indicators. Final Report for the GDA (Gesamtverband der Aluminiumindustrie) and the European Aluminium Industry. Wuppertal Institut, 122 p.

Kuhndt, M., Liedtke, C., Rohn, H., Wallbaum, H. (2000): Towards an eco-efficient and sustainable enterprise, in: Ott, H. E. und T. Takeuchi (ed.): Towards co-ordinated climate protection strategies. A report on the "Policy dialogue between Japan and Germany for facilitating co-ordinated measures to address global warming", Wuppertal Spezial 15, Wuppertal, S. 85-95.

Kuhndt, M.; Tunçer, B.; Liedtke, C. (2004): A Triple Bottom Line Innovation Audit Tool for ICT Product-Service Mix Applications. Final Report, Wuppertal.

Manzini, E., Vezzoli, C. (2003): A Strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the “environmentally friendly innovation” Italian prize, in: Journal of Cleaner Production. 11. 851-857.

Mildner, S.; Jegodkta, A.: Initiativen zur Nachhaltigen Entwicklung, Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik e. V. (2000-2004)

NUTEK (Hrsg.) (2003): Environmental work in small enterprises – a pure gain? Stockholm 2003.

OECD (2000): Guidelines for Multinational Enterprises (MNEs); UN (2002): Report of the World Summit on Sustainable Development;  
<http://www.globalreporting.org/guidelines/2002/a08.asp>

Paech, N.; Pfried, R. (2004): Konzepte der Nachhaltigkeit von Unternehmen. Theoretische Anforderungen und empirische Trends, Oldenburg.

René, K., Loorbach, D. (2003): Governance of Sustainability through Transition Management. Paper for EAEPE Conference. Nov. 7-10, 2003. Maastricht, the Netherlands.

Rohn, Holger; Engelmann, Tobias (2004): Nachhaltige Unternehmensentwicklung - ein neues Geschäftsfeld für Berater?, in: Freimann, Jürgen (Hg.): Akteure einer nachhaltigen Unternehmensentwicklung, München und Mering, Rainer Hampp Verlag.

Rohn, H.; Baedeker, C.; Liedtke, C. (2001): Zukunftsfähige Unternehmen (7). SAFE – Die Methodik. Wuppertal Paper 112.

Rudeloff, M. (2004): Konzepte für nachhaltiges Wirtschaften, in: Institut der deutschen Wirtschaft Köln (Hrsg.): Betriebliche Instrumente für nachhaltiges Wirtschaften, Konzepte für die Praxis, Köln.

Schaltegger, S.; Herzig, C.; Kleiber, O. & Müller, J. (2003): "Werkzeuge" des unternehmerischen Nachhaltigkeitsmanagements, in: Umweltwirtschaftsforum (UWF), Nr. 4.

Schaltegger, S.; Kleiber, O.; Müller, J. (2002): Nachhaltigkeitsmanagement in Unternehmen. Konzepte und Instrumente zur nachhaltigen Unternehmensentwicklung.

Schulz, W. F.; Gutterer, B; Geßner, C.; Sprenger, R.; Rave, T. (2002): Nachhaltiges Wirtschaften in Deutschland.

Spath, D., et al. (2003): Integriertes Innovationsmanagement-Erfolgsfaktoren, Methoden, Praxisbeispiele. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.

United Nation Secretary-General (2005): The Global Compact.  
<http://www.unglobalcompact.org/Portal/Default.asp>

Wagner, M. & Schaltegger, S. (Guesteds.) (2003): Sustainability Performance and Business Competitiveness. Special Edition of Greener Management International (GMI). Sheffield: Greenleaf.

Wallbaum, Holger; Kaiser, Claudia; Herzog, Kristina; Liedtke, Christa: Behindern Rechtsnormen den Umweltschutz?: Praktische Erfahrungen und Lösungsvorschläge für mehr Ressourceneffizienz im Umweltrecht ; ein Projekt der Umweltstiftung der ostwestfälischen Wirtschaft, Bielefeld : Umweltstiftung der Ostwestfälischen Wirtschaft, 2003

#### Kapitel 4 (Biotechnologie und Soziale Nachhaltigkeit aus Sicht von Stakeholdern, einschließlich Fragebogenentwicklung)

AccountAbility (Institute of Social and Ethical Accountability) (2003): AA1000 Assurance Standard, London.

AccountAbility (Institute of Social and Ethical Accountability) (2002): Governance and Accountability, Available online at: <http://www.accountability.org.uk>

- AccountAbility (Institute of Social and Ethical Accountability) (1999): AA1000 Assurance Standard, London.
- Adelmann, S. und Schulze-Halberg H. (2002): Arbeitsschutz in Biotechnologie und Gentechnik. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1996 (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Dortmund/Berlin).
- Amnesty International und The Prince of Wales Business Leader Forum (2000): Human rights. is it any of your business?
- Arthur D. Little (2003): Speaking the Same Language Improving Communications between Companies and Investors on Corporate Responsibility, Available online at: [http://www2.bitc.org.uk/docs/Speaking\\_the\\_same\\_language\\_report\\_2003.pdf](http://www2.bitc.org.uk/docs/Speaking_the_same_language_report_2003.pdf)
- B.I.C.S. (Biotechnology Information and Communication Switzerland of the Priority Programme Biotechnology of the Swiss National Science Foundation). (2002). Weshalb nicht mehr Biotechnologie?. Verfügbar unter: <http://www.bioweb.ch/de/forum/1999/1/08> (11.08.2003).
- Becher, G., Schüler, J. und Schuppenhauer, M. Perspektiven der kommerziellen Bio- und Gentechnologie in Nordrhein-Westfalen. in: Kaiser, G. (ed.) (1997). Wirtschaftsfaktor Bio- und Gentechnologie. Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf.
- Biotechnology Industry Organisation (BIO). (2002). Editors' and Reporters' Guide to Biotechnology 2002-2003. BIO. Washington DC.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). (2001). Rahmenprogramm Biotechnologie – Chancen nutzen und gestalten. BMBF. Bonn.
- Büro für Technikfolgenabschätzung beim deutschen Bundestag (TAB) (1993). TA-Monitoring Bericht II. Technikfolgen-Abschätzung zu neuen Biotechnologien. Auswertung ausgewählter Studien ausländischer parlamentarischer TA-Einrichtungen. TAB-Arbeitsbereich Nr. 19.
- Buse, S. (2002): Der strategische Wert von Kooperationen im Rahmen der Innovationstätigkeit junger Biotechnologieunternehmen, in: Herstatt, C. und Müller, C. (Hrsg.) Management-Handbuch Biotechnologie, Scheffer-Poeschel, Stuttgart, S. 145-158.
- Business for Social Responsibility Staff. (2001-2002). Stakeholder Engagement. Verfügbar unter: <http://www.bsr.org/BSRResources/WhitePaperDetail.cfm?DocumentID=399> (3.09.2002).
- Business for Social Responsibility. (2001-2002). About BSR. Verfügbar unter: <http://www.bsr.org/Meta/About/index.cfm> (3.09.2002).
- Business in the Community's Business Impact Task Force. (2000). Winning with Integrity. UK.
- CDG (Carl Duisberg Gesellschaft) (2001): Investment, Environment and Corporate Social Responsibility. Berlin.
- Chapman, R. und Hyland, P. (2004): Complexity and learning behaviours in product innovation. Technovation, Vol 24, No 7, pp 553-561.
- Commission of the European Communities. (2001). Towards a Strategic Vision of Life Sciences and Biotechnology: Consultation Document. COM (2001)454 final. Brussels.
- Commonwealth Scientific & Industrial Research Organisation (CSIRO) Australia (2000). Gene Technology in Australia. Biotechnology: What is it?. Verfügbar unter: <http://genetech.csiro.au/whatisgt.htm>.
- Convention on Biological Diversity. (1992). Article 2: Use of terms.
- CSR Europe (2000): Communicating Corporate Social Responsibility – Voluntary Guidelines for Action

- Department of Trade and Industry (UK) (2003): Changing Patterns. UK Government Framework for Sustainable Consumption and Production, London
- DETR (Department of the Environment, Transport and Regions, UK) (1999): Quality of life counts, London.
- Deutsche Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung, Berlin.
- Deutsche Industrievereinigung Biotechnologie (DIB) im Verband der chemischen Industrie e.V. (2001). Biotech 2001. Die wirtschaftliche Bedeutung von Biotechnologie und Gentechnik in Deutschland. Frotzcher Druck GmbH. Darmstadt.
- Dormann, J. und Holliday, C. (2002). Innovation, Technology, Sustainability & Society. A World Business Council for Sustainable Development Project. WBCSD. Switzerland.
- Eigen, P. (1998): Mit Inseln der Integrität gegen die Korruption, in: Heinrich-Böll-Stiftung (1998): Code of Conduct. Unternehmens-Leitsätze – auch für das Chinageschäft? Berlin.
- Environmental Biotechnology Institute (EBI). Our focus. Verfügbar unter: <http://www.bio.calpoly.edu/EBI/ebi.html> (09.08.2003).
- Ernst & Young (2000): Biotechnologiereport 2000, Stuttgart.
- European Agency for Safety and Health at Work.. Verfügbar unter: <http://europe.osha.eu.int/> (21.08.2003).
- European Commission (1999): Towards a European Set of Environmental Headline Indicators. Draft jointly prepared by EEA & Eurostat, European Commission, Directorate General XI, Environment, Nuclear Safety and Civil Protection, Brussels
- European Commission (2000): Structural Indicators.
- European Commission (2001a): Commission of the European Communities: EU CSR Green Paper: Promoting a European Framework for Corporate Social Responsibility, COM (2001) 366 final, Brussels
- European Commission (2001b): Green paper for the integrated product policy, Brussels
- European Commission (2001c): Communication from the Commission. A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development (Commission's proposal to the Gothenburg European Council)
- European Commission (May 1994). Ethics and Biotechnology. Information Dossier of the Group of Advisors on Ethical Implications of Biotechnology.
- European Commission (2002). Biotechnology Programme (1994-1998) Project reports (volume 3 – 2001). European Communities 2002. Belgium.
- European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Available at: <http://www.eurofound.ie/working/working.htm>
- European Initiative for Biotechnology Education (EIBE). (1999). Unit 17 Biotechnology: Past and Present. Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel. Kiel.
- European Initiative for Biotechnology Education (EIBE). (2000). Unit 16 Biotechnology and the Environment. Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel. Kiel.
- Figge F., Hahn, T. Schaltegger, S. Wagner, M. (2001). Sustainability balanced scorecard. Wertorientiertes Nachhaltigkeitsmanagement mit der Balanced Scorecard. Center for Sustainability Management. Lüneburg.
- Fraunhofer-Institut für Bildung und Forschung (ISI) (2001): Einfluss der Biotechnologie auf das Innovationssystem der pharmazeutischen Industrie : Bericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung



- Freeman RE. 1984. Strategic Management: A stakeholder approach. Prentice Hall: Englewood Cliffs, NJ.
- Gaskell, G., Allum, N. and Stares, S. (2003): Europeans and Biotechnology in 2002. Eurobarometer 58.0. A report to the EC Directorate General for Research from the project 'Life Sciences in European Society' QLG7-CT-1999-00286. Brussels.
- Global Sullivan: Principles of Corporate Social Responsibility.
- GRI (2002): Sustainability Reporting Guidelines, Boston.
- Groenewegen, Peter (1996): The Greening of Industry Resource, Washington 1996
- Hamacher, W., Jochum, C., Lins, S., Ritter, A. (2002): Indikatoren und Parameter zur Bewertung des Arbeitsschutzes im Hinblick auf Arbeitsschutzmanagementsysteme. Dortmund / Berlin.
- Hamstra, I. A. (1998). Public Opinion about Biotechnology: a Survey of Surveys. European Federation of Biotechnology. Task Group on Public Perceptions of Biotechnology. The Netherlands.
- Hansson, M.G. (2002). Swedish Biotechnology and Bioethics go Hand in Hand. In: The Swedish Institute. Current Sweden No. 438. June 2002. Stockholm.
- Heiden, S.; Burschel, C. und Erb, R. (Hrsg.)(2001): Biotechnologie als interdisziplinäre Herausforderung. Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg.
- Heidenreich, B. et al. (2002): Status Quo der Biotech-Szene in Deutschland, in: Herstatt, C./ Müller, C. (Hrsg.) Management-Handbuch Biotechnologie, Scheffer-Poeschel, Stuttgart, S. 3-32.
- Herstatt, C. und Müller, C. (Hrsg.) (2002): Management-Handbuch Biotechnologie, Scheffer-Poeschel, Stuttgart.
- Hessisches Sozialministerium (Hrsg.) (2002): Leitfaden zur behördlichen Systemkontrolle, Wiesbaden.
- Hildebrandt und Zimpelmann (1992): Gesundheitsschutz und Umweltschutz. Eine kombinierte Fallstudie. HBS Manuskripte 91, Bochum.
- ING Group (2001): Presentation at a meeting of the OECD "Roundtable on Global Instruments for Corporate Responsibility".
- International Confederation of Free Trade Unions (ICFTU) (2002). Fashioning a new Deal. Workers and Trade Units at the World Summit for Sustainable Development. Assessing our Performance. The Workplace Perspective. Global Unions.
- International Labour Organisation C87. (1948) Freedom of Association and Protection of the Right to Organise Convention. San Francisco.
- International Labour Organisation C98. (1949) Right to Organise and Collective Bargaining Convention. Geneva.
- International Labour Organization (ILO): Different Conventions and Declarations.
- Kapp, K. W. (1987): Für eine ökosoziale Ökonomie, in: Leipert, C. und Steppacher, R. (Hrsg.): Entwürfe und Ideen. Ausgewählte Aufsätze, Frankfurt am Main.
- Kestens, M. (2002). Biotechnology in Europe. The Way forward. In: Corporate Seeds. March 2002 – Issue 10. Hill and Knowlton. Brussels.
- Kinder, Lydenberg & Domini & Co., Inc. (KLD) (2001): www.kld.com.
- Kuhndt, M., Liedtke, C. (1999): Die COMPASS-Methodik, COMPANIES and Sectors path to Sustainability. Zukunftsfähige Unternehmen (5), Wuppertal Papers No. 97, , Wuppertal.
- Lydenberg, S. B. (2001): Envisioning Socially Responsible Investment A Model for 2006, in: Journal of Corporate Citizenship. Autumn 2001. Sheffield UK, S. 57-77.

- Marlier, E. Eurobarometer 35.1: Opinions of Europeans on Biotechnology in 1991. In: Durant, J. (1992). *Biotechnology in Public. A Review of Recent Research*. Science Museum of the European Federation of Biotechnology. London.
- Marquardt, R. (2001): Die biotechnische Industrie in Deutschland. Ein Überblick, in: Heiden, St./ Burschel, C./ Erb, R. (Hrsg.), Heidelberg, S. 39-58.
- MJRA (Michael Jantzi Research Associates Inc.) (2000): *Social and Environmental Rating Criteria for MJRA Company Profiles Analysis year 2000*, Toronto.
- Müller, R. (2002): *Sozial nachhaltige Entwicklung von Unternehmen. Untersuchung der Möglichkeiten einer Erweiterung des Corporate Social Responsibility. Beschreibung der Zielebenen und Kategorien sozialer Nachhaltigkeit auf Unternehmensebene*, Wuppertal.
- National Science and Technology Council (NSTC) (July 1995). Verfügbar unter: [http://www.wabio.com/definition\\_biotech.htm](http://www.wabio.com/definition_biotech.htm) (11.08.2003).
- National Science and Technology Council (NSTC). *Biotechnology Research Subcommittee. Biotechnology for the 21st Century: New Horizons. 3. Opportunities in Environmental Biotechnology*. Verfügbar unter: <http://www.nal.usda.gov/bic/bio21/enviro.html> (10.07.2003).
- OECD (2001): *Policies to enhance sustainable development. Meeting of the OECD council at ministerial level 2001*, Paris.
- OECD Observer. (1999, March 01). *Biotechnology and Industry: A Union of Promise*. Verfügbar unter: [http://www.oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/2/Biotechnology\\_and\\_industry:\\_a\\_union\\_of\\_promise.html](http://www.oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/2/Biotechnology_and_industry:_a_union_of_promise.html) (12.08.2003).
- OECD (2000): *The OECD Guidelines for Multinational Enterprises. REVISION 2000*, Paris.
- Oekom Research (2000): *Corporate Responsibility Rating – CONOCO*, München.
- Öko-Institut e.V. (1999): *Soziale und ökonomische Nachhaltigkeitsindikatoren*, Freiburg.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (1994). *Biotechnology for a clean environment. Prevention, Detection, Remediation*. OECD. France.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (1998). *Biotechnology for clean industrial products and processes. Towards industrial sustainability*. OECD. France.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2001). *The Application of Biotechnology to Industrial Sustainability. Sustainable Development*. OECD. France.
- PIRC (Pensions & Investment Research Consultants Ltd.) (2000): *Socially Responsible Investment. Imperials Chemicals Industries Research Report*, London.
- Pischon, A. (1999): *Integrierte Managementsysteme für Qualität, Umweltschutz und Arbeitssicherheit*, Berlin.
- Raphael, T. (1997). *Umweltbiotechnologie. Grundlagen, Anwendungen und Perspektiven*. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg.
- Responsible Care (RC) (1999): *CEFIC: Responsible Care report*, Brussels.
- Ruggie, J. G. (2002): *The Theory and Practice of Learning Networks. Corporate Social Responsibility and the Global Compact*. In: *Journal of Corporate Citizenship*. No. 5. Spring. Sheffield UK, S. 27-36.
- SAI (Social Accountability International) (1997): *SA 8000*.
- SAM (Sustainable Asset Management) (2002): *Sustainability Assessment Questionnaires*, Zurich.
- Scherrer, C. und Greven, T. (1999): *Soziale Konditionalisierung des Welthandels: Die Instrumente Sozialklausel, Verhaltenskodex und Gütesiegel in der Diskussion*, Bonn.

- Scherrer, C. und Greven, T. (2001): Global Rules for Trade, Codes of Conduct, Social Labeling, Workers' Rights Clauses, Münster.
- Simon, A. (2002): Corporate Social Responsibility and Biotechnology. Identifying Social Aspects for European Biotechnology Companies. (Diplomarbeit in Zusammenarbeit mit dem Wuppertal Institut für Umwelt, Klima, Energie).
- Social Funds (2002): Environics International's 3rd Annual CSR Monitor Released Today. CSR Wire. Verfügbar unter: <http://www.socialfunds.com/news/release.cgi/1143.html>
- SPI-Finance (2002): SPI Finance 2002 - Social Performance Indicators for Financial Society, Verfügbar unter:  
<http://www.spifinance.com/SPIFinance%20Draft%20Final%20Report%20for%20Stakeholder%20Comments.pdf>
- Stakeholder Forum. Towards Earth Summit 2002. A Definition. Verfügbar unter:  
<http://www.earthsummit2002.org/ic/process/stakeholders.htm> (26.08.2003).
- Steven, Marion (2001): Integration der sozialen Dimension des Sustainable Development in Rechenwerken, UWF Journal.
- SustainAbility/ UNEP (1999): The Social Reporting Report: A company doesn't operate in a vacuum
- Szerenyi, Timea (1999): Zur Operationalisierung von Nachhaltigkeit und nachhaltiger Entwicklung, Working Paper No. 99-01, Universität zu Köln, Wirtschafts- und Sozialgeographisches Institut, Köln.
- Thurau, M. (1990): Gute Argumente: Gentechnologie?, München.
- Transparency International (2003): Business Principles for Countering Bribery, London.
- UN Global Compact Principles, available: [www.unglobalcompact.org](http://www.unglobalcompact.org).
- UNCSD (1996): CSD working list of indicators of sustainable development.  
<http://www.sustainable-development.gov.uk/indicators/index.htm>.
- UNCSD (2001): Indicators of Sustainable Development. Framework and Methodologies. Background Paper No. 3.
- UNCTAD (2000): Integrating environmental and financial performance at the enterprise level, New York.
- UNDP (2003): Human Development Report 2003. Millennium Development Goals: A compact among nations to end human poverty, New York/ Oxford.
- United Nations Division for Sustainable Development. Agenda 21. Chapter 16. Environmental Sound Management of Biotechnology.
- United Nations High Commission for Human Rights (UNHCR): different conventions.
- University of Delft (2000): Sustainable Technologies.
- WBCSD (1999): Meeting Changing Expectations: Corporate Social Responsibility.
- WBCSD (2000): Corporate Social Responsibility – Making Good Business Sense.
- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) Scenario Unit (2000). Biotechnology Scenarios. 2000-2050 Using the future to explore the present. Conches-Geneva.
- WWF (Ed.) (1994) Die Umsetzung der Agenda 21: Indikatoren für eine Tragfähige Zukunft und eine Nachhaltige Entwicklung. Frankfurt.
- Xue, D. und Tisdell, C. (2000). Safety and Socio-economic issues raised by modern Biotechnology. In: International Journal of Social Economics. Vol. 27. pp. 699-708.

Zadek, S., Pruzan, P. and Evans, R. (1997): Building Corporate AccountAbility – Emerging Practices in Social and Ethical Accounting, Auditing and Reporting, London

Zollinger, P. (2001): The Social Bottom Line of Sustainable Development. In: From Eco-efficiency to Overall Sustainable Development in Enterprises. Wuppertal Spezial 18, Wuppertal.

## Kapitel 5 (Soziale Nachhaltigkeit aus Sicht von Biotechnologie-Unternehmen, einschließlich Fragebogenentwicklung)

Abels, H. (2000): Sich dem „Mehrgott“ verweigern. Zu Peter Gross' „Multioptionsgesellschaft“, in: Schimank, U., Volkmann, U. (Hrsg.): Soziologische Gegenwartsdiagnosen I, Opladen, S. 91-107.

BMU (Hrsg.) (2004): Entlastungseffekte für die Umwelt durch Substitution konventioneller chemisch-technischer Prozesse und Produkte durch biotechnische Verfahren. Schlussbericht im Auftrag des Bundesumweltamtes, Berlin.

Bortz, J. (1984): Lehrbuch der empirischen Forschung. Für Sozialwissenschaften, Springer, Heidelberg.

Bürkin, C. (2003): Multi-Stakeholder-Prozesse als Chance für nachhaltiges Wirtschaften: eine kritische Betrachtung am Beispiel des Bausektors, Passau.

Buse, S. (2002): Der strategische Wert von Kooperationen im Rahmen der Innovationstätigkeit junger Biotechnologieunternehmen, in: Herstatt, C., Müller, C. (Hrsg.) Management-Handbuch Biotechnologie, Scheffer-Poeschel, Stuttgart, S. 145-158.

Dangschat, J./ Frey, O. (2003): Quantitative und qualitative Methoden der empirischen Sozialforschung, Foliensatz zur Vorlesung, Wien.  
[isra.tuwien.ac.at/lehre/LVA/methoden03/9\\_Leitfaden%20Interview.pdf](http://isra.tuwien.ac.at/lehre/LVA/methoden03/9_Leitfaden%20Interview.pdf)

Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" (1998): Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung, Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages (Bundestagsdrucksache 13/11200), Bonn.

Ernst & Young (2000): Biotechnologiereport 2000, Stuttgart.

Flick, U. (1995): Qualitative Forschung. Theorie, Methoden, Anwendung in Psychologie und Sozialwissenschaften, Reinbek.

Freeman, R. E. (1984). Strategic Management: A Stakeholder Approach, Marsfield Massachusetts.

Heiden, S., Burschel, C., Erb, R. (Hrsg.) (2001): Biotechnologie als interdisziplinäre Herausforderung, Heidelberg.

Heidenreich, B. et al. (2002): Status Quo der Biotech-Szene in Deutschland, in: Herstatt, C./ Müller, C. (Hrsg.) Management-Handbuch Biotechnologie, Scheffer-Poeschel, Stuttgart, S. 3-32.

Herstatt, C./ Müller, C. (Hrsg.) (2002): Management-Handbuch Biotechnologie, Scheffer-Poeschel, Stuttgart.

Jeder, P. (2004): 'Verband der chemischen Industrie e.V. (VCI)', Wissenschaft, Technik und Umwelt, Bereich Produktsicherheit und Grundsatzfragen, Interview Questionnaire 01-14-2004.

Novozymes A/S. (2002). Environmental and Social Report 2001. Novozymes A/S. Denmark.

Marquardt, R. (2001): Die biotechnische Industrie in Deutschland. Ein Überblick, in: Heiden, St./ Burschel, C./ Erb, R. (Hrsg.), Heidelberg, S. 39-58.

- Merz, J. (1996): Statistik I – Deskription. Skriptum zur Vorlesung, Lüneburg.
- Müller, R. (2002): Sozial nachhaltige Entwicklung von Unternehmen. Untersuchung der Möglichkeiten einer Erweiterung des Corporate Social Responsibility. Beschreibung der Zielebenen und Kategorien sozialer Nachhaltigkeit auf Unternehmensebene, Wuppertal.
- Schaltegger, S. (2000): Wirtschaftswissenschaften, Berlin.
- Schimank, U./ Volkmann, U. (Hrsg.) (2000): Soziologische Gegenwartsdiagnosen I, Opladen.
- Schmidt-Bleek, F./ Tischner, U. (1995): Produktentwicklung. Nutzen gestalten. Natur schonen, Schriftenreihe Nr. 270 des Wirtschaftsförderungsinstituts Österreich, Wien.
- World Business Council for Sustainable Development. (WBCSD a). Council Projects. Corporate Social Responsibility. Verfügbar unter: [http://www.wbcd.org/projects/pr\\_csr.htm](http://www.wbcd.org/projects/pr_csr.htm) (1.09.2003).
- World Business Council for Sustainable Development. (WBCSD b). Council Projects. Innovation and Technology. Verfügbar unter: [http://www.wbcd.ch/projects/pr\\_innovation.htm](http://www.wbcd.ch/projects/pr_innovation.htm) (1.09.2003).
- World Business Council of Sustainable Development. Meeting Changing Expectations. Corporate Social Responsibility. Red Letter Design. London.
- Wuppertal Institute (2000): Rohn, H., Baedeker, C. and Liedtke, C. Zukunftsfähige Unternehmen (7) SAFE – Sustainability Assessment For Enterprises – die Methodik. Wuppertal Paper. Wuppertal Institut, Wuppertal.
- Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (2002): Towards Sustainable Aluminium Industry: Stakeholder Expectations and Core Indicators, Wuppertal.

## Kapitel 6 (Entwicklung eines Indikatorensystems zur Bewertung sozialer Nachhaltigkeit und Einbindung in sabento)

- Adelmann S. und Schulze-Halberg H. (2002): Arbeitsschutz in Biotechnologie und Gentechnik. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1996. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Dortmund/Berlin.
- Berkhout, F. et al. (2001): Measuring the Environmental Performance of Industry (MEPI). Final Report, Sussex et al., S. 27.
- BMBF (2000): Bekanntmachung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung: Förderrichtlinien zur BMBF-Förderaktivität "Nachhaltige BioProduktion" im Förderprogramm Biotechnologie 2000, vom 20.04.2000.
- BMU (1992): Umweltpolitik-Agenda 21. Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro – Dokumente. Bonn.
- BMU (Hrsg.) (2004): Entlastungseffekte für die Umwelt durch Substitution konventioneller chemisch-technischer Prozesse und Produkte durch biotechnische Verfahren. Schlussbericht im Auftrag des Bundesumweltamtes, Berlin.
- Bundesgesundheitsamt (1981): Laboratoriumssicherheit. Vorläufige Empfehlung für den Umgang mit pathogenen Mikroorganismen und für die Klassifikation von Mikroorganismen und Krankheitserregern nach den im Umgang mit ihnen auftretenden Gefahren. Bundesgesundheitsblatt Nr. 24, S. 347-358.
- Bundesverwaltungsamt (1999): Arbeitsschutz- noch ein Managementsystem?. INFO1570.
- Bundesverwaltungsamt Zentralstelle für Zivilschutz (2004): Regelungen über den Postversand von medizinischem und biologischem Untersuchungsgut. (ersetzt DIN 55515 Versandpackungen für medizinisches und biologisches Untersuchungsgut) <http://www.bzs.bund.de/rki/anh4a.pdf>. (26.03.04)

- Chmiel, H. (1991), Bioprozesstechnik, UTB.
- Day, G.S., Schoemaker, P.J.H., Gunter, R.E. (2000): Wharton on Managing Emerging Technologies. John Wiley & Sons: New York.
- Diefenbacher, Hans (2002): Indikatoren und Indizes in der Nachhaltigkeitspolitik, Vortrag beim Workshop „Hamburger Entwicklungs-Index Zukunftsfähigkeit – HEINZ“, 31.05.02, URL: [http://www.zukunftsrat.de/material\\_heinz.html](http://www.zukunftsrat.de/material_heinz.html), 03.07.03.
- Diekmann, A. (2001): Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen. Hamburg.
- Dietrichs, B., Fritzsche, A., Ismaier, F. (2000): Nachhaltigkeitsindikatoren für eine ausgewogene Entwicklung von Gemeinden, Kreisen, Städte und Regionen, Studien zur Raumplanung Nr. 3, München.
- DIN 55515, Teil 1 (1989): Versandverpackungen für medizinisches und biologisches Untersuchungsgut. Begriffe, Anforderungen, Prüfung. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.), Berlin: Beuth.
- Eckermann, A. (2001): Branchenbezogene Nachhaltigkeitsindikatoren – Entwurf eines idealtypischen Verfahrens zur stakeholderbasierten Indikatorenbildung, Köln.
- Efa (Hrsg.)(2003): Biotechnologie. Prozesse mit Potenzial. Duisburg.
- Empacher, C und Wehling, P. (2002): Soziale Dimensionen der Nachhaltigkeit. Frankfurt/Main.
- Energieagentur NRW (Hrsg.) (2001): Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung in NRW. Informationen für Kommunen und Kreise zur Beteiligung an der Pilotphase, Wuppertal.
- Ernst & Young (2000): Biotechnologiereport 2000, Stuttgart.
- Ernst & Young (2002): Biotechnologiereport 2002, Stuttgart.
- Ernst & Young (2003): Biotechnologiereport 2003, Stuttgart.
- Ernst & Young (2004): Biotechnologiereport 2004, Stuttgart.
- Europäische Kommission (2002): Biowissenschaften und Biotechnologie: Eine Strategie für Europa. Brüssel.
- Europäische Kommission (2003): Europeans and biotechnology. Brüssel.
- European Group on Ethics in Science and New Technologies (2005): [http://europa.eu.int/comm/european\\_group\\_ethics/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/european_group_ethics/index_en.htm)
- Figge, F. und Hahn, T. (2004): Sustainable Value Added—measuring corporate contributions to sustainability beyond eco-efficiency. In: Ecological Economics 48, 2.
- Fraunhofer Institut Systemtechnik und Innovationsforschung (2003): Beschäftigungspotentiale in der Biotechnologie, Berlin.
- Freeman RE. 1984. Strategic Management: A stakeholder approach. Prentice Hall: Englewood Cliffs, NJ.
- Fürtjes, H.-J. (1982): Das Gestaltungspotential von Instrumenten der empirischen Wirtschafts- und Sozialforschung, Köln, S. 38.
- Gaskell, G., Allum, N. and Stares, S. (2003): Europeans and Biotechnology in 2002. Eurobarometer 58.0. A report to the EC Directorate General for Research from the project 'Life Sciences in European Society' QLG7-CT-1999-00286. Brussels.
- Grieffhahn, Barbara (1989): Arbeitsmedizin. Enke: Stuttgart.
- Günther, E., Schuh, H. (2000): Definitionen, Konzepte, Kriterien und Indikatoren einer nachhaltigen Entwicklung. Eine Literaturstudie im Auftrag der Degussa-Hüls AG, in: Dresdner Beiträge zur Betriebswirtschaftslehre, Nr. 39/00, Dresden.

- Hamacher, W., Jochum, C., Lins, S., Ritter, A. (2002): Indikatoren und Parameter zur Bewertung des Arbeitsschutzes im Hinblick auf Arbeitsschutzmanagementsysteme. Wirtschaftsverlag NW. Berlin.
- Heiden, S.; Burschel, C.; Erb, R. (Hrsg.) (2001): Biotechnologie als interdisziplinäre Herausforderung. Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg.
- Hennicke, P. (2002): Nachhaltigkeit – Ein neues Geschäftsfeld? Stuttgart; Leipzig: Hirzel S. 143ff.
- Herstatt, C. und Müller, C. (Hrsg.) (2002): Management-Handbuch Biotechnologie, Scheffer-Poeschel, Stuttgart.
- Hessisches Sozialministerium (Hrsg.) (2002): Leitfaden zur behördlichen Systemkontrolle. Wiesbaden: Hessisches Sozialministerium.
- Hildebrandt und Zimpelmann (1992): Gesundheitsschutz und Umweltschutz. Eine kombinierte Fallstudie. HBS Manuskripte 91, Bochum: Berg-Verlag.
- Horvath, P. (1996): Controlling. München, S. 544 u. Siegart, H. (1990): Kennzahlen. Bern.
- Institut für Rundfunkökonomie (1997): Möglichkeiten und Grenzen von Kennziffern zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit öffentlich-rechtlicher Rundfunkanstalten.
- Jörger, Nicola: Strukturindikatoren - Messung der Fortschritte im Rahmen der Lissabonner Strategie, Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik 12/2003, S. 1083-1090.
- Kappelhoff, Peter (2003): Methoden der empirischen Sozialforschung. Vorlesungsskript
- Köhler, R. (1987): Informationen für die strategische Planung von Produktinnovationen, in: Klein-Blenkers, F. (Hrsg.): Distributionspolitik, Festgabe für Edmund Sundhoff zum 75. Geburtstag, Köln, S. 79-104.
- Koukoulaki und Boy (2002): Globalizing technical standards. Impact and challenges für occupational health and safety. Belgium: Saltsa.
- Kromrey, H (1991): Empirische Sozialforschung. Opladen.
- Kuhndt, M. et al. (2004): 'Responsible Corporate Governance. An Overview of Trends, Initiatives and State-of-the-art Elements', Wuppertal Institute Papers.
- Kuhndt, Michael et al. (2002): Towards a Sustainable Aluminium Industry: Stakeholder Expectations and Core Indicators. Final Report. Wuppertal Institut für Umwelt, Klima, Energie.
- Marlier, E. Eurobarometer 35.1: Opinions of Europeans on Biotechnology in 1991. In: Durant, J. (1992). Biotechnology in Public. A Review of Recent Research. Science Museum of the European Federation of Biotechnology. London.
- Mayntz, R., Holm, K., Hübner, P. (1972): Einführung in die Methoden der empirischen Soziologie, 3. Aufl., Opladen, S. 20, 40.
- Menrad, K. et al. (2003): Beschäftigungspotentiale in der Biotechnologie. Endbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit im Rahmen der Studie Nr. 43/01. Fraunhofer IRB Verlag: Stuttgart.
- Meyer, C. (1994): Betriebswirtschaftliche Kennzahlen und Kennzahlensysteme. Stuttgart.
- Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg et al. (Hrsg.) (2000): Leitfaden. Indikatoren im Rahmen einer Lokalen Agenda 21.
- MSC-Zeitung Online: „Schadstoff-Cocktail“ am Arbeitsplatz kann Menschen chronisch krank machen. <http://home.t-online.de/home/maria.hennek/ak19.htm> (25.06.2003).
- Novozymes A/S. (2002). Environmental and Social Report 2001. Novozymes A/S. Denmark.
- OECD (1998): Biotechnologie für umweltverträgliche industrielle Produkte und Verfahren – Wege zur Nachhaltigkeit in der Industrie. Bonn.

- Öko-Institut e.V. (1999): Soziale und ökonomische Nachhaltigkeitsindikatoren. Freiburg.
- Perridon, L und Steiner, M. (1997): Finanzwirtschaft der Unternehmung. München.
- Pipke (1995): Bio- und Gentechnik – Chancen für den Arbeitsschutz in: Amtliche Mitteilungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz. Nr. 4, 10/1995, Dortmund: BauA.
- Pischon, A. (1999): Integrierte Managementsysteme für Qualität, Umweltschutz und Arbeitssicherheit. Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Hong Kong, London, Mailand, Paris, Singapur, Tokio: Springer.
- Rat der Sachverständigen für Umweltfragen (1999): Umwelt und Gesundheit. Risiken richtig einschätzen. Sondergutachten. Stuttgart: Metzler-Poeschel.
- Reichmann, Thomas (2001): Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten. Grundlagen einer systemgetützten Controlling-Konzeption. 6. Aufl., München.
- Rennings, Klaus (1994): Indikatoren für eine dauerhaft-umweltgerechte Entwicklung, Münster 1994.S. 144f.;
- Sanden, Joachim (1999): Umweltrecht. Baden-Baden: Nomos.
- Schierenbeck, H. (1998): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre. München.
- Skiba, R. (1997): Taschenbuch Arbeitssicherheit. 9. Neubearb. Aufl. Bielefeld: Erich-Schmidt-Verlag.
- SPI-Finance (2002): SPI Finance 2002 - Social Performance Indicators for Financial Society, Verfügbar unter:  
<http://www.spifinance.com/SPIFinance%20Draft%20Final%20Report%20for%20Stakeholder%20Comments.pdf>
- Szerenyi, Timea (1999): Zur Operationalisierung von Nachhaltigkeit und nachhaltiger Entwicklung, Working Paper No. 99-01, Universität zu Köln, Wirtschafts- und Sozialgeographisches Institut, Köln.
- Task Force on Science, Technology and Innovation (2005): Innovation. Applying knowledge in development. Milleniumproject. [http://www.unmillenniumproject.org/reports/tf\\_science.htm](http://www.unmillenniumproject.org/reports/tf_science.htm)
- Thurau, M. (1990): Gute Argumente: Gentechnologie? München: Beck.
- UNCSD (ed.) (2001): Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies. Background Paper No. 3, New York 2001 DESA/DSD/2001/3.
- Walz, Rainer et al. (1997): Grundlagen für ein nationales Umweltindikatorensystem: Weiterentwicklung von Indikatorensystemen für die Umweltberichterstattung, Texte 37/97 des Umweltbundesamtes, Berlin.
- WBCSD (Hrsg.) (1999): ECO-Efficiency Indicators & Reporting. Report on the Status of the Project's Work in Progress and Guideline for Pilot Application, Genf.
- Weizsäcker, v.E, Stigson B. und Seiler-Hausmann (2001): Von Ökoeffizienz zu nachhaltiger Entwicklung in Unternehmen. Wuppertal Spezial 18, Wuppertal Institut.
- WWF (Ed.) (1994) Die Umsetzung der Agenda 21: Indikatoren für eine Tragfähige Zukunft und eine Nachhaltige Entwicklung. Frankfurt.

## Kapitel 7 (Lernende Organisationen – Triple Bottom Line Innovationen)

- Argyris, Chris (1997): Wissen in Aktion. Eine Fallstudie zur lernenden Organisation, Stuttgart: Klett-Cotta [1993].
- Argyris, Chris/Donald A. Schön (1976): Theory in Practice. Increasing Professional Effectiveness, San Francisco; Washington; London: Jossey-Bass [1974].



- Argyris, Chris/Donald A. Schön (1978): *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*, Reading, Mass.; u.a.: Addison-Wesley.
- Argyris, Chris/Donald A. Schön (1999): *Die lernende Organisation. Grundlagen, Methode, Praxis*, Stuttgart: Klett-Cotta [1996].
- Baedeker, Carolin/Petra Heuer/Herbert Klemisch/Holger Rohn (2002): *Handbuch zur Anwendung von SAFE – Sustainability Assessment For Enterprises. Ein Instrument zur Unterstützung einer zukunftsfähigen Unternehmens- und Organisationsentwicklung*, Wuppertal Spezial 25, Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.
- Brentel, Helmut (1999): *Soziale Rationalität. Entwicklungen, Gehalte und Perspektiven von Rationalitätskonzepten in den Sozialwissenschaften*, Opladen; Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Brentel, Helmut (2000): *Umweltschutz in lernenden Organisationen, Zukunftsfähige Unternehmen (6)*, Wuppertal Papers Nr. 109, Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.
- Brentel, Helmut (2003a): *Forschungsdesign für lernende Unternehmen*, in: Ders./Herbert Klemisch/Holger Rohn (Hg.): *Lernendes Unternehmen – Konzepte und Instrumente für eine zukunftsfähige Unternehmens- und Organisationsentwicklung*, Wiesbaden: Westdeutscher Verlag, S. 43-67.
- Brentel, Helmut (2003b): *Strategische Organisationsanalyse und organisationales Lernen. Schlüsselkompetenzen für nachhaltiges Wirtschaften*, in: Linne, Gudrun/Michael Schwarz (Hg.): *Handbuch Nachhaltige Entwicklung. Wie ist nachhaltiges Wirtschaften machbar?* Opladen: Leske + Budrich, S. 299-308.
- Brentel, Helmut/Herbert Klemisch/Holger Rohn (Hg.) (2003): *Lernendes Unternehmen – Konzepte und Instrumente für eine zukunftsfähige Unternehmens- und Organisationsentwicklung*, Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- Deutsche Gesellschaft für Qualität (DGQ) e.V. (Hg.) (1999): *Kennzahlen für erfolgreiches Management von Organisationen. Umsetzung von EFQM Excellence – Qualität messbar machen*, Berlin; Wien; Zürich: Beuth.
- Grunwald, R. (2004): *Inter-Organisationales Lernen und die Integration spezialisierten Wissens in Kooperationen - Eine empirische Untersuchung anhand von kooperativen Entwicklungsprojekten*. Universität Mannheim.
- Hartmann, Dorothea M. (2003): *Organisationales Lernen und sozialwissenschaftliche Beratung, Die Bedeutung der Schlüsselkonzepte von Chris Argyris und Donald A. Schön*, in: *Sozialwissenschaften und Berufspraxis*, Heft 1, Jg. 26, S. 15-28.
- Hartmann, Dorothea M. (2004): *Organisationales Lernen und kollektives Handeln. Theoretische Grundlagen – interventionistische Potentiale*, Wiesbaden: Westdeutscher Verlag (im Erscheinen).
- Hartmann, Dorothea M. (2005): *Organisationales Lernen und kollektives Handeln. Theoretische Grundlagen – interventionistische Potentiale*, Wiesbaden: Sozialwissenschaftlicher Verlag (im Erscheinen).
- Minder, Sibylle (2001): *Wissensmanagement in KMU: Beitrag zur Ideengenerierung im Innovationsprozess*, St. Gallen: Diss.
- Patton, Michael Q. (1998): *Die Entdeckung des Prozessnutzens. Erwünschtes und unerwünschtes Lernen durch Evaluation*, in: Heiner, Maja (Hg.): *Experimentelle Evaluation. Ansätze zur Entwicklung lernender Organisationen*, Weinheim; München: Juventa, S. 55-66.
- Scheff, Josef (2001): *Die organisationale Lernorientierung kleiner und mittlerer Unternehmungen. Entwicklungsstand und Gestaltungsperspektiven*, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag und Gabler.

Senge, Peter M. (1998): Die fünfte Disziplin. Kunst und Praxis der lernenden Organisation, Stuttgart: Klett-Cotta.

## Verzeichnis der Anhänge

Anhang A: Befragte Institutionen

Anhang B: Stakeholder-Fragebogen

Anhang C: Detaillierte Ergebnisse der Stakeholder-Befragung

Anhang D: Unternehmens-Fragebogen

Anhang E: Detaillierte Ergebnisse der Unternehmensbefragung

Anhang F: Detaillierte Beschreibung der Software und des Kennzahlensystems

Anhang G: Lern- und Innovationsfähigkeit von Unternehmen und Organisationen: Kriterien und Indikatoren.

Anhang H: Fit für organisationales Lernen und Innovation?