



**Analyse von konzeptionellen und organisatorischen
Schnittstellen in Unternehmen
zur Integration des Konzepts
der Innovations- und Technikanalyse (ITA)**

von

Björn Ludwig

**Technow!edgement Consulting
Göttingen**

2003

Datum: 15. Januar 2003

Kontaktdaten des Autors:

PD Dr.-Ing. habil. Bjørn Ludwig
Technowledgement Consulting
Postfach 35 21
D-37025 Göttingen

e-mail: ludwig@technowledgement.com

Internet: www.technowledgement.com

phone: 0551-707 94 91

Die Studie ist beim Autor unter den angegebenen Kontaktdaten erhältlich.

Diese Studie wurde im Auftrag des BMBF erstellt (Förderkennzeichen 16|1509). Die Studie stellt ein eigenständiges Forschungsprodukt der Fa. Technowledgement Consulting, Göttingen, dar und repräsentiert nicht die Meinung des BMBF. Das BMBF hat das Ergebnis der Studie nicht beeinflusst; der Autor trägt allein die Verantwortung.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	5
Zusammenfassung der Projektergebnisse.....	6
0 Vorbemerkung.....	7
1 Einführung	7
1.1 Ausgangssituation und Zielsetzung	7
1.2 Von der Technikbewertung/Technikfolgenabschätzung zur Innovations- und Technikanalyse	8
1.3 Schwerpunkte des ITA-Konzepts.....	9
1.4 Innovative Aspekte – Konkretisierungs-, Einführungs- und Umsetzungsbedarf	10
2 Konzeptionelle und organisatorische Schnittstellen in Unternehmen	14
2.1 Geschäftsprozesse	14
2.2 Management	15
2.3 Managementsysteme.....	16
2.3.1 Qualitätsmanagement.....	17
2.3.2 Umweltmanagement.....	20
2.3.3 Integrierte Managementsysteme	22
2.3.4 Wissensmanagement	22
2.3.5 Technik- und Innovationsmanagement	24
2.4 Weitere Schnittstellen	27
3 Analyse der Schnittstellenpotenziale	27
3.1 Konzeptionelle Schnittstellenpotenziale	28
3.1.1 Geschäftsprozesse	28
3.1.2 Management.....	28
3.1.3 Qualitätsmanagement.....	30
3.1.4 Umweltmanagement.....	32
3.1.5 Wissensmanagement	33
3.1.6 Technik- und Innovationsmanagement	36
3.2 Organisatorische Schnittstellenpotenziale.....	38
3.3 Mögliche Vorgehensweisen – ein Konzeptentwurf	39

3.3.1	Auswahl von Unternehmen	39
3.3.2	Sensibilisierung der Unternehmensleitung	40
3.3.3	Operationalisierung – Umsetzung in Unternehmen	41
3.3.4	Vernetzung von Förderprogrammen und	
	ITA-orientierte Auswertung von Projekten.....	42
3.3.5	Vernetzung von Standards	44
3.4	Zu beachtende Aspekte	45
3.5	Schlussbemerkungen und Fazit.....	45
4	Begleitende Maßnahmen.....	46
4.1	ITA-Wirtschaftskreis.....	46
4.2	Faltblatt	46
4.3	Homepage.....	47
4.4	Erhebung „ITA-Diffusion in Unternehmen“	47
4.5	Wettbewerb „ITAprenuer des Jahres“	48
4.6	ITA-Umfrage.....	48
4.7	e-Learning/Selbstschulung	49
5	Projektergebnisse im Überblick	49
6	Literatur.....	53
7	Anhang.....	56
7.1	Entwurf einer Checkliste „ITA-Leitfragen für Unternehmen“.....	56
7.2	Entwurf einer ITA-orientierten Unternehmensphilosophie	57
7.3	Entwurf „Monitor für nicht-ökonomische Unternehmenskennzahlen“	58
7.4	Checkliste „Merkmale innovationsfreundlicher Unternehmen“	58
	Der Autor	61

Abkürzungsverzeichnis

ANSI	American National Standards Institute
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BS	British Standard
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
EMAS	Environmental Management and Audit Scheme
EN	Europäische Norm
EFQM	European Foundation for Quality Management
EQA	European Quality Award
F&E	Forschung und Entwicklung
FAQ	Frequently Asked Questions
GKEC	Global Knowledge Economics Council
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point
IMS	Integrierte Managementsysteme
ISO	International Standardization Organisation
IT	Informationstechnologie
ITA	Innovations- und Technikanalyse
KM	Knowledge Management
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
QM	Qualitätsmanagement
QMS	Qualitätsmanagementsystem
SA	Social Accountability
TA	Technology Assessment
TQM	Total Quality Management
UMS	Umweltmanagementsystem
VDA	Verband der Automobilindustrie
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik- und Informationstechnik
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

Zusammenfassung der Projektergebnisse

Das Projekt untersucht die Integrationspotenziale des ITA-Konzepts in Unternehmen, wobei KMU die bevorzugte Zielgruppe darstellen. Ziel der Analyse ist es, Anknüpfungspunkte und Schnittstellen an aktuelle Aktivitäten in Unternehmen zu identifizieren, die Akteuren in der Wirtschaft eine verstärkte ITA-Orientierung in Ihrem unternehmerischen Handeln ermöglichen. Das Projekt hat den Charakter einer Vorstudie. Die Ergebnisse stellen prinzipielle Möglichkeiten mit detaillierten Entwürfen des Autors als Diskussionsvorlage dar, die in Pilotprojekten gemeinsam mit Unternehmen noch zu konkretisieren, zu erweitern und zu verifizieren sind.

Die wesentlichen Anknüpfungspunkte ergeben sich aus dem Verständnis, dass die komplexen Ziele, die mit dem ITA-Konzept verbunden sind, in der unternehmerischen Perspektive durch die Gesamtheit der miteinander vernetzten Prozesse in einem Unternehmen erreicht werden. Dies trifft besonders auf die Prozesse der Innovationsentstehung und auf Entscheidungsprozesse zur Nutzung von Technologien zu. Die unternehmerischen Prozesse bieten außer der Schnittstelle als Integrationsmöglichkeit umgekehrt noch die Erfahrungen von Unternehmen bei der Bewältigung unternehmerischer Herausforderungen, die für ITA bei der Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen dienlich sein können, nämlich die Erhaltung des Ganzen in einer dynamischen Umwelt.

Vorhandene Managementsysteme wie Qualitäts-, Umwelt-, Wissens-, Technik- und Innovationsmanagementsysteme bieten hierbei eine sinnvolle Realisierungsmöglichkeit. Die Bezüge der Managementsysteme zur Kundenorientierung, der Bezug auf den Menschen, die Prozess- und Systemorientierung mit dem Ziel der Transparenz sowie die Festlegung auf Verbesserung und die klare Zuweisung von Verantwortungen liefern klare konzeptionelle Schnittstellen für das ITA-Konzept. Entscheidend ist es dabei nicht, in welches Managementsystem die ITA-Orientierung Eingang findet, sondern dass alle Systeme vielfältige Schnittstellen bieten.

Das Projektergebnis beinhaltet die Identifizierung und die Analyse der Schnittstellen sowie diesen direkt zugeordnete konkrete Maßnahmen, in welcher Weise die Schnittstellen einen Beitrag für die ITA-Integration leisten können. Darüber hinaus wurden Vorschläge zur Umsetzung in Unternehmen gemacht. Hierzu wurde ein Konzept für eine Vorgehensweise entworfen, indem der Ablauf eines Pilotprojekts nebst begleitenden unterstützenden Maßnahmen klar strukturiert und inhaltlich dargelegt wurden.

Die Projektergebnisse bestehen aus dem Abschlussbericht und zwei Konzeptentwürfen für die Umsetzung der Begleitmaßnahmen in Form von Selbstschulungsprodukten.

0 Vorbemerkung

In der Diskussion um die Rolle der Technik in der Gesellschaft, um das Zustandekommen von Technik sowie um die technikreflektierende Forschung gewinnt der Aspekt der Gestaltung von Technik neben den früher vorherrschenden Aspekten wie Technikfolgenabschätzung und Technikbewertung zunehmend an Gewicht. Der vorliegende Abschlußbericht beschäftigt sich mit Frage „Wie können Unternehmen in das Konzept Innovations- und Technikanalyse integriert werden, bzw. wie kann dieses Konzept (verstärkt) in Unternehmen, vornehmlich in KMU, integriert werden?“ Die reflektierende Frage, nämlich warum das Konzept überhaupt in Unternehmen verstärkt integriert werden sollte, wird ebenfalls als begründungspflichtig angesehen und daher auch behandelt.

In den Inhalt dieses Abschlussberichts zum Projekt „Grobkonzept Innovations- und Technikanalyse (ITA) mit unternehmerischer Perspektive“ sind die Erfahrungen des Autors aus langjähriger wissenschaftlicher Tätigkeit im Themengebiet Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung, aus seinen Erfahrungen in der Wirtschaft als Verantwortlicher für Projekt-, Qualitäts- und Wissensmanagement und als externer Berater, aus Veröffentlichungen des Autors sowie aus einer Literaturanalyse und aus aktuellen Entwicklungen eingeflossen.

Nach einer Einführung (Abschnitt 1) beschreibt der Bericht zunächst die Schnittstellen, über die das ITA-Konzept Anschlussmöglichkeiten in Unternehmen hat (Abschnitt 2) und analysiert die Schnittstellen anschließend im Hinblick auf ihr Potenzial mit Skizzen für Realisierungsmöglichkeiten (Abschnitt 3). In Abschnitt 4 geht der Bericht auf unterstützende Maßnahmen ein, die die Realisierung begleiten sollten.

1 Einführung

1.1 Ausgangssituation und Zielsetzung

Das Konzept der Innovations- und Technikanalyse (ITA) benennt seit dem Jahr 2000 eine strategische Neuausrichtung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und integriert die bisher unter der Bezeichnung „Technikbewertung“ und „Technikfolgenabschätzung“ bekannten Vorgehensweisen und Ziele; darüber hinaus enthält das Konzept neue Elemente, für die Konkretisierungs-, Einführungs- und Umsetzungsbedarf besteht. Insbesondere betont die neue Bezeichnung ITA den innovativen Aspekt und damit nicht nur die Risiken, sondern auch die Chancen der Technikgestaltung und Technologieentwicklung sowie von organisatorischen und sozialen Neuerungen; des weiteren ist seitens des BMBF die Mitwirkung von Unternehmen erwünscht, da hier wesentlich die Technikentwicklung stattfindet. Gleichzeitig ist das Konzept bislang jedoch im wesentlichen in wissenschaftlichen Institutionen bekannt und weniger in Unternehmenskreisen.

Die eigenständige Integration von ITA in Unternehmen, speziell in kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) ist jedoch zunächst nicht zu erwarten, da das Konzept bisher noch zu wenig unternehmerisch ausgerichtet ist, d. h. zu wenig auf unternehmerische Belange eingeht und es kurzfristig gesehen in jedem Falle einen Kostenfaktor darstellt, dessen Rendite nicht unmittelbar klar ist, so dass keine Veranlassung für Unternehmen besteht, sich hier zu engagieren. Dies ist vor dem Hintergrund der aktuellen wirtschaftlichen Situation besonders in Betracht zu ziehen. Daraus wird deutlich: eine Integration von ITA in Unternehmen wird wesentlich leichter zu realisieren sein, wenn vorhandene Schnittstellen in Unternehmen identifiziert und genutzt werden können.

Ziel des vorliegenden Analyse ist es, Schnittstellen für die Integration und für die Durchführung des Konzepts der Innovations- und Technikanalyse in Unternehmen zu identifizieren, vorzuschlagen und vorbereitend zu beschreiben. Die detaillierte Umsetzung erfolgt in einem Folgeprojekt.

1.2 Von der Technikbewertung/Technikfolgenabschätzung zur Innovations- und Technikanalyse

Technikbewertung bedeutet die Auseinandersetzung mit den Folgen, die durch vermehrte Technikanwendung entstehen. Alle seit Ende der 1960er Jahre in der Diskussion befindlichen deutschen Begriffe für das amerikanische „Technology Assessment“ (TA) bezeichnen Strategien, die die Bereitstellung von Handlungs- und Orientierungswissen über technische Systeme sowie über deren Verknüpfungen mit wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Systemen zum Ziel haben. Dieses Wissen soll entscheidungsunterstützend, d. h. beratend eingesetzt werden. Zunächst ging es darum, frühzeitig negative Folgen, die durch technische Anwendungen entstehen, zu identifizieren, um sie anschließend zu vermeiden oder zumindest zu verringern (Ludwig 2002b).

TA hat die Phasen der Einführung, Etablierung und Institutionalisierung in den letzten 30 Jahren durchlaufen und sich ausgehend von der Frühwarnfunktion und der Politikberatung weiterentwickelt. Die richtungsweisende begriffliche Klarstellung des BMBF unterstreicht diese Entwicklung: ITA betont besonders den gestalterischen Aspekt von Technikgestaltung und Technologieentwicklung, d. h. das frühzeitige Erkennen von Entwicklungsrichtungen, von Ursachenkomplexen und von Alternativen.

Im Vorfeld der Etablierung des ITA-Konzepts wurde seitens des BMBF eine Bestandsaufnahme der Situation der Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung in Deutschland durchgeführt (Weber et al. 1999), zu Beginn der Etablierung wurden zwei ITA-Gesprächskreise, einerseits mit Teilnehmern aus der Wirtschaft, andererseits mit solchen aus der Wissenschaft, beim BMBF eingerichtet.

Das ITA-Konzept ist Ausdruck der strategischen Neuausrichtung der BMBF-Aktivitäten zum Themenfeld reflektierende Technikforschung. Es soll dazu dienen, einen gemeinsamen Handlungsrahmen für Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Anwender zu entwickeln.

Explizit genannt werden Beratungsunternehmen sowie spezialisierte Unternehmensbereiche anderer Unternehmen. ITA soll dazu beitragen, gesellschaftlich erwünschte Fortschrittsfelder zu identifizieren, Gestaltungspotenziale aufzuzeigen und politische Handlungsspielräume zu benennen. ITA-Studien und Projekte sollen innovations-, handlungs- und zukunftsorientiert sein. „Eine erfolgreiche Innovations- und Technikanalyse, (...), muss die Wissensbestände und Herangehensweisen von Wissenschaft und Wirtschaft miteinander verbinden.“ (zitiert aus (BMBF 2001), S. 20).

1.3 Schwerpunkte des ITA-Konzepts

Die Inhalte des ITA-Konzepts sind derzeit über eine Broschüre des BMBF (BMBF 2001) sowie über die Internet-Homepage des Projektträgers VDI/VDE-IT allgemein zugänglich. Zur Erläuterung des Themenfeldes heißt es dort:

„Die Innovations- und Technikanalyse (ITA) untersucht wissenschaftlich-technische und organisatorische Innovationen und Entwicklungen unter Einbeziehung ihrer sozio-ökonomischen Voraussetzungen und Folgen, der Bedingungen ihrer Realisierung und ihrer Wechselwirkungen mit anderen wissenschaftlich-technischen und gesellschaftlichen Entwicklungen. Ziel dabei ist, Felder des gesellschaftlich erwünschten technologischen Fortschritts zu identifizieren, Gestaltungspotenziale aufzuzeigen und politische Handlungsspielräume zu benennen. ITA soll Orientierung in einer hoch technisierten Gesellschaft bieten und einen Beitrag zur Förderung einer menschen- und sozialgerechten sowie umweltverträglichen Technikgestaltung leisten. Anknüpfend an die bewährten Methoden und Ergebnisse der Technikfolgenabschätzung (TA) stellt ITA ein Konzept für die Analyse und Bewertung von Technologien dar und verbindet in seinem übergreifenden Ansatz Forschung und Praxis.“

ITA-Studien sollen nicht genutzte Potenziale neuer Technologien ermitteln und innovative Lösungen im Umgang mit möglichen Risiken entwickeln. Die Innovations- und Technikanalyse ist interdisziplinär angelegt und bezieht wissenschaftlich-technische, ökologische, ethische, soziale, rechtliche, ökonomische und politische Aspekte in ihre Arbeit mit ein. Um die technologische Problemlösungsdynamik zu optimieren, setzt die Innovations- und Technikanalyse an den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für Innovation an, identifiziert institutionelle Innovationshemmnisse und macht Vorschläge zu deren Überwindung. Die Einbeziehung der Wirtschaft und ihrer Instrumente der Produktfolgenabschätzung soll zu Synergien mit einer integrierten, modernen Innovations- und Technikanalyse führen.“ (zitiert nach <http://www.innovationsanalysen.de>).

Aktuelle Schwerpunkte der Innovations- und Technikanalyse sind die Gestaltung der technologischen Innovationsfelder wie z. B. das Umfeld von Technologien der Information/Kommunikation sowie Bio-/Gentechnik, Untersuchung der Einflussgrößen auf die

Technikakzeptanz und den Einstellungswandel am Beispiel neuer Medien sowie die Vorausschau wissenschaftlich-technischer Entwicklungen mittels Foresight-Prozessen (ebd.).

Ziel des BMBF ist es darüber hinaus, die ITA in Deutschland zu stärken und Impulse für ihre internationale Verbreitung und Vernetzung zu geben. Die Beteiligung von Unternehmen wird hervorgehoben, Maßnahmen und konkrete Vorschläge zur Umsetzung des Konzepts bezüglich der Mitwirkung der Unternehmen sind hier jedoch noch nicht konkretisiert. Ansatzpunkte dazu liefert die vorliegende Studie.

Die konstruktive Position des ITA-Konzepts reicht von der Gestaltung von Innovationen – nicht nur im technischen, sondern auch im sozialen Bereich – und der gezielten Gestaltung der Technikentwicklung in Unternehmen bis zum verstärkten Einsatz von partizipativen Verfahren zur Beteiligung der Öffentlichkeit bei notwendigen Entscheidungen im lokalen Bereich.

Das ITA-Konzept betont einerseits den Akteur Gesellschaft. Ein aktuelles Beispiel ist der FUTUR-Prozess des BMBF, in dem versucht wird, den gesellschaftlich relevanten Forschungsbedarf mit breiter Partizipation relevanter gesellschaftlicher Gruppen zu ermitteln und daraus zu fördernde Schwerpunkte zu erschließen sowie konkrete Projekte zu entwickeln (siehe <http://www.futur.de>). Andererseits wird im ITA-Konzept der Akteur Unternehmen, insbesondere KMU, betont.

ITA lässt sich als gesellschaftlicher Managementprozess auffassen, der zum Ziel hat, die „richtigen“ Technologien einzusetzen. Zur Frage, wie das Attribut „richtig“ näher zu bestimmen ist, leistet die Debatte um das Leitbild Nachhaltigkeit einen wichtigen Beitrag als Zielvorgabe. Gestaltende Innovations- und Technikanalyse wird hier eine entscheidende Rolle einnehmen, da die durch Technikanwendung hervorgerufenen Probleme ohne verstärkte Technikanwendung global nicht zu bewältigen sind (Ludwig 2002b).

1.4 Innovative Aspekte – Konkretisierungs-, Einführungs- und Umsetzungsbedarf

Zu Beginn sollen einige Anmerkungen zu den Begriffen Klarheit über die wirtschaftliche Assoziation und Dimension des ITA-Konzepts sowie über dessen Bedeutung in der Zukunft bringen.

„Innovationen“ gelten als der wichtigste Träger des technischen Fortschritts, des längerfristigen Wirtschaftswachstums und der internationalen Wettbewerbsfähigkeit westlicher Industrieländer. Sie liegen außerhalb des betrieblichen Tagesgeschäfts, beziehen sich auf Dinge, die es noch nicht gibt und sind daher mit erheblich größeren Unsicherheiten und Risiken verbunden als Routinetätigkeiten. Da sie Veränderungen mit sich bringen, lösen sie häufig Konflikte und Widerstände aus. Aus einzelbetrieblicher Sicht sind Innovationen notwendig; sie bedeuten eine Möglichkeit zur Behauptung eines Unternehmens im Konkurrenzkampf des nationalen und internationalen Wettbewerbs (siehe z. B. (Seibert 1998) oder (Braun 1994)).

Seit Schumpeter gibt es die Unterscheidung zwischen den Begriffen Invention und Innovation. Eine Invention (Erfindung) ist eine Idee, Zeichnung oder Modell für das Neue, das ein neues oder verbessertes Gerät, Produkt, Verfahren oder System sein kann. Erst die Innovation fügt zu der kreativen noch die wirtschaftliche Dimension hinzu. Einige Definitionen:

„Eine Erfindung ist die technische Lösung einer Frage oder eines Problems und eine Innovation die wirtschaftliche Umsetzung einer Erfindung.“ (zitiert aus (Braun 1994), S. 26).

„Eine Innovation ist die erstmalige wirtschaftliche Nutzung einer Erfindung (Invention) oder einer anderen wichtigen Neuerung durch das jeweilige Unternehmen.“ (zitiert aus (Seibert 1998), S. 106).

Eine Innovation ist *„die zielgerichtete Durchsetzung von neuen technischen, wirtschaftlichen, organisatorischen und sozialen Problemlösungen, die darauf gerichtet sind, Unternehmensziele auf neuartige Weise zu erreichen.“* (zitiert aus (Schwendt 2002), S. 81).

„Technik“ ist aus einer allgemeinen prozessorientierten Sicht die Kenntnis und Beherrschung der Regeln und Kunstgriffe einer Tätigkeit; sie umfasst hingegen aus fachlicher Sicht Mittel und Tätigkeiten, mit deren Hilfe der Mensch seine Umwelt zu gestalten oder zu beeinflussen versucht. Letzteres entspricht der Auffassung des Begriffs „Technologie“ (vgl. (Braun 1994), S. 29 ff). Der Technikbegriff, der in der VDI-Richtlinie 3780 *Technikbewertung – Begriffe und Grundlagen* verwendet wird, präzisiert diese Auffassung noch: Technik umfasst hiernach *„die Menge der nutzenorientierten, künstlichen, gegenständlichen Gebilde (Artefakte oder Sachsysteme), die Menge menschlicher Handlungen und Einrichtungen, in denen Sachsysteme entstehen sowie die Menge menschlicher Handlungen, in denen Sachsysteme verwendet werden.“* (zitiert aus (VDI 1991), S. 2).

Die Quelle von Innovationen ist im wesentlichen die Forschungstätigkeit, die ohne praktische Ziele rein erkenntnisgerichtet sein kann (Grundlagenforschung) oder eine spezifische praktische Zielsetzung verfolgt (angewandte Forschung), d. h. die Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse, um zu neuen oder wesentlich verbesserten Materialien, Geräten, Produkten, Verfahren, Systemen oder Dienstleistungen zu gelangen (experimentelle Entwicklung). Innovationen entstehen also aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnis, aber auch aus dem Erkennen einer Bedarfslage für neue oder verbesserte Produkte oder Verfahren oder aus einem technischen Durchbruch, durch den eine Technologie auf einem oder mehreren Anwendungsfeldern auch wirtschaftlich attraktiv wird. Damit ergibt sich das Zusammenspiel folgender Wirkkräfte im Innovationsprozess (vgl. Braun 1994):

- Die Wissenschaft schafft neue Erkenntnisse, erklärt Phänomene und eröffnet der Technologie damit neue Möglichkeiten.
- Die Technologie ruft einerseits nach den Erklärungen der Wissenschaft, indem sie neue Phänomene oder die Grenzen vorhandener Erklärbarkeit aufzeigt, und reagiert

andererseits auf Bedarfssignale des Marktes, indem sie vorhandene Produkte oder Verfahren verbessert oder neue umreißt.

- Der Markt formuliert Bedarfssignale, indem er die wirtschaftlich-technischen Leistungsmerkmale definiert, für die Abnehmer bereit sind, einen bestimmten Preis zu zahlen, bzw. für die eine konkrete Notwendigkeit gesehen wird.

„Forschung ist die Verwandlung von Geld in Wissen. Technologie ist die Verwandlung von Wissen in Geld (bzw. andere Nutzenheiten).“ (zitiert aus (Braun 1994), S. 35).

Sowohl die Auffassung von der Beeinflussung und Gestaltung der menschlichen Umwelt, als auch die der wirtschaftlichen Umsetzung technischer Problemlösungen wie auch die Durchsetzung von Problemlösungen zur Erreichung von Unternehmenszielen zeigen, dass die Bandbreite, die das ITA-Konzept in seinem Namen vereint, neben den gesellschaftlichen Aspekten – etwa denen des technischen Fortschritts – eine starke Komponente in der Wirtschaft hat. Innovations- und Technikanalyse muss aufgrund dieser vielfältigen, nicht nur begrifflichen Verankerung in der Wirtschaft verstärkt in unternehmerische Vorgehensweisen integriert werden, und zwar besonders in KMU, weil diese nach Auffassung des Autors ein stärkeres Bindeglied von der Wirtschaft in die Gesellschaft darstellen, als die Großunternehmen.

Zur Vollendung des Konzeptgedankens von ITA ist es notwendig, die Entwicklung von TA zu ITA zu Ende zu denken, nämlich den Gedanken, dass wir heute konstruktiv Bedarfe und Möglichkeiten betrachten und gestalten wollen und müssen. Dies betont die Chancen der Technikgestaltung und Technologieentwicklung, nämlich systematisch bedarfsorientierte Innovationen hervorzubringen (Ludwig 2003).

In Übereinstimmung mit der Forschungspolitik des BMBF nennt der ITA-Wirtschaftskreis¹ u. a. die Anregungen

- das Thema „ITA als Dienstleistung für die Wirtschaft“ zu konkretisieren, also kundenfreundliche ITA-Serviceangebote zu entwickeln und vorzustellen, sowie
- durch Referenzprojekte in Zusammenarbeit zwischen der Wirtschaft und der ITA-Fachszene Innovationen zu unterstützen.

Zum Potenzial von ITA für Unternehmen als strategisches Innovations- und Entscheidungsinstrument werden folgende konkrete Punkte genannt:²

¹ aus dem Protokoll zum Treffen des „Arbeitskreis Innovations- und Technikanalyse (ITA) des BMBF mit Unternehmen“ vom Mittwoch, 14. Februar 2001.

² aus dem Entwurf einer Selbstdarstellung des ITA-Wirtschaftskreises vom VDI-Technologiezentrum, Abteilung für Zukünftige Technologien, Düsseldorf, 2002.

- Die Gefahr von Fehlinvestitionen wird reduziert.
- Zukünftige Rahmenbedingungen für Produkte, Produktion und Märkte werden abgeschätzt.
- Wechselwirkungen von Produkten mit ihrem Umfeld werden frühzeitig erkannt.
- Erst mittelbar erkennbare Effekte von Innovationen werden identifiziert.
- Konkrete Folgen von Produkteinführungen werden abgeschätzt.
- Günstige Alternativen werden aufgezeigt.
- Wirtschaftsrelevante Trends werden erkannt.
- Gesellschaftlicher Bedarf wird besser und früher erkannt.
- Ressourcen- und energiesparender Einsatz von Techniken wird aufgezeigt.
- Technik- und Produktakzeptanz wird gesteigert.
- Für betriebliches Innovationsmanagement werden Organisationsformen gestaltet.
- Produktbezogenes Wissen wird entlang der Kette von Forschung, Entwicklung, Produktion und Anwendung erarbeitet.

Ziel von ITA sind technologiebasierte Innovationsprozesse, und zwar die Identifikation der Gestaltungsoptionen von Technologien und Technologiefeldern und die Antizipation von Zukunftsoptionen. Einzelne Förderaktivitäten aus dem Bereich der Innovations- und Technikanalyse, die im hier betrachteten Zusammenhang der Unternehmensintegration von wesentlicher Bedeutung sind, lauten (siehe <http://www.innovationsanalysen.de>):

- die Identifizierung der Nachfrage, Nutzung und der Gestaltungsoptionen in Bezug auf neue Technologien,
- die Konzeptentwicklung hinsichtlich der Möglichkeiten, ITA-Fragestellungen in den betrieblichen Innovationsprozess zu integrieren.

Aus den bisherigen Ausführungen stellt sich die Frage nach der Art der Integration der Unternehmen. „ITA als Dienstleistung für die Wirtschaft“ weist den Unternehmen eine passive Rolle als Dienstleistungsempfänger zu, deren Bedarf nach ITA vorausgesetzt wird. In weiterer Konsequenz erhebt sich daraus die Frage, wer die aktive Rolle innehat. Wesentlich günstiger scheint mir die Auffassung zu sein, dass es sich um Geben und Nehmen handelt, dass also sowohl Unternehmen von ITA profitieren, als auch ITA von den Unternehmen.

ITA lässt sich als gesellschaftlicher Managementprozess auffassen, der zum Ziel hat, die aus gesellschaftlicher Sicht „richtigen“ Technologien einzusetzen. Dieser normativen Sicht stehen in der Wirtschaft Prozesse gegenüber, die sich mit obiger Forderung aus unternehmerischer Sicht aus Gründen der Existenzsicherung seit langem beschäftigen. Damit sind die unternehmerischen Prozesse in zweierlei Hinsicht interessant: als Quelle der Erfahrung und als Schnittstelle. Die

unternehmerische Erfahrung kann der ITA bei der Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen dienen, d. h. stärkere Einbindung der Unternehmen in ITA-Prozesse; „Schnittstelle“ meint die Möglichkeit, den ITA-Gedanken in das unternehmerische Handeln zu integrieren, d. h. Einbindung des ITA-Konzepts in unternehmerische Prozesse. Unternehmen können sicherlich stärker als bisher bei gesellschaftlichen ITA-Projekten involviert werden („Erfahrung“), und andererseits mithelfen, die geeigneten Innovationen zu beeinflussen, d. h. bedarfsorientierte Innovationen hervorzubringen („Schnittstelle“) (siehe auch Abschnitt 2.2).

2 Konzeptionelle und organisatorische Schnittstellen in Unternehmen

Grundsätzlich sind konzeptionelle, organisatorische und methodische Schnittstellen zu betrachten. In dieser Studie werden die methodischen Schnittstellen nicht betrachtet, da sie von der Umsetzung der erstgenannten abhängen und daher vorzugsweise in einem zweiten Schritt betrachtet werden sollten.³ Hingegen ergeben sich die möglichen organisatorischen Schnittstellen direkt aus der konzeptionellen Betrachtung, weshalb sie hier ebenfalls diskutiert werden.

Innovationen, Technikentstehung und Technikweiterentwicklung lassen sich im Unternehmen nicht an Strukturen wie z. B. Abteilungen verorten, sondern wesentlich besser an Abläufen festmachen. Diese sind in Unternehmen durch Geschäftsprozesse und durch Managementsysteme gegeben, die im folgenden betrachtet werden.

2.1 Geschäftsprozesse

Die Abläufe, die in Unternehmen für die Wertschöpfung sorgen, laufen im wesentlichen nacheinander ab. Ein allgemeiner Wertschöpfungsprozess eines Unternehmens besteht etwa aus den Grundoperationen Beschaffung, Fertigung/Produktion und Absatz. Beschafft werden muss alles, was als Input auf die Entstehung eines Produkts einwirkt; Fertigung bzw. Produktion bezieht sich auf die Umwandlung des Inputs in das fertige Produkt, welches letztlich vertrieben oder abgesetzt wird. Diese Grundprozesse sind unabhängig von dem Charakter der Unternehmung, ob nun ein materielles Produkt oder eine Dienstleistung erzeugt wird. Lediglich bei Handelsunternehmen degeneriert die Phase der Produkthanfertigung zu einer Transportfunktion.

Sowohl am Anfang als auch am Ende dieser Kette steht der Kunde als Nachfrager und Abnehmer der Produkte. In dem Maße, wie – gegenwärtig bereits in der Automobilindustrie angedeutet – das herstellende Unternehmen etwa in Form von Rücknahmepflichten auch weiter mit dem Produkt verknüpft ist bzw. sein wird, kommen weitere Prozesse hinzu, etwa Service-, Recycling- und Entsorgungsprozesse. Unternehmen sind also über den Bezug von Inputs sowie über die Abgabe

³ Lediglich vom wissenschaftlichen Standpunkt aus gesehen kann die Methodenentwicklung als unabhängig angesehen werden (siehe z. B. Ludwig 2002a).

von Outputs mit anderen Unternehmen und mit Endkunden verknüpft – ein Umstand, der seit langem bekannt ist und etwa in der Form der Life Cycle Analysis methodisch berücksichtigt wird. Die innerhalb eines Unternehmens nacheinander ablaufenden Prozesse werden durch andere Unternehmensprozesse wie Marketing und administrative Prozesse wie Controlling und Personalwesen teils vorgelagert, teils parallel, teils nachgelagert begleitet.

Bei den Geschäftsprozessen ergibt sich die Frage nach der Zuordnung von Innovationen zu einzelnen Prozessen. Kommt die Gesamtheit der Prozesse eines Unternehmens zum Tragen, so stehen Managementsysteme im Blickpunkt.

2.2 Management

Management betrifft in klassischer Weise die Regelung und Führung von Organisationen, insbesondere von Unternehmen. Der Begriffsursprung liegt im Lateinischen manus: Hand und agere: machen: Management bedeutet Handhabung. Mit diesem vorwiegend wirtschaftswissenschaftlich genutzten Begriff wird einerseits eine Tätigkeit, nämlich das Führen von Institutionen jedweder Art, und andererseits ein Personenkreis bezeichnet, nämlich die Gesamtheit der Personen, die diese Führungsfunktion ausführen (Ludwig 2001a, S. 33 ff.). *„Management umfasst die Gestaltung und Lenkung produktiver sozialer Systeme.“* (zitiert aus (Seibert 1998), S. 16). Diese Auffassung ist folgendermaßen zu erweitern: Management ist heute die Bezeichnung für Vorgehensweisen, die immer dann gewählt wird, wenn das zu handhabende Objekt oder Ziel komplex ist.

Die Kernfunktionen des Managements sind Entscheiden, im Sinne der Durchführung einer bewussten Wahl zwischen Alternativen, sowie Kommunizieren, im Sinne der Organisation des Informationsflusses. Die Führungsfunktionen betreffen die eigentliche Unternehmensführung, d. h. die Entwicklung von Zielvorstellungen, Planung, Organisation und Kontrolle, sowie die Personalführung, d. h. die zielgerichtete, interpersonelle Beeinflussung des Verhaltens der Mitarbeiter, was das Delegieren, das Motivieren sowie die Entwicklung der Mitarbeiter beinhaltet.⁴

Unternehmen sind sozio-technische Systeme, in denen Menschen arbeitsteilig gemeinsame Ziele verfolgen. *„Das Oberziel eines Unternehmens ist vorrangig wirtschaftlicher Art. Um dieses Ziel zu erreichen, werden u. a. Technik und Technologien eingesetzt.“* (zitiert aus (Bullinger 1994), Seite 59). Management meint daher die Gesamtheit der Handlungen, die auf die bestmögliche Erreichung der Ziele eines solchen Systems und der an ihm beteiligten Interessengruppen gerichtet sind. Dabei geht es auch darum, die internen Strukturen und Prozesse zu gestalten und mit der Umwelt der Institution koordinierend abzustimmen. Grundsätzlich lassen sich hier die

⁴ Insbesondere das Delegieren als Abgeben der Handlungsverantwortung und der Arbeitsausführung führt bei komplexen Prozessen zu einer Entfremdung des ausführenden Individuums von seiner Gesamtverantwortung und leistet damit einen Beitrag zu aktuellen Problemfeldern. (Ludwig 2001a, S. 34).

gestaltenden Funktionen des normativen und des strategischen Managements sowie die lenkende Funktion des operativen Managements unterscheiden (vgl. (Bleicher 1995), Seite 74 ff):

- Die Ebene des Normativen Managements beschäftigt sich mit den generellen Zielen der Unternehmung, mit Prinzipien, Normen und Spielregeln, die darauf ausgerichtet sind, die Lebens- und Entwicklungsfähigkeit der Unternehmung zu ermöglichen.
- Strategisches Management ist auf den Aufbau, die Pflege und die Ausbeutung von Erfolgspotentialen gerichtet, für die Ressourcen eingesetzt werden müssen.
- Operatives Management ist die Umsetzung der Vorgaben aus dem normativen und dem strategischen Management.

„Ein Unternehmen steht durch seine Eingebundenheit in den gesellschaftlichen Kontext meist im Konflikt zwischen einer kurzfristig ausgelegten Opportunitätspolitik und einem langfristig geprägten, gesellschaftlich verantwortlichen Handeln. Entsprechend des gesellschaftlichen Trends der Abkehr von einer einseitigen ökonomischen Ausrichtung und der Öffnung des Unternehmens gegenüber den Einflüssen der gesellschaftlichen und sozialen Supersysteme wird ein Festhalten am rein Ökonomischen nach der Devise „business is business“ als überholt erscheinen. Der Schwerpunkt der Unternehmensführung verlagert sich vom Bemühen um eine ökonomisch-technische zu einer ökonomisch-sozial-humanen Rationalität.“ (zitiert nach Bleicher aus (Bullinger 1994), S. 60).

Dieses begreifen etablierte Unternehmer jedoch nicht als neu, sondern als grundsätzliches unternehmerisches Prinzip: *„Das Ziel eines Unternehmens ist also der Mensch, der Kunde, der Lieferant, der Mitarbeiter und darüber hinaus die ganze Gesellschaft.“*⁵

Die Auseinandersetzung mit dem Begriff und der Auffassung von Management macht an dieser Stelle die Schnittstellen für ITA deutlich, die ebenfalls einerseits die Tätigkeit und andererseits den Personenkreis betreffen. Bezüglich der Ebene wird ebenfalls klar, dass ITA sich zunächst auf die normative und die strategische Ebene konzentrieren und überzeugende Konzepte liefern muss.

2.3 Managementsysteme

„Managementsysteme sind formal verankerte Führungssysteme für die Gestaltung, Lenkung und Entwicklung von Unternehmen. Sie erfüllen den Zweck, die Lern-, Reaktions- und Anpassungsfähigkeit sowie die Intelligenz der Unternehmung zu stärken.“ (zitiert aus (Funck 2000), S. 3). Grundlage bilden Managementkonzepte wie etwa das „Total Quality Management (TQM)“ oder das St. Gallerer „Konzept Integriertes Management“, welche den gedanklichen und konzeptionellen Rahmen bilden. Managementmodelle sind z. B. internationale Standards wie die DIN EN ISO 9001:2000, die Umsetzungshilfen zur Realisierung der Managementkonzepte darstellen. Die

⁵ aus dem Interview mit Heinz-Horst Deichmann auf die Frage, was für den Unternehmer Deichmann die Hauptsache ist (zitiert aus der Zeitschrift DB mobil Ausgabe 12/02, Seite 47).

Anwendung dieser Umsetzungshilfen auf ein Unternehmen resultiert dann in einem unternehmensspezifischen Managementsystem.

Im Gegensatz zu Geschäftsprozessen haben Managementsysteme bzgl. ihrer Prozessorientierung eher parallelen, ganzheitlichen Charakter, d. h. sie haben über die Beschreibung und Dokumentation der Geschäftsprozesse und ihrer gegenseitigen Schnittstellen sowie über Indikatoren eine Kontrollfunktion, verlaufen parallel zu den Geschäftsprozessen und steuern und optimieren deren Performance.

Grundlegend für alle Managementsysteme ist die Prozessorientierung, wobei komplexe Vorgänge in Teilprozesse untergliedert werden. Ein Prozess ist jede Art von einzelner oder zusammengesetzter Tätigkeit, die dazu führt, ein anforderungsgemäßes Ergebnis, z. B. Produkt, Dienstleistung oder Situation zu erzeugen. Ein Prozess hat messbare In- und Outputs, erhöht den Wert des Outputs und ist wiederholbar (Ludwig 2001a). Besonders in der Wiederholbarkeit kommt die Fähigkeit zur kontrollierten Handhabung eines Prozesses zum Ausdruck.

Managementsysteme haben daher ein breites Anwendungsfeld. Das Problem besteht jeweils in der Beschaffung sowie in der entscheidungsorientierten Verarbeitung und Bewertung relevanter Informationen. Managementsysteme brauchen daher Informationssysteme, die – ggf. mit Hilfe von Datenbanken – belastbares und konsistentes Wissen vorhalten. Dies beinhaltet neben Daten zunehmend auch prozedurales Wissen. Mit Informationssystemen sollen Anforderungen wie die Verbesserung der Information, der Kommunikation sowie der Entwicklung von Maßnahmen unterstützt werden.

2.3.1 Qualitätsmanagement

Besondere Produkthanforderungen führten bereits im Altertum zu Vereinbarungen und Nachweisen zwischen Lieferanten und Kunden zwecks Erfüllung derselben. Der Begriff „Qualität“ ist je nach Sichtweise unterschiedlich definiert. Die prozessorientierte Sichtweise versteht unter Qualität die sichere und zuverlässige Einhaltung von Spezifikationen während der Herstellung. Eine hohe Qualität entsteht nach dieser Sichtweise durch eine so früh wie möglich einsetzende Vermeidung von Fehlern im Arbeitsprozess („Null-Fehler-Qualität“). Die produktbezogene Sichtweise definiert Qualität anhand der Erfüllung von geforderten Merkmalen eines Produkts. Qualität wird hier in Abhängigkeit vom Verwendungszweck als objektiv messbare Eigenschaft des jeweiligen Produkts angesehen. Je leistungsfähiger das Produkt den vorgesehenen Verwendungszweck erfüllt, desto höher ist seine Qualität („Fitness for use“). Die anwenderbezogene Sichtweise versteht unter Qualität die bestmögliche Erfüllung der Bedürfnisse des Kunden. Qualität wird hierbei zu einer subjektiven Größe, da die einzelnen Kunden unterschiedliche Wünsche und Bedürfnisse haben. Die Produkte, die ihre jeweiligen individuellen Wünsche am besten erfüllen, werden von ihnen als die Produkte mit der höchsten Qualität empfunden („Quality is what the customer says it is“) (siehe z. B. (Seibert 1998), S. 430 ff).

Die Norm DIN EN ISO 8402, welche Begriffe aus dem Qualitätsmanagement definiert, bezeichnet Qualität als „die Gesamtheit von Merkmalen einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen.“ Vereinfacht ausgedrückt spricht man von Qualität, wenn die Anforderungen des Kunden erfüllt werden.

Als „Qualitätsmanagement“ ist die Summe aller Tätigkeiten und Maßnahmen zu verstehen, die zur Erzeugung von Qualität notwendig sind. Die Norm DIN EN ISO 8402 bietet folgende Definition an: „Qualitätsmanagement umfasst alle Tätigkeiten des Gesamtmanagements, die im Rahmen des Qualitätsmanagementsystems die Qualitätspolitik, die Ziele und Verantwortung festlegen sowie diese durch Mittel wie Qualitätsplanung, Qualitätslenkung, Qualitätssicherung/Qualitätsmanagement-Darlegung und Qualitätsverbesserung verwirklichen.“

Hier kommt die Erkenntnis zum Ausdruck, dass Produktqualität nicht allein durch Kontrollmaßnahmen an der Outputseite erreicht werden kann, sondern simultan an vielen Stellen entsteht. Mit dem Ziel einer reproduzierbaren Produktqualität wird im wesentlichen der Qualitätsentstehungsprozess organisiert und dokumentiert, wodurch insbesondere die Wechselwirkungen zwischen den Prozessen, Organisationseinheiten (z. B. Abteilungen) und Mitarbeitern beschrieben wird. Dies beinhaltet insbesondere die Anweisungen zu den jeweiligen Schritten der Produktbearbeitung, jedoch ebenso die Qualität der Arbeitsbedingungen. Das bedeutet, dass sowohl der Material- als auch der Informationsfluss über den Bearbeitungsprozess und darüber hinaus transparent und nachvollziehbar organisiert werden. Die Erzeugung von Qualität ist damit nicht mehr auf die nachträgliche Qualitätskontrolle begrenzt, sondern beinhaltet die systematische Steuerung aller Unternehmensprozesse in Bezug auf die Qualität.

„Qualitätsmanagementsysteme“ (QMS) sind seit etwa 15 Jahren etabliert. Der Grundgedanke lautet, Maßnahmen zur Qualitätssicherung bereits während des Produktionsprozesses zu ergreifen, zusätzlich zur gewöhnlich ohnehin vorhandenen Endkontrolle des fertigen Produkts. Ziel ist es, durch dokumentierte Verfahren und Prozesse sicherzustellen, dass die Produkteigenschaften allen Kundenanforderungen genügen. Einem solchen Qualitätsmanagementsystem liegt ein systematisches Verständnis von Qualität zugrunde, das standardisiert werden kann. Der zugehörige internationale, europäische und deutsche Standard ist die Normenreihe DIN EN ISO 9000:2000 ff. Wenn ein Unternehmen die Fähigkeit nachweist, ein solches Qualitätsmanagementsystem einzurichten, kann es durch eine neutrale akkreditierte Institution zertifiziert werden.

Die Ziele der Norm liegen darin, die Umsetzung des Qualitätsmanagements zu erleichtern und das individuelle System gegenüber Anspruchsgruppen wie Kunden oder Auftraggebern nachweisfähig zu gestalten. Damit wird die Reduzierung des Aufwands für die Überprüfung des Systems seitens der Anspruchsgruppen durch Audits und somit eine Zeit- und Kostenersparnis angestrebt. Wichtig ist die individuelle Ausgestaltung des Systems und die Verankerung desselben in der Unternehmensorganisation. Kernelemente von Qualitätsmanagementsystemen gemäß den ISO 9000er Normen sind die Beschreibung, Überwachung der betrieblichen Prozesse von der

Ermittlung der Kundenbedürfnisse bis zur Kontrolle der erstellten Leistung sowie der Bewertung der Prozesse anhand objektiver Kriterien und messbarer Ziele. Damit wird sichergestellt, dass die Ressourcen des Auftragnehmers auf die notwendige Leistungsfähigkeit hin überprüft werden, die erforderlichen Kommunikationswege und Abstimmungsverfahren geklärt sind und alle Mitarbeiter, die Prozesse durchführen und überwachen, für ihre Aufgaben ausreichend qualifiziert sind. Darüber hinaus werden Schwachstellen vorausschauend vermieden und identifizierte Fehler mit Hilfe von gelenkten Korrekturprozessen korrigiert. Die notwendige Dokumentation trägt dazu bei, das QMS funktionsfähig zu halten und überflüssige Prozesse zu erkennen und zu vermeiden.

Dieses Verfahren hat nach einer Phase der Stagnation durch die Überarbeitung der Norm mit Abschlussdatum 15. Dezember 2000 neue Aufmerksamkeit erhalten. Folgende Grundsätze charakterisieren nun ein QMS gemäß dieser Normenreihe:

- Qualität wird durch ein systematisches, standardisiertes Verfahren erzeugt.
- Die Verantwortung liegt bei der obersten Leitung.
- Kundenorientierung: Die Produkteigenschaften genügen den Kundenanforderungen.
- Einbeziehung der Personen: Personen machen das Wesen einer Organisation aus.
- Prozessorientierung: Tätigkeiten werden als Teil von transparenten Prozessen verstanden.
- Systemorientierung: Wechselwirkungen von Prozessen werden erkannt und verstanden.
- Die ständige Verbesserung ist permanentes Ziel.
- Die Vergleichbarkeit der Abläufe mit anderen Unternehmen ist gegeben.
- Die Zertifizierung bietet eine Möglichkeit zur Außendarstellung an.

Gründe für die Zertifizierung sind etwa Kunden- bzw. Auftraggeberwünsche, Marketingvorteile und die eigene Forderung nach optimierten internen Abläufen.

Diese systematische Auffassung von Qualität und Herangehensweise an die Erzeugung von Qualität ist durch den Druck des Marktes in die unternehmerische Tätigkeit sowie in die Organisation integriert worden. Die Integration in die Organisationsstruktur erfolgt dabei gemäß der Forderung der Norm, wonach ein Unternehmen ein Leitungsmitglied zu benennen hat, das die erforderliche Verantwortung und Befugnis übertragen bekommt.

Bei einer umfassenden Ausrichtung des gesamten Unternehmens mit allen Mitarbeitern auf das Qualitätsziel als wichtigstes Unternehmensziel geht das Qualitätsmanagement in die Strategie des TQM über. DIN EN ISO 8402 definiert wie folgt: *„Total Quality Management (TQM) ist eine Führungsmethode einer Organisation, bei welcher Qualität in den Mittelpunkt gestellt wird, welche auf der Mitwirkung aller ihrer Mitglieder beruht und welche auf langfristigen Erfolg durch Zufriedenstellung der Abnehmer und durch Nutzen für die Mitglieder der Organisation und für die Gesellschaft zielt.“* (zitiert aus DIN EN ISO 8402). *„Das besondere und bahnbrechende ist (...) die systematische Anwendung technischer, betriebswirtschaftlicher und verhaltensbezogener*

Methoden innerhalb einer konsequent auf Qualität und Kundenzufriedenheit ausgerichteten Unternehmenskultur.“ (zitiert aus (Seibert 1998), S. 442).

Bei der TQM-Vorgehensweise nach dem Excellence-Modell der European Foundation for Quality Management (EFQM 1999)⁶ werden alle relevanten aktiven und passiven Einflüsse auf ein Unternehmen berücksichtigt, insbesondere rücken auch die Mitarbeiter und die Gesellschaft in den Fokus und wird die Verantwortung der Unternehmensleitung besonders herausgestellt. Der Nutzen für ein Unternehmen bei der Vorgehensweise nach dem EFQM-Excellence-Modell besteht in folgenden Punkten (vgl. z. B. Schneider 2002):

- Es entsteht ein einheitliches Führungsverständnis aller Führungskräfte.
- Die systematische Gliederung und Spezifizierung von Unternehmensstrategien wird in messbare Ziele und Pläne für die Organisationseinheiten umgesetzt.
- Alle Mitarbeiter werden aktiv eingebunden und ihre Potenziale genutzt.
- Die Unternehmensressourcen werden effektiv genutzt.
- Die Kommunikation und die Zusammenarbeit werden optimiert.
- Die Prozesse werden auf Kundenbedürfnisse und unternehmerische Notwendigkeiten ausgerichtet.
- Eine Kostenoptimierung der Prozesse wird vorgenommen.
- Die Kundenzufriedenheit und die Mitarbeitermotivation werden nachvollziehbar und messbar gesteigert.
- Es entsteht eine Verbesserung der Geschäftsergebnisse.
- Synergien zwischen den Geschäftsbereichen werden genutzt.

2.3.2 Umweltmanagement

Ökobilanzen, Produktlinienanalysen und Umweltverträglichkeitsanalysen werden seit längerem, auch als Instrumente von Technikfolgenabschätzung im weitesten Sinne, in der Öffentlichkeit diskutiert (z. B. Ludwig 1995 oder VDI 1999). Die Diskussionen haben dazu geführt, dass im Rahmen der laufend aktualisierten internationalen Normungsaktivitäten der betriebliche Umweltschutz systematisch weiterentwickelt wurde. In zum Qualitätsmanagement analoger Weise ist die Anforderung der Umweltverträglichkeit als ökologische Qualität auf Produkte und auf die betriebliche Tätigkeit übertragen worden. Basis ist der internationale Standardisierungsprozess zu Umweltmanagementsystemen (UMS).⁷

⁶ siehe <http://www.deutsche-efqm.de> und <http://www.efqm.org>.

⁷ vgl. DIN EN ISO 14000 ff – diverse Normen seit 1996 zu Umweltmanagementsystemen, Umweltaudits, Umweltkennzeichnungen und Ökobilanzen – sowie das Environmental

„Organisationen aller Art bemühen sich zunehmend, eine gute umweltorientierte Leistung zu erzielen und nachzuweisen, indem sie die Auswirkungen ihrer Tätigkeiten, Produkte oder Dienstleistungen auf die Umwelt prüfen und an ihrer Umweltpolitik und deren Zielsetzungen ausrichten. Dies geschieht vor dem Hintergrund einer sich verschärfenden Umweltschutzgesetzgebung, der Entwicklung wirtschaftspolitischer und anderer Maßnahmen zur Förderung des Umweltschutzes sowie einer allgemein steigenden Anteilnahme interessierter Kreise an Umweltfragen und an einer nachhaltigen Entwicklung.“⁸

Ziel ist die Einführung von Verfahren, die einer Organisation Gewissheit geben, dass diese ständig ihren rechtlichen und politischen Anforderungen gerecht wird.

Der betriebliche Umweltschutz gemäß DIN EN ISO 14000 ist ein analoger systematischer Ansatz zum Qualitätsmanagementstandard gemäß DIN EN ISO 9000. Ziel ist die Erhaltung der natürlichen Umwelt und ihre Bewahrung vor negativen Einflüssen durch unternehmerische Aktivitäten. Maßnahmen sind im wesentlichen:

- Vorbeugung,
- Abfallvermeidung,
- Nutzen von Materialkreisläufen,
- ständige Verbesserung,
- Erzeugung und Förderung eines Verantwortungsbewusstseins und
- Erzeugung von Transparenz in den Prozessen.

Vorteile eines UMS können sein

- Kostenreduktion,
- geringerer Materialverbrauch,
- verbesserte Marktposition durch umweltfreundliche Produkte und
- eine erhöhte Motivation der Beschäftigten.

Umweltmanagementsysteme gemäß der internationalen Normenreihe DIN EN ISO 14000 ff oder gemäß des europäischen Ansatzes Environmental Management and Audit Scheme (EMAS) sind seit einigen Jahren etabliert. Die 14000er Normen ergänzen einander: sie geben Richtlinien und Leitlinien für Umweltmanagementsysteme (14001 von 1996) vor, wie Umweltaudits (14010-14012 von 1996) und Umweltkennzeichnungen – Environmental Labels (14020 von 1998) durchzuführen

Management and Audit Scheme (EMAS) auf der Basis der EG-Öko-Audit-Verordnung von 1993.

⁸ zitiert aus der Einführung der DIN EN ISO 14001:1996, S. 3.

sind sowie methodische Hinweise zur Anwendung und Durchführung von Ökobilanzen (14040 bis 14043 von 1997 bis 1999).

2.3.3 Integrierte Managementsysteme

Managementsysteme beziehen sich heute nicht mehr nur auf Qualität und auf Umwelt, sondern beziehen allgemein Wechselwirkungen zwischen den beteiligten Akteuren an der unternehmerischen Wertschöpfung mit ein. Daher hat sich der Fokus von Managementsystemen auf Felder wie Arbeitssicherheit, Soziales, Hygiene, Informationssicherheit, Risiko und Wissen erweitert. Hierbei geht es um die Gewährleistung von Sicherheit oder um einen bewussten, planbaren Umgang mit Risiken (Safety und Risk Management) oder um einen bewussten Umgang mit Daten und Informationen (Datenschutz). Bei sozialen Standards handelt es sich um Themen wie Mitbestimmung oder die Gleichstellung der Geschlechter. Beispiele für Standards sind (vgl. Funck et al. 2000):

- Qualität: z.B. DIN EN ISO 9001:2000, VDA 6.1, EFQM
- Umweltstandards: z. B. EMAS und DIN EN ISO 14001,
- Arbeitssicherheitsstandards: z. B. BS 8800,
- Hygiene- und Sozialstandards: z. B. HACCP, SA 8000.

Häufig werden mehrere Managementsysteme in Unternehmen eingerichtet, die aufgrund des Aufwands und gegebener Parallelen kombiniert werden; diese werden als integrierte Managementsysteme (IMS) bezeichnet, wobei die Kombinationen jedoch branchenabhängig unterschiedlich sein können. Die Integration zielt dabei auf eine Abstimmung zwischen den unterschiedlichen Managementsystemen sowie auf die Nutzung von Synergien. Diese beinhaltet die Vermeidung von Doppelarbeit, Identifizierung von Widersprüchen bei der Einhaltung von Vorschriften, klare Regelungen und Verantwortungszuweisungen und klare Kommunikationsprozesse mit dem Ziel der Vermeidung von Konflikten.

2.3.4 Wissensmanagement

Die Bedeutung des systematischen Umgangs mit Wissen wird zunehmend größer. Wissen wird allgemein als eine der wichtigsten gesellschaftlichen Ressourcen für die Zukunft angesehen und Unternehmen betrachten Wissen bereits als einen der wichtigsten Erfolgs- und Wettbewerbsfaktoren. Dies zeigen die Bemühungen um die Einführung von Wissensmanagement in Unternehmen und auch die vermehrte Einrichtung von unternehmensinternen Weiterbildungseinrichtungen wie etwa die Firmenhochschulen (Corporate Universities) von DaimlerChrysler, Bertelsmann, Deutsche Bank, SAP, Merck oder Schering, oder den „Academies“ von Bayer, Heidelberger Druck oder Deutsche Telekom bzw. dem Management Institute der

Allianz oder der Business School der Lufthansa. Aktuelles Beispiel ist die im Aufbau befindliche „AutoUni“ von Volkswagen. Aber auch mittlere Unternehmen engagieren sich in diesem Bereich wie die Thimm-Akademie der Fa. Thimm Verpackungen in Northeim oder das Sartorius-College der Sartorius AG in Göttingen. Zu nennen sind auch Bemühungen um Wissen wie Preisausschreibungen für die Zielgruppe des wissenschaftlichen Nachwuchses z. B. der BMW-Award, etc.

Wissensmanagement- oder Knowledge Management (KM) Systeme kommen aus dem unternehmerischen Umfeld. Der Grundgedanke von KM-Systemen ist es, in einem kontinuierlichen Prozess zu verstehen und zu beeinflussen, welches Wissen ein Unternehmen benötigt, wo es zu finden und wie es zu verbessern ist. Dieser Prozess ist im wesentlichen von den internen Informationsflüssen abhängig und ist insofern in vielfältiger Weise mit den unternehmerischen Prozessen wie etwa Projektmanagement, Personalentwicklung, Innovation, Produktentwicklung sowie Unternehmenskultur gekoppelt (Ludwig 2001c und 2002b). Es handelt sich um Maßnahmen für die Erleichterung der Eingabe, Speicherung, Suche, Darstellung, Qualifizierung und Verteilung von Wissen. Das Ziel ist die ständige Verbesserung des Unternehmens und letztlich dessen Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten.

Besonders in der Wirtschaft besteht der Bedarf, das vorhandene Wissen eines Unternehmens zu ordnen und bisher ungenutztes implizites Wissen nutzbar zu machen bzw. bereits vorliegendes explizites Wissen effizienter zu nutzen. Wichtig ist es, die Wissensprozesse zu identifizieren und zu systematisieren sowie neue Methoden zu generieren, um das Wissen besser zu organisieren (Ludwig 2001b). Mögliche Vorteile sind

- effizientere und transparentere Prozesse,
- die Nutzbarmachung von Fehlern,
- der Verbleib von Know-how im Unternehmen,
- die Beschleunigung des Informationsflusses im Unternehmen und
- eine verbesserte Unternehmenskultur.

Der Stellenwert der Unternehmenskultur wird dabei m. E. noch unterschätzt. Befindet sich hier die Initiative, so sollte sich im Idealfall ein sich selbst verstärkender und damit selbst erhaltender Prozess einstellen.

Die Vorgehensweise des unternehmensbezogenen Konzepts Wissensmanagement ist aus grundsätzlichen prozessorientierten Ansätzen ersichtlich. Sie beschreiben generell alle Punkte, die für Unternehmen überlebensnotwendig sind, d. h. die Wettbewerbsfähigkeit nach außen zu

erhalten oder herzustellen und die innere Einheit und Funktionalität zu sichern. Die Grundprozesse können z. B. folgendermaßen unterschieden werden:⁹

- Identifikation,
- Akquisition/Erwerb,
- Entwicklung,
- (Ver-)Teilung,
- Nutzung,
- Bewahrung sowie
- Bewertung von Wissen anhand von vorher aufgestellten Zielen.

Die Bemühungen im Rahmen der unternehmensinternen Weiterbildungseinrichtungen sind dabei den Prozessen Akquisition, Entwicklung, Verteilung und Bewahrung zuzuordnen.

Die einzelnen Prozesse werden durch moderne Informations- und Kommunikationstechnologien im Rahmen von Wissensmanagementkonzepten unterstützt und umgesetzt. Dazu gehören etwa Portalanwendungen, Intra- und Internet Communities (Workspace) und Internet-Diskurse, die einen transparenten Zugriff auf die Informationen gewährleisten.

2.3.5 Technik- und Innovationsmanagement

Ebenfalls bereichsübergreifende Koordinationsfunktionen in Unternehmen beschreiben das „Technologiemanagement“ (Bullinger 1994) und das „technische Management“ (Seibert 1998). Hierunter werden mit jeweils etwas unterschiedlich gelagerten Schwerpunkten das Innovations-, das Produkt-, das Prozess-, das Projekt- und das Qualitätsmanagement betrachtet. Ziel des technischen Managements ist es, die Produkte und Prozesse des Unternehmens kontinuierlich in ihrer Qualität und Leistungsfähigkeit zu verbessern, in ihren Kosten zu senken, und in ihren zeitlichen und organisatorischen Abläufen zu optimieren. Beim unternehmerisch-strategischen Technologiemanagement werden etwa aus Portfolioanalysen Schlüsse über Zusammenhänge von strategischen Technologiefeldern und strategischen Geschäftsfeldern ermittelt, woraus dann Geschäftsstrategien entwickelt werden.

Die Begründung für die Notwendigkeit dieser Managementansätze liegt in beiden Fällen in der zunehmend beschleunigten technischen Entwicklung, die seit jeher einen großen Einfluss auf das gesellschaftliche und wirtschaftliche Geschehen hat. Einerseits ist ein großer Teil unseres Tagesablaufs und unseres Zusammenlebens durch den Einsatz von Technik geprägt, andererseits

⁹ vgl. z. B. Probst et al. (1999); andere Autoren nennen z. T. andere oder zusätzliche Teilprozesse, die hier im Prinzip aber bereits enthalten sind.

ist Technik auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene eine wesentliche Antriebskraft des wirtschaftlichen Wachstums, aber auch eine Ursache für vielfältige Strukturveränderungen. Für das einzelne Unternehmen ist die Technik in der Regel ein wichtiger strategischer Erfolgsfaktor im Wettbewerb mit anderen Firmen. Herausforderungen, die das technische Management zunehmend wichtiger werden lassen, sind nach (Seibert 1998), S. 1 ff:

- die weltweite informationstechnische Vernetzung,
- schnellere Entwicklungszeiten und Innovationszyklen,
- abnehmende Lebenszyklusdauer von Produkten am Markt,
- kürzere Verfalldauern von technischen Kenntnissen und Fertigkeiten, Abnehmende Halbwertszeit von Wissen,
- die fortschreitende technologische Integration von Systemelementen, die immer höhere Anforderungen an die interdisziplinären Kenntnisse und die fachgebietsübergreifende Zusammenarbeit im Unternehmen stellt, und
- wirtschaftlicher Druck durch die Globalisierung, d. h. dass gleichwertige technologisch anspruchsvolle Produkte an vielen Plätzen der Welt ohne nennenswerte Qualitäts- und Produktivitätsunterschiede entwickelt und hergestellt werden können.

Bei einer wachsenden Anzahl von Problemen überschneiden sich technologische Fragestellungen mit Aufgaben der Unternehmensführung, weshalb sich Unternehmen zunehmend für Methoden und Verfahren des Technologiemanagement interessieren (Bullinger 1994).

Technologiemanagement ist die *„integrierte Planung, Gestaltung, Optimierung, Einsatz und Bewertung von technischen Produkten und Prozessen aus der Perspektive von Mensch, Organisation und Umwelt. Ziel ist die Verbesserung von Produktivität und Arbeitswelt und damit einerseits die Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens und andererseits der Arbeits- und Lebensqualität für die Organisationsmitglieder.“* (zitiert aus (Bullinger 1994), S. 39). *„Technisches Management umfasst die Gestaltung und Lenkung der technischen Wertschöpfungsprozesse von Organisationen.“* (zitiert aus (Seibert 1998), S. 18). *„Der technische Wertschöpfungsprozess ist der Prozess der stufenweisen Steigerung des gesellschaftlichen Nutzens einer technischen oder technologischen Idee.“* (ebd., S. 19).

Wie bereits das Management hat das Technologiemanagement ebenfalls unterschiedliche Ebenen. *„Strategisches Technologiemanagement (STM) befasst sich schwerpunktmäßig mit der Schaffung, Steuerung und Weiterentwicklung von technologischen Erfolgspositionen bzw. -strategien der Unternehmen. Dazu zählen die Definition von technologischen Wettbewerbspositionen, die Ausrichtung von F&E- und Innovationsprozessen auf wettbewerbsrelevante Technologien und die Einbringung von technologischen Leistungspotentialen in die Wettbewerbsstrategien von Geschäftseinheiten. Damit bezieht sich das STM auf den gesamten technologierelevanten Entscheidungsprozeß und schließt Entscheidungen über die Auswahl alternativer, neu zu entwickelnder Technologien, über Kriterien ihrer Anwendung in Produkten, Prozessen und der*

Produktion sowie über die Bereitstellung von Ressourcen zur erfolgreichen Implementierung ein.“ (zitiert aus (Bullinger 1994), S. 39 f).

Das strategische Technologiemanagement analysiert die hinter den Veränderungen stehenden Wettbewerbskräfte und Technologieentwicklungen. Es behandelt folgende Aspekte (ebd.):

- Früherkennung neuer Technologien und Trends,
- Strategische Analyse von Chancen und Risiken neuer Technologien sowie von Substitutionspotenzialen,
- Zuordnung von strategisch wichtigen Technologiefeldern zu strategisch wichtigen Geschäftsfeldern und Strategieformulierung (Technologieführer oder -imitator),
- Abstimmen der F&E-Planung mit der strategischen Unternehmensplanung,
- Umsetzung der strategischen Planung in Konzepte zur Entwicklung, Entstehung (Produktion), Einführung und zum Vertrieb neuer Technologien und Techniken,
- Strategische Kontrolle: Laufende Überprüfung der Voraussetzungen, Durchführung und Wirksamkeit (Ergebnisse) der Strategieimplementierung.

Anwendungsbereiche des Technologiemanagements sind zum einen die Technologien und technologieorientierten Produkte, die ein Unternehmen entwickelt und vertreibt; zum anderen geht es um die Technologien, die im Unternehmen selbst als Produktionsmittel eingesetzt werden. Darüber hinaus kann die Unterstützung der Unternehmensführung etwa durch Management-informationssysteme im Fokus stehen, was generell ein Anwendungsaspekt von Managementsystemen ist. Für technologieorientierte Unternehmen steht die Umsetzung folgender Aspekte in die Unternehmenspraxis im Mittelpunkt:

- die Generierung von technologischen Innovationen,
- deren konsequente Kommerzialisierung sowie
- die Schaffung einer innovationsfreundlichen Unternehmenskultur.

Dazu bedarf es eines gezielten Innovationsmanagements, dessen Bestandteil das zur Zeit ebenfalls häufig genannte Ideenmanagement ist. *„Das Innovationsmanagement ist ein systematischer Planungs- und Steuerungsprozess, der alle Aktivitäten zur Entwicklung und Einführung für das Unternehmen neuer Produkte und Verfahren umfasst.“* (zitiert aus Seibert 1998, S. 127). Ziel ist insbesondere die

- bessere Ausrichtung der Innovationsideen auf die Unternehmensziele,
- die Verbesserung der Ideenqualität, die in den Innovationsprozess hineinfließen,
- die Vermeidung von Fehlern bei der Ideenrealisierung sowie die
- effektive Handhabung von Innovationswiderständen.

Wichtige Voraussetzung für die Innovationsplanung ist eine Innovationsstrategie, die Festlegungen zur Ausrichtung der Innovationstätigkeit, zum angestrebten Wettbewerbsvorteil, zum Markteintritt und zur Art und Weise des Know-how-Erwerbs erfordert (vgl. den Prozess Wissensakquisition in Abschnitt 2.3.4). Im Rahmen der Innovationsplanung werden vorzugsweise attraktive Marktsegmente, in denen gleichzeitig Unternehmens-know-how-Stärken vorhanden sind, für die Suche nach Innovationen festgelegt. Des Weiteren gehört hierzu ein systematisches Ideenmanagement zur Innovationsideenfindung, sowohl durch passive Ideensammlung als auch durch aktive Ideenproduktion, sowie der Ideenbewertung und einer -vorauswahl. Kriterien für die Vorauswahl sind etwa die Vermarktungsfähigkeit, Vermarktungsstabilität, Realisierungsmöglichkeiten und das Zukunftspotenzial einer Idee (Seibert 1998). Für die Innovationsrealisierung werden Maßnahmen zur Produktentwicklung und Produktionsvorbereitung getroffen, für deren Umsetzung Methoden des Projektmanagements zum Einsatz kommen.

2.4 Weitere Schnittstellen

Von besonderem aktuellem Interesse ist derzeit das Risikomanagement. Unter Risikomanagement versteht man die Gesamtheit der Maßnahmen zur Beurteilung und Verbesserung der Risikolage von Institutionen, aber auch von Personen und Gesellschaften. Aktuell diskutiert wird derzeit nicht ein technisches Risikomanagement, das eher in Form des Safety Management (Sicherheitsmanagements) vorkommt, sondern das finanzielle Risikomanagement, zu dessen Einführung die Vorstände von Aktiengesellschaften seit der Verabschiedung des Gesetzes zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich vom 5.3.1998 verpflichtet sind (KonTraG). Hinzu kommt die Diskussion über neue, verschärfte Beurteilungen bei der Kreditvergabe durch Banken (die sogenannte Basel II-Diskussion). Aufgrund fehlender Normen und der auf Aktiengesellschaften eingeschränkten Unternehmensform wird dieses hier nicht betrachtet.

Neben den in Kapitel 2 diskutierten, innerhalb der Unternehmen vorhandenen Schnittstellen können institutionelle Schnittstellen in Betracht gezogen werden, die sich zwischen dem ITA-Konzept und unternehmerischen Vertretungen und Verbänden ergeben. So sind etwa regionale Wirtschaftsverbände, Industrie- und Handelskammern sowie Handwerkskammern mögliche Ansprechpartner. Außerdem sind regional vielfältige Verbindungen zwischen Fachhochschulen und KMU zu beachten und zu nutzen.

3 Analyse der Schnittstellenpotenziale

Im folgenden werden die in Abschnitt 2 genannten Schnittstellen näher betrachtet. Zunächst werden die konzeptionellen Potenziale und organisatorischen Möglichkeiten betrachtet, worauf konkrete Vorgehensweisen vorgeschlagen werden.

3.1 Konzeptionelle Schnittstellenpotenziale

3.1.1 Geschäftsprozesse

Die einzelnen Geschäftsprozesse eines Unternehmens eignen sich nur partiell als ITA-Schnittstelle. Innovationsarten betreffen zwar bestimmte Geschäftsprozesse wie etwa Vertriebsinnovationen, technische Produktinnovationen oder Herstellungsprozessinnovationen, jedoch würden bei einer Beschränkung der Sicht auf einen Geschäftsprozess die Auswirkungen der Innovation außerhalb dieses Geschäftsprozesses nicht erfasst; hingegen kann ebenso eine einzelne Innovation nicht ausschließlich einem bestimmten Geschäftsprozess zuordenbar sein. Somit wäre in diesem Fall ein willkürlicher Ausschnitt nur ein eingeschränkter Ansatzpunkt für ITA. Eine auf einzelne Geschäftsprozesse beschränkte ITA würde aber ihrem umfassenden Charakter nicht gerecht; entscheidend ist es, die Entstehung und Handhabung der Innovation bzw. der verwendeten Technik in den Mittelpunkt der Prozesssicht zu stellen.

Mit Blick auf die kommunikativen Schnittstellen zur Gesellschaft und zu den Kunden wären allenfalls die Funktionen Marketing durch die Verbindung zur Öffentlichkeit und zum Kunden sowie Vertrieb durch den Kundenkontakt für ITA von Interesse.

Mit Blick auf Produktinnovationen ist der Prozess der unternehmensinternen Forschung und Entwicklung als ITA-Schnittstelle denkbar. Dies ist aus organisatorischer und finanzieller Sicht für Großunternehmen möglich; für KMU treffen diese Voraussetzungen in der Regel nicht zu, zumal überdies häufig keine eigene Forschung und Entwicklung betrieben wird. Darüber hinaus ist in diesem Fall ebenso in Betracht zu ziehen, dass der umfassende Charakter von ITA nicht berücksichtigt wird.

3.1.2 Management

Die wichtigsten Anknüpfungspunkte für das ITA-Konzept sind in diesem Bereich die Managementtätigkeiten auf der normativen Ebene: die Entwicklung von generellen Zielvorstellungen, Prinzipien, Normen und Regeln, sowie die Gestaltung von internen Strukturen und Prozessen im Unternehmen und Abstimmung derselben mit der Umwelt des Unternehmens. Diese Tätigkeiten sind darauf ausgerichtet sind, die Lebens- und Entwicklungsfähigkeit der Unternehmung zu ermöglichen und langfristig gesellschaftlich verantwortlich zu handeln.¹⁰

Dies ist von besonderer Bedeutung, da *„unternehmerisches Handeln aufgrund der dabei wirksam werdenden wirtschaftlichen, sozialen und politischen Macht immer mehr als ein quasi-öffentlicher*

¹⁰ Der Verantwortungsbegriff wird von vielen Autoren herangezogen, um Verhaltensklärungen zu geben oder Verhaltensänderungen zu fordern; beispielhaft seien hier genannt Jonas (1979), Das Prinzip Verantwortung, und Detzer (1995) Wer verantwortet den industriellen Fortschritt?

Vorgang bewertet“ wird (zitiert aus (Bullinger 1994), S. 70). Neben Eigentümern und Gläubigern sind als Verantwortungsinstanzen die Verbraucher, die Arbeitnehmer, die Region und die Gesellschaft zu nennen. Die gesellschaftliche Verantwortung wachse dabei in der Regel mit der Handlungsautonomie von Unternehmen, welche wiederum von der Unternehmensgröße abhängt. Sie wird hauptsächlich zum einen durch Institutionalisierung der Interessenberücksichtigungen und Kontrolle durch Dritte berücksichtigt. Hier nennt Bullinger das Konzept Technology Assessment, also den Vorgänger von ITA, der in das ITA-Konzept übernommen und erweitert wurde, die staatliche Investitionslenkung bei gesamtgesellschaftlich unerwünschten Entwicklungen (z. B. Externalisierung von Umweltkosten), die Mitbestimmung der Arbeitnehmer sowie die gesellschaftsbezogene Rechnungslegung (Sozialbilanzen). Entscheidend für letztere ist m. E. der Gedanke der Offenlegung nicht-ökonomischer Daten einer Unternehmung zur Entscheidungsfindung. Ansätze für diesen zukünftig wichtiger werdenden Aspekt können z. B. sogenannte Wissens-Monitore sein (siehe die Ausführungen in den Abschnitten 3.1.5 und Punkt 7.3 im Anhang). Zum anderen wird die gesellschaftliche Verantwortung durch die Formulierung von Verhaltensnormen und freiwillige Selbstkontrolle des Unternehmens wahrgenommen. *„Verhaltensnormen (Verhaltenskodices) sind Formulierungen rechtlich unverbindlicher ethischer und moralischer Standards des gesellschaftlich-sozialen Wohlverhaltens. Die Beachtung dieser Kodices führt zu einer Selbstbeschränkung des Managements bei der Ausübung wirtschaftlicher Macht.“* (zitiert aus (Bullinger 1994), S. 74).

Durch die Formulierung von Grundsätzen verfügt eine Institution über eine Basis von fundamentalen Werten und Zwecken, die ihren Mitgliedern, aber auch ihren externen Interessenten als Leitlinien des Verhaltens in oder gegenüber der Institution dienen. Die Leitlinien stellen Rahmenbedingungen für die Bildung von Zielen dar, welche im Rahmen der Unternehmenspolitik als Standards der Handlungen und der Leistungsbemessung der Institution und ihrer Mitglieder fungieren (Ludwig 2001a, S. 34). Die Managementtätigkeiten, die darauf ausgerichtet sind, einem Unternehmen das Überleben, seine Entwicklung und gesellschaftlich verantwortliches Handeln zu ermöglichen, erweitern sich heute im Zuge der Beschleunigung wirtschaftlichen Handelns um die Sicherstellung der Innovationsfähigkeit eines Unternehmens.

Insofern ist eine Erweiterung der Leitlinien um eine langfristige, d. h. normative und strategische Aussage des Managements bzgl. seines Innovations- und Technikleitbildes eine wesentliche Schnittstelle für das ITA-Konzept. Dies betrifft zum einen die Formulierung entsprechender Unternehmensphilosophien und Leitbilder zur Orientierung, die durch die Vision und Zielsetzungen, der Unternehmenspolitik und den entsprechenden Ausprägungen in der Unternehmenskultur unterstützt wird. Entscheidend ist dabei die Aufnahme des ITA-Gedankens in die Unternehmensgrundsätze. Dies kann ohne großen Aufwand in vorhandene Managementsysteme integriert bzw. im Rahmen dieser durchgeführt werden, da die Managementsysteme selbst wesentlich durch entsprechende Grundsätze getragen werden.

Zum anderen betrifft die Schnittstelle außer den Tätigkeiten auch den Management-Personenkreis selbst in zweierlei Hinsicht: einerseits bzgl. einer fachlichen Qualifizierung der Leitung hinsichtlich

des ITA-Konzepts und andererseits indem die Umsetzung von Leitgedanken in Unternehmen wesentlich durch vorgelebtes Führungsverhalten unterstützt wird. Zu unterscheiden ist die formale Aufnahme in die Unternehmensverfassung und die inhaltliche Aufnahme in die Unternehmenskultur.

Als externe Unternehmensschnittstelle für die Aufnahme von Leitideen können möglicherweise auch Überwachungs- oder Kontrollorgane wie etwa Aufsichtsräte in Aktiengesellschaften oder Beiräte fungieren.

3.1.3 Qualitätsmanagement

Die bisherige Diskussion der Managementsysteme zeigt, dass ein Bewusstsein, das für ITA in Unternehmen nötig ist, nicht völlig neu geschaffen werden muss, sondern zum Teil in hohem Maße, sogar in Bezug auf die Begriffsbildung, bereits vorhanden ist. An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass hier nicht die Auffassung vertreten wird, ITA müsse in ein Managementsystem gemäß irgendeines Standards integriert werden. Diese Analyse fragt danach, was in Unternehmen derzeit als wichtige Themen aufgegriffen werden und wo es dabei Anknüpfungspunkte für ITA gibt. Des Weiteren ist die Zertifizierung ein weiteres von der Analyse getrennt zu behandelndes Thema. Eine Zertifizierung stellt lediglich eine externe Bescheinigung dar und bietet für ein Unternehmen die Möglichkeit zur Außendarstellung an; ein Unternehmen kann sehr wohl z. B. ein QMS gemäß DIN EN ISO 9001:2000 einführen, ohne sich danach zertifizieren zu lassen.

Ein Qualitätsmanagementsystem (QMS) eignet sich besonders für die Integration des ITA-Konzepts in Unternehmen aufgrund der Prozessorientierung, der klaren Vorgehensweise und der inhaltlichen Analogie. Die Prozessorientierung unterscheidet sich von derjenigen in Geschäftsprozessen, da bei QMS die Gesamtheit der vernetzten Prozesse inklusive der Kommunikationswege und der Abstimmungsverfahren im Fokus stehen, welche zu dem komplexen Ziel Produktqualität beitragen. Qualität ist insofern ein komplexes Ziel, da es nicht direkt quantifizierbar ist, sondern indirekt erfasst werden muss; dies bezieht sich sowohl auf die Erreichung des Ziels als auch auf dessen verteilten Entstehungsprozess. Diese Zielkomplexität weist Parallelen zum ITA-Konzept auf, für das der Innovationsentstehungsprozess sowie die Entscheidungsprozesse zur Nutzung von Technologien von Interesse sind.

Qualitätsmängel sollen bereits in der Entstehung vermieden werden, denn die nachträgliche Qualitätskontrolle erkennt lediglich den Fehler als Folge; insofern lässt sie sich als „End-of-the-Pipe“-Gedanke auffassen: der Qualitätsmangel ist die „Folge“ und die resultierende Nacharbeitung die „Folgenbewältigung“. Das Qualitätsmanagement ist hingegen eine integrierte Fehlervermeidungs- bzw. Fehlerverringerungsstrategie, die sich bereits an den vorgelagerten Entstehungsprozessen orientieren muss. Aus dieser Sicht bestätigt sich die analoge Auffassung von ITA als Managementstrategie in Bezug auf die Innovations- und Technikentstehung.

Die Prozesse werden als miteinander vernetzt aufgefasst. Gemäß ISO 9001:2000 werden sie in die folgenden übergeordneten Kategorien eingeordnet, in denen jeweils Anknüpfungspunkte zu ITA vorkommen.

- Verantwortung der Unternehmensleitung
„Die Einführung eines Qualitätsmanagementsystems sollte eine strategische Entscheidung einer Organisation sein.“ (zitiert aus DIN EN ISO 9001:2000, S. 7). Für ein funktionierendes QMS ist die Übernahme der Verantwortung und die Ausübung der Vorbildfunktion durch die Leitung einer Organisation von entscheidender Bedeutung, da eine Anlaufzeit erforderlich ist, während der positive Rückmeldungen z. B. in Form von effizienteren Prozessen und erhöhter Kundenzufriedenheit nicht selbstverständlich sind, sondern ggf. zusätzliche Belastungen aufgrund von Dokumentationsanforderungen möglich sind. Wichtig ist die individuelle Ausgestaltung des Systems und die Verankerung desselben in der Unternehmensorganisation. Hier gelten insbesondere die in Abschnitt 3.1.2 gemachten Ausführungen zum Anknüpfungspunkt Management.
- Management von Ressourcen und Mitteln
Dieser Schwerpunkt betrifft die Bereitstellung der geeigneten Mittel, Infrastruktur und Arbeitsumgebung sowie in personeller Hinsicht die Sicherstellung der geeigneten Ausbildung, der Fähigkeit und des Bewusstseins, das zur Durchführung von Prozessen notwendig ist. Insbesondere die Bewusstseinsbildung ist für ITA beachtenswert, und zwar sowohl bei Mitarbeitern mit als auch bei solchen ohne Entscheidungsbefugnis.
- Produktrealisierung
Anknüpfungspunkte ergeben sich insbesondere daraus, dass sowohl der Material- als auch der Informationsfluss transparent und nachvollziehbar organisiert und dargestellt werden.
- Messung, Analyse und Verbesserung der Prozesse
Hier geht es im wesentlichen um eine ständige Verbesserung des QMS: den sogenannten kontinuierlichen Verbesserungsprozess. Dies beinhaltet die laufende Ermittlung der Funktionsfähigkeit und Eignung der Prozesse zur Erreichung der Kundenzufriedenheit, welche ebenfalls ermittelt werden muss. Darüber hinaus beinhaltet dies den Umgang mit fehlerhaften Produkten, sowie die Behebung der Fehler durch Korrekturmaßnahmen und entsprechenden Vorbeugemaßnahmen. Ziel ist es, Schwachstellen vorausschauend zu vermeiden und identifizierte Fehler zu korrigieren. Hier ist ein erhebliches ITA-Integrationspotenzial zu konstatieren. Darüber hinaus gibt es Schnittstellen zum Innovationsmanagement.

Im EFQM-Excellence-Modell wird die Zielkomplexität wesentlich besser erfasst und prozessual berücksichtigt. Insbesondere wird die Verantwortung der Unternehmensleitung gegenüber den Mitarbeitern noch stärker herausgestellt und die Verantwortung gegenüber der Gesellschaft überhaupt erst explizit herausgestellt. Insgesamt wird hier die Kundenorientierung noch stärker hervorgehoben, so dass sich in Kombination mit der gesellschaftlichen Verantwortung ein für die ITA-Integration günstiges Bewusstsein ergibt. Insbesondere ist hervorzuheben, dass Unternehmen

sich im Gegensatz zum ISO 9001-Ansatz bisher nicht nach dem EFQM-Modell zertifizieren lassen können.¹¹ Das weist darauf hin, dass eine hohe Selbstmotivation der Unternehmen besteht, und zwar dies aus wirtschaftlichen Gründen. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Möglichkeit für ein Unternehmen, sich einer detaillierten Selbsteinschätzung zu unterwerfen. Analog dazu wäre ein „ITA-Self-Assessment“ zu entwerfen.

In beiden Modellen stehen die Menschen und die Prozesse, wenn auch unterschiedlich gewichtet, im Vordergrund.

- Kundenorientierung: Die Produkteigenschaften genügen den Kundenanforderungen.
- Mitarbeiterorientierung: Personen machen das Wesen einer Organisation aus. Die Kundenzufriedenheit und die Mitarbeitermotivation werden nachvollziehbar und messbar gesteigert. Alle Mitarbeiter werden aktiv eingebunden und ihre Potenziale genutzt. Die Kommunikation und die Zusammenarbeit werden optimiert.
- Gesellschaftsorientierung: Die unternehmerische Verantwortung gegenüber der Öffentlichkeit kann durch ein ethisch einwandfreies Vorgehen getragen werden.
- Prozessorientierung: Tätigkeiten werden als Teil von transparenten Prozessen verstanden. Synergien zwischen den Geschäftsbereichen werden genutzt. Die Prozesse werden auf Kundenbedürfnisse und unternehmerische Notwendigkeiten ausgerichtet. Eine Kostenoptimierung der Prozesse wird vorgenommen.
- Systemorientierung: Wechselwirkungen von Prozessen werden erkannt und verstanden.

QMS sind durch den Druck des Marktes in die unternehmerische Tätigkeit sowie in die unternehmerische Organisation integriert worden. Die Integration in die Organisationsstruktur erfolgt dabei gemäß der Forderung der Norm DIN EN ISO 9001:2000 durch die Benennung eines Leitungsmitglieds, das die erforderliche Verantwortung und Befugnis übertragen bekommt. Beim EFQM-Modell wird die Integration aller beteiligten Elemente und Akteure betont, die zur Qualität beitragen. Es ist zu untersuchen, inwieweit ein Marktdruck für die ITA-Aufnahme besteht bzw. erzeugt werden kann.

3.1.4 Umweltmanagement

Der internationale Standard der Normenreihe DIN EN ISO 14000 ff für Umweltmanagementsysteme ist eine analoge Weiterentwicklung aus dem internationalen Qualitätsstandard. Insofern sind die prozessualen Schnittstellen als Anschlussmöglichkeit für ITA in Unternehmen analog zu den in Abschnitt 3.1.3 beschriebenen. In der Norm DIN EN ISO 14001:1996 sind die Überschneidungen und Parallelen zur DIN EN ISO 9001:1994 detailliert tabellarisch aufgeführt.

¹¹ es gibt allerdings Überlegungen, die Zertifizierungsmöglichkeit nach EFQM einzuführen, siehe Funck (2000).

Zusätzlich zu den Ausführungen im Rahmen von QMS kommen hier inhaltlich die Aspekte Vorbeugung, Vermeidung, Materialschonung hinzu.

Darüber hinaus ist zu konstatieren, dass mit der Ökobilanz und dem entsprechenden internationalen Standard DIN EN ISO 14041 bis 14043 eine der Technikbewertung zuzurechnende Methode bereits in das unternehmerische Blickfeld vorgedrungen ist. Sie unterstützt umweltbezogen wichtige unternehmerische Aspekte bei der Entwicklung und Identifikation von Verbesserungspotentialen von Produkten, bei der strategischen Planung, bei der Entscheidungsfindung, beim Auswählen von relevanten Indikatoren zur Beurteilung der Umweltleistung sowie z. B. bei Umweltaussagen und der Umweltkennzeichnung (Marketing).

Für Unternehmen, die bereits ein UMS jedoch kein paralleles QMS eingerichtet haben, ist dieses ebenfalls aufgrund der Parallelen zu QMS geeignet, die ITA-Perspektive hinzuzufügen. Aufgrund des deutlich höheren Verbreitungsgrads von QMS (Funck 2001) und aufgrund der Analogien werden UMS jedoch nicht gesondert, sondern im Rahmen von QMS mitdiskutiert.

3.1.5 Wissensmanagement

Die Integrationspotenziale für ITA, die für das Qualitätsmanagement ausgeführt wurden, lassen sich für das Wissensmanagement fortschreiben. Die Prozessorientierung ist hier auf die Evolution des für ein Unternehmen notwendigen Wissens bezogen, d. h. grundsätzlich darauf gerichtet, welche generellen Prozesse in einem Unternehmen ablaufen und was notwendig ist, um eine Unternehmung zu erhalten und weiterzuentwickeln (vgl. die Ausführungen zum normativen Management, S. 28). Unternehmen, die das Thema Wissensmanagement angehen, erwarten dadurch, die Qualität ihrer Produkte zu erhöhen, die Nähe zum Kunden zu verbessern und die Innovationsfähigkeit zu steigern.¹² Da ITA zukunftsbezogen ist und zumindest in der unternehmerischen Anwendung Potenziale identifizieren und zukünftige Lösungsmöglichkeiten gestalten soll, handelt es sich bei dem benötigten bzw. dem zu untersuchenden Wissen wegen der fehlenden Ausdrucksmöglichkeit und/oder der Komplexität um implizites, d. h., um nicht ohne weiteres zugängliches Wissen (Ludwig 2001a).

Derzeit gibt es keinen allgemein anerkannten Standard zur Einführung und Ausgestaltung von Wissensmanagementsystemen. In den USA ist das Global Knowledge Economics Council (GKEC) von allen Wissensmanagementorganisationen das einzige akkreditierte Mitglied der nationalen Standardisierungsorganisation ANSI zur Entwicklung von KM-Standards; GKEC bietet Ausbildungen zur Zertifizierung von Wissensmanagern gemäß den internationalen Anforderungen zur Personenzertifizierung nach ISO 17024 an. Diese Ausbildungs- und Einführungsstrategie von Wissensmanagement in Unternehmen und Organisationen wird bereits auch in Europa

¹² Umfragen von Bullinger (1997) und North (1999), siehe „Trendstudie: Der Weg zum Wissen ist noch lang“, Zeitschrift Wissensmanagement, Nr. 1, Jahrgang 2002, Seite 25.

angewandt.¹³ Aktuell ist auch die Entwicklung eines europäischen Leitfadens für Wissensmanagement mit dem Fokus auf KMU zu beobachten. Die europäische Normungsorganisation CEN hat am 24. Juni 2002 einen entsprechenden Workshop initiiert, der folgende Schwerpunkte bearbeitet: Terminologie, Rahmen, Bewertung und Kennzahlen, Implementierung in europäische KMU sowie Unternehmenskultur.¹⁴ Ziel ist die Entwicklung eines „European Guide to Good Practice in Knowledge Management“, d. h. eines Standards unterhalb des Status einer europäischen Norm.

Kernfragen folgender Art, die die in Abschnitt 2.3.4 angeführten generischen Wissensprozesse erläutern und unterstützen, werden zukünftig von jedem Unternehmen beantwortet werden müssen, um wettbewerbsfähig zu bleiben:

- Was wissen wir?
- Wissen wir, was wir wissen müssen?
- Wo finden wir dieses Wissen?
- Ist es möglich, auf dieses Wissen zuzugreifen?
- Ist möglich, dieses Wissen mit anderen zu teilen?
- Können wir unsere kritischen „Wissensschätze“ vergrößern?

Insbesondere die unternehmerischen Prozesse Personalentwicklung, Produktentwicklung und Innovation sind auf ein systematisches Wissensmanagement angewiesen. So spielt es eine große Rolle, ob als notwendig identifiziertes, jedoch nicht vorhandenes Wissen in Form von Schulungen intern entwickelt oder z. B. durch Mitarbeiterrekrutierung akquiriert werden muss; wichtig ist auch die Sicherstellung, dass vorhandenes Wissen optimal genutzt wird und nicht brach liegt oder dem Unternehmen z. B. durch Mitarbeiterfluktuation verloren geht; dies setzt eine funktionierende interne Kommunikation voraus und ist somit stark von der Unternehmenskultur abhängig. Ebenso ist die Bewahrung von Erfahrungen für die Wissensrevolution von Unternehmen entscheidend.

Überträgt man die Inhalte des ITA-Konzepts auf diese Ausführungen, so kann man ITA als Management technologischen Wissens mit dem Ziel der kontrollierten Innovation ansehen: Technology Knowledge Management (Ludwig 2002b). Darüber hinaus lassen sich die generischen Wissensprozesse der ebenso generischen Vorgehensweise der TA (VDI 1991) zuordnen und bieten Anknüpfungspotenzial an Technikanalyse und Technikgestaltung wie folgt (Ludwig 2003). Zunächst geht es dort um die genaue Problembeschreibung sowie um die Feststellung des zur Verfügung stehenden Wissens, d. h. die Beschaffung des vorhandenen Wissens über eine

¹³ siehe <http://www.gkec.org/Europe>.

¹⁴ CEN/ISSS-Workshop on Knowledge Management. Der Businessplan für diesen Workshop wie auch die Arbeitsfortschritte können unter: <http://www.cenorm.be/iss/Workshop/default.htm> eingesehen werden.

betrachtete Technologie innerhalb eines spezifizierten Problems unter Berücksichtigung des Stands der Technik und technologischer Alternativen. Hier lassen sich die Schritte Wissensidentifikation und Wissensakquisition/ Wissenserwerb zuordnen. Während der Analyse- und Prognosephase der Technikbewertung geht es darum, aus dem vorliegenden Wissen neue Erkenntnisse zu generieren: Zukünftiges Wissen wird in Form von Potenzialen, Optionen und Szenarien als bedingtes Wissen beschrieben (z. B. Wenn-Dann-Aussagen); dies entspricht dem Prozess der Wissensentwicklung. Die Verteilung und Anwendung, d. h. die Nutzung dieses Wissens entspricht dem weiteren wesentlichen Prozess, dass nämlich die Entscheidungsträger mit dem notwendigen unterstützenden Wissen in Form von Handlungs- und Gestaltungsoptionen versorgt werden.

Im Hinblick auf die schnelle technische Entwicklung und die zunehmende gegenseitige Abhängigkeit von technischen Systemen ist die Bewahrung von Wissen und Erfahrungen erforderlich. Unternehmerisch bedeutend sind erworbene Erfahrungen von Mitarbeitern und Projektteams, die im Rahmen des Projektmanagements systematisch erfasst werden (*lessons learnt* oder *after action reviews*), sowie der Verlust von implizitem Wissen durch Mitarbeiterfluktuation (*brain drain*). Dies erhält besondere Bedeutung im Zusammenhang mit der Nachfolgeregelung bei Unternehmensnachfolgen. Wissensverluste sind auch auf gesellschaftlicher Ebene von Bedeutung, etwa bei der Bewahrung von Kenntnissen über genaue Einlagerungskordinaten bei Endlagerungen von gefährlichen Reststoffen mit Bezug auf die zeitliche Speicherfähigkeit moderner Informationsspeichermedien verglichen mit der potenziellen Gefährdungsdauer der Reststoffe.

Entscheidungen finden immer auf der Basis von Bewertungen statt. Für die transparente Bewertung in komplexen Prozessen sind aggregierte Indikatoren notwendig, anhand derer die Vorgehensweise überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden kann. Unternehmerisch ist z. B. die Messung des Erfolgs von Lernprozessen oder der Prozesswirksamkeit im Rahmen des Qualitätsmanagements von besonderer Bedeutung (Wissensbewertung). Dieser Prozess entspricht der Technikfolgenbewertung.

Das ITA-Anknüpfungspotenzial besteht z. B. in der Ermittlung des vorhandenen Wissens, in der Ermittlung des zugrundeliegenden sozialen Netzes durch Informationsflussanalysen zwecks Identifikation und Förderung von innovativen Ideen, in der Nutzung dieses Wissens oder in der Erstellung von sogenannten Wissens-Monitoren für Unternehmen zur Bildung von nicht-ökonomischen Kennzahlen über ein Unternehmen (siehe hierzu im Anhang den Punkt 7.3 und vgl. z. B. (Sveiby 1998)). Letztere sind auch deswegen interessant, weil der Wert der systematischen Gestaltung von Wissen – wenn auch als eine notwendige Investition in die Zukunft erkannt –, ebenso wie der Wert der ITA-Integration sich nicht einfach monetär darstellen lässt. Weitere Verknüpfungen bestehen mit dem Qualitätsmanagement über den KVP und Schulungsmaßnahmen.

Ein Beispiel für solche Wissens-Monitore ist die sogenannte Wissensbilanz des Österreichischen Forschungszentrums (ARC), deren Modell vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) übernommen wurde. Sie stellt ein Instrument dar, „*Akzente zur Unternehmenssteuerung jenseits des finanziellen Controllings zu setzen und deren Umsetzung (...) zu verfolgen.*“ (zitiert aus (ARC 2002), S. 2). Jährlich erhobene Kennzahlen wie z. B. „Mitarbeiterfluktuation“, „Anzahl der Abgänge aus einem Unternehmen“ oder „mittlere Unternehmenszugehörigkeit“ geben Auskunft über das Humankapital; die Kennzahl „IT-Aufwendungen pro Mitarbeiter“ sagt etwas aus über das Strukturkapital, die „Anzahl der geschäftsfeldübergreifenden Projekte“ sagt etwas aus über das Beziehungs- oder Sozialkapital. Eine derartige Erhebung der Kennzahlen ist über mehrere Perioden wichtig, um Trends zu erkennen.¹⁵

3.1.6 Technik- und Innovationsmanagement

Die Schnittstellen des Technik- und Innovationsmanagement für die ITA-Integration sind sowohl inhaltlich als auch aufgrund des zusammenfassenden Charakters mit dem Qualitäts-, Produkt- und Prozessmanagement vielfältig. So wird das Technology Assessment unter der Bezeichnung Technikpotenzialabschätzung als Bestandteil des Technik- und Innovationsmanagement interpretiert (vgl. (Bullinger 1994), S. 50). Dies beinhaltet, sowohl die Folgen, nämlich bewusste und nichtintendierte Gefahren und Risiken, als auch die Entwicklungsmöglichkeiten, nämlich die Nutzenpotentiale und Chancen einer Technologie, abzuschätzen und zu beurteilen. Die Technikpotenzialabschätzung ist dabei Aufgabe der Unternehmen im Rahmen der strategische Früherkennung, nämlich die Beobachtung der Technologieentwicklung wie auch die Beobachtung der Unternehmensumwelt (ebd., S. 169 ff). Dies entspricht bereits prinzipiell der aktuellen Entwicklung zum ITA-Konzept.¹⁶

Mit Bezug auf die in Abschnitt 2.3.5 genannten Aspekte des Technologiemanagements liegen ITA-Schnittstellen wesentlich in der Früherkennung und der strategischen Analyse. Hier geht es im wesentlichen um das Erkennen von neuen Technologieentwicklungen, Chancen und Risiken neuer Technologien sowie um die Möglichkeiten, inwieweit alte Technologien durch neue substituiert werden können (siehe Punkt 7.1 im Anhang). Hinzu kommen alle Tätigkeiten, die die Generierung und Gestaltung von innovativen Lösungen zum Ziel haben: das Innovationsmanagement. Folgende Punkte geben die bei der Generierung technologieorientierter Innovationen gemachten Erfahrungen von Unternehmen wieder (ebd., S. 63 ff).

- Kundenorientierung vor Technologieorientierung.

¹⁵ siehe jeweils die „Wissensbilanz 2001“ unter <http://www.arc.at> und <http://www.dlr.de>.

¹⁶ Aktueller Ansatz zur umfassenden Beobachtung der Unternehmensumgebung mit Schnittstellen zum Wissensmanagement ist „Competitive Intelligence“, ein Ansatz, der aus den USA kommend nach Europa zu drängen scheint. „Competitive Intelligence: A systematic and ethical program for gathering, analyzing, and managing external information that can affect your company's plans, decisions, and operations“ (zitiert nach <http://www.scip.org>).

- Neue Technologien verändern auch das gesamte Geschäftssystem mit Wartungs-, Vertriebs- und Produktionsprozessen.
- Die Nutzung externer Forschungsinstitutionen und Kooperationen mit Kunden und Wettbewerbern ermöglichen Technologietransfer und fördern Innovationsanregungen.
- Technologiegrenzen intern abschätzen, um bevorstehende Technologiegenerationenwechsel prognostizierbar zu machen.
- Die Kommerzialisierungsfähigkeit ist wichtiger als die technologische Pionierleistung, d. h. neue Vertriebskanäle, Standardisierung von Konzepten im Abgleich mit Wettbewerbern und frühes Lernen am Markt sind wichtige Faktoren.
- Die Integration aller Funktionen und Prozesse ist nötig, eine lediglich engere Kopplung von F & E an das Marketing oder an die strategischen Funktionen reicht nicht aus.
- Mehrere kleine Schritte und weniger große Sprünge sind die erfolgreichere und kostengünstigere Entwicklungsstrategie (vgl. KVP).
- Die Reduktion der Parameter Produktfeatures, Vielfalt und Innovation auf den gewünschten Kundennutzen reduziert Komplexität und damit Kostenfallen und Risiken.
- Langfristige, am Kundennutzen orientierte Visionen sowie Langfristziele müssen entwickelt und überzeugend vermittelt werden. Die Einbindung aller Bereiche und persönliches Engagement der Mitarbeiter (Commitment) sind anzustreben.
- Mitarbeiterqualität, Mitarbeiterfähigkeit und Unternehmenskultur sind entscheidend.

Eine wesentliche Folgerung für die ITA-Integration ist, dass auch die Kunden der Unternehmen als ITA-Schnittstelle berücksichtigt werden müssen. Die traditionelle Kundenorientierung ist dabei eine individuelle Betrachtung der einzelnen Unternehmenskunden; die Gesamtheit der Kunden, also die Gesellschaft, steht im Fokus von ITA.

Innovationsmanagement kann einerseits aus dem Qualitätsmanagement vorgelagerten Aktivitäten bestehen, es kann aber ebenso vollständig in ein prozessorientiertes QMS integriert werden. Zur systematischen Handhabung können Innovationsaktivitäten im Rahmen eines Phasenmodells ablaufen, bestehend aus Innovationsstrategie, Innovationsplanung und Innovationsrealisierung (Seibert 1998).

Die Festlegung einer Innovationsstrategie stützt sich dabei auf die aktuelle Lage des Unternehmens sowie auf die wichtigen Beobachtungsphasen der Technologieentwicklung und der Unternehmensumwelt. Wesentliche Bezüge zum normativen Management werden wiederum deutlich, da es sich letztlich wieder um eine Zielfestlegung handelt, wie sie für Managementsysteme charakteristisch ist. Es muss also nochmals betont werden, dass ITA-Ziele formuliert und in die Unternehmenspolitik mit aufgenommen werden müssen, weil diese eine weitreichende Wirkung auf zukünftige Strategien und Ausrichtungen des Unternehmens haben.

In der Phase der Innovationsplanung ist die passive und die aktive Ideenfindung, nämlich die Sammlung von bestehenden Ideen sowie die Produktion neuer Ideen entscheidend, was aktuell in Unternehmen als Ideenmanagement bezeichnet wird. Dabei sind kundenorientierte Ideen für den Markterfolg wichtig, und zwar sowohl solche zur Befriedigung aktueller als auch zukünftiger Kundenprobleme und -wünsche. Damit ist die Kenntnis von zukünftigen Bedürfnisstrukturen, Lebensstilen und Wunschträumen von Bedeutung, wofür Zukunftsstudien, Trendforschungen, Lebensstilanalysen und psychologische Kaufmotivforschungen durchgeführt werden (Seibert 1998, S. 164). Aufgrund dieser Kundenorientierung ist eine wesentliche strategische Schnittstelle für die ITA-Integration die Einbindung der Unternehmenskunden; Strategien sind dazu zu erarbeiten. Zu berücksichtigen ist dabei, inwieweit die Unternehmenskunden identisch sind mit dem Endverbraucher. Für diesen könnten im Rahmen des FUTUR-Prozesses Szenarien ausgearbeitet werden, die sich an Bedarfen möglicher zukünftiger Lebensstile orientieren. Die operative Schnittstelle liegt bzgl. des Innovationsmanagements insbesondere bei der Ideenbewertung und -vorauswahl sowie der anschließenden Wirtschaftlichkeitsbeurteilung. Eine entsprechende ITA-Beurteilung mit entsprechenden Kriterien ist zu entwickeln.

Die Grundlage für Innovationen ist, dass Kreativität gefördert wird und Innovationswiderstände überwunden werden. Widerstände gegen Innovationen begründen sich z. B. durch unregelmäßige Zuständigkeiten, durch Störungen im Tagesgeschäft, durch Änderungsaufwand oder durch Angst vor Änderungen, die z. B. aufgrund veränderter Sozialstrukturen und aufgrund der Entwertung von vorhandenen Fähigkeiten und Ressourcen auftreten kann. Maßnahmen können die Abtrennung von internen oder externen organisatorischen Einheiten wie Abteilungen oder ausgelagerte Geschäftsbereiche sein, die Vergabe von externen Forschungsaufträgen oder die ganzheitliche Ausrichtung eines Unternehmens auf Innovationen für die kontinuierliche Verbesserung (KVP).

Ziel ist eine innovationsfreundliche Unternehmenskultur und eine hohe Innovationsfähigkeit, d. h. eine hohe Innovationsbereitschaft im gesamten Unternehmen. Auch hier ist wieder das normative Management gefordert mit allen Schnittstellen zum Qualitäts- und Wissensmanagement bzw. zu anderen Managementsystemen.

3.2 Organisatorische Schnittstellenpotenziale

ITA ist eine unterstützende Aufgabe für ein Unternehmen, die sich nicht direkt, sondern indirekt auf die Wertschöpfung auswirkt. Sie ist insofern eine Aufgabe, die organisatorisch als Stabsfunktion in die Aufbauorganisation eines Unternehmens integrierbar wäre. Hierzu eignen sich bereits vorhandene Stabsfunktionen wie etwa die strategische Planung oder Mitarbeiter, die von der Unternehmensleitung mit der Zuständigkeit für Managementsysteme betraut wurden, wie z. B. solche für Qualitätsmanagement, die im Falle eines existierenden QMS gemäß DIN EN ISO 9001:2000 sogar durch die Norm gefordert werden.

Es ist zunächst für die ITA-Integration anzustreben, dass keine neue Stelle eingerichtet werden muss und damit zusätzlich Overhead-Kosten geschaffen werden. Aus diesem Grund eignet sich

konkret die Position des QMB, aus zwei Gründen. Zum einen besteht die Möglichkeit entsprechend der konzeptionellen Schnittstellen, die sich aus dem QM ergeben, ITA bereits bei der Einführung eines QMS in den entsprechenden Prozessen zu berücksichtigen. Zum anderen sinkt nach einer erfolgreichen Einführung eines QMS die Belastung des QMB für die reine Pflege des Systems auf unter 100%, so dass hier freiwerdende Ressourcen mit ITA-Aufgaben belegt werden können. Andere in vielen Unternehmen bereits eingerichtete Funktionen können Zuständige für Information, Innovation oder Wissen sein, beispielsweise die sogenannten Chief Knowledge Officer (CKO) bzw. Chief Information Officer oder Chief Innovation Officer (CIO). Häufig sind diese Funktionen gerade in kleinen und mittleren Unternehmen in einer einzigen Stabsstelle zusammengefasst und werden von nur einem Mitarbeiter bekleidet. Die Position der strategischen Planung, soweit in einem Unternehmen vorhanden, ist gleichfalls geeignet; sie sollte allerdings aufgrund der Prozessorientierung von ITA noch mit Kompetenzen in diesem Bereich ausgestattet werden. Zusätzlich können in dieser Position neben ökonomischen auch nicht-ökonomische Daten für die strategische Entscheidungsvorbereitung gebündelt werden. Darüber hinaus wäre die ITA-Zuständigkeit aufgrund des Kundenkontakts beim Marketing und Vertrieb möglich, in diesem Fall jedoch durch technische Kompetenzen zu verstärken. Entscheidend ist auf jedem Fall die Übernahme und Förderung des Gedankens des ITA-Konzepts durch die Unternehmensleitung. Sie muss die Verantwortung übernehmen und dafür Sorge tragen, dass eine konzeptionelle Anbindung stattfindet; die organisatorische Anbindung ist dann zweitrangig.

Eine andere, aus der Sicht des einzelnen Unternehmens externe organisatorische Möglichkeit ist die Einrichtung von „ITA-Beauftragten“ bei Unternehmensvertretungen, Verbänden oder Mitgliedsorganisationen wie z. B. bei den Industrie- und Handelskammern, beim Bundesverband der Deutschen Industrie oder auch bei den Wirtschaftsunioren. Dadurch würde einerseits ein Zeichen gesetzt, und könnte andererseits die ITA-Integration in Unternehmen auf Verbandsebene unterstützt werden.

3.3 Mögliche Vorgehensweisen – ein Konzeptentwurf

Die Umsetzung der ITA-Integration in Unternehmen muss durch mindestens ein erfolgreiches Pilotprojekt in einem Referenzunternehmen unterstützt werden. Hier können konzeptionelle Vorschläge hinsichtlich ihrer Umsetzungsfähigkeit getestet und weiterentwickelt sowie weitere Schnittstellen identifiziert werden.

3.3.1 Auswahl von Unternehmen

Als Referenzunternehmen sind Unternehmen geeignet, die in hohem Maße, die aufgezeigten Schnittstellen anbieten. Darüber hinaus können die Merkmale innovationsfreundlicher Unternehmen berücksichtigt werden (siehe Punkt 7.4 im Anhang). Aufgrund der Bedeutung der Gesamtheit der unternehmerischen Prozesse für ITA kommen in erster Linie Unternehmen in Frage, die die Notwendigkeit eines Managementsystems erkannt haben und entweder bereits

eines eingeführt haben oder sich zur Einführung entschlossen haben. Qualitätsorientierte Managementsysteme sind aufgrund der größten Verbreitung zu priorisieren. Hierunter sind aufgrund der Vorreiterrolle und der zentralen Bedeutung von Mitarbeitern, Kunden und Gesellschaft solche Unternehmen wünschenswert, die nach dem EFQM-Modell vorgehen, vorzugsweise aktuelle und ehemalige Gewinner des European Quality Award (EQA) bzw. in Deutschland die Ludwig-Erhard-Preisträger, weil sich diese nach eigenen Angaben allein aufgrund des wirtschaftlichen Vorteils zu einem ganzheitlich qualitätsorientierten Vorgehen entschlossen haben (siehe die Liste der Preisträger, Auszeichnungen und Finalisten unter <http://www.deutsche-efqm.de>).

In ähnlicher Weise kommen nach internationalen Standards agierende zertifizierte Unternehmen in Frage. Hilfestellung bei der Auswahl können akkreditierte Zertifizierungsunternehmen leisten wie z. B. die entsprechenden Geschäftsbereiche der Technischen Überwachungsvereine (TÜV) und die Deutsche Gesellschaft für Qualität (DGQ), um nur einige wertfrei herauszugreifen, oder die Bureau Veritas Quality International GmbH und die QMS AG als Projektpartner des IMS-Projekts der Universität Göttingen (ein persönlicher Kontakt des Autors besteht). Eine weitere Möglichkeit bietet die Ansprache von Industriepartnern oder Beiratsmitgliedern der TA-Institutionen im ITA-Wissenschaftskreis sowie Vorschläge der Mitglieder des ITA-Wirtschaftskreises. Ebenso sind Direktansprachen von Unternehmen und Verbänden seitens des Projektträgers ITA oder des damit beauftragten Projektleiters z. B. aufgrund von Internetrecherchen oder persönlichen Kontakten möglich.

3.3.2 Sensibilisierung der Unternehmensleitung

Die Sensibilisierung der Unternehmensleitung ist bereits bei etablierten Managementsystemen wie dem QMS der wichtigste Punkt, da die formulierten Leitgedanken auch vorgelebt werden müssen, um Glaubwürdigkeit zu erzeugen. Zunächst ist daher die globale Sensibilisierung des Personenkreises „Management“ und die fachliche Qualifizierung mindestens eines Multiplikators als Ideenträger oder „Opinionleader“ vorzusehen. Zielgruppe der Qualifizierung sollte die erweiterte Geschäftsleitung und ein Beauftragter der obersten Leitung sein; letzterer sollte die Multiplikationsfunktion im Unternehmen übernehmen können.

Wie bei allen Managementsystemen besteht auch bei ITA die Gefahr der mangelhaften Unterstützung durch die Unternehmensleitung wegen der aus Belastungsgründen gewöhnlich vollzogenen Verantwortungsteilung. Dabei übernimmt ein Leitungsmitglied die formale Verantwortung, während die Ausführungsverantwortung delegiert wird. Hier ist durch eine entsprechende Sensibilisierung der Leitung dafür zu sorgen, dass die formale Verantwortung auch aktiv im Unternehmen vertreten und kommuniziert wird.

Dies hängt eng mit der Motivation für die Einführung eines Managementsystems gemäß eines zertifizierbaren Standards zusammen, die häufig nicht in der internen Prozessstabilisierung und z. B. Qualitätssicherung begründet liegt, sondern in den externen Nachweismöglichkeiten, also den

Zertifikaten. Dabei reicht die formale Erfüllung der Standards in der Regel zur Erlangung eines Zertifikats aus. Die sinnvolle Verankerung im Unternehmen ist nicht unbedingt notwendig und unterbleibt häufig, so dass ein solches Managementsystem ein Fremdkörper in der Organisation bleibt; es ist häufig von den eigentlichen Prozessen abgekoppelt und kann diese mit bürokratischen Mehraufwand durch Dokumentationspflichten sogar behindern. Im Falle eines QMS wird nicht die Qualität der Prozesse und Produkte, sondern die generelle Qualitätsfähigkeit der Organisation geprüft. Auch aus diesem Grund ist Anknüpfung von ITA an das nicht zertifizierungsfähige EFQM-System von besonderem Interesse.

Die Durchführung der Sensibilisierung bzw. Qualifizierung sollte die Vermittlung des ITA-Konzepts, die Schnittstellen in Unternehmen sowie Anleitungen zur Umsetzung beinhalten. Für die Formulierung von ITA-orientierten Leitlinien und Visionen kann z. B. eine vom ITA-Wirtschaftskreis verabschiedete Vorlage als Hilfestellung dienen, um beispielhaft die Vorgehensweise anzudeuten, siehe den Entwurf des Autors einer ITA-orientierten Unternehmensphilosophie im Anhang unter Punkt 7.2. Insgesamt ist ITA als kontrollierte Innovationstätigkeit zu vermitteln.

3.3.3 Operationalisierung – Umsetzung in Unternehmen

Im Hinblick auf eine baldige Durchführung und die Umsetzbarkeit der anzustrebenden Ergebnisse eines solchen Pilotprojekts wäre eine Anlehnung an die Vorgehensweise folgender zwei Projekte denkbar: „Effektives Umweltmanagement“ und „Integrierte Managementsysteme“ (siehe Abschnitt 3.3.4). In beiden Projekten steht die Umsetzung von vorwiegend für Großunternehmen entworfenen Konzepten in kleine und mittlere Unternehmen im Vordergrund und damit die Befähigung und die Unterstützung der Unternehmen bei der Umsetzung. Die Projektergebnisse bestehen aus konkreten und einfachen Informations- und Arbeitsmaterialien.

Anzustrebende Projektergebnisse des Pilotprojekts sind:

- Erstellung einer ITA-orientierten Unternehmensphilosophie, in der der Umgang mit Innovationen und neuen Technologien verankert ist; Schaffung einer verantwortungsvollen innovationsorientierten Unternehmenskultur; verbesserte Kommunikation in der Öffentlichkeit.
- Erstellung von Schulungsmaterial für die ITA-orientierte unternehmensinterne Qualifizierung und Motivierung von „mITArbeitern“:
 - Vermittlung von methodischen Vorgehensweisen zur Technologiefrüherkennung und Ideengenerierung,
 - gezielte Vermittlung von Kreativitätstechniken und Problemlösungstechniken/-methoden (z. B. TRIZ)¹⁷ sowie

¹⁷ siehe z. B. (Altschuller 1998), (Teufelsdorfer/Conrad 1998) oder (Herb et al. 2000).

- Anleitung zur Steigerung der Innovationsfähigkeit in Unternehmen: Identifizierung, Abbau und Überwindung von Innovationswiderständen
- Integration von Kunden, Partnern und Lieferanten in die ITA-Orientierung
- Entwurf und Anwendung eines ITA-Self-Assessments in Analogie zum EFQM-Modell, anhand dessen sich Unternehmen hinsichtlich ihrer „ITA-Reife“ und ihres Bedarfs selbst einschätzen können.
- Befähigung von Unternehmen zur Selbst-Auditierung
- Formulierung des wirtschaftlichen sowie des nicht-ökonomischen Nutzens, den eine ITA-Integration für ein Unternehmen haben kann.
- Entwurf und Anwendung eines „ITA-Monitors“ mit dessen Hilfe ein Unternehmen eine Unterstützung für Entscheidungen im Hinblick auf die Einführung von Technologien und Innovationen erhält; Ausgangspunkt kann der Wissens-Monitor in Anlehnung an (Sveiby 1998) sein (siehe auch im Anhang den Punkt 7.3).
- Erstellung einer Vorgehensweise zur Kostenabschätzung des Engagements in ITA über Aussagen zur Ressourcenbindung von Mitarbeitern und Finanzen.
- Prüfung, ob mit Begleitmaßnahmen ein „Marktdruck“ zur ITA-Integration erzeugt werden kann: z. B. Aufnahme von ITA-Leitlinien in Businesspläne zur Vergabe von Risikokapital an High-Tech Gründer.
- Erstellung eines Leitfadens „Best/Good Practice ITA in Unternehmen“
- ITA-orientierte Auswertung der in Abschnitt 3.3.4 genannten Projekte zur Konkretisierung weiterer Projektziele.

3.3.4 Vernetzung von Förderprogrammen und ITA-orientierte Auswertung von Projekten

Die folgende Liste enthält Informationen von noch laufenden oder kürzlich abgeschlossenen Projekten und anderen Aktivitäten unterschiedlicher Förderprogramme, Projektträger und Organisationen, die für eine ITA-Integration in Unternehmen Anschlusspotenzial bieten. Konkret sollte eine ITA-orientierte Auswertung erfolgen und für die Zukunft eine Vernetzung von Programmen angestrebt werden.¹⁸ Erste Schritte sind zunächst die Konsolidierung der Projekte des BMBF und sodann der Austausch von Projektergebnissen unterschiedlicher Projektträger, hier etwa BMBF, VDI, DLR und Fraunhofer Gesellschaft.

¹⁸ Ebenso sollten diese dem ITA-Wirtschaftsservice zur Verfügung gestellt werden; von den genannten Projekten wurde von dem Service lediglich das Projekt zu IMS gefunden.

- „Management von nicht-explizitem Wissen: Noch mehr von der Natur lernen“, erstellt vom Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW 2001), Ulm¹⁹, im Auftrag des BMBF, 2001. Der Abschlussbericht enthält einen Vorschlag für ein neues gleichnamiges Forschungsprogramm des BMBF, u. a. mit einem Schwerpunkt „Mittelstandsprojekte“ sowie Berichte über Erfahrungen bzgl. der Umsetzung in Organisationen.
- "Die Zertifizierung von Integrierten Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen in kleinen und mittleren Dienstleistungs- und Handelsunternehmen“, durchgeführt vom Institut für Marketing und Handel der Universität Göttingen, gefördert vom BMBF im Rahmen des Programms „Dienstleistung 2000“, Projektträger war die DLR, Projektlaufzeit: Januar 2000 bis Februar 2003, Förderkennzeichen: 01HG9937/3. Die Projektergebnisse bestehen aus einfach handhabbaren internetgestützten Arbeitsmaterialien und Schulungsunterlagen (siehe auch <http://www.ims-research.de>).
- „Innovationsmanagement in mittelständischen Biotechnologieunternehmen“ und „Innovationsmanagement in jungen Biotechnologieunternehmen“, Leitfaden zum Management technologischer Auf- bzw. Umbrüche, erstellt vom Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe, Auftraggeber: Stiftung Industrieforschung, Karlsruhe, Februar 2002 (Kulicke et al. 2002). Es handelt sich um eine Zusammenstellung von Methoden zum Innovationsmanagement, die vielfach aus der Technikfolgenabschätzung bekannt sind.
- „Möglichkeiten und Schwierigkeiten der Integration von ITA-Fragestellungen in den betrieblichen Innovationsprozess“, WHU, Lehrstuhl für Controlling & Telekommunikation und VDI-Technologiezentrum, Abteilung Zukünftige Technologien, Düsseldorf. Ergebnisse liegen derzeit nicht vor.
- „Effektives Umweltmanagement – Arbeitsprogramm für den betrieblichen Entwicklungsprozess“, erarbeitet im Projekt VDI-OIKOS für den VDI-Ausschuss „Umweltmanagement für technische Führungskräfte“, gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (Brennecke 1998). Die Projektergebnisse bestehen aus praxisnah angepassten theoretischen Hintergrundinformationen und einfach handhabbaren Arbeitsmaterialien, die mit Hilfe vollständiger Beispiele zur einfachen direkten Umsetzbarkeit in KMU geeignet sind.
- „DLR-InnoGuide – für die leistungsfähige Bewertung Ihrer Innovationen“
“InnoGuide ist eine Managementsoftware für die Bewertung und Steuerung von

¹⁹ Nach dem Koalitionsbeschluss des Baden-Württembergischen Landtags, die Finanzierung des FAW einzustellen, beschloss das Kuratorium des FAW am 29.11.2002 die Schließung des Instituts zum 31.12.2004 (siehe <http://www1.faw.uni-ulm.de/fawweb/index.shtml>).

Innovationen. Das modular aufgebaute Softwaretool überprüft innovative Projekte auf Realisierbarkeit, potenziellen Markterfolg und Wirtschaftlichkeit. Das Innovationsmanagement erhält auf diese Weise schnelle und zuverlässige Informationen als Grundlage für ihre Investitionsentscheidungen. Eingesetzt wird das Werkzeug in Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Technologietransferstellen sowie bei privaten und öffentlichen Investoren.“ (zitiert nach <http://www.dlr.de>). Die Software lag dem Autor nicht vor.

3.3.5 Vernetzung von Standards

Zahlreiche Normen, Standards und Richtlinien beschäftigen sich mit Bereichen, die ITA direkt oder indirekt betreffen. Ihre Vernetzung würde die Übersichtlichkeit erhöhen und wäre für den Anwender hilfreich.

International ist etwa die ISO 9001:2000 „mit ISO 14001:1996 abgeglichen worden, um die Verträglichkeit beider Normen zum Vorteil der Anwender zu erhöhen.“ Sie enthält jedoch keine für andere Managementsysteme spezifische Anforderungen, so dass einer Organisation ermöglicht wird, ihr „Qualitätsmanagementsystem mit in Beziehung stehenden Managementsystemanforderungen in Einklang zu bringen oder mit diesen zusammenzuführen.“ (Zitate nach DIN EN ISO 9001:2000, S. 10). Bereits die DIN EN ISO 14001:1996 nimmt auf den Vorgänger DIN EN ISO 9001:1994 Bezug und zeigt tabellarisch die Bezüge der Standards untereinander. Mittlerweile wird bei der Überarbeitung des EMAS versucht, DIN EN ISO 14001 einzuarbeiten.

Richtlinien für den deutschen Anwendungsbereich mit Einflussmöglichkeiten durch die ITA-Akteure sind etwa die

- VDI-Richtlinie 3780: Technikbewertung – Begriffe und Grundlagen, Beuth, Berlin 1991 und 2000 in Verbindung mit VDI-Report 29 „Aktualität der Technikbewertung“, VDI, Düsseldorf 1999,
- VDI-Richtlinie 4050: Betriebliche Kennzahlen für das Umweltmanagement – Leitfaden zu Aufbau, Einführung und Nutzung, Beuth, Berlin 2001 und
- VDI-Richtlinie 4600: Kumulierter Energieaufwand – Begriffe, Definitionen, Berechnungsmethoden, Beuth, Berlin 1997.

Eine gegenseitige Referenz der Richtlinien untereinander zumindest in einer übergeordneten Einleitung würde die Verbreitung des ITA-Gedankens auch unter Fachleuten unterstützen.

3.4 Zu beachtende Aspekte

Mit einem funktionieren, d. h. in einem Unternehmen gelebten QMS besteht bereits heute die Möglichkeit, dass Prozesseffizienz und verantwortliches Handeln der Mitarbeiter erreicht werden. Mit UMS erreicht man zusätzlich einen betrieblichen Umweltschutz, der auch Aspekte des sparsamen Umgangs mit Material und Energie sowie der Vorbeugung berücksichtigt. Unter anderem liefert diese Erkenntnis die Argumentation für die Anknüpfungspotenziale von ITA. Vor diesem Hintergrund ist der praxisrelevante Zusatznutzen, den ein Unternehmen durch ITA haben würde, besonders herauszuarbeiten. Dies gilt in besonderem Maße für KMU wegen deren besonderen Eigenschaften, wie Ressourcenknappheit, mangelhafte Anwendung moderner Managementmethoden, Dominanz des Eigentümers, flache Organisation, hohe Bedeutung persönlicher Beziehungen, hohe Kundennähe.²⁰

Der Nutzen für Unternehmen wird vermutlich in ähnlicher Weise zu beschreiben sein wie in Abschnitt 2.3.1 für EFQM genannt. Hinzu kämen vermutlich Vorteile aufgrund von mehr produzierten Ideen, mehr umgesetzten Ideen, eines besseren Images, einer motivierteren Belegschaft, und einer potenziell höheren Erfolgsquote bei Projektausschreibungen, d. h. insgesamt ein Nutzen durch eine verbesserte Innovativität und Zukunftsfähigkeit im Sinne einer Zukunftssicherung im Wettbewerb. Die Innovationsförderung wird dabei von Seiten der Unternehmen neben der Prozessorientierung als zweitwichtigste Eigenschaft eines Integrierten Managementsystems genannt, aber gleichzeitig als der momentan am wenigsten wichtige Grund für die Einführung genannt.²¹

Der Zusatznutzen muss die Zusatzkosten übersteigen, damit die ITA-Orientierung für ein Unternehmen wirtschaftlich ist. Die Kosten ergeben sich in Abhängigkeit von der Anzahl und der Komplexität der beteiligten Prozesse, d. h. aus der Anzahl und der Qualifikation der notwendigen Mitarbeiter sowie der Dauer ihrer Beteiligung an jeder Prozessanalyse und -beobachtung. Die tatsächliche Belastung eines Mitarbeiters mit ITA-Aufgaben sowie die Gesamtkosten für ein Unternehmen können abschließend erst im Rahmen von Pilotprojekten mit Unternehmen festgestellt werden.

3.5 Schlussbemerkungen und Fazit

Viele Erkenntnisse aus den genannten Managementsystemen liefern Anknüpfungsaspekte für das ITA-Konzept. Management betrifft dabei im Kern alle Tätigkeiten und Maßnahmen, die ein Prozesssystem zur Erreichung eines komplexen Ziels gestalten und beherrschen helfen.

²⁰ siehe Rohlfing (2002a), S. 62 ff sowie Rohlfing (2002b), Anhang 2: Überblick über Eigenschaften von KMU.

²¹ siehe Schwendt (2002), und Funck et al. (2001), S. 21 und S. 25.

Die genannten Bezüge der Managementsysteme zur Kundenorientierung, der Bezug auf den Menschen, die Prozess- und Systemorientierung mit dem Ziel der Transparenz sowie die Festlegung auf Verbesserung und die klare Zuweisung von Verantwortungen liefern m. E. klare konzeptionelle Schnittstellen für das ITA-Konzept.

In welches Managementsystem ITA integriert wird, ist zunächst zweitrangig. Entscheidend ist, dass alle Schnittstellen bieten und damit ein breites Anknüpfungspotenzial für ITA vorhanden ist. Wegen der breiten Erfahrung und der großen Verbreitung bieten sich QMS nach ISO 9001:2000 an, wegen der inhaltlichen Nähe Wissensmanagementsysteme, wegen der ganzheitlichen Ausrichtung QMS nach EFQM. UMS bieten neben ihrer Analogie zum QMS noch den Aspekt, dass sie bereits auch Wirkungen unternehmerischer Handlungen berücksichtigen. Die anderen Einzelsysteme sind branchenspezifisch verbreitet befinden sich selbst noch im Stadium der Durchsetzung. Ebenfalls in Betracht kommen IMS, für die derzeit Bedingungen und Einführungsstrategien ermittelt werden.

Für die Vorgehensweise der Integration von ITA sind branchenspezifische Unterschiede und die Art des Unternehmens zu beachten: So befinden sich z. B. Unternehmen, die technische Produkte erzeugen, auf einer vorgelagerten Stufe im gesellschaftlichen Umgang mit Technik als etwa reine Handelsunternehmen.

4 Begleitende Maßnahmen

Die im folgenden skizzierten Maßnahmen sind geeignet, das geschilderte Einführungskonzept zu begleiten. Ziele sind die Bekanntmachung und die Verbreitung des ITA-Konzepts vorwiegend in Unternehmen. Die Maßnahmen sollen Unternehmen zum Engagement auf dem Feld der ITA motivieren, Führungskräfte und Mitarbeiter an das Thema heranzuführen und Tipps zur praktischen Umsetzung geben. Sie können Unternehmen auch kompakt als „ITA-Roadshow“ in Form einer Präsentation dargeboten werden. Hierzu ist als Unterstützung das Medium Internet oder ein digitaler Datenträger zu wählen.

4.1 ITA-Wirtschaftskreis

Für den ITA-Wirtschaftskreis sollten Tagungsorte bei Verbänden vorgesehen werden, z. B. IHK; diese könnten in Abhängigkeit der Branche eines potenziellen Pilotunternehmens gewählt werden. Die Maßnahme ist kurzfristig für das zweite Treffen 2003 möglich.

4.2 Faltblatt

Ein doppelseitiges Faltblatt zur Selbstdarstellung von ITA ist wünschenswert. Als Grundlage kann der bereits im ITA-Wirtschaftskreis vorgestellte Entwurf zur Selbstdarstellung des Arbeitskreises des VDI-Technologiezentrum, Abteilung Zukünftige Technologien, dienen. Daraus muss die

Attraktivität für Unternehmen zur Teilnahme am Arbeitskreis und zum Engagement im Themenfeld ITA hervorgehen. Zeithorizont: Auslage spätestens zur CeBIT .

4.3 Homepage

Auf der zentralen Internetseite für das Thema ITA, d. h. unter <http://www.innovationsanalysen.de> oder <http://www.wirtschaftsdienst.de> sollte eine Diskussionsmöglichkeit und auch die Diskussion selbst initiiert werden, warum Unternehmen sich engagieren sollten, welchen Nutzen sie davon haben werden, vorzugsweise bereits mit Stellungnahmen von Unternehmen.

Ebenso ist die Erstellung eines webfähigen „Förder-FAQ“ wünschenswert, der einerseits bundesbezogene und andererseits länderspezifische Fördermaßnahmen zum Thema ITA in einfacher Weise, d. h. zielgruppenorientiert für Unternehmen, insbesondere für KMU darstellt. Zeithorizont: schnellstmöglich.

4.4 Erhebung „ITA-Diffusion in Unternehmen“

An zahlreichen Hochschulen in Deutschland gibt es seit einigen Jahren Lehrveranstaltungen zum Thema Technikfolgenabschätzung und Technikbewertung, deren Teilnehmer unterschiedlichste Studiengänge absolviert haben und mittlerweile in Unternehmen tätig sind.

Der Autor schlägt eine Erhebung unter den bisherigen Teilnehmern dieser Lehrveranstaltungen in Deutschland vor, mit etwa folgenden Fragen:

- Welche berufliche Tätigkeit üben Sie derzeit aus?
- Inwieweit nutzen Sie das in der Lehrveranstaltung Technikfolgenabschätzung erworbene Wissen?
- Hat es für Ihre tägliche Arbeit Praxisrelevanz?
- Besteht seitens Ihres Unternehmens die Bereitschaft zu einer Projektkooperation mit dem ITA-Projektträger im Rahmen eines Referenzprojekts?

Ein entsprechender Fragebogen ist zu entwickeln. Die Umfrage ließe sich per e-mail durchführen. Ansprechpartner wären z. B. TU Clausthal, Uni Kassel, FernUni Hagen, TU Chemnitz, FH Hamburg, Uni Bremen, FH Braunschweig/Wolfenbüttel, etc.). Für die TU Clausthal schätzt der Autor seit dem Wintersemester 1994/95 eine Größenordnung von ca. 200 Hörern mit naturwissenschaftlich-technischem Abschluss, von denen ca. 100 eine Prüfung abgelegt haben. Zeithorizont: 1-2 Monate.

4.5 Wettbewerb „ITAprenuer des Jahres“

Es ist zu prüfen, ob das BMBF in Zusammenarbeit mit Stiftungen und Verbänden die Auslobung eines Preises initiieren kann. So könnte etwa in verschiedenen Branchen das „ITA-Unternehmen des Jahres“, z. B. der „ITAprenuer des Jahres“ gekürt oder ein „ITA-Best Practice Award“ verliehen werden. Auswahl und Entscheidungskriterien müssen entworfen werden. Den erfolgreichen Unternehmen könnte eine finanzielle Unterstützung bei der Umsetzung eines ITA-orientierten Managementsystems gewährt werden. Zeithorizont: 6-12 Monate Vorbereitung, erstmalige Vergabe Mitte 2004.

4.6 ITA-Umfrage

In der Vorphase der Ansprache von Unternehmen zur Auswahl eines Referenz-Unternehmens ist die Durchführung einer vorbereitenden Umfrage sinnvoll. Dazu ist ein Fragenkatalog auszuarbeiten, der etwa folgende Fragen abdeckt:

- Wie nutzen Sie die Ideen ihrer MA?
- Wie kommen Sie zu neuen Produkten?
- Wie halten Sie Ihr Produkt-Portfolio aktuell?
- Wie berücksichtigen Sie Bedürfnisse der Gesellschaft und jene des Marktes, und wie bringen Sie diese in Einklang?

Eine sinnvolle Möglichkeit, eine deutschlandweite Umfrage etwa in der Zielgruppe KMU mit dem Ziel durchzuführen, das Interesse, die vorhandene Kenntnis und begleitende Voraussetzungen in den Unternehmen zu ermitteln, ist per Internet problemlos möglich. Hierzu wird ein html-kodierter Fragebogen auf einer Website hinterlegt und darauf in einer Ankündigungsmail hingewiesen. Interessenten können dann den Fragebogen öffnen, online beantworten und anschließend auf Wunsch anonym absenden. Die Ergebnisse werden in eine Datei auf dem Server der Website geschrieben und lassen sich so einfach auswerten.

Die Erreichbarkeit der Unternehmen ist über entsprechende mailing-Listen der Verbände wie BDI, IHK, VDI oder BDVB gegeben. Für die Zeitplanung einer Umfrage sind etwa 12 bis 20 Wochen gemäß folgender Aufstellung zu berücksichtigen:

- Entwurf Fragebogen: ca. 1 Woche
- Ankündigung/Vorlauf: ca. 1-2 Wochen
- Laufzeit der Umfrage: ca. 8-12 Wochen
- Auswertung der Ergebnisse: ca. 1-4 Wochen
- Dokumentation und Benachrichtigung der Teilnehmer: ca. 1 Woche

4.7 e-Learning/Selbstschulung

Eine Selbstschulung kann als Einführung in das Thema ITA oder als Vertiefung bzw. Erneuerung des bereits in anderer Form erworbenen Wissens dienen. Die Selbstschulung kann in mehrfacher Weise eingesetzt werden. Zum einen kann sie modular der Unterstützung von bereits genannten und weiteren Begleitmaßnahmen dienen; sie kann jedoch auch als stand-alone-Modul zur Einführung angewendet werden, etwa indem der Inhalt per digitalem Datenträger mit Begleitschreiben an Firmen verteilt wird. Des Weiteren sind Messeauftritte sowie Auslagen von Datenträgern auf Messen wie der Hannover Messe, Automobilmessen oder speziellen Fachmessen möglich.

Als Medium sind selbsterklärende Präsentationen auf CD-ROM- bzw. DVD-Datenträgern geeignet. Aktuelle Versionen lassen sich über die zentrale ITA-homepage als Download vorhalten. So lassen sich auch aktuelle Änderungen wie z. B. ein webfähiger „Förder-FAQ“ modular integrieren.

Die technische Ausführung kann html-basiert erfolgen oder auf der Basis einer kommerziellen proprietären Präsentationssoftware. Auch sogenannte Autorenwerkzeuge bzw. Content-Managementsysteme oder Portalsoftware sind einsetzbar.

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde jeweils eine prinzipielle Darstellung auf html-Basis und auf der Basis einer Präsentationssoftware erstellt.

5 Projektergebnisse im Überblick

Die folgenden Tabellen stellen die Projektergebnisse im Überblick dar. Tabelle 1 zeigt mögliche Maßnahmen zur ITA-Integration in Zuordnung zu den identifizierten Schnittstellen. Tabelle 2 schildert den Konzeptentwurf des Ablaufs eines Pilotprojekts sowie weitere konkrete Maßnahmen im Zusammenhang.

Tabelle 1: Identifizierte Schnittstellen zur ITA-Integration in Unternehmen und zugeordnete Maßnahmen

	Identifizierte Schnittstelle	Identifizierte und vorgeschlagene Maßnahmen
Geschäftsprozesse	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelne Prozesse: z. B. Marketing/Vertrieb, F&E, Personalwesen 	
Management	<ul style="list-style-type: none"> • Managementtätigkeiten auf der normativen Ebene: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Formulierung von Unternehmensphilosophien, Leitbilder, Visionen und generellen Zielvorstellungen (formale Aufnahme in die Unternehmensgrundsätze) • Management-Personenkreis: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Fachliche Qualifizierung ⇒ Vorgelebtes Führungsverhalten (inhaltliche Aufnahme in die Unternehmenskultur) • Überwachungs- und Beratungsorgane und -gremien: z. B. Aufsichtsräte, Beiräte 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme von ITA in Leitlinien • Sensibilisierung und fachliche Qualifizierung zum ITA-Konzept • Sensibilisierung
Qualitätsmanagement (nach ISO 9000 und EFQM)	<ul style="list-style-type: none"> • Inhaltliche Analogie: integrierte (prozessorientierte) Strategie bei verteiltem, komplexen Entstehungsprozess der Zielgröße • Prozessorientierung: Beschreibung, Überwachung, Kontrolle, Verbesserung der betrieblichen Abläufe als vernetzte Prozesse • Kundenorientierung: Ermittlung der Kundenbedürfnisse und der Kundenzufriedenheit • Verantwortung der obersten Leitung • Ressourcenmanagement: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Schulung: Fähigkeit, Ausbildung und Bewusstsein der Mitarbeiter • Produktrealisierung: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Transparenter Material- und Informationsfluss • Kontinuierlicher Verbesserungsprozess: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Messung und Analyse der Performance aller Prozesse ⇒ vorausschauende Fehlerverringerung und -vermeidung ⇒ systematische Korrekturprozesse ⇒ Vorschlagswesen • Verantwortung gegenüber der Gesellschaft • Motivation durch Wirtschaftlichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • ITA-orientierte Qualitätsdefinition, Erzeugung von Marktdruck • siehe Management • Sensibilisierung und fachliche Qualifizierung zum ITA-Konzept • Offenlegung nicht-ökonomischer Daten, ITA-Monitor, Innovationsplanung, Ideenmanagement • Gesellschaft als Kunde auffassen • Selbsteinschätzung, ITA-Self-Assessment

(Fortsetzung von Tabelle 1)

	Identifizierte Schnittstelle	Identifizierte und vorgeschlagene Maßnahmen
Knowledge (Wissens-) Management	<ul style="list-style-type: none"> • Evolution des für ein Unternehmen notwendigen Wissens • Wissensprozesse: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Identifikation ⇒ Erwerb ⇒ Entwicklung ⇒ Teilung ⇒ Nutzung ⇒ Bewahrung ⇒ Bewertung • Implizites Wissen: Soziales Netz • Nicht-ökonomische Kennzahlen, Wissens-Monitor 	<ul style="list-style-type: none"> • Zuordnung zu den Phasen einer TA • Ideenmanagement • Innovationsplanung • ITA-Monitor • Lessons Learnt • Ideenbewertung und -auswahl • Informationsflussanalyse • ITA-Monitor
Technik- und Innovations- management	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Wertschöpfungsprozesse zur Steigerung d. gesellschaftlichen Nutzens einer Technik • Prozessoptimierung, Kostensenkung • Technikpotenzialabschätzung: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ strategische Früherkennung ⇒ Strategische Analyse ⇒ Substitutionspotenzial von Technologien • Generierung/Gestaltung von innovativen Lösungen, Innovationsmanagement: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Innovationsplanung, Ideenmanagement ⇒ Kundenorientierte Ideenfindung ⇒ Ideenbewertung und -vorauswahl ⇒ Entscheidungsprozess • Sicherung und Steigerung der Innovationsfähigkeit und -bereitschaft <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Innovationsfreundliche Unternehmenskultur, Kreativitätsförderung 	<ul style="list-style-type: none"> • KVP (Innovationsmanagmt. in QMS integrieren) • Beobachtung der Technologieentwicklung und der Unternehmensumwelt, Analyse und Prognosemethoden • Sammlung und Produktion von Ideen • Kenntnis zukünftiger Bedürfnisse, Auffassung der Gesellschaft als Kunde, FUTUR-Prozess • ITA-Bewertung für Ideen • siehe Management
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelunternehmen: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Beauftragte der obersten Leitung: z. B. Qualitätsmanagementbeauftragter ⇒ Stabsfunktionen: z. B. strategische Planung • Unternehmensvertretungen und Verbände 	<ul style="list-style-type: none"> • Übernahme der ITA-Aufgaben durch bestehende Managementbeauftragte oder andere Stabsfunktionen • Einrichtung eines ITA-Beauftragten

Tabelle 2: Zusammenfassung des Konzeptentwurfs zur Vorgehensweise

3.3.1 Auswahl von Unternehmen	3.3.2 Sensibilisierung/Qualifizierung	3.3.3 Umsetzung/Operationalisierung
<p>1. EFQM-Preisträger, -Auszeichnungen und -Finalisten</p> <p>2. ISO 9001:2000 oder ISO 14001:1996 zertifizierte Unternehmen</p> <p>Listen bzw. Vorschläge anfragen bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zertifizierungsunternehmen • ehemaligen Projektpartnern • Beiräten und Industriepartnern von TA-Institutionen • Unternehmen via Internetumfrage (siehe 4.6) • Hochschulabsolventen (siehe 4.4 „ITA-Diffusion“) • Mitgliedern des ITA-Wirtschaftskreises <p>→ Berücksichtigung Checkliste Merkmale innovationsfreundlicher Unternehmen (7.4)</p>	<p>Zielgruppe (Wer):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterte Geschäftsleitung • Ein Beauftragter der obersten Leitung mit Multiplikationsfunktion im Unternehmen <p>Inhalte (Was):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung des ITA-Konzepts • Schnittstellen in Unternehmen • Anleitung zur Umsetzung • ITA-Leitfragen (7.1) • Formulierung von Leitlinien (7.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualifizierung der Mitarbeiter • Erstellung konkreter und einfach anwendbarer Arbeitsmaterialien • Integration von Kunden, Lieferanten und Partnern • Entwurf ITA-Self-Assessment • Selbstauditierung des Unternehmens • Entwurf eines ITA-Monitors (7.3) • Formulierung des Nutzens • Abschätzung der Kosten • Orientierung an den abgeschlossenen Projekten „Integrierte Managementsysteme“ und „Effektives Umweltmanagement“ (siehe 3.3.4) • Integration in die Arbeitsabläufe des Unternehmens <p>→ siehe zusätzlich die Liste „anzustrebende Projektergebnisse“ (Abschnitt 3.3.3).</p>
Vernetzung von Förderprogrammen und Projekten (3.3.4)		
<ul style="list-style-type: none"> • ITA-orientierte Auswertung bisheriger Projekte unterschiedlicher Projektträger z. B. hinsichtlich der Bereitschaft der Unternehmen zur Teilnahme, der Schwierigkeiten bei der Umsetzung in Unternehmen, der Schwachstellen des Konzepts (siehe Abschnitt 3.3.4), etc. • Kooperation und Vernetzung der Projekte und der Projektträger 		
Vernetzung von Standards (3.3.5)		
<ul style="list-style-type: none"> • Gegenseitige Bezugnahme von Standards mit Berührungspunkten zu ITA, z. B. von VDI-Richtlinien 3780, 4050 und 4600. • Verweis von Richtlinien auf internationale Standards 		
Begleitende Maßnahmen (4 und 3.3.3)		
<ul style="list-style-type: none"> • Veranstaltungsorte für ITA-Wirtschaftskreis bei Verbänden • Doppelseitiges Faltblatt zur Selbstdarstellung von ITA • Zentrale homepage für ITA mit Förder-FAQ und Diskussion „Nutzen für Unternehmen“ • Erhebung „ITA-Diffusion in Unternehmen“: Ist die bisherige Form der TA-Vermittlung an Hochschulen in Unternehmen relevant? • Wettbewerb „ITAprenuer des Jahres“ • Durchführung einer „ITA-Umfrage“ zur Bereitschaft der Mitwirkung von Unternehmen bei einem Pilotprojekt • Selbstschulung via Datenträger (z. B. CD-ROM) zum Thema ITA • Erstellung eines Leitfadens „Best/Good Practice ITA in Unternehmen“ • Erzeugung von „Marktdruck“: z. B. ITA-Leitlinien in Businessplänen zur Vergabe von Risikokapital 		

6 Literatur

- Altschuller, G. S. (1998): *Erfinden – Wege zur Lösung technischer Probleme*. Limitierter Nachdruck der 2. Auflage, PI – Planung und Innovation, Cottbus, 1998.
- ARC (2002): *Wissensbilanz 2001*. Austrian Research Centers, siehe <http://www.arc.at>.
- Bleicher, K. (1995): *Das Konzept Integriertes Management*. Campus, Frankfurt/M.
- BMBF (2001): *Innovations- und Technikanalyse*. Referat Öffentlichkeitsarbeit, 53170 Bonn, 2001.
- Braun, C.-F. v. (1994): *Der Innovationskrieg*. Hanser, München, 1994.
- Brennecke, V.; Krug, S.; Winkler, C. M. (1998): *Effektives Umweltmanagement – Arbeitsprogramm für den betrieblichen Entwicklungsprozess*. Springer, Berlin, 1998.
- Bullinger, H.-J. (1994): *Einführung in das Technologiemanagement*. Teubner, Stuttgart.
- Bullinger, H.-J.; Wörner, K.; Prieto, J. (1997): *Wissensmanagement heute – Daten, Fakten, Trends*. Fraunhofer-Institut für Arbeitswissenschaften, Stuttgart, 1997.
- Detzer, K. A. (1995): *Wer verantwortet den industriellen Fortschritt?* Springer, Berlin, 1995.
- DIN EN ISO 8402:1995: *Qualitätsmanagement – Begriffe*. Beuth, Berlin, 1995.
- DIN EN ISO 9000:2000 ff: *Normenreihe Qualitätsmanagement*. Beuth, Berlin, 2000.
- DIN EN ISO 14000:1996 ff: *Normenreihe Umweltmanagement*. Beuth, Berlin, 1996-1999.
- EFQM (Hrsg.) (1999): *Die European Foundation for Quality Management*. <http://www.efqm.org>.
- FAW (2001): *Management von nicht-explicitem Wissen: Noch mehr von der Natur lernen*. Erstellt vom Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung Ulm, <http://www.faw-ulm.de>.
- Funck, D.; Alverman, A.; Mayer, M.; Schwendt, S. (2000): *Die Zertifizierung integrierter Managementsysteme in kleinen und mittleren Dienstleistungs- und Handelsunternehmen. Ergebnisse eines Expertenworkshops*. IMS-Forschungsbericht Nr. 1, Göttinger Handelswissenschaftliche Schriften, Göttingen 2000, <http://www.ims-research.de/>.
- Funck, D.; Mayer, M.; Schwendt, S. (2001): *Integrierte Managementsysteme im Spiegel einer internationalen Expertenbefragung. Stand und Entwicklung im Handels- und Dienstleistungssektor*. IMS-Forschungsbericht Nr. 3, Göttinger Handelswissenschaftliche Schriften, Göttingen 2001, <http://www.ims-research.de/>.

- Herb, R.; Herb, T., Kohnhauser, V.: *TRIZ – Der systematische Weg zur Innovation*. Moderne Industrie, Landsberg/Lech, 2000.
- Jonas, H. (1979): *Das Prinzip Verantwortung*. Suhrkamp, Frankfurt/M., 1979.
- Kulicke, M., Menrad, K; Wörner, S. (2002): *Innovationsmanagement in mittelständischen Biotechnologieunternehmen*. Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe, 2002.
- Ludwig, B. (2001a): *Management komplexer Systeme. Der Umgang mit Komplexität bei unvollkommener Information: Methoden, Prinzipien, Potenziale*. Edition Sigma, VDI-Reihe Technik – Gesellschaft – Natur, Bd. 4, Berlin, 2001.
- Ludwig, B. (2001b): *Knowledge Management – Putting Technology Assessment Into Work*. In: Congress Pre-prints „*Innovations for an e-Society. Challenges for Technology Assessment*“. Berlin, Germany, 17.-20. Oktober 2001, ISBN 3-89750-097-3, 2001b, in print.
- Ludwig, B. (2001c): *Technikfolgenabschätzung – Teil I: Historie und Konzepte*. Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften, FernUniversität Gesamthochschule Hagen, 58084 Hagen & Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, 2001c.
- Ludwig, B. (2002a): *Technikfolgenabschätzung – Teil II: Methoden und Anwendungen*. Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften, FernUniversität Gesamthochschule Hagen, 58084 Hagen & Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen, 2002.
- Ludwig, B. (2002b): *ITA in der Wirtschaft*. Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis, Nr. 1, 11. Jahrgang, März 2002, S. 92-98.
- Ludwig, B. (2003): *Das System Technik: Kreativität, Gestaltung, Management*. Beitrag zum 13. Workshop der deutschen Gesellschaft für Systemforschung, 10.-13. Juli 2002, Cottbus Lit Verlag, Münster, erscheint 2003.
- Mayer, M. (2002): *Perspektiven Integrierter Managementsysteme*. IMS-Forschungsbericht Nr. 6, Göttinger Handelswissenschaftliche Schriften, Göttingen 2002, <http://www.ims-research.de/>.
- North, K.; Papp, A. (1999): *Erfahrungen bei der Einführung von Wissensmanagement – Warum und wie Unternehmen das Neuland Wissensmanagement erobern*. io-management, Ausgabe Nr. 4, 1999, S. 18-22.
- Probst, G.; Raub, S.; Romhart, K. (1999): *Wissen managen*. 3. Auflage, Gabler, Frankfurt a. M., 1999.
- Rohlfing, M. (2002a): *Qualitätsmanagement in KMU – Nutzen und Möglichkeiten ihrer Optimierung*. in: Mayer, M. (2002), S. 59 ff.

- Rohlfing, M.; Funck, D. (2002b): *Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) – Kritische Diskussion quantitativer und qualitativer Definitionsansätze*. IMS-Forschungsbericht Nr. 7, Göttinger Handelswissenschaftliche Schriften, Göttingen 2002.
- Schneider, H.-J. (2002): *IMS erfolgreich umsetzen – ein Prozessmodell*. Evaluationsvortrag 1, Fachtagung Integrierte Managementsysteme, 28. November 2002, Institut für Marketing und Handel, Universität Göttingen.
- Schwendt, S. (2002): *Integrierte Managementsysteme – Instrumente des Innovationsmanagements?* In: Mayer, M. (2002), S. 79 ff.
- Seibert, S. (1998): *Technisches Management*. Teubner, Stuttgart, 1998.
- Sveiby, K. E. (1998): *Wissenskapital*. Verlag moderne Industrie, Landsberg/Lech, 1998.
- Teufelsdorfer, H.; Conrad, A. (1998): *Kreatives Entwickeln und innovatives Problemlösen mit TRIZ*. Publicis MCD, München, 1998.
- Weber, J.; Schäffer, U.; Hoffmann, D.; Kehrmann, T. (1999): *Technology Assessment – Eine Managementperspektive*. Gabler, Wiesbaden, 1999.
- VDI-Richtlinie 3780 (1991): *Technikbewertung – Begriffe und Grundlagen*. Beuth, Berlin, 1991; zweisprachige Neuauflage (englisch/deutsch) 2000.
- VDI-Report 29 (1999): *Aktualität der Technikbewertung. Erträge und Perspektiven der VDI 3780*. VDI, Düsseldorf, 1999.

7 Anhang

7.1 Entwurf einer Checkliste „ITA-Leitfragen für Unternehmen“

Die folgenden Leitfragen und charakteristischen Aufgaben, die bei ITA-orientierten Unternehmen eine Rolle spielen können, stellen eine ITA-orientierte Modifizierung und Erweiterung wichtiger Aspekte des technischen Managements und des Technologiemanagements nach (Seibert 1998) und (Bullinger 1994) dar. Die Liste ist als nicht abgeschlossene, erweiterbare Diskussionsgrundlage zu verstehen.

Potenzial- und Bedarfserkennung

- Welche neuen Technologien zeichnen sich ab? Gibt es Verknüpfungen von Technologien aus völlig unterschiedlichen Fachgebieten?
- Wie können die Technologien bewertet werden? Welche gesellschaftlichen Aspekte sind zu berücksichtigen?
- Wo zeichnen sich aufgrund neuer Technologien Chancen und Risiken ab? Sind unsere Geschäftsfelder betroffen?
- Welche Technologien, die wir gegenwärtig einsetzen, werden in den nächsten Jahren veralten und substituiert werden?
- Haben wir intern Substitutionsbedarf? Haben unsere Kunden Substitutionsbedarf?
- Haben wir attraktive Ideen für Innovationen und Verbesserungen? Können wir Wissenslücken füllen?
- Wie kann die technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Durchführbarkeit solcher Ideen im Vorfeld beurteilt werden?

Strategische Überprüfung

- Ist eine neue Technologie mit den übergeordneten strategischen Zielen des Unternehmens vereinbar? Sind unsere strategischen Zielen noch gültig oder müssen Sie angepasst werden?
- Welche Strategie wählen wir? Sollen wir Technologieführer oder -imitator sein? In welche Gebiete und Einzelprojekte der Forschung und Entwicklung investieren wir und mit welcher Zielrichtung?
- Welchen Beitrag liefert eine neue Technologie zum Unternehmenserfolg?

Transfer/Substitution

- Wie können neue Technologien schneller und effizienter übernommen und wieder verlassen werden?
- Wie kann der Technologietransfer inner- und außerhalb des Unternehmens organisiert werden?
- Welche Maßnahmen fördern die Durchsetzung von Innovationen und Verbesserungen innerhalb des Unternehmens und am Markt?
- Ist es sinnvoll die Kunden, Partner und Lieferanten oder die Öffentlichkeit zu informieren?
- Wie ist der Übergang von einer veralteten zu einer neuen Technologie operativ vorzunehmen? Wie sieht die neue Technik/Technologie aus? Wie wird sie benutzt?

Mitarbeiter

- In welcher Hinsicht können Mitarbeiter betroffen sein?
- In welchem Maße sind Schulungen und Weiterbildungen erforderlich?
- Trägt die neue Technologie zur Motivation der Mitarbeiter zu überdurchschnittlichen Leistungen und ständigen Verbesserungen bei?
- Wie kann die Effektivität der Mitarbeiter verbessert werden?
- Ändern sich technische Arbeitsbereiche und Ziele?

7.2 Entwurf einer ITA-orientierten Unternehmensphilosophie

Entwurf einer ITA-orientierten Unternehmensphilosophie in Anlehnung an die Unternehmenswerte der ABB (nach Bugl aus (Bullinger 1994), S. 77), modifiziert anhand allgemeiner Grundsätze für Unternehmensvisionen (ebd.).

Unsere Philosophie

Wir handeln in einer turbulenten Umwelt, die eine prognostizierbare Entwicklung immer weniger zulässt. Werthaltungen sind im Fluss; wir erfahren einen beschleunigten Wandel. Unsere Managementphilosophie zeigt die Einstellung unseres Unternehmens zur Rolle und zum Verhalten in der Gesellschaft. Sie ist von Offenheit geprägt; der Zeitgeist und echte Bedürfnisse des Menschen haben auf unser Unternehmen einen entscheidenden Einfluss und werden daher in unsere Vision miteinbezogen.

Wir benötigen Innovationen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Daher sind für uns die eigenen Ideen die wertvollsten, die wir deswegen besonders fördern. Dabei bleiben wir der Gesellschaft verpflichtet, indem wir das Bewusstsein für gesellschaftlich problematische Entwicklungen durch Innovationen oder technische Anwendungen erhöhen. Wir möchten besser werden, jedoch nicht auf Kosten unserer Kinder, daher beziehen wir alle Wirkungen, die unsere Innovationen haben könnten, systematisch mit ein. Unsere Forschung und Entwicklung sichern die technologische Basis und stehen in einer ethischen Verantwortung. Innovation ist unsere Zukunft.

Wir sind durch die Konzentration von Know-how und Kapital ein entscheidender Machtfaktor in unserer heutigen Industriegesellschaft. Aus diesem Grund beteiligen wir wesentliche Bezugsgruppen unseres Unternehmens an den Entscheidungsabläufen. Diese Einbeziehung verschiedenartiger Gruppierungen ist in der Unternehmensverfassung verankert.

Mit unserem unternehmerischen Handeln versuchen wir die Harmonisierung externer Interessen und unserer internen Ziele zu gewährleisten. Wir sind ein aktiver Bestandteil unseres kulturellen, ökologischen, politischen, sozialen und wirtschaftlichen Umfeldes. Unsere Aktivitäten unterliegen allen Geboten des Umweltschutzes, der Arbeitssicherheit und der Nachhaltigkeit. Die umweltschonende Entwicklung, Herstellung, Verwendung und Entsorgung unserer Systeme und Produkte sind ein Unternehmensziel. Wir sind uns der Verantwortung gegenüber nachfolgenden Generationen bewusst. Wir tragen Mitverantwortung für unser freiheitliches, demokratisches Land, für unsere Mitarbeiter und für die pluralistische Gesellschaft, in der wir leben.

7.3 Entwurf „Monitor für nicht-ökonomische Unternehmenskennzahlen“

Der Monitor ist ein beispielhafter Auszug für nicht-ökonomische Kennzahlen in Anlehnung an (Sveiby 1998). Die Werte müssen kontinuierlich über mehrere Perioden erhoben werden, um Trendaussagen zu liefern. Ähnliche Kennzahlen werden derzeit in Form von sogenannten Wissensbilanzen etabliert, z. B. (ARC 2002). Sie liefern Aussagen über das Humankapital, das Strukturkapital, das Sozialkapital, sowie über die Kernprozesse und über die Ergebnisse, differenziert nach finanziellen, wirtschaftlichen, forschungsbezogenen und gesellschaftsbezogenen Ergebnissen des Unternehmens.

Hinsichtlich einer ITA-Integration wurde der Monitor um die Kategorie „Innovationsfähigkeit“ in den angegebenen drei Dimensionen vom Autor beispielhaft erweitert (Tabelle 3). Damit ließe sich ein ITA-bezogener Nutzen und Handlungsbedarf darstellen.

7.4 Checkliste „Merkmale innovationsfreundlicher Unternehmen“

Die Merkmale stellen gleichzeitig Kriterien dar, die bei der Auswahl von Unternehmen für die Teilnahme an einem Pilotprojekt berücksichtigt werden sollte. Die Merkmalsliste ist eine modifizierte Zusammenstellung des Autors nach (Kieser 1986), S. 47ff aus (Seibert 1998), S. 185, und Hauschildt (1993, S. 79) aus Seibert (1998), S. 186:

- Innovation und Kreativität nehmen im Wertesystem des Unternehmens und seiner Mitarbeiter einen hohen Stellenwert ein.
- Es herrscht eine hohe Toleranz gegenüber Fehlschlägen.
- Personalfreisetzungen als Folge von Innovationen werden vermieden. In die Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter werden hohe Investitionen vorgenommen.
- Veränderungsbereitschaft der Mitarbeiter und das Verständnis für die Probleme anderer Bereiche werden angehoben und der Teamgeist gefördert.

Externe Struktur	Interne Struktur	Kompetenz der Mitarbeiter
Wachstum/Erneuerung		
Steigerung des Marktanteils, Kundenzufriedenheitsindex, Qualitätsindex	Einstellung der Mitarbeiter gegenüber dem Management, der Unternehmenskultur und den Kunden	Veränderung der durchschnittlichen Berufserfahrung, Ausbildungsstand
Effizienz		
Gewinn pro Kunde, Umsatz pro Spezialist	Anteil der Verwaltungsmitarbeiter	Veränderung des Anteils der Spezialisten
Stabilität		
Häufigkeit von Wiederholungsaufträgen, Altersstruktur der Kunden	Alter des Unternehmens, Anteil neuer Mitarbeiter	Fluktuation der Spezialisten
Innovationsfähigkeit/ITA (Entwurf des Autors)		
Anzahl der mit Kunden gemeinsam entwickelten Innovationen	Anzahl der produzierten Ideen von Teams mit mindestens zwei Mitarbeitern	Verhältnis der produzierten Ideen zu gesammelten Ideen

Tabelle 3: Erweiterter „Monitor für nicht-ökonomische Unternehmenskennzahlen“, in Anlehnung an (Sveiby 1998).

- Zur Durchsetzung von Innovationen werden gezielt hochmotivierte „Produktchampions“ als interne Unternehmer („Intrapreneur“) gefördert.
- Die Innovationstätigkeit des Unternehmens wird nach außen permanent in einem offenen Dialog mit Kunden, Lieferanten, Meinungsführern, Medien und Öffentlichkeit kommuniziert.
- Wenig organisatorische Regelungen sollen den Mitarbeitern größere Handlungsspielräume eröffnen.

- Sitzungen über innovative Probleme genießen Priorität gegenüber Routinesitzungen. Der Dienstweg wird für innovative Informationen übersprungen und umgangen.
- Konflikte werden als Mittel akzeptiert, kreative Denkprozesse auszulösen, damit die beteiligten Mitarbeiter sich etwas Neues einfallen lassen.
- Bei Personaleinstellungen werden veränderungsbereite, konfliktfähige Mitarbeiter bevorzugt, die Fleiß und Zähigkeit bei der Durchsetzung neuer Ideen mitbringen.
- Wenn für innovative Aufgaben noch keine organisatorischen Zuständigkeiten bestehen, fördert und belohnt das Unternehmen Mitarbeiter, die eine neue Idee von sich aus weiterverfolgen und zu einer betrieblich verwertbaren Lösung führen.

Der Autor

Björn Ludwig, Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil., ist Gründer des Beratungsunternehmens Technowledge Consulting, Göttingen (<http://www.technowledge.com>). Er war zuvor zuständig für Wissensmanagement, Qualitätsmanagement und Projektmanagement in einem KMU der IT-Branche. Er ist Mitglied des Economic Advisory Board des European Knowledge Economics Council und in Arbeitskreisen des BMBF zur Innovations- und Technikanalyse aktiv. Er ist Diplomingenieur der Verfahrenstechnik, promovierte am Institut für Technische Mechanik der Technischen Universität Clausthal über „Methoden zur Modellbildung in der Technikbewertung“ und habilitierte sich an der TU Clausthal im Fach „Systemtechnik“ mit der Arbeit „Management komplexer Systeme“. Er war Lehrbeauftragter für die Fächer „Technikfolgenabschätzung“ und „Technikgestaltung“ an der TU Chemnitz-Zwickau sowie an der FH Braunschweig-Wolfenbüttel und ist maßgeblich an Aufbau und Etablierung des Fachs „Technikbewertung“ seit 1994/95 an der TU Clausthal beteiligt. Dort liest er derzeit die Vorlesungen „Dynamische Systeme in Natur, Technik und Gesellschaft“ sowie „Wissensmanagement“.

Dr. Ludwig ist seit 2003 zertifizierter EFQM European Excellence Assessor.