

# **Eignung neuer Informations- und Kommunikationstechnik zur Erhöhung der Internationalität von Forschung und Entwicklung – Möglichkeiten und Grenzen**

Inauguraldissertation an der Fakultät Sozial- und Wirtschaftswissenschaften  
der Otto-Friedrich-Universität Bamberg,  
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Internationales Management  
mit Schwerpunkt Europäisches Management, Prof. Dr. J. Engelhard

zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Doktor rerum politicarum (rer. pol.)

vorgelegt von  
**Michael Gerstlauer**

Erstgutachter: Prof. Dr. Johann Engelhard

Zweitgutachter: Prof. Dr. Frank Wimmer

Tag der mündlichen Prüfung: 11.05.2004

*Bamberg: Universität, Diss., 2004*

---

## Inhaltsverzeichnis

|  |          |
|--|----------|
| ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....  | IX       |
| TABELLENVERZEICHNIS .....  | XI       |
| ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....   | XII      |
| <br>   |          |
| <b>1 EINFÜHRUNG IN DIE UNTERSUCHUNG.....</b>   | <b>1</b> |
| 1.1 INTERNATIONALITÄT, F&E-AKTIVITÄT, INFORMATIONS- UND<br>KOMMUNIKATIONSTECHNIK: KONKURRIEREND, KOMPLEMENTÄR ODER<br>VERSTÄRKEND? ..... | 1        |
| 1.2 UNTERSUCHUNGSZIEL .....  | 5        |
| 1.3 GANG DER UNTERSUCHUNG .....  | 7        |
| <br>   |          |
| <b>2 BEGRIFFLICHE ABGRENZUNG UND<br/>UNTERSUCHUNGSGEGENSTAND .....</b>   | <b>8</b> |
| 2.1 DEFINITORISCHE ANNÄHERUNG AN INTERNATIONALE F&E .....  | 8        |
| 2.1.1 Zielsetzung von F&E .....  | 8        |
| 2.1.2 F&E und Innovation .....   | 10       |
| 2.1.3 Aktivitäten der F&E .....  | 12       |
| 2.1.3.1 Grundlagenforschung .....  | 13       |
| 2.1.3.2 Angewandte Forschung .....   | 14       |
| 2.1.3.3 Entwicklung .....  | 14       |
| 2.1.3.4 Unzulänglichkeiten der Definition .....  | 15       |
| 2.1.4 F&E und Personen .....   | 16       |
| 2.1.5 Organisationale Sichtweise: F&E als Organisationseinheit<br>und als Projekt .....  | 17       |
| 2.1.6 Zusammenfassende Betrachtung .....   | 18       |
| 2.1.7 Internationale F&E .....   | 19       |
| 2.1.7.1 Begriffsbestimmung .....   | 19       |
| 2.1.7.2 Stand der Internationalisierung der F&E-Aktivitäten<br>deutscher Unternehmen.....  | 20       |

---

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 2.2       | INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNIK – EINE EINGRENZUNG .....                           | 23        |
| 2.2.1     | Relevanz der IuK für unternehmerisches Handeln.....  | 23        |
| 2.2.2     | Begriffsabgrenzungen: Technik, Informationstechnik und<br>Kommunikationstechnik. ....      | 24        |
| 2.2.3     | Neue IuK .....   | 26        |
| 2.2.3.1   | Standardisierung und Offenheit .....   | 27        |
| 2.2.3.1.1 | OSI-7-Schichten-Referenzmodell .....   | 28        |
| 2.2.3.1.2 | IEEE 802 .....   | 31        |
| 2.2.3.1.3 | TCP/IP und Datenübertragungs-<br>/darstellungsstandards .....                              | 32        |
| 2.2.3.1.4 | Telekommunikation .....  | 34        |
| 2.2.3.2   | Vernetzung .....   | 35        |
| 2.2.4     | Zwischenbetrachtung: Abgrenzung „neuer“ von „alter“ IuK.....                               | 38        |
| 2.2.5     | IuK-Werkzeuge im Kontext der F&E .....   | 39        |
| 2.2.6     | Struktur eines betrieblichen Informationssystems.....                                      | 42        |
| 2.2.7     | Zusammenfassung .....  | 44        |
| <b>3</b>  | <b>VOR- UND NACHTEILE EINER INTERNATIONALEN STREUUNG<br/>DER F&amp;E-AKTIVITÄTEN.....</b>  | <b>45</b> |
| 3.1       | VORBEMERKUNG.....  | 45        |
| 3.2       | VERÄNDERTES WETTBEWERBSUMFELD.....   | 45        |
| 3.3       | HANDLUNGS AUSLÖSENDE ERWARTETE VORTEILE EINER F&E-<br>INTERNATIONALISIERUNG.....           | 48        |
| 3.3.1     | Universelle, im Ländervergleich jedoch unterschiedlich<br>ausgeprägte Erfolgsfaktoren..... | 48        |
| 3.3.2     | Voraussetzung, Motivation und Auslöser .....   | 51        |
| 3.4       | ZENTRALISIERUNGSFÖRDERNDE ASPEKTE.....   | 53        |

---

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>4</b> | <b>DARSTELLUNG UND MESSUNG DES<br/>INTERNATIONALISIERUNGSNIVEAUS DES FUNKTIONSBEREICHES<br/>F&amp;E AUF BASIS VON TYPOLOGIEN GRENZÜBERSCHREITENDER<br/>F&amp;E-AKTIVITÄTEN .....</b> | <b>59</b> |
| 4.1      | TYPOLOGIEN INTERNATIONALER F&E-AKTIVITÄTEN .....   | 59        |
| 4.1.1    | Fokussierung der Betrachtung auf die einzelne F&E-Einheit .....  | 60        |
| 4.1.1.1  | Typologie von Ronstadt .....   | 60        |
| 4.1.1.2  | Typologie von Pearce .....   | 62        |
| 4.1.1.3  | Zusammenfassung und kritische Würdigung .....  | 63        |
| 4.1.2    | Fokussierung der Betrachtung auf die Interdependenzen<br>zwischen den F&E-Einheiten .....  | 65        |
| 4.1.2.1  | Typologie von Bartlett und Goshal .....  | 66        |
| 4.1.2.2  | Typologie von Gaßmann .....  | 67        |
| 4.1.2.3  | Typologie von Freudenberg von Deutschland .....  | 68        |
| 4.1.2.4  | Typologie von Macharzina/Oesterle .....  | 69        |
| 4.1.2.5  | Zusammenfassung und kritische Würdigung .....  | 70        |
| 4.2      | WISSENSSTRÖME ALS ABGRENZUNGSKRITERIUM .....   | 72        |
| 4.2.1    | Typologie von Kümmerle .....   | 72        |
| 4.2.2    | Typologie von Gupta/Govindarajan .....   | 72        |
| 4.3      | MESSUNG DES INTERNATIONALISIERUNGSGRADES .....   | 75        |
| 4.3.1    | Allgemeine Überlegungen .....  | 75        |
| 4.3.2    | Kriterien zur Messung des Internationalisierungsgrades .....   | 76        |
| 4.3.2.1  | Quantitative Kriterien .....   | 76        |
| 4.3.2.2  | Qualitative Kriterien .....  | 77        |
| 4.3.3    | Kriterienauswahl und –zusammenführung .....  | 78        |
| 4.3.3.1  | Eindimensionale Indizes .....  | 78        |
| 4.3.3.2  | Mehrdimensionale Indizes .....   | 79        |
| 4.3.3.3  | Mehrdimensionale Messkonzepte .....  | 81        |
| 4.4      | MESSKONZEPT FÜR DEN INTERNATIONALISIERUNGSGRAD VON F&E .....   | 86        |
| 4.4.1    | Literaturüberblick: Messkriterien .....  | 86        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 4.4.2    | Mehrdimensionales Konzept zur Darstellung des<br>Internationalitätsprofils des F&E-Bereichs .....               | 88         |
| 4.4.3    | Länderdimension .....   | 89         |
| 4.4.3.1  | Anzahl der Länder und Standorte .....   | 89         |
| 4.4.3.2  | Streuung der Standorte .....  | 89         |
| 4.4.4    | Im Ausland durchgeführte Aktivitäten .....  | 91         |
| 4.4.5    | Integration .....   | 92         |
| 4.4.5.1  | Begriffsklärung .....   | 92         |
| 4.4.5.2  | Operationalisierung .....   | 93         |
| 4.4.6    | Synthese: Typologie zur Messung des Internationalisierungsgrades<br>grenzüberschreitender F&E-Aktivitäten ..... | 95         |
| <b>5</b> | <b>INFORMATIONSVERRARBEITUNGSANSATZ ALS<br/>ANALYSEINSTRUMENT .....</b>   | <b>105</b> |
| 5.1      | VORÜBERLEGUNG .....   | 105        |
| 5.2      | KONZEPTIONELLE AUSLEGUNG DES INFORMATIONSVERRARBEITUNGS<br>ANSATZES .....                                       | 105        |
| 5.2.1    | Informationsverarbeitungsansatz: eine kontingenzorientierte<br>Sichtweise .....                                 | 105        |
| 5.2.2    | Ausgestaltungsmöglichkeiten des Fit .....   | 107        |
| 5.2.3    | Grundannahmen des Informationsverarbeitungsansatzes .....   | 113        |
| 5.2.3.1  | Unternehmen als informationsverarbeitende Systeme .....   | 113        |
| 5.2.3.2  | Einbettung in einen situativen Kontext .....  | 113        |
| 5.2.3.3  | Unsicherheit als Informationsverarbeitungsbedarfsstifter ..   | 114        |
| 5.2.3.4  | Organisationale Auslegung als Bestimmungsfaktor für<br>Informationsverarbeitungskapazität .....                 | 117        |
| 5.3      | INFORMATIONSVERRARBEITUNGSANSATZ: BINDEGLIED ZWISCHEN<br>INTERNATIONALER F&E UND IUK .....                      | 119        |

---

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>6</b>  | <b>INTERNATIONALISIERUNG VON F&amp;E UNTER DEM EINFLUSS</b>   |            |
|           | <b>NEUER IUK.....</b>   | <b>121</b> |
| 6.1       | VORBEMERKUNG.....   | 121        |
| 6.2       | BESTANDTEILE DES FIT.....   | 122        |
| 6.2.1     | Übergeordnete Fit-Bestandteile: Grundvoraussetzungen für die<br>erfolgswirksame Anwendbarkeit von IuK.....  | 123        |
| 6.2.1.1   | Grundvoraussetzungen zur Herstellung einer kritischen<br>Masse .....  | 124        |
| 6.2.1.2   | Kulturimplizierte Unterschiedlichkeiten im<br>Nutzungsverhalten von IuK .....                               | 127        |
| 6.2.1.3   | Aufwandsminimierung.....  | 131        |
| 6.2.1.4   | Sicherheitsaspekt.....  | 133        |
| 6.2.1.5   | Zusammenfassende Betrachtung.....   | 135        |
| 6.2.2     | Aufgabenabhängige Fit-Bestandteile .....  | 136        |
| 6.2.2.1   | Explizierbarkeit.....   | 136        |
| 6.2.2.1.1 | Inhaltliche Abgrenzung von Informationen ...  | 136        |
| 6.2.2.1.2 | Bestimmung des Grades der<br>Explizierbarkeit des einer Aufgabe<br>zugrunde liegenden Wissens .....         | 138        |
| 6.2.2.2   | Soziale Präsenz .....   | 143        |
| 6.2.2.3   | Vermeidung von Informationsüberladung .....   | 144        |
| 6.2.3     | Zwischenbetrachtung: Gestaltungsempfehlungen für den<br>Einsatz von IuK im Kontext internationaler F&E..... | 145        |
| 6.3       | INTERNATIONALISIERUNGSBARRIEREN ALS<br>INFORMATIONSVERRARBEITUNGSBEDARFSTIFTER .....                        | 147        |
| 6.3.1     | Internationale Kommunikation .....  | 149        |
| 6.3.1.1   | Vorüberlegung.....  | 149        |
| 6.3.1.2   | Explizierbarkeit von F&E-relevantem Wissen .....  | 150        |
| 6.3.1.2.1 | Wissenscharakteristika im Rahmen von F&E-<br>Aktivitäten.....   | 150        |

---

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| 6.3.1.2.2 | Zuordnung von geeigneten Kommunikationsmedien:<br>Informationsreichtum .....  | 151 |
| 6.3.1.3   | Soziale Präsenz .....   | 156 |
| 6.3.1.4   | Informationsüberladung im Rahmen von internationaler F&E.....   | 157 |
| 6.3.1.5   | Datensicherheit in internationalen F&E-Vorhaben.....  | 160 |
| 6.3.1.6   | Zusammenfassende Betrachtung: Grenzen der IuK.....  | 162 |
| 6.3.1.6.1 | Medienverbreitung und -verfügbarkeit .....  | 162 |
| 6.3.1.6.2 | Transparenz des Kommunikationsnetzwerkes  | 162 |
| 6.3.1.6.3 | Intrapersonaler Entscheidungsprozess bei Medienwahl.....  | 163 |
| 6.3.1.6.4 | Kulturimplizierte Verständnisprobleme.....  | 164 |
| 6.3.2     | Koordination .....  | 168 |
| 6.3.2.1   | Konkretisierung des Problems: Interdependenz als Bestimmungsfaktor für den Koordinationsbedarf bei internationaler F&E.....     | 168 |
| 6.3.2.2   | Koordinative Instrumente im Rahmen einer internationalen F&E in Abhängigkeit von der betrachteten Interdependenzausprägung..... | 174 |
| 6.3.2.3   | Allgemeine Überlegungen zum koordinativen Potenzial der IuK: Möglichkeiten und Grenzen.....                                     | 178 |
| 6.3.2.4   | Darstellung von Groupware als koordinativ wirkende Software .....   | 180 |
| 6.3.2.5   | Zusammenfassende Betrachtung: IuK als unterstützende Komponente für organisationale Routinen .....                              | 182 |
| 6.3.3     | Unbeabsichtigter Wissensverlust .....   | 183 |
| 6.3.3.1   | Darstellung der Problematik und Lösungsansätze .....  | 183 |
| 6.3.3.2   | Verlustpotenzial in Abhängigkeit von Explizierbarkeit und Interdependenz .....  | 185 |
| 6.3.3.3   | Verlustpotenzial und Informationsüberladung.....  | 186 |

---

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 6.3.4   | Motivationale Barrieren zur Weitergabe oder Aufnahme<br>von Wissen .....                                     | 186 |
| 6.3.4.1 | Motivstruktur der (nicht-)übertragenden Einheit .....  | 186 |
| 6.3.4.2 | Motivstruktur der (nicht-)empfangenden Einheit .....   | 188 |
| 6.3.4.3 | Leistungspotenzial neuer IuK.....  | 189 |
| 6.4     | SPEZIFISCHE INFORMATIONSVERARBEITUNGSBEDARFE DER<br>AUSPRÄGUNGEN DER MESSTYPOLOGIE INTERNATIONALER F&E ..... | 192 |
| 6.4.1   | Ethnozentrisches Modell .....  | 193 |
| 6.4.1.1 | Koordinationsbedarf.....   | 193 |
| 6.4.1.2 | Kommunikation .....  | 194 |
| 6.4.1.3 | Motivationale Barrieren und unbeabsichtigter<br>Wissensverlust .....   | 194 |
| 6.4.1.4 | Unzulänglichkeiten der Ausprägung und damit<br>verbundene Informationsverarbeitungsbedarfe.....              | 195 |
| 6.4.2   | Polyzentrisch dezentralisierte Konfiguration .....   | 195 |
| 6.4.2.1 | Kommunikation .....  | 196 |
| 6.4.2.2 | Koordination .....   | 197 |
| 6.4.2.3 | Motivationale Barrieren und unbeabsichtigter<br>Wissensverlust .....   | 197 |
| 6.4.2.4 | Potenzielle Probleme der Konfiguration.....  | 197 |
| 6.4.3   | Geozentrisches Modell .....  | 198 |
| 6.4.3.1 | Kommunikation .....  | 198 |
| 6.4.3.2 | Koordination .....   | 199 |
| 6.4.3.3 | Motivationale Barrieren und unbeabsichtigter<br>Wissensverlust .....   | 199 |
| 6.4.3.4 | Kritische Betrachtung.....   | 200 |
| 6.4.4   | Arbeitsteiliges Center-of-Excellence .....   | 200 |
| 6.4.4.1 | Kommunikation .....  | 200 |
| 6.4.4.2 | Koordination .....   | 201 |
| 6.4.4.3 | Motivationale Barrieren und unbeabsichtigter<br>Wissensverlust .....   | 202 |

---

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 6.4.4.4  | Potenzielle Probleme und kritische Reflexion der<br>Centers-of-Excellence Auslegung.....   | 203        |
| 6.4.5    | Netzwerkmodell .....   | 203        |
| 6.4.6    | Zusammenfassung: Leistungspotenzial der neuen IuK.....   | 204        |
| 6.5      | INFORMATIONSVERRARBEITUNGSBEDARFE IM ZUSAMMENHANG MIT<br>DER LÄNDERDIMENSION .....   | 208        |
| 6.5.1    | Allgemeine Überlegungen.....   | 208        |
| 6.5.2    | F&E im Kontext unterschiedlicher Kulturen .....  | 209        |
| 6.5.3    | Datensicherheit und rechtliche Regelungen .....  | 212        |
| <b>7</b> | <b>ZUSAMMENFASSENDER BETRACHTUNG:<br/>GESTALTUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DIE UNTERSTÜTZUNG<br/>VON INTERNATIONAL GESTREUTER F&amp;E DURCH IUK .....</b> | <b>215</b> |
|          | <b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>  | <b>218</b> |

---

**ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| Abb. 1:  | F&E-Aufwand gemessen in Absolutbeträgen und Umsatzanteil<br>im Jahr 1999 .....               | 2   |
| Abb. 2:  | Innovation im engeren und im weiteren Sinne,.....  | 11  |
| Abb. 3:  | Definitiorische Einordnung von F&E .....   | 19  |
| Abb. 4:  | F&E-Standorte der Siemens AG, 2001 .....   | 22  |
| Abb. 5:  | Kommunikationsmodell nach Shannon/Weaver .....   | 25  |
| Abb. 6:  | OSI-7-Schichten-Referenzmodell .....   | 29  |
| Abb. 7:  | Anwendung des OSI-7-Schichten-Modells auf das Internet.....                                  | 31  |
| Abb. 8:  | Struktur eines betrieblichen Informationssystems .....                                       | 43  |
| Abb. 9:  | Typologie von Gupta/Govindarajan .....   | 73  |
| Abb. 10: | Mehrdimensionales Messkonzept .....  | 89  |
| Abb. 11: | Bezugsrahmen für die Fit-Modellierung .....  | 108 |
| Abb. 12: | Fit als „Moderation“ .....   | 109 |
| Abb. 13: | Fit als „Mediation“ .....  | 110 |
| Abb. 14: | Fit als „Matching“ .....   | 111 |
| Abb. 15: | Fit als „Profilabweichung“ .....   | 112 |
| Abb. 16: | Argumentationskette des Informationsverarbeitungsansatzes .....                              | 118 |
| Abb. 17: | Argumentative Vorgehensweise.....  | 122 |
| Abb. 18: | IuK-Werkzeuge in Abhängigkeit vom Ressourcenbedarf und der<br>Transaktionshäufigkeit .....   | 132 |
| Abb. 19: | Sicherheit vs. Offenheit.....  | 134 |
| Abb. 20: | Profilabweichung als Darstellungsinstrument.....   | 136 |
| Abb. 21: | Fit-Auslegung im Rahmen der Forschungsfrage.....   | 146 |
| Abb. 22: | Internationalisierungsbarrieren und ihre IuK-Abhängigkeit .....                              | 148 |
| Abb. 23: | Zuordnung von F&E-Aktivitäten zu den Archetypen.....   | 151 |
| Abb. 24: | Zusammenhang von Kultur und Kommunikation.....   | 165 |
| Abb. 25: | Auswirkung von hoher kultureller Unterschiedlichkeit auf das ausgelöste<br>Verständnis ..... | 166 |
| Abb. 26: | Gepoolte Interdependenz.....   | 169 |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| Abb. 27: | Sequentielle Interdependenz.....   | 170 |
| Abb. 28: | Reziproke Interdependenz.....  | 170 |
| Abb. 29: | Teamorientierte Interdependenz.....  | 171 |
| Abb. 30: | Landeskulturprofil in Abhängigkeit von der F&E-Aufgabenstellung .....                            | 210 |
| Abb. 31: | Geographische Übersicht über Export- und Importbeschränkungen für<br>Kryptographieprodukte. .... | 214 |

## TABELLENVERZEICHNIS

|   |     |
|---|-----|
| Tabelle 1: Anteil im Ausland getätigter F&E-Aufwendungen deutscher Unternehmen<br>1997 .....                      | 21  |
| Tabelle 2: Gängige Dateitypen .....   | 33  |
| Tabelle 3: Anzahl der beim ISC eingetragenen Hosts.....   | 36  |
| Tabelle 4: Softwarekategorisierung.....   | 39  |
| Tabelle 5: Gründe für eine geographische Dezentralisierung von F&E .....  | 50  |
| Tabelle 6: Gründe für eine geographische Zentralisierung von F&E .....  | 55  |
| Tabelle 7: Typologien internationaler F&E, Fokus „Einzelne Einheit“ .....   | 64  |
| Tabelle 8: Typologie grenzüberschreitender F&E-Aktivitäten zur Messung des<br>Internationalisierungsniveaus ..... | 101 |
| Tabelle 9: Matrix von Lipshitz/Strauss .....  | 115 |
| Tabelle 10: Strukturiertheitsbestimmende Faktoren .....   | 140 |
| Tabelle 11: Wissensdimensionen .....  | 142 |
| Tabelle 12: Informationsreichtum in Abhängigkeit vom Medium.....  | 153 |
| Tabelle 13: Interdependenz, Interaktion und Kommunikation.....  | 173 |
| Tabelle 14: Strukturelle und formale Koordinationsmechanismen.....  | 175 |
| Tabelle 15: Informelle Koordinationsmechanismen .....   | 176 |
| Tabelle 16: Hybride Koordinationsmechanismen .....  | 176 |
| Tabelle 17: Interdependenzausprägung und geeignete Koordinationsmechanismen.....                                  | 177 |

---

**ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS**

|        |   |
|--------|---|
| Abb.   | Abbildung   |
| bzw.   | beziehungsweise                                     |
| DeNIC  | Deutsches Network Information Center                |
| ebd.   | ebenda  |
| Ed.    | Editor  |
| EDI    | Electronic Data Interchange                         |
| Eds.   | Editors   |
| et al. | et alii   |
| F&E    | Forschung und Entwicklung                           |
| f.     | folgende (Seite)                                    |
| ff.    | fortfolgende (Seiten)                               |
| FTP    | File Transfer Protocol                              |
| GTU    | Global Technology Unit                              |
| Hrsg.  | Herausgeber   |
| i.e.S. | im engeren Sinne                                    |
| i.w.S  | im weiteren Sinne                                   |
| IAB    | Internet Architecture Board                         |
| ICANN  | Internet Corporation for Assigned Names and Numbers |
| IETF   | International Engineering Task Force                |
| ISC    | Internet Software Consortium                        |
| ISO    | International Organization for Standardization      |
| ISOC   | Internet Society                                    |
| ITU    | Indigenous Technology Unit                          |
| IuK    | Informations- und Kommunikationstechnik             |
| KRNIC  | Korea Network Information Center                    |
| LAN    | Local Area Network                                  |
| MAN    | Metropolitan Area Network                           |
| NGO    | Non Governmental Organization                       |
| NIC    | Network Information Center                          |
| NIH    | Not Invented Here                                   |

|        |  |
|--------|--|
| o. Jg. | ohne Jahrgang                                |
| o. Nr. | ohne Nummer                                  |
| o. V.  | ohne Verfasser                               |
| OSI    | Open Systems Interconnection                 |
| SL     | Support Laboratory                           |
| Tab.   | Tabelle                                      |
| TCP/IP | Transport Control Protocol/Internet Protocol |
| TTU    | Technology Transfer Unit                     |
| UMTS   | Universal Mobile Telecommunications System   |
| Vol.   | Volume                                       |
| WAN    | Wide Area Network                            |

# 1 Einführung in die Untersuchung

## 1.1 Internationalität, F&E-Aktivität, Informations- und Kommunikationstechnik: Konkurrierend, komplementär oder verstärkend?

Gerade in Hochtechnologiebranchen ist der Stellenwert von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten kaum genug hervorzuheben. Forschung und Entwicklung (F&E) wird als Voraussetzung für Wettbewerbsfähigkeit gesehen<sup>1</sup>, F&E-Aufwendungen erreichen vielfach zweistellige Prozentsätze vom Umsatz. Nach einer Stagnation bis Mitte der neunziger Jahre findet wieder eine verstärkte Dynamisierung des F&E-Engagements deutscher Unternehmen statt<sup>2</sup>. Die deutsche Wirtschaft ist zudem stark in einen grenzüberschreitenden Austausch technologieintensiver Güter eingebunden; so liegt Deutschland weltweit an dritter Stelle der Rangordnung der Exportländer und an zweiter Stelle der Importländer von F&E-intensiven Waren<sup>3</sup>. Dies kann als Indiz dafür gewertet werden, dass deutsche Unternehmen einem internationalen Wettbewerbsdruck ausgesetzt sind, innovative Produkte anzubieten, sowohl im In- als auch im Ausland. Unternehmen in F&E-intensive Wirtschaftssektoren erzielten im Jahr 1999 49% ihres Umsatzes im Ausland, wobei die größten Zuwächse im Bereich der Spitzentechnologie erzielt wurden<sup>4</sup>. Im Jahre 1995 wurden von deutschen Unternehmen insgesamt 52,8 Mrd. DM für F&E ausgegeben<sup>5</sup>. 1999 belief sich dieser Betrag auf 39,7 Mrd, im darauf folgenden Jahre 2000 bereits auf 41,4 Mrd. €<sup>6</sup>. Hoch fallen auch vielfach die deutschen F&E-Aufwendungen im internationalen Vergleich aus.

---

<sup>1</sup> Vgl. etwa Haferkamp (1982), S. 25.

<sup>2</sup> Die prozentualen Zuwachsraten ergeben sich wie folgt: 1996/1997: +9,7%, 1997/1998: +8,1%, 1998/1999: +9,6%, vgl. Pressemitteilung des Stifterverbands für die deutsche Wirtschaft Nr. 106, <http://www.stifterverband.de/pm106.html> (17.06.2002).

<sup>3</sup> Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (2000), S. 22; als forschungsintensive Sektoren werden die Wirtschaftsbereiche definiert, bei denen der F&E-Anteil am Umsatz mindestens 3,5% Prozent beträgt; Spitzentechnik wird durch einen F&E-Anteil am Umsatz größer 8,5% gekennzeichnet, vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (2000), S. 22.

<sup>4</sup> Zeitraum 1995-1998, vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (2000), S. 23.

<sup>5</sup> Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (2000), S. 56.

<sup>6</sup> Vgl. Grenzmann/Wudtke (2001), S. 2.

Abb. 1 belegt etwa, dass Siemens sowohl absolut als auch bezogen auf den Umsatz hinsichtlich seiner Ausgaben für den F&E-Bereich verglichen mit anderen grenzüberschreitend operierenden Unternehmen eine Spitzenposition einnimmt.

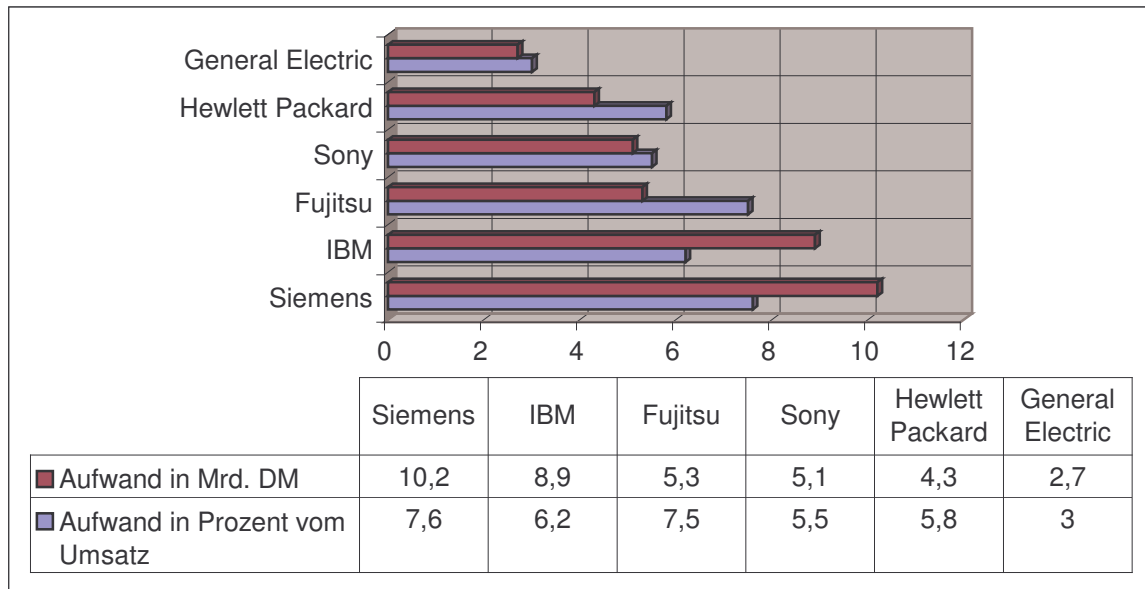


Abb. 1: F&E-Aufwand gemessen in Absolutbeträgen und Umsatzanteil im Jahr 1999

Quelle: Geschäftsberichte der Unternehmen<sup>7</sup>

Innovationskraft ist seit Beginn der Industrialisierung das zentrale Erfolgskriterium. So war es etwa das Unternehmen Ford, welches durch Produktinnovationen – günstige, für jedermann erschwingliche Fahrzeuge – und Prozessinnovationen – die Fließfertigung – nachhaltige und lang wirksame Wettbewerbsvorteile realisieren konnten. Das immer noch andauernde Rennen zwischen den Prozessorherstellern Intel und AMD war lange Zeit vom bis dahin hinsichtlich der Innovationskraft vollständig dominanten Pentium-Hersteller Intel bestimmt. Es existiert jedoch kein Automatismus, welcher technische Neuerungen in Erfolg übersetzt – der Schritt von einer Invention im Sinne einer Neuerung zur Innovation, welche die Vermarktbarkeit erlaubt, benötigt Ressourcen, Know-How und teilweise wohl auch günstige, durch das Unternehmen nicht beeinflussbare Rahmenbedingungen. So stammt etwa die grundlegende Windows-Konzeption, ein benutzerfreundliches und auf

<sup>7</sup> Eine umfassende Übersicht der „Top 50“ auf dem Stand von 1993 findet sich etwa bei Gerybadze (1997), S. 41.

einer graphischen Oberfläche basierendes Betriebssystem zu schaffen, keinesfalls von Microsoft, vielmehr war es Apple, das dieses Konzept früher vorlegten.

Innovationskraft als Resultat von F&E-Aktivitäten legt somit den Grundstein für den Erfolg und das Überleben zahlreicher Unternehmen. Dieser Zusammenhang gewinnt in einem internationalem Wettbewerbsumfeld, welches praktisch alle technikorientierten Branchenwege heute dominiert, an Bedeutung. Ein härteres kompetitives Umfeld, kürzer werdende Produktlebenszyklen, variierende Konsumentenpräferenzen – dies sind nur einige beispielhafte Aspekte, welche verdeutlichen, dass Unternehmen, die in einem grenzüberschreitenden Wettbewerbsumfeld stehen, dem verstärkten Druck ausgesetzt sind, technische Neuerungen zu generieren, um auf diesem Wege Wettbewerbsvorteile zu erreichen. Ein Engagement im internationalen Umfeld zwingt Unternehmen demnach dazu, F&E-Bestrebungen anzustellen, um im verglichen mit einem rein nationalen Umfeld härteren Wettbewerb nicht zurückzufallen.

Im betriebswirtschaftlichen Schrifttum, insbesondere in den Arbeiten im Bereich des Internationalen Managements, wird seit jeher ein enger Zusammenhang zwischen internationaler Unternehmensbetätigung und F&E bzw. Innovationskraft gesehen. So stellt in der Theorie der komparativen Kostenvorteile von Ricardo ein Wissens- und damit ein relativer Kostenvorteil Ausgangspunkt für grenzüberschreitenden Handel dar<sup>8</sup>. Hier wird jedoch noch keine Aussage getroffen, wodurch ein derartiger Wissensvorsprung entstehen kann. Für Posner ist der technologische Vorsprung (technologische Lücke) und die Zeit, wie lange Unternehmen anderer Länder benötigen, um ein Nachahmungsprodukt vorzulegen, entscheidend für Aufnahme und Dauer eines grenzüberschreitenden Austauschs<sup>9</sup>. Diese Denkweise erklärt noch keine Streuung der Produktions- bzw. F&E-Aktivitäten. So kann etwa Dunning zitiert werden, der in seiner eklektischen Theorie die Existenz eines Eigentumsvorteils nennt, welcher u.a. ausschlaggebend für den Aufbau einer ausländischen Produktionsstätte ist<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> Vgl. hierzu etwa Mucchielli (1987), S. 11ff.

<sup>9</sup> Vgl. hierzu etwa Mucchielli (1987), S. 68f.

<sup>10</sup> Vgl. Nobel/Birkinshaw (1998), S. 479.

Dieser Eigentumsvorteil, der darin besteht, dass ein Unternehmen über Wissen und Know-How verfügt, das andere Unternehmen nicht besitzen, fußt auf Innovationskraft, ist also zu großen Teilen in den F&E-Aktivitäten begründet. Hieraus kann nun der Schluss gezogen werden, ***dass F&E-Aktivitäten auch einen Internationalisierungsschub implizieren können.***

Aus den bisherigen Erörterungen kann gefolgert werden, dass eine Wechselwirkung zwischen Internationalisierung und (grenzüberschreitenden) F&E-Aktivitäten existiert. Zum einen „zwingt“ eine Internationalisierung dazu, F&E-Aktivitäten entsprechend dem damit einhergehenden veränderten Wettbewerbsumfeldes neu auszurichten oder gar zu intensivieren, zum anderen können F&E-induzierte Innovationen die Internationalität eines Unternehmens steigern. Einen nächsten logischen Schritt in dieser Argumentationskette bzgl. des Zusammenhanges F&E und Internationalität kann man etwa in den Ausführungen zur Transnationalen Unternehmung erkennen. Bartlett/Goshal sehen in der Fähigkeit, weltweit Wissen zu generieren, einen, wenn nicht den entscheidenden Wettbewerbsvorteil<sup>11</sup>. Nobel/Birkinshaw bezeichnen F&E gar als „...raison d’être...“ eines internationalen Unternehmens<sup>12</sup>. Zudem kann angenommen werden, dass die Organisationsform Unternehmen bei der grenzüberschreitenden Wissensproduktion den Formen „Markt“ und „Kooperation“ überlegen ist<sup>13</sup>. Die Internationalisierung von F&E kann also eine geeignete organisatorische Variante darstellen, um die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen zu erhöhen.

Darüber hinaus ist die zunehmende Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnik ein zentrales Thema im betriebswirtschaftlichen Schrifttum. Die Auswirkungen von IuK auf die Unternehmenstätigkeit sind vielfältig. IuK und Internationalisierung werden vielfach in einer Wechselwirkungsbeziehung in der Art gesehen, dass sie sich gegenseitig verstärken.

---

<sup>11</sup> Vgl. Bartlett/Goshal (1990), S. 93.

<sup>12</sup> Nobel/Birkinshaw (1998), S. 479.

<sup>13</sup> Vgl. hierzu Almeida/Grant (1998), Abschnitt 2, ferner Bendt (2000), S. 117f., Gupta/Govindarajan (2000), S. 473.

„Technology and globalization have become mutually reinforcing. Technology enables business globalization while globalization makes technology more profitable”<sup>14</sup>.

Während IuK eine grenzüberschreitende Betätigung von Unternehmen potenziell erleichtert, trägt die Internationalisierung von Unternehmen dazu bei, neueste IuK über Grenzen hinweg zu transferieren<sup>15</sup>.

Bis dato existiert jedoch keine Arbeit, die *den Zusammenhang zwischen international gestreuter F&E und IuK* eingehend untersucht. Dieser Zusammenhang wird zwar im Schrifttum aufgegriffen, jedoch meist unsystematisch und in narrativem Stil aufgearbeitet<sup>16</sup>. Oft wird diese Thematik in einschlägigen Arbeiten zu internationaler F&E beiläufig abgehandelt<sup>17</sup>. Vielfach werden nur Teilbereiche dessen erläutert, was in diesem Zusammenhang relevant erscheint<sup>18</sup>.

## 1.2 Untersuchungsziel

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung soll deshalb beleuchtet werden, *ob und wie neue Informations- und Kommunikationstechnik geeignet ist, eine Internationalisierung von F&E voranzutreiben*. Anders formuliert lautet die Fragestellung: Kann IuK dazu beitragen, dass F&E stärker internationalisiert werden kann, als dies ohne den IuK-Einsatz der Fall wäre?

Begründet in der Überzeugung, dass es nicht möglich ist, einen monokausalen Zusammenhang zwischen dem Einsatz von IuK und einer Internationalisierung von F&E herzustellen, soll aufgezeigt werden, welche *grundsätzlichen Anforderungen* sich für die Gestaltung der IuK-Infrastruktur aus Sicht eines Unternehmens, welches F&E international streut, ergeben.

---

<sup>14</sup> Aggarwal (1999), S. 84.

<sup>15</sup> Vgl. Aggarwal (1999), S. 83.

<sup>16</sup> Vgl. hierzu etwa Howells (1995).

<sup>17</sup> Vgl. hierzu Specht (1996), S. 442, ferner Freudenberg zu Deutschland (1988), S. 179ff.

<sup>18</sup> Vgl. etwa Gaßmann (1997b), S. 178f.; der Autor stellt hier nur auf die elektronische Übermittelbarkeit von koordinativen Informationen ab; vgl. ferner De Meyer (1991); hier wird der Aspekt der Kommunikation herausgegriffen und nur marginal auf einen Zusammenhang mit IuK eingegangen.

Zudem soll geklärt werden, ob und wie *Internationalisierungsbarrieren*, die sich im betriebswirtschaftlichen und F&E-spezifischen Schrifttum finden, durch IuK-Einsatz überwunden werden können.

Schließlich soll der Frage nachgegangen werden, welcher Art die Spezifika sind, die sich hinsichtlich der *IuK-Gestaltung* aufgrund bestimmter *F&E-Konfigurationsmuster* ergeben. Grundlage hierfür ist ein Messkonzept, welches in der Literatur gängige Ansätze zur Messung von Internationalität einerseits, zur Darstellung von internationalen F&E-Konfigurationen andererseits, kombiniert. Dieses Messkonzept stellt Entscheidungskriterien zur Verfügung, die es erlauben, bestimmte Merkmale hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Internationalität von F&E zu bewerten.

Diese Arbeit subsumiert unter dem Begriff „Internationale F&E“ diejenigen in unternehmerische Organisationen eingebundenen Aktivitäten, welche durch *grenzüberschreitende Arbeitsteilung*<sup>19</sup> gekennzeichnet sind. Der Begriff der Arbeitsteilung impliziert, dass *Interdependenzen* zwischen (Teil-)Arbeitsschritten bestehen, diese also in einen gemeinsamen Kontext eingebettet sind, welcher im Regelfall darin zu sehen ist, dass eine Zusammenarbeit in bezug auf ein und dasselbe Forschungs- und Entwicklungsprojekt besteht. Die Bezeichnung „Internationale F&E“ soll keinerlei Aussage über die Art und Weise der Ausgestaltung und Konfiguration treffen – diese Verfeinerung wird durch das später vorgestellte Messkonzept geschehen.

Eine weitere Einengung des Betrachtungsobjektes soll dahingehend erfolgen, dass nur diejenigen F&E-Vorhaben betrachtet werden, welche *aus Sicht des betrachteten Unternehmens internalisiert sind*, sprich Aktivitäten, in denen die Arbeitsteilung zwischen in unterschiedlichen Ländern angesiedelten Tochtergesellschaften vorzufinden ist. Unternehmensübergreifende F&E-Kooperationen sollen nicht betrachtet werden.

---

<sup>19</sup> Dieses Kriterium nennt etwa auch Herten in bezug auf grenzüberschreitende Projekte, vgl. Herten (1987), S. 8f.

### 1.3 Gang der Untersuchung

Im *zweiten Kapitel* erfolgt die Abgrenzung der relevanten Begriffe und eine detaillierte Eingrenzung des Untersuchungsgegenstandes. Aus der Natur der Fragestellung ergeben sich hierbei zwei Schwerpunkte: F&E im internationalen Kontext einerseits, neue Informations- und Kommunikationstechnik andererseits. Insbesondere soll geklärt werden, was tatsächlich andersartig an der vielgepriesenen „neuen“ IuK ist.

*Kapitel 3* beinhaltet einen Überblick über die sich aus Unternehmenssicht ergebende Vor- und Nachteilhaftigkeit von dezentraler, grenzüberschreitender F&E. Hierbei wird auf das bereits existierende betriebswirtschaftliche Schrifttum zurückgegriffen, welches derartige Untersuchungen in großem Umfang zur Verfügung stellt. Insbesondere die erarbeiteten Nachteile werden an späterer Stelle unter dem Stichwort Internationalisierungsbarrieren neu aufgegriffen.

Das *vierte Kapitel* widmet sich der Erarbeitung eines Konzeptes, welches der Messung und Darstellung der Internationalität von F&E dient. Hierbei wird zuerst ein Literaturüberblick gegeben, der den Stand des Schrifttums zum Thema Konfiguration internationaler F&E wiedergibt. Anschließend erfolgt die Erarbeitung einer geeigneten Messkonzeption. Am Ende des Kapitels wird eine Typologie stehen, welche den Zweck der Messung der Internationalität miterfüllt – das Messkonstrukt also beinhaltet.

In *Kapitel 5* wird der Informationsverarbeitungsansatz eingeführt, welcher das Bindeglied zwischen IuK und internationaler F&E darstellt. Internationale F&E impliziert spezifische Informationsverarbeitungsbedarfe, welche durch die IuK-seitige Bereitstellung von Informationsverarbeitungskapazitäten gedeckt werden sollen.

Das *sechste Kapitel* beinhaltet die konkrete Aufarbeitung der Kernfragen. Es wird ein Fit-Rahmen definiert, der als Analyseleitfaden dient. Hierauf basierend werden Rahmenbedingungen für die IuK-Gestaltung erörtert. Anschließend werden zentrale Problembereiche internationaler F&E dahingehend analysiert, ob sie durch den Einsatz von IuK positiv beeinflusst werden können. Schließlich werden die Konfigurationsmuster, welche der zum Zwecke der Messung entwickelten Typologie entstammen, auf ihre spezifischen Informationsverarbeitungsbedarfe hin untersucht.

Im *siebten und letzten Kapitel* erfolgt eine abschließende Reflexion.

## 2 Begriffliche Abgrenzung und Untersuchungsgegenstand

### 2.1 Definitive Annäherung an internationale F&E

Einleitend sei angemerkt, dass folgende Ausführungen nicht in einem Kernsatz münden werden, welcher die innerhalb der Begriffe Forschung und Entwicklung einzuordnenden Aktivitäten und Aufgaben zusammenfasst. Vielmehr soll eine definitive Annäherung dadurch erreicht werden, dass ein Bezugsrahmen erstellt wird, welcher die für eine Betrachtung von F&E relevanten Komponenten und Zusammenhänge darlegt.

Ein erster Schritt bei der begrifflichen Abgrenzung von Forschung und Entwicklung ist die Anerkennung der Tatsache, dass es sich hierbei um einen Sammelbegriff für eine Vielzahl von zwar interdependenten, jedoch voneinander abgrenzbaren und somit eigenständigen Tätigkeitsbereichen handelt<sup>20</sup>. Evident ist die Zweiteilung in Forschung einerseits und Entwicklung andererseits. Die trotzdem vielfach vorzufindende organisatorische und begriffliche Zusammenfassung dieser Bereiche ist nicht zuletzt aus der Zielsetzung abzuleiten, welche ihnen in einem Unternehmens attribuiert werden.

#### 2.1.1 Zielsetzung von F&E

*„Forschung und Entwicklung ist Kombination von Produktionsfaktoren, die die Gewinnung neuen Wissens ermöglichen soll“<sup>21</sup>.*

Diese Aussage macht deutlich, dass F&E auf die **Generierung von Wissen** abzielt. Zur Erlangung eines Verständnisses des Wissensbegriffs ist es notwendig, eine Abgrenzung zwischen Wissen, Information und Daten zu vollziehen.

---

<sup>20</sup> Vgl. etwa Omagbemi (1994), S. 9.

<sup>21</sup> Brockhoff (1988), S. 23.

Daten können als die informatorische Abbildung von Zuständen einzelner Objekte verstanden werden und stellen somit isolierte Fakten ohne direkten Verwendungsbezug dar<sup>22</sup>. Daten konstituieren somit kein „Wissen“. Zwar sind sie notwendige Voraussetzung, jedoch bedarf es, bevor eine Datengesamtheit in der Art aufgearbeitet wird, dass Wissen entsteht, der Bündelung und Transformation zu Informationen.

Informationen können als sich auf ein Erkenntnisobjekt beziehende Daten charakterisiert werden, welche zwar Deskriptions-, jedoch keine Erklärungskraft aufweisen. Informationen weisen jedoch bereits Kontextgebundenheit und Sinnhaftigkeit auf und sind also als Datenbündel zu verstehen, welche im Zusammenhang mit einer Entscheidungssituation stehen. Informationen werden mittels Anwendung einer Interpretationsvorschrift aus Daten abgeleitet<sup>23</sup>. Vielfach wird der Begriff der Information mittels des Nutzenaspektes festgemacht<sup>24</sup>. Informationen per se erlauben jedoch noch kein tiefgreifendes Verständnis der Objekte oder Situationen, auf die sie sich beziehen.

Der Übergang von Information zu Wissen geschieht im Rahmen eines Erkenntnisprozesses, welcher die Strukturierung der Informationen in der Weise vollzieht, dass diese so in Beziehung zueinander gesetzt werden, dass die gedankliche Durchdringung und das Verständnis des Erkenntnisobjektes möglich wird. Wissen kann als netzwerkartiges Informationsgefüge gekennzeichnet werden, welches den Wissenden befähigt, Ursachen und Wirkungen zu identifizieren<sup>25</sup> und eine verlässliche Basis für Entscheidungssituationen bietet. Der Übergang von Daten über Information zu Wissen ist somit nicht nur durch eine Zunahme der Quantität der beschriebenen Zustände, sondern vielmehr durch zunehmende Verknüpfung dieser Zustandsbeschreibungen, durch eine wachsende Kontextgebundenheit und Strukturierung gekennzeichnet. Wissen weist zudem zwei grundlegende Charakteristika auf<sup>26</sup>. Einerseits ist es als Gefüge zu verstehen, welches gespeichert und erhalten werden kann. Andererseits hat Wissen auch Prozesscharakter, da es einer permanenten Veränderung unterworfen ist, welche zudem aktiv herbeigeführt werden soll, nicht zuletzt durch F&E-Aktivitäten.

---

<sup>22</sup> Vgl. etwa Zack (1999), S. 46; zur Abgrenzung von Daten, Information und Wissen vgl. etwa auch Bea/Dichtl/Schweitzer (1997), S. 301f.

<sup>23</sup> Vgl. Ferstl/Sinz (1993), S. 90.

<sup>24</sup> Für einen Überblick über verschiedene Ansätze zur begrifflichen Einordnung von Information vgl. etwa Wolf (2000b), S. 44ff., ferner Kmetz (1998), S.3ff.

<sup>25</sup> Vgl. Wolf (2000b), S. 46.

<sup>26</sup> Vgl. Zack (1999), S. 46f.

F&E führt zu einer Änderung von Technik und Technologien, wobei unter Technologien die Verfahrensregeln und Anleitungen umfassende Lehre von Technik, unter Technik ein realisiertes Element von Technologie verstanden wird<sup>27</sup>. Der Begriff der Technologie ist somit dem Wissensbegriff näher als der der Technik, da Technologie ebenfalls ein umfassendes Verständnis erlaubt und beinhaltet. Dem Definitionsansatz, Technologie sei gleichzusetzen mit der „...Anwendung von wissenschaftlichen und technischen Kenntnissen, um ein praktisches Ergebnis zu erzielen“<sup>28</sup>, wird daher nicht gefolgt.

Durch F&E soll neues Wissen generiert werden. Der hier verwendete Neuheitsbegriff hat keineswegs absoluten Charakter. Neuheit - hier beispielhaft anhand des Begriffes Produktwissen erklärt - ergibt sich entweder aus technischen Spezifika der Angebotsseite oder aus auf Nachfrageseite subjektiv als neu wahrgenommen Eigenschaften<sup>29</sup>. Diese Unterscheidung ist deshalb relevant, da von Abnehmern als Neuheit wahrgenommene Technik nicht unbedingt dieses Attribut aus Sicht der Anbieter verdient. Zudem lässt sich aus ihr eine weitere Differenzierung der Zielsetzung gedanklich ableiten. F&E ist, wie bereits festgestellt, kein monolithischer Block, sondern vielmehr ein Sammelbegriff für eine Vielzahl unterschiedlicher Tätigkeiten, Aufgaben und Zielsetzungen. Eine gängige Typologie kennzeichnet, entsprechend dieser Überlegung, F&E als die Gesamtheit von drei Komponenten: Grundlagenforschung, angewandte Forschung und Entwicklung.

### **2.1.2 F&E und Innovation**

Der bisher diskutierte Teilaspekt der Zielsetzung, derjenige der Wissensgenerierung, ist jedoch zu ergänzen, um dem Gesamtzielspektrum der F&E Rechnung zu tragen. Es ist hervorzuheben, dass als zentrale Zielsetzung der F&E die Erbringung des technologischen Beitrags für die Innovationsgenerierung zu sehen ist.

---

<sup>27</sup> Vgl. Brockhoff (1999), S. 27. Technik kann zudem als soziotechnischer Systembegriff verstanden werden, der *maschinelle* und *organisationale* Systemkomponenten umfasst und auf *der Erkenntnis von deren Kopplungsbedingungen* beruht, vgl. Krohn (1989), S. 21.

<sup>28</sup> Vgl. Saad (1991), S. 27.

<sup>29</sup> Vgl. Stock (1990), S. 38, ferner Engeleiter (1982), S. 97 sowie Bartosch (1989), S. 42.

Die Heterogenität, welche bei der Abgrenzung des Innovationsbegriffs in der Literatur vorzufinden ist, begründet die Notwendigkeit einer genaueren Erläuterung. Grundsätzlich lässt sich eine Trennung von Innovation „im engeren Sinne“ und „im weiteren Sinne“ vornehmen<sup>30</sup>.

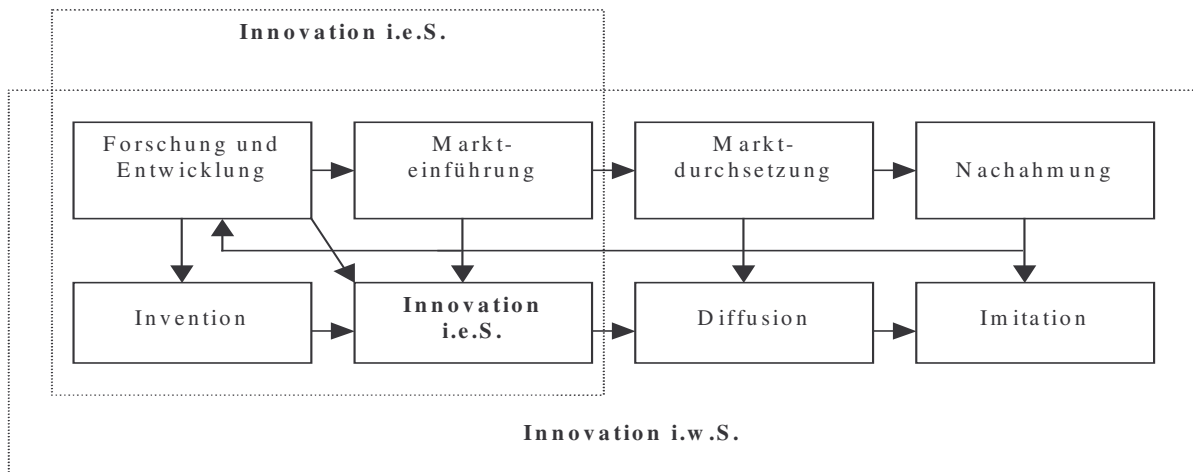


Abb. 2: Innovation im engeren und im weiteren Sinne,

Quelle: in Anlehnung an Brockhoff (1999), S. 38.

Innovation im engeren Sinne bezeichnet die Schaffung der Vermarktbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse und deren Markteinführung<sup>31</sup>. Dieses Verständnis beschränkt Innovation auf diejenigen Aktivitäten, welche dazu dienen, von Inventionen, also zeitpunktbezogenen Erfindungen oder Entwicklungen technischer Art, erstmalig Gebrauch zu machen<sup>32</sup>.

Im weiteren Sinne muss Innovation als hochkomplexer und die verschiedensten Funktionsbereiche umfassender Prozess verstanden werden, innerhalb dessen F&E betrieben wird und der zu einer Verwendung von Neuerungen führt<sup>33</sup>. Dieser Innovationsprozess beinhaltet neben der Schaffung auch die Durchsetzung neuen Wissens und neuer Technologien<sup>34</sup>. Der Innovationsbegriff umfasst jedoch in beiden Fällen nur technische Neuerungen, wel-

<sup>30</sup> Vgl. hierzu etwa Bürgel/Haller/Binder (1996), S. 14.

<sup>31</sup> Vgl. Kirsch (1982), S. 44, ferner Brockhoff (1999), S. 37.

<sup>32</sup> Vgl. Engeleiter (1982), S. 98.

<sup>33</sup> Einen Überblick über die Arten von Innovationen bietet etwa Engeleiter (1982), S. 98ff, vgl. ferner für eine Deskription des Innovationsprozesses Ebner/Walti (1996), S. 19ff.; es sei angemerkt, dass der Begriff der Innovation vielfach auch als Ergebnis des Innovationsprozesses beschreibt, vgl. etwa Braun (1995), S. 7.

<sup>34</sup> Vgl. Gerybadze (1998), S. 68.

che vom betreffenden Unternehmen selbst entwickelt wurden; Zukäufe von bereits vorhandener Technik und deren Einführung sind somit nicht als Innovation anzusehen<sup>35</sup>.

In der Literatur besteht Uneinigkeit in bezug auf die im Innovationsprozess i.w.S. im einzelnen angesiedelten Aktivitäten. So finden sich einerseits Typologien, welche den Innovationsprozess mit der Markteinführung durch das die Neuerung generierende Unternehmen als beendet ansehen<sup>36</sup>. Andere Klassifikationen subsumieren unter dem Innovationsbegriff neben der Diffusion, also der Durchdringung des Marktes durch das neue Produkt, auch Imitation durch andere<sup>37</sup>. Jedoch herrscht Einigkeit darüber, dass F&E-Aktivitäten Bestandteil der Innovation im weiteren Sinne sind.

F&E muss somit im Rahmen des Innovationsprozesses neben der Schaffung von Wissen auf dessen Umsetzung in die wirtschaftliche und industrielle Praxis abzielen, also zur Schaffung marktfähiger Produkte beitragen<sup>38</sup>. Zudem ist es bei einem derartigen prozessorientierten Innovationsverständnis unumgänglich, Rückkopplungsmechanismen zwischen F&E und den übrigen Prozessstufen in die Betrachtung mit einzubeziehen. Es muss somit Abstand genommen werden von einer prozessualen Linearität - Innovation im weiteren Sinne ist demnach als Zyklus anzusehen, innerhalb dessen F&E eine zentrale Rolle als Initiator und Motor einnimmt. Zudem ist der Innovationsbegriff sowohl auf Produkte, als auch auf Prozesse wie Fertigungstechniken zu beziehen<sup>39</sup>.

### **2.1.3 Aktivitäten der F&E**

F&E ist ein Sammelbegriff für verschiedenartige Tätigkeiten. Es existiert im Schrifttum eine Vielzahl von Charakterisierungen, wobei jedoch die von der OECD getroffene Einteilung des Forschungsbegriffs in Grundlagenforschung und angewandte Forschung als Basis für zahlreiche Ansätze zu erkennen ist.

---

<sup>35</sup> Vgl. Meyer-Krahmer et.al. (1984), S. 57.

<sup>36</sup> Vgl. etwa Gerpott (1991), S. 9.

<sup>37</sup> Vgl. Brockhoff (1999), S. 38.

<sup>38</sup> Vgl. Giersch (1982), S. 26f.

<sup>39</sup> Vgl. Omagbemi (1994), S. 8.

### 2.1.3.1 Grundlagenforschung

**Grundlagenforschung** erfährt vielfach eine weitere Feingliederung. In ihrer reinen Form dient sie der Gewinnung neuer Erkenntnisse ohne konkrete Orientierung an bestimmten, jedoch mit vielen potenziellen Zwecken oder Anwendungen<sup>40</sup>. Ähnlich grenzt der Gesetzgeber Grundlagenforschung ein; demnach ist deren Ziel die Gewinnung von neuen wissenschaftlichen oder technischen Erkenntnissen und Erfahrungen allgemeiner Art<sup>41</sup>. Die Tatsache, dass reine Grundlagenforschung nicht primär auf die Schaffung von Anwendungen abzielt, impliziert, dass in diesem Bereich in erster Linie technologisches Wissen generiert werden soll, also Wissen, welches allgemeine Verfahrensregeln enthält. Ein weiteres Charakteristikum der reinen Grundlagenforschung ist die Absenz der Erwartung eines aus ihr resultierenden wirtschaftlichen Vorteils<sup>42</sup>. Hieraus lässt sich die Erkenntnis ableiten, dass diese Art der Forschung in einem gewinnorientierten Unternehmen, wenn überhaupt, nur eine äußerst untergeordnete Rolle spielen kann. Jedoch muss bedacht werden, dass zwischen unternehmenspolitischen Zielsetzungen und in einem Unternehmen tatsächlich vollzogenen Aktivitäten erhebliche Diskrepanzen bestehen können und somit eine reine Grundlagenforschung durchaus als Resultat des persönlichen Wissensdurstes eines oder mehrerer Mitarbeiter betrieben werden kann.

Wie bereits erwähnt, finden sich im Schrifttum zahlreiche Ansätze, welche Grundlagenforschung neben ihrer reinen Form weiter aufgliedern, etwa in zweckorientierte Grundlagenforschung, welcher in erster Linie eine Public-Relations-Funktion mittels Demonstration der technologischen Kompetenz zukommt<sup>43</sup>, oder in angewandte Grundlagenforschung, welche Grundlagen für die Lösung erwarteter zukünftiger Probleme schaffen soll<sup>44</sup>.

---

<sup>40</sup> Vgl. hierzu etwa Zweipfennig (1991), S. 13, ferner Bürgel/Haller/Binder (1996), S. 9, Omagbemi (1994), S. 11, Kupsch/Marr/Picot (1991), S. 1075, Hans/Warschburger (1996), S. 111ff., sowie Brockhoff (1999), S. 52ff; in der englischsprachigen Literatur wird diese Forschungskategorie mit „basic research“ bezeichnet, vgl. hierzu etwa Casson (1991a), S. 3.

<sup>41</sup> Vgl. EstG § 51(1) u aa), Stand 16. April 1997.

<sup>42</sup> Vgl. Brockhoff (1999), S. 52.

<sup>43</sup> Vgl. Bürgel/Haller/Binder (1996), S. 10.

<sup>44</sup> Vgl. Brockhoff (1999), S. 52.

### 2.1.3.2 Angewandte Forschung

Der **angewandten Forschung** kommt die Aufgabe der Beschäftigung mit konkreten Problemen und Aufgaben, welche einen klaren Bezug zum Produktionsprogramm oder –verfahren aufweisen, zu<sup>45</sup>. Hierbei kommt das durch Grundlagenforschung gewonnene Wissen zur Anwendung<sup>46</sup>. In bezug auf ein Industrieunternehmen ist die Zielsetzung also somit die Sammlung von Erkenntnissen, welche sich auf Probleme oder Fragestellungen beziehen, die einen konkreten Zusammenhang mit den durch ein Unternehmen hergestellten oder herzustellenden Produkten aufweisen.

Die Zuordnung der einzelnen Aktivitäten zu der jeweiligen Kategorie ist hochgradig einheitlich. So ist nicht zuletzt die Tatsache entscheidend, ob der Betrachtungsschwerpunkt wissenschaftlicher oder praxisorientierter Art ist. Während etwa im akademischen Bereich tätige Forscher jegliche Forschungsaktivitäten, welche zum Verständnis eines Phänomens beitragen, tendenziell als Grundlagenforschung charakterisieren, werden in der industriellen Praxis Tätige derartige Aktivitäten als angewandte Forschung einstufen, sofern diese Forschungen einen Bezug zu einer spezifischen Anwendung aufweisen<sup>47</sup>. Fallweise wird auch die Erstmaligkeit einer Untersuchung als Kennzeichen angewandter Forschung hervorgehoben<sup>48</sup>.

### 2.1.3.3 Entwicklung

Schließlich beinhaltet F&E den Bereich der **Entwicklung**. Eine mögliche Einteilung von Entwicklungsaktivitäten besteht in der Differenzierung zwischen experimenteller und konstruktiver Entwicklung<sup>49</sup>. Unter *experimenteller Entwicklung* sind sämtliche Aktivitäten, welche der Umsetzung und Anwendung von Wissen und Kenntnissen im Rahmen der Gestaltung eines konkreten neuen Produktes (Neuentwicklung) oder der Verbesserung oder Modifizierung bestehender Produkte (Weiterentwicklung) zu subsumieren<sup>50</sup>. Diese Über-

---

<sup>45</sup> Vgl. Hans/Warschburger (1996), S. 112.

<sup>46</sup> Vgl. Kupsch/Marr/Picot (1991), S. 1075.

<sup>47</sup> Vgl. Casson (1991a), S. 3.

<sup>48</sup> Vgl. Brockhoff (1999), S. 52.

<sup>49</sup> Vgl. Bürgel/Haller/Binder (1996), S. 11f.

<sup>50</sup> Vgl. Kupsch/Marr/Picot (1991), S. 1075, ferner Omagbemi (1994), S. 11.

legungen gelten analog für (Produktions-)Prozesse. *Konstruktive Entwicklung* bezieht sich auf eine neue Zusammenführung bekannter Prinzipien und Realphänomene in der Art, dass diese in ihrer neuen Ganzheit dargestellt und in die Produktion übernommen werden können<sup>51</sup>.

Die Anpassungsentwicklung, ein Typus, der sich nicht problemlos in obiges Schema einordnen lässt, da Tätigkeiten aus allen genannten Bereichen einfließen können, dient der Modifikation von bereits bestehenden Produkten an Gegebenheiten, welche von denen der ursprünglichen Entwicklungssituation abweichen. Dies können etwa neue rechtliche Rahmenbedingungen, veränderte Kundenpräferenzen etc. sein. Diesem Entwicklungstypus kommt insbesondere im internationalen Kontext Bedeutung zu, wenn nicht völlig standardisierbare Produkte durch das Unternehmen über Landesgrenzen hinweg transferiert werden und in verschiedenen Ländern Unterschiedlichkeiten der o.g. Art bestehen.

#### 2.1.3.4 Unzulänglichkeiten der Definition

Die hier genannten Definitionsansätze sind nicht in der Lage, die Frage der Zuordnung von bestimmten Aktivitäten zu einem der obigen Bereiche einer letztendlichen Klärung zuzuführen. Die Entscheidung, welcher Tätigkeitsbereich welcher konkreten Kategorie zuzuordnen ist, kann nicht anhand von verbindlichen Regeln getroffen werden.

So werden Entscheidungsträger in einem Industriebetrieb, wie bereits angemerkt, tendenziell weniger Tätigkeiten dem Bereich Grundlagenforschung zuordnen, da dieser entsprechend ihrer Definition keinen klaren Anwendungsbezug aufweist. Dies wird selbst dann der Fall sein, wenn Forschungsaktivitäten im Gange sind, welche auf die Gewinnung von neuem und potenziell vielfach anwendbarem Wissen abzielen und somit grundsätzlich dem Bereich der Grundlagenforschung zuzurechnen sind. Darüber hinaus sind auch Branchenspezifika hinsichtlich dieser Zuordnung entscheidend. Dies wird anhand einiger beispielhafter Überlegungen in bezug auf die Pharma- und Food-Branche deutlich<sup>52</sup>. In beiden Branchen steht die Suche nach neuartigen Komponentenzusammensetzungen im Vorder-

---

<sup>51</sup> Vgl. Bürgel/Haller/Binder (1996), S. 12f. Dieser Bereich wird vielfach vereinfacht als „Konstruktion“ bezeichnet.

<sup>52</sup> Vgl. hierzu Casson (1991a), S. 4.

grund. Während die Suche nach derartigen Rezepturen in der Food-Branche Entwicklungscharakter hat, kommt ihr im Pharmabereich Forschungscharakter zu, da im Gegensatz zum Food-Bereich ein tiefgreifendes Verständnis von zugrundeliegenden Mechanismen unumgänglich ist. Somit ist festzuhalten, dass insbesondere branchenübergreifende Statistiken, welche die Gewichtungen von Forschung und Entwicklung gegeneinander abwägen, kritisch zu betrachten sind.

#### 2.1.4 F&E und Personen

Tragendes Element der F&E sind die in einem Unternehmen mit einer entsprechenden Aufgabe betrauten Personen, welche ihre Fähigkeiten und Kreativität in den Dienst der Erreichung der oben erläuterten Zielsetzungen stellen. Um dies zu erreichen, sind die Rahmenbedingungen entsprechend zu gestalten. Aufgrund der Komplexität und Neuheit der im Kontext von F&E zu bearbeitenden Projekte kann es vielfach zu einem Konflikt zwischen denjenigen, welche in die technische Projektabwicklung involviert sind und denjenigen, welchen die Gestaltung der Rahmenbedingungen obliegt, kommen. Es existiert somit ein potenzieller Konflikt zwischen technischen und kaufmännischen Zielsetzungen, welcher sich etwa aus dem Streben nach technischer Qualität und gestalterischer Freiheit auf Seiten des F&E-Mitarbeiters einerseits und dem Streben nach kurzen Entwicklungszeiten und der Beurteilung anhand von effizienzorientierten Kriterien durch Ökonomen andererseits ergibt<sup>53</sup>. Während das Spannungsfeld, das aus Streben nach Qualität und Minimierung von Kosten resultiert, eines der gängigsten im Rahmen der Betriebswirtschaftslehre darstellt, ist die Besonderheit hinsichtlich der F&E darin zu sehen, dass sie einen der betrieblichen Bereiche darstellt, dessen Ablauf und Erfolg am wenigsten steuer- und prognostizierbar sind. Hieraus kann abgeleitet werden, dass nicht nur die **Kommunikation zwischen Forschern** stimuliert werden muss<sup>54</sup>, sondern ebenfalls zwischen Forschern und denjenigen, welche die Rahmenbedingungen gestalten.

Aus dieser personenorientierten Sichtweise kann außerdem abgeleitet werden, dass F&E durch die **kulturelle Prägung** derer, die die Funktionen wahrnehmen, beeinflusst wird.

---

<sup>53</sup> Vgl. hierzu Stock (1990), S. 48f.

<sup>54</sup> Vgl. De Meyer/Mizushima (1989), S. 142.

### 2.1.5 Organisationale Sichtweise: F&E als Organisationseinheit und als Projekt

Der Begriff F&E kann aus einer institutionalen Sichtweise auf die Existenz einer Organisationseinheit (Abteilung, Unternehmensbereich, Cost Center etc.) abstellen, innerhalb derer die oben skizzierten Aktivitäten von Personen durchgeführt werden. Die Abteilungsbildung ist Resultat einer betrieblichen Arbeitsteilung, welche zu einer Zusammenfassung ähnlicher Aufgaben in organisatorischen Einheiten führt. Eine gängige organisatorische Variante für die Gestaltung von F&E-Vorhaben ist in der Projektform zu sehen. Folgende Merkmale werden vielfach zur Kennzeichnung von Projekten herangezogen<sup>55</sup>:

- Einmaligkeit
- Komplexität
- Neuartigkeit
- Unsicherheit
- Dynamik
- Interdisziplinarität
- Befristung und Begrenzung der Ressourcen.

Während etwa Komplexität, Unsicherheit oder begrenzte Ressourcenverfügbarkeit aufgrund ihrer in betriebswirtschaftlichen Kontexten vorzufindenden Gängigkeit kaum als Merkmale zu werten sind, die geeignet erscheinen, spezifische Aufgabenbündel von anderen abzugrenzen, verdienen die anderen Merkmale eine nähere Betrachtung. F&E-Vorhaben sind durch Einmaligkeit gekennzeichnet. Sind bestimmte Erkenntnisse gewonnen, bestimmte Produkte oder Prozesse entwickelt, muss dieser Prozess nicht erneut durchlaufen werden. Neue Fragestellungen ersetzen bereits gelöste. Damit einher geht das Kriterium der Neuartigkeit, ebenso das der zeitlichen Befristetheit. Bezieht man Dynamik etwa auf das technologische Umfeld, so ist auch hier festzuhalten, dass dieses Merkmal durchaus gegeben ist. Eine Veränderung im Bereich von Technologien geschieht kontinuierlich und hat, gerade im F&E-Bereich, weitreichende Auswirkungen. Interdisziplinärer Austausch findet im Rahmen von F&E statt, beispielhaft sei hier nur an die Verknüpfung von Technik und Betriebswirtschaft zu denken. Vielfach werden bestimmte Rahmenbedingun-

---

<sup>55</sup> Vgl. Bürgel/Haller/Binder (1997), S. 177.

gen nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten gestaltet, während die konkreten Abläufe eher technikorientierten Regeln gehorchen.

Diese Sichtweise impliziert, dass für die Steuerung von F&E die Art der organisationalen Auslegung, also die Art und Weise der Zuordnung von Aufgaben zu Aufgabenträgern von größter Bedeutung ist. Hierzu zählen zudem etwa die Gestaltung der Interdependenzen, die Allokation der Aktivitäten und die Koordination zwischen den interagierenden Stellen.

### **2.1.6 Zusammenfassende Betrachtung**

Der Begriff F&E hat in Abhängigkeit von der gewählten Sichtweise verschiedenartige Bedeutungen. Diese Bedeutungen wurden oben erläutert und münden in einem Bezugsrahmen, der die Basis für die weitere Arbeit darstellen soll. Er liefert zudem erste Erkenntnisse, welche Faktoren für die Gestaltung eines F&E-Systems relevant sind.

Zum einen werden unter ihm *spezifische Aktivitäten* subsumiert – die gängigste Aufgliederung umfasst die Bereiche Grundlagenforschung, angewandte Forschung und Entwicklung. Diese Aktivitäten werden *zielgerichtet* verfolgt. F&E dient der Wissensgenerierung, der Invention und mittelbar der Schaffung der Marktfähigkeit der generierten Inventionen. Die Aufgaben werden von *Personen* wahrgenommen, woraus sich ergibt, dass Interaktion, Kommunikation und Kultur wesentliche Faktoren sein können, die das Management von F&E beeinflussen. Aus institutioneller Sicht werden diese Personen in organisationalen Einheiten zusammengefasst, innerhalb derer die Aktivitäten vielfach in Form von Projekten verfolgt werden. Die organisationalen Einheiten werden an der Erfüllung der Zielsetzung gemessen.

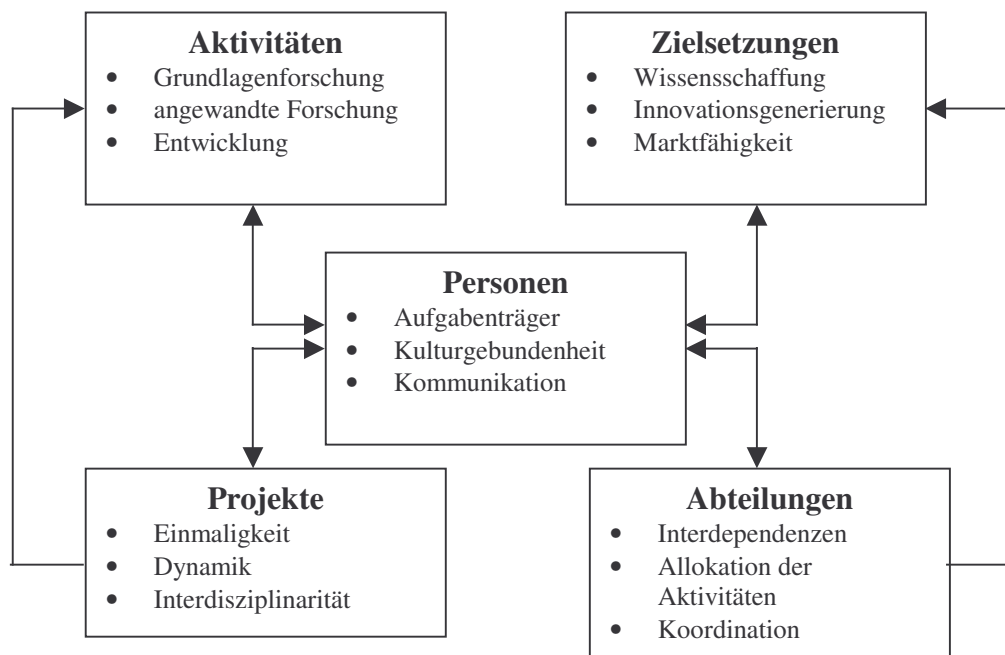


Abb. 3: Definitive Einordnung von F&E

## 2.1.7 Internationale F&E

### 2.1.7.1 Begriffsbestimmung

Die Problematik der genauen Abgrenzung eines internationalen von einem nationalen Unternehmen ist so alt wie das wissenschaftliche Interesse an grenzüberschreitender Unternehmensbetätigung. Ebenso kennt die einschlägige Literatur zahlreiche Kriterien, welche internationale F&E kennzeichnen. In Analogie zur Darstellung eines grenzüberschreitend tätigen Unternehmens finden sich Begriffe wie globale F&E<sup>56</sup>, transnationale F&E<sup>57</sup>, internationale F&E<sup>58</sup> oder multinationale F&E<sup>59</sup>. Die mangelnde Genauigkeit in bezug auf die Ein- und Abgrenzung von wie auch immer titulierter und gearteter „Internationaler F&E“, wie sie in vielen Arbeiten vorzufinden ist, soll hier durch eine relativ enge Fassung des Begriffs vermieden werden.

<sup>56</sup> Vgl. etwa de Meyer (1989), S. 135.

<sup>57</sup> Vgl. etwa Gaßmann (1997a), S. 33.

<sup>58</sup> Vgl. etwa Casson (1991b), S. 39.

<sup>59</sup> Vgl. etwa Cheng/Bolon (1993), S. 1ff.

Internationalität von F&E soll festgemacht werden an einer **grenzüberschreitenden Streuung von Ressourcen**, insbesondere der Existenz von Forschungsstandorten außerhalb des Stammlandes<sup>60</sup>. Einige Autoren benennen ebenfalls die Beteiligung von Akteuren aus unterschiedlichen Ländern<sup>61</sup> als Kennzeichen internationaler F&E, auch wenn keine geographische Streuung vorliegt. Es erscheint jedoch zweifelhaft, ob letzteres Kriterium alleine bereits ausreichend ist, um ein F&E-Vorhaben als international zu bezeichnen, wenn man davon ausgeht, dass ein Unternehmen dann als „international“ eingestuft werden kann, wenn dieses grenzüberschreitend tätig wird<sup>62</sup>. Entscheidend für die Abgrenzung, ob F&E international durchgeführt wird oder nicht, ist somit die Tatsache, ob in einem anderen als dem Stammland die bereits oben charakterisierten Aufgaben der F&E verrichtet werden. Ein detailliertes Konzept, wodurch der Grad der Internationalität beschrieben werden kann, wird in Kapitel 4 erarbeitet.

#### 2.1.7.2 Stand der Internationalisierung der F&E-Aktivitäten deutscher Unternehmen

Kennzahlen zu F&E-Aktivitäten werden vielfach herangezogen, um die innovatorische Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft abzubilden. Wie bereits angedeutet, ist die deutsche Wirtschaft in technologieintensiven Branchen stark in einen internationalen Wettbewerb eingebettet<sup>63</sup>. Einen aktuellen Einblick in die Intensität von F&E-Aufwendungen deutscher Unternehmen im Ausland bietet folgende Aufstellung<sup>64</sup>. Hierbei werden im Ausland getätigte F&E-Aufwendungen denjenigen gegenübergestellt, welche in Deutschland anfielen. Zudem erfolgt eine branchenspezifische Differenzierung.

---

<sup>60</sup> Vgl. etwa Beise/Belitz (1996), S. 215. Carbonare/Völker (1996), S. 57.

<sup>61</sup> Diesem Aspekt jedoch wird in der Literatur eher sekundäre Bedeutung beigemessen, was sich aus der Seltenheit seiner Nennung ableiten lässt; vgl. etwa Gaßmann (1997), S. 33.

<sup>62</sup> Vgl. Schmid (1996), S. 17.

<sup>63</sup> Vgl. hierzu Kapitel 1.1.

<sup>64</sup> Für eine Übersicht über den Stand der Internationalisierung von F&E in der Periode 1980-1989 vgl. Dörrenbächer/Wortmann (1991).

| Branche   | F&E-Aufwendungen in Mrd. DM |                | Prozentualer Anteil der<br>Auslandsaufwendungen |
|---|-----------------------------|----------------|---|
|   | Im Ausland                  | In Deutschland |   |
| Chemische Industrie                                   | 6,2                         | 12,0           | 52  |
| Elektrizitätserzeugung und -verteilung                | 0,5                         | 1,8            | 28  |
| Automobilbranche                                      | 3,6                         | 17,0           | 21  |
| Verarbeitendes Gewerbe                                | 12,2                        | 61,0           | 20  |
| Maschinenbau  | 0,9                         | 6,7            | 13  |
| Medizin-, Mess-, Steuerungs-, Regelungstechnik, Optik | 0,3                         | 3,2            | 9   |
| Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik            | 0,5                         | 7,0            | 7   |

Tabelle 1: Anteil im Ausland getätigter F&E-Aufwendungen deutscher Unternehmen 1997

Quelle: Bundesministerium für Forschung und Bildung (2000), S. 52.

Auffallend ist der hohe Anteil der Auslands-F&E in der chemischen Industrie. Ein Erklärungsansatz wäre hier die scharfe deutsche Gesetzgebung in bezug auf Umweltstandards, Gentechnik etc. Dieses Argument wird gestützt durch die Tatsache, dass das F&E-Engagement ausländischer Firmen in Deutschland in der Chemiebranche den geringsten Stellenwert im Branchenvergleich einnimmt. Es lassen sich jedoch wieder Konsolidierungs- und Rezentralisierungstendenzen seitens der deutschen Unternehmen beobachten<sup>65</sup>. Die Branchen Elektrizitätserzeugung, Medizintechnik, Rundfunk- und Fernsehtechnik sowie Maschinenbau weisen deutliche Konzentrierungstendenzen auf.

<sup>65</sup> Vgl. Bundesministerium für Forschung und Bildung (2000), S. 53.

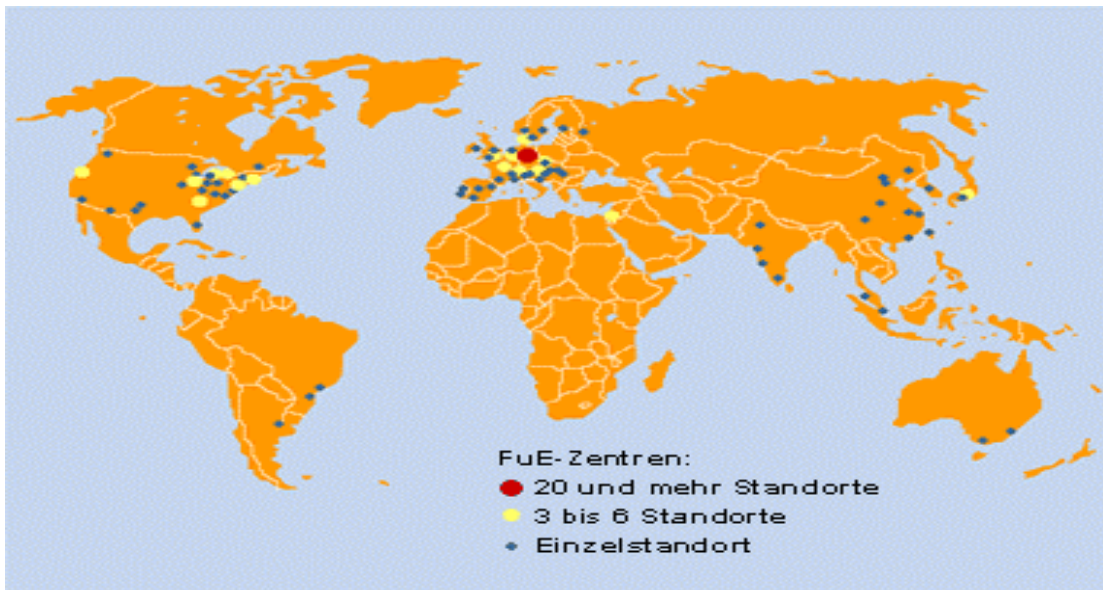


Abb. 4: F&E-Standorte der Siemens AG, 2001

Quelle: Geschäftsbericht der Siemens AG,  
[http://w4.siemens.de/geschaeftsbericht\\_2001/ueberblick/weltweit.shtml](http://w4.siemens.de/geschaeftsbericht_2001/ueberblick/weltweit.shtml),  
 (01.10.2003)

Abb. 4 verdeutlicht, dass der Siemens-Konzern eine deutliche Schwerpunktsetzung bei der geographischen Allokation seiner F&E-Standorte auf Westeuropa und Nordamerika verfolgt. Dies steht im Widerspruch mit der globalen Präsenz, die der Konzern gemessen an seinem im Jahre 2001 außerhalb Deutschlands generierten Umsatzanteil in Höhe von 78% des Gesamtumsatzes erreicht<sup>66</sup>. BASF konzentrierte im Jahre 1997 etwa 80% seiner F&E-Mitarbeiter an deutschen Standorten, während 73% des Absatzes außerhalb Deutschlands getätigt wurden<sup>67</sup>.

Festzuhalten ist demnach, dass der F&E-Bereich nicht in dem Maße international gestreut wird, wie andere Aktivitäten bzw. Bereiche zahlreicher deutscher Industrieunternehmen.

<sup>66</sup> Vgl. Geschäftsbereich der Siemens AG 2001, [http://w4.siemens.de/geschaeftsbericht\\_2001](http://w4.siemens.de/geschaeftsbericht_2001), (01.10.2003).

<sup>67</sup> Vgl. Greb (2000), S. 6.

## 2.2 Informations- und Kommunikationstechnik – Eine Eingrenzung

### 2.2.1 Relevanz der IuK für unternehmerisches Handeln

IuK<sup>68</sup> wird vielfach als bedeutender Faktor gesehen, welcher Unternehmen in ihrem Handeln und in ihrer Organisation nachhaltig verändert<sup>69</sup>, potenziell neue Wettbewerbsvorteile auf Unternehmens-<sup>70</sup> und auf nationaler Ebene generiert<sup>71</sup> und Modifikationen in bezug auf Märkte sowie Marktstrukturen herbeiführt<sup>72</sup>. Schlagwörter wie „Digital Age“, „Information Age“, „Networked Economy“, „New Economy“, „Electronic Commerce“, „E-Business“ oder „Virtuelle Unternehmen“ beherrschen die aktuelle Diskussion und werden vielfach unkritisch als bahnbrechende Neuerungen im gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Kontext gekennzeichnet. Vielfach fällt es schwer, diese zu definieren und voneinander abzugrenzen – der dadurch geschaffene Erkenntniswert darf zudem in Zweifel gezogen werden. Das grundlegende Potenzial der IuK kann jedoch zusammenfassend dadurch gekennzeichnet werden, dass sie dazu beitragen kann, die dem Menschen eigene, begrenzte Informationsverarbeitungskapazität zu erhöhen und so zu einer „...Erweiterung menschlicher Leistungsgrenzen in bezug auf Raum, Zeit und Geschwindigkeit beizutragen“<sup>73</sup>. Als Resultat dieser Erörterungen kann abgeleitet werden, dass eine Relevanz der neuen IuK für Unternehmen nicht abzustreiten ist. Dies wirft konsequenterweise drei Fragen auf:

- Was ist unter IuK zu verstehen?
- Worin besteht die „Neuheit“?
- Welcher Art ist diese Relevanz?

Während auf die ersten beiden Fragen im folgenden eingegangen werden soll, erscheint es kaum möglich, die dritte Frage einer gänzlichen Klärung zuzuführen. Es ist angemessener, fallspezifisch vorzugehen, sprich zu hinterfragen, wie sich IuK in gewissen Kontexten auswirkt<sup>74</sup>.

<sup>68</sup> Informations- und Kommunikationstechnik wird in diesem Falle dem Begriff Technologie vorgezogen, da Technologie die Lehre der Technik kennzeichnet.

<sup>69</sup> Vgl. z.B. Ferguson/Khandelwal (2000), S. 185ff., ferner Picot/Reichwald/Wigand (1996), Krystek/Redel/Reppegather (1997), Dutta/Evrard (1999), S. 239ff.

<sup>70</sup> Vgl. etwa Schulte Jr. (2000), S. 91ff., ferner Powell/Dent-Micallef (1997), S. 375ff.

<sup>71</sup> Vgl. Dunning (1988), S. 172ff., ferner Papanastassiou/Pearce (1999), S. 224ff.

<sup>72</sup> Vgl. hierzu Hougaard/Duus (1999), S. 2f., ferner Daniel/Klimis (1999), S. 318ff.

<sup>73</sup> Picot/Reichwald/Wiegand (1996), S. 118.

<sup>74</sup> Genau dies geschieht im Rahmen dieser Arbeit, bezugnehmend auf internationale F&E.

## 2.2.2 Begriffsabgrenzungen: Technik, Informationstechnik und Kommunikationstechnik.

Die bereits erwähnte vielfach synonyme Verwendung der Begriffe Technik und Technologie<sup>75</sup> findet sich ebenfalls im für den IuK-Bereich üblichen Sprachgebrauch wieder. Insbesondere der Begriff der Informationstechnologie erscheint angesichts seiner inflationären Verwendung geläufiger als derjenige der Informationstechnik, obwohl, wie bereits gezeigt wurde, der Technikbegriff dem der Technologie vielfach vorzuziehen wäre<sup>76</sup>. Dies gilt auch für den hier betrachteten Bereich Informationstechnik, da eher die konkreten Anwendungsmöglichkeiten als die zugrundeliegenden naturwissenschaftlichen Zusammenhänge von Interesse sind.

Der Begriff der IuK kennzeichnet nun grundsätzlich zwei Bereiche: Informationstechnik und Kommunikationstechnik. Eine eindeutige Abgrenzung beider Bereiche ist kaum möglich. Ein erster definitorischer Schritt kann gemacht werden, indem man sich dem Begriff „Information“ annähert, wie dies bereits in Abschnitt 2.1.1 geschah. Hier wurden Informationen als kontextgebundene und sinnhafte Datenbündel gekennzeichnet. Dieses Verständnis legt nahe, dass für die Auslegung von „Information“ im technischen Kontext weiter bzw. anders gefasst werden muss, da etwa die Zusammenführung von Daten zu subjektiv sinnhaften Bündeln menschlichen Aufgabenträgern obliegt<sup>77</sup>. Von einem eher technisch orientierten Standpunkt aus kann Information folgendermaßen interpretiert werden.

*„Essentially, anything that can be digitised - encoded as stream of bits - is information“<sup>78</sup>.*

Hier wird also die Übertragbarkeit von wahrnehmbaren Signalen in ein elektronisches Medium als Kennzeichen hervorgehoben. Legt man nun dieses Begriffsverständnis von Information zu Grunde, kann **Informationstechnik** in einem nächsten Schritt definiert werden als

*„...the infrastructure that makes it possible to store, retrieve, copy, filter, manipulate, view, transmit, and receive information.“<sup>79</sup>*

---

<sup>75</sup> Vgl. hierzu Landsch (1993), S. 79.

<sup>76</sup> Zur Abgrenzung von Technik und Technologie s. Kap 2.1.1.

<sup>77</sup> Zumindest werden Menschen die Bewertung durchführen, ob Datenbündel Sinn ergeben oder nicht.

<sup>78</sup> Shapiro/Varian (1999), S. 3.

<sup>79</sup> Shapiro/Varian (1999), S. 8.

Als Kommunikation kann der Austausch von Informationen und Daten verstanden werden<sup>80</sup>. Dies impliziert also das Vorhandensein von mindestens zwei Interaktionspartnern. Sozialpsychologen formulieren noch eine weitere Anforderung: „...die gegebene Information des Informanten soll möglichst exakt der erhaltenen Information des Informierten entsprechen“<sup>81</sup>. Eine in der Semiotik gängige Modellierung kennzeichnet menschliche Kommunikation als Gefüge von drei Ebenen. Die *Syntax* bezieht sich auf das Verhältnis von Zeichen und Signalen sowie die Regeln der Zusammensetzung. Die *Semantik* befasst sich mit der Zuordnung von Gegenständen, Ereignissen oder Zahlen zu den Signalen und somit mit der Sinngebung, während die *Pragmatik* die aus der Verwendung der Zeichen resultierenden Handlungsweisen betrachtet. Kommunikationsprozesse werden auf Syntaxebene vielfach derart modelliert, dass ein Sender seine Botschaft an einen Empfänger übermittelt, wobei diese Botschaft über einen Kommunikationskanal geschickt wird. Um dies zu tun, ist eine Kodierung auf Seiten des Senders, eine Dekodierung auf Seiten des Empfängers notwendig<sup>82</sup>. Zudem kann es zu Störungen beim Übertragungsprozess kommen, welche dazu führen, dass gesendete und empfangene Signale nicht identisch sind.

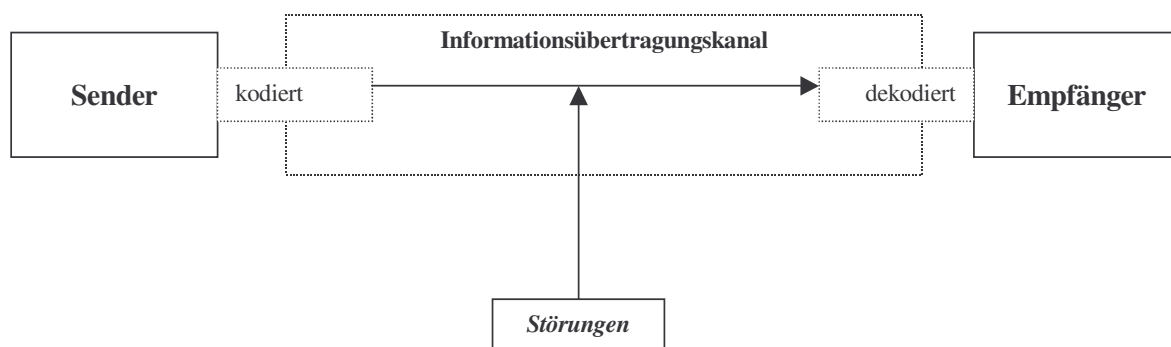


Abb. 5: Kommunikationsmodell nach Shannon/Weaver

Quelle: in Anlehnung an Picot/Reichwald (1991), S. 235.

Dieses Modell bildet die mit technischen Mitteln abbildbaren und unterstützbaren Elemente eines Kommunikationsprozesses ab. Hieraus lässt sich also ein Verständnis vom Begriff

<sup>80</sup> Vgl. hierzu Picot/Reichwald (1991), S. 252, ferner Dworatschek (1971), S.47.

<sup>81</sup> Thommen (1981), S. 31.

<sup>82</sup> Vgl. Kotler/Bliemel (1995), S. 910, ferner Picot/Reichwald (1991), S. 253f., Dworatschek (1971), S. 38; diese Betrachtung basiert auf dem sog. Nachrichtentechnischen Kommunikationsmodell.

„*Kommunikationstechnik*“ ableiten, welcher demnach die technischen Ressourcen kennzeichnet, die die oben dargestellten Komponenten der Kommunikation unterstützen<sup>83</sup>.

### 2.2.3 Neue IuK

„Neue IuK“ gerät zusehends in das Interesse betriebswirtschaftlicher Forschung. Es steht außer Zweifel, dass technische Entwicklungen der letzten Dekade zu einer neuen Qualität der IuK geführt haben – als Indiz dafür kann die Tatsache gewertet werden, dass IuK mittlerweile verschiedenste Lebensbereiche in einer bisher noch nicht gekannten Intensität durchdringt<sup>84</sup>. Hierin liegt auch ein Kernaspekt des „Neuen“: Es kann angenommen werden,

*„...daß das eigentliche Innovationsfeld in der logistischen Ubiquität der Standards und flächendeckenden Verfügbarkeit als Voraussetzung betrieblicher und gesellschaftlicher Relevanz liegt und nicht in den verwendeten Technologien“<sup>85</sup>.*

Natürlich schreiten technische Entwicklungen voran, jedoch erscheint es wenig sinnvoll, zu versuchen, eine oder mehrere technische „Kernentwicklungen“ als Auslöser eines revolutionären Wandels zu suchen. Hier wird die Ansicht vertreten, dass technische Errenschaften meist eine evolutionäre Entwicklung erfahren. Diese technische Weiterentwicklung lässt sich primär an steigenden Effizienz- und Effektivitätspotenzialen festmachen. Die tatsächlich einschneidende, revolutionäre Veränderung stellt die aktuell große Verbreitung sowie gesellschaftliche und betriebswirtschaftliche Relevanz von technischen Ressourcen einer jeweils hohen Entwicklungsstufe dar. Der revolutionäre Charakter soll demnach primär an der Art und Weise der Verwendung und Verfügbarkeit von moderner IuK festgemacht werden. Ähnlich argumentiert Venkatraman, welcher den potenziellen betriebswirtschaftlichen Nutzen von IuK in Verbindung mit dem Ausmaß der mit der IuK einhergehenden Veränderungsintensität darstellt und eine evolutionäre von einer revolutionären Ebene abgrenzt; als revolutionär werden diejenigen Kombinationen bezeichnet, in der IuK zu tiefgreifenden Veränderungen in einem Unternehmen führt, was mit einem ho-

---

<sup>83</sup> Kommunikationstechnik kann demnach als Unterkategorie der Informationstechnik gekennzeichnet werden. Die explizite Trennung, wie sie etwa durch den Begriff IuK zum Ausdruck kommt, ist wohl in der außerordentlichen Bedeutung zu suchen, welche diesem speziellen Bereich zukommt.

<sup>84</sup> Vgl. hierzu Picot/Reichwald/Wiegand (1996), S. 130.

<sup>85</sup> Mocker/Mocker (1997), S. 18.

hen potenziellen Nutzen verknüpft wird<sup>86</sup>. Der Autor argumentiert, dass eine einzelne IuK-Anwendung die geringsten potenziellen Auswirkungen aufweist. Als Beispiel nennt er etwa ein Inventar-Kontrollsystem. Zwar kann dieses auch auf neuster Technik basieren, jedoch sind größere Vorteile und Veränderungen zu erwarten, wenn IuK gesamtunternehmensbezogen eingesetzt wird und sämtliche Prozesse und Vorgänge unterstützt, wobei dies dazu führen kann, dass gewisse Prozesse obsolet werden, andere neue zu großer Bedeutung gelangen und gegebenenfalls neue Geschäftsfelder aufgetan werden<sup>87</sup>. Der andere Charakter dieser Situation erklärt sich mehr durch den Umfang des Einsatzes der IuK, weniger dadurch, dass hier etwa andere Techniken angewandt würden.

Natürlich sind es bestimmte technische Spezifika, welche die Grundlage dieser Ubiquität bilden. Die vielzitierte Neuheit soll anhand von drei interdependenten, die technischen Rahmenbedingungen betreffenden Dimensionen festgemacht werden<sup>88</sup>. Es sind weniger die einzelnen Dimensionen an sich, vielmehr deren Interaktion, welche den Bedeutungszuwachs der IuK auslösen und nach wie vor treiben:

- **Standardisierung und Offenheit,**
- **Vernetzung** und
- **Leistungsfähigkeit.**

#### 2.2.3.1 Standardisierung und Offenheit

Obwohl die Zusammenfassung beider Begriffe auf den ersten Blick widersprüchlich wirken mag, lässt sich bei genauerer Betrachtung feststellen, dass die Zielsetzungen beider Bestrebungen in die gleiche Richtung gehen. Beide stellen darauf ab, einen Zustand herzustellen, in dem prinzipiell unterschiedlich ausgelegte Systeme plattformübergreifend kommunizieren und interagieren können.

---

<sup>86</sup> Vgl. hierzu Venkatraman (2000), 74ff.

<sup>87</sup> Vgl. Venkatraman (2000), S. 84.

<sup>88</sup> Eine Darstellung technischer Standards und Gegebenheiten soll im Rahmen dieser Arbeit nur soweit erfolgen, wie es notwendig erscheint, um ein Verständnis für die „Neuheit“ der IuK zu entwickeln.

*„Unter einem offenen System versteht man ein System, das durch Einhaltung allgemein akzeptierter und öffentlich zugänglicher Regeln im Verbund mit anderen Systemen eingesetzt werden kann“<sup>89</sup>.*

An dieser Aussage wird deutlich, dass ein Konsens bestehen muss, welcher auf der Erkenntnis basiert, dass Vernetzung auf breiter Ebene vorteilhaft ist. Dies kann an der sogenannten Gesetzmäßigkeit von Metcalfee<sup>90</sup> verdeutlicht werden, welche besagt, dass der Wert eines Netzes im Quadrat zur Anzahl der Knoten steigt; zur Verdeutlichung kann das plakative Beispiel eines Telefonnetzes herangezogen werden; wenn vier statt zwei Teilnehmer einen Anschluss besitzen, so steigt die Anzahl möglicher Verbindungen um mehr als den Faktor zwei.

#### 2.2.3.1.1 OSI-7-Schichten-Referenzmodell

Als Bezugsrahmen für technische Gegebenheiten wird das OSI-7-Schichten-Referenzmodell herangezogen<sup>91</sup>. Die Bedeutung dieses Modells liegt darin, dass es mittlerweile einen auf breiter Ebene akzeptierten Industriestandard und eine Grundlage für technische Entwicklungen im Bereich der IuK-Technik-gestützten Datenkommunikation darstellt. Es bildet die Funktionalität und Architektur eines elektronischen Netzwerkes ab.

---

<sup>89</sup> Picot/Reichwald/Wiegand (1996), S. 156; an dieser Aussage wird deutlich, dass ein Konsens bestehen muss, welcher auf der Erkenntnis basiert, dass Vernetzung auf breiter Ebene vorteilhaft ist.

<sup>90</sup> Robert Metcalfee entwickelte 1976 die technischen Grundlagen für das „Ethernet“, welches der gängigste LAN-Typ ist; für eine genaue Darstellung vgl. Buchanan (1997), S. 19ff.

<sup>91</sup> Vgl. Buchanan (1997), S. 4ff., ferner Picot/Reichwald/Wiegand (1996), S. 156ff.; dieses Modell wurde in der hier vorgestellten Version im Jahre 1984 von der International Organization for Standardization (ISO) im Jahre 1984 vorgelegt. OSI steht für Open Systems Interconnection. Die ISO ist eine NGO, welche aus Vertretern der in den jeweiligen Ländern zuständigen Standardisierungsorganisationen besteht; von der ISO stammt etwa auch das stark diskutierte Zertifizierungskonzept ISO 9000; Die ISO ist im Internet unter <http://www.iso.ch> präsent.

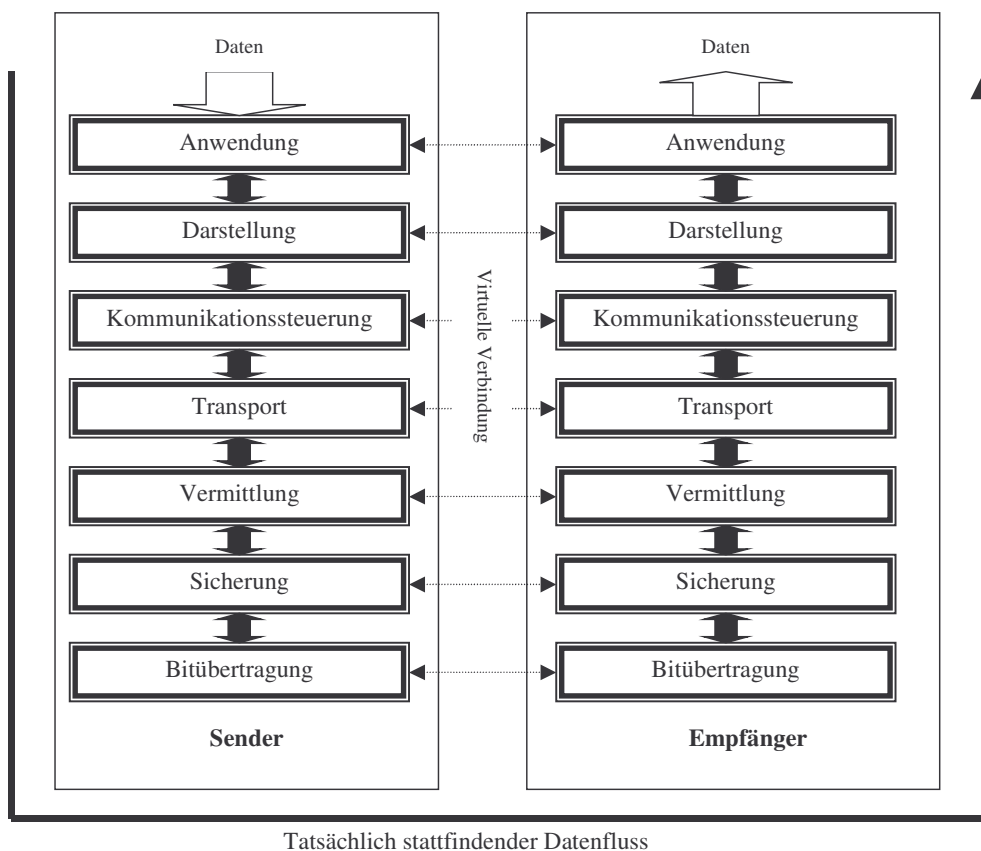


Abb. 6: OSI-7-Schichten-Referenzmodell

Quelle: in Anlehnung an Buchanan (1997), S. 4.

Abb. 6 stellt zwei Kommunikationspartner (Computersysteme) dar. Daten passieren auf der Senderseite alle Schichten von oben nach unten, während sie auf Empfängerseite von unten nach oben weitergereicht und verarbeitet werden. Zudem kommunizieren die einzelnen Schichten jeweils mit ihrem Äquivalent auf der anderen Seite.

- In der **Anwendungsschicht** erfolgt die Kopplung zu den Diensten wie etwa E-Mail und die Ein- und Ausgabe der Daten.
- Die **Darstellungsschicht** bestimmt das Datenformat, in welchem der Transport durch die weiteren Schichten bzw. die Ausgabe geschieht und hat somit eine „Übersetzerfunktion“.

- Die **Kommunikationssteuerung** (auch „Session“ genannt) überwacht die Interaktion der zwei Computer; hier erfolgt die Öffnung, Offenhaltung und Schließung einer Verbindung.
- Die **Transportschicht** stellt eine fehlerfreie Übermittlung von Daten in der richtigen Reihenfolge sicher; zudem übernimmt sie gegebenenfalls eine Aufteilung in einzelne Datenpakete und deren Zusammensetzung beim Empfänger. Ihre Aufgabe wird auch als „Flusssteuerung“ gekennzeichnet.
- Die **Vermittlungsschicht** ist für das sog. „Routing“ zuständig, sprich, sie schleust Datenpakete zu dem Zielknoten und legt dabei den Weg fest.
- Die **Sicherungsschicht** stellt sicher, dass die Übertragung verlässlich stattfindet – so werden etwa Start- und Endpunkte der Datenübertragung markiert und erkannt.
- Die **Bitübertragungsschicht** kennzeichnet die elektrischen Charakteristika der Datenübertragung.

Jeder Schicht sind verschiedene Soft- und gegebenenfalls Hardwarekomponenten zugeordnet. Offenheit kann in diesem Kontext als systemübergreifende Kompatibilität und Resultat von Standardisierung verstanden werden. Erst durch die Schaffung von Standards ist eine Kopplung verschiedener Systeme möglich

Zur Verdeutlichung der Umsetzung des OSI-Modells zeigt folgende Abb. 7 dessen Anwendung auf das Internet (noch nicht geklärte Begriffe werden in folgenden Abschnitten erläutert).

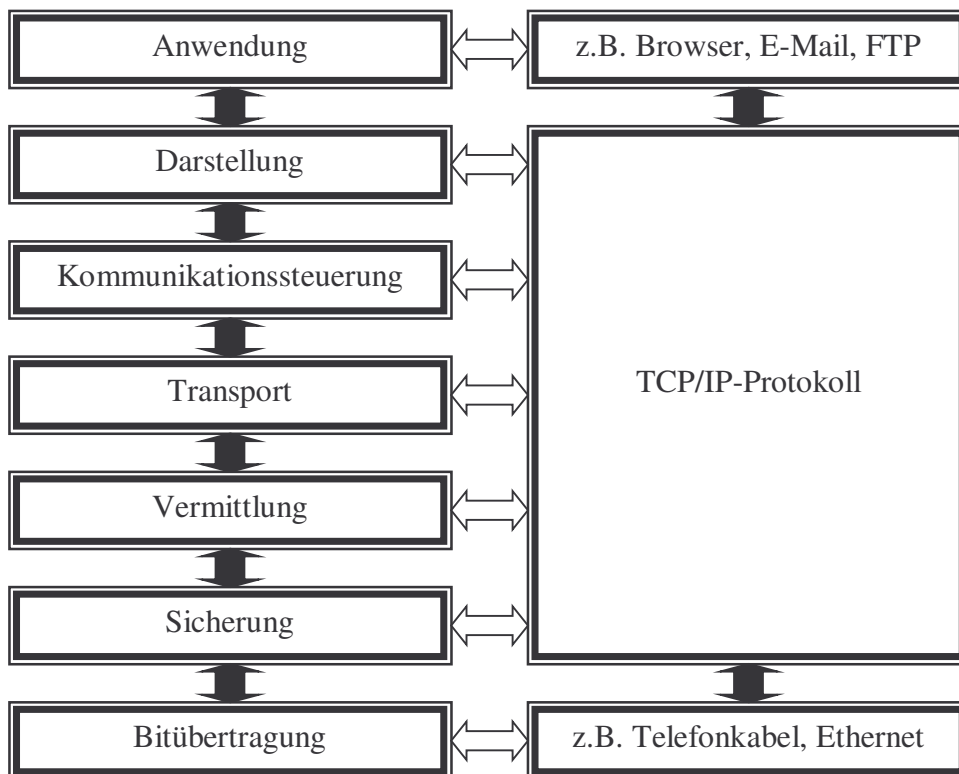


Abb. 7: Anwendung des OSI-7-Schichten-Modells auf das Internet

Quelle: in Anlehnung an Rost (1997), S. 19.

#### 2.2.3.1.2 IEEE 802

Eine inhaltliche Konkretisierung erfuhr obiges Referenzmodell durch das **Projekt IEEE 802**<sup>92</sup>. IEEE steht für „Institute of Electrical and Electronics Engineers“. Die Bezeichnung 802 rührt daher, dass die erste Sitzung des LAN/MAN Standards Committees (LMSC) zu diesem Thema im Februar 1980 stattfand. Ziel des Komitees war und ist die Entwicklung von LAN und MAN Standards, hauptsächlich für die zwei untersten Schichten des OSI-Modells, also die Bitübertragungs- und die Sicherungsschicht. LMSC ist in Arbeitsgruppen organisiert, welche sich spezifischen Themenbereichen widmen:

<sup>92</sup> Zur IEEE vgl. <http://www.ieee.org>, zum Projekt 802 vgl. <http://grouper.ieee.org/groups/802/> (21.08.2002).

- 802.1 High Level Interface (HLI): Internetworking
- 802.2 Logical Link Control (LLC)
- 802.3 Carrier-Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD):  
Zugriffssteuerung der Ethernet-Technik
- 802.4 Token-Bus LAN
- 802.5 Token –Ring LAN
- 802.6 MAN
- 802.7 Broad Band: Breitbandübertragungen
- 802.8 Fibre Optics: Glasfaserübertragungstechnologie
- 802.9 Integrated Service LAN (ISLAN): Integrierte Sprach-/Datennetze
- 802.10 Standards for Interoperable LAN Security (ISLAN): Netzwerksicherheit
- 802.11 Wireless LAN (WLAN): Drahtlose Netze
- 802.12 Demand Priority Access LAN
- 802.14 Cable TV Based Broadband Communication
- 802.15 Wireless Personal Area Network (WPAN)
- 802.16 Broadband Wireless Access

Die Sicherungsschicht des OSI-7-Schichten-Modells wird im Rahmen des 802-Projekts in den Kategorien 802.1 bis 802.5 und 802.12 detaillierter beschrieben. Besondere Bedeutung erlangt haben mittlerweile die Arbeiten der Bereich 802.3 (Ethernet) und 802.5 (Token-ring), welche sich auf breiter Ebene durchgesetzt haben<sup>93</sup>. Ethernet ist die derzeit populärste Netzwerktechnologie.

#### 2.2.3.1.3 TCP/IP und Datenübertragungs-/darstellungsstandards

Neben dem 7-Schichten-Referenzmodell als Beispiel für einen von offizieller Seite entwickelten Standard verdient das **TCP/IP** (Transport Control Protocol/Internet Protocol) als Industriestandard gesonderte Erwähnung. Hierbei handelt es sich um zwei verwandte Protokolle, also um eine Sammlung von Richtlinien, welche die Kommunikation zwischen Rechnern regeln, die als Industriestandard eine grundlegende Basis für den Datenaustausch

---

<sup>93</sup> Vgl. dazu Weber (1997), S. 28ff.

darstellt<sup>94</sup>. Es entstand im Jahre 1978 aus dem früheren TCP. Dem neuen TCP kommt die Aufgabe der Teilung und Zusammensetzung der Datenpakete zu. Das IP dient der Beförderung dieser Pakete durch ein Netz vom Sender zum Empfänger<sup>95</sup>. TCP/IP ist Grundlage der Datenkommunikation via Internet und weist bedeutsame Eigenschaften auf, welche es praktisch unbegrenzt einsetzbar macht: TCP/IP ist *plattformunabhängig*, es existiert für alle gängigen Computerplattformen (PC, UNIX, MAC, Großrechner) und Betriebssysteme und ist somit in der Lage, heterogene Rechner zu koppeln<sup>96</sup>.

Zudem ist es natürlich entscheidend, dass die transportierten Daten entsprechend dargestellt werden können. Hier haben sich spezifische Dateiformate auf breiter Ebene durchgesetzt und stellen somit faktisch Standards dar, wobei diese Evolution eher als emergent zu bezeichnen ist. Eine Übersicht bietet folgende Tabelle, wobei kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben wird.

| <b>Datentyp</b>      | <b>Gängige Dateiformate</b>                                    |
|----------------------|--|
| Bilder               | GIF und JPEG   |
| Text und Dokumente   | Microsoft Word-Dokumente (Microsoft),<br>PDF-Dokumente (Adobe) |
| Video                | QuickTime (Apple), MPEG  |
| Drucker-Files        | Postscript-Dateien   |
| Audio                | Mp3, Wav-Files   |
| Komprimierte Dateien | ZIP-Dateien  |

Tabelle 2: Gängige Dateitypen

<sup>94</sup> Picot/Reichwald/Wiegand (1996), S. 157.

<sup>95</sup> Vgl. Black (1999), S. 35f.

<sup>96</sup> Vgl. Mocker/Mocker (1997), S. 42.

#### 2.2.3.1.4 Telekommunikation

Auch im Bereich der *Telekommunikation* ist Standardisierung ein wesentliches Thema. So haben sich etwa im Bereich des Mobilfunks mehrere Standards etabliert. Hier sind insbesondere die GSM-Standards zu nennen; europäische und US-amerikanische sowie japanische Standards sind jedoch inkompatibel. Der UMTS-Standard (Universal Mobile Telecommunications System) soll dem Mobilfunk einerseits neue Leistungsmöglichkeiten eröffnen, andererseits einen weiteren Schritt in Richtung einer weltweiten Vereinheitlichung darstellen. Bisher erstreckt sich dieser Standard in erster Linie auf Europa, während in USA und Asien eigene Entwicklungen betrieben werden, welche jedoch bereits auf eine weltweite Vereinheitlichung abstellen<sup>97</sup>. Hierbei wird von folgender Entwicklung ausgegangen.

**Dezember 1999:** Internationale Einigung über die UMTS-Frequenzbänder,

**Oktober 2000:** Internationale Entscheidung über zusätzliche UMTS-Frequenzen,

**2001:** Erste UMTS-Feldversuche; in Japan bereits Übergang zum Normalbetrieb geplant,

**2002:** Teilweise Verfügbarkeit des UMTS-Kernbereichs,

**2005:** Volle Verfügbarkeit des UMTS-Netzes.<sup>98</sup>

Die Vereinbarung von Standards geht hierbei der Markteinführung von Produkten voraus – eine kritische Masse von Nutzern ist aus offensichtlichen Gründen insbesondere in der Telekommunikation unumgänglich.

Weitere Standardisierungsbestrebungen lassen sich etwa bei der zwischenbetrieblichen Datenübermittlung identifizieren. In diesem Kontext ist insbesondere **EDI** (Electronic Data Interchange) relevant. Jedoch ist festzuhalten, dass zahlreiche branchenspezifische Ausprägungen existieren, die aus den unterschiedlichen Anforderungen an die Datenübermittlung resultieren. Als Basis kann hier der ISO Standard EDI for Administration, Commerce and Transport dienen, der, je nach Anforderungen, durch die Hinzufügung von sogenannten Subsets angepasst werden kann<sup>99</sup>.

---

<sup>97</sup> In diesem Zusammenhang erfolgte ein Zusammenschluss der zuständigen Standardisierungsgremien von Europa, USA, Japan und Korea, vgl. Hascher (1999), S. 83.

<sup>98</sup> Vgl. Hascher (1999), S. 83ff.

<sup>99</sup> Vgl. Picot/Richwald/Wigand (1996), S. 159.

### 2.2.3.2 Vernetzung

Es ist insbesondere das Phänomen der Vernetzung von IuK-Systemen<sup>100</sup>, welchem in der betriebswirtschaftlichen Praxis und Forschung eine besondere Relevanz zugesprochen wird<sup>101</sup>. Ein Netzwerk besteht aus einem Gefüge von Knoten, welche über Verbindungen miteinander in Beziehung treten können. Ein elektronisches Netzwerk stellt die Verbindung von Systemen, Daten und Anwendungen dar<sup>102</sup>. Die naheliegendste Ausprägung ist ein Netzwerk von Computern und entsprechenden Ressourcen<sup>103</sup>. In Abhängigkeit davon, welche Knoten und welche Verbindungsleitungen man in die Betrachtung mit einbezieht, ergeben sich verschiedene „Vernetzungsgrade“<sup>104</sup>. Als technische Voraussetzungen für die Abkehr vom Einzelrechner können

- die Möglichkeit, leistungsstarke Mikroprozessoren in großen Stückzahlen herzustellen und
- die Entwicklung von kostengünstigen Hochleistungsnetzen genannt werden<sup>105</sup>.

Ein derartiger Zusammenschluss von Rechenkapazitäten weist zahlreiche Vorteile auf. Zum einen wird eine Kommunikation von Personen auf diesem Wege erleichtert, da permanent ein entsprechendes Medium zur Verfügung steht. Zum anderen besteht hierdurch die Möglichkeit, auf Ressourcen, welche physisch nur einmal vorhanden sind, von mehreren Standorten aus zuzugreifen<sup>106</sup>. Schließlich ist der Sicherheitsaspekt zu nennen; mittels zentraler Administration kann Zugang zu den Ressourcen (über Vergabe von Passwörtern), deren Verwendung (über sog. Freigabefunktionen), oder Datensicherungsaufgaben wesentlich effektiver und effizienter kontrolliert werden.

---

<sup>100</sup> Analog wird vielfach der Begriff „Verteilte Systeme“ verwendet, wobei diese Begrifflichkeit irreführend sein kann, weil auch Ansichten existieren, die verteilte Systeme als Zusammenschluss von nicht interagierenden Rechnern werten; vgl. etwa Weber (1998), 2ff.

<sup>101</sup> So existiert etwa ein Sonderforschungsbereich „Vernetzung als Wettbewerbsfaktor“, siehe <http://www.vernetzung.de>, welcher diesen Gedanken aufgreift und aufzuarbeiten sucht. Basis ist die Aussage, dass elektronische Netze neue kooperative Arbeitsformen ermöglichen.

<sup>102</sup> Vgl. Holst (1998), S.83f.

<sup>103</sup> Unter Ressourcen werden in diesem Kontext etwa Dateien oder Drucker verstanden, auf die durch ein Netzwerk zugegriffen werden kann.

<sup>104</sup> Vgl. Rost (1997), S. 18.

<sup>105</sup> Vgl. Weber (1998), S. 1.

<sup>106</sup> Dies kann etwa ein Drucker sein, welcher von mehreren Benutzern verwendet wird, oder Rechenkapazitäten auf einem zentralen Großrechner.

Hier wird deutlich, dass vor der Bildung eines Netzwerks die technische Möglichkeit zur Interaktion zwischen verschiedenen Rechnersystemen geschaffen werden muss.

Dies geschieht durch die im vorigen Abschnitt beschriebene Standardisierung und Offenheit<sup>107</sup>. Die wachsende Relevanz von Computernetzwerken im allgemeinen, dem Internet im speziellen lässt sich unter anderem anhand dessen Wachstums verdeutlichen.

| Datum       | Anzahl eingetragener Internet-Hosts |
|-------------|-------------------------------------|
| Januar 2003 | 171.638.297                         |
| Juli 2002   | 162.128.493                         |
| Januar 2002 | 147.344.723                         |
| Juli 2001   | 125.888.197                         |
| Januar 2001 | 109.574.429                         |
| Juli 2000   | 93.047.785                          |
| Januar 2000 | 72.398.092                          |
| Juli 1999   | 56.218.000                          |
| Januar 1999 | 43.230.000                          |
| Juli 1998   | 36.739.000                          |
| Januar 1998 | 29.670.000                          |
| Juli 1997   | 26.053.000                          |
| Januar 1997 | 21.819.000                          |
| Juli 1996   | 16.729.000                          |
| Januar 1996 | 14.352.000                          |
| Juli 1995   | 8.200.000                           |
| Januar 1995 | 5.846.000                           |
| Juli 1994   | 3.212.000                           |
| Januar 1994 | 2.217.000                           |
| Juli 1993   | 1.776.000                           |

Tabelle 3: Anzahl der beim ISC eingetragenen Hosts<sup>108</sup>

<sup>107</sup> Darin ist der Grund zu sehen, warum die Bereiche Vernetzung und Standardisierung/Offenheit in der Betrachtung getrennt wurden. Standardisierung und Offenheit sind der Bildung von Netzwerken logisch vorgelagert.

<sup>108</sup> ISC (Internet Software Consortium) ist eine NGO, welche die Vergabe von Internetadressen dokumentiert, vgl. <http://www.isc.org>.

Obenstehende Tabelle verdeutlicht das exponentielle Wachstum des Internets anhand der eingetragenen, sprich registrierten Host-Rechner, welche im Internet Ressourcen zur Verfügung stellen.

Das technische Phänomen, welchem wohl die größte Aufmerksamkeit zukommt, ist das Internet. Charakteristisch für das Internet ist seine Eigenschaft als „Vernetzung einzelner Netze“. Die besonderen Eigenheiten des Internet werden zudem deutlicher, wenn man sich bestimmte „Netzabgrenzungskriterien“ vor Augen hält und anwendet, wie etwa:

- **Programmatische Organisation**, die einen Netzzugang unterhält (ökonomische, wirtschaftliche, politische Programmatik),
- **Verwaltung** eines Netzes (zentral, dezentral),
- **Zugänge** zum Netz (öffentlich, nicht-öffentlich)<sup>109</sup>.

So ist festzuhalten, dass keine **Organisation** existent ist, welche alleinverantwortlich das Internet betreibt oder verwaltet. Das Internet kann abstrakt charakterisiert werden als „...nichts anderes als eine historisch gewachsene Kette von Konventionen, die sich im geschützten Bereich der Universitäten und Forschungseinrichtungen zu prägenden Standards entwickeln konnten und jetzt durch die ‚normative Kraft des Faktischen‘ fortwirken“<sup>110</sup>.

Die **Verwaltung** des Internet obliegt ebenfalls keiner Zentrale. Es existieren vielmehr zahlreiche Organisationen, welche, teils in Kooperation miteinander, gewisse administrative Aufgaben wahrnehmen. Zu nennen wären hier etwa:

- **ICANN** (<http://www.icann.org>): Internet Corporation for Assigned Names and Numbers; diese NGO übernimmt etwa die Verwaltung der Vergabe von IP-Adressen, welche einen Computer (und somit eine Internet-Adresse) im Internet eindeutig kennzeichnen.
- **ISOC** (<http://www.isoc.org>): Internet Society; hierbei handelt es sich um einen Zusammenschluss von mehr als 150 Unternehmen und Organisationen in über 100 Ländern, welcher sich der Gestaltung von (zukünftigen) Internet-Standards widmet. Die ISOC zielt auf die Wahrung der weltweiten Anwendbarkeit und Verfügbarkeit des Internets ab. Eingegliedert in die Organisation sind die Internet Engineering Task Force (IETF) und das Internet Architecture Board (IAB).

---

<sup>109</sup> Vgl. Rost (1997), S. 19.

<sup>110</sup> Mocker/Mocker (1997), S. 37.

Mitglieder der ISOC sind etwa im IuK-Sektor tätige Unternehmen wie Siemens AG, 3Com, Cisco Systems, Hewlett Packard, zahlreiche NICs (Network Information Centers) wie das DeNIC (Deutsches Network Information Center), KRNIC (Korea Network Information Center), Bildungsstätten wie Stockholm University Stratford College, University of Notre Dame, University of Washington und vermeintlich branchenfremde Unternehmen wie Federal Express oder die Bertelsmann AG<sup>111</sup>.

#### **2.2.4 Zwischenbetrachtung: Abgrenzung „neuer“ von „alter“ IuK**

Obige Darstellungen dienen der Verdeutlichung der Faktoren, welche den tatsächlich neuen Charakter dessen begründen, was sich derzeit in der IuK vorfinden lässt. Die IuK-Branche ist gekennzeichnet von zwar zahlreichen, jedoch dominanten Standards. Das OSI 7-Schichten-Referenzmodell gibt Regelungen für die Konzeptionierung von EDV-Systemen vor, während beispielsweise TCP/IP ein konkretes Übertragungsprotokoll darstellt. Diese Standardisierung führt zu einer Koppelbarkeit von Komponenten über Hersteller, Betriebssysteme etc. hinweg. Dies ist ein entscheidender Abgrenzungsaspekt. Während in den siebziger und achtziger Jahren des letzten Jahrtausends inkompatible Insellösungen in bezug auf Betriebssysteme und Hardwarearchitektur bestanden, sind heute einige wenige technische Lösungen omnipräsent. Eben diese Verbreitung erlaubt Vernetzung, also eine Ressourcenverlagerung in ein Netz. Diese wiederum ermöglichen den ortsunabhängigen Zugriff auf Ressourcen, über die der Nutzer nicht als Eigentümer verfügt.

Es sind diese Faktoren, die dazu führen, dass IuK in den Blickpunkt der betriebswirtschaftlichen Forschung gelangt. Unternehmen können als informationsverarbeitende Systeme interpretiert werden. Mit wachsenden Gestaltungsmöglichkeiten seitens der IuK ergeben sich somit neue betriebswirtschaftliche Handlungsalternativen. Bezogen auf internationale F&E sind insbesondere die im folgenden Abschnitt dargestellten Hilfsmittel von Bedeutung.

---

<sup>111</sup> Eine Auflistung der Mitglieder findet sich unter <http://www.isoc.org/orgs/orgsbyname.shtml> (01.10.2003); die Vielfalt und Verschiedenartigkeit der Mitglieder und ihrer Grundausrichtungen lässt die Bedeutsamkeit erahnen

### 2.2.5 IuK-Werkzeuge im Kontext der F&E

Prinzipiell lassen sich Kategorien von IuK-Werkzeugen bilden, in die ein Großteil der Produkte eingeordnet werden kann. Eine für Software gängige Kategorisierung, die auch in diesem Kontext verwendet werden kann, bezieht sich auf die Dimensionen der zeitlichen und räumlichen Übereinstimmung der Interaktion<sup>112</sup>.

| <b>Interaktion</b>                      | <b>zeitgleich</b>  | <b>Nicht zeitgleich</b>   |
|---|--|---|
| <b>An einem Ort</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direkte Interaktion</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geteilte Computeranwendungen</li> </ul>  |
| <b>An unterschiedlichen Orten</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Videokonferenz</li> <li>• parallele Dokumentenbearbeitung</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachrichtenübermittlung</li> <li>• Dokumentenmanagementsysteme</li> <li>• Diskussionsforen</li> <li>• Projektablage</li> </ul> |
| <b>Basale Funktionen</b> <sup>113</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Information Retrieval</li> <li>• Calendaring &amp; Scheduling</li> <li>• Verzeichnisdienste</li> <li>• Projektmanagementfunktionen</li> </ul> |   |

Tabelle 4: Softwarekategorisierung

Diese Aufstellung ist natürlich nur eine idealtypische Einteilung, da zahlreiche Systeme Komponenten beinhalten, die eine eindeutige Zuordnung nicht erlauben.

- **Zeitgleich – an einem Ort**

Diese Kategorie bezieht sich auf den direkten, nicht über ein IuK-Werkzeug vermittelten persönlichen Kontakt und ist hier daher nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

- **Nicht zeitgleich – an einem Ort**

IuK-Anwendungen, die eine asynchrone Kommunikation an einem Ort erlauben, sind im Regelfalle auch in der Lage, diese Funktionalität ortsübergreifend anzubieten. Daher wird

<sup>112</sup> Diese Matrix geht zurück auf Johansen, vgl. Johansen (1988), siehe ferner Horstmann (1999) S. 18.

<sup>113</sup> Diese Funktionen werden auch als Administrationsunterstützung gekennzeichnet, vgl. Wohlenberg (1994), S. 43.

hier an die entsprechende Kategorie „nicht zeitgleich – ein unterschiedlichen Orten“ verwiesen.

- **Zeitgleich – an unterschiedlichen Orten**

Hierbei handelt es sich um IuK-Werkzeuge, die ortsübergreifend Funktionalitäten anbieten, welche eine Echtzeit-Interaktion der Beteiligten erlauben. **Videokonferenzen** ermöglichen eine grenzüberschreitende Kommunikation mit Übermittlung von Sprach- und Bild-daten. **Parallele Dokumentenbearbeitung** bezeichnet eine Funktionalität, die es erlaubt, gleichzeitig und gänzlich ortsunabhängig Dateien einzusehen und zu bearbeiten. So ist es möglich, dass Mitarbeiter an verschiedenen Standorten zeitgleich ein identisches Dokument kooperativ bearbeiten.

- **Nicht zeitgleich – An unterschiedlichen Orten**

**Nachrichtenübermittlung** stellt die wohl bekannteste IuK-Funktionalität dar. Zum wohl verbreitetsten Vertreter dieser Kategorie zählt E-Mail, zudem existiert die Funktionalität der Nachrichtenübermittlung an alle oder selektiv ausgewählte Beteiligte (Broadcasting). Bedeutung im F&E-Kontext erhält die Möglichkeit der zeitzoneübergreifenden Nachrichtenübermittlung. Im weiteren Sinne können hier auch Telekonferenzen mit einbezogen werden. Workflowsysteme dienen der ortsübergreifenden Abstimmung von Arbeitsabläufen. **Diskussionsforen** erlauben prinzipiell die Möglichkeit des weltweiten Meinungsaustausches. Eine typische Ausprägung sind sog. Bulletin Boards, die von ihrer Funktionalität her „Schwarzen Brettern“ nachempfunden sind. So können Anfragen oder Anregungen einer großen Leserschaft zugänglich gemacht und auf diesem Wege ein Erfahrungsaustausch angekurbelt werden. **Universell verfügbare Projektablagen** sind netzbasierte Anwendungen, die den Beteiligten gemeinsamen Zugriff, Speicherung und Versionsabgleich bieten. Diese sind in der Regel web-basiert und über Standard-Browser abrufbar. Zudem werden oftmals automatisch sogenannte Meta-Daten (Autor, Datum, Dateigröße etc.) erzeugt und gespeichert. Es können selektiv Zugriffs- und Schreibrechte vergeben werden. Dokumentenmanagementfunktionen erleichtern zudem die Verwaltung von Dateien. So existieren etwa Sortierungsfunktionen (nach Datum, Autor etc.), die Möglichkeit, innerhalb von Dokumenten Verknüpfungen zu anderen Daten zu erstellen oder Be-

nachrichtigungsdienste, die Veränderungen an Datensätzen einem zuständigen Administrator anzeigen.

- **Basale Funktionen**

**Information Retrieval** beschreibt die Möglichkeit der Informationsbeschaffung in vorhandenen Datenbeständen (sprich Datenbanken, E-Mails, Dokumenten, Diskussionsforen etc.). Als Beispiel können etwa Internetsuchmaschinen genannt werden. Die Funktionalität basiert auf Datenbankabfragen. Unterschieden werden können hier Volltext- und Kontextsuchen. Im Gegensatz zur Volltextsuche sprechen Kontextsuchen auch bei ähnlichen Suchbegriffen an. Sogenannte Metasuchmaschinen erlauben die Abfrage mehrerer Quellen mit nur einer Suchanfrage.

**Calendaring & Scheduling** bietet die Funktionalität, innerhalb einer Gruppe Termin- und Ressourcenabgleiche vorzunehmen (etwa die Reservierung von Besprechungsräumen etc.). Es können Veranstaltungen einberufen, Teilnehmerverfügbarkeiten abgefragt und reisebedingte Abwesenheit hinterlegt werden. Von diesen Produkten geht eine besonders hohe koordinative Wirkung aus. Bekannter Vertreter dieser Kategorie ist etwa Outlook von Microsoft. An Bedeutung gewinnt zusehends die Möglichkeit, standortunabhängig auf einen persönlichen Terminplaner zugreifen zu können und eine Synchronisation mit mobilen Geräten, sogenannten PDAs (Personal Digital Assistant), durchzuführen.

**Verzeichnisdienste** dienen der Erfassung und Kommunizierung von Aufgabenzuweisungen und Verantwortlichkeiten. Ziel ist es, jedem Projektmitarbeiter die Möglichkeit zu geben, schnell richtige Ansprechpartner zu finden. Diese Kategorie trägt insbesondere zur Erhöhung der Transparenz des Kommunikationsnetzwerkes bei<sup>114</sup>. Es sind hier personen- und projektspezifische Informationen zugänglich zu machen

Insbesondere innerhalb von F&E-Aktivitäten, welche typischerweise projektspezifisch organisiert werden, können zudem **Projekt-Managementfunktionen** zum Einsatz kommen. Hier stehen Werkzeuge zur Verfügung, die Aufgabenzuweisungen dokumentieren, Arbeitsfortschritte überwachen, bestimmte Arbeitsabläufe definieren etc.

Um einen effektiven Einsatz dieser Werkzeuge zu gewährleisten, ist es notwendig, den Kontext zu erfassen. Daher ist es angezeigt, Informationsflüsse und –gefüge in einem

---

<sup>114</sup> Vgl. hierzu Moenaert et al. (2000), S. 364.

Unternehmen im allgemeinen, im Rahmen der internationalen F&E im besonderen, zu strukturieren.

### 2.2.6 Struktur eines betrieblichen Informationssystems

Ein betriebliches Informationssystem stellt ein Gefüge von Ressourcen und Beziehungen innerhalb eines Unternehmens dar, welchem die Aufgabe der Informationsverarbeitung zukommt. Das Informationssystem ist somit nach diesem Verständnis nicht mit der EDV gleichzusetzen, vielmehr ist diese integraler Systembestandteil. Die Funktionsfähigkeit eines derartigen Systems ist an eine spezifische strukturelle Auslegung gekoppelt, es liegt also keine unbegrenzte Flexibilität vor. Nicht jede beliebige Aufgabe kann durch ein betriebliches Informationssystem abgebildet und unterstützt werden.

Grundsätzlich basiert ein betriebliches Informationssystem auf drei Komponenten:

- ∅ Aufgaben, die durch Informationsbeziehungen miteinander verbunden sind<sup>115</sup>,
- ∅ Personen(-Gruppen) und
- ∅ Anwendungssysteme<sup>116</sup>.

Die Interaktionen und Interdependenzen zwischen den Systemkomponenten lassen sich folgendermaßen darstellen. Eine dem Informationssystem übertragene Gesamtaufgabe wird in Teilaufgaben **zerlegt**. Diese Teilaufgaben werden ausschließlich (vgl. Teilaufgabe B – Person B, Teilaufgabe C – System C) oder kooperativ (vgl. Teilaufgabe A – Person A – System A) Personen(-Gruppen) bzw. Anwendungssystemen **zugeordnet**; Anwendungssysteme stellen die angewendete Informations- und Kommunikationstechnik dar.

Kommunikationsbeziehungen bestehen zwischen Personen, zwischen Anwendungssystemen und zwischen Personen und Anwendungssystemen (Person C – System A). Interpersonale Kommunikationsbeziehungen können somit auch indirekt über ein System als Mediator hergestellt werden (Person C – System A – Person A).

---

<sup>115</sup> Vgl. Ferstl/Sinz (1993), S. 2.

<sup>116</sup> Vgl. Sinz (1999), S. 4.

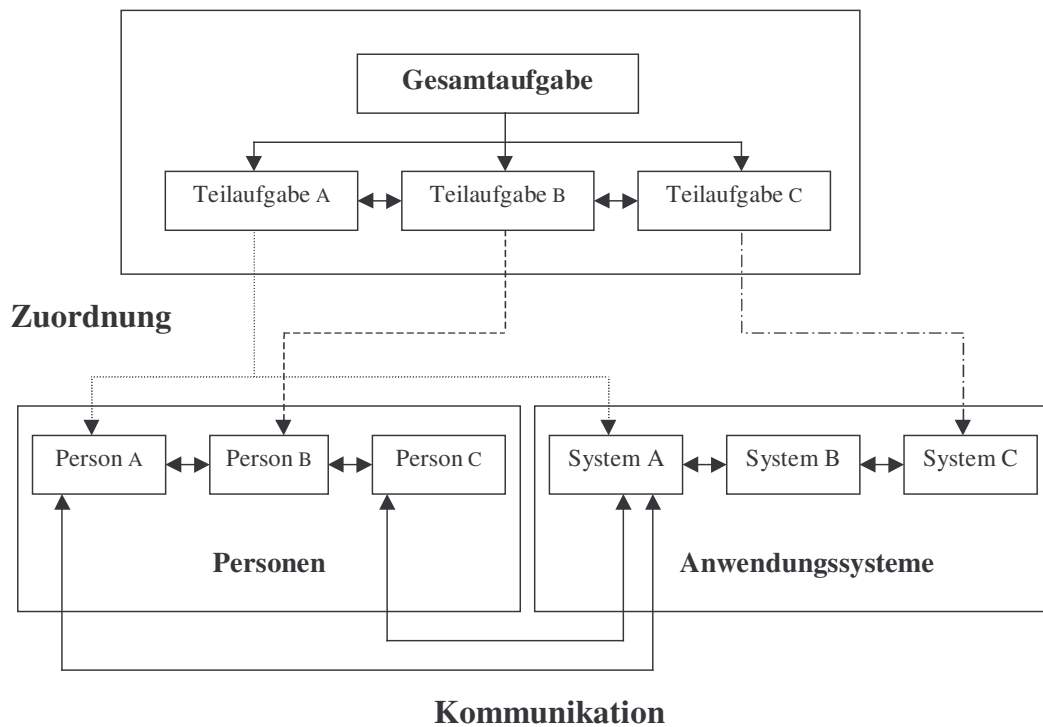


Abb. 8: Struktur eines betrieblichen Informationssystems<sup>117</sup>

Quelle: In Anlehnung an Sinz (1999), S. 6.

Trotz seiner allgemeingültigen Auslegung erlaubt dieses Modell Schlussfolgerungen in bezug auf die Anwendbarkeit von Informations- und Kommunikationstechnik im Kontext der internationalen F&E.

- Eine (Gesamt-)Aufgabe muss in der Art separierbar sein, dass eine Zuordnung von Personen und insbesondere von (Teil-)Anwendungssystemen zu den so entstandenen Teilaufgaben möglich ist. Entscheidendes Zerlegungskriterium hierbei ist der realisierbare Automatisierungsgrad<sup>118</sup>.
- Um die Interaktion zwischen Personen, zwischen Anwendungssystemen und zwischen Personen und Anwendungssystemen effektiv zu steuern, ist es notwendig, Erkenntnisse über die Interdependenz der Teilaufgaben zu gewinnen.

<sup>117</sup> Die als „Personen“ gekennzeichneten Elemente können ebenfalls Gruppen bzw. organisatorische Einheiten darstellen.

<sup>118</sup> Vgl. Sinz (1999), S. 5.

- Um interpersonale Kommunikation über Anwendungssysteme zu ermöglichen, sind Kompatibilität zwischen und Verfügbarkeit der Anwendungssysteme von herausragender Bedeutung.

Diese Erkenntnisse werden später in die Überlegungen mit einfließen, wie eine Abstimmung der IuK-Infrastruktur auf die Ausgestaltung der F&E-Streuung zu erfolgen hat. Insbesondere im Rahmen von Überlegungen, welche auf das Potenzial neuer IuK als Koordinationsinstrument abzielen, erlangen die Erwägungen zur Struktur eines betrieblichen Informationssystems Bedeutung.

### **2.2.7 Zusammenfassung**

Neue IuK erlaubt größere Gestaltungsfreiräume bei der konkreten Umsetzung einer international gestreuten F&E. Standardisierung, Vernetzung und quasi ubiquitäre Verfügbarkeit sind kennzeichnende Faktoren. Hieraus ergeben sich verschiedenartige neue Dienste und Werkzeuge, die geographisch gestreute F&E-Aktivitäten unterstützen können. Ein Einsatz dieser Werkzeuge kann jedoch nicht losgelöst von dem Kontext und den Aufgaben geschehen, deren Unterstützung angestrebt wird. Insbesondere die Analyse der konkret zugrunde liegenden Aufgaben ist bei der Bewertung der Effektivität der IuK im Kontext der Forschungsfrage somit unumgänglich. Die Art der Aufteilbarkeit einer Aufgabe sowie die sich daraus ergebenden Möglichkeiten der Zuordnung zu geographisch separierten Aufgabenträgern werden demnach zu bedeutsamen Bewertungsfaktoren hinsichtlich der Leistungsfähigkeit eines betrieblichen Informationssystems im Rahmen einer grenzüberschreitenden Streuung von F&E.

## 3 Vor- und Nachteile einer internationalen Streuung der F&E-Aktivitäten

### 3.1 Vorbemerkung

Die Beweggründe, welche ein Unternehmen dazu veranlassen, seine F&E-Aktivitäten zu dezentralisieren, sind von besonderer Bedeutung. Sie geben nicht nur Aufschluss über die Erwartungshaltung der Entscheidungsträger, sie sind vielmehr auch Basis für die jeweilige Ausgestaltung und Grundlage für die subjektive Erfolgsbeurteilung, welche ihrerseits nachhaltig die Entwicklung des Internationalisierungsprozesses beeinflussen kann.

Bei Aufarbeitung der Gründe, die für oder gegen eine Internationalisierung der F&E sprechen, wird folgendermaßen vorgegangen. Zuerst erfolgt die Betrachtung der veränderten Rahmenbedingungen, aus denen eine Notwendigkeit zur F&E-Internationalisierung resultiert (Kapitel 3.2). Anschließend werden die handlungsauslösenden unternehmensseitig erwarteten Vor- (Kapitel 3.3) und Nachteile (Kapitel 3.4) aufgearbeitet.

### 3.2 Verändertes Wettbewerbsumfeld

Im folgenden sollen in der Realität beobachtbare Phänomene erörtert werden, welche mittelbar die Notwendigkeit und Möglichkeit schaffen, eine grenzüberschreitende Dezentralisierung von F&E vorzunehmen. Die hier genannten Aspekte sind noch nicht direkt handlungsauslösend, sondern vielmehr als Vorstufe und Auslöser eines einsetzenden Erkenntnisprozesses zu sehen.

Als grundlegendstes Merkmal des Wettbewerbs in technologielastrigen und somit F&E-intensiven Branchen kann eine **steigende grenzüberschreitende Verflechtung von Wirtschaft, Kulturen und Gesellschaften** angeführt werden. Dies zwingt Unternehmen, ihre strategische Orientierung und Konfiguration entsprechend auszurichten. Die Fragen, woran diese Verflechtungen festzumachen, welches die Gründe und welches ihre Auswirkungen auf Unternehmen sind, sind zentrale Bestandteile der Wissenschaftsdisziplin des Internationalen Managements. Es ist offensichtlich, dass es den Rahmen sprengen würde, diese Fragen tiefgreifender zu untersuchen. Internationales Management, das die gedankliche

Basis dieser Arbeit darstellt, geht von der Existenz und betriebswirtschaftlichen Relevanz der o.g. Verflechtungen aus<sup>119</sup>. Aus diesem Grund wird hier auf eine umfassende Herleitung und Begründung verzichtet.

Vereinfachend lässt sich die Aussage treffen, dass sich zentralisierungs- und dezentralisierungsfördernde Kräfte gegenüberstehen<sup>120</sup>.

Eine zentralisierungsfördernde Triebkraft wird vielfach in der Globalisierung gesehen. Globalisierung soll hier „...als ökonomische, politische, soziale und kulturelle Entwicklung und damit Veränderungsprozess verstanden [werden], welcher maßgeblich ... durch globalisierende Unternehmen vorangetrieben wird“<sup>121</sup>. Diese globalisierenden Unternehmen besitzen eine spezifische strategische Ausrichtung, welche unter anderem durch Produktstandardisierung, Weltmarktorientierung und weltweite Streuung der Wertschöpfungsaktivitäten gekennzeichnet ist<sup>122</sup>. Weltweit ähnliche Konsumentenpräferenzen zwingen Unternehmen, ihre Aktivitäten entsprechend auszurichten, wobei eine ausgeprägte Integration zur Realisierung von Verbundeffekten notwendig ist. Zentrales Entscheidungskriterium für die Allokation ist hierbei die Frage, wo die jeweiligen Aktivitäten am effektivsten und effizientesten durchgeführt werden können. Bezogen auf die F&E würde dies also idealtypisch bedeuten, dass Wissen und Produkte jeweils dort entwickelt werden, wo einerseits die Kompetenzen vorhanden und andererseits die Kosten am vorteilhaftesten sind. Ländergrenzen spielen in diesem Kalkül eine untergeordnete Rolle. Die so entwickelten Produkte würden dann weltweit vertrieben werden. Es ist jedoch offensichtlich, dass diese Überlegungen nicht universell Bestand haben können, da spezifische Branchen- oder Ländererfordernisse völlig außer acht gelassen werden.

Das andere Extrem stellen Unternehmen oder Branchen dar, bei denen eine länderspezifische Anpassung im Vordergrund steht. Ist hier die Ausgangslage eine andere, lässt sich jedoch ebenfalls auch in bezug auf die F&E die Notwendigkeit zur grenzüberschreitenden

---

<sup>119</sup> Zur Charakterisierung des Internationalen Managements als Wissenschaft vgl. etwa Schmid (1996), S. 9ff.

<sup>120</sup> Vgl. Bartlett/Goshal (1989), S. 20ff. und S. 24ff.

<sup>121</sup> Engelhard/Gerstlauer/Hein (1999), S. 294.

<sup>122</sup> Für eine Charakterisierung der Globalisierungsstrategie vgl. etwa Engelhard/Gerstlauer/Hein (1999), S. 293ff., ferner Levitt (1983), S. 92ff.

Streuung ableiten, um etwa länderspezifisch divergierende Nachfragen<sup>123</sup> zu erkennen und zu befriedigen.

Die zunehmende Verflechtung schafft jedoch nicht nur eine Notwendigkeit, sondern auch vielfach erst die Möglichkeit zur grenzüberschreitenden Mobilität und der damit einhergehenden Ausnutzung der sich bietenden Vorteilhaftigkeit einer internationalen Betätigung. Verwiesen sei hier etwa beispielhaft auf den westeuropäischen Integrationsprozess, welcher über die Herstellung der vier Grundfreiheiten die Errichtung eines Binnenmarktes anstrebt, der auch für Unternehmen einen Wirtschaftsraum ohne Grenzen darstellt.

Zudem ist ein Trend zu steigenden F&E-Kosten bei gleichzeitig kürzer werdenden Innovations- und Produktlebenszyklen zu konstatieren<sup>124</sup>. Vielfach wird es zusehends problematisch, Forschungs- und Entwicklungskosten mit den Erlösen zu decken, welche ein Produkt in seiner Marktphase erwirtschaftet. Dies gilt nicht nur für noch junge Technologiefelder wie etwa Biotechnologie, auch Produkte, welche auf reifer Technologie basieren, erfordern in Übereinstimmung mit der Gesetzmäßigkeit des abnehmenden Grenzertragszuwachses Produktivitätsfortschritte einen höheren F&E-Aufwand<sup>125</sup>. Es besteht somit einerseits die Notwendigkeit, das technische Potenzial eines Unternehmens auf möglichst breiter Basis, sprich weltweit, zu nutzen, andererseits möglichst zeitgleich alle relevanten Ländermärkte bei Berücksichtigung eventuell vorhandener Nachfrageunterschiede zu bedienen<sup>126</sup>. Diese Gegebenheiten sind somit als mögliche Triebkräfte einer F&E-Internationalisierung zu sehen.

---

<sup>123</sup> Vgl. Specht (1996), S. 418.

<sup>124</sup> Vgl. Gaßmann/v. Zedtwitz (1996b), S. 4.

<sup>125</sup> Vgl. Schuster (1988), S. 17.

<sup>126</sup> Vgl. Specht (1996), S. 420.

### **3.3 Handlungsauslösende erwartete Vorteile einer F&E- Internationalisierung**

Die einschlägige Literatur beinhaltet einen reichhaltigen Überblick über diejenigen Faktoren<sup>127</sup>, denen eine Bedeutung hinsichtlich der Entscheidung für oder gegen eine Internationalisierung von F&E beigemessen wird. Ausschlaggebend sind hier letztendlich *die Erwartungen, welche von Unternehmen an eine Internationalisierung der F&E geknüpft werden*. Während inhaltlich größtenteils weitgehende Übereinstimmung herrscht, finden sich jedoch vielfältige Systematisierungsansätze, welche darauf abzielen, die Heterogenität der angeführten Aspekte in ein greifbares Gebilde zu transformieren. Eine Systematisierung soll der Herausbildung eines weitergehenden Verständnisses dienen, als dies durch rein enumerative Aneinanderreihung geschehen könnte. Die folgenden Abschnitte sollen dem Zweck dienen, einen Überblick über die vielfältigen Gründe zu geben, welche die Entscheidung hinsichtlich einer Internationalisierung von F&E potenziell positiv beeinflussen

#### **3.3.1 Universelle, im Ländervergleich jedoch unterschiedlich ausgeprägte Erfolgsfaktoren**

In einer umfangreichen Literaturlauswertung stellt Brockhoff die von 28 verschiedenen Autoren in Betracht gezogenen Auslöser für eine Dezentralisierung von F&E dar<sup>128</sup>. Der Betrachtungszeitraum erstreckt sich dabei von 1971 bis 1997.

Ausgangspunkt seiner Überlegungen ist die Annahme, dass universelle Erfolgsfaktoren für die Innovationsgenerierung existieren, sprich Faktoren, deren Ausprägung mit dem Innovationserfolg korreliert sind. Die Begründung für eine Dezentralisierung von F&E ergibt sich aus der Tatsache, dass diese universellen Erfolgsfaktoren in unterschiedlichen Ländern verschiedenartig ausgeprägt sind<sup>129</sup>. Dieser Zusammenhang lässt sich anhand des Beispiels „Ausbildungsniveau“ verdeutlichen. So ist anzunehmen, dass der Qualität der Aus-

---

<sup>127</sup> Vgl. Pearce/Singh (1992), S. 150f., ferner Beckmann/Fischer (1994), S. 640ff., Dörrenbacher/Wortmann (1991), S. 139f., Krubasik/Schrader (1990), De Meyer (1992), S. 166ff., Freudenberg von Deutschland (1988), S. 40ff., Gaßmann (1997a), S. 64ff., Casson (1991c), S. 68ff., Casson/Pearce/Singh (1991), S. 222ff., Kuemmerle (1999), S. 9ff., Schmaul (1995), S. 18f.

<sup>128</sup> Vgl. Brockhoff (1998), S. 28ff.

<sup>129</sup> Vgl. Brockhoff (1998), S. 17.

bildung der Mitarbeiter im Kontext der F&E unabhängig vom Ort der F&E ein gleich hoher Bedeutungsgrad beizumessen ist. Jedoch ist festzustellen, dass im Ländervergleich Unterschiede im Ausbildungsniveau bestehen, welche dazu führen können, dass Standorte in die Regionen verlagert werden, in denen das jeweils höhere Niveau vorzufinden ist. Der Autor definiert drei Kategorien:

- (A) ***Zugang zu Ressourcen,***
- (B) ***Zugang zu Märkten,***
- (C) ***Sonstige Gründe.***

Die jeweiligen Kategorien umfassen hierbei jeweils folgende Gründe:

(A) ***Zugang zu Ressourcen:***

Rekrutierung von F&E-Personal,  
Nähe zu lokalen Kompetenzzentren,  
Unterstützung lokaler Produktions- und Kundenserviceeinrichtungen,  
Niedrige Löhne und  
Unterstützung eines Technologietransfers.

(B) ***Zugang zu Märkten:***

Nähe zu Kunden und Märkten,  
Notwendigkeit einer Anpassung von Produkten an lokale Gegebenheiten,  
Klimatische Bedingungen,  
Präsenz von bedeutsamen Konkurrenten in dem selben Markt mit ähnlicher Bearbeitungsintensität.

(C) ***Sonstige Gründe:***

Im Vergleich zur Zentrale günstigere politische Bedingungen oder Umweltgegebenheiten,  
Akquisitionen oder durch Zufälle oder „Glück“ eingetretene Ereignisse,  
Besondere Initiative lokaler Manager.

Legt man als Kriterium die Häufigkeit der Nennung der jeweiligen Kriterien durch die in die Analyse einbezogenen Autoren an, ergibt sich folgende Rangordnung:

| Kriterium   | Relative Häufigkeit | Kategorie „Ressourcen“ | Kategorie „Märkte“ | Kategorie „Sonstige“ |
|---|---------------------|------------------------|--------------------|----------------------|
| Rekrutierung von F&E-Personal   | 92,86%              | X                      |                    |                      |
| Nähe zu lokalen Kompetenzzentren  | 89,29%              | X                      |                    |                      |
| Nähe zu Kunden und Märkten  | 85,71%              |                        | X                  |                      |
| Notwendigkeit einer Anpassung von Produkten an lokale Gegebenheiten                           | 78,57%              |                        | X                  |                      |
| Unterstützung lokaler Produktions- und Kundenserviceeinrichtungen                             | 67,86%              | X                      |                    |                      |
| Im Vergleich zur Zentrale günstigere politische Bedingungen oder Umweltgegebenheiten          | 64,29%              |                        |                    | X                    |
| Niedrige Löhne  | 50,00%              | X                      |                    |                      |
| Akquisitionen oder durch Zufälle oder „Glück“ eingetretene Ereignisse                         | 35,71%              |                        |                    | X                    |
| Präsenz von bedeutsamen Konkurrenten in dem selben Markt mit ähnlicher Bearbeitungsintensität | 25,00%              |                        | X                  |                      |
| Klimatische Bedingungen   | 21,43%              |                        | X                  |                      |
| Unterstützung eines Technologietransfers  | 21,43%              | X                      |                    |                      |
| Besondere Initiative lokaler Manager  | 17,86%              |                        |                    | X                    |

Tabelle 5: Gründe für eine geographische Dezentralisierung von F&amp;E

Tabelle 5 ordnet demnach die Kriterien in der Vertikale entsprechend ihrer Häufigkeitsnennung an, welche von oben nach unten abnimmt. Zudem erfolgt die Zuordnung zu den bereits erläuterten Kategorien in der Horizontale.

Es sei angemerkt, dass es nicht Sinn obiger Aufstellung ist, aus den relativen Häufigkeiten eine verbindliche Rangordnung hinsichtlich der Bedeutsamkeit der genannten Kriterien abzuleiten. So bezieht sich Tabelle 5 auf Studien, welche sich etwa ausschließlich auf US-Firmen beschränken<sup>130</sup>, andere betrachten europäische und japanische<sup>131</sup> oder ausschließ-

<sup>130</sup> Hierzu zählt die Studie von Ronstadt (1978).

lich schwedische Unternehmen<sup>132</sup>. Ferner variieren die betrachteten Branchen. Jedoch wird ein Eindruck vermittelt, welche Bereiche als relevant angesehen werden. Zudem kann der Schluss gezogen werden, dass eben aufgrund der Heterogenität bezüglich Ursprungsland und/oder Branche der zugrundeliegenden Studien diejenigen Kriterien, welche besonders häufig genannt werden, einen hohen Universalitätsgrad aufweisen, da sie länder- und branchenübergreifend als wichtig erachtet werden. Zudem kann abgeleitet werden, dass Kostenaspekten, welche hier durch niedrige Lohnkosten abgedeckt werden, eine vergleichsweise untergeordnete Rolle zugewiesen wird<sup>133</sup>.

### 3.3.2 Voraussetzung, Motivation und Auslöser

Cheng und Bolon<sup>134</sup> erarbeiteten unter Rückgriff auf die Ausführungen von Boddewyn<sup>135</sup> drei Kategorien, innerhalb derer sie die Aspekte subsumieren, welche sie als relevant bezüglich einer Entscheidung für oder gegen eine Internationalisierung von F&E erachten. Hierbei greifen sie in erster Linie auf Aspekte zurück, welche bei anderen Autoren bereits vorzufinden sind. Basis der Erfassung ist keine eigene empirische Erhebung, sondern vielmehr eine Literaturanalyse. Die Aufnahme dieses Systematisierungsansatzes in die vorliegende Arbeit erfolgt nicht willkürlich. Sie liegt vielmehr darin begründet, dass sie subjektive Wahrnehmungen explizit berücksichtigt.

Die Kategorie **Voraussetzungen** („conditions“) enthält diejenigen unternehmensintern oder –extern vorzufindenden Faktoren, welche eine F&E-Dezentralisierung erst ermöglichen oder aus ökonomischen Erwägungen rational erscheinen lassen<sup>136</sup>.

Die Autoren zählen hierzu:

- Verbesserte Informations- und Kommunikationstechnik,
- Erhöhung der Standards in Entwicklungsländern hinsichtlich sozialer, ökonomischer und technischer Ressourcen und
- Vereinheitlichung des internationalen Patentrechts.

---

<sup>131</sup> So etwa De Meyer/Mizushima (1989).

<sup>132</sup> Hierzu zählt z.B. Hakanson (1992).

<sup>133</sup> Dieses Resultat bestätigt Brockhoff (1998), S. 35.

<sup>134</sup> Vgl. Cheng/Bolon (1993), S. 3ff.

<sup>135</sup> Vgl. hierzu Boddewyn (1985), S. 57ff.

<sup>136</sup> Vgl. Cheng/Bolon (1993), S. 3.

Hervorzuheben ist hier, dass explizit ein Zusammenhang zwischen IuK und internationaler F&E formuliert wird, der IuK als „enabler“ für eine Dezentralisierung charakterisiert.

**Motivation** („motivation“) ergibt sich aus den *erwarteten* Vorteilen, welche ein Unternehmen aufgrund einer dezentralisierten F&E realisieren kann. Die Subjektivität von Entscheidungsprozessen kommt in der Tatsache zum Ausdruck, dass den erwarteten eher als den tatsächlich realisierbaren Vorteilen eine zentrale Rolle im Rahmen der Entscheidungsfindung zugebilligt wird. Selbstverständlich müssen diese nicht voneinander abweichen, jedoch ist es möglich, dass spezifische Vorteile nicht im Rahmen eines Entscheidungsprozesses für oder gegen eine Dezentralisierung von F&E Eingang finden, da sie durch den Entscheidungsträger etwa nicht wahrgenommen werden. Im Rahmen der Kategorie Motivation werden folgende Aspekte genannt:

- Zugang zu innovativen Ressourcen, insbesondere Humankapital,
- gewachsene Vielfältigkeit der generierten Ideen, Produkte und Prozesse,
- Ausnutzung von ortsspezifischen Vorteilen, wie etwa die Allokation von F&E-Aktivitäten in Abhängigkeit von der an den jeweiligen Standorten vorzufindenden Expertise,
- verbesserte Möglichkeit der Anpassung an lokale Gegebenheiten und
- Ausnutzung von durch ausländische Staaten geschaffenen „Pull“-Faktoren wie etwa Steuervergünstigungen oder Abschreibungsmöglichkeiten.

Als dritte Kategorie benennen die Autoren **Auslöser** („precipitating circumstances“), welche die Faktoren beinhaltet, die den Handlungsprozess in Gang setzen, der zu einer Errichtung von F&E-Standorten im Ausland führt. Hier werden angeführt:

- Notwendigkeit einer technischen Unterstützung und Anpassung als Resultat einer Auslandsproduktion und globalen Marketingaktivitäten,
- Ausländische F&E-Aktivitäten durch Konkurrenzunternehmen, was einen Nachfolger-Effekt bewirkt,
- Knappheit von Forschungspersonal im eigenen Land,
- Forschungserfolg ausländischer Unternehmen im (aus Sicht eines inländischen Unternehmens) eigenen Land,

- Druck seitens ausländischer Regierungen, F&E-Niederlassungen als Voraussetzung für einen Markteintritt auszuweisen,
- (aus Sicht von US-Unternehmen) vorhandene Notwendigkeit der zunehmenden Berücksichtigung von europäischen Standards im Zuge der EU.

Diese Systematisierung hebt sich von anderen aufgrund ihrer gedanklichen Basis ab. Die Autoren lehnen die Bildung der Kategorien an Boddewyn an, der seinerseits darauf abzielt, Theorien der Auslandsdirektinvestitionen zu kategorisieren<sup>137</sup>. Diese Grundlage prägte offensichtlich die Autoren bei der Zusammenstellung der Aspekte. So finden sich insbesondere in der Kategorie „Auslöser“ Aspekte, welche Erwägungen der Theorie des oligopolistischen Parallelverhaltens verwandt erscheinen<sup>138</sup>.

Herauszuheben ist, dass die Festigung der Europäischen Union in bezug auf technische Standards als Grund für US-Unternehmen, innerhalb Europas F&E-Aktivitäten anzusehen, angeführt wird.

### 3.4 Zentralisierungsfördernde Aspekte

Es ist auffällig, dass die in der Literatur vorzufindenden Abhandlungen über diejenigen Aspekte, welche gegen eine F&E-Internationalisierung und somit für eine Zentralisierung dieser Aktivitäten sprechen, im Regelfall wesentlich knapper gehalten sind als die Darstellung der Gründe, die für eine Streuung sprechen. Nichts desto trotz sind es eben diese zentralisierungsfördernden Faktoren, die besondere Aufmerksamkeit verdienen, da diese **Barrieren einer Internationalisierung** darstellen, die es abzubauen gilt, beabsichtigt man, die Vorteilhaftigkeit einer derartigen Streuung zu nutzen. Zahlreiche Autoren fassen die hier einschlägigen Aspekte zusammen<sup>139</sup>. Zur Darstellung dieser Aspekte soll hier ebenfalls eine in Anlehnung an die in 3.3.1 eingeführte Kategorisierung verwendet werden<sup>140</sup>. Ähnlich wie im Rahmen der Kategorisierung der „Pro-Argumente“ unterteilt Brockhoff ebenfalls in ressourcenbezogene und marktbezogene Kriterien. Auf die Bildung einer dritten

<sup>137</sup> Vgl. Boddewyn (1985), S. 57ff.

<sup>138</sup> Zur Theorie des oligopolistischen Parallelverhaltens vgl. etwa Knickerbocker (1973).

<sup>139</sup> Vgl. Granstrand/Hakanson/Sjölander (1992), S. 6ff., ferner De Meyer/Mizushima (1989), S. 139f. oder Freudenberg von Deutschland (1988), S. 60ff.

<sup>140</sup> Vgl. Brockhoff (1998), S. 31.

Gruppe verzichtet er, jedoch ist es sehr wohl sinnvoll, gewisse Kriterien, die Brockhoff in die Kategorien „Ressourcen“ und „Märkte“ einordnete, in einer dritten Gruppe zusammenzufassen, da diese die Eigenschaft aufweisen, subjektive Wahrnehmungen zu repräsentieren.

**(A) Zugang zu Ressourcen:**

Ausnutzung von Größenvorteilen bei zentralisierter F&E

Gewährleistung einer kritischen Masse/kritischen Mindestgröße,

Koordinationsprobleme,

Kommunikationsprobleme,

Risiko der unbeabsichtigten Doppelarbeit,

Streben nach einem engen Kontakt mit dem Stammland zur Sicherung des dort entstandenen Technologievorsprungs,

**(B) Zugang zu Märkten:**

Unzureichende Größe der Auslandsmärkte, um dort F&E zu etablieren,

Globale Marktausrichtung,

**(C) Sonstige, subjektive Gründe:**

Subjektiv wahrgenommene Barrieren,

Schutz vor unbeabsichtigtem Wissensabfluss,

Machtstreben bestimmter Gesellschaften,

Stammlandorientierung, kulturell bedingte Gründe.

Um einen Überblick zu vermitteln, welchen praktischen Stellenwert diese Argumente haben, erfolgt auch hier die Auswertung der Ergebnisse von Brockhoff, der zahlreiche empirische Untersuchungen hinsichtlich der wahrgenommenen Vor- und Nachteilhaftigkeit zusammengefasst hat; bei zentralisierungsfördernden Faktoren wertet er 14 Untersuchungen aus.

| Kriterium   | Relative Häufigkeit | Kategorie „Resourcen“ | Kategorie „Märkte“ | Kategorie „Sonstige“ |
|---|---------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|
| Größeneffekte   | 64,29%              | X                     |                    |                      |
| Kritische Masse   | 42,86%              | X                     |                    |                      |
| Kommunikationsprobleme  | 42,86%              | X                     |                    |                      |
| Problem des Know-How-Schutzes   | 42,86%              | X                     |                    |                      |
| Steigende F&E-Kosten  | 35,71%              | X                     |                    |                      |
| Koordinationsprobleme hinsichtlich der Vermittlung der Zielsetzung    | 35,71%              | X                     |                    |                      |
| Weniger qualifiziertes Personal im Ausland                            | 28,57%              | X                     |                    |                      |
| Unzureichende Größe des Auslandsmarktes                               | 28,57%              |                       | X                  |                      |
| Größere Entfernung vom „Zentrum“ der F&E-Aktivitäten                  | 21,42%              | X                     |                    |                      |
| Zeitverzögerung bei der Entwicklung                                   | 21,42%              | X                     |                    |                      |
| Mangelnde Bereitschaft des Stamm-landspersonals, ins Ausland zu gehen | 14,28%              | X                     |                    |                      |
| Globale Orientierung des Unternehmens                                 | 7,14%               |                       | X                  |                      |

Tabelle 6: Gründe für eine geographische Zentralisierung von F&amp;E

Tabelle 6 stellt nun die Rangordnung der genannten zentralisierungsfördernden Aspekte dar, wobei als Ordnungskriterium die relative Häufigkeit der Nennung herangezogen wird. Zudem erfolgt wiederum die Zuordnung zu der jeweils relevanten der drei Kategorien „Ressourcen“, „Märkte“ und „Sonstige“. Die im Vergleich zu der Darstellung der dezentralisierungsfördernden Gründe geringeren relativen Häufigkeiten sagen aus, dass die jeweiligen Aspekte in vergleichsweise weniger empirischen Untersuchungen genannt wurden. Dies kann dahingehend gedeutet werden, dass es offensichtlich in Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen sehr unterschiedliche Gründe gibt, die Unternehmen veranlassen, nicht zu internationalisieren. Interessanterweise wird derjenige Faktor, der noch am ehes-

ten dem Bereich der „subjektiven Wahrnehmung“ zuzuordnen wäre, die „globale Orientierung“, in nur einer Studie genannt.

Die Frage der *Größenvorteile* erklärt sich durch die Notwendigkeit der Beschaffung und Aufrechterhaltung der jeweiligen technischen und personellen Ausstattungen, um ein effizientes Arbeiten zu ermöglichen. Freudenberg von Deutschland verweist hierbei darauf, dass eine hypothetische Verdoppelung der F&E-Kapazität eines Labors eine relative Kostenersparnis von 17% bewirkt<sup>141</sup>. Er argumentiert in Richtung einer effizienteren Nutzung von personellen und materiellen Ressourcen. Granstrand/Hakanson/Sjölander weisen jedoch darauf hin, dass das hierzu vorliegende empirische Material unschlussig und insbesondere die Problematik der Messung der Skaleneffekte nur unzureichend gelöst sei<sup>142</sup>. Ähnlich verhält es sich mit der Frage der *kritischen Masse*, die auf eine Mindestlaborgröße abzielt. Hier wird postuliert, „...dass nur durch eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen einer Vielzahl unterschiedlicher Spezialisten Erfolge im F&E Bereich...“<sup>143</sup> zu erzielen seien, wobei hier dieser Argumentation die gleichen Zweifel entgegengebracht werden, wie der der Skaleneffekte. Eine Begründung aus kostentheoretischer Sicht liefert jedoch die Tatsache, dass in der Tat hohe Fix- und Gemeinkosten bei Einrichtung eines Labors auf möglichst viele Personen zu verteilen sind, die davon profitieren können. Es ist jedoch ebenfalls nicht zu vernachlässigen, dass das Kostenargument nicht dazu führen sollte, dass überkritische Größen zustande kommen, wenn die Größe auf Kosten der Flexibilität geht und der Koordinationsaufwand den potenziellen Nutzen eliminiert<sup>144</sup>. **Koordinationskosten und Kommunikationsprobleme** sind gängige Begleiterscheinungen einer grenzüberschreitenden Streuung interdependenter Aktivitäten. Koordinationsprobleme konkretisieren sich in steigenden Koordinationskosten und in Problemen hinsichtlich der Durchsetzung von Unternehmenszielen und zentraler Koordination<sup>145</sup>.

---

<sup>141</sup> Vgl. Freudenberg von Deutschland (1988), S. 61.

<sup>142</sup> Vgl. Granstrand/Hakanson/Sjölander (1992), S. 7, Brockhoff bestätigt die Aussage, dass die Schlagkraft dieses Arguments weniger hoch sei, vgl. Brockhoff (1998), S. 31f.

<sup>143</sup> Freudenberg von Deutschland (1988), S. 62.

<sup>144</sup> Vgl. hierzu Beckmann/Fischer (1994), S. 651.

<sup>145</sup> Vgl. Schmaul (1995), S. 24, ferner Brockhoff (1998), S. 31.

Diese gewinnen natürlich an Bedeutung, wenn interfunktionale Verflechtungen etabliert werden müssen, wie es etwa bei der Produktentwicklung unumgänglich ist, wo eine Einbindung der Bereiche Produktion, Vertrieb, Marketing etc. notwendig ist<sup>146</sup>. Versagen die Koordinationsmechanismen über Standorte hinweg, besteht das Risiko, dass an verschiedenen Standorten unbeabsichtigt gleiche Entwicklungen betrieben werden, was als vermeidbarer Kostentreiber zu bewerten ist<sup>147</sup>. Das Bestreben, einen *engen Kontakt mit dem Herkunftsland* zu halten, wird unter anderem dadurch begründet, dass firmenspezifische Technologievorsprünge vielfach auf spezifische Heimatmarktbedingungen, wie etwa bestimmte Konsumentenpräferenzen, zurückzuführen seien, woraus das Bestreben dieser Unternehmen abgeleitet wird, einen engen Kontakt mit diesem, den Vorteil verstärkenden Markt, zu erhalten. Diese Argumentation trifft insbesondere auf US-amerikanische Unternehmen zu, kann jedoch auch etwa auf schwedische Unternehmen angewandt werden, die ihre Innovationskraft vielfach bedingt durch eine hohe konsumentenseitige Anspruchshaltung gewinnen und verstärken<sup>148</sup>.

Besondere Beachtung verdienen die in der Kategorie „*Sonstige, subjektive Gründe*“ zusammengefassten Aspekte. Diese weisen die Gemeinsamkeit auf, dass hier Erwägungen ausschlaggebend sind, die auf personeller Ebene anzuordnen sind und nicht unbedingt von einem ökonomisch rationalen Kalkül getragen werden<sup>149</sup>. Es wurde bereits vielfach hervorgehoben, dass der Bereich der F&E eine der Hauptquellen eines Unternehmens für Wettbewerbsvorteile ist. Demnach ist es nachvollziehbar, dass Entscheidungsträger bestrebt sind, die Quelle dieser Wettbewerbsvorteile einem Schutz und einer Kontrolle zu unterziehen. Die Frage des Schutzes vor unbeabsichtigtem Wissensabfluss verdient in diesem Kontext also Beachtung. Die Ableitung der Notwendigkeit einer Zentralisation der F&E-Gestaltung erfolgt in der Art, dass davon ausgegangen wird, dass zum einen Stammlandpersonal verlässlicher sei, wobei diese Haltung natürlich von einer stark

---

<sup>146</sup> Vgl. hierzu Beckmann/Fischer (1994), S. 653; die Angabe von „optimalen“ Unter- und Obergrenzen sollte sehr kritisch betrachtet werden. Die hier zugrundeliegenden empirischen Daten sind natürlich keineswegs verzerrungsfrei und sehr stark geprägt von den jeweiligen persönlichen Erfahrungen. Zudem werden situative Gegebenheiten teilweise völlig ausgeblendet, was zu pauschalisierten Aussagen führen kann.

<sup>147</sup> Es sollte jedoch nicht vernachlässigt werden, dass im Dienste eines „unternehmensinternen Wettbewerbs“ Parallelentwicklungen auch durchaus bewusst angestoßen werden können.

<sup>148</sup> Vgl. hierzu Granstrand/Hakanson/Sjölander (1992), S. 6.

<sup>149</sup> Aufgrund der faktischen Nicht-Existenz des Homo Oeconomicus sollte vielleicht besser formuliert werden, dass der Stellenwert des ökonomisch-rationalen Kalküls in dieser Kategorie geringer ist als in den anderen.

ethnozentrischen Orientierung zeugt und in Zweifel gezogen wird<sup>150</sup>. Logischer erscheint da vielmehr die Argumentation, dass allein mit einer wachsenden Zahl von Beteiligten das Risiko des Wissensabflusses steigt.

Obige Ausführungen bieten einen Überblick über die vielfältigen Aspekte, die im Rahmen eines Entscheidungsprozesses für oder gegen eine Internationalisierung von F&E-Aktivitäten bzw. einer Ausweitung derselben relevant sein können. Diese Gegenüberstellung zeigt, dass internationale F&E potenziell Vorteile in sich birgt, jedoch gleichermaßen Barrieren existieren, welche aus Sicht der Unternehmen eine Internationalisierung behindern oder gar unmöglich machen. Es ist Inhalt dieser Arbeit, welchen Beitrag eine neue IuK leisten kann, zur Realisierung der potenziellen Vorteile dahingehend beizutragen, indem die aufgezeigten Barrieren durch IuK-Einsatz überwunden werden.

---

<sup>150</sup> Vgl. hierzu Granstrand/Hakanson/Sjölander (1992), S. 6, die Autoren legen zwar diese Argumentationskette dar, stellen jedoch die Nichthaltbarkeit dieser Annahme heraus.

## **4 Darstellung und Messung des Internationalisierungsniveaus des Funktionsbereiches F&E auf Basis von Typologien grenzüberschreitender F&E-Aktivitäten**

Messung von Internationalität setzt deren Darstellung voraus. Um die Frage, welchen Beitrag IuK-Technik zur Erhöhung der Internationalität von F&E leisten kann, zu beantworten, ist es demnach unumgänglich, ein Instrumentarium zu entwickeln, welches erlaubt, eine entsprechende Bewertung der F&E-Aktivitäten hinsichtlich Ihrer Internationalität durchzuführen. Zahlreiche Arbeiten zielen auf eine Systematisierung von Konfigurationen internationaler Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten ab<sup>151</sup>. Der Begriff Konfiguration bezeichnet hierbei die spezifische Allokation von Produktionsfaktoren. Mittlerweile existiert eine Fülle von Publikationen, welche sich dieser Problematik aus unterschiedlichen Blickwinkeln widmen. Im folgenden Abschnitt sollen diese überblicksartig dargestellt.

### **4.1 Typologien internationaler F&E-Aktivitäten**

Modelle sind als Abstraktion der Realität zu verstehen; in der Praxis ist eine eindeutige Zuordnung zu den jeweiligen Modellkategorien kaum möglich<sup>152</sup>. Die folgenden Ausführungen stellen Modellierungen – oder genauer Typologien – von grenzüberschreitenden F&E-Konfigurationen dar. Sinn der *Typologien* ist eine idealtypische Beschreibung von Mustern bzw. Ausprägungen von internationalen F&E-Aktivitätenbündeln. Diese Beschreibung erfolgt anhand von vorher festgelegten Dimensionen. Hierin ist die Abgrenzung einer Typologie zu einer Klassifikation zu sehen, welche bei der Auswahl der in bezug auf die Klassenzuordnung entscheidenden Kriterien den Anspruch der Überschneidungsfreiheit und der vollständigen Beschreibung<sup>153</sup> erhebt. Die vorliegenden Typologien erfüllen diese Anforderungen, insbesondere die der Überschneidungsfreiheit hinsichtlich

---

<sup>151</sup> Vgl. etwa Pearce (1989), Krubasik/Schrader (1990), Casson (1990b), Hakanson (1992), Pearce/Singh (1992), Beckmann/Fischer (1994), Beckmann (1997), Gaßmann (1997a), Birkinshaw/Nobel (1998), Gerybadze (1998).

<sup>152</sup> Vgl. Freudenberg von Deutschland (1988), S. 79.

<sup>153</sup> Vgl. hierzu Schmid/Bäurle/Kutschker (1998), S. 7f., ferner Friedrichs (1990), S. 86ff.

der zu beschreibenden Merkmale nicht. Vielmehr sollen sie neben der Beschreibung auch den Zweck erfüllen, bestimmte organisationale Verhaltensweisen zu prognostizieren<sup>154</sup>.

#### 4.1.1 Fokussierung der Betrachtung auf die einzelne F&E-Einheit

Es lässt sich festhalten, dass eine Klassifizierung von Mustern internationaler F&E vielfach anhand der parallel verwendeten Dimensionen „technische Aufgabenstellung“ und „geographischer Verantwortungsbereich“<sup>155</sup> erfolgt. Prägende Auswirkungen auf die Erklärungskraft einer derartigen Charakterisierung hat die Schwerpunktsetzung hinsichtlich der Betrachtungsperspektive. So existieren Ansätze, welche sich primär auf die *Rolle der einzelnen F&E-Einheiten* konzentrieren. Unter F&E-Einheit ist hierbei eine im Sitzland der Muttergesellschaft oder im Ausland angesiedelte Niederlassung eines Unternehmens zu verstehen, welche F&E-Aktivitäten durchführt. Die Darstellung der Interdependenzen zwischen diesen Einheiten spielt eine untergeordnete Rolle. Andere Ansätze fokussieren wiederum primär die *Makrostruktur der internationalen F&E* und betrachten daher schwerpunktmäßig die Beziehungen und Abhängigkeiten zwischen den Einheiten. Natürlich sind diese zwei hier genannten Betrachtungsweisen nicht überschneidungsfrei, sondern führen vielfach zu sehr ähnlichen Beschreibungsmustern. Die nun folgenden Typologien konzentrieren sich jeweils auf die einzelnen Einheiten.

##### 4.1.1.1 Typologie von Ronstadt

Prägenden Charakter für zahlreiche folgende Ansätze hatte die Arbeit von *Ronstadt*. Hier werden auf Basis einer Studie, in der sieben US-Unternehmen und deren 55 ausländische F&E-Standorte über den Zeitraum von 1931-1974 betrachtet werden, die internationalen F&E-Aktivitäten in vier Kategorien eingeteilt: *Transfer Technology Units (TTU)*, *Indigenous Technology Units (ITU)*, *Global Technology Units (GTU)* und *Corporate Technology Units (CTU)*.

---

<sup>154</sup> Dieser Aspekt ist eine grundlegende Anforderung an eine Typologie, vgl. Doty/Glick (1994), S. 232f.

<sup>155</sup> Vgl. Macharzina/Oesterle (1999), S. 143, ferner Nobel/Birkinshaw (1989), S. 481.

Die Aufgabe der *Transfer Technology Units* besteht darin, in anderen Teileinheiten des Unternehmens generiertes und von diesen bezogenes technisches Know-How an ausländische Produktionsstätten zu übertragen, entsprechend an lokale Gegebenheiten anzupassen und den in dem jeweiligen Land ansässigen Kunden technischen Service anzubieten<sup>156</sup>. Voraussetzung ist, dass bereits Produktionsstätten vor Ort bestehen und entsprechende Serviceleistungen seitens der Kunden nachgefragt werden<sup>157</sup>. Die dominierende Aufgabenstellung ist somit als **Anpassungsentwicklung**, der geographische Verantwortungsbereich als **lokal**, zu charakterisieren.

*Indigenous Technology Units* dienen der eigenständigen Entwicklung neuer, an lokale Gegebenheiten angepasster Produkte<sup>158</sup>. Im Unterschied zur TTU wird hier nicht reine Anpassungsentwicklung betrieben, sondern eine darüber hinausgehende eigenständige Neuschaffung von Produkten, welche in dieser konkreten Ausgestaltung nicht von anderen Unternehmensteileinheiten bezogen werden können, wobei der Fokus dieser Aktivitäten der lokale Markt, in dem ein ITU angesiedelt ist, darstellt<sup>159</sup>. Das ITU betreibt somit als dominierende Aufgabenstellung **Entwicklung** bei **lokalem** geographischen Verantwortungsbereich.

**Global Technology Units** haben die Aufgabe, neue Produkte und Prozesse zu entwickeln, welche weltweit verwertet werden und dementsprechend an andere ausländische Tochtergesellschaften transferiert werden sollen<sup>160</sup>. Die technische Ausrichtung entspricht somit der eines ITU, jedoch ist die geographische Orientierung weiter gefasst. Ein GTU würde demnach etwa im Rahmen einer Globalisierungsstrategie<sup>161</sup> im Sinne von Streben nach weltweiter Vereinheitlichung, die Aufgabe der **Entwicklung** bei **globalem** geographischem Verantwortungsbereich wahrnehmen.

**Corporate Technology Units** haben die Aufgabe, Grundlagenwissen zu generieren<sup>162</sup>. Dieses Wissen wird, analog zum GTU, zu anderen Unternehmenseinheiten zur dortigen Verwertung transferiert. Die Aufgabenstellung eines CTU ist also in der **Forschung** zu sehen, wobei der geographische Fokus **global** ist.

---

<sup>156</sup> Vgl. De Meyer/Mizushima (1989), S. 137.

<sup>157</sup> Vgl. Macharzina/Oesterle (1999), S. 144.

<sup>158</sup> Vgl. Nobel/Birkinshaw (1998), S. 482.

<sup>159</sup> Vgl. Beckmann/Fischer (1994), S. 635.

<sup>160</sup> Vgl. Pearce (1989), S. 23.

<sup>161</sup> Zur Globalisierungsstrategie vgl. Engelhard/Gerstlauer/Hein (1999), S. 293ff.

<sup>162</sup> Vgl. Macharzina/Oesterle (1999), S. 144.

Ronstadt schließt zudem auf eine Sequentialität hinsichtlich der Entwicklungsabfolge ausländischer F&E-Standorte. So wird gezeigt, dass Indigenous Technology Units sich vielfach aus Transfer Technology Units entwickeln, indem zusätzliche Entwicklungsverantwortungen übernommen werden<sup>163</sup>. Gründe hierfür werden einerseits im Bestreben gesehen, qualifiziertes Personal durch interessantere Aufgabenstellungen zu binden und andererseits in der Wahrnehmung der Notwendigkeit der Schaffung neuer Produkte zur Sicherung des Wachstums<sup>164</sup>.

#### 4.1.1.2 Typologie von Pearce

Pearce gelangt bei Verwendung der ebenfalls von Ronstadt genutzten Abgrenzungskriterien zur Identifikation von drei Typen ausländischer F&E-Einheiten: *Support Laboratories (SL)*, *Locally Integrated Laboratories (LIL)* und *International Interdependent Laboratories (IIL)*. Basis der Arbeit von Pearce war eine großangelegte empirische Erhebung, in der insgesamt 560 Unternehmen mittels Fragebögen erfasst wurden. In die Befragung wurden sowohl die Zentralen als auch die im Ausland angesiedelten F&E-Standorte mit einbezogen<sup>165</sup>.

*Support Laboratories* dienen der Anpassung bereits im Unternehmensverbund vorhandener Produkte und Prozesse an lokale Gegebenheiten<sup>166</sup> und stellen somit das Äquivalent zu Ronstadts Technology Transfer Unit dar. In einer späteren Arbeit differenziert Pearce zwei Typen von SL<sup>167</sup>. Ein SL1 verfolgt demnach die Anpassungsaufgabe im obigen Sinne. Das SL2 unterstützt jedoch in anderen Ländern angesiedelte Produktionsstätten bei der Anpassung der Produkte und Prozesse. Die technologische Aufgabenstellung ist somit gleich der eines SL1, jedoch ist die geographische Verantwortung eine andere. Pearce integriert somit einen Netzwerkgedanken in seine Arbeit.

*Locally Integrated Laboratories* verfolgen, ähnlich wie Ronstadts Indigenous Technology Unit, das Ziel der Entwicklung von Produkten und Prozessen für den lokalen Markt<sup>168</sup>.

---

<sup>163</sup> Vgl. Nobel/Birkinshaw (1998), S. 482.

<sup>164</sup> Vgl. Pearce (1989), S. 23.

<sup>165</sup> Vgl. Pearce/Singh (1992), S. 143, die Rücklaufquote lag bei 28,9%.

<sup>166</sup> Vgl. Pearce/Singh (1992), S. 140.

<sup>167</sup> Vgl. Pearce/Papanastassiou (1999), S. 2.

<sup>168</sup> Vgl. Pearce (1989), S. 112.

Die durch die Namensgebung bereits deutlich gemachte Integration bezieht sich auf die Einbindung des LIL in andere Funktionsbereiche wie etwa Marketing<sup>169</sup>, um Treffsicherheit bei Produkt-/Prozessdesign zu gewährleisten.

In seinem ursprünglichen Ansatz fasst Pearce durch die Bildung des Typus *Internationally Interdependent Laboratories* Ronstadts Local und Global Technology Units zusammen. Demnach zielen IIL einerseits auf die Generierung von neuem Basiswissen, andererseits auf die Schaffung von marktfähigen Produkten ab, wobei eine spezifische geographische Ausrichtung nicht erfolgt. In einer späteren Arbeit erwähnt Pearce das *World Product Mandate (WPM)*, welches eine Erweiterung des Locally Integrated Laboratory in der Art darstellt, dass die geographische Ausrichtung auf globale bzw. zumindest regionale Ebene erweitert wird<sup>170</sup>. Versteht man dies als Äquivalent zu Ronstadts Global Technology Unit, sind beide Ansätze praktisch identisch.

Eine ähnliche Charakterisierung nehmen Papanastassiou/Pearce hinsichtlich von in Großbritannien angesiedelten Produktionsniederlassungen vor. Sie identifizieren ebenfalls vier Typen, welche in bezug auf Aufgabenstellung und geographischer Ausrichtung den F&E-Einheiten Ronstadts entsprechen<sup>171</sup>. Im Schrifttum finden sich zudem zahlreiche weitere Ansätze, welche inhaltlich kaum Unterschiede zu den vorgenannten aufweisen<sup>172</sup>.

#### 4.1.1.3 Zusammenfassung und kritische Würdigung

Abschließend lässt sich also feststellen, dass eine erhebliche begriffliche Heterogenität bei gleichzeitiger weitgehender inhaltlicher Übereinstimmung besteht. Die folgende Tabelle fasst die beschriebenen F&E-Klassifikationen zusammen und liefert einen Überblick, wie sich die jeweiligen Ausprägungen der Merkmale „technische Aufgabenstellung“ und „geographischer Verantwortungsbereich“ darstellen.

---

<sup>169</sup> Vgl. Pearce/Singh (1992), S. 141.

<sup>170</sup> Vgl. Pearce/Singh (1992), S. 141.

<sup>171</sup> Vgl. Papanastassiou/Pearce (1997), S. 7ff.

<sup>172</sup> Vgl. etwa Nobel/Birkinshaw (1998), S. 481ff., Krubasik/Schrader (1999), Freudenberg von Deutschland (1989), S. 80ff., Beckmann (1997), S. 106f., ferner Beckmann/Fischer (1994), S. 633f.

| <b>AUTOR</b>                                       | <b>F&amp;E-EINHEIT</b>             |   |   |                                   |
|--|------------------------------------|---|---|-----------------------------------|
| <b>RONSTADT</b>                                    | TTU                                | ITU                                     | GTU   | CTU                               |
| <b>PEARCE</b>                                      | SL                                 | LIL                                     | IIL   |                                   |
| <b>NOBEL /<br/>BIRKINSHAW</b>                      | Local Adaptor                      | International<br>Adaptor                | Global Creator                                |                                   |
| <b>KRUBASIK /<br/>SCHRADER</b>                     | Reine Anpassungs-<br>entwicklung   | Modifizierte Anpassungs-<br>entwicklung | Zielgerichtete Anpassung auf den<br>Weltmarkt |                                   |
| <b>FREUDEN-<br/>BERG VON<br/>DEUTSCH-<br/>LAND</b> | serviceorientierte<br>Einheit      | Lokal orientierte<br>Einheit            | Global orientierte<br>Einheit                 | Technologieorientierte<br>Einheit |
| <b>BECKMANN</b>                                    | Anpassungs-<br>entwicklung         | Regional-<br>entwicklung                | Entwicklungs-<br>zentrum                      | Forschungs-<br>zentrum            |
| <b>TECHNISCHE<br/>AUFGABE</b>                      | <b>Anpassungs-<br/>entwicklung</b> | <b>(Neu-)Entwicklung</b>                |   | <b>Forschung</b>                  |
| <b>GEOGRAPHISCHE<br/>VER-<br/>ANTWORTUNG</b>       | <b>Lokal</b>                       |   | <b>global</b>                                 |                                   |

Tabelle 7: Typologien internationaler F&amp;E, Fokus „Einzelne Einheit“

Die in Tabelle 7 dargestellten Ansätze mit Fokussierung auf die einzelnen F&E-Einheiten dienen in erster Linie zur Verdeutlichung der konkreten Ausgestaltung der Rollenverteilung hinsichtlich der technischen Aufgabenstellung und des geographischen Verantwortungsbereiches. Zudem lassen sie Rückschlüsse zu auf Entwicklungsmuster, welche die Evolution von international gestreuten F&E-Aktivitäten beschreiben. Erkenntnisse über wechselseitige Abhängigkeiten zwischen den F&E-Einheiten werden jedoch kaum gefördert. So setzt die Existenz eines Technology Transfer Units das Vorhandensein einer anderen Einheit, welche entsprechende Produkte liefert, voraus, jedoch sehen derartige Ansätze - wie hier beispielhaft derjenige von Ronstadt - keine konkrete Abbildung der strategischen

internationalen Grundorientierung der Gestaltung der internationalen F&E vor. Das durch das TTU anzupassende Produkt kann sowohl von einem Indigenous Technology Unit, als auch von einem Global Technology Unit bezogen werden. Es herrscht also eine deutliche Konzentrierung auf die Rolle der einzelnen Auslandsgesellschaft. Aussagen über das Zusammenspiel werden keine getroffen.

#### **4.1.2 Fokussierung der Betrachtung auf die Interdependenzen zwischen den F&E-Einheiten**

Neben der im letzten Kapitel dargelegten Orientierung liefert das Schrifttum eine Reihe von Typologien, welche das internationale F&E-System aus einer übergeordneten Perspektive betrachten und sich in letzter Konsequenz auf die in der wissenschaftlichen Diskussion hinsichtlich der Konfiguration grenzüberschreitend tätiger Unternehmen häufig vorzufindenden Einordnung anhand der Kriterien Zentralisierung – Dezentralisierung zurückführen lässt. Ferner ist eine gedankliche Annäherung an Perlmutter's Bezugssystem möglich, welcher ethno-, poly-, regio- und geozentrische Orientierungen voneinander abgrenzt<sup>173</sup>. Eine ethnozentrische Orientierung führt zu einer Ausrichtung der Unternehmensaktivitäten auf den Heimatmarkt; Auslandsmärkte werden nach dem gleichen Schema bearbeitet. Polyzentrismus bezeichnet eine Orientierung, welche zu einer Anpassung der Unternehmensaktivitäten an die jeweiligen Ländermärkte führt.

Im Sinne einer geozentrischen Ausrichtung werden die Ländermärkte als homogen betrachtet und demnach einheitlich bearbeitet; ein regiozentrischer Ansatz überträgt diese Erwägungen auf ein spezifisches regional eingegrenztes Gebiet. Diese Annäherung soll im folgenden Abschnitt zur Verdeutlichung der jeweiligen Ausrichtungen erfolgen, wobei angemerkt sei, dass eine Gleichsetzung oder eindeutige Zuordnung einer dem EPRG-Schema entstammenden Orientierung zu einer Konfiguration nicht möglich ist, da hier grundsätzlich verschiedene Betrachtungsebenen im jeweiligen Zentrum der Beobachtungen stehen.

---

<sup>173</sup> Vgl. hierzu Perlmutter (1969), S9ff., ferner Heenen/Perlmutter (1979), S. 15 bis 21. Eine Aufarbeitung und Reflektion findet sich etwa in Dähn (1996), S. 67ff.

Der zentrale Blickpunkt richtet sich hierbei vor allem auf den **Grad der Autonomie** der einzelnen Einheiten bzw. **den Interdependenzen zwischen den Einheiten**. Die Basis der folgenden Typologien bilden Arbeiten von Bartlett/Goshal<sup>174</sup>, welche entsprechend obiger Überlegungen das Layout der Innovationsgenerierung in grenzüberschreitend tätigen Unternehmen beschreiben.

#### 4.1.2.1 Typologie von Bartlett und Goshal

**Center-for-Global (Zentrale Innovationen)** beschreibt ein Konfigurationsmuster, in dem Innovationen in einem Standort zentral zur Verwendung in sämtlichen Ländermärkten generiert werden. Die Benennung Center-for-Global bringt zum Ausdruck, dass, in Abgrenzung zu einer Local-Orientierung, diese Zentrale nicht im Stammland angesiedelt sein muss. Vorteilhaft erscheint hierbei insbesondere der geringe Abstimmungsbedarf mit anderen Einheiten und die Kontrollierbarkeit des Informationsflusses in Hinsicht auf den Schutz von Know-How. Als Risiko wird die Gefahr der Marktferne hervorgehoben. Die Autoren treffen keine Aussage über die Grundorientierung, auf der ein solches Konfigurationsmuster fußt. Diese könnte geozentrischer Art sein, wenn man annimmt, dass ein Hauptgrund für die Zentralisierung die Wahrnehmung eines homogenen Weltmarktes ist. Andererseits ist eine ethnozentrische Ausrichtung denkbar, falls das Unternehmen seine Aktivitäten auf Märkte beschränkt, welche dem Stammland ähnlich sind bzw. entsprechend wahrgenommen werden.

**Local-for-Local (Lokale Innovationen)** steht für eine Konfiguration, bei welcher Innovationen in den F&E-Einheiten eines jeweiligen Landes für den lokalen Markt generiert werden. Anlass hierfür ist die Notwendigkeit einer länderbezogenen Differenzierung, wobei das Risiko nutzloser Differenzierung hervorgehoben wird. Es liegt eine polyzentrische Orientierung vor.

**Locally-Leveraged (Lokal gesteuerte Innovationen)** bezeichnet eine Konfiguration, in der in den jeweiligen Tochtergesellschaften vorhandenes und generiertes Wissen weltweit Verwendung findet, indem lokal generierte Innovationen in andere, im Idealfall in alle Ländermärkte unter koordinierender Führung der Zentrale, übertragen werden.

---

<sup>174</sup> Vgl. Bartlett/Goshal (1989), S. 150ff., ferner Bartlett/Goshal (1990), S. 218ff.

Grundsätzliches Unterscheidungsmerkmal zu einer Center-for-Global Konfiguration ist die Tatsache, dass der Ort der Innovation außerhalb des Landes der Unternehmenszentrale angesiedelt sein kann. Als problematisch wird hier insbesondere neben den Schwierigkeiten eines reibungslosen Technologietransfers das Not-Invented-Here-Syndrom (NIH) gesehen. NIH beschreibt das Phänomen, dass nicht im Inland generierte Innovationen auf Ablehnung stoßen. Die Grundorientierung kann in diesem Falle nicht eindeutig zugewiesen werden; es können geozentrisch-typische Aspekte identifiziert werden, da zentral generierte Innovationen praktisch unverändert in andere Ländermärkte transferiert werden, was auf eine Haltung zurückgeführt werden kann, welche den Weltmarkt als homogen versteht. Außerdem besitzt dieses Konfigurationsmuster aus Sicht der jeweiligen Tochtergesellschaften eine ethnozentrische Komponente, da im Inland generierte Produktkonzepte ohne Modifikation in als ähnlich wahrgenommene Ländermärkte übertragen werden.

Schließlich benennen die Autoren eine als *Globally-Linked (weltweit verknüpfte Innovationen)* bezeichnete Konfiguration. Demnach werden die verfügbaren innovatorischen Ressourcen aller F&E-Standorte Kapazitäten koordiniert und flexibel genutzt. Es liegt keine feste Rollenzuweisung für die einzelnen Standorte vor, vielmehr hängt die konkrete Tätigkeitszuweisung vom jeweiligen Kontext ab. Es liegt hier ein transnationales F&E-Projekt vor.

#### 4.1.2.2 Typologie von Gaßmann

Eine ähnliche Typologie entwickelte Gaßmann<sup>175</sup>, der diese als Forschungskonzeption aufstellt und im Rahmen einer Studie anhand von Befragungen von 24 Grossunternehmen untersucht<sup>176</sup>. Er unterscheidet fünf Typen von F&E-Konfigurationen.

**Geozentrisch zentralisierte F&E** beschreibt ein Konfigurationsmuster, bei dem weltweites Wissen in der Zentrale aufgebaut und in die jeweiligen Tochtergesellschaften transferiert wird, also eine aktive Außenorientierung über das Stammland hinaus vorzufinden ist. Es werden intensive Austauschbeziehungen mit anderen Funktionsbereichen und anderen

---

<sup>175</sup> Vgl. hierzu Gaßmann (1997a), S. 51ff.

<sup>176</sup> Die Größe der untersuchten Unternehmen, gemessen an der Mitarbeiterzahl, rangiert von 15.000 bis 391.000.

Standorten unterstellt. Bartlett/Goshal bezeichnen eine derartige, als geozentrisch orientierte Konfiguration als Center-for-Global.

Einen ähnlich hohen Zentralisierungsgrad weist eine *ethnozentrisch zentralisierte F&E* auf. Diese ist jedoch gekennzeichnet durch eine ausgeprägte landesbezogene Innenorientierung sowie einer dominanten Zentrale im Stammland. Der in der Namensgebung zum Ausdruck kommende Ethnozentrismus zeigt sich in der Tatsache, dass sich die Wissensgenerierung primär an Gegebenheiten und Bedürfnissen des Stammlandes orientiert und intensive Austauschbeziehungen mit anderen Standorten nicht bestehen. Eine eindeutige Übereinstimmung mit einer Konfiguration nach Bartlett/Goshal gelingt hier nicht. Die ethnozentrisch zentralisierte F&E könnte als eine Ausprägung der Center-for-Global-Konfiguration aufgefasst werden.

Eine *polyzentrisch dezentralisierte F&E* lässt sich demgegenüber mit einer auf einer polyzentrischen Grundorientierung basierenden Local-for-Local Konfiguration gleichsetzen. Diese basiert auf einem Streben nach länderspezifischer Anpassung bei hoher Autonomie der Tochtergesellschaften.

Das *Hubmodell* weist Netzwerkcharakter auf. Demnach existiert zwar eine klare Dominanz der Zentrale, jedoch findet eine zentral gesteuerte Kooperation zwischen den Standorten statt. Die Aussage, dass entweder eine ethno-, oder eine geozentrische Ausrichtung vorliegt, legt nahe, im Hubmodell das Äquivalent zu Locally-Leveraged zu sehen. Somit gelten die entsprechenden Ausführungen analog.

Schließlich beschreibt Gaßmann ein *Integriertes F&E-Netzwerkmodell*. Es entspricht dem Globally-Linked Modell. Der Autor betont die Vielfalt an zum Einsatz kommender Koordinationsmechanismen bei gleichzeitiger Gleichberechtigung der Kompetenzzentren.

#### 4.1.2.3 Typologie von Freudenberg von Deutschland

Freudenberg von Deutschland<sup>177</sup> unterscheidet bei Anwendung der Gliederungskriterien Autonomie und Interdependenz drei Konfigurationsmuster, wobei er sich am EPRG-Schema orientiert. Der Autor integriert bei dieser Betrachtung bereits gedanklich die F&E-

---

<sup>177</sup> Vgl. Freudenberg von Deutschland (1988), S. 86ff.

Auslandsniederlassungstypen, welche sich als Resultat der Gliederungskriterien „Technische Aufgabenstellung“ und „Geographischer Verantwortungsbereich“ ergeben.

**Ethnozentrische F&E-Systeme** weisen einen hohen Zentralisationsgrad auf. Ein Grossteil der Forschungs- und Entwicklungsarbeit wird zentral im Stammland verrichtet, während den Auslandsstandorten lediglich eine Serviceorientierung zukommt, diese also von der Muttergesellschaft bereitgestellte Techniken und Produkte an lokale Gegebenheiten anpassen. Zwischen den einzelnen Auslandsstandorten besteht keine Verbindung.

**Polyzentrische F&E-Systeme** sind auf die Berücksichtigung lokaler Marktgegebenheiten ausgerichtet. Dementsprechend weisen die ausländischen F&E-Standorte einen hohen Autonomiegrad auf, wobei sie über Kompetenz und Verantwortung für die jeweiligen Ländermärkte verfügen. Eine Abstimmung zwischen den Einheiten geschieht nur soweit, als dass die Muttergesellschaft explorative Forschung übernimmt und deren Ergebnisse weitergibt. Die ausländischen F&E-Niederlassungen zeigen demnach Merkmale einer lokal orientierten Einheit.

**Geozentrische F&E-Systeme** weisen Netzwerkcharakter auf. Die jeweiligen Aufgaben werden dort wahrgenommen, wo die günstigsten Rahmenbedingungen herrschen. Es herrscht ein intensiver multilateraler Austausch von Wissen und ein dementsprechend hoher Koordinationsaufwand.

#### 4.1.2.4 Typologie von Macharzina/Oesterle

Wie auch Freudenberg von Deutschland koppeln die Autoren in ihrer Typologie die Gliederungskriterien der „Interdependenzen zwischen den F&E-Einheiten“ mit der „Fokussierung auf die einzelne F&E-Einheit“ bzw. derer technischen Aufgabenbereiche<sup>178</sup>. Dies führt zur Identifikation von fünf Ausprägungen.

**Ethnozentrisch zentralisierte F&E-Konfigurationen (Center-for-Local)** entsprechen der ethnozentrisch zentralisierten F&E von Gaßmann. Wie bereits im entsprechenden Abschnitt angemerkt, scheidet hier eine eindeutige Zuordnung zur von Bartlett und Goshal vorgelegten Einteilung. Die Autoren führen daher den klärenden Begriff der Center-for-

---

<sup>178</sup> Vgl. Macharzina/Oesterle (2000), S. 16ff.

Local-Ausrichtung ein, welcher zum Ausdruck bringt, dass einerseits ein hoher Zentralisationsgrad, andererseits eine Beschränkung auf dem Stammland ähnliche Länder vorliegt. Diese Beschränkung ist gleichzeitig Begründung dafür, dass Center-for-Global hier nur unzureichend den Sachverhalt beschreibt.

***Polyzentrisch dezentralisierte F&E-Konfigurationen (Local-for-Local)*** stimmen weitgehend mit der Gaßmannschen Ausprägung überein, wobei hervorgehoben wird, dass im Ausland Technology Transfer Units und Indigenous Technology Units angesiedelt sind, welche Anpassungen bzw. eigenständige Produkt- und Prozessentwicklungen betreiben. Basisentwicklungen werden jedoch in der Zentrale durchgeführt.

Konfigurationen, welche als ***zentralisiertes Home-base-Modell der F&E (Center-for-Global)*** beschrieben werden, weisen identische Merkmale auf wie die von Gaßmann als geozentrisch zentralisiert bezeichnete Konfiguration. Die Autoren heben hervor, dass außerhalb der nicht zwingend im Stammland angesiedelten Zentrale primär Aufgaben der Anpassung durchgeführt werden, wobei eine klare Weltmarktorientierung dominiert. Einzelne Projekte, wie etwa die Anpassung eines Produktes an lokale Marktgegebenheiten, werden innerhalb einer einzelnen Einheit betreut.

Ein ***Arbeitsteiliges/verteilttes Home-base-Modell der F&E (Local-for-Global)*** beschreibt eine dem Hub-Modell ähnliche Konfiguration. Demnach existiert eine (projektspezifisch festgelegte) zentrale Führung, welche die gestreuten Kompetenzen und Wissenszentren koordiniert. Es existieren also mehrere Anpassungsentwicklungen, Entwicklungs- und Forschungszentren. Schließlich kennzeichnen die Autoren das ***F&E-Netzwerkmodell (Global-for-Global)***, welches sich vom Local-for-Global-Modell dadurch abgrenzt, dass F&E-Projekte standortübergreifend betreut werden. So können also mehrere F&E-Standorte für die Anpassung eines Produktes auf lokale Marktgegebenheiten verantwortlich sein.

#### 4.1.2.5 Zusammenfassung und kritische Würdigung

Die Leistungsfähigkeit dieser Typologien besteht in erster Linie in der adäquaten Abbildung der Architektur von Wissensübertragung<sup>179</sup> im Rahmen von international gestreuten F&E-Aktivitäten. Die Übertragung von Wissen ist an Kommunikationsprozesse gebunden.

---

<sup>179</sup> Vgl. Gerybadze (1998a), S. 76.

Somit zeigen sich diese Ansätze als hilfreich bei der Darstellung einer Kommunikationsarchitektur. Hebt man zudem hervor, dass vielfach angenommen wird, F&E-Management im Sinne eines aktiven Gestaltens der zugrunde liegenden Prozesse und Strukturen bestünde zu einem großen Maß im Management von Informationsflüssen<sup>180</sup>, wird deutlich, dass obige Ansätze einen wertvollen Beitrag zum Verständnis von F&E im allgemeinen und internationaler F&E im besonderen leisten.

Kritisch zu reflektieren ist jedoch die allen Ansätzen zugrunde liegende Annahme der Existenz einer rein nationalen Orientierung<sup>181</sup>. Es ist bereits fraglich, ob für große weltweit tätige Unternehmen, welche die Basis obiger Überlegungen darstellen, eine eindeutige Aussage bezüglich des Heimatlandes getroffen werden kann. So wäre die Frage zu klären, ob das Land der Gründung, der Börsennotierung(en), das Land, in dem der im Ländervergleich maximale Umsatz erzielt wird, das Land, in dem die meisten Mitarbeiter vorzufinden sind etc., als Entscheidungskriterium für das Merkmal „Ursprungsland“ heranzuziehen wäre. Für ein Unternehmen wie beispielsweise Daimler-Chrysler lässt sich diese Frage nicht eindeutig klären.

Ein weiterer Kritikpunkt ist das implizit unterstellte Verständnis von einem Unternehmen als monolithischem Block. Zahlreiche Unternehmen sind in verschiedenen Branchen tätig, innerhalb derer unterschiedliche Unternehmensstrukturen und –strategien vorzufinden sind. Somit ist es fraglich, ob eine Aussage getroffen werden kann, die besagt, ein bestimmtes Unternehmen würde eine bestimmte F&E-Konfiguration aufweisen. Es wäre vielfach angemessen, diese Aussage dahingehend zu relativieren, dass ein Unternehmensbereich zu einem gegebenen Zeitpunkt seine internationalen F&E-Aktivitäten in einer bestimmten Weise durchführt. Diese Überlegung kann weitergeführt werden, indem angedacht wird, die Betrachtung von Unternehmens- auf Projektebene zu verlagern.

---

<sup>180</sup> Vgl. De Meyer/Mizushima (1989), S. 142.

<sup>181</sup> Freudenberg von Deutschland hebt die Dominanz von ethno- und polyzentrischen Systemen hervor, jedoch ist diesbezüglich zu beachten, dass diese Arbeit aus dem Jahr 1988 stammt und er als empirisches Fundament auf Arbeiten aus den Jahren 1976 bis 1981 zurückgreift; vgl. hierzu Freudenberg von Deutschland (1988), S. 92f.

## 4.2 Wissensströme als Abgrenzungskriterium

Die wachsende Bedeutung der Ressource Wissen hat unter anderem dazu geführt, dass im betriebswirtschaftlichen Schrifttum die Gewinnung und der Transfer von Wissen als Motiv einer Internationalisierung in den Vordergrund rückt. Diese Überlegung fließt in die F&E-Literatur dahingehend ein, dass Wissensflüsse als bedeutsamstes Kriterium bei der Abgrenzung verschiedener Standorttypen angesehen werden.

### 4.2.1 Typologie von Kümmerle

Kümmerle unterscheidet grundsätzlich zwei Ausprägungen. Die „*Home-Base-Augmenting-Site*“ dient der Gewinnung von Wissen über ausländische Wettbewerber und Bildungseinrichtungen durch Präsenz vor Ort. Die bedeutsamsten Wissensflüsse geschehen somit von dem ausländischen Standort zur Muttergesellschaft<sup>182</sup>. „*Home-Base-Exploiting-Sites*“ zielen hingegen in erster Linie auf die Unterstützung ausländischer Fertigungsstandorte ab, indem notwendige Produktanpassungen vorgenommen werden.

Der vorherrschende Wissensfluss ist daher von der Muttergesellschaft in Richtung der ausländischen F&E-Standorte gerichtet<sup>183</sup>.

Kümmerle unterzog diese Typologie einer empirischen Untersuchung in Form von Unternehmensbefragungen, aus der hervorging, dass die Neigung, in „*Home-Base-Exploiting*“-Aktivitäten zu investieren, mit der relativen Attraktivität des Zielmarktes steigt. Zudem fand er keine Unterschiede hinsichtlich des Verhaltens von Muttergesellschaften aus verschiedenen Ländern – einen landeskulturellen Einfluss konnte er also nicht ausmachen. Schließlich erkannte er nur schwache industriespezifische Unterschiede<sup>184</sup>.

### 4.2.2 Typologie von Gupta/Govindarajan

Während Kümmerle nur zwei Ausprägungen abgrenzt, entwickelten Gupta/Govindarajan eine Vier-Felder-Matrix, indem sie zum einen auf die Richtung des Wissenstransfers, zum anderen auf Interaktionsintensitäten abstellen<sup>185</sup>. Ihre Arbeit zielt insbesondere auf interna-

---

<sup>182</sup> Vgl. Kümmerle (1997), S. 62.

<sup>183</sup> Vgl. Kümmerle (1997), S. 62, ferner Kümmerle (1999), S. 2ff.

<sup>184</sup> Vgl. Kümmerle (1999), S. 18.

<sup>185</sup> Vgl. Gupta/Govindarajan (1991).

tional tätige Unternehmen ab und basiert auf dem Netzwerkgedanken. Ihr Betrachtungsfokus ist weniger F&E, sondern eher funktionsbereichsübergreifend ausgelegt. Nichts desto trotz können Ihre Überlegungen auf F&E-Standorte angewendet werden.

Die beiden betrachteten, auf die ausländischen Standorte anzuwendenden Dimensionen sind<sup>186</sup>:

- (1) **Outflow of Knowledge**: hier wird unterschieden, mit welcher Intensität die Tochtergesellschaft Wissen an andere Unternehmensteile abgibt
- (2) **Inflow of Knowledge**: diese Dimension stellt auf den Zufluss von Wissen in die ausländische Tochter ab – ob dieses Wissen von anderen Tochtergesellschaften oder der Muttergesellschaft weitergegeben wird, ist hierbei unerheblich.

Hieraus leiten die Autoren folgende Typologie ab.

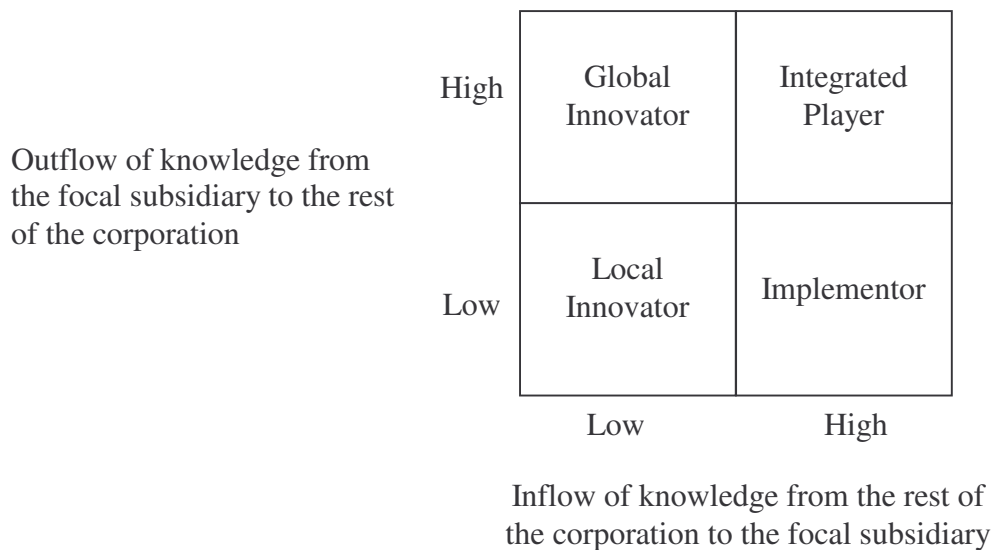


Abb. 9: Typologie von Gupta/Govindarajan

Quelle: Gupta/Govindarajan (1991), S. 774.

Der „**Global Innovator**“ ist die „Wissenszentrale“ des Unternehmens und bedient andere Einheiten mit neuem Wissen. Er selbst bezieht wenig Wissen aus anderen Unternehmensteilen. Der „**Local Innovator**“ ist mit beinahe vollständiger Eigenverantwortlichkeit für die

<sup>186</sup> Vgl. hierzu Gupta/Govindarajan (1991), 773f., ferner Schmid/Bäurle/Kutschker (1998), S. 64.

Schaffung lokal bezogenem Wissens ausgestattet und vergleichsweise autark. Der „*Integrated Player*“ ist äußerst intensiv in das länderübergreifende Netzwerk eingebunden, indem er sowohl viel Wissen abgibt, als auch viel Wissen aus anderen Teilen des Unternehmens bezieht. Ähnlich dem „Global Innovator“ kommt ihm die Rolle zu, Wissen für das gesamte Unternehmen zu generieren, greift hierbei jedoch – ungleich dem „Global Innovator“ – auf Impulse aus anderen Teilen zurück. Der „*Implementor*“ generiert vergleichsweise wenig eigenes Wissen, bezieht jedoch viel Wissen aus anderen Teilen. Die Autoren sehen hierin die traditionelle Rolle, die Tochtergesellschaften vor allem in frühen Phasen der Internationalisierung einnehmen<sup>187</sup>.

Der eigentliche Mehrwert der Typologien von Kümmerle und Gupta/Govindarajan liegt in der Einbeziehung von Informations- und Wissensflüssen bei der Entwicklung von Abgrenzungskriterien. Zudem leiten die Autoren insbesondere Vorschläge zur Gestaltung von Koordinationsmustern und Informationsflüssen ab. Dies deckt sich stark mit einer Denkweise, die vom Informationsverarbeitungsansatz geprägt ist<sup>188</sup>. Beide Typologien wurden empirischen Überprüfungen unterzogen. Gupta/Govindarajan befragten 997 Führungspersonen ausländischer Standorte bei einer Antwortquote von 36%.<sup>189</sup>

---

<sup>187</sup> Vgl. hierzu Gupta/Govindarajan (1991), S. 773ff., ferner Schmid/Bäurle/Kutschker (1998), S. 68ff.

<sup>188</sup> Aufgrund dieser Tatsache werden an späterer Stelle die Aspekte Informationsflüsse und Einbindung/Interdependenzen bei der Entwicklung eines Internationalitätsprofils von F&E-Konfigurationen mit einbezogen.

<sup>189</sup> Vgl. hierzu Gupta/Govindarajan (1994), S. 449ff., vgl. ferner Kümmerle (1999), S. 4ff.

### 4.3 Messung des Internationalisierungsgrades

Angesichts der Fragestellung der vorliegenden Arbeit nach der Wirkung von neuer Informations- und Kommunikationstechnik auf die Internationalität von F&E muss ein wesentlicher Bestandteil die Erarbeitung eines Messkonzeptes sein, anhand dessen der Internationalisierungsgrad des Funktionsbereiches F&E dargestellt werden kann. Der Internationalisierungsgrad bezeichnet „...das Ausmaß der wirtschaftlichen Verbundenheit eines Unternehmens, einer Branche oder einer ganzen Volkswirtschaft mit dem Ausland“<sup>190</sup>.

Das Schrifttum liefert zahlreiche Ansätze, die in die folgenden Überlegungen einfließen werden. Die Bedeutung, die der Entwicklung eines Messkonzeptes zur Abbildung der Internationalität von Unternehmen zukommt, übersteigt bei weitem die reine Befriedigung wissenschaftlicher Neugier. Vielmehr existiert ein enger Praxisbezug. So hebt Kutschker hervor, dass die Internationalität eines Unternehmens eng mit Fragen der Profitabilität, der Wettbewerbsfähigkeit, der strategischen Handlungsfähigkeit<sup>191</sup> etc. verbunden ist. Ein Messkonzept, welches in der Lage ist, die für den betrachteten Bereich relevanten Gegebenheiten abzubilden, würde somit ein Instrument darstellen, welches das Verständnis fördert und erfolgreiche gestalterische Einflussnahme erlaubt.

#### 4.3.1 Allgemeine Überlegungen

Obwohl Überlegungen zur Messung und Darstellung des Ausmaßes der Internationalität im Rahmen des Internationalen Managements einen aufgrund ihrer Bedeutung grundlegenden Charakter aufweisen, hat sich bisher kein Konzept auf breiter Ebene durchsetzen können.

Zwar beinhalten zahlreiche Kennzahlensysteme gleiche oder ähnliche Kriterien, ein eindeutiger und akzeptierter Bezugsrahmen existiert jedoch nicht<sup>192</sup>. Die hier vorgelegten Kriterienkataloge erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie dienen vielmehr der Sensibilisierung für die Vielfältigkeit und Komplexität der Fragestellung. In Abhängigkeit vom Betrachtungsschwerpunkt können entsprechend zusätzliche Kriterien Relevanz

---

<sup>190</sup> Schmidt (1989), S. 964.

<sup>191</sup> Vgl. Kutschker (1999), S. 103.

<sup>192</sup> Vgl. hierzu etwa Sullivan (1994), S. 325.

erlangen, andere an Bedeutung verlieren. So ist es von entscheidender Bedeutung, im Vorfeld zu klären, auf welcher Ebene das Messkonzept greifen soll. Eine Analyse auf Branchenebene weist gänzlich andere Anforderungen auf als eine Betrachtung auf Unternehmens- oder Funktionsbereichsebene. Die hier vorgelegten Kriterien beziehen sich auf die Unternehmensebene. Im weiteren Verlauf erfolgt die spezifische Ausrichtung auf den F&E-Bereich.

### **4.3.2 Kriterien zur Messung des Internationalisierungsgrades**

#### 4.3.2.1 Quantitative Kriterien

Das Schrifttum kennt unterschiedliche „Mess-Philosophien“. Einige Autoren streben die rein **quantitative** Erfassung der Internationalität an. So werden folgende Aspekte als einschlägig angesehen<sup>193</sup>:

- Anzahl der Länder, in denen Niederlassungen bestehen,
- Anzahl der ausländischen Niederlassungen,
- Anteil der Eigenleistung der ausländischen Niederlassungen am Gesamtumsatz,
- Anteil der ausländischen Buchwerte am Gesamtbuchwert,
- Anteil der Gewinne der ausländischen Niederlassungen am Gesamtgewinn,
- Marktanteile im Ausland,
- Marketingintensität im Ausland,
- Anteil der ausländischen Mitarbeiter am Gesamtpersonal,
- Anteil der Ausländer im „Top Management“ des Entscheidungszentrums,
- Ausmaß der internationalen Eigenkapitalstreuung,
- Anteil ausländischer Aktionäre,
- Anteil der Produktion im Ausland,
- Ergebnisanteil des Auslands,
- Lizenzvergabe ins Ausland,
- Verträge mit ausländischen Zulieferern,
- Länge der Exportererfahrung.

---

<sup>193</sup> Vgl. etwa Borrmann (1970), S. 24, ferner Schmidt (1981), S. 58, Schmidt (1989), S. 965, Sullivan (1994a), S. 331f., Sullivan (1994b), S. 173, Karagozoglu/Lindell (1998), S. 47, Reeb/Kwok/Baek (1998), S. 269, Cavusgil (1984), S. 195ff.

Anhand des obigen Kriterienkataloges wird bereits deutlich, dass *relative Maßzahlen* vorherrschend sind. Es ist offensichtlich, dass Absolutzahlen eine geringere Aussagekraft besitzen. Erst die Gegenüberstellung des Ausmaßes der internationalen mit den dem Heimatland zuzuordnenden Aktivitäten erlaubt Aussagen über das Verhältnis und somit den Grad der Internationalität.

Kutschker unterscheidet zudem zwischen Aussen- und Binnenorientierung der Internationalität<sup>194</sup>, wobei obige Kriterien Aussenorientierung aufweisen. Innenorientierung bezieht sich etwa auf:

- Importtätigkeit,
- Lizenzverwertung von ausländischen Unternehmen,
- Joint-Venture im Heimatmarkt mit ausländischen Unternehmen etc.

#### 4.3.2.2 Qualitative Kriterien

Die Tatsache, dass rein auf Zahlenwerten basierende Kriterien ein komplexes Phänomen wie die Internationalität eines Unternehmens nur unzureichend abbilden, muss ihren Niederschlag in der Ausgestaltung von Messkonzepten finden. **Qualitative Kriterien**, welche abstraktere Sachverhalte abbilden, wären etwa<sup>195</sup>:

- Ausrichtung der Unternehmenspolitik auf die internationale Geschäftstätigkeit,
- Ausrichtung der Organisationsstruktur auf die internationale Geschäftstätigkeit,
- Strategische Grundorientierung des Managements (ethnozentrisch, polyzentrisch, geozentrisch),
- Ausrichtung der Qualifikationen der Mitarbeiter auf die internationale Geschäftstätigkeit,
- Auslandsorientierung der Manager,
- kulturelle Distanz der bearbeiteten Ländermärkte.

---

<sup>194</sup> Vgl. hierzu Kutschker (1999), S. 106.

<sup>195</sup> Vgl. etwa Sullivan (1994a), S. 334f., Kutschker (1999), S. 117ff., Borrmann (1970), S. 24f., Karagozoglu/Lindell (1998), S. 47.

Die grundlegende Problematik in bezug auf qualitative Kriterien ist in deren Operationalisierung zu sehen, zielt man auf eine Erhebung ab. Gelingt dieses in zufriedenstellender Weise, gestaltet sich deren Skalierung vielfach problematisch.

Dennoch erlauben diese Kriterien oft ein verbessertes Verständnis hinsichtlich des Ausmaßes der Internationalität eines Unternehmens, da sie Sachverhalte abbilden, die für die Steuerung und Gestaltung des Zusammenspiels zwischen den gestreuten Unternehmensteilen relevant sind.

Es herrscht weitgehend Einigkeit darüber, dass quantitative und qualitative Kriterien nicht isoliert voneinander betrachtet werden können, da sie aufs Engste miteinander verbunden sind<sup>196</sup>. Auch Studien, welche auf eine rein zahlenmäßige Erfassung des Internationalisierungsgrades abstellen, beinhalten Kriterien, welche dem qualitativen Bereich entstammen. So schliesst Sullivan bei der Bildung eines Index den Bereich der subjektiven Auslandsorientierung in seine Betrachtungen mit ein, wobei dieser zur zahlenmäßigen Erfassung durch die Zeit operationalisiert wird, welche Manager im Ausland verbracht haben<sup>197</sup>, was jedoch aufgrund des vereinfachenden Charakters als kritisch betrachtet werden muss<sup>198</sup>.

### **4.3.3 Kriterienauswahl und –zusammenführung**

Die oben angedeutete Vielzahl der zur Verfügung stehenden Kriterien stellt eines der Hauptprobleme beim Entwurf eines Messkonzeptes dar. Es stellen sich unweigerlich die Fragen, *welche Kriterien* betrachtet werden sollen und wie das *Zusammenspiel der Kriterien* zu gestalten ist.

#### **4.3.3.1 Eindimensionale Indizes**

Ein mögliches Vorgehen ist die Beschränkung auf das Kriterium, welches nach Ansicht des Forschers die in bezug auf die Fragestellung höchste Aussagekraft aufweist. Das Problem der Belegbarkeit ist hierbei evident. In diesem Fall kann man von einem

---

<sup>196</sup> Vgl. Borrmann (1970), S. 25.

<sup>197</sup> Vgl. Sullivan (1994), S. 332.

<sup>198</sup> Vgl. Ramaswamy/Kroeck (1996), S. 172.

*eindimensionalen Index* sprechen<sup>199</sup>. Diese Vorgehensweise erscheint jedoch nur dann sinnvoll, wenn ein sehr eng gefasster Sachverhalt als Betrachtungsobjekt vorliegt. Soll etwa der Anteil des im Ausland erwirtschafteten Umsatzes gemessen werden, kann das entsprechende Kriterium als Maßzahl gewählt werden. Hier deutet sich bereits an, dass dieses Vorgehen nur ausreichend ist, wenn sich Kriterium und Betrachtungssachverhalt decken. Den Internationalisierungsgrad eines Funktionsbereiches oder gar eines gesamten Unternehmens an einem Kriterium festzumachen, würde dazu führen, dass zahlreiche relevante Sachverhalte und Beziehungen ausgeblendet werden. Exogene Veränderungen, welche das gewählte Kriterium nachhaltig, das Gesamtunternehmen jedoch nur bedingt schwerwiegend beeinflussen, würden zu einer nicht angemessenen Verzerrung der Ergebnisse führen. Beispielhaft sei folgende Situation genannt: als Messkriterium wird die Anzahl der im Ausland angesiedelten Tochtergesellschaften gewählt. Wird nun eine Produktionsniederlassung im Ausland aufgelöst und ihre Aktivitäten etwa durch einen in diesem Land angesiedelten Lizenznehmer durchgeführt, würde dies aus Sicht des Messkonzeptes zu einer Verringerung des Internationalisierungsgrades führen. Jedoch ist es offensichtlich, dass diese Aussage in der Stringenz nicht getroffen werden kann, da die Produktion weiterhin im Ausland stattfindet und vielmehr ein Übergang zu einer Organisationsform beobachtbar ist, welche eine eher kooperativen Charakter aufweist, was aus Sicht anderer Messkonzepte mit einer Erhöhung des Internationalisierungsgrades einhergehen kann. Aus Sicht der statistischen Methodik weist dieses Vorgehen zudem die Schwachstelle auf, dass Messfehler und Reliabilität nicht erhoben werden können<sup>200</sup>.

#### 4.3.3.2 Mehrdimensionale Indizes

Als mehrdimensionaler Internationalisierungsindex lässt sich ein Messkonstrukt beschreiben, welches verschiedene Indikatoren zu einem Index zusammenführt<sup>201</sup>. In dieser Art geht etwa Sullivan vor, welcher „performance“, „structure“ und „attitude“ in seine Betrachtungen einfließen lässt<sup>202</sup>. Zur Operationalisierung von „performance“ wählt er die Kriterien Auslandsabsatz, F&E-Intensität, Marketing-Intensität und Ausmaß der

---

<sup>199</sup> Vgl. Hassel et al.(1999), S. 6.

<sup>200</sup> Vgl. Sullivan (1994a), S. 326.

<sup>201</sup> Vgl. Hassel et al.(1999), S. 6.

<sup>202</sup> Vgl. Sullivan (1994a), S. 331ff.

Export-Aktivität (jeweils im Verhältnis zu den jeweiligen Gesamtaktivitäten). „Structure“ wird durch Auslandsinvestitionen als Prozentsatz der Gesamtinvestitionen und Anzahl der ausländischen Tochtergesellschaften im Verhältnis zur Gesamtzahl der Tochtergesellschaften abgebildet. „Attitude“ operationalisiert Sullivan einerseits mittels der Zeit, die Manager im Ausland verbracht haben (im Verhältnis zur Gesamtdauer der professionellen Betätigung), andererseits mittels der anteiligen Verteilung der Tochtergesellschaften auf „psychische Zonen“ nach Ronen und Shenkar<sup>203</sup>. Für seinen Index wählt er letztendlich die Kriterien Absatz, Investition, Tochtergesellschaften (Anzahl), Auslandserfahrung der Manager und Verteilung der Tochtergesellschaften, welche jeweils, wie oben beschrieben, Prozentsätze darstellen. Durch additive Verknüpfung der ungewichteten Verhältniszahlen, welche jeweils zwischen 0 und 1 rangieren, kommt Sullivan zu einem Index DOI (Degree of Internationalization), welcher Werte zwischen 0 im Falle einer ausschliesslich auf den Heimatmarkt ausgerichteten Unternehmenstätigkeit und 5 bei vollkommener Auslandsorientierung, annimmt.

Der Vorteil eines derartigen Index liegt primär in der Vergleichsmöglichkeit, die er bietet. So können verschiedene Unternehmen zu einem Zeitpunkt und ein Unternehmen zu verschiedenen Zeitpunkten anhand des Internationalisierungsniveaus verglichen werden. Eine Analyse des Zusammenhanges zwischen Internationalisierungsgrad als unabhängige und anderen abhängigen Variablen, wie etwa der Rentabilität, wird mit einem zahlenmässig darstellbaren Index erleichtert. Die Berücksichtigung mehrerer Indikatoren trägt zur Abbildung mehrerer relevanter Sachverhalte bei.

Kritisch in bezug auf einen mehrdimensionalen Internationalisierungsindex anzumerken ist, dass durch die Aggregation das Zusammenspiel zwischen den Komponenten verwischt wird. Zwei Unternehmen können identische Werte aufweisen, während ihre internationalen Aktivitäten völlig unterschiedliche Schwerpunkte aufweisen<sup>204</sup>. Zudem können niedrige Kriterienwerte durch hohe ausgeglichen werden. Im konkreten Fall fällt ebenfalls auf, dass Sullivan auf eine Gewichtung verzichtet. Es ist jedoch fraglich, ob die Zeit, die ein Manager im Ausland verbracht hat, für die Entwicklung und die Führung eines internationalen Unternehmens von gleicher Bedeutung ist, wie die Anzahl der

---

<sup>203</sup> Vgl. Ronen/Shenkar (1985).

<sup>204</sup> Eine kritische Reflexion von Sullivans Index findet sich bei Ramaswamy/Kroeck (1996), S. 167ff.

Tochtergesellschaften. Andererseits muss gefragt werden, wie eine Gewichtung, sofern sie vorgenommen wird, ausfallen sollte. Die Zuweisung eines konkreten Zahlenwertes zu einer Dimension darf nicht willkürlich geschehen, sie muss vielmehr neben statistischen auch theoretischen Anforderungen entsprechen. Eine eventuelle Gewichtung muss also die tatsächlich in einem Unternehmen oder Funktionsbereich vorliegende Bedeutung der jeweiligen Dimensionen widerspiegeln. Es ist anzuzweifeln, dass es gerechtfertigt ist, anzunehmen, man könne eine derartige, damit für alle Unternehmen identische Zuweisung vornehmen. Einer Dimension können in unterschiedlichen Kontexten für den Internationalisierungsgrad, also für das Ausmaß der Verbundenheit eines Unternehmens mit dem Ausland, verschiedene Bedeutungen zukommen. Als problematisch erweist sich ebenfalls die auf die Generierung von Zahlenwerten abzielende Operationalisierung von ihrem Charakter nach qualitativen Kriterien. Betrachtet man etwa die Dimension „Zeit, die ein Manager im Ausland verbracht hat“, kann man festhalten, dass ein für zwei Firmen identischer Zahlenwert nicht aussagt, welche Impulse hieraus für die Verbundenheit mit dem Ausland ausgehen. Dies hängt nicht zuletzt mit den Erfahrungen zusammen, welche im Einzelfall im Ausland gemacht wurden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Indizes, welche mehrere Dimensionen in einem Zahlenwert aggregieren, zwar anschaulich, vor dem Hintergrund eines gestalterischen Anspruches jedoch als problematisch zu bewerten sind und daher im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht gewählt werden können.

#### 4.3.3.3 Mehrdimensionale Messkonzepte

Eine weitere Möglichkeit der Konstruktion von Messkonzepten liegt in der Zusammenführung von für den Sachverhalt bedeutsamen Kriterien, wobei diese nicht in einen Index integriert werden. Ergebnis einer derartigen Vorgehensweise sind Konzepte, welche zwar keine Messung im Sinne der Bestimmung eines Zahlenwertes erlauben, jedoch der Komplexität der Internationalität eher gerecht werden als Indizes. Hierbei darf jedoch nicht das Ziel außer Augen gelassen werden, mit einem Messkonzept ein Instrument zu schaffen, welches in der Lage ist „...Unternehmen hinsichtlich ihrer Internationalität ein- oder mehrdimensional zu differenzieren und in eine Rangordnung zu

bringen...“<sup>205</sup>. Kutschker hat mit dem *Internationalisierungsgebirge* ein derartiges multidimensionales Konzept entwickelt, welches Bestandteile von Internationalisierungsstrategien, Entwicklungsstadien und terminologischen Abgrenzungen integriert<sup>206</sup>. Festzuhalten ist jedoch, dass derartige Konstrukte eher der Visualisierung und Veranschaulichung als einer Erklärung zu dienen in der Lage sind. Kutschker kombiniert drei Dimensionen zu einem auf die Internationalität abstellenden Unternehmensprofil. Hierbei werden Anzahl und geographisch-kulturelle Distanz der Länder, Art und Umfang der Wertschöpfung sowie Ausmaß der Integration in Betracht gezogen.

- (1) Hinsichtlich der Anzahl der Länder ist ein Unternehmen umso internationaler, je mehr Ländermärkte bearbeitet werden. Dieser quantitative Aspekt wird durch die geographische und die kulturelle Distanz ergänzt. Die kulturelle Distanz ist ein an die „cognitive distance“ der Uppsala-Schule angelegtes Konstrukt, welches die von Menschen, in diesem Falle Entscheidungsträgern des Unternehmens, subjektiv wahrgenommene Ähnlichkeit bzw. Unterschiedlichkeit zwischen dem Heimatland und dem Ausland bezeichnet. Je grösser die so empfundenen Differenzen zwischen Heimatmarkt und Auslandsmarkt ausgeprägt sind, desto internationaler ist das Unternehmen.
- (2) Art und Umfang der Wertschöpfung beziehen sich auf die Frage, welche und in welcher Intensität Aktivitäten im Ausland stattfinden. Als wertschöpfende Aktivitäten kennzeichnet der Autor Einkauf, F&E, Produktion, Logistik und Absatz. Im Falle von Exportaktivitäten schließt die Wertschöpfung die mit dem im Ausland generierten Umsatz einhergehenden Transaktionskosten ein. Je höher der Wertschöpfungsanteil im Ausland im Vergleich zum Inland ausgeprägt ist, desto internationaler ist das Unternehmen.
- (3) Die Dimension Ausmaß der Integration stellt darauf ab, wie „...die über verschiedene Länder verteilten Wertschöpfungsaktivitäten geführt werden“<sup>207</sup>. Das

---

<sup>205</sup> Kutschker (1999), S 108.

<sup>206</sup> Vgl. Kutschker (1999), S. 116ff., ferner Kutschker/Bäurle (1997), S. 104ff., Bäuerle (1996), S.9ff., Schmid (1996), S. 40ff., Kutschker (1995), S. 648ff.

<sup>207</sup> Kutschker (1995), S. 649.

Ausmaß der Integration und damit der Grad der Internationalität wird um so höher bewertet, je grösser die Anzahl der abstimmenden Partner ist, je intensiver der Ressourcenfluss stattfindet, je stärker die eingebaute Flexibilität ist und je mehr gemeinsame Kontexte bestehen. Die Relevanz der Anzahl der Abstimmungspartner läßt sich dadurch begründen, dass bei einer grösseren Zahl absolut mehr Informationen ausgetauscht, mehr Personen in Abstimmungsprozesse eingebunden werden und dadurch ein intensiverer Austausch zwischen unterschiedlichen Standorten bewirkt werden kann. Zudem ist die Intensität des Austauschs bedeutend. Einem intensiven koordinierten Ressourcenfluss ist ebenfalls integrative Wirkung zuzuschreiben. Die eingebaute Flexibilität bezieht sich auf die Existenz von abgestimmten Technologien, welche beispielsweise erlauben, temporäre Produktionskapazitätsengpässe in einem Land durch Kapazitäten in einem anderen Land auszugleichen. Ferner erhöhen ähnliche bzw. standardisierte Managementsysteme und Informationstechnik die Integration<sup>208</sup>. Der Aspekt der gemeinsamen Kontexte bezieht sich auf die Tiefenstruktur des Unternehmens und stellt auf die Schaffung ähnlicher Werte, Einstellungen, Glauben und Tatsachen ab. Es wird unterstellt, dass eine Integration mittels der drei erstgenannten, die Oberflächenstruktur betreffenden Komponenten, einfach herzustellen ist, wenn Mitarbeiter eben diese gemeinsamen Kontexte aufweisen<sup>209</sup>.

Kutschker weist zudem Strategien aus, welche zielgerichtet die Ausprägung der jeweiligen Dimensionen beeinflussen. Ferner wird das Gebirge um eine zeitliche Komponente erweitert, welche auf die Dynamik von Internationalisierungsprozessen verweist<sup>210</sup>.

Es ist bereits deutlich geworden, dass dieses Modell eine andere Ausrichtung als eine reine Messung des Internationalisierungsgrades hat. Das Internationalisierungsgebirge ist vielmehr als Ansatz zu verstehen, welcher die Internationalität eines Unternehmens an ausgewählten Dimensionen festmacht und auf dieser Basis Internationalisierungsstrategien verschiedener Art systematisiert. Da nun mit dem Modell Dimensionen vorliegen, welche die Internationalität eines Unternehmens anhand einschlägiger Kriterien kennzeichnen und

---

<sup>208</sup> Vgl. Kutschker (1999), S. 118.

<sup>209</sup> Vgl. hierzu Bäurle (1996), S. 15.

<sup>210</sup> Vgl. Kutschker/Bäurle (1997), S. 108ff.

diese Kriterien unterschiedliche Ausprägungen aufweisen können, kann das Internationalisierungsgebirge als gedanklicher Ausgangspunkt für eine Messung bzw. Darstellung, wenn auch keine zahlenmäßige, des Internationalisierungsgrades dienen. Darüber hinaus stellt die jeweilige Topographie des Internationalisierungsgebirges den individuellen internationalen Charakter des betrachteten Unternehmens dar<sup>211</sup>. Dies ist nicht zuletzt deshalb von Bedeutung, da sich in Abhängigkeit von der Schwerpunktsetzung im Rahmen der unternehmerischen Internationalisierung unterschiedliche strategische Anforderungen ergeben.

Als Kritikpunkt kann angeführt werden, dass das Modell in seiner ursprünglichen Auslegung gesamtunternehmensbezogen argumentiert. Unterschiedlichkeiten zwischen etwa Funktions- oder Geschäftseinheiten hinsichtlich der Internationalität konnten somit nicht abgebildet werden. Aufgrund seiner Dreidimensionalität weist das Modell zudem einen hohen Komplexitätsgrad auf, dessen Reduktion vielfach durch die Bildung von Indizes angestrebt wird. Die teils sehr abstrakten Konstrukte, etwa die kulturelle Distanz, werfen erhebliche Operationalisierungs- und Messungsprobleme auf<sup>212</sup>. Kutschker verzichtet zudem auf eine Gewichtung der Dimensionen<sup>213</sup>, was dazu führt, dass keine Aussage getroffen werden kann, ob etwa eine Erhöhung der Anzahl der bearbeiteten Länder auf Kosten des Integrationsniveaus zu einer Erhöhung oder Senkung des Grades der Internationalität führt.

Dennoch besteht die Leistung des Modells darin, für eben diese Komplexität zu sensibilisieren und die Vielzahl der Betrachtungsweisen zu systematisieren, was prinzipiell auch Anspruch des Autors ist<sup>214</sup>. Es werden zudem Musterstrategien vorgegeben, welche die jeweiligen Dimensionen beeinflussen. Somit kann auf Basis des Internationalisierungsgebirges eine aktive Beeinflussung der konkreten Ausgestaltung desselben bewirkt werden.

---

<sup>211</sup> Vgl. Schmid (1996), S. 45.

<sup>212</sup> Vgl. etwa Kutschker (1999), S. 117.

<sup>213</sup> Vgl. hierzu Schmid (1996), S. 46.

<sup>214</sup> Vgl. Kutschker (1995), S. 648.

Ein ähnlich ausgelegtes Modell legten Welch/Luostarinen<sup>215</sup> vor. Dieses besteht aus Internationalisierungsdimensionen, welche einerseits die Innensicht des Unternehmens, andererseits marktseitige Merkmale betrachten.

Hinsichtlich der Innensicht werden genannt:

- Ø **Organisationale Auslegung:** ein intensiveres internationales Engagement verlangt nach einer angepassten Organisationsstruktur;
- Ø **Finanzierungsaspekte:** Art und Ausmaß der Finanzierungskapazität eines Unternehmens erlauben Rückschlüsse auf sein internationales Wachstumspotential;
- Ø **Personal:** Internationales Wissen fließt primär durch Personen in ein Unternehmen.

Dem stehen marktseitige Aspekte gegenüber.

- Ø **Vorgehensweise:** das Ausmaß der Internationalität ist an spezifische Marktbearbeitungsformen und Vorgehensweisen gekoppelt;
- Ø **Produkte:** eine Ausweitung des grenzüberschreitenden Engagements ergibt sich aus einer Vertiefung und Verbreiterung der angebotenen Produktpalette;
- Ø **Zielmärkte:** ein höherer Internationalisierungsgrad ist Ergebnis einer zusätzlichen Bearbeitung von für das Unternehmen neuer Ländermärkte.

Kritikwürdig scheint an diesem Modell, ebenso wie bei Kutschkers Internationalisierungsgebirge, die fehlende Gewichtung sowie die gesamtunternehmensbezogene Sichtweise. Die Frage, ob ein Unternehmen internationaler als ein anderes sei, lässt sich nur in bezug auf die jeweils betrachtete Dimension beantworten<sup>216</sup>. Zudem muss festgestellt werden, dass die Dimensionen nicht überschneidungsfrei sind. So können Organisationsstruktur und Vorgehensweise bei der Marktbearbeitung nicht als unabhängige Variablen betrachtet werden, vielmehr stehen sie in einem engen Verhältnis zueinander.

Im weiteren Verlauf der Arbeit soll der grundsätzlichen Aussage gefolgt werden, dass die Internationalität sowie deren Ausmaß ein multidimensionales Konstrukt ist und nur durch die Miteinbeziehung verschieden ausgelegter Variablen hinreichend erfaßt werden kann. Zudem sollen die durch Kutschker herangezogenen Dimensionen als Grundlage für die Analyse des Internationalisierungsgrades dienen.

---

<sup>215</sup> Vgl. Welch/Luostarinen (1988), S. 34ff.

<sup>216</sup> Vgl. Schmidl (1997), S. 17.

## 4.4 Messkonzept für den Internationalisierungsgrad von F&E

### 4.4.1 Literaturüberblick: Messkriterien

Eine mittlerweile beträchtliche Anzahl von Arbeiten stellt auf die Messung des Internationalisierungsgrades des F&E-Bereichs ab. Jedoch mangelt es an Konzepten, welche die Vielschichtigkeit abbilden, welche sich aus einer grenzüberschreitenden Streuung von F&E-Aktivitäten entwickelt. So werden vielfach isolierte Variablen betrachtet, ohne diese in einen übergeordneten Gesamtzusammenhang zu stellen..

Grundsätzlich findet sich das Merkmal *F&E-Investitionsvolumen im Ausland* in verschiedenen Varianten in einem Grossteil der einschlägigen Publikationen wieder<sup>217</sup>. Ebenso werden *Patentanmeldungen* häufig als Indikator für den Internationalisierungsgrad herangezogen<sup>218</sup>. Weiterhin kann als Messkriterium die *personalbezogene F&E-Auslandsintensität* betrachtet werden<sup>219</sup>.

Anzumerken ist, dass die Betrachtung von Investitionen und Personal wesentlich mehr Aussagekraft erlangt, wenn diese im Verhältnis vom landesspezifischen zum weltweiten Engagement ausgewiesen werden.

Die Verwendung des Investitionsvolumens als Indikator weist Defizite auf. So lässt sich nicht detailliert ableiten, wofür die Mittel verwendet worden sind, welche in entsprechenden Posten ausgewiesen werden. Es ist sicher nicht unerheblich, ob diese für etwa neue Anlagen in bestehenden F&E-Einheiten, für die Errichtung neuer F&E-Einheiten oder etwa für Know-How-Zukäufe von externen Quellen verwendet wurden. Zudem ergeben sich Probleme aufgrund von Wechselkursen. Um Vergleichbarkeit herzustellen, sind die länderspezifischen Investitionen in eine Bezugswährung umzurechnen. Vielfach ist jedoch nicht nachvollziehbar, mit welchen Kursen gearbeitet wurde.

<sup>217</sup> In Abhängigkeit von Untersuchungsziel und –gegenstand werden etwa Investitionen ausländischer Firmen im Inland bzw. inländischer Firmen im Ausland betrachtet; vgl. hierzu Wolff (2000), S. 2f., Niosi (1997), S. 392, Florida/Heinz III (1996), Tabellen 1 und 2, Beckmann (1997), S. 161ff., Pearce/Singh (1992), S.143ff., Granstrand/Hakanson/Sjölander (1992), S. 5.

<sup>218</sup> Vgl. Pearce/Singh (1992), S. 139, Macharzina/Oesterle/Hofmann (1999), S. 150f., Beise/Belitz (1996), S. 221, Niosi (1997), S. 392f., Patel/Pavitt (1991), S. 3ff., Patel/Pavitt (1992), S. 51ff.

<sup>219</sup> Vgl. Pearce/Singh (1991), S. 188, Beise/Belitz (1996), S. 222, Hakanson (1992), S. 110.

Die ausschliessliche Betrachtung der Investitionen lässt darüberhinaus keine Rückschlüsse auf den Erfolg der im Ausland verrichteten Aktivitäten zu.

Jedoch empfiehlt sich der Indikator nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass er Hinweise liefert, welcher Stellenwert dem Auf- und Ausbau sowie dem Erhalt von ausländischen F&E-Aktivitäten in einem Unternehmen zukommt und er insbesondere einen Vergleich mit der Auslandsintensität anderer Funktionsbereiche erlaubt. Darüberhinaus erweist er sich aus erhebungstechnischer Sicht als verhältnismässig unproblematisch.

Ähnliche Überlegungen lassen sich für die personalbezogenen F&E-Intensität anstellen. Geht man jedoch davon aus, dass der F&E-Bereich insbesondere auf kreatives Potenzial angewiesen ist, kann weiter argumentiert werden, dass die personalbezogene F&E-Intensität einen Indikator für das Ausmaß des internationalen F&E-Engagements darstellt.

Eine häufig verwendete Methode ist die Patentanalyse. Im Unterschied zu den bereits genannten Indikatoren handelt es sich hierbei um eine outputorientierte Grösse<sup>220</sup>, welche auf den Leistungsbeitrag der F&E abstellt. Zudem findet durch die Wahl dieses Indikators, dessen Wert auf Basis der Daten von allgemein zugänglich Patentstatistiken ermittelt werden kann, eine Objektivierung statt, da keine subjektiv beeinflussbaren Befragungen notwendig sind<sup>221</sup>. Mittels der Erfassung der Orte und Mengen der angemeldeten Patente sollen Rückschlüsse auf die geographische Verteilung von F&E-Aktivitäten gezogen werden. Dies setzt natürlich einige Grundannahmen voraus:

- die durch F&E gewonnenen Erkenntnisse sind patentierbar,
- F&E-Aktivitäten führen zu Patentanmeldungen,
- die Meldung erfolgt dort, wo ein Großteil der F&E-Aktivitäten geschah.

Genau hier ist die Patentanalyse angreifbar. Neben der Tatsache, dass bei weitem nicht alle gewonnenen Erkenntnisse patentierbar sind – dies gilt insbesondere für Prozessinnovationen – ist die Annahme anzuzweifeln, dass die Anmeldung tatsächlich in dem Land erfolgt, wo eine schutzwürdige Innovation generiert wurde. Diese Überlegung vernachlässigt das Kalkül, welches Patentstrategien vielfach zu Grunde liegt. Es ist eine nicht unübliche Praxis, Patente dort zu melden, wo Wettbewerber geschwächt werden

---

<sup>220</sup> Vgl. Macharzina/Oesterle (2000).

<sup>221</sup> Vgl. Macharzina/Oesterle/Hofmann (1999), S. 148.

können. Hierbei tritt einerseits der Ort der Generierung, andererseits die Möglichkeit einer tatsächlichen eigenen Verwendbarkeit einer Innovation in den Hintergrund. Zudem kann angeführt werden, dass unternehmens-, branchen- und länderspezifische Besonderheiten zu einer unterschiedlich ausgeprägten Patentneigung führen und somit im Rahmen einer Analyse der Innovationsherkunft verzerrende Wirkung haben können<sup>222</sup>. Schließlich erweist sich die Patentanalyse in bezug auf Entwicklungsaktivitäten als ungeeignet, da im Zuge von Produkt- und Prozessentwicklung bereits patentiertes Wissen verwertet wird.

Qualitative Kriterien werden im Rahmen von Messungen vielfach vernachlässigt. Ebenso begnügen sich die meisten Studien mit der Erhebung einer Variablen und schaffen somit einen eindimensionalen Index zur Messung des Internationalisierungsgrades. Wie an entsprechender Stelle dargelegt wurde, sind diese Indizes jedoch nur unzureichend in der Lage, komplexe Phänomene abzubilden und hinreichend zu beschreiben.

#### **4.4.2 Mehrdimensionales Konzept zur Darstellung des Internationalitätsprofils des F&E-Bereichs**

Obige Ausführungen haben deutlich gemacht, dass eine unzweifelhafte Messung des Grades der Internationalität nicht möglich ist. Weder sind vereinfachende Indizes, noch multidimensionale Konzepte in der Lage, die dargestellten Probleme befriedigend zu überwinden. Basierend auf dieser Erkenntnis ist es vielmehr Ziel der folgenden Überlegungen, ein Konzept zu entwickeln, welches die aus der internationalen Arbeitsteilung von F&E resultierenden Spezifika möglichst adäquat abbildet und es erlaubt, die aus einer Intensivierung des grenzüberschreitenden Engagements entstehenden Informationsverarbeitungsbedarfe zu identifizieren. Diese Zielsetzung ist entscheidend im Rahmen der Kriterienauswahl. Die ausgewählten Kriterien werden in einem ersten Schritt in den Dimensionen „Länder“, „Art der im Ausland durchgeführten Aktivitäten“ und „Integration“ zusammengefasst. Anschließend sollen die so identifizierten Kriterien in einer Typologie zusammengefasst werden, welche Basis für die weiteren Überlegungen ist.

---

<sup>222</sup> Vgl. hierzu Macharzina/Oesterle/Hofmann (1999), S. 151f.

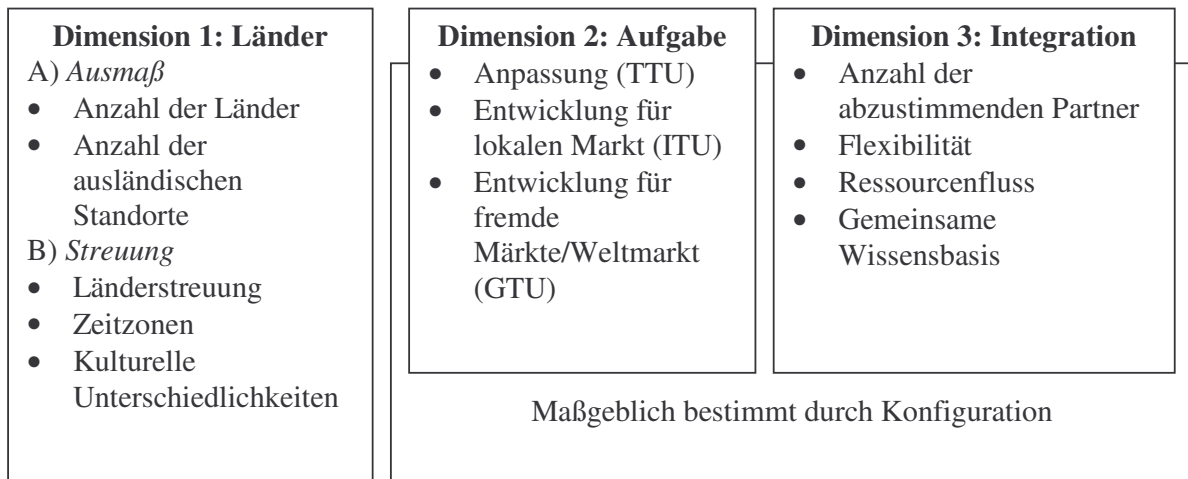


Abb. 10: Mehrdimensionales Messkonzept

### 4.4.3 Länderdimension

Es ist unumgänglich, im Rahmen der Darstellung der Art und des Umfangs einer internationalen Betätigung zu analysieren, wie sich die F&E-Aktivitäten auf unterschiedliche Länder verteilen. Die hier vereinfachend mit „Länder“ betitelte Dimension stellt auf Ausmaß und Art der Einbeziehung des Auslands ab.

#### 4.4.3.1 Anzahl der Länder und Standorte

Einerseits ist hier natürlich eine zahlenmäßige Betrachtung der Länder angebracht, in denen in eigenen Standorten F&E-Aktivitäten verfolgt werden, wobei unterstellt werden kann, dass mit steigender **Anzahl der Länder** das Ausmaß der Internationalität steigt. Bedeutsam ist in diesem Zusammenhang, insbesondere unter Koordinationsgesichtspunkten, ebenfalls die **Anzahl der ausländischen Standorte**.

#### 4.4.3.2 Streuung der Standorte

Darüber hinaus ist in diesem Kontext problemrelevant, wie die **Streuung** der in einem Unternehmensbereich involvierten Mitarbeiter ausgestaltet ist. Unter Streuung ist in diesem Zusammenhang das Ausmaß der geografischen Diversifikation zu verstehen. Diese

konkretisiert sich in der Entfernung, der Anzahl der Zeitzonen innerhalb derer sich interdependente Mitarbeiter befinden sowie in den sich aus der Verteilung über verschiedene Regionen hinweg ergebenden kulturelle Unterschiedlichkeiten. Es ist hinsichtlich der zu erwartenden Informationsverarbeitungsbedarfe nicht irrelevant, ob eine größere Anzahl von Mitarbeitern an einem ausländischen oder die gleiche Mitarbeiteranzahl an zahlreichen kleineren Standorten im Rahmen eines gemeinsamen Arbeitskontextes kooperieren. Diese Betrachtung ist weitaus aufschlussreicher als die Ermittlung einer F&E-Mitarbeiter-Auslandsintensität, welche das (Nicht-) Vorhandensein von Interdependenzen und gemeinsamen Kontexten dieser Mitarbeiter ausklammert<sup>223</sup>.

In der Länderdimension soll also berücksichtigt werden, ob und in welcher Form durch entsprechende Aufgabenkopplung eine **Ausnutzung verschiedener Zeitzonen** möglich wird. Dieser Aspekt wird unter anderem deshalb aufgenommen, da eine zeitzonenüberschreitende Arbeitsteilung eine bedeutende Entwicklungszeitverkürzung bewirken kann, was in zahlreichen Untersuchungen als bedeutsamer Grund für eine Internationalisierung der F&E-Aktivitäten angegeben wird<sup>224</sup>.

Schließlich sind zudem **kulturbedingte Unterschiedlichkeiten** relevant. Zwar soll keine Aussage in der Art getroffen werden, dass eine höhere kulturelle Distanz zu einem höheren Grad der Internationalität führt<sup>225</sup>, da diese einer hohen Subjektivität unterliegt<sup>226</sup> und deren Messung somit mindestens in bezug auf Unternehmen, wenn nicht gar für Einzelpersonen durchzuführen wäre. Die Aufnahme des Bereiches der Kultur in das Messkonzept erklärt sich vielmehr in dem Anspruch, dass dieses einen Leitfaden für die Analyse der aus der Internationalisierung resultierenden Probleme darstellen soll.

Zur Ableitung der kontextrelevanten Bedeutung von Kultur ist eine begriffliche Annäherung unabdingbar. Diese soll in einem ersten Schritt anhand folgender Merkmale geschehen.

---

<sup>223</sup> Ein in diesem Kontext angemessenes Streuungsmaß wäre etwa die Entropie, vgl. hierzu etwa Hoopes (1999), S. 279ff., ferner Schmidt (1981), S. 60ff.

<sup>224</sup> Vgl. etwa Gaßmann/v. Zedtwitz (1996b), S. 4.

<sup>225</sup> Diese Argumentation findet sich etwa bei Welch/Luostarinen (1988) oder Kutschker/Bäurle (1997); die Richtigkeit dieser Aussage wird nicht in Zweifel gezogen.

<sup>226</sup> Vgl. Bäurle (1996), S. 10.

- Kultur hat verhaltensprägende Wirkung,
- Kultur ist erlernt und nicht ererbt,
- Kultur ist ein überindividuelles und soziales Phänomen,
- Kultur zeigt sich in sichtbaren Artefakten und
- Kultur hat eine orientierende, sinngebende und identitätsstiftende Funktion.<sup>227</sup>

Es ist entscheidend zu klären, auf welche Art von Kultur man Bezug nimmt; zu unterscheiden sind in diesem Kontext etwa Länder- und Unternehmenskulturen.

Während die Entstehung und Weitergabe von Kultur betreffenden Spezifika in Hinsicht auf F&E-Vorhaben als weniger bedeutsam eingestuft werden können, ist hervorzuheben, dass Kultur eine verhaltenssteuernde Wirkung attribuiert wird. Hieraus kann also der Schluss gezogen werden, dass sich *kulturbedingte Unterschiedlichkeiten hinsichtlich der Vorstellungen der Mitarbeiter bezüglich der zu verfolgenden Vorgehensweise* bei einem F&E-Projekt niederschlagen. Dies kann sich etwa in unterschiedlichen Präferenzen bezüglich der jeweiligen Gewichtung von interdependenten Merkmalen wie Entwicklungszeit, Qualität und Entwicklungskosten auswirken. Zudem ist zu prüfen, ob Wahrnehmung und Nutzungsverhalten von IuK kulturbedingt unterschiedlich ausgeprägt ist. Darüberhinaus muss geprüft werden, ob *aus kulturellen Unterschiedlichkeiten unterschiedliche Nutzungsverhaltensweisen* hinsichtlich von IuK erwachsen. Letzlich hat Kultur natürlich auch weitreichende Auswirkungen auf Kommunikation (dies wird in Abschnitt 6.3.1.6.4 dargelegt).

#### 4.4.4 Im Ausland durchgeführte Aktivitäten

Diese Dimension stellt darauf ab, welche spezifischen F&E-Aktivitäten im Ausland durchgeführt werden. Es wird auf drei Varianten eingegangen. Entscheidend ist hierbei die Erkenntnis, dass die im folgenden beschriebenen Aufgaben parallel an einem Standort oder verschiedenen Standorten durchgeführt werden können. Vielfach impliziert eine Variante das Vorhandensein einer anderen an einem weiteren Standort. In diesem Zusammenhang soll zur Verdeutlichung erneut auf die von Ronstadt eingeführten Abgrenzungen zurückgegriffen werden. Betrachtet werden also grundsätzlich **Transfer Technology**

---

<sup>227</sup> Vgl. hierzu Stüdlein (1997), S. 24ff.; die Zusammenstellung dieser Kriterien ist nach Stüdlein Resultat einer umfassenden Literaturanalyse und stellt den Versuch dar, eine Vielzahl an Kulturdefinitionen auf einen gemeinsamen Nenner zu reduzieren.

**Units** (TTU, Anpassung an lokale Gegebenheiten, Anpassungsentwicklung), **Indigenous Technology Units** (ITU, Neuentwicklungen für ausländische Märkte durch dort ansässige Standorte) und **Global Technology Units** (GTU, Neuentwicklung mit weltweitem bzw. regionalem Verantwortungsbereich)<sup>228</sup>. Die ausgeführten Aufgaben sowie die daraus resultierenden Interdependenzen implizieren spezifische Informationsverarbeitungsbedarfe.

#### 4.4.5 Integration

##### 4.4.5.1 Begriffsklärung

Der Begriff der Integration spielt im Internationalen Management eine zentrale Rolle. Vielfach steht er im Zusammenhang mit Strategieausprägungen, welche sich durch Art und Ausmaß der Integration voneinander abgrenzen lassen. So werden etwa strategische Orientierungen, die auf eine Realisierung von Skaleneffekten und Angleichung von Konsumentenbedürfnissen abzielen, als „Integrationsstrategien“ bezeichnet<sup>229</sup>. Eng hiermit verflochten ist die Frage der Steuerung von Tochtergesellschaften, was einen Bereich darstellt, der ebenfalls vielfach auf diese Begrifflichkeit zurückgreift<sup>230</sup>.

Integration kann also im Kontext des Internationalen Managements als „...die Schaffung eines intensivierten Zusammenhanges zwischen den Länderorganisationen...“<sup>231</sup> verstanden werden. Integrationsbestrebungen gehen mit der Schaffung von **Interdependenzen** einher<sup>232</sup> und dienen der Neutralisierung der aus einer bewusst herbeigeführten länderübergreifenden Streuung resultierenden und mit Negativfolgen behafteten zentrifugalen Kräfte. Das Ausmaß der Integration der grenzüberschreitend gestreuten Unternehmenseinheiten und Aufgaben<sup>233</sup> ist positiv mit dem Ausmaß der

<sup>228</sup> Weniger entscheidend ist hier die Verwendung dieser Begrifflichkeiten, sondern die dahinterstehenden Aktivitätenmuster.

<sup>229</sup> Vgl. Macharzina (1995), S. 733.

<sup>230</sup> Vgl. Kutschker (1999), S. 118; für einen Überblick über Rollentypologien ausländischer Tochtergesellschaften und die damit einhergehenden Integrationsbestrebungen vgl. Schmid/Bäurle/Kutschker (1998), S. 9ff.

<sup>231</sup> Schönert (1998), S. 274.

<sup>232</sup> Vgl. etwa Bartlett/Goshal (1990), S. 122f.

<sup>233</sup> Schreyögg bezeichnet die zu integrierenden Einheiten als Untersysteme und weist darauf hin, dass diese eine jeweils eigene Dynamik besitzen; vgl. Schreyögg (1998), S. 30.

Internationalität eines Unternehmens korreliert<sup>234</sup>. Es existiert somit ein enger Zusammenhang zwischen Integration und Internationalität.

Der Integrationsbedarf hängt unter anderem davon ab, wie das Ausmaß der Unterschiedlichkeiten der zu integrierenden Einheiten ausgestaltet ist, wie sich die Aufgabeninterdependenz darstellt und welche Bedeutung die lokalen Ressourcen aufweisen<sup>235</sup>.

Im Kontext von international gestreuten Entwicklungsaktivitäten ist es insbesondere diese Dimension, deren Forcierung den aus einer grenzüberschreitenden Streuung resultierenden Problemen entgegenwirken soll. Zu nennen wären hier insbesondere der Verlust von Skaleneffekten und zu der befürchtende Kontrollverlust.

#### 4.4.5.2 Operationalisierung

Für eine differenzierte Betrachtung ist es notwendig, den Integrationsbegriff zu konkretisieren. Logische Voraussetzung für die Notwendigkeit von Integration ist eine zugrundeliegende Streuung und Entkopplung von interdependenten Aktivitäten. Dieser Aspekt wird im Rahmen des Messkonzepts durch die Länderdimension abgedeckt.

Integrative Wirkung geht von einer *Abstimmung*<sup>236</sup> bzw. *Vereinheitlichung*<sup>237</sup> von *Technologien und Managementsystemen* aus. Im vorliegenden Kontext bezieht sich letzterer Gesichtspunkt primär auf eine Abstimmung vorhandener IuK. Integrative Wirkung kann also vom Einsatz von neuen IuK-Systemen ausgehen. So hebt etwa Schönert hervor, dass Integration im Sinne einer *Intensivierung der länderübergreifenden Verflechtung durch informationssystembasierte Interaktion* forciert wird<sup>238</sup>. Hierdurch wird die Möglichkeit geschaffen, verschiedene Aufgaben flexibel den Standorten zuzuweisen<sup>239</sup>, da diese potenziell in der Lage sind, aufgrund ihrer IuK-Ausstattung diese zu bewältigen.

---

<sup>234</sup> Vgl. Schönert (1998), S. 274, ferner Kutschker (1999), S. 118, Bäurle (1996), S. 13f.

<sup>235</sup> Vgl. hierzu Schreyögg (1998), S. 31ff.

<sup>236</sup> Vgl. Bäurle (1996), S. 15.

<sup>237</sup> Vgl. Schönert (1999), S. 277.

<sup>238</sup> Vgl. Schönert (1998), S. 275.

<sup>239</sup> Kutschker/Bäurle sprechen in diesem Zusammenhang etwa von „Built-In-Flexibility“, vgl. Kutschker/Bäurle (1997), S. 107.

Die Integration steigt mit einem intensiveren Ressourcenfluss an<sup>240</sup>. Im Rahmen eines Entwicklungsprojekts sind diese Ressourcen primär immaterieller Art, es handelt sich also um *Informationsflüsse*. Von besonderer Bedeutung sind in diesem Bezug zum einen die Art der Informationen (technische oder auf Abstimmung abzielende Informationen), zum anderen das Wesen der Interdependenz, welche den Informationsflüssen zugrunde liegt<sup>241</sup>. Dieses erfährt explizite Berücksichtigung durch die Miteinbeziehung der von Gupta/Govindarajan vorgelegten Typologie der Wissensverteilung.

An dieser Stelle ist zudem eine Querverbindung zu dem im Rahmen der Länderdimension angerissenen Kulturbegriff notwendig, da auch von *Unternehmenskultur pozentuell Integrationswirkung* ausgeht<sup>242</sup>. „Kernidee der Unternehmenskulturkonzeption ist es, daß jede Unternehmung eine spezifische Kultur entwickelt, d.h. in gewisser Hinsicht eine eigenständige nach außen hin abgegrenzte Kulturgemeinschaft bildet“<sup>243</sup>. Die somit bereits festgehaltenen Kulturmerkmale lassen sich nach diesem Verständnis zur Identifizierung des Wesens und der Auswirkungen von kultureller Prägung auch bestimmten Unternehmen als eigenständigen Sozialgefügen zuordnen. Die integrative Kraft von Unternehmenskultur geht primär auf die Eigenschaft der Sinnggebung und Orientierung zurück. Besteht hier zwischen in einem gemeinsamen Kontext stehenden Kommunikationspartnern eine – gegebenenfalls unbewusste – Übereinstimmung, führt dies zu einer zuverlässigeren Interpretation und weniger verzerrten Weitergabe von Informationen<sup>244</sup>.

Die hier beschriebenen Zusammenhänge dürfen nicht auf den F&E-Bereich beschränkt werden; es ist vielmehr bedeutsam, zu beachten, dass Integration funktionsbereichsübergreifend herzustellen ist.

---

<sup>240</sup> Vgl. Bartlett/Goshal (1990), S. 119ff., Kutschker (1997), S. 107, Kutschker (1999), S. 118.

<sup>241</sup> So verwendet Thompson etwa die Begrifflichkeiten „pooled“, „sequential“ und „reciprocal“ zur Beschreibung verschiedener Interdependenzen; vgl. hierzu Thompson (1967), S. 54ff. Ein ähnliches Gedankliches Konstrukt verwenden Buckley/Carter bei der Kennzeichnung von Wissenskomplementarität. Diese differenzieren „additive“, „sequential“ und „complex complementarity“; vgl. Buckley/Carter (1997), S. 4 ff.

<sup>242</sup> Vgl. Schreyögg (1998), S. 38ff.

<sup>243</sup> Schreyögg (1998), S. 40.

<sup>244</sup> Vgl. Schreyögg (1998), S. 40.

#### **4.4.6 Synthese: Typologie zur Messung des Internationalisierungsgrades grenzüberschreitender F&E-Aktivitäten**

Als Fazit aus obigen Erwägungen wird nun eine Typologie eingeführt, die eine Darstellung des Internationalitätsniveaus erlaubt. Hierzu wird die bestehende Systematisierung, die von Macharzina/Oesterle vorgelegt wurde, modifiziert und dahingehend erweitert, dass die eben erarbeiteten Internationalitätsdimensionen Verwendung finden sollen.

Vorab sollen folgende Bedingungen formuliert werden:

- Die dargestellten Typologien sollen nicht ganze Unternehmen abbilden, sondern den Funktionsbereich der F&E zu einem gegebenen Zeitpunkt. Innerhalb eines Unternehmens können verschiedene Konfigurationsmuster für spezifische Funktionsbereiche vorliegen. Diese Forderung erwächst als Konsequenz an der Kritik einer Sicht des Unternehmens als monolithischem Block.
- Vom Begriff „Ursprungsland“ wird deshalb Abstand genommen, da dieses bei vielen Unternehmen kaum klar zu identifizieren ist. Zwar kann der Ort der handelsrechtlichen Eintragung herangezogen werden, ob dieser jedoch tatsächlich auch den Schwerpunkt der unternehmerischen Aktivitäten darstellt, ist keinesfalls gewiss. Vielmehr wird „Zentrale“ als Begriff verwendet, was sich auf den Fokus bzw. Schwerpunkt der F&E-Aktivitäten bezieht. Dieser kann sich demnach auch in einem anderen als dem Sitzland der eingetragenen Gesellschaft befinden. Sinngemäß ist der Begriff Ausland aufzufassen. In Abhängigkeit von der konfigurativen Ausprägung ist es jedoch ebenfalls möglich, dass keine Zentrale identifiziert werden kann. Dies ist dann der Fall, wenn keinem Standort eine Führungsrolle im internationalen F&E-Verbund zuzuordnen ist.
- Die in den folgenden Abbildungen kreisförmigen, grau unterlegten Flächen symbolisieren den geographischen Verantwortungsbereich.
- Die sog. Länderdimension wird aus der Typologie ausgeklammert, da sie für jede Ausprägung gänzlich unterschiedlich ausgestaltet sein kann. So können Anzahl und Streuung der Länder für alle in der Typologie dargestellten konfigurativen Ausprägungen beliebig variieren. Die Konsequenzen hinsichtlich der Informations-

verarbeitungsbedarfe, welche sich hingegen aus Anzahl und Streuung der Aktivitäten über Länder hinweg ergeben, sind jedoch unabhängig von der jeweiligen Ausprägung ähnlich.

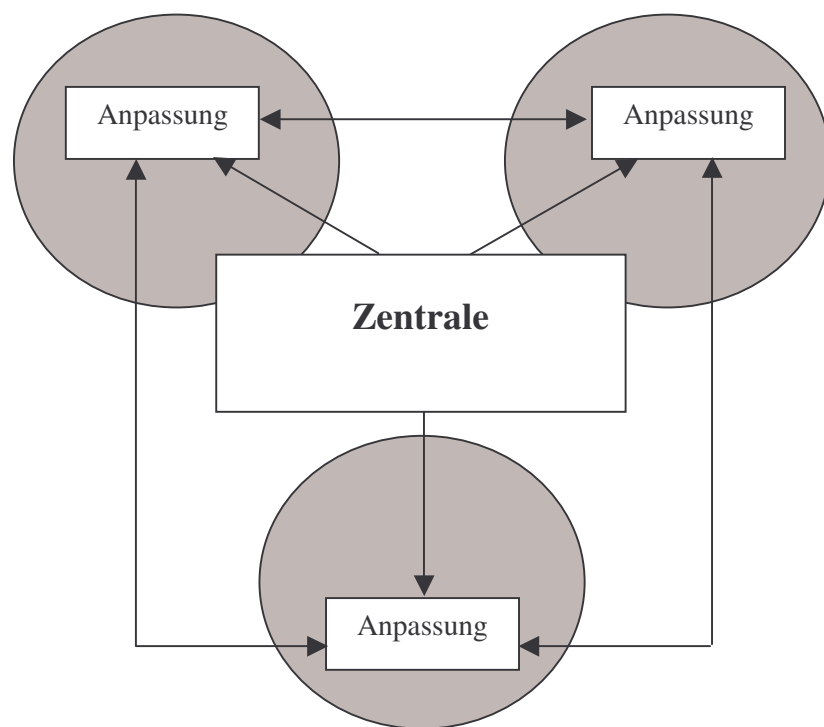
- Der Bereich „Aufgabe“ wird durch die im Ausland durchgeführten Aktivitäten abgebildet (z.B. Anpassung, Entwicklung etc.).
- Der Bereich der Integration wird zum einen durch die Art der Interdependenz, zum anderen durch die Wissensflüsse erfaßt, die in Anlehnung an die Terminologie von Gupta/Govindarajan erfaßt werden. Es wird demnach dargestellt, welche Einheiten schwerpunktmäßig Wissen abgeben oder von anderen Einheiten aufnehmen.

| <b>(1) Ethnozentrische Ausrichtung</b>  |   |
|---|---|
| <b>Aktivitäten im Ausland</b>   | Anpassungsentwicklung (TTU)   |
| <b>Existenz einer zentral steuernden Einheit</b>  | Ja, stellt Grundlagenwissen und Produktkonzepte bereit  |
| <b>Interdependenzen/<br/>Koordination zwischen den Auslandseinheiten</b>  | Die einzelnen Einheiten setzen Vorgaben und Konzepte der Zentrale um                                |
| <b>Informationsflüsse<sup>245</sup> und daraus resultierende Rolle der Auslandsgesellschaft</b>   | Meist einseitig von Zentrale zu Auslandsgesellschaften in Form von Anordnungen, Rolle „Implementor“ |
| <pre> graph TD     Zentrale[Zentrale] --&gt; A1((Anpassung))     Zentrale --&gt; A2((Anpassung))     Zentrale --&gt; A3((Anpassung)) </pre> |   |

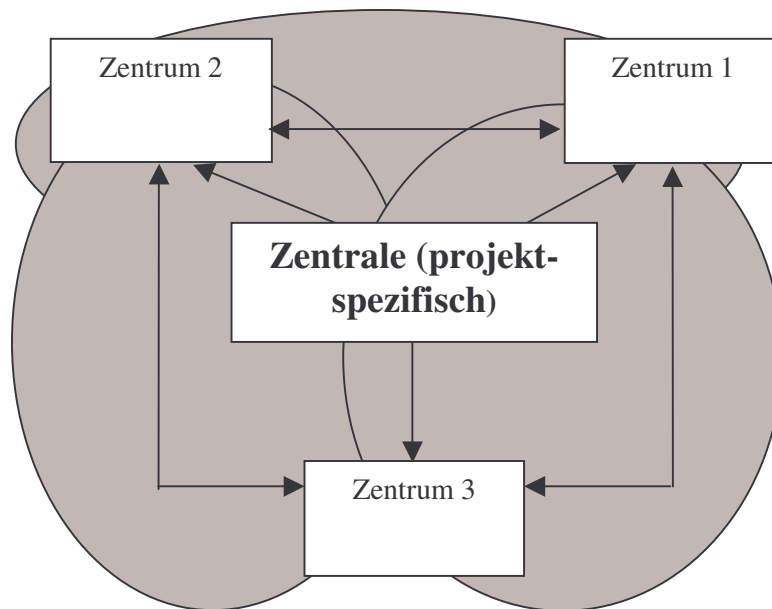
<sup>245</sup> Eine Analyse der Kommunikationsflüsse in Abhängigkeit von der wahrgenommenen Aufgabe legen etwa Nobel/Birkinshaw (1998) vor. Zudem fließen hier die Überlegungen von Gupta/Govindarajan ein, die, wie bereits an anderer Stelle erörtert, als Abgrenzungskriterien für ihre Typologie „Ausmaß“ und „Richtung der Wissensflüsse“ verwenden, vgl. Gupta/Govindarajan (1991).

| <b>(2) Polyzentrische Ausrichtung</b>   |   |
|---|---|
| <b>Aktivitäten im Ausland</b>   | Entwicklung eigener Produkte auf Basis von Know-How aus der Zentrale (ITU)  |
| <b>Existenz einer zentral steuernden Einheit</b>  | Ja, stellt Grundlagenwissen bereit  |
| <b>Interdependenzen/<br/>Koordination zwischen den Auslandseinheiten</b>  | Keine, die einzelnen Einheiten agieren weitestgehend entkoppelt voneinander   |
| <b>Informationsflüsse und daraus resultierende Rolle der Auslandsgesellschaft</b>   | Vergleichsweise gering, da Auslandsgesellschaften autonom agieren, kaum Kommunikation zwischen Auslandsgesellschaften („Local Innovator“) |
| <pre> graph TD     Zentrale[Zentrale] --&gt; E1((Entwicklung))     Zentrale --&gt; E2((Entwicklung))     Zentrale --&gt; E3((Entwicklung)) </pre> |   |

| <b>(3) Geozentrische Ausrichtung</b>  |  |
|---|--|
| <b>Aktivitäten im Ausland</b>   | Primär Anpassungsentwicklung (globale Ausrichtung)<br>TTU  |
| <b>Existenz einer zentral steuernden Einheit</b>                                  | Ja, stellt Grundlagenwissen bereit und Koordiniert ausländische Einheiten  |
| <b>Interdependenzen/<br/>Koordination zwischen den Auslandseinheiten</b>          | Ja, Austausch zwischen den Einheiten, der Verantwortungsbereich erstreckt sich jedoch auf das jeweilige Sitzland |
| <b>Informationsflüsse und daraus resultierende Rolle der Auslandsgesellschaft</b> | Multilateral (“Integrated Players”)  |



| <b>(4) Arbeitsteiliges Center-of-Excellence Modell</b>                            |   |
|---|---|
| <b>Aktivitäten im Ausland</b>   | Alle Aktivitäten werden auch außerhalb des Sitzlandes der Zentrale durchgeführt<br>GTU  |
| <b>Existenz einer zentral steuernden Einheit</b>                                  | Zuweisung von Spezialgebieten an die Auslandseinheiten durch die Zentrale, Koordination durch Zentrale; Ort der Zentrale kann projektspezifisch variieren |
| <b>Interdependenzen/<br/>Koordination zwischen den Auslandseinheiten</b>          | Ja; die Verantwortung überschreitet Ländergrenzen, Verantwortungszuweisung erfolgt eher nach technologischer Spezialisierung                              |
| <b>Informationsflüsse und daraus resultierende Rolle der Auslandsgesellschaft</b> | Multilateral („Integrated Players“)   |



| <b>(5) Netzwerk (global for global)</b>   |   |
|---|---|
| <b>Aktivitäten im Ausland</b>   | Es existieren Kompetenzzentren, die ihre jeweiligen Aktivitäten ohne regionale Einschränkung verfolgen<br>GTU |
| <b>Existenz einer zentral steuernden Einheit</b>                                  | Keine   |
| <b>Interdependenzen/<br/>Koordination zwischen den Auslandseinheiten</b>          | Ja; die Verantwortung überschreitet Ländergrenzen, Koordination durch selbstorganisatorische Kräfte           |
| <b>Informationsflüsse und daraus resultierende Rolle der Auslandsgesellschaft</b> | Multilateral („Integrated Players“)   |

Tabelle 8: Typologie grenzüberschreitender F&E-Aktivitäten zur Messung des Internationalisierungsniveaus

Die *ethnozentrische Ausrichtung* stellt auf eine Anwendung von im Heimatland erfolgreichen Konzepten im Ausland ab. Hierzu wird von der Zentrale Wissen zur Verfügung gestellt, welches von den Auslandsgesellschaften entsprechend umgesetzt werden muss. Im Ausland wird nur Anpassungsentwicklung durchgeführt. Demnach beschränkt sich die

Kommunikation meist auf Anordnungen, die aus der Zentrale an Auslandsgesellschaften ergehen – dies stellt ebenfalls das zentrale Koordinationsinstrument dar. Zudem werden reife Techniken transferiert. Zwischen den Auslandsgesellschaften ist kein Austausch vorgesehen, diese sind vielmehr als abhängige Repräsentanten der Muttergesellschaft ausgelegt. Auslandsgesellschaften nehmen die Rolle des „Implementors“ ein (sie beziehen viel Wissen von der Zentrale und geben wenig Wissen weiter).

Die *polyzentrische Ausrichtung* ist dadurch gekennzeichnet, dass Spezifika der einzelnen Ländermärkte in der Art berücksichtigt werden, dass die Tochtergesellschaften weitestgehend autonom agieren. Hierzu beziehen sie Basiswissen aus der Zentrale und setzen dieses in eigener Entwicklungsaktivität in Produkte um, sind somit als „Local Innovator“ zu charakterisieren (also durch einen vergleichsweise geringen Zufluss und einen geringeren Abfluss von Wissen). Ein Austausch zwischen den Tochtergesellschaften ist nicht vorhanden. Ebenso ist der koordinative Aufwand vergleichsweise gering.

In der *geozentrischen Ausrichtung* werden Länderspezifika als weniger bedeutsam erachtet. Produkte werden zentral entwickelt und in den Ländergesellschaften so weit wie nötig angepasst. Die Eigenleistung hierbei ist jedoch geringer als bei der polyzentrischen Ausrichtung. Hingegen ist der Koordinationsbedarf hoch, da weltweit ein einheitliches Vorgehen durchgesetzt werden muss. Dies bezieht sich im F&E-Kontext auf Produkteigenschaften, technische Spezifika etc. Idealtypisch werden Grundkonzepte von einer Zentrale entwickelt, die diese an Auslandsgesellschaften transferiert, welche ihrerseits ebenfalls einen Austausch pflegen. Auslandsgesellschaften sind in diesem Kontext „Integrated Player“ (Wissenszu- und Abfluss bewegen sich auf hohem Niveau).

Im Rahmen eines *arbeitsteiligen Center-of-Excellence Modells* werden unter zentraler, ggf. projektspezifischer Führung einer Zentrale an allen Standorten potenziell alle notwendigen Leistungen erbracht (Grundlagenforschung, Entwicklung). Die Aufgabenzuweisung und Abstimmung erfolgt durch die Zentrale, Zuweisungskriterium ist die jeweils an den Standorten vorhandene Kompetenz. Kompetenzzentren stellen ihr Wissen allen Einheiten, unabhängig vom Standort, zur Verfügung. Aufgrund der Tatsache, dass Aufgaben in Abhängigkeit von Kompetenzen vergeben werden, sind die Aufgabenpakete tendenziell in sich geschlossen. Die zugrundeliegende Ausrichtung ist eher geozentrisch, da nicht auf die Dominanz eines oder mehrerer Länder abgestellt wird, sondern vielmehr darauf, dass Verbundeffekte zu realisieren sind und eine Allokation von Aktivitäten dort

erfolgen soll, wo dies am vorteilhaftesten ist. Dieses Modell weist intensive Kommunikationsflüsse auf und ist mit einem hohen Koordinationsaufwand verbunden, was unter anderem in der Rolle der Auslandsgesellschaften als „Integrated Player“ begründet ist.

Das *Netzwerkmodell* unterscheidet sich vom Center-of-Excellence-Modell in erster Linie dadurch, dass keine Zentrale existiert. Zudem werden in sich geschlossene Aufgabenbereiche auch standortübergreifend realisiert (siehe Tabelle 9, Abschnitt Netzwerk: Grundlagenforschung wird an verschiedenen Standorten durchgeführt, ebenso wie die zusammengehörende Produktentwicklung). Entsprechend komplex fallen hier die Kommunikationsbeziehungen und Koordinationsbedarfe aus. Auch hier treten regionale Aspekte in den Hintergrund.

Der Internationalisierungsgrad wird als steigend in Richtung der Ausprägung „Netzwerk“ angesehen. Dies lässt sich anhand der festgelegten Internationalisierungsdimensionen folgendermaßen begründen:

- Die Vielfalt der im Ausland durchgeführten Aufgaben steigt von 1) nach 5) – der Streuungsgrad der Wertschöpfung nimmt in dieser Richtung zu. Der grundlegende Unterschied zwischen den Ausprägungen 1) bis 3) und 4) bis 5) liegt darin, dass bei letzteren beiden verschiedene, sehr heterogene Aufgaben außerhalb des Stammlandes durchgeführt werden. Insbesondere hervorzuheben ist hier das Netzwerkmodell, innerhalb dessen geschlossene Aufgabenfelder auf verschiedene Standorte verteilt werden.
- Integration im Sinne eines intensivierten Zusammenhanges zwischen Teileinheiten steigt mit wachsenden Kommunikations- und Austauschbeziehungen und wachsenden Koordinationsbestrebungen. Somit steigt der Grad der internationalen Verflechtung auch unter Rückgriff auf diese Dimension von 1) nach 5), wobei der Übergang von ethno- zu polyzentrischer Ausrichtung eine Ausnahme darstellt. Dieses Kriterium liefert auch die Begründung, warum die geozentrisch zentralisierte Ausprägung nach der polyzentrisch zentralisierten Konfiguration gelistet wird; die mit der Aufnahme von Austauschbeziehungen zwischen den Auslandseinheiten einhergehende Zunahme an Komplexität hat weitreichendere Auswirkungen hinsichtlich des Steuerungsaufwandes und Vernetzungsgrades als

die (gegenteilig wirkende) Tatsache, dass bei einer geozentrisch zentralisierten Anordnung „nur“ Anpassungsentwicklung im Ausland erfolgt.

- Die Flexibilität in Hinsicht auf die Möglichkeit der Allokation von F&E-Aktivitäten in verschiedenen Ländern steigt von 1) nach 5). Während bei einer ethnozentrischen Ausrichtung nur Anpassungsentwicklung im Ausland möglich ist, können sämtliche Aktivitäten bei einem Center-of-Excellence bzw. einem Netzwerkmodell flexibel im Ausland durchgeführt und verlagert werden.
- Die Dimension „Länder“ weist folgende Merkmale auf. Der Übergang von 3) nach 4) stellt einen besonders großen Sprung dar. Im zentralisierten Home-Base-Modell übernehmen erstmalig Auslandsstandorte eine über ihren Ländermarkt hinausgehende Verantwortung (Global Technology Unit). Das grundlegende Organisationskriterium ist nicht mehr die Lokation, sondern die Aufgabe. Hieraus ergibt sich, dass eine streuungsbedingte Ausnutzung von Zeitzonen durch arbeitsteilige Organisation interdependenter Teilaufgaben nur in den Typologien 4) und 5) möglich ist. Die Anzahl der Länder muss jedoch als separates Kriterium erörtert werden (die konkreten Auswirkungen werden ausführlich in Absatz 5.4 geschehen).

## **5 Informationsverarbeitungsansatz als Analyseinstrument**

### **5.1 Vorüberlegung**

Die Tatsache, dass Informationsverarbeitung für die Organisation und Führung von Unternehmen eine ausgesprochen hohe Relevanz besitzt, ist mittlerweile unumstritten. Jedoch variiert die Art und Weise, wie sich dies in Theoriegebilden widerspiegelt. Der Informationsverarbeitungsansatz bildet Unternehmen als Systeme ab, deren Aufgabe in erster Linie in der Bewältigung der Informationsflut besteht, welche sich aus der Interaktion mit der Umwelt ergibt und stellt somit diesen Aspekt in den Mittelpunkt der Betrachtung. Hierin ist auch die Begründung für die Wahl des Ansatzes zur Bearbeitung der Fragestellung der Arbeit zu sehen. IuK beeinflusst die Informationsverarbeitungskapazität von den Unternehmen, in die sie eingebunden ist. Der Informationsverarbeitungsansatz erfüllt im Rahmen dieser Arbeit zwei Funktionen. Zum einen liefert er eine Strukturierung für die Beantwortung der Fragestellung der vorliegenden Arbeit, zum anderen stellt er einen Ansatz dar, der es erlaubt, IuK in der Art abzubilden, dass deren Auswirkungen auf die Gestaltung und Auslegung von Organisation analysiert werden können. Zudem hebt etwa Wolf hervor, dass die fortschreitende Verbreitung von neuer IuK eine informationsverarbeitungsorientierte Perspektive rechtfertigt<sup>246</sup>.

### **5.2 Konzeptionelle Auslegung des Informationsverarbeitungsansatzes**

#### **5.2.1 Informationsverarbeitungsansatz: eine kontingenzorientierte Sichtweise**

Wie sich aus den folgenden Darstellung ergeben wird, ist der Informationsverarbeitungsansatz in der Tradition der Kontingenzansätze zu sehen. In ihm finden sich zahlreiche Elemente, die im folgenden als Charakteristika einer kontingenzorientierten Betrachtungsweise identifiziert werden.

---

<sup>246</sup> Vgl. Wolf (2000b), S. 43.

Kontingenzorientierung hielt in den 60er Jahren verstärkt Einzug in die Betriebswirtschaftslehre als Gegenströmung<sup>247</sup> zu der bis dato in der Organisationslehre dominierenden Denkweise, es existiere „one best way approach“<sup>248</sup> und hat mittlerweile zahlreiche Teilbereiche erfasst<sup>249</sup>.

Der Organisationsbegriff kann zweierlei Auslegungen erfahren<sup>250</sup>. Im funktionalen Sinne wird Organisation als Leitungsaufgabe verstanden, welche dazu führt, dass einem Unternehmen eine spezifische organisatorische Ausrichtung verliehen wird. Sie ist demnach Mittel zur Schaffung einer Organisationsstruktur. Nach der funktionellen Auslegung *hat* ein Unternehmen eine Organisation. Einem institutionelles Begriffsverständnis zufolge *ist* ein Unternehmen eine Organisation. Organisationen sind demnach „...soziale Gebilde, die dauerhaft ein Ziel verfolgen und eine formale Struktur aufweisen, mit deren Hilfe Aktivitäten der Mitglieder auf das verfolgte Ziel ausgerichtet werden sollen“<sup>251</sup>. Folgende Ausführungen erläutern die Konsequenzen einer Kontingenzorientierung auf den funktionalen Organisationsbegriff.

Im betriebswirtschaftlichen Kontext fußt Kontingenzorientierung unter anderem auf zwei Annahmen.

- „1. There is no best way to organize.
2. Any way of organizing is not equally effective“<sup>252</sup>.

Es wird zum einen die Existenz einer Organisation in Abrede gestellt, welche mit jeder denkbaren Gegebenheit gleichermaßen erfolgreich umgehen kann. Zum anderen wird die Aussage getroffen, dass die organisationale Gestaltung eines Unternehmens erfolgsscheidend ist. Als Fazit dieser ersten Überlegungen kann also gezogen werden, dass eine *Situationsabhängigkeit für die erfolgreiche Gestaltung*<sup>253</sup> von Unternehmen und das Treffen unternehmerischer Entscheidungen besteht.

<sup>247</sup> Vgl. Shepard/Houghland, Jr. (1978), S. 413.

<sup>248</sup> Vgl. Hein (2000), S. 59.

<sup>249</sup> Vgl. Hein (2000), S. 59, ferner Shepard/Houghland, Jr. (1978), S. 414.

<sup>250</sup> Vgl. hierzu etwa Grochla (1982), S. 3 ff.

<sup>251</sup> Kieser/Kubicek (1992), S. 4.

<sup>252</sup> Galbraith (1978), S. 2.

<sup>253</sup> Vgl. Macharzina (1999), S. 61f.

Weiterhin gehen kontingenzorientierte Sichtweisen davon aus, dass ein wie auch immer gestalteter „*Fit*“<sup>254</sup> zwischen dem situativen Kontext und den unternehmerischen Handlungen bzw. der Organisation des Unternehmens herzustellen ist. Implizit wohnt dieser Annahme die Überzeugung inne, dass Unternehmen und Umwelt voneinander abgrenzbare Einheiten darstellen<sup>255</sup>. Diese Annahme ist jedoch als nicht unproblematisch anzusehen<sup>256</sup>. Eine grundlegende Problematik stellt die Frage der Veränderbarkeit bzw. Beeinflussbarkeit der Unternehmensumwelt dar. „Während eine Gruppe von Fachvertretern den Kontext als Datum annimmt, lässt eine andere offen, inwieweit Umweltvariablen von Unternehmen gestaltbar sind“<sup>257</sup>. Eine simple unilaterale Beziehung in der Art, dass Unternehmen kontextuale Gegebenheiten als unveränderbar akzeptieren und ausschließlich eine Anpassung anstreben, ist jedoch wohl kaum haltbar, da Sie kaum Eignung aufweisen, um der Komplexität der betrieblichen Realität gerecht zu werden<sup>258</sup> – vielmehr muss eine interaktive Austauschbeziehung zwischen Unternehmen und Umwelt angenommen werden<sup>259</sup>.

## 5.2.2 Ausgestaltungsmöglichkeiten des Fit

Trotz der Tatsache, dass Überlegungen<sup>260</sup> zur konkreten Darstellung und Definition eines Fit bestehen, wird dessen exakte Modellierung bei Forschungsvorhaben vielfach vernachlässigt. Venkatraman entwickelt eine zweidimensionale Matrix und grenzt sechs Fit-Typen voneinander ab<sup>261</sup>.

---

<sup>254</sup> In diesem Zusammenhang ist auf eine erhebliche Heterogenität in bezug auf die Begriffsverwendung hinzuweisen; so stellen Fry und Smith fest, dass Begriffe wie „Fit“, „matched“, „aligned“, „consistent“, „congruent“ für ähnliche Sachverhalte verwendet, jedoch kaum eindeutig voneinander abgegrenzt werden, vgl. Fry/Smith (1987), S. 117.

<sup>255</sup> Vgl. hierzu etwa Dähn (1996), S. 48ff.

<sup>256</sup> Leifer/Delbecq diskutieren etwa das Problem der „Grenzziehung“ zwischen Unternehmen und Umwelt sowie die daraus resultierenden Konsequenzen für den Informationsfluss zwischen den beiden Bereichen, vgl. Leifer/Delbecq (1978), S. 40ff.

<sup>257</sup> Macharzina (1999), S. 62.

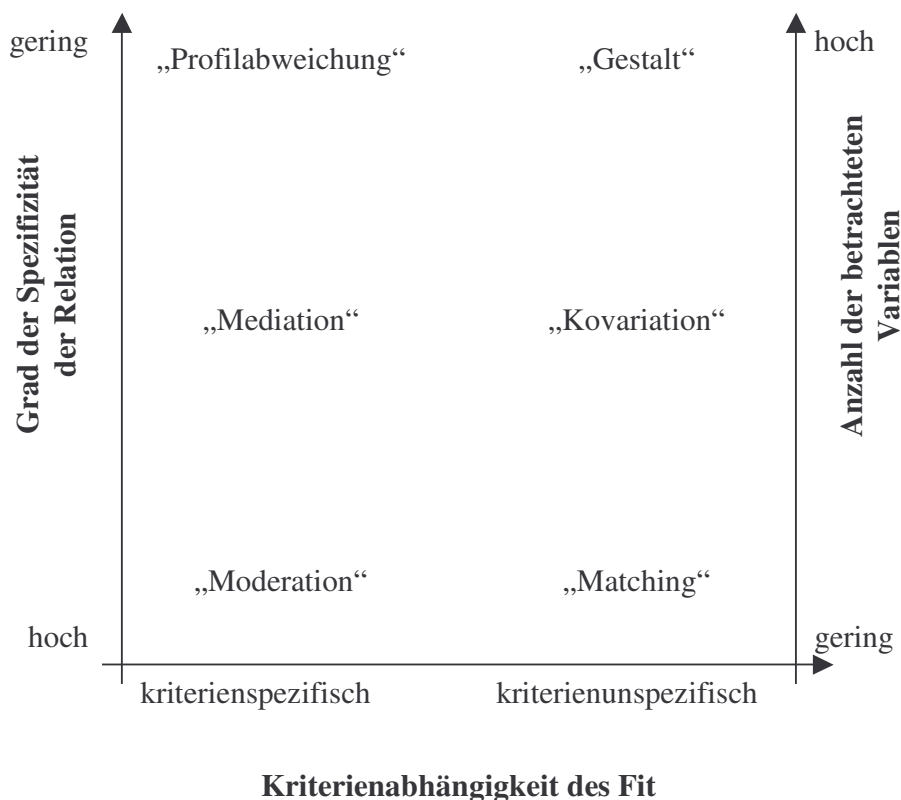
<sup>258</sup> Vgl. hierzu etwa Wolf 1994, S. 93.

<sup>259</sup> Dieser Ansicht folgt etwa auch Macharzina, vgl. Macharzina (1999), S. 62.

<sup>260</sup> Vgl. etwa Venkatraman (1989), S. 424ff., ferner Van de Ven/Drazin (1985), S. 516ff.

<sup>261</sup> Vgl. etwa Venkatraman (1989), S. 424ff.; auf die jeweiligen Ausführungen hinsichtlich einer statistisch-methodischen Absicherung der jeweiligen Fit-Konzepte sei an dieser Stelle verzichtet. Diese findet sich in Venkatraman (1989), S. 424ff.

Eine verwendete Dimension ist das Ausmaß der Spezifität der betrachteten Beziehungen, sprich der Detailgrad der Deskription und Modellierung der Relation. Die zweite Dimension beschreibt, ob das Fit-Konzept an einem bestimmten Kriterium festgemacht wird oder nicht. Kriterienspezifische Fit-Konzeptionen beinhalten somit eine Variable, deren Vorliegen bzw. Erfüllen Voraussetzung des Zustandekommens eines Fit darstellt. Hier werden



vielfach Erfolgsmaßzahlen herangezogen.

Abb. 11: Bezugsrahmen für die Fit-Modellierung

Quelle: In Anlehnung an Venkatraman (1989), S. 425.

**Fit als „Moderation“** ist dann anwendbar, wenn untersucht werden soll, welche Auswirkungen eine unabhängige auf eine abhängige Variable hat. „Moderation“ liegt dann vor,

wenn die Relation zwischen abhängiger und unabhängiger Variable von der Ausprägung einer dritten, der moderierenden Variablen, abhängt.

Es wird eine Interaktion zwischen der unabhängigen und der moderierenden Variablen in der Art unterstellt, dass dieses Zusammenspiel die Ausprägung der abhängigen Variable beeinflusst. Ausschlaggebend ist eine kontextspezifische Passung, ein Fit zwischen der unabhängigen und der moderierenden Variablen. Konkret ist dies etwa der Fall, wenn das Erfolgskriterium nur dann erfüllt wird, wenn die gewählte Strategie in einem bestimmten Handlungs- oder Umweltkontext steht. Ein beispielhaftes Szenario kann sich folgendermaßen darstellen. Als unabhängige Variable sei eine Strategievariante der Marktbearbeitung für ein bestimmtes Produkt (länderspezifisch – global orientiert), als abhängige Variable ein Erfolgskriterium (Absatzentwicklung) genannt. Die abhängige Variable wirkt direkt auf die unabhängige, jedoch nur in der gewünschten Richtung, wenn eine Passung zwischen der abhängigen Variablen und dem Moderator vorliegt. Der Moderator kann in diesem Falle etwa das Ausmaß der länderspezifisch ausgeprägten Konsumentenpräferenzen in bezug auf das betrachtete Produkt sein. Nur im Falle einer länderübergreifend tendenziell ähnlichen Präferenzstruktur, kann eine global orientierte Bearbeitungsstrategie zum Erfolg führen.

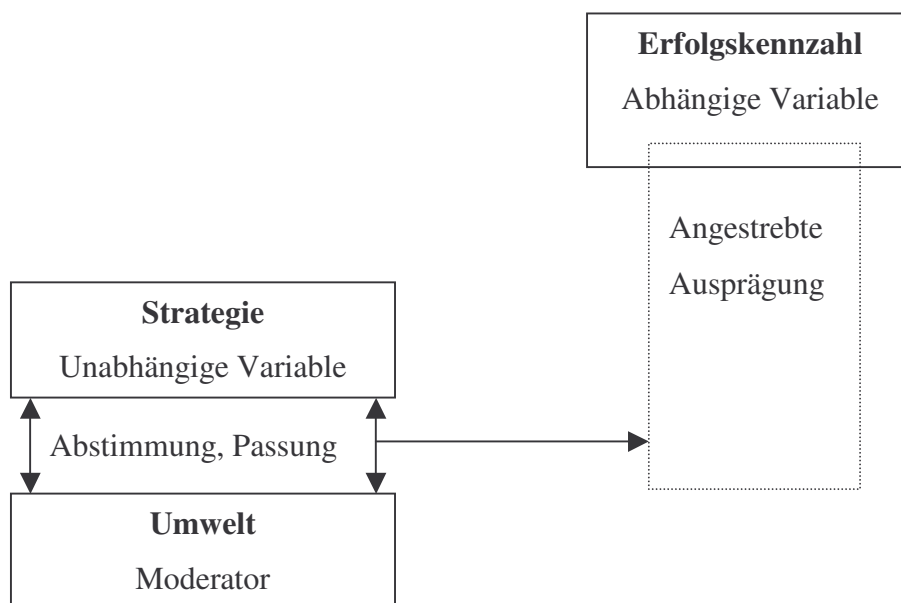


Abb. 12: Fit als „Moderation“

**Fit als „Mediation“** stellt ebenfalls eine kriterienspezifische Fit-Konzeption dar. Es soll wiederum eine Aussage getroffen werden, wie sich eine unabhängige Variable auf eine abhängige Variable bzw. deren Ausprägung auswirkt. Hier wird jedoch ein indirektes Wirken der unabhängigen auf die abhängige Variable unterstellt. Die unabhängige Variable wirkt über den Mediator, den Mittler, indirekt auf die abhängige Variable. Beispielhaft sei eine Situation genannt, in der die Wirkung einer als gegeben angesehenen Marktstruktur auf eine Erfolgskennzahl analysiert werden soll. Diese Wirkung entfaltet sich indirekt über die vom Unternehmen gewählte Strategie oder Organisationsform. Der bedeutendste Unterschied zu der Moderation liegt darin, dass der funktionale Charakter des Fit weniger präzise ausgeprägt ist und sich vielmehr in Form von Wahrscheinlichkeitsbeziehungen darstellt<sup>262</sup>.

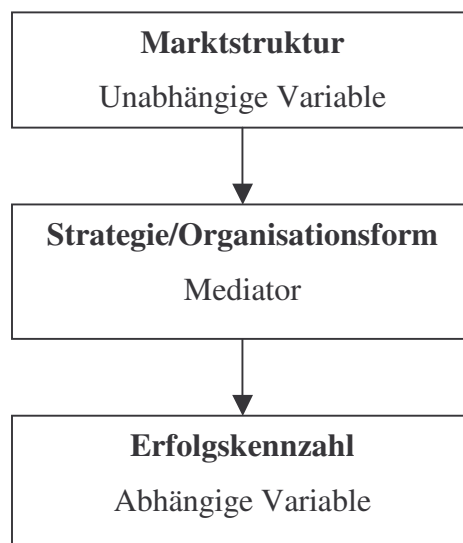


Abb. 13: Fit als „Mediation“

**Fit als „Matching“** verzichtet auf eine Erfolgsvariable. Hier wird also eine Passung zwischen abhängiger und unabhängiger Variable ohne Heranziehung eines Erfolgskriteriums

<sup>262</sup> Vgl. Wolf (2000a), S. 48.

untersucht<sup>263</sup>. Es erfolgt eine inhaltliche Diskussion, warum sich bestimmte Variablenkonstellationen stimmiger als andere darstellen<sup>264</sup>.

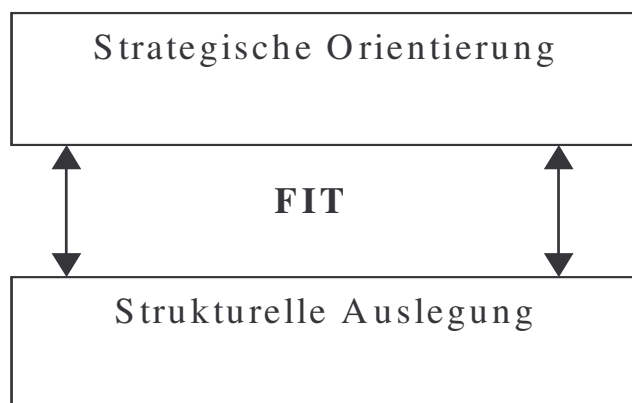


Abb. 14: Fit als „Matching“

*Fit wird als „Gestalt“* aufgefasst, wenn „... zwischen zahlreichen Varianten eines umfassenden Analysekosmos multiple Entsprechungen bestehen“<sup>265</sup>. Der Gestaltansatz ist von einer holistischen Konzeptualisierung geprägt, welche das Verständnis des Fit prägt – das Ganze hat nach innen wie nach außen Stimmigkeit aufzuweisen<sup>266</sup>. Aufgrund der potenziellen Vielzahl der zu betrachtenden Variablen muss der Detailgrad reduziert werden.

Entsprechend eines „*Fit als Profilabweichung*“ wird die Passung als Grad der Übereinstimmung mit einem im Vorfeld entworfenen Idealprofil verstanden. Beispielhaft seien folgende Überlegungen erläutert. Für bestimmte Umweltgegebenheiten wird unternehmensseitig eine spezifische strategische Ausgestaltung als optimal erachtet; diese Strategie konkretisiert sich anhand einer Vielzahl von Variablen, denen zudem jeweils eine unterschiedliche Gewichtung beigemessen werden kann (z.B. Ressourcenallokation, Marktbearbeitungsintensität o.ä.). Operiert eine Unternehmenseinheit erfolgreicher als eine andere,

<sup>263</sup> Vgl. Venkatraman (1989), S. 430ff.

<sup>264</sup> Vgl. Wolf (2000a), S. 49.

<sup>265</sup> Wolf (2000a), S. 50; Macharzina spricht von „Gestalten im Sinne von ausbalancierten, erfolgstiftenden Beziehungsmustern von Variablen“. Macharzina (1995), S. 72.

<sup>266</sup> Vgl. etwa Hein (2000), S. 65.

wird dies auf eine höhere Übereinstimmung ihrer strategischen Orientierung mit dem Optimalprofil zurückgeführt<sup>267</sup>.

| Strategiedimension | Bedeutung      | Ausprägung |
|--------------------|----------------|------------|
| X <sub>1</sub>     | b <sub>1</sub> |            |
| X <sub>2</sub>     | b <sub>2</sub> |            |
| X <sub>3</sub>     | b <sub>3</sub> |            |
| X <sub>4</sub>     | b <sub>4</sub> |            |
| X <sub>5</sub>     | b <sub>5</sub> |            |

Abb. 15: Fit als „Profilabweichung“

Quelle: in Anlehnung an Venkatraman (1989), S. 434

*Fit als „Kovariation“* liegt vor, wenn sich ein stimmiges Variablenmuster identifizieren lässt. Venkatraman illustriert dieses Fit-Verständnis mit dem Verweis auf Strategie im Sinne eines komplexen Maßnahmenbündels, innerhalb dessen ein stimmiges Zusammenspiel etwa der Ressourcenallokationen in den Bereichen F&E, Design, Produktion und Marketing vorliegen soll<sup>268</sup>. Der Hauptunterschied zu einem gestaltorientierten Verständnis ist darin zu sehen, dass es „...dem Kovariationsforscher vorrangig auf das ... Wechselspiel zwischen den Gestaltungsvariablen, dem Gestaltforscher in erster Linie um die Extraktion trennscharfer Samples ankommt“<sup>269</sup>.

Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass eine spezifische Fit-Konzeption „besser“ ist als andere; vielmehr sind diese in dem jeweiligen Kontext zu beurteilen und entsprechend anzuwenden. Gedankliche Grundlage für die Ausführungen in der vorliegenden Arbeit ist das Fit-Verständnis von Kovariation. Es erlaubt, komplexe Zusammenhänge unter Einbeziehung einer Vielzahl von Variablen zu betrachten und anhand einer inhaltlichen Diskussion festzustellen, ob und wie ein Fit hergestellt werden kann.

<sup>267</sup> Vgl. Venkatraman (1989), S. 433f.

<sup>268</sup> Vgl. Venkatraman (1989), S. 435.

<sup>269</sup> Wolf (2000a), S. 52.

### 5.2.3 Grundannahmen des Informationsverarbeitungsansatzes

#### 5.2.3.1 Unternehmen als informationsverarbeitende Systeme

Die betrachteten Einheiten werden als *informationsverarbeitende Systeme* verstanden<sup>270</sup>. Egelhoff begründet die Angemessenheit dieser Sichtweise damit, dass zahlreiche unterschiedliche Verständnisse von Organisationen, etwa als Kommunikations- oder Entscheidungsfindungssysteme, letztendlich auf Informationsverarbeitung zurückgeführt werden können<sup>271</sup>. Zentrale Aufgabe einer Organisation ist demnach die wie auch immer geartete Bewältigung der Verarbeitung von Informationen. Die Art und Weise der Informationsverarbeitung ist Basis für hieraus abgeleitete Entscheidungen und Handlungen.

#### 5.2.3.2 Einbettung in einen situativen Kontext

Die betrachteten Einheiten sind in einen *situativen Kontext* eingebettet, zu dem ein *Fit* herzustellen ist. Fit beschreibt die Güte der Abstimmung zwischen der Unternehmensumwelt und der organisationalen Gestaltung.

Dieser Aspekt kennzeichnet den Informationsverarbeitungsansatz als kontingenzorientierte Sichtweise. Organisationen oder Individuen sind demnach als Einheiten anzusehen, die von ihrer Umwelt abgrenzbar sind und nach der Herstellung einer Passung zu dieser Umwelt streben, um erfolgreich agieren zu können<sup>272</sup>. Der Informationsverarbeitungsansatz dient nun als Instrument, welches die argumentative Verbindung zwischen den beiden aufeinander abzustimmenden Elementen schafft. Hierzu wird die externe Umwelt in Informationsverarbeitungsbedarfe übersetzt, dem Unternehmen werden spezifische Informationsverarbeitungskapazitäten zugesprochen. Es wird unterstellt, dass eine Passung zwischen den gedanklichen Konstrukten Informationsverarbeitungsbedarf und –kapazität präziser begründet und herbeigeführt werden kann, als zwischen Unternehmen und Umwelt.

---

<sup>270</sup> Vgl. Tushman/Nadler (1978), S. 614.

<sup>271</sup> Vgl. Egelhoff (1988), S. 16.

<sup>272</sup> Die Herstellung eines Fit wird als erfolgsbestimmend angesehen; vgl. hierzu Kmetz (1998), S. 1.

### 5.2.3.3 Unsicherheit als Informationsverarbeitungsbedarfsstifter

Der *Informationsverarbeitungsbedarf ergibt sich aus der wahrgenommenen Unsicherheit*. Der Unsicherheitsbegriff spielt eine zentrale Rolle. Informationsverarbeitung dient demnach über die Beschaffung, Verarbeitung, Speicherung und Verbreitung von Informationen primär der *Reduzierung von Unsicherheit*<sup>273</sup>.

*„Uncertainty is defined as the amount of information required to perform a task and the amount of information already possessed by the organization”*.<sup>274</sup>

Nach dieser Betrachtungsweise ist Unsicherheit das Resultat einer zu geringen oder zu großen Menge an Informationen in bezug auf einen bestimmten Kontext. Aufgabe der Informationsverarbeitung in diesem Kontext wäre also die Schließung dieser Lücke.

Diese Sichtweise erweitern etwa Daft/Weick, welche mit dem Konzept *„Equivocality“* (Mehrdeutigkeit) der Tatsache Rechnung tragen, dass ein und derselben Situation von unterschiedlichen Personen verschiedenartige Deutungen zugewiesen werden können<sup>275</sup>. Das Ausmaß des Informationsverarbeitungsbedarfs steigt also tendenziell mit dem Wachsen von *„equivocality“*<sup>276</sup>.

Eine Synthetisierung der im Schrifttum vorzufindenden Unsicherheitskonzepte nehmen Lipshitz und Strauss vor<sup>277</sup>. Diese stellen eine zweidimensionale Matrix auf, wobei sie zwischen *„Quelle von Unsicherheit“* und *„Bezugsobjekt der Unsicherheit“* differenzieren.

---

<sup>273</sup> Vgl. Kmetz (1998), S. 4.

<sup>274</sup> Galbraith (1994), S. 5.

<sup>275</sup> Vgl. Daft/Weick (1984), S. 284f.; diese Sichtweise fußt auf einer eher individuenzentrierten Betrachtungsweise und führt zu einer Konzeptualisierung von Unternehmen als *„interpretierende Systeme“*, vgl. Daft/Weick (1984), S. 286ff.

<sup>276</sup> Vgl. hierzu Wolf (2000b), S. 54.

<sup>277</sup> Vgl. Lipshitz/Strauss (1997), S. 149ff., die Autoren nahmen zudem eine empirische Erhebung über das Vorhandensein und die Häufigkeit bestimmter Unsicherheitsvarianten vor.

| Quelle der Unsicherheit                      | Bezugsobjekt der Unsicherheit     |           |                                |
|--|-----------------------------------|-----------|--------------------------------|
|  | Konsequenzen der eigenen Handlung | Situation | Rolle des Entscheidungsträgers |
| <b>Information</b>                           |                                   |           |                                |
| - Völlig unzureichend                        | x                                 | x         | x                              |
| - Teilweise unzureichend                     | x                                 | x         | x                              |
| - Unverlässlich                              | x                                 | x         | x                              |
| <b>Inadäquates Verständnis, aufgrund von</b> |                                   |           |                                |
| - Mehrdeutigkeit                             |                                   | x         | x                              |
| - Instabilität                               |                                   | x         |                                |
| - Neuheit                                    |                                   | x         | x                              |
| <b>Konflikt</b>                              | x                                 |           | x                              |

Tabelle 9: Matrix von Lipshitz/Strauss<sup>278</sup>, die mit „x“ gekennzeichneten Felder wurden in die Untersuchung miteinbezogen.

Unsicherheit kann aus verschiedenen ursprünglichen Sachverhalten erwachsen. Die Unsicherheitsquelle „Information“ entspricht dem von Galbraith geprägten Verständnis und erfährt hier insofern eine Verfeinerung, als dass zwischen den Fällen der völlig unzureichenden, teilweise unzureichenden und unverlässlichen Information differenziert wird. Ein Mangel an Informationen kann jeweils in bezug auf die Entscheidungssituation, die Handlungsalternativen sowie deren Konsequenzen und die Rolle des Entscheidungsträgers vorliegen.

Der zweite Block (Inadäquates Verständnis) beinhaltet das bereits erörterte Konzept der Mehrdeutigkeit. Verschiedene Personen können gleiche Handlungen bzw. deren Konsequenzen unterschiedlich erstrebenswert bzw. erfolgsversprechend deuten, identische Situa-

<sup>278</sup> In Anlehnung an Lipshitz/Strauss (1997), S. 155.

tionen unterschiedlich werten und wahrnehmen und gleichartige Rollen verschiedenartig empfinden und ausfüllen<sup>279</sup>. Instabilität als Quelle von inadäquatem Verständnis beziehen die Autoren nur auf den situativen Kontext<sup>280</sup>. Schließlich wird Neuheit als Quelle von mangelndem Verständnis in bezug auf die Situation und die Rolle genannt.

Der dritte Bereich „Konflikt“, welcher auf die Konsequenzen der eigenen Handlungen bezogen wird, beschreibt einen Zustand, in dem sich aus Sicht des Entscheidungsträgers gleichermaßen attraktive oder unattraktive Ergebnisse generieren lassen. Konflikt bezogen auf Rolle stellt auf inkompatible Erwartungen ab<sup>281</sup>.

Die eben erläuterten Unsicherheitskonzepte weisen einen sehr hohen Abstraktionsgrad auf; sie bedürfen somit einer Konkretisierung dahingehend, wodurch Unsicherheit, Mehrdeutigkeit und Konflikt entstehen<sup>282</sup>. Tushman/Nadler sehen drei Faktoren als entscheidend an:

- Vorhersagbarkeit und Komplexität der Aufgaben: je geringer der Routinegrad und je höher die organisationsinterne Interdependenz, desto größer die entstehende Unsicherheit;
- Charakteristika der Unternehmensumwelt: je veränderlicher die Umwelt, desto größer die Unsicherheit;
- Interdependenz der einzelnen organisatorischen Einheiten: je höher die Abhängigkeit von anderen Subeinheiten, desto größer die Unsicherheit innerhalb einer Subeinheit<sup>283</sup>.

---

<sup>279</sup> Es sei angemerkt, dass das Rollenkonzept von den Autoren keine erschöpfende Erläuterung erfährt, jedoch verstehen sie „Rolle“ offensichtlich als die durch den Entscheidungsträger wahrgenommenen, an ihn aufgrund der Rollenzuweisung gestellten Erwartungen.

<sup>280</sup> Jedoch kann auch argumentiert werden, dass dieser aus der instabilen Situation resultierende Verständnismangel auch die (prognostizierten) Auswirkungen der eigenen Handlungen ausstrahlt. Zudem kann eine Rolle bzw. die an einen Entscheidungsträger gestellte Erwartung instabil sein.

<sup>281</sup> Vgl. hierzu Lipshitz/Strauss (1997), S. 155.

<sup>282</sup> Im folgenden wird der Begriff Unsicherheit, sofern nichts anders angemerkt, in eben diesem weiteren Sinne verwendet, sprich er schließt die Konstrukte Mehrdeutigkeit und Konflikt mit ein.

<sup>283</sup> Vgl. Tushman/Nadler (1978), S. 615ff.; Wolf merkt an, dass andere im Schrifttum dargelegte Informationsverarbeitungsbedarfsstifter nur Ausfluss der hier genannten sind, daher wird auf eine Darstellung an dieser Stelle verzichtet, vgl. Wolff (2000), S. 58.

Der Zusammenhang zwischen Unsicherheit und Informationsverarbeitungsbedarf stellt sich in der Art dar, dass je größer das Ausmaß der Unsicherheit ausfällt, desto mehr Informationen notwendig sind, um ein gegebenes Leistungsniveau zu erreichen<sup>284</sup>.

#### 5.2.3.4 Organisationale Auslegung als Bestimmungsfaktor für Informationsverarbeitungskapazität

Die Informationsverarbeitungskapazität eines Unternehmens wird durch seine *organisatorische Auslegung* bestimmt<sup>285</sup>. Es existieren zahlreiche Arbeiten, welche den Informationsverarbeitungsansatz heranziehen, um aus situativen Gegebenheiten eine möglichst adäquate organisationale Ausgestaltung eines Unternehmens abzuleiten<sup>286</sup>. Somit werden vielfach bestimmten Organisationsformen spezifische Informationsverarbeitungskapazitäten zugesprochen<sup>287</sup>. Organisationsformen können diesbezüglich anhand von zwei Dimensionen charakterisiert werden. Tushman/Nadler nennen hier „Organische/mechanistische Strukturen“ (dieser Aspekt soll im folgenden durch den Term „Vernetzungsgrad“ gekennzeichnet werden) und „Kontroll- und Koordinationsmechanismen“<sup>288</sup>. Organische, sprich vernetzte Strukturen, welche als hochgradig verwoben, interdependent und mit einer Vielzahl von Kommunikationskanälen ausgestattet gekennzeichnet werden, können vergleichsweise mehr Unsicherheit bewältigen als mechanistische Strukturen, die sich durch hohe Arbeitsteilung und Unabhängigkeit der Subeinheiten auszeichnen. Die Autoren begründen dies unter anderem damit, dass vernetzte kommunikative Strukturen den effizienteren Einsatz von Individuen als Problemlöser erlauben und weniger anfällig für eine Informationsüberflutung sind<sup>289</sup>. Als Koordinationsmechanismen werden „Regeln und Programme“, „Hierarchie“ und „Gemeinsame Planung“ bzw. „Gemeinsame Zielsetzungen“ angeführt<sup>290</sup>. „Regeln und Programme“ reduzieren Unsicherheit bei der Abstimmung interdependenter Einheiten, indem ihr Zusammenwirken entsprechend im voraus festgelegt wird, Hierarchie wirkt unsicherheitsreduzierend, indem Problemstellungen, für deren Lösung ein unzurei-

<sup>284</sup> Vgl. Galbraith (1973), S. 4.

<sup>285</sup> Vgl. Egelhoff (1988), S. 27, Lamont et al. (2000), S. 231ff.

<sup>286</sup> Vgl. Egelhoff, (1988), Kmetz (1998), Galbraith (1973), Wolff (2000b).

<sup>287</sup> Ausführungen hierzu finden sich etwa in Wolf (2000b), S. 79ff.

<sup>288</sup> Vgl. Tushman/Nadler (1978), S. 617ff.

<sup>289</sup> Vgl. Tushman/Nadler (1978), S. 618.

<sup>290</sup> Vgl. Tushman/Nadler (1978), S. 618, ferner Galbraith (1973), S. 8ff.

chendes Informationsangebot vorhanden ist, an höhergeordnete Stellen weitergeleitet werden, denen die entsprechenden Informationen zur Verfügung stehen. Zielsetzungen sollen dazu führen, dass in mit Unsicherheit behafteten Entscheidungssituationen richtige Entscheidungen getroffen werden, die an einem gemeinsam erarbeiteten (Planungs-)Ziel orientiert sind<sup>291</sup>.

Ziel der angestellten Überlegungen ist die argumentative Herleitung von Aussagen, welche auf eine adäquate organisationale Gestaltung von Unternehmen vor einem spezifischen situativen Kontext abstellen. Abb. 16 stellt diesen Zusammenhang dar. Diese Gestaltung soll ein möglichst erfolgreiches Agieren unterstützen. Als Grundproblem stellt sich hierbei jedoch, dass eine argumentative Verbindung zwischen Unternehmen und Umwelt hergestellt werden muss. Um diese Kluft zu überwinden, werden der Umwelt über das Konstrukt der Unsicherheit bestimmte Informationsverarbeitungsbedarfe attribuiert, wahren einem Unternehmen in Abhängigkeit von seiner organisationalen Ausgestaltung spezifische Informationsverarbeitungsbedarfe zugesprochen werden. Kapazität und Bedarf sind in Einklang zu bringen; aus dieser Passung wird nunmehr der Fit zwischen Unternehmen und Umwelt abgeleitet.

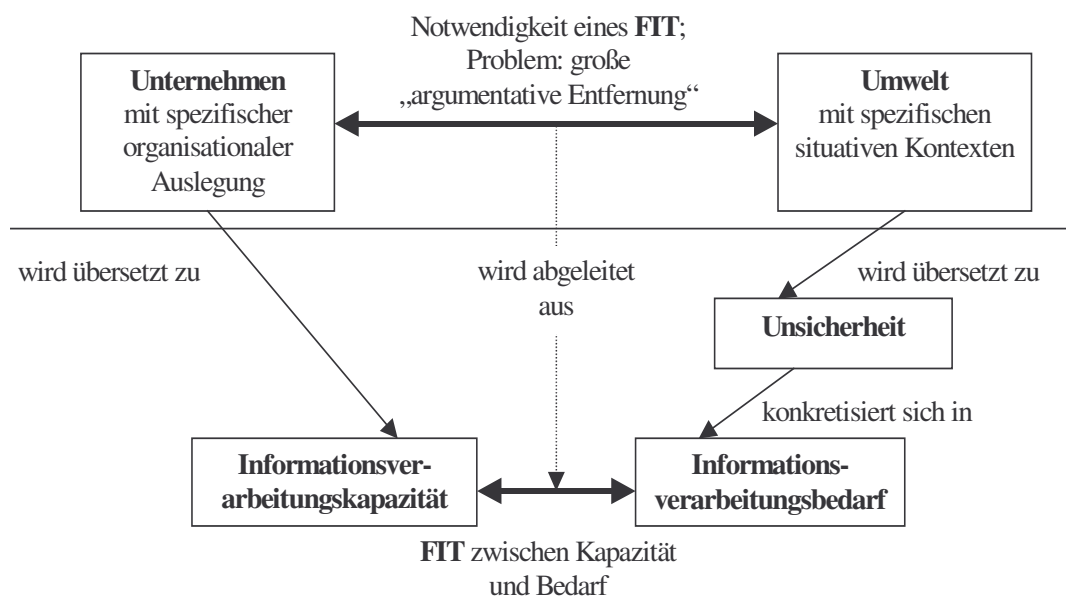


Abb. 16: Argumentationskette des Informationsverarbeitungsansatzes

<sup>291</sup> Vgl. Galbraith (1973), S. 10ff.

### 5.3 Informationsverarbeitungsansatz: Bindeglied zwischen internationaler F&E und IuK

Der Informationsverarbeitungsansatz erfüllt im Rahmen der Arbeit die Aufgabe der Brücke zwischen IuK und internationaler F&E. Die grundlegenden Erkenntnisse, die aus ihm gezogen und zu Analyse Zwecken verwendet werden sind, dass

- a) eine direkte Beziehung zwischen der spezifischen Konfiguration von internationalen F&E-Aktivitäten und -Konfigurationen und den notwendigen Informationsverarbeitungsbedarfen besteht,
- b) die Herstellung eines Fit zwischen Informationsverarbeitungsbedarf und -kapazität notwendig ist,
- c) ein Fit zwischen den Bedarfen und Kapazitäten nur als multidimensionales und komplexes Konstrukt verstanden werden kann, der zudem nicht die Eigenschaft eines stabilen Systemzustandes hat,
- d) IuK potenziell die Informationsverarbeitungskapazität erhöht,
- e) international gestreute F&E einen höheren Unsicherheitsfaktor aufweist als zentralisierte F&E<sup>292</sup> und
- f) aus diesem Grunde höhere Informationsverarbeitungsbedarfe im internationalen als im nationalen Kontext vorzufinden sind.

Es ist festzuhalten, dass bei der Herstellung eines Fit keinesfalls ein mechanistischer Zusammenhang unterstellt werden kann. Es müssen zu erfüllende und interdependente Kriterien identifiziert und diskutiert werden, die in Hinsicht auf die Gestaltung der IuK-Infrastruktur zu berücksichtigen sind. Die in dieser Arbeit somit vorgenommene Modellierung ist ganz bewusst als Ausschnitt einer hochkomplexen Realität zu sehen.

Es wird angenommen, dass die Internationalisierung von F&E Unsicherheit erhöht. Dies ist bedingt etwa in der zunehmenden Vielfältigkeit der Umwelten und in dem steigenden Interdependenzgrad zwischen den verteilten Standorten. Diese steigende Unsicherheit kon-

---

<sup>292</sup> Vgl. Tushman/Nadler (1978), S. 617, diese geben als Determinanten für Unsicherheit unter anderem Umweltkomplexität und Interdependenz an; beide steigen mit einer zunehmenden Dislozierung.

konkretisiert sich in *wahrgenommenen Barrieren*, die eine Internationalisierung potenziell bremsen und *die als Informationsverarbeitungsbedarfsstifter aufgefasst werden*. Um diese zu identifizieren, wird auf bereits existente empirische Studien zurückgegriffen.

Somit verfolgt der erste Analyseblock das Ziel, zu erarbeiten, welche Bedarfe von diesen Barrieren ausgehen und ob bzw. wie diese durch IuK gedeckt werden können.

Anschließend soll erörtert werden, welche spezifischen Bedarfe bei den Typologieausprägungen des Messkonzepts vorzufinden sind. Dies soll dahingehend geschehen, dass das Ausmaß, zu dem die benannten Internationalisierungsbarrieren im Rahmen einer derartigen Konfiguration zum Tragen kommen, aufgezeigt wird und anschließend Rückschlüsse gezogen werden, wie IuK hier zu einer Überwindung der Barrieren beitragen kann.

Somit wird die monokausale Argumentation einer klassischen Kontingenzzorientierung dahingehend erweitert, dass auch von der organisationalen Auslegung Informationsverarbeitungsbedarfe ausgehen, da diese ihrerseits Einfluss darauf ausübt, welchen Umwelten und somit welchen Kontingenzen die organisatorischen Einheiten ausgesetzt sind.

## 6 Internationalisierung von F&E unter dem Einfluss neuer IuK

### 6.1 Vorbemerkung

Der Informationsverarbeitungsansatz dient im Rahmen der Arbeit als Bindeglied zwischen internationaler F&E und IuK. Im Kontext des Informationsverarbeitungsansatzes steht Fit für eine *inhaltliche* Begründung, warum eine bestimmte Variablenkonstellation Erfolg stiftet<sup>293</sup>. Somit besteht die nun folgende Aufgabe darin, Inhalte zu identifizieren, die zu einer derartigen Bewertung angemessen sind. Abschnitt 6.2.1 behandelt *aufgabenunabhängige Grundvoraussetzungen*. Hierbei handelt es sich um Aspekte, die nicht zwingend im F&E-Kontext zu sehen sind, sondern die ebenfalls Gültigkeit für die IuK-Unterstützung anderer Funktionsbereiche aufweisen. In Abschnitt 6.2.2 werden anschließend *Fit-Kriterien erörtert, deren Ausprägungen aufgabenabhängig* variieren. Es erfolgt hier die Zusammenführung von spezifischen Charakteristika von F&E-Aufgaben und der Unterstützbarkeit dieser durch IuK.

Anschließend werden diese Fit-Kriterien abgeprüft im Kontext von *Barrieren einer F&E-Internationalisierung* (Abschnitt 6.3). Diese Barrieren entstammen dem einschlägigen Schrifttum und werden als Informationsverarbeitungsbedarfsstifter verstanden. Es soll untersucht werden, ob und wie IuK zur Überwindung dieser Barrieren beitragen kann.

Schließlich werden die *Ausprägungen der Messtypologie* dahingehend analysiert, wie sich die Internationalisierungsbarrieren darstellen und wie IuK hier unterstützend wirken kann (Abschnitt 6.4).

---

<sup>293</sup> Vgl. Wolf (2000b), S. 71.

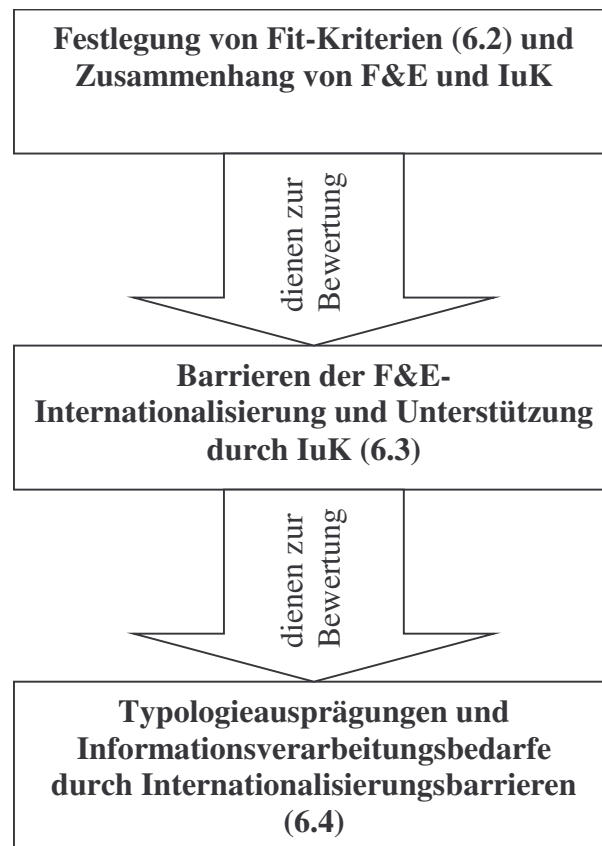


Abb. 17: Argumentative Vorgehensweise

## 6.2 Bestandteile des Fit

In Kapitel 5.1.2 wurden bereits verschiedene Fit-Konzeptionen vorgestellt. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Forschungsfrage erscheint zum Zwecke einer übergeordneten Konzeption *Fit im Sinne von Kovariation* als angemessene Variante. Diese versteht Passung im Sinne einer stimmigen Kopplung einer Vielzahl von Komponenten. Die Fit-Auslegungen wurden in Abhängigkeit von der Existenz einer weiteren Variablen, in der Regel einer Erfolgskennzahl, klassifiziert. Es erscheint kaum möglich, im Kontext der IuK-Unterstützung von internationaler F&E eine Kenngröße in der Art zu definieren, dass eine eindeutige Aussage über die Erfolgswirksamkeit des IuK-Einsatzes gemacht werden kann. Dies liegt darin begründet, dass der Untersuchungsgegenstand, nämlich der eben beschriebene Zusammenhang, im Rahmen eines komplexen Gefüges nur ein Aspekt von vielen ist, der über Erfolg oder Misserfolg einer grenzüberschreitend gestreuten F&E entscheidet. Beispielhaft seien die Abhängigkeit von Branche, Reifegrad des Produktes, regionaler

Ausrichtung der Unternehmenstätigkeit, Finanzkraft etc. als weitere Einflussfaktoren genannt, welche in ihrer Gesamtheit ein derart komplexes Gebilde ergeben, welches kaum erlaubt, einzelne Faktoren entsprechend ihrer Erfolgswirksamkeit zu isolieren. Nichts desto trotz unterliegt jedem Fit-Konzept natürlich zumindest implizit die Annahme, dass die Herstellung eines Fit erfolgswirksam ist<sup>294</sup>. Es kann argumentiert werden, dass, um eine erfolgsstiftende Variablenkonstellation herzustellen, ein Fit in der hier untersuchten Relation eine Voraussetzung bzw. einen Teil des Ganzen darstellen muss.

Ein weiteres Abgrenzungsmerkmal ist der Grad der Spezifität der Relation, welche durch die Anzahl der in die Definition des Fit eingebrachten Variablen festgemacht werden kann. Die Spezifität ist vergleichsweise höher, wenn nur eine einzige Variable überprüft wird. Dieses Kriterium ist zur Abgrenzung von Fit-Konzeptionen jedoch kaum praktikabel, da es praktisch unmöglich ist, eine zahlenmäßige Grenze zu ziehen, wo jeweils eine Auslegung endet und eine andere beginnt. Somit soll hier als Argument gelten, dass Fit als Kovariation daher geeignet erscheint, da hierbei eine Vielzahl von Variablen auf ihre Stimmigkeit überprüft und nicht auf die Abgrenzung trennscharfer Samples abgezielt wird. Dies entspricht genau der Zielsetzung der Arbeit, da so ermöglicht wird, die als relevant identifizierten Variablen in die Betrachtung mit einzubeziehen und auf stimmige Passung hin zu überprüfen.

### **6.2.1 Übergeordnete Fit-Bestandteile: Grundvoraussetzungen für die erfolgswirksame Anwendbarkeit von IuK**

Die hier als übergeordnete Fit-Bestandteile zusammengefassten Aspekte weisen universelle, sprich aufgabenunabhängige Gültigkeit auf. So sind sie zum einen einschlägig für den F&E-Bereich, jedoch in gleichem Maße für die IuK-Unterstützung anderer Teilaufgaben eines Unternehmens bedeutsam. Es handelt sich um Grundvoraussetzungen, deren Erfüllung gewährleistet sein muss, um IuK erfolgreich zur Unterstützung von internationalen F&E-Aktivitäten einzusetzen.

---

<sup>294</sup> Vgl. etwa Tushman/Nadler (1978), S. 619.

### 6.2.1.1 Grundvoraussetzungen zur Herstellung einer kritischen Masse

Wie bereits dargelegt wurde, ist ein wesentlicher Bestandteil der „Neuheit“ der IuK ein auf Standardisierung basierender hoher Verbreitungsgrad, welcher Vernetzung und Interaktivität ermöglicht. Inkompatibilitäten von IuK-Werkzeugen verursachen zum Teil Kommunikationsausfälle und Datenverlust und hemmen somit den Informationsaustausch. Ausgehend von dieser Anforderung kann das Konstrukt der **kritischen Masse** herangezogen werden, um die Verbreitung bestimmter IuK-Werkzeuge zu erklären und um Bedingungen zu formulieren, welche eine weitreichende, quasi-ubiquitäre Verbreitung und eine entsprechende Akzeptanz und daraus resultierende Nutzung stimulieren<sup>295</sup>. Es entstammt der Soziologie und wurde von den Autoren Oliver, Marwell und Teixeira formuliert. Diese zielen auf eine Integration von Theoriegebilden ab, die einen Erklärungsansatz für kollektive Verhaltensphänomene, wie etwa Bandwagon-Effekt oder Free-Rider-Verhalten, bieten<sup>296</sup>. Die Autoren streben eine Vorhersage der Wahrscheinlichkeit, des Ausmaßes und der Effektivität einer kollektiven Aktion in bezug auf die Realisierung eines grundsätzlich uneingeschränkt zugänglichen Vorteils an<sup>297</sup>. In der Kernphysik bezeichnet die kritische Masse eine bestimmte Menge von radioaktivem Material, welche unter bestimmten Bedingungen eine *sich selbst erhaltende* Kettenreaktion auszulösen in der Lage ist. In bezug auf IuK-Werkzeuge kann diese Überlegung dahingehend angepasst werden, dass eine bestimmte Grundgesamtheit von Anwendern gegeben und gewisse Rahmenbedingungen erfüllt sein müssen, um eine nachhaltige (sich selbst erhaltende) Verbreitung dieses Werkzeugs zu ermöglichen. Erweitert man die Analogie und nimmt das Konstrukt des Moderators<sup>298</sup> auf, so existieren dazu Faktoren, welche die für die Reaktionsauslösung notwendige kritische Masse reduzieren. Oliver/Marwell/Teixeira beziehen sich bei ihren Ausführungen immer auf eine „Community“, sprich auf einen eingegrenzten, durch einen gemeinsamen Kontext gebundenen Personenkreis, was die Anwendbarkeit des Konstruktes auf die Forschungsfrage begründet.

---

<sup>295</sup> Vgl. hierzu Markus (1987), S. 491ff.

<sup>296</sup> Vgl. Markus (1987), S. 496.

<sup>297</sup> Vgl. Markus (1987), S. 496.

<sup>298</sup> Ein Moderator ist in der Physik ein Stoff (z.B. „schweres Wasser“), welcher die für eine Kettenreaktion notwendige Masse an spaltbarem Material deutlich herabsetzt.

Markus formuliert fünf Annahmen, die er als relevant für die Steuerung und Erklärung der Verbreitung von interaktiven Medien erachtet<sup>299</sup>. Diese Erkenntnisse werden im folgenden dahingehend weiterentwickelt, dass Gestaltungsempfehlungen abgeleitet werden, wie die universelle Verfügbarkeit von IuK-Werkzeugen potenziell gefördert werden kann.

***Annahme 1:*** Es existieren nur zwei stabile Systemzustände. Entweder herrscht ubiquitärer Zugang zu dem Medium oder es wird von den Mitgliedern der Gemeinschaft nicht genutzt.

Die Begründung hierfür kann auf zweierlei Wegen erfolgen. Entweder begann niemand mit der Nutzung des Mediums oder die Nutzung wurde wegen fehlender Verbreitung eingestellt. In dieser Striktheit kann die Annahme nicht aufrecht erhalten werden; der Autor selbst verweist auf schwache empirische Unterstützung<sup>300</sup>. Jedoch kann anhand von praktischen Beispielen zumindest die Tendenz nachvollzogen werden, dass IuK-Werkzeuge, die auf Datenaustausch angewiesen sind, im Falle ihrer Marktdurchsetzung einen hohen Verbreitungsgrad aufweisen, jedoch bei einer nur zögerlichen Akzeptanz vielfach wieder vom Markt verschwinden. Zur Verdeutlichung seien auf die Ausführungen im Kapitel 2.2 verwiesen, in dem auf die selbstinitiierten Standardisierungsbestrebungen der IuK-Industrie eingegangen wird, die zu einem außerordentlich hohem Verbreitungsgrad von auf bestimmten Techniken basierenden Medien geführt haben<sup>301</sup>.

***Annahme 2:*** Je weniger Aufwand jeder Nutzer zur Verwendung des Mediums investieren muss, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit einer hohen Verbreitung.

Diese Annahme konkretisiert sich in der Forderung nach einer möglichst einfachen Handhabung des jeweiligen Mediums. Der Autor sieht eine positive Korrelation zwischen einer einfachen Bedienbarkeit und der Verbreitung<sup>302</sup>.

---

<sup>299</sup> Vgl. hierzu Markus (1987), S. 500ff.

<sup>300</sup> Vgl. Markus (1987), S. 501.

<sup>301</sup> Hier sei das Stichwort TCP/IP genannt. Als plakatives Beispiel können zudem Mobilfunknetze herangezogen werden; innerhalb des europäischen Kontinents dominieren die sog. GSM-Netze. Andere Netze existieren praktisch nicht. Eine Ablösung durch einen anderen Standard kann nur erfolgreich geschehen, wenn auf breiter Ebene die Konnektivität gewährleistet bleibt. Gleiches gilt für Electronic Mail, welches andere textbasierte Benachrichtigungssysteme praktisch völlig verdrängt hat. Schließlich sei noch auf den außerordentlich hohen Marktanteil von Microsoft-Produkten innerhalb der weit ausgedehnten Gruppe der PC-Nutzer verwiesen.

<sup>302</sup> Vgl. hierzu etwa Markus (1987), S. 502.

Problematisch ist natürlich eine Operationalisierung dessen, was unter einfacher Handhabung zu verstehen ist. So verweisen etwa Dutton/Rogers/Jun auf die Vielfältigkeit der Faktoren, welche die Neigung zur PC-Nutzung beeinflussen und diskutierten demographische, einstellungsbedingte und soziokulturelle Gesichtspunkte<sup>303</sup>. Andere Autoren wiederum erklären die Wahl und Verbreitung eines Mediums völlig losgelöst von derartigen persönlich geprägten Aspekten<sup>304</sup>. Trotzdem bleibt festzuhalten, dass eine persönliche Präferenz für oder gegen die Nutzung elektronischer Kommunikationsmedien entscheidend sein kann<sup>305</sup>.

**Annahme 3:** Heterogene Ressourcenausstattung und Interessen innerhalb einer Gemeinschaft vergrößern die Wahrscheinlichkeit einer Verbreitung von interaktiven Medien innerhalb einer Gemeinschaft.

Auch wenn diese Argumentation anfänglich widersprüchlich erscheint, wird sie doch anhand von einem Beispiel klar. Im Rahmen eines gemeinsamen Kontextes bzw. einer gemeinsamen Aufgabe, welche arbeitsteilig organisiert ist, entspricht es der gängigen Praxis, dass Kenntnisse, Ressourcen und Interessen über verschiedene Personen hinweg unterschiedlich verteilt sind. Aufgrund des gemeinsamen Kontextes jedoch ist ein Austausch dieser Kenntnisse zumindest wünschenswert, wenn nicht unabdingbar. Somit führt diese Ungleichverteilung zu einem erhöhten Bedarf an interaktiven Medien, welche noch verstärkt wird, wenn eine große geographische Streuung vorliegt<sup>306</sup>.

**Annahme 4:** Die frühe Nutzung von Medien durch Personen, die bedingt durch ihre Kenntnisse oder hierarchische Position stark in den gemeinschaftsinternen Kommunikationsprozess eingebunden sind, erhöht die Wahrscheinlichkeit einer starken Verbreitung.

Diese Annahme stellt darauf ab, dass Personen oder Gruppen, die einen hohen Stellenwert innerhalb der Gemeinschaft genießen, bei früher Nutzung von Medien eine Vorreiterposition einnehmen können. Je bedeutsamer deren Aufgabe, Stellung oder Kenntnisse sind,

---

<sup>303</sup> Vgl. Dutton/Rogers/Jun (1987), S. 231ff.

<sup>304</sup> Vgl. hierzu Straub/Kaharanna (1998). Die Autoren erörtern die Wahl eines Kommunikationsmediums, ohne dabei auf Neigungen oder technische Kenntnisse der Nutzer einzugehen.

<sup>305</sup> So ist natürlich denkbar, dass sich potenzielle E-Mail-Nutzer davor scheuen, ihre Gedanken schriftlich zu verfassen und somit die telefonische Kommunikation bevorzugen. Anders herum ist es gleichfalls auch denkbar, dass jemand den eher unpersönlichen schriftlichen Kommunikationsweg für die Übermittlung der gleichen Nachricht bevorzugt.

<sup>306</sup> Vgl. Markus (1987), S. 503.

desto wahrscheinlicher ist es, dass andere Mitglieder der Gesellschaft mit ihnen über eben dieses Medium in Kontakt treten wollen.

*Annahme 5:* Ein aktives Vorantreiben der Einführung und Nutzung von Medien erhöht die Wahrscheinlichkeit einer weit verbreiteten Nutzung.

Als Fazit kann festgehalten werden, dass nur diejenigen IuK-Werkzeuge, die allen Beteiligten gleichermaßen zur Verfügung stehen, ebenfalls für alle Beteiligten Nutzen stiften können. Somit ist eine ausreichende Verbreitung und Homogenität der verwendeten Systeme herzustellen. Soll also im F&E-Bereich ein IuK-Werkzeug in der Art genutzt werden, dass dieses die Kommunikation über Standorte hinweg fördern soll, so ist sicherzustellen, dass sämtliche einzubindende Akteure Zugriff zu dem Werkzeug erhalten. Prinzipiell sind angesichts der weltweiten Verbreitung von Internetstandards TCP/IP basierte Systeme vor diesem Hintergrund zu empfehlen. Ein Großteil der üblichen IuK-Werkzeuge, welche auf Vernetzung ausgerichtet sind, funktionieren auf Basis dieses Industriestandards, was eine Kopplung und Verbreitung begünstigt. Insbesondere Standorte mit führender Funktion im internationalen F&E-Verbund sind frühzeitig mit den entsprechenden Werkzeugen auszustatten, um einen hohen Verbreitungsgrad zu fördern. Die Werkzeuge sind so auszulegen, dass der subjektiv wahrgenommene Nutzen höher ist, als der mit Einführung und Nutzung verbundene Aufwand.

#### 6.2.1.2 Kulturimplizierte Unterschiedlichkeiten im Nutzungsverhalten von IuK

Die Nutzung und Nutzbarkeit verschiedener IuK-Werkzeuge unterliegt den Einflüssen von kulturellen Spezifika<sup>307</sup>. Mittlerweise existieren Studien, die das Nutzungsverhalten bzw. den interkulturellen Transfer von IuK zum Gegenstand haben<sup>308</sup>. Größtenteils stützen sich diese Arbeiten auf das Kulturkonzept von Hofstede. Auf diesem Ansatz bauen auch die Autoren Shore/Vankatachalam auf, die insbesondere zwei der Hofstedeschen Dimensionen, Machtdistanz und Unsicherheitsvermeidung, und ihren Einfluss auf das Nutzungsverhalten im Rahmen eines kulturell übergreifenden Technologietransfers analysieren. Sie kommen in ihrer Arbeit zu folgenden Resultaten<sup>309</sup>.

---

<sup>307</sup> Vgl. hierzu Straub/Keil/Brenner (1997), S. 2f.

<sup>308</sup> Vgl. hierzu Kedia/Bhagat (1988), ferner Tricker (1988).

<sup>309</sup> Vgl. hierzu Shore/Vankatachalam (1996), S. 24ff.

Bei einer *hohen Machtdistanz* liegt eine Situation vor, in der hierarchisch hoch positionierte Personen über weitreichende Möglichkeiten der Einflussnahme innerhalb des Gefüges verfügen, in das sie eingebunden sind. Die Autoren gehen davon aus, dass in einem Unternehmenskontext diese Personen die Einführung neuer Technologien initiieren. Aufgrund der hohen Machtdistanz, welche zudem mit einer hohen Akzeptanz von Autoritäten einhergeht, werden die mit weniger Autorität ausgestatteten Personen, welche die Systeme implementieren, Probleme bei der Einführung tendenziell nicht kommunizieren. Dies kann wiederum beim Implementierungsprozess hinderlich sein, da tatsächlich auftretende Probleme nicht angegangen werden.

Eine *geringe Machtdistanz* sehen sie hingegen als Auslöser einer starken Einbindung der Anwender bei der Einführung und Gestaltung des Informationssystems, wobei die Anwender selbst zum kritischen Element hinsichtlich der Akzeptanz der Techniken werden können. Eine anwenderseitige Ablehnung kann nicht durch autoritäre Durchsetzung kompensiert werden. Hier empfehlen sie eine jeweilige Anpassung der IuK-Werkzeuge an die Bedürfnisse der Anwender.

Ein *hohes Streben nach Unsicherheitsvermeidung* stufen die Autoren als hemmend bei der Verbreitung von neuer IuK ein. Grundsätzlich ist die Einführung von neuen bzw. die Modifikation von bestehenden Informationssystemen risikobehaftet. Neben potenziellen Problemen wie Datenverlust, Einbußen in der Funktionalität etc. geht eine derartige Veränderung immer mit der anwenderseitigen Notwendigkeit einher, sich auf neue Gegebenheiten einzustellen. Entscheidungsträger und Anwender aus risikoaversen Kulturkreisen werden tendenziell derartige Veränderungen kritisch einschätzen. Shore/Vankatachalam weisen darauf hin, dass in derart geprägten Kulturen eher Systeme zum Einsatz kommen, die sich in anderen Organisationen bereits bewährt haben.

Ist das *Unsicherheitsvermeidungsniveau* hingegen gering, sehen die Autoren eher die Bereitschaft, die mit der Einführung von neuen Systemen einhergehenden Risiken in Kauf zu nehmen.

Jedoch verweisen Shore/Vankatachalam darauf, dass die Bedeutung der kulturellen Aspekte tendenziell abnimmt, wenn das Wettbewerbsumfeld an Schärfe gewinnt und vergleichsweise geringe Veränderungen durch die Einführung neuer IuK in der Organisation vonnö-

ten sind<sup>310</sup>. Letztendlich kann aus diesen Ausführungen abgeleitet werden, dass insbesondere die Etablierung von neuen IuK-Strukturen und -Werkzeugen nicht losgelöst von landeskulturellen Gegebenheiten betrachtet werden kann.

Eine weitere Möglichkeit der theoretischen Annäherung an diese kulturinduzierte Problematik stellt der Einsatz des Technik-Akzeptanz-Modells<sup>311</sup> dar. Dieses Modell dient der Erklärung von IuK-Nutzung, wobei zum einen die wahrgenommene Nützlichkeit, zum anderen die wahrgenommene Einfachheit der Handhabung als erklärende Faktoren herangezogen werden<sup>312</sup>. Der erste Aspekt zielt auf die Nutzenerwartung der Anwender ab, der zweite Aspekt auf das Streben nach Aufwandsminimierung<sup>313</sup>. Auf dieser Basis lässt sich nun potenziell eine Verbindung zu landeskulturellen Prägungen herstellen, indem man diese operationalisiert und ihre Auswirkungen auf die Technikakzeptanz über die zwei Determinanten ableitet. Jedoch entstehen genau hier grundlegende Probleme:

- Die Kulturoperationalisierung gehört wohl zu den strittigsten Bereichen in der Managementforschung; einen vergleichsweise einfachen und somit kritikanfälligen Ansatz bietet die Hofstede-Kategorisierung;
- Die Frage der Trennbarkeit von Landes- und Unternehmenskultur ist bei der Ableitung von Zusammenhängen nur schwer zu lösen; insbesondere im Bereich von Hochtechnologie kann argumentiert werden, dass die landeskulturelle Prägung aufgrund des hohen Bildungsniveaus bei arbeitsbezogenen Handlungen eher in den Hintergrund rückt.

Nichtsdestotrotz existieren Studien, die einen empirischen Nachweis der Kulturgebundenheit des IuK-Nutzungsverhaltens zum Ziel haben. Straub/Keil/Brenner testen das Erklärungspotenzial des Technik-Akzeptanz-Modells in USA, Schweiz und Japan und kommen zu dem Schluss, dass dieses Modell zwar in USA und der Schweiz die Nutzung von IuK erklärt, jedoch nicht in Japan<sup>314</sup>. Die Autoren stellten Hypothesen auf, wie sich in Abhän-

---

<sup>310</sup> Vgl. hierzu Shore/Vankatachalam (1996), S. 32f. Ihre Aussagen konnten die Autoren zudem durch drei Fallstudien bestätigen.

<sup>311</sup> Vgl. hierzu etwa Straub/Keil/Brenner (1997), S. 1ff., ferner Kaharanna/Straub (1999), S. 237ff., Dishaw/Strong (1999), S. 9ff.

<sup>312</sup> Vgl. Straub/Keil/Brenner (1997), S. 2.

<sup>313</sup> Eine Übersicht über empirische Arbeiten, die auf Basis dieses Modells entsprechende Zusammenhänge untersucht haben, findet sich in Straub/Keil/Brenner (1997), S. 2.

<sup>314</sup> Vgl. Straub/Keil/Brenner (1997), S. 1ff.

gigkeit von der Ausprägung der jeweiligen Hofstede-Dimensionen die Einführung neuer Informationstechniken, im konkreten Falle von E-Mail als Kommunikationsinstrument, in den jeweiligen Ländern gestaltet. Während die unter Anwendung des Technik-Akzeptanz-Modells generierten Vorhersagen für USA und Schweiz empirisch bestätigt werden konnten, war dies für Japan nicht der Fall. Als Begründung wird angeführt, dass in Japan aufgrund der hohen Unsicherheitsvermeidung, der hohen Machtdistanz und der ausgeprägten kollektivistischen Einstellung eine Entkopplung von wahrgenommener und tatsächlicher Nutzung geschieht<sup>315</sup>. Diese Ergebnisse sind jedoch vorsichtig zu bewerten, da etwa auf Basis der Kulturdimensionen von Hofstede gearbeitet wurde, deren Erklärungspotenzial vielfach angezweifelt wird<sup>316</sup>.

Objektiv beobachtbare Probleme ergeben sich bei der *Übermittlung von Texten*, wenn diese in eine Region transferiert werden sollen, welche über einen anderen Zeichensatz als die Ursprungsregion verfügt. So existieren deutsche Umlaute im amerikanischen Zeichensatz nicht, was gegebenenfalls zu Problemen in der Darstellung der Nachrichten führen kann und die Leserlichkeit erheblich beeinflusst. Eine weitere und bedeutendere Einschränkung tut sich etwa bei der japanischen Sprache auf<sup>317</sup>. Die Komplexität des Zeichensatzes, die sich bereits aus der Menge der Zeichen ergibt, führt zu einer geringeren Akzeptanz von E-Mail als Kommunikationsmittel in Japan als etwa in der westliche Hemisphäre.

Die Nutzung und insbesondere die Einführung von IuK-Werkzeugen ist als Prozess zu verstehen, welcher kulturabhängig ist. Sowohl landes-, als auch unternehmenskulturelle Aspekte sind hierbei von Bedeutung. Die Implementation neuer IuK-Systeme im Kontext internationaler F&E muss somit an die kulturellen Gegebenheiten gekoppelt werden. Neue Systeme sollten demnach in den Kulturkreisen erstmalig eingeführt werden, welche aufgrund ihrer Prägung eine entsprechende Offenheit aufweisen. Greift man auf Shore/Vankatachalam zurück, eignen sich hierfür also Standorte mit einer geringen Unsicher-

---

<sup>315</sup> Vgl. Straub/Keil/Brenner (1997), S. 9.

<sup>316</sup> Insbesondere fragwürdig erscheint die Reduzierung des Kulturphänomens auf wenige diskret verteilte Dimensionen, die Erhebungsmethode Hofstedes – alle Befragten waren Angestellte des Unternehmens IBM, womit unterstellt werden kann, dass eine zumindest ähnliche unternehmenskulturelle Prägung vorliegt – , die Tatsache, dass die Studie auf mittlerweile ca. 30 Jahre altem Datenmaterial basiert und dass die Zielsetzung Hofstedes weniger die Charakterisierung von Kultur selbst als vielmehr die Darstellung unterschiedlicher Arbeitsweisen war; vgl. hierzu Fisch (2001), S. 102.

<sup>317</sup> Vgl. Hierzu Gaßmann (1997a), S. 201.

heitsvermeidungstendenz. Sind diese Systeme zu einem späteren Zeitpunkt eingeführt, können sie auf andere Länder übertragen werden. Zudem kann postuliert werden, dass die Einführung von IuK-Systemen mit bisher noch nicht verfügbarer Funktionalität auf eine höhere Akzeptanz stößt als die Modifikation von Systemen mit bereits vorhandener Funktionalität. Werden bestehende Systeme verändert, ergeben sich Veränderungen in Handhabung und Anwendung derselben, was die subjektiv wahrgenommene Einfachheit der Handhabung, zumindest in einer Einführungsphase, und damit einhergehend die Akzeptanz senkt. Somit sind sogenannte „IT-System-Migrationen“ nur unter starker Einbindung der Anwender realisierbar.

#### 6.2.1.3 Aufwandsminimierung

IuK wirkt zwar einerseits indirekt über Effizienzsteigerung kostensenkend, jedoch darf nicht außer acht gelassen werden, dass direkte Kosten durch Anschaffung, Wartung und Pflege generiert werden. Folgende Kostentreiber können identifiziert werden.

- Anschaffung der Hard- und Software: hiermit sind im Regelfall einmalige Aufwendungen verbunden. Neben Endgeräten sind beim Netzbetrieb entsprechende Netzkomponenten zu beschaffen. Bei der Anschaffung von Software sind Lizenzgebühren zu entrichten, die sich vielfach auf Basis der Menge der genehmigten Nutzer berechnen. Lizenzen sind meist entsprechend erweiterbar;
- Reparaturaufwand für Hardware;
- Support: Ein vielfach vernachlässigter Kostenfaktor ergibt sich aus der Notwendigkeit der Unterstützung der Anwender. Neben Schulungen für die jeweiligen Anwendungen ist zudem ein laufender Support zu gewährleisten. Je nach Anforderungen der Anwender können verschiedene Qualitätsniveaus hinsichtlich der gebotenen Unterstützung eingekauft werden; im Regelfall konkretisiert sich dies durch entsprechende Reaktionszeiten;
- Datenbankpflege/Serverpflege;
- Aufwendungen für die Aufrechterhaltung der Sicherheitsstandards im IuK-Netzwerk.

Insbesondere der hohe Unsicherheitsgrad im Kontext von F&E kann sich als Faktor erweisen, der zu unabsehbaren Kostensteigerungen führt<sup>318</sup>. Egelhoff stellt zudem fest, dass die für die Unterstützung von Netzwerkstrukturen notwendigen Kommunikationsbeziehungen kostenintensiv sind, da eine Vielzahl von nicht durch Routinen erfassten Fällen gehandhabt werden muss<sup>319</sup>.

Zudem ist auch die Nutzung von IuK selbst mit Kosten verbunden. Trotz der Tatsache, dass das Internet ein nicht proprietäres Netz, also ein Netz, welches keinem Eigentümer eindeutig zuzuweisen ist, darstellt, ist die Beanspruchung von Telekommunikationsleitungen zur Internetnutzung nicht kostenfrei.

Howells stellt eine Übersicht vor, in der er im Kontext der F&E verwendbare IuK-Werkzeuge anhand der Häufigkeit der Verwendung und der Ressourcenintensität kategorisiert.

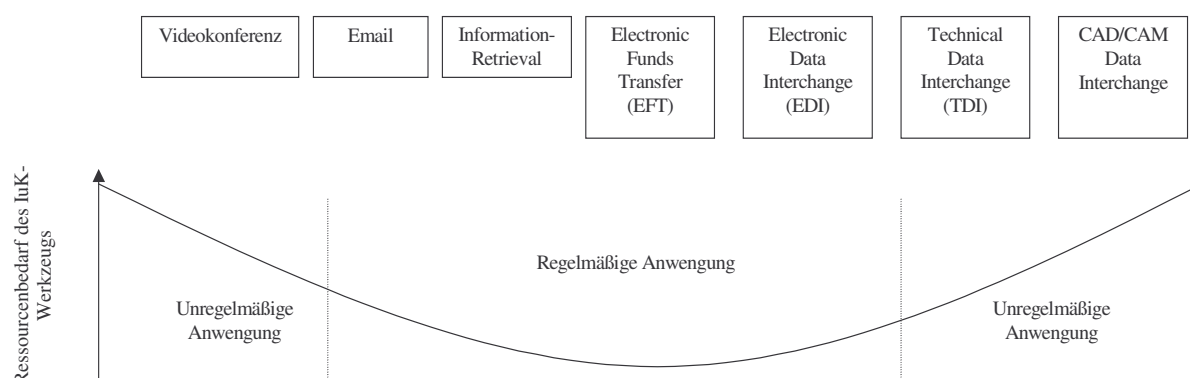


Abb. 18: IuK-Werkzeuge in Abhängigkeit vom Ressourcenbedarf und der Transaktionshäufigkeit

Quelle: in Anlehnung an Howells (2000), S. 178

Abbildung 18 stellt gängige IuK-Werkzeuge (oberer Bereich) und bewertet den Ressourcenbedarf. Ein höherer Ressourcenbedarf bedeutet höhere Kosten.

<sup>318</sup> Argumentiert man etwa auf Basis der Überlegungen von Tushman/Nadler, so ergibt sich bei gestreuten F&E-Aktivitäten aufgrund der hohen Aufgabenkomplexität und bestehenden Interdependenzen ein hoher Unsicherheitsfaktor, vgl. hierzu Tushman/Nadler (1978), S. 617.

<sup>319</sup> Vgl. hierzu Egelhoff (1991), S. 363.

Ein Fazit, das aus dieser Abbildung gezogen werden kann, ist, dass die ressourcenintensivsten Anwendungen vergleichsweise selten zum Einsatz kommen. Diese Erkenntnis kann Auswirkungen haben auf die Dimensionierung und Ausstattung der IuK-Infrastruktur. Jedoch ist insbesondere im wissensintensiven F&E-Bereich davon auszugehen, dass zur Sicherstellung einer grenzüberschreitenden Zusammenarbeit große Datenvolumina transportiert werden müssen.

#### 6.2.1.4 Sicherheitsaspekt

Der Schutz von Wissen spielt insbesondere im Rahmen von F&E eine übergeordnete Rolle. Im F&E-Bereich wird Wissen generiert und weiterentwickelt, welches vielfach die Grundlage für den Erfolg eines Unternehmens darstellt. Hier sind zwei Aspekte relevant. Zum einen hat die Vermeidung von unrechtmäßigem Zugriff auf sensible Daten, die potenziell einen äußerst hohen Marktwert besitzen, obere Priorität. Zum anderen muss sichergestellt werden, dass im Falle von technisch bedingten Ausfällen keine Daten verloren gehen, sprich Datensicherungen permanent getätigt werden<sup>320</sup>.

Für IuK-gestützte Kommunikationsbeziehungen lassen sich folgende sicherheitsrelevante Anforderungen identifizieren<sup>321</sup>:

- Vertraulichkeit der Kommunikation,
- Unbeobachtetheit der Kommunikationsbeziehung,
- Unverkettbarkeit der Kommunikationsbeziehungen untereinander,
- Anonymität der Partner.

Zudem müssen folgende Möglichkeiten bestehen:

- Systemduplizierung (Sicherung gesamter Systemzustände inkl. aller Betriebssystemkonfigurationseinstellungen),

---

<sup>320</sup> Vgl. hierzu Howells (1995), S. 178.

<sup>321</sup> Vgl. hierzu Gattung/Pordes/Schneider (1998), S. 7.

- Datensicherung und -rettung<sup>322</sup>.

Auf supranationaler Ebene wurden unter Beteiligung von Kanada, USA, Vereinigtem Königreich, Niederlande, Frankreich und Deutschland im Bereich der IT-Sicherheit die sogenannten „Common Criteria“ verabschiedet. Hierbei handelt es sich um Evaluationskriterien für die Sicherheit von IuK-Produkten; diese Kriterien wurden als internationaler Standard unter der Bezeichnung ISO/IEC 15408 festgeschrieben<sup>323</sup>. Hierbei werden Sicherheitsaspekte und Evaluationsmethoden formuliert.

Die Herstellung und Wahrung einer angemessenen Sicherheitsstufe ist als ein kontinuierlicher Prozess zu sehen, der eine Balance grundsätzlich zwischen zwei entgegengewirkenden Kräften herstellen muss. Während aus den bereits genannten Sicherheitsgesichtspunkten eher die Tendenz abzuleiten ist, Zugänge zu beschränken, einer scharfen Kontrolle zu unterziehen etc. ist gleichermaßen ein ausreichender Informationszugang für Befugte bei hoher Verfügbarkeit und Leistung sicherzustellen. Neben technischen Lösungsansätzen besteht hier Managementbedarf im Sinne einer Problemzentrierung und Mitarbeitersensibilisierung.

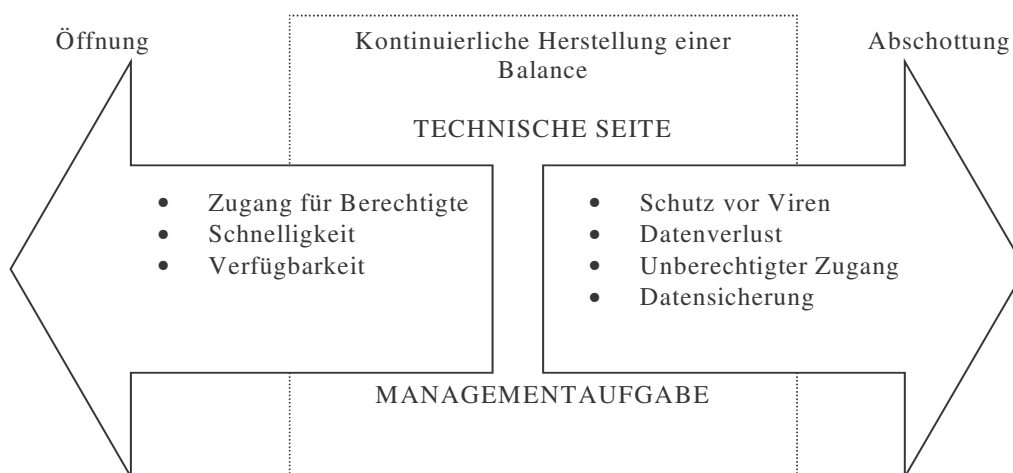


Abb. 19: Sicherheit vs. Offenheit

<sup>322</sup> Eine erschöpfende Darstellung der technischen Details, welche im Kontext mit Netzwerk- und Datensicherheit zu erwähnen sind, würde den betriebswirtschaftlichen Bezug der Arbeit sprengen. Eine derartige Aufstellung findet sich etwa unter <http://www.commoncriteria.org/cc/cc.html> (01.10.2003).

<sup>323</sup> Informationen hierzu sind etwa unter <http://www.bsi.bund.de/cc/index.htm> abrufbar (01.10.2003).

Sicherheitsbedenken zählen also zu bedeutenden Faktoren, die als zentralisierungsfördernd hinsichtlich der Allokation von F&E gelten. Hier sind entsprechende technische Lösungen aufzugreifen. Es sind Sicherheitsniveaus zu definieren, welche anschließend hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit zu überprüfen und ggf. zu implementieren sind (z.B. gewünschte Verschlüsselungen). Höhere Datensicherheit ist zudem vielfach mit höheren Systemanforderungen korreliert, so werden etwa für hohe Verschlüsselungen neue Browservarianten benötigt. Den hohen Sicherheitsanforderungen im Rahmen einer grenzüberschreitend gestreuten F&E stehen prinzipiell die Anforderungen gegenüber, die sich aus der Notwendigkeit einer hohen Datenverfügbarkeit ergeben. Hier sind fallspezifische Lösungen anzustreben, die in ein gesamtunternehmensbezogenes Sicherheitskonzept eingebettet sein müssen.

#### 6.2.1.5 Zusammenfassende Betrachtung

Die hier als übergeordnete Fit-Bestandteile identifizierten Aspekte stellen im Rahmen der internationalen F&E ein Spannungsfeld dar. Innerhalb dieses Spannungsfeldes gilt es, eine Balance herzustellen. Bemühungen zur Herstellung einer kritischen Masse, um eine möglichst weitreichende Verbreitung der eingesetzten IuK-Werkzeuge im F&E-Bereich zu gewährleisten, müssen dahingehend eine Abstimmung mit kulturimplizierten Nutzungsspezifika erfahren, dass die Einführung dieser Werkzeuge nicht an mangelnder Akzeptanz scheitert. Gleichmaßen muss in diesem Kontext ein möglichst konstant hohes Sicherheitsniveau gewahrt bleiben, was prinzipiell dafür sprechen würde, die Verbreitung einzuengen. Schließlich geht mit einem hohen Verbreitungsgrad auch ein erheblicher Betreuungsaufwand einher.

Eine mögliche Darstellungsform, welche zur Veranschaulichung dieser Managementaufgabe dienen kann, ist die Konzeptualisierung eines Fit als Profilabweichung. Dies soll nicht als Widerspruch zur getätigten Aussage gelten, dass die in der Arbeit vornehmlich verwendete Fit-Auslegung diejenige der Kovariation ist. Die Konzeptualisierung als Profilabweichung dient als Veranschaulichung, wie das sich aufzeichnende Spannungsfeld dargestellt und gehandhabt werden kann.

Die vier genannten Aspekte sind als Fit-Kriterien abzubilden, die einem Idealprofil möglichst nahe zu bringen sind. Zudem sind die Kriterien zu gewichten. Die exakte Festlegung der gewünschten Ausprägung sowie Gewichtung hat kontextspezifisch zu erfolgen.

| Kriterium           | Gewichtung | Ausprägung |
|---------------------|------------|------------|
| Kritische Masse     | $b_1$      |            |
| Aufwandsminimierung | $b_2$      |            |
| Kultur              | $b_3$      |            |
| Sicherheit          | $b_4$      |            |

Abb. 20: Profilvergleichung als Darstellungsinstrument

Abbildung 20 stellt eine beispielhafte Darstellung dar, wie eine derartige Veranschaulichung aussehen kann. Voraussetzung ist eine Vorab-Festlegung der angestrebten Kriterienausprägungen. Eine solche Darstellung ist hilfreich, um entsprechend steuernd eingreifen zu können, Abweichungen zu visualisieren und somit erkennbar zu machen.

## 6.2.2 Aufgabenabhängige Fit-Bestandteile

### 6.2.2.1 Explizierbarkeit

#### 6.2.2.1.1 Inhaltliche Abgrenzung von Informationen

In einem ersten Schritt soll eine inhaltliche Konkretisierung der zu übermittelnden Informationen geschehen. Diese Unterteilung ist bei der Anwendung des Informationsverarbeitungsansatzes unumgänglich, um die Modellierung eines Fit herzustellen. Wolf grenzt folgende Informationskategorien ab, die er jeweils separat zur Bewertung des Fit abprüft:

- auf einzelne Märkte/Umwelten bezogene Informationen,
- auf Synergien zwischen Märkten/Umwelten bezogene Informationen,
- produktbezogene Informationen,
- produktsynergiebezogene Informationen und

- unternehmensbezogene Informationen<sup>324</sup>.

Produktbezogene Informationen beziehen sich beispielsweise zum einen auf die technischen Spezifika, welche im Rahmen von F&E verarbeitet bzw. generiert werden<sup>325</sup>. Zum anderen sind hier jedoch auch Informationen aus anderen Wissenschaftsdisziplinen oder aus anderen Fachbereichen des Unternehmens (z.B. Marketing, Produktion) von Bedeutung. Zur Herstellung eines Fit ist es daher notwendig, abzuprüfen, ob die IuK die entsprechenden Möglichkeiten anbietet, derartige Informationen entsprechend den aus der Art der angestrebten internationalen Konfiguration resultierenden Anforderungen standortübergreifend zur Verfügung zu stellen. Diese uneingeschränkte Verfügbarkeit von Informationen ist insbesondere aufgrund des interdisziplinären Charakters von F&E bedeutsam, um etwa Produktdesigns zu vermeiden, die aus produktionstechnischen Gesichtspunkten nur kostenintensiv umzusetzen sind<sup>326</sup>.

Länder-/standortbezogene Informationen beziehen sich auf das Umfeld, in welches ein Standort eingebettet ist. Relevant sind hier kulturelle und landesspezifische Gegebenheiten. Vielfach sind diese Kenntnisse als „tacit“ zu charakterisieren<sup>327</sup>. Zudem umfassen diese Kontakte zu Schlüsselpersonen im jeweiligen Land, wie z.B. Zulieferer, Lead User oder regionale Vertriebsleiter<sup>328</sup>.

Ein bedeutender Faktor ist derjenige der koordinativen Informationen. Hierunter werden Informationen verstanden, die der Abstimmung interdependenter Aufgaben bzw. der diese Aufgaben bearbeitenden Personen(-gruppen) dienen<sup>329</sup>. Koordination kann aufgefasst werden als der zielorientierte Austausch von Informationen zwischen Personen, zum Zwecke der Priorisierung und der Schaffung einer zeitlichen Reihenfolge für Ihre Aufgaben<sup>330</sup>. Diese Aussage macht den Kontext deutlich, in dem Koordination geschieht:

- es besteht eine arbeitsteilige Organisation einer Aufgabe, wodurch Interdependenzen zwischen den Teilaufgaben geschaffen werden;

---

<sup>324</sup> Vgl. hierzu Wolf (2000b), S. 73.

<sup>325</sup> Vgl. Nollen/Brewer (1998), Abschnitt 3.

<sup>326</sup> Vgl. Hoopes/Postrel (1999), S. 844f.

<sup>327</sup> Vgl. Subramaniam/Venkatraman (1998), Abschnitt 1.

<sup>328</sup> Vgl. hierzu Gaßmann (1997a), S. 52.

<sup>329</sup> Vgl. Hoopes/Postrel (1999), S. 839.

<sup>330</sup> Vgl. Conger (1992), S. 63.

- somit existiert eine Zielorientierung, welche darin besteht, dass über die Erfüllung der Teilaufgaben das Gesamtziel bzw. die übergeordnete Aufgabe zu erfüllen ist;
- Koordination dient der Integration der separierten Teilaufgaben zu einem Ganzen;
- Koordination geschieht über den Austausch von Informationen, sprich über Kommunikation.

Es ergibt sich demnach die Anforderung, dass IuK dahingehend dem Umfeld anzupassen ist, welche Arten von Informationen übermittelt werden müssen, um unsicherheitsreduzierend wirken zu können.

Es stellt sich nun die Frage, inwiefern sich etwa koordinative und inhaltliche Informationen hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit, Speicherung etc., sprich hinsichtlich ihrer Informationsverarbeitungscharakteristika, unterscheiden. Hier ist eine Lücke im Schrifttum vorzufinden. Es scheint in diesem Zusammenhang weniger relevant, was der konkrete Inhalt der übermittelten Informationen ist, sondern wie sich die Art der Informationen auf die Mediatizierbarkeit auswirkt. Diese Problematik wird im folgenden Abschnitt unter dem Themenbereich der *Explizierbarkeit* des Wissens diskutiert.

#### 6.2.2.1.2 Bestimmung des Grades der Explizierbarkeit des einer Aufgabe zugrunde liegenden Wissens

*Explizierbarkeit* von Wissen und Informationen ist einer der bedeutsamsten Faktoren hinsichtlich deren Übertrag- und Kommunizierbarkeit<sup>331</sup>. Explizierbarkeit bedeutet in diesem Kontext Artikulierbarkeit von Wissen<sup>332</sup>. Explizites Wissen ist demnach durch Sprache und Symbole übermittelbar, während die Übermittlung von implizitem Wissen, welches schwer in Symbole zu fassen und durch persönliche Erfahrungen gewonnen ist, durch an-

---

<sup>331</sup> Vgl. hierzu Hakanson/Nobel (2000), S. 34f.; die Autoren nennen „Articulability“ als einen bedeutenden Faktor bezüglich des Transfers von technischem Wissen. Der Terminus Articulability bezieht sich auf das Ausmaß der Explizierbarkeit. Zudem zeigen Sie auf, dass kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Explizierbarkeit und Kommunikationskosten bzw. –aufwand etwa in der Richtung nachzuweisen ist, dass mit geringerer Explizierbarkeit höhere Kosten einhergehen würden.

<sup>332</sup> Vgl. hierzu Bendt (2000), S. 17, ferner Zack (1999), S. 46, Schulz/Jobe (1998), S. 4, Hassler/Hess (1996), S. 162, Lam (2000), S. 490f.; einen Literaturüberblick über verschiedene Klassifikationen von Wissen findet man ebenfalls in Bendt (2000), S. 16.

dere Kommunikationsmedien unterstützt werden muss<sup>333</sup>. Explizierbarkeit kann als Voraussetzung für die Übermittlung angesehen werden. Implizites Wissen wird synonym vielfach mit den Begriffen „tacit knowledge“ oder „intangible knowledge“ bezeichnet<sup>334</sup>. Zwar liegt bei letzterer Begrifflichkeit der inhaltliche Schwerpunkt eher auf der Tatsache, dass das entsprechende Wissen personengebunden, undokumentiert und internalisiert ist, jedoch ergeben sich für die Übermittlung dieses Wissens ähnliche Konsequenzen: diese Art von Wissen bedarf vor der Übermittlung der Übersetzung in übermittelbare Signale.

Anhand welcher Kriterien kann nun bewertet werden, wie explizit oder implizit gewisse Informationsbündel sind? Hakanson/Nobel operationalisieren die Explizierbarkeit von Wissen im Kontext von F&E-Aktivitäten bei einer von ihnen durchgeführten empirischen Untersuchung durch fünf Aspekte<sup>335</sup>:

1. Neues F&E-Personal erlernt seine Aufgabe schnell anhand von Blaupausen und Plänen,
2. neues F&E-Personal erlernt seine Aufgabe schnell durch Gespräche mit erfahrenem Personal,
3. Schulung und Einarbeitung von F&E-Personal verläuft schnell und unproblematisch,
4. um hohe Produktqualität zu erreichen, ist es notwendig, dass das F&E-Personal über eine große Erfahrung in dem Arbeitsbereich verfügt, in dem es sich befindet,
5. innerhalb bestimmter Arbeitsbereiche benötigen neue F&E-Mitarbeiter für eine lange Zeit die Unterstützung von erfahrenem Personal.

Die Bewertung der Aussagen erfolgt auf einer Skala von eins (trifft überhaupt nicht zu) bis sieben (trifft vollkommen zu). Die Explizierbarkeit wird als höher angesehen, je höher die Werte der Aussagen 1) bis 3) und je niedriger die Werte der Aussagen 4) und 5) ausfallen,

Das Ausmaß des zur Verrichtung einer Aufgabe benötigten impliziten Wissens ist zudem nachhaltig von der Aufgabenstrukturiertheit determiniert – diese wiederum steht in einem

---

<sup>333</sup> Hier werden Bilder oder praktische Darstellungen genannt, vgl. hierzu Polanyi (1966), S. 4f.

<sup>334</sup> Vgl. Duffy (2000), S. 65, ferner Buckley/Carter (1997), Abschnitt 3, Brewer/Nollen (1998), Abschnitt 3.

<sup>335</sup> Vgl. Hakanson/Nobel (2000), S. 41.

engen Zusammenhang mit der Komplexität der Aufgabe und ist somit – im Kontext einer informationsverarbeitungstheoretisch ausgerichteten Denkweise und abhängig von ihrer Ausprägung – verschiedenartig unsicherheitsstiftend.

*„Unter der Strukturiertheit der Aufgabe wird die inhaltliche, logische und zeitliche Bestimmtheit des Entwicklungsobjekts (F&E-Ergebnis, Produkt oder Verfahren) und Entwicklungsprozesses (insbesondere des Problemlösungswegs) verstanden“<sup>336</sup>.*

Anders formuliert kann Strukturiertheit als die Möglichkeit charakterisiert werden, eine Aufgabe entsprechend der ihr zugrundeliegenden Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge und der Abfolge von zu bewältigenden Subaufgaben im voraus bzw. während der Bearbeitung zu beschreiben. Je strukturierter eine Aufgabe, desto eher gelingt die Vorab-Definition eines zugehörigen Prozesses<sup>337</sup>, welcher seinerseits wiederum als das Zusammenspiel der inhaltlich-fachlichen, betriebswirtschaftlichen, zeitlichen und räumlichen Parameter der Aufgabe verstanden werden kann<sup>338</sup>.

Folgende tabellarische Übersicht fasst die Komponenten zusammen, die potenziell Einfluss auf die Strukturiertheit nehmen:

| <i>Bestimmtheit in Hinsicht</i><br><i>auf</i><br><i>Bezugsobjekt</i> | <i>Inhalt</i> | <i>Logik</i>   | <i>Zeitlichkeit</i> |
|--|---------------|--|---------------------|
| <i>Produkt</i>   | Zielsetzung   | Wirkungszusammenhang zwischen Input/Output;<br>Routinegrad | Zielsetzung         |
| <i>Prozess</i>   |               |  |                     |

Tabelle 10: Strukturiertheitsbestimmende Faktoren

<sup>336</sup> Gaßmann (1997a), S. 143.

<sup>337</sup> Vgl. hierzu etwa Wolf (2000b), S. 54.

<sup>338</sup> Vgl. Bürgel/Haller/Binder (1997), S. 184f.

Tabelle 10 zeigt auf, dass das Vorhandensein von *Zielsetzungen* bezüglich des Inhalts und der Zeitlichkeit die Strukturiertheit einer Aufgabe erhöht<sup>339</sup>. Von einer Zielsetzung bzw. einem Zielbündel ausgehend können Abläufe und Vorgehensweisen im Vorfeld besser ermittelt werden, als etwa in einem Kontext, welcher in dieser Hinsicht größere Freiräume ermöglicht.

Zudem wäre hier der Grad der zur Anwendung kommenden *Routine* zu nennen<sup>340</sup>. Routine kennzeichnet eine aus dem bereits häufigen Durchlaufen einer Aufgabe resultierende hohe Vorhersagbarkeit von Störeinflüssen bzw. das Vorhandensein einer Prozedur für die erfolgreiche Bewältigung einer Aufgabe<sup>341</sup>; sie geht einher mit regelmäßigen und homogenen Informationsflüssen<sup>342</sup>. Routine bezieht sich demnach primär auf den Prozess.

Die Kenntnis von *Wirkungszusammenhängen zwischen Input und Output* einer Aufgabe ist ein weiterer Aspekt, der sich auf die Strukturierbarkeit auswirkt. Im Rahmen von F&E-Aufgaben ist diese Frage primär durch die Komplexität, Neuartigkeit und Veränderungsgeschwindigkeit des technischen Umfeldes bedingt<sup>343</sup>. Wolf beschreibt bezugnehmend auf Technologie als Informationsverarbeitungsbedarfstifter vier Archetypen und daraus resultierende Ausprägungen auf die Strukturierbarkeit, wobei er nach den Kriterien *Explizierbarkeit* und *Anzahl/Veränderbarkeit* zum Einsatz kommender Techniken differenziert.

- Archetyp 1 ist dadurch gekennzeichnet, dass eine nur geringe Analysierbarkeit vorliegt, was dadurch bedingt ist, dass ein hohes Maß an implizitem Wissen bei jedoch relativ geringer Veränderung involviert ist (z.B. bei handwerklichen Tätigkeiten);
- Archetyp 2 unterscheidet sich hierzu durch eine hohe Veränderbarkeit;
- Archetyp 3 weist eine ausgeprägte rationale Analysierbarkeit, Abstrahierbarkeit und interpersonale Übertragbarkeit auf (z.B. im Rahmen von standardisierten produktionstechnischen Abläufen) bei einer vergleichsweise kleinen Anzahl von relevanten Techniken bzw. vergleichsweise hoher Konstanz;

---

<sup>339</sup> Vgl. Gaßmann (1997a), S. 143.

<sup>340</sup> Vgl. Tushman/Nadler (1978), S. 615.

<sup>341</sup> Vgl. Keller 1994, S. 167f., Tushman/Nadler (1978), S. 615.

<sup>342</sup> Vgl. Egelhoff (1991), S. 352.

<sup>343</sup> Vgl. Allen/Hauptmann (1987), S. 576ff.

- schließlich stellt der Archetyp 4 eine zwar größere zum Einsatz kommende Anzahl von Techniken dar, welche jedoch jede für sich artikulierbar und übertragbar sind<sup>344</sup>.

Eine weitere Kategorisierung von Wissen wird etwa von Lam<sup>345</sup> als ontologische Wissensdimension beschrieben. Hier steht die Frage im Mittelpunkt, ob es sich um individuelles bzw. personengebundenes oder organisationales Wissen handelt. Individuelles Wissen beschreibt Kenntnisse, Fähigkeiten und Verständnis, welche Menschen aufweisen, und ist daher unvermeidlicherweise kontextgebunden. Jedoch weist Lam darauf hin, dass dieses Wissen transferierbar ist<sup>346</sup>. Organisationales Wissen hingegen bezieht sich auf das Vorhandensein und die Verteilung von Kenntnissen in einer Gemeinschaft aus in einen organisationalen Kontext eingebetteten Personen. Es tritt in Form von Regeln, Prozeduren, Routinen und gemeinsamen Werten zu Tage, welche Interaktions- und Problemlösungsmuster beeinflussen<sup>347</sup>. Eine weitere Verdeutlichung ist möglich durch die Zusammenführung der Dimensionen „Explizitheit“ und „Personengebundenheit“. Geht man modellhaft von einer diskreten Merkmalsverteilung beider Dimensionen aus, ergibt sich folgende Matrix

|                         |                 | <i>Personengebundenheit</i> |                       |
|-------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------|
|                         |                 | <b>Individuell</b>          | <b>Organisational</b> |
| <b>Explizierbarkeit</b> | <b>Explizit</b> | „embrained“                 | „encoded“             |
|                         | <b>implizit</b> | „embodied“                  | „embedded“            |

Tabelle 11: Wissensdimensionen

Quelle: in Anlehnung an Lam (2000), S. 491.

<sup>344</sup> Vgl. Wolf (2000b), S. 57f.

<sup>345</sup> Vgl. Lam (2000), S. 491ff.

<sup>346</sup> Vgl. Lam (2000), S. 491.

<sup>347</sup> Vgl. ebd.

Individuelles, explizites Wissen (embrained) wird als formal, abstrakt und theoretisch erfassbar gekennzeichnet. Wissenschaftliche Kenntnisse wären hierfür ein typisches Beispiel<sup>348</sup>.

Individuelles, implizites Wissen (embodied) ist stark personen-, hochgradig kontextgebunden und schwer kommunizierbar. Es beinhaltet eine „automatische“ Komponente und die Anwendung bedarf nicht zwingend einer aktiven und bewussten Entscheidungsfindung<sup>349</sup>.

Organisationales, explizites Wissen wird über Zeichen und Symbole transportiert. Es manifestiert sich etwa in organisationalen Regeln und Abläufen und dient der Herstellung von innerhalb einer Organisation vorzufindenden konsistenten Verhaltensmustern.

Organisationales, implizites Wissen bezieht sich primär auf geteilte Werte und Normen. Es dient unter anderem der Ermöglichung einer effektiven Kommunikation<sup>350</sup>.

Es wird bereits bei obigen Ausführungen deutlich, dass organisationale Wissenskomponenten ebenfalls auf Koordination abstellen; dies wird durch die Aussage untermauert, dass dieses Wissen zu Problemlösungsaktivitäten führen und Interaktionsmuster zwischen den Mitgliedern einer Organisation bereitstellen soll<sup>351</sup>. Persönliches Wissen hat hingegen einen im Rahmen dieser Arbeit technischen Fokus – es beinhaltet vielmehr Fachwissen. Somit konkretisiert sich die Unterscheidung von individuellem und organisationalem Wissen im Rahmen der vorliegenden Forschungsfrage darin, dass einerseits untersucht wird, wie Wissen verschiedener Explizierbarkeitsgrade übertragen werden kann (individuelles Wissen), andererseits IuK-gestützte Koordination betrachtet wird (organisationales Wissen).

### 6.2.2.2 Soziale Präsenz

Das Konstrukt der sozialen Präsenz stellt darauf ab, dass bei menschlichen Interaktionen in Abhängigkeit vom gewählten Medium unterschiedliche Niveaus hinsichtlich der Anwesenheit und Verfügbarkeit des Interaktionspartners wahrgenommen werden<sup>352</sup>. Bei direkter

---

<sup>348</sup> Vgl. Lam (2000), S. 492.

<sup>349</sup> Vgl. ebd.

<sup>350</sup> Vgl. Lam (2000), S. 493.

<sup>351</sup> Vgl. Lam (2000), S. 491.

<sup>352</sup> Vgl. hierzu Straub/Kaharana (1998), S. 161.

Kommunikation ist diese maximal, bei schriftlicher, unpersönlicher Kommunikation entsprechend gering. Die soziale Präsenz ist ein Faktor, der die Passung zwischen situativem Kontext und Wahl des IuK-Werkzeugs mit beeinflusst<sup>353</sup>. Die soziale Präsenz der Interaktionspartner steigt, wenn folgende Faktoren im Rahmen eines Austauschs erfüllt sind.

- Übermittlung von nonverbalen Signalen;
- Möglichkeit von Diskussion, spontanem Austausch, Fragen;
- Übermittlung von Emotionen und Gefühlen;
- Möglichkeit einer (schnellen bzw. unmittelbaren) Rückkopplung<sup>354</sup>.

Die Autoren postulieren weiter, dass bestimmte Aufgaben spezifische soziale Präsenzen erfordern, wobei die Kapazitäten von IuK-Werkzeugen in der Herstellung dieser Präsenz variieren.

### 6.2.2.3 Vermeidung von Informationsüberladung

Verfügbarkeit von Informationen, die über den tatsächlich aus einer Aufgabe resultierenden Informationsverarbeitungsbedarf hinaus geht, kann dazu führen, dass der Erfüllungsgrad der Aufgabe verringert wird bzw. die Produktivität abnimmt. Vielfach ist festzustellen, dass die Schaffung von IuK-bedingten Möglichkeiten den tatsächlichen Bedarf überschreitet und somit zu keiner Komplexitäts- und Unsicherheitsreduktion, sondern vielmehr einer Erhöhung derselben führt. Legt man etwa die von Galbraith vorgelegte Definition zugrunde, dass Unsicherheit als die Differenz der Menge der benötigten und vorhandenen Informationen zu verstehen ist<sup>355</sup>, lässt sich die Argumentation leicht nachvollziehen. Auch in einer Situation der Informationsüberladung besteht eine Differenz zwischen benötigter und vorhandener Information und liegt dann vor, wenn es zu Fehlselektion oder Abwehr relevanter Informationen kommt<sup>356</sup>. Orientiert man sich an der Matrix von

---

<sup>353</sup> Vgl. Straub/Kaharana (1998), S. 161ff., ferner Culnan/Markus (1987), S. 420ff.

<sup>354</sup> Vgl. hierzu etwa Trevino/Lengel/Daft (1987), S. 565.

<sup>355</sup> Vgl. etwa Galbraith (1994), S. 5.

<sup>356</sup> Vgl. Wohlenberg (1994), S. 110.

Lipshitz/Strauss<sup>357</sup> liegt hier Unsicherheit im Sinne von „inadäquatem Verständnis“ vor, was etwa aus Mehrdeutigkeiten, instabiler Informationslage oder Neuheit resultieren kann. Eine andere anschauliche Konzeptualisierung offerieren Grisé und Gallupe, indem sie die Aussage treffen, dass Informationsüberladung dann vorliegt, wenn das Resultat eines Informationsverarbeitungsprozesses weniger komplex als die Ausgangssituation ist<sup>358</sup>.

### **6.2.3 Zwischenbetrachtung: Gestaltungsempfehlungen für den Einsatz von IuK im Kontext internationaler F&E**

Obige Ausführungen wecken ein grundlegendes Verständnis, welche Faktoren – in noch sehr abstrakter Art und Weise – für die Gestaltung einer IuK-Infrastruktur im Rahmen einer Internationalisierung von F&E relevant sind. Diese Auswirkungen sollen nun noch einmal übersichtsartig aufgegriffen werden, um im Folgekapitel in die Erwägungen mit einzufließen, wie IuK Internationalisierungsbarrieren abbauen kann.

Angesichts der Heterogenität der Aufgaben und Umwelten, die aus einer Internationalisierung resultiert, muss die IuK dahingehend ausgelegt werden, dass *verschiedenste Informationsarten* situationsadäquat verarbeitet werden können – dieser Aspekt stellt auf die Unterscheidung zwischen inhaltlichen, koordinativen und länderspezifischen Informationen ab. Die grenzüberschreitende Aktivitätenstreuung impliziert die Notwendigkeit der Übertragung und Weitergabe von Wissen. In Abhängigkeit vom Wissensstadium liegen hierbei verschiedene *Explizithits- und Kodifizierbarkeitsgrade* vor, anhand derer eine Gestaltung der Übermittlungsmedien zu erfolgen hat. IuK vermag jedoch kaum persönliche Präsenz zu substituieren. Die Fähigkeit, dies zu leisten, variiert zudem in starkem Maße in Abhängigkeit von der Aufgabe. Es ist somit eine Passung zwischen notwendiger sozialer Präsenz und der vermittelten sozialen Präsenz herzustellen, wobei eine breitbandigere Übermittlung, welche prinzipiell die subjektiv wahrgenommene Anwesenheit erhöht, grundsätzlich natürlich wesentlich mehr Ressourcen bindet als vergleichsweise „einfachere“ Kommunikationsmittel.

---

<sup>357</sup> Vgl. etwa Lipshitz/Strauss (1997), S. 155.

<sup>358</sup> Vgl. Grisé/Gallupe (2000), S. 164.

Die konkrete Ausgestaltung dieser Faktoren variiert stark von der Art der zugrundeliegenden Aufgabe, während die folgenden Aspekte eher aufgabenübergreifenden und somit allgemeineren Charakter aufweisen.

Im Kontext der Ressourcenbindung sind Folgekosten zu beachten, die sich durch Wartung, Systempflege etc. ergeben. Die Ubiquität von Informationen beschwört zudem eine Problematik herauf, die vielfach mit dem Terminus der Informationsüberladung bezeichnet wird. Eine Selektion der zur Verfügung gestellten Informationen ist vorzunehmen, die verfügbaren Informationen müssen zudem strukturiert werden. IuK-Werkzeuge, insbesondere die der Kommunikationstechnik, sind nur sinnvoll, wenn sie eine entsprechende Verbreitung finden. Dies begründet die Forderung nach einer weitgehenden Homogenität der eingesetzten Systeme. IuK wird in unterschiedlichen Kulturkreisen verschiedenartig genutzt und wahrgenommen – insbesondere bei der Einführungsphase ergeben sich diesbezüglich Konsequenzen. Schließlich ist die IuK so auszulegen, dass die verarbeiteten Daten gesichert vor Verlust und vor unbeabsichtigtem Transfer sind.

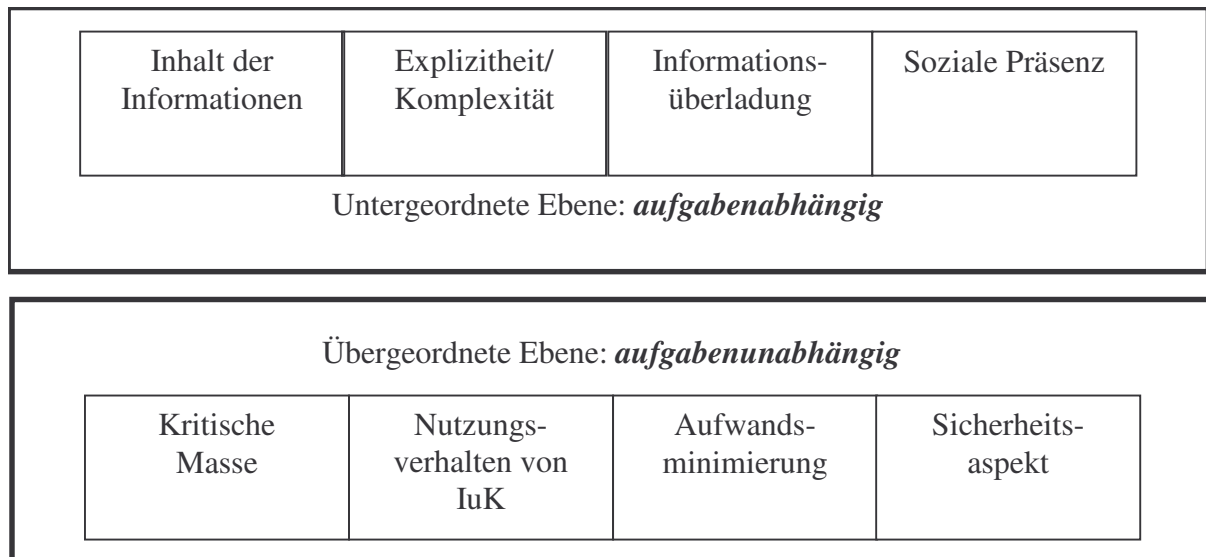


Abb. 21: Fit-Auslegung im Rahmen der Forschungsfrage

In den folgenden Ausführungen werden schwerpunktmäßig die hier als aufgabenabhängig gekennzeichneten Bestandteile diskutiert werden, da nun die Lenkung der Diskussion auf den spezifischen F&E-Kontext erfolgt.

### **6.3 Internationalisierungsbarrieren als Informationsverarbeitungsbedarfstifter**

Wie bereits gezeigt wurde, existieren Barrieren der F&E-Internationalisierung. Es soll die Frage, inwieweit neue IuK geeignet ist, diese Barrieren zu beseitigen, einer Klärung zugeführt werden. Somit sollen jeweils, soweit dies sinnvoll ist, die im Rahmen der Konzeptualisierung der Fit eingeführten Komponenten diskutiert und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Anwendbarkeit von IuK zur Beseitigung der Barrieren analysiert werden<sup>359</sup>. Die folgende Aufstellung fasst diese als Barrieren zu charakterisierenden Aspekte erneut zusammen.

- Größeneffekte,
- Kritische Masse,
- Kommunikationsprobleme,
- Problem des Know-How-Schutzes,
- Steigende F&E-Kosten,
- Koordinationsprobleme hinsichtlich der Vermittlung der Zielsetzung,
- Weniger qualifiziertes Personal im Ausland,
- Unzureichende Größe des Auslandsmarktes,
- Größere Entfernung vom „Zentrum“ der F&E-Aktivitäten,
- Zeitverzögerung bei der Entwicklung,
- Mangelnde Bereitschaft des Stammlandpersonals, ins Ausland zu gehen<sup>360</sup>.

Bei bestimmte Aspekten kann ein Zusammenhang mit dem Einfluss der IuK nicht hergestellt werden kann, bei anderen hingegen nur in indirekter Art und Weise. Somit werden im folgenden nicht betrachtet werden:

- Weniger qualifiziertes Personal im Ausland,
- Unzureichende Größe des Auslandsmarktes,
- Mangelnde Bereitschaft des Stammlandpersonals, ins Ausland zu gehen.

---

<sup>359</sup> Nicht alle angeführten Komponenten werden jeweils erneut diskutiert, da sich hier zahlreiche Redundanzen ergeben würden.

<sup>360</sup> Diese Kriterien wurden in Abschnitt 3.4 bereits erarbeitet.

Die verbliebenen zentralisierungsfördernden Aspekte müssen in diesem Kontext auf zwei Ebenen betrachtet werden. Die Herstellung von Größenvorteilen und einer kritischen Masse sowie die Minimierung der Entfernung vom „Zentrum“ der F&E-Aktivitäten geschieht über den Umweg der Intensivierung von Kommunikation und Koordination. Gleiches gilt für die Zeitverzögerung bei der Entwicklung. Somit lassen sich die perzipierten Barrieren hinsichtlich ihrer IuK-Sensitivität systematisieren. IuK wirkt direkt auf Kommunikation, Koordination und Know-How-Schutz und auf diesem Wege indirekt auf die verbliebenen Barrieren.

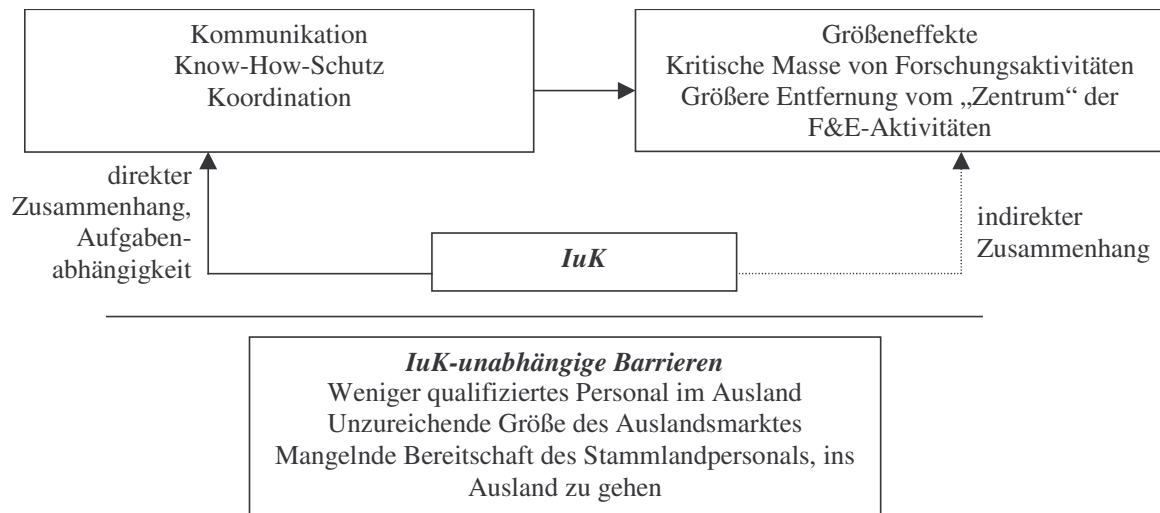


Abb. 22: Internationalisierungsbarrieren und ihre IuK-Abhängigkeit

Diese Überlegung deckt sich mit der im Fit-Konzept vorgenommenen Trennung zwischen Aufgabenabhängigkeit und Aufgabenunabhängigkeit der Fit-Komponenten. Diejenigen Barrieren, die in einem direkten Zusammenhang mit IuK zu sehen sind, stehen ihrerseits in einer engen Verbindung mit aufgabenabhängigen Fit-Bestandteilen. Ergänzend wird noch der Bereich der motivational bedingten Wissensbarrieren behandelt werden.

### 6.3.1 Internationale Kommunikation

#### 6.3.1.1 Vorüberlegung

Grenzüberschreitende Streuung wird als kommunikationshemmend eingestuft. Insbesondere der persönliche standortübergreifende Kontakt wird hier natürlich eingeschränkt<sup>361</sup>. Die Bedeutsamkeit der Problematik erklärt sich dadurch, dass Kommunikation als zentrales und erfolgswirksames Element im Rahmen der Gestaltung einer grenzüberschreitend gestreuten Verteilung von F&E-Aufgaben angesehen wird<sup>362</sup>. Dieser Abschnitt bezieht sich auf den Austausch von *inhaltlich technischem Wissen* – die Übermittlung von koordinativ wirkenden Informationen wird an entsprechender Stelle diskutiert<sup>363</sup>.

Wie bereits dargelegt, bedeutet Kommunikation die Übertragung von Daten und Informationen<sup>364</sup>. Die Informationsübertragung dient letztendlich dem Transfer von Wissen<sup>365</sup>. Ein *erfolgreicher Know-How-Transfer* liegt etwa dann vor, wenn sich eine Verringerung der probleminduzierten Kommunikation zwischen den Standorten einstellt, sprich, Arbeitsabläufe reibungsloser verrichtet werden und wenn eine stärkere Übereinstimmung von geplanter und tatsächlicher Dauer bis zur Erreichung einer erwarteten Produkteigenschaft erreicht wird<sup>366</sup>. Kommunikation per se ist eine Form der Informationsverarbeitung – der Forderung nach einer Intensivierung bzw. Aufrechterhaltung von Kommunikation kommt somit einem Informationsverarbeitungsbedarf gleich.

Es sei vorweg genommen, dass die Verbesserung von Kommunikationsströmen eine Aufgabe ist, die weit über die reine IuK-Gestaltung hinausgeht. Als Ansatzpunkt hierfür seien folgende Aspekte genannt, welche die Kommunikationsflüsse in international gestreuten F&E-Aufgaben verbessern sollen:

---

<sup>361</sup> So zeigen Studien, dass die Kommunikationswahrscheinlichkeit mit steigender Entfernung abnimmt. Allen untersucht hierbei Entfernungen bis etwa 100 Meter, vgl. Allen (1991). Hough untersucht den Zusammenhang zwischen geographischer Entfernung und Kommunikationswahrscheinlichkeit in Größenordnungen von mehreren 1000 Meilen, vgl. Hough (1972). Beide kommen jeweils zu dem Ergebnis, dass mit steigender Entfernung die Kommunikationswahrscheinlichkeit abnimmt. Die entstehenden Kurven, die das Verhältnis Wahrscheinlichkeit der Kommunikation und Entfernung abbilden, weisen beide im jeweils ersten Kurvenbereich eine überproportionale, im hinteren Bereich eine unterproportionale Abnahme der Kommunikationswahrscheinlichkeit auf.

<sup>362</sup> Vgl. hierzu De Meyer (1991), S. 39, De Meyer/Mizushima (1989), S. 142.

<sup>363</sup> Vgl. hierzu auch die Abgrenzung von individuellem und organisationalem Wissen.

<sup>364</sup> Vgl. Nobel/Birkinshaw (2000), S. 483.

<sup>365</sup> Vgl. Brockhoff (1998), S. 94.

<sup>366</sup> Vgl. Kern (1973), S. 81, ferner Hein (2000), S. 97f.

- eine Unternehmenspolitik, welche persönliche Kontakte (Reisetätigkeit) fördert,
- Regelmäßige formale Treffen,
- Schaffung einer austauschfördernden Unternehmenskultur,
- Organisation von internationalen Arbeitsgruppen,
- Job Rotation,
- Sprachtrainings<sup>367</sup>.

IuK kann somit nur ein Medium und Hilfsmittel sein, welches in ein entsprechend „kommunikationsfreundliches Umfeld“ eingebettet sein muss.

### 6.3.1.2 Explizierbarkeit von F&E-relevantem Wissen

Die Frage, zu welchem Grad Informationen und Wissen in übertragbare Signale übersetzt werden können, ist von zentraler Bedeutung in bezug auf die Übertragbarkeit und wird unter dem Begriff der Explizierbarkeit subsumiert<sup>368</sup>. Insbesondere noch nicht ausgereiftes technisches Wissen bedarf bei einer grenzüberschreitenden Streuung von Aktivitäten der Übertragung, um es an allen Standorten zugänglich zu machen.

#### 6.3.1.2.1 Wissenscharakteristika im Rahmen von F&E-Aktivitäten

**Grundlagenforschung** ist dadurch gekennzeichnet, dass bisher noch nicht erfasste technische Phänomene und Wirkungszusammenhänge analysiert werden sollen. Ziel ist die Schaffung von neuem technischen Wissen. Eine Dokumentation ist in frühen Stadien nur schwer möglich, da sich die gesammelten Erkenntnisse vielfach einer Formalisierung entziehen. Zielsetzung und Endzustand sind größtenteils unklar. Eine Übertragung dieser Überlegungen auf obige Kriterien legt den Schluss nahe, dass eine hohes Maß an implizitem Wissen hier eine große Rolle spielt und der einhergehende Unsicherheitsgrad hoch ausfällt.

**Angewandte Forschung** weist bereits einen konkreten Problembezug auf. Es existieren hier somit vergleichsweise klare Zielsetzungen, wobei zu deren Erreichung Wissen zum Tragen kommt, welches durch Grundlagenforschung zur Verfügung gestellt wird und do-

---

<sup>367</sup> Vgl. de Meyer/Mizushima (1989), S. 142f., ferner Cheng/Bolon (1993), S. 9.

<sup>368</sup> Vgl. auch Hansen (1999), S. 87.

kumentiert ist. Der Grad der Explizierbarkeit der relevanten Problemstellungen und somit des Wissens ist daher bereits höher.

**Entwicklung** umschreibt die Anwendung bekannter Techniken auf Produkte oder Prozesse bzw. die Zusammenführung von bekannten Techniken zu neuen Kombinationen. Das hier zur Anwendung kommende Wissen ist zum Großteil kodifizierbar, somit explizierbar. Zielsetzung und Endzustand sind zu großen Teilen klar festgelegt Die folgende Aufstellung fasst die Erkenntnisse unter Bezugnahme auf die Operationalisierungskriterien zusammen.

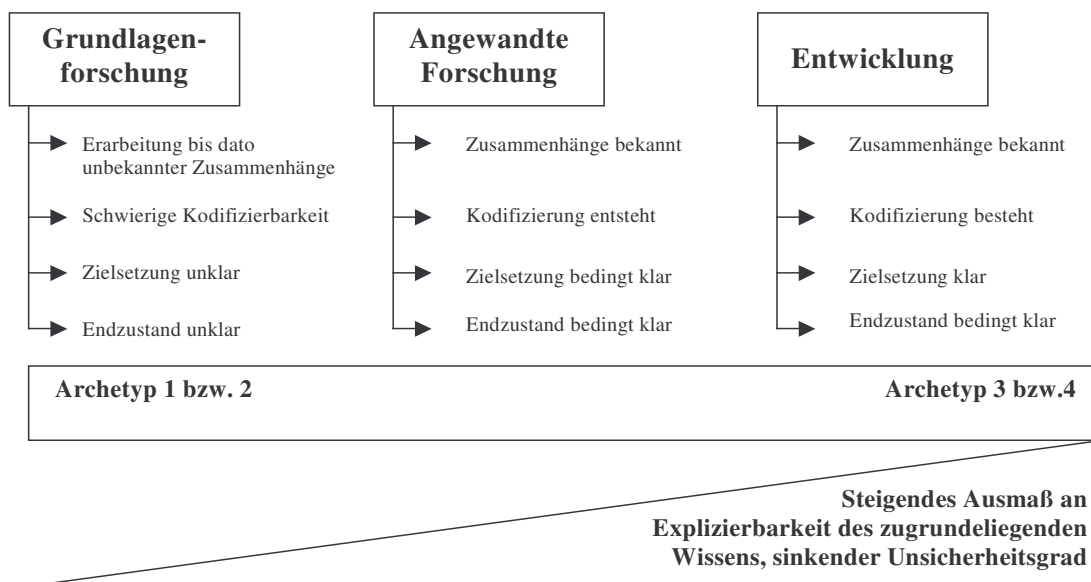


Abb. 23: Zuordnung von F&E-Aktivitäten zu den Archetypen

#### 6.3.1.2.2 Zuordnung von geeigneten Kommunikationsmedien: Informationsreichtum

Einen systematischen Ansatz, der eine *Verbindung zwischen den Informationsverarbeitungsbedarfen und den -kapazitäten* schafft, bietet das Konstrukt des „*Informationsreichtums*“, wie es etwa von Daft/Lengel beschrieben wurde<sup>369</sup>. Informationsreichtum dient hier also als konzeptuelles Bindeglied zwischen der einer Aufgabe aufgrund ihrer Strukturiertheit zugrundeliegenden expliziten Wissenskomponente und der Anwendbarkeit von IuK-Werkzeugen.

<sup>369</sup> Vgl. hierzu Daft/Lengel (1984), S. 195ff., ferner Ojelanki/Arbor (1997), S 145ff.

Informationsreichtum wird demgemäß als die potenzielle Informationsübermittlungskapazität eines Kommunikationsmediums verstanden. Wenn also die Übermittlung von Informationen beim Empfänger ein neues bzw. verändertes Verständnis auslöst, wird die Information als „reich“ bezeichnet<sup>370</sup>. Als Anhaltspunkte für die Übermittlungskapazität eines Mediums werden vier Kriterien herangezogen:

- feedback capacity,
- communication channels,
- source,
- language<sup>371</sup>.

Diese Kriterien können gedanklich an die oben identifizierten „Explizierbarkeitsvariablen“ Zusammenhänge, Kodifizierung, Zielsetzung und Endzustand gekoppelt werden.

Die Möglichkeit zu einer **Rückkopplung** erlaubt das Ausräumen von Verständnisschwierigkeiten durch Interaktion und führt daher zu einem höheren Informationsreichtum. Dies kann eine teils mangelnde Kodifizierung und das Fehlen einer Beschreibung von Systemzuständen kompensieren. Darüber hinaus ist die Geschwindigkeit der Rückkopplung von Bedeutung. Bei den **Kommunikationskanälen** werden akustische und optische Kanäle unterschieden, wobei die Kombination aus beiden den höchsten Informationsreichtum transportiert. Eine Kombination beider Kanäle erleichtert die Übermittlung von komplexeren Informationen und evt. von nicht kodifizierbarem Wissen. Unter dem Stichwort **Quelle** wird unterschieden, ob eine persönliche oder unpersönliche Übermittlung stattfindet, wobei die Autoren hier nicht auf die tatsächliche Präsenz abstellen, sondern nur darauf, ob die übermittelten Informationen an eine bestimmte Person gerichtet sind<sup>372</sup>. Der Aspekt **Sprache** differenziert nonverbale, verbale und numerische Signale. Der höchste Grad der Explizierbarkeit liegt bei der am besten zu übermittelnden Ausprägung, den mathematischen Termen, vor. Die folgende tabellarische Zusammenstellung vergleicht verschiedene Kommunikationsmöglichkeiten hinsichtlich des Informationsreichtums und somit ihres Potenzials zur Übermittlung von eher implizit vorhandenem Wissen.

---

<sup>370</sup> Vgl. Daft/Lengel (1984), S. 196.

<sup>371</sup> Vgl. Daft/Lengel (1984), S. 197.

<sup>372</sup> Im Gegensatz hierzu ist beim ähnlich ausgelegten Konstrukt „Social Presence“ entscheidend, ob der Übermittler tatsächlich anwesend ist oder nicht, vgl. hierzu Straub/Karahanna (1998), S. 163.



| <i>Informationsreichtum</i>  | <i>IuK-Werkzeug</i>                   | <i>Rückkopplung, Interaktionsmöglichkeit</i> | <i>Kanal</i>       | <i>Quelle</i>            | <i>Sprache</i>            | <i>Übermittlung impliziten Wissens</i>   |
|--|---------------------------------------|--|--------------------|--------------------------|---------------------------|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Hoch</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>gering</b></p> | Videokonferenz                        | Unverzöglich, parallel                       | Optisch, akustisch | Persönlich               | Bedingt nonverbal, verbal |  <p style="text-align: center;"><b>Besser möglich</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Kaum möglich</b></p> |
|  | Telefon (-konferenz)                  | Schnell, parallel                            | Akustisch          | Persönlich               | Verbal                    |  |
|  | Groupware                             | Schnell, parallel                            | Optisch, akustisch | Unpersönlich, persönlich | verbal                    |  |
|  | Schriftlich, persönlich (z.B. E-Mail) | Langsam, nacheinander                        | Begrenzt optisch   | Persönlich               | Verbal                    |  |
|  | Schriftlich, unpersönlich             | Sehr langsam, nacheinander                   | Begrenzt optisch   | Unpersönlich             | Verbal                    |  |
|  | Dokumentationen, Handbücher           | Sehr langsam, keine                          | Optisch            | Unpersönlich             | Verbal                    |  |
|  | Dateiaustausch, (z.B. FTP)            | Sehr langsam, keine                          | Begrenzt optisch   | Unpersönlich             | Numerisch                 |  |

Tabelle 12: Informationsreichtum in Abhängigkeit vom Medium

Quelle: in Anlehnung an Daft/Lengel (1984), S. 197, sowie Bendt (2000), S. 200, ferner Fisch (2001), S. 62.

Tabelle 12 stellt verschiedene IuK-Werkzeuge dahingehend systematisch dar, als dass auf Basis der Kriterien Rückkopplung, Kanal, Quelle und Sprache das Ausmaß des Informationsreichtums bewertet wird. Videokonferenzen weisen hierbei die höchste Kapazität auf, da sie in der Lage sind, Wissen mit geringer Explizierbarkeit zu transferieren. Eine Rückkopplungsmöglichkeit ist gegeben, es werden mehrere Kanäle genutzt um die persönlich übermittelten Informationen zu übertragen. Zudem können verbale und nonverbale Signale übermittelt werden.

Die bedeutsamste Aussage ist, *dass die Anwendbarkeit bzw. die Effektivität von IuK als Medium zum Wissenstransfer von der Art und Strukturiertheit der Aufgabe variiert*. Je impliziter das zu übermittelnde Wissen, desto höher muss der potenzielle Informationsreichtum ausgelegt sein, der über ein Medium transportiert werden kann<sup>373</sup>. Wie bereits aufgezeigt, *wächst der Grad der Impliztheit mit einer Verschiebung der Aktivitäten in Richtung der Grundlagenforschung*, analog gewinnt die Übermittlungsproblematik an Bedeutung. Impliztheit ist in diesem Kontext somit gleichzusetzen mit Übermittlungs- und Vermittlungsproblematik. Zusammenfassend wird festgehalten:

- Je *geringer der Grad der Explizierbarkeit* des Wissens<sup>374</sup> ist, *desto mehr Kommunikationskanäle* müssen zur Verfügung stehen. Direkter, nicht über ein IuK-Werkzeug hergestellter Kontakt ist der geeignetste Weg der Übertragung von wenig explizierbarem Wissen, da unmittelbare, unverzügliche und individuelle Rückkopplung möglich ist und nonverbale Signale gesendet werden können<sup>375</sup>. Multimediale und breitbandige IuK-Werkzeuge verbessern jedoch die mediatisierte Übermittlung und Vermittlung von Informationen und Wissen (vgl. hierzu Tabelle 11).

---

<sup>373</sup> Vgl. Subramaniam/Venkatraman (2001), S. 362.

<sup>374</sup> Zum Grad der Impliztheit bzw. Expliztheit sei noch einmal auf die von Hakanson/Nobel aufgezeigten Operationalisierungskriterien verwiesen.

<sup>375</sup> Das Problem der Explizierbarkeit von Informationen findet in ähnlicher Form unter dem Überbegriff der Formalisierbarkeit Einfluss in die theoretische Informatik. Hier steht nun weniger die Übermittlung als vielmehr die *Entscheidungsunterstützung* im Vordergrund der Betrachtung. Während für die Kommunikation zwischen menschlichen Aufgabenträgern eine in- oder semiformelle Weitergabe meist ausreichend ist, gelingt eine Aufgabenübertragung auf Computer nur mittels hochgradig formalisierten, in der Regel in Algorithmen fixierten Aufgabenbeschreibungen, vgl. hierzu Picot (1996), S. 120f. Unter der in der Betriebswirtschaft vorherrschenden Nebenbedingung der *Ressourcenknappheit* scheidet eine vollständige Formalisierung von bereits vergleichsweise einfachen Problemen und damit eine analytische computergestützte Lösung aus.

- Im Bereich der *Grundlagenforschung*, in dem die Kodifizierbarkeit des Wissens problematisch ist, ist *direkter persönlicher Kontakt* zwischen den Forschern unumgänglich<sup>376</sup>. Je konkreter und strukturierter die Aufgabenstellung, sprich je weiter man sich im Aufgabenspektrum der Entwicklung befindet und somit die Wirkungszusammenhänge und Zielsetzungen besser bekannt sind, desto eher kann eine internationale Streuung durch den Einsatz von mediatisierter Kommunikation gelingen<sup>377</sup>. So kann der Informationsfluss über E-Mail, gemeinsame Nutzung von Datenbanken, Intranetforen, Telefon, Fax, Videokonferenz etc. gefördert, beschleunigt und vereinfacht werden. Diese IuK-Werkzeuge eignen sich demnach zur Unterstützung von grenzüberschreitend gestreuten Entwicklungsaufgaben.
- Eine starke *Kontextgebundenheit* der Informationen erschwert zwar weniger deren Übermittlung, jedoch ergeben sich *Probleme bei der Sinnstiftung*, wenn die übermittelten Informationen in einem anderen Kontext interpretiert werden.  
*„The successful articulation of knowledge is, however, only the first step towards reaping its potential benefits. Even articulated knowledge still needs to be understood in a usable manner by ‘distant’ receptors”*<sup>378</sup>.  
 Diese Aussage verdeutlicht, dass allein die Übersetzung von Wissen in artikuliert und transferierbare Signale nicht ausreicht, um Verständnis herzustellen. Erst ein persönliches Erleben des Kontextes erlaubt die Übernahme desselben in den persönlichen Sinnstiftungsprozess<sup>379</sup>.
- Die Existenz von Kommunikationskanälen muss dem entsprechenden Interaktionspartner bewusst gemacht werden; eine reine Bereitstellung von IuK-Werkzeugen erzielt keine Wirkung, wenn deren Existenz und Funktionalitäten nicht bekannt sind<sup>380</sup>.

<sup>376</sup> Diese Annahme erhält weitreichende Unterstützung. Vgl. hierzu Krogh/Köhne (1998), S. 246, Gaßmann (1997a), S. 162, Brockhoff (1998), S. 98.

<sup>377</sup> Diese Aussage findet empirische Unterstützung etwa durch die Untersuchung von Lindqvist/Örjan/Zander (2000); die Autoren beziehen in ihre Untersuchung eine Phase der Kommerzialisierung eines entwickelten Produktes mit ein, in der mediatisierte Kommunikation die größte Eignung aufweist.

<sup>378</sup> Doz et al. (1997), S. 9.

<sup>379</sup> Vgl. Bendt (2000), S. 202, ferner De Meyer (1991), S. 40.

<sup>380</sup> Vgl. Brockhoff (1998), S. 95.

Ähnlich verhält es sich mit dem Transfer von implizitem zu explizitem Wissen<sup>381</sup>. Der Aufwand der Formalisierung steht in keinem Verhältnis zum tatsächlich realisierbaren Einsparungspotenzial. In diesem Falle kommen vielfach Heuristiken zum Einsatz<sup>382</sup>.

### 6.3.1.3 Soziale Präsenz

In Hinsicht auf soziale Präsenz können die Überlegungen, auf denen das Konstrukt des Informationsreichtums basiert, analog übernommen werden. Die Unterscheidung zu den auf Explizierbarkeit von Wissen abgestellten Ausführungen liegt darin, dass das Konstrukt der sozialen Präsenz auf interpersonale Aspekte abstellt, die sich weniger auf fachlich-technischer Ebene bewegen, dennoch bedeutsamer Teil des Interaktionsprozesses sind<sup>383</sup>.

Unter dem Überbegriff der Kommunikation im Rahmen von internationaler F&E spricht De Meyer einen Aspekt an, den er „Decay of Confidence“ nennt<sup>384</sup>. Basierend auf empirischen Untersuchungen begründet er die Notwendigkeit eines regelmäßigen persönlichen Face-to-Face-Kontaktes, um einem Verlust von Vertrauen zwischen Forschern entgegenzuwirken, wobei er davon ausgeht, dass dies nicht über IuK-mediatisierte Kommunikation geleistet werden kann. Es wird eine Analogie zwischen dem aus der Kerntechnik stammenden Phänomen der Halbwertszeit und der Entwicklung von Vertrauen zwischen Forschern gezogen<sup>385</sup>. Selbst Videokonferenzsysteme, welche einen hohen Informationsreichtum transportieren, sind nicht in der Lage, eine identische soziale Präsenz wie ein persönliches Aufeinandertreffen zu vermitteln<sup>386</sup>. Diese Aussage legt erneut nahe, dass IuK eher Komplement denn Substitut zu persönlichen, direkten und nicht von technischen Medien übermittelten Kontakten im Rahmen einer international gestreuten F&E ist. Basis einer geographisch gestreuten Zusammenarbeit müssen also regelmäßig stattfindende persönliche Treffen sein, um diesem Phänomen entgegenzuwirken.

---

<sup>381</sup> Vgl. hierzu Schulz/Jobe (1998), S. 4; die Autoren nennen hier als Beispiel die hohen Kosten, die für die Entwicklung eines Expertensystems für medizinische Diagnosen anfallen würden.

<sup>382</sup> Vgl. hierzu Picot (1996), S. 129.

<sup>383</sup> Vgl. etwa Fulk et al. (1987), S. 542.

<sup>384</sup> Vgl. De Meyer (1992), S. 177f.

<sup>385</sup> Zur Bedeutung von Vertrauen im Rahmen der Produktentwicklung s. auch Lindqvist/Sölvell/Zander (2000), S. 118.

<sup>386</sup> Vgl. hierzu etwa De Meyer (1992), S. 177.

#### 6.3.1.4 Informationsüberladung im Rahmen von internationaler F&E

Das Problem der Informationsüberladung ist als potenzielle Begleiterscheinung von einer Ausweitung des IuK-Einsatzes zu sehen. Jedoch ist festzuhalten, dass die Emergenz dieses Problems primär vom Nutzungsverhalten abhängt und weniger von der reinen Existenz der IuK-Werkzeuge. Die Einfachheit der Nutzung von Werkzeugen wie etwa E-Mail und deren hohe Verfügbarkeit können dazu führen, dass verstärkt Inhalte übermittelt werden, die nicht zweckdienlicher Natur sind. So mag man die Tendenz beobachten, dass etwa bei Forschungsarbeiten für andere Mitglieder der Gruppe kaum nachvollziehbare Teilresultate an alle kommuniziert werden.

Informationsüberladung kann in verschiedenen Ausprägungen auftreten:

- **Ein Anwender wird ungewollt und ohne eigenes Zutun mit Informationen „überhäuft“:** die Simplizität und Schnelligkeit, die etwa die E-Mail-Anwendung mit sich bringt, verleitet vielfach dazu, vergleichsweise viele Informationen, deren Nutzen gering ist, an eine Vielzahl von Empfängern zu leiten. Gleiches gilt für sog. Group Messaging Systeme, die Nachrichten an einen offenen Empfängerkreis leiten. Eine derartige Nachricht löst beim Empfänger einen Informationsverarbeitungsprozess aus, der Ressourcen bindet und unter dem evt. die tatsächliche Aufgabe leidet.
- **Informationssuche gestaltet sich aufgrund der hohen Menge an verfügbaren Informationen schwierig:** Unternehmens-Intranet, Best-Practice-Datenbanken, Data-Warehouse-Systeme, Internet; all dies sind Dienste, die potenziell einen Mehrwert zu schaffen in der Lage sind. Jedoch kann die Flut an Informationen, die diese Dienste bereitstellen, dazu beitragen, dass Informationssuche tatsächlich erschwert wird. Gründe hierfür sind etwa mangelnde Strukturierung und fehlende bzw. unzureichende Suchfunktionen.
- **Entscheidungsprozesse dauern länger** und gestalten sich komplexer.
- Aufgrund der hohen Menge an verfügbaren Informationen erfolgt **nur ein sporadisches Aufgreifen der Informationen** bzw. eine völlige Aufnahmeverweigerung<sup>387</sup>.

---

<sup>387</sup> Vgl. Schüppel (1996), S. 127.

Eine Unterstützung von international gestreuter F&E durch IuK-Werkzeuge bedingt, dass diese ebenfalls aufgrund von Informationsüberflutung kontraproduktiv wirken können. Daher sind Vorgehensweisen zu entwickeln, die es erlauben, diesem Effekt entgegenzuwirken. Zahlreiche angewandte intrapersonale Methoden der Informationsverarbeitung sind inadäquat für das schnelle Mengenwachstum von Informationen und die hohe Veränderlichkeit der IuK<sup>388</sup>. Praktisch jeder Typ von Information kann über jedes Medium transportiert werden – somit ist ein bedeutsames Kriterium zu Einordnung von Informationen verloren gegangen. Zur Überwindung dieser Problematik schlagen Königer/Janowitz die Bewertung von ein- und ausgehenden Informationen einerseits, Übermittlungsmedien andererseits anhand von vier Kriterien vor<sup>389</sup>. Die vorgestellten Maßnahmen sehen die Autoren als komplexitäts- und somit unsicherheitsreduzierende Maßnahmen, wodurch sie sich in den Kontext des Informationsverarbeitungsansatzes einordnen lassen.

- **Selektion**

Dieser Aspekt stellt darauf ab, dass eingehende Informationen kategorisiert werden müssen anhand von Dimensionen, die dem jeweiligen Umfeld anzupassen sind. Es geht hierbei um die inhaltliche Einordnung von Informationen. In einem internationalen F&E-Umfeld sind also entsprechende Zuordnungen zu treffen (z.B. Zugehörigkeit der Informationen zu einem Projekt, Zuordnung zu einem spezifischen Projektstatus).

- **Zeit**

Dieser Punkt bezieht sich auf die zeitliche Wertigkeit von Informationen. Zum einen existiert Basiswissen, welches grundsätzlich immer von Bedeutung ist, zum anderen gibt es Informationen, die binnen Stunden ihren Wert gänzlich verlieren.

- **Hierarchie**

Hierarchie bezieht sich auf die Herstellung einer Ordnung bei der Übermittlung und Aufbereitung von Informationen. Diese Ordnung soll so ausgestaltet werden, dass die Reihenfolge der Informationspräsentation dazu beiträgt, dass der potenzielle Empfänger unverzüglich hiervon profitiert. So eine Ordnung könnte sich etwa am Detailgrad der Informationen („vom Allgemeinen zum Speziellen“) oder an themenorientierten Spezifika orientieren.

---

<sup>388</sup> Vgl. Königer/Janowitz (1995), S. 6.

<sup>389</sup> Vgl. hierzu Königer/Janowitz (1995), S. 9ff.

- **Sequenz**

Zur Verdeutlichung der geschaffenen Hierarchie ist eine Zuordnung von Indizes zu den unterteilten Informationen, wie etwa eine Nummerierung der Teilbereiche, notwendig. Die Sequenz folgt hierbei der Hierarchie.

Die beiden letzten Kriterien obliegen primär dem Übermittler von Informationen. All diese Kriterien müssen sich nach den Autoren in der Aufbereitung von Informationen und der Wahl des Kommunikationsmediums niederschlagen. Als Beispiel hierzu nennen sie den Posteingang eines Mitarbeiters, der als Sammelbecken für eine Vielzahl heterogener Informationen dient<sup>390</sup>. Beispielhaft können auf Basis der Erkenntnisse von Königler/Janowitz und bei Anwendung auf internationale F&E folgende Möglichkeiten zur Strukturierung der Informationsflut und damit zur potenziellen Reduzierung der Informationsüberladung genannt werden – diese Möglichkeiten können als Methoden zur Schaffung von Informationsverarbeitungskapazität gesehen werden.

- **Selektion:**

- Inhalt der Nachricht: beruflich, privat, auf ein spezifisches Projekt bezogen
- Ursprung/Ziel der Nachricht: Kollege, Vorgesetzter, unternehmensintern/-extern
- Handlungsrelevanz der Nachricht
- *Beispiel:* Einordnung von eingehenden E-Mail-Nachrichten in Abhängigkeit vom Absender durch entsprechende Automatisierung

- **Zeit**

- Erstellungszeitpunkt
- Zeitliche Wertigkeit der Informationen
- Zeitpunkt der aus der Information abgeleiteten Handlungen
- *Beispiel:* Sortierung von Nachrichten nach Empfangsdatum

- **Hierarchie**

- Ordnung der übermittelten Informationen nach Detailgrad
- Ordnung der übermittelten Informationen nach inhaltlicher Zugehörigkeit
- *Beispiel:* Präsentation von technischen Spezifika eines Produkts, gegliedert nach einzelnen Bauteilen

---

<sup>390</sup> Vgl. Königler/Janowitz (1995), S. 14.

- **Sequenz**
  - Indizierung und Aufbereitung

Während der „inhaltliche Aspekt“ von Informationen tendenziell zu der Aussage verleiten mag, dass ein „Mehr“ an Informationsverarbeitungskapazität grundsätzlich zu begrüßen sei, erfolgt angesichts der eben angestellten Überlegungen eine Relativierung dieser Aussage.

Es kann abgeleitet werden, dass für die Herstellung eines Fit eine Anpassung der Informationsverarbeitungskapazität auch dahingehend zu erfolgen hat, dass nicht zu viel Informationen bereitgestellt werden und eine entsprechende Ausrichtung und somit Einschränkung der IuK erfolgen muss.

Mehr Information bedeuten keineswegs zwingend bessere Entscheidungsgrundlagen. Die hohe Verfügbarkeit von IuK verleitet dazu, Informationsüberladungen aufzubauen, welche kontraproduktiv wirken. Dem ist durch entsprechende Gestaltung der IuK im Sinne einer sinnvollen Auswahl der zur Verfügung gestellten Leistungsmerkmale einerseits, durch entsprechende organisationale Maßnahmen andererseits entgegenzuwirken.

#### 6.3.1.5 Datensicherheit in internationalen F&E-Vorhaben

Die Eignung des Einsatzes von technischen Hilfsmitteln zur Kommunikation richtet sich auch nach der angestrebten Sicherheitsstufe. So verweist etwa Gaßmann darauf, dass bei der Entwicklung einer neuartigen Gasturbine bei ABB (1990 bis 1993), elektronisch unterstützte Kommunikation aus Gründen hoher Geheimhaltung durch intensiven Face-to-Face-Kontakt substituiert wurde. Hierzu wurde ein internationales Projektteam an einem Ort zusammen geführt<sup>391</sup>.

Es ist offensichtlich, dass die Datenübertragung, insbesondere über nicht-proprietäre Netze wie das Internet, Sicherheitsrisiken birgt. Auch die mittlerweile völlig gängige Anbindung von „Corporate LANs“ öffnet Sicherheitslücken. Medienwirksame Virenattacken demonstrieren dies. Grundsätzlich besteht hier die Möglichkeit, Datenströme abzufangen bzw. deren Inhalte zu identifizieren. Dieses Risiko tut sich bei der Übermittlung von E-

---

<sup>391</sup> Vgl. Gaßmann (1997b), S. 160.

Mails, Dateien (etwa über FTP), Sprachsignalen (Telefonverbindungen oder Voice-over-IP) etc. auf. Auch der unbefugte Zugriff auf LAN ist möglich. Es existieren verschiedene technische Sicherheitskonzepte.

- Virens Scanner<sup>392</sup>,
- Firewalls<sup>393</sup>,
- E-Mail Sicherheit<sup>394</sup>,
- Proxy-Server<sup>395</sup>,
- Security Scanner<sup>396</sup>,
- Intrusion-Detection<sup>397</sup>,
- Sichere Internetverbindungen<sup>398</sup>.

Nichtsdestotrotz darf nicht außer acht gelassen werden, dass eine vollständige Sicherheit nicht gewährleistet werden kann. Somit ist bei der Planung der IuK-Nutzung auch die Sensibilität der zu übertragenden Daten mit einzubeziehen. Problematisch erscheint zudem vielfach die Vertrauenswürdigkeit von Anbietern von Sicherheitskonzepten. Diesem Problem soll etwa das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik entgegenwirken, welches Zertifizierungen für entsprechende Produkte anbietet<sup>399</sup>.

---

<sup>392</sup> Hierbei handelt es sich um Programme, die bekannte Viren erkennen bzw. mittels von Heuristiken modifizierte Viren identifizieren und isolieren bzw. löschen.

<sup>393</sup> Firewalls sind Programme, die den Ein- und Ausgang von Daten überwachen und ggf. abweisen. Eine Studie zur Wirksamkeit von Firewalls hat beispielsweise das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik erstellt, vgl. <http://www.bsi.bund.de/literat/studien/firewall/fwstud01/fwstud.pdf> (17.07.2001).

<sup>394</sup> Relevant sind hier etwa folgende Sicherheitskonzepte: Privacy Enhanced Mail, Pretty Good Privacy oder S/MIME, technische Details sind unter <http://www.uni-siegen.de/security/netsec.html> (17.07.2001) zu finden.

<sup>395</sup> Proxy-Server sind Zwischenspeicher für Internetinhalte, welche vielfach gleichzeitig eine Filterfunktion bieten und bestimmte Inhalte oder Daten abschirmen. Proxy-Server schützen somit komplette Netze.

<sup>396</sup> Security-Scanner analysieren Netze hinsichtlich ihrer Sicherheitslücken und zeigen diese auf.

<sup>397</sup> Intrusion-Detection dient der Identifizierung und Isolierung von unbefugten Eindringlingen in Echtzeit.

<sup>398</sup> Hier sind beispielsweise SSL (Secure Sockets Layer, ein von Netscape entwickeltes in der Transportschicht des ISO 9-Schichten-Modells angesiedeltes Verschlüsselungsprotokoll) oder SHTTP (eine in der Anwendungsschicht des 9-angesiedelte sichere Erweiterung von HTTP) zu nennen.

<sup>399</sup> Weiterhin bieten etwa Debis Systemhaus oder der TÜV entsprechende Zertifizierungen an.

### 6.3.1.6 Zusammenfassende Betrachtung: Grenzen der IuK

Sowohl im betriebswirtschaftlichen Schrifttum als auch in der Praxis hat sich herauskristallisiert, dass moderne Informations- und Kommunikationssysteme die Kommunikationshäufigkeit und –qualität erhöhen<sup>400</sup>. Nichts desto trotz existieren spezifische Problembereiche, welche die Effektivität der IuK-vermittelten Kommunikation zusätzlich zu den bereits erörterten Punkten beeinträchtigen.

#### 6.3.1.6.1 Medienverbreitung und -verfügbarkeit

Weniger reiche, insbesondere text- und graphikgestützte Informationen lassen sich aufgrund der ubiquitären Verfügbarkeit etwa des Dienstes E-Mail problemlos übermitteln. Jedoch wurde bereits deutlich, dass die Übermittlung komplexerer Informationen, wie sie im Bereich der Grundlagenforschung notwendig sind, Medien erfordert, die höheren Informationsreichtum transportieren. In bezug auf diese Medien ist festzuhalten, dass diese vielfach noch *keineswegs derartig hoch verbreitet* sind, dass alle für einen F&E-Prozess relevanten Interaktionspartner darüber verfügen<sup>401</sup>. Zudem ist festzustellen, dass auch die Kosten für Anschaffung, Wartung und Nutzung von Real-Time-Videokonferenzen nicht vernachlässigbar sind. Von einer mit E-Mail oder Telefon vergleichbaren Ubiquität ist also bei diesen breitbandigen Systemen faktisch Abstand zu nehmen. Schließlich existieren insbesondere im Bereich der Grundlagenforschung Fragestellungen, die persönliche, un-mittelbare Interaktion unumgänglich machen.

#### 6.3.1.6.2 Transparenz des Kommunikationsnetzwerkes

Moenaert et al. heben einen Aspekt hervor, den sie mit „Transparenz“ des Kommunikationsnetzwerkes beschreiben<sup>402</sup>. Hierbei stellen sie darauf ab, zu welchem Grad innerhalb einer Organisation nachvollziehbar ist, zu welchen Personen/Stellen bestimmte Informationen übermittelt werden müssen bzw. von welchen Personen/Stellen Informationen bezogen werden können. Die Autoren stellen fest, dass mit wachsender Streuung der Kommunikationsknoten die Transparenz potenziell abnimmt.

---

<sup>400</sup> Vgl. hierzu Fisch (2001), S. 96.

<sup>401</sup> Vgl. hierzu Fisch (2001), S. 97.

<sup>402</sup> Vgl. Moenaert et al. (2000), S. 364.

So existieren bei fünf Knoten in einem Netz zehn Verbindungen, bei zehn Knoten 45 Verbindungen und bei 20 Knoten bereits 120 Verbindungen. Demnach wächst also mit steigender Anzahl der einem F&E-Bereich zugehörigen Standorte die Komplexität überproportional. Ein möglicher Lösungsansatz hierzu ist der Einsatz von unternehmensweit verfügbaren Intranetlösungen, die Informationen bereitstellen, welche Ansprechpartner für bestimmte Aufgaben zur Verfügung stehen („Corporate Directory“).

#### 6.3.1.6.3 Intrapersonaler Entscheidungsprozess bei Medienwahl

Weiterhin muss beachtet werden, dass hinter der Auswahl eines Kommunikationsmediums ein *intrapersonaler Entscheidungsprozess* steht. Das bloße Vorhandensein von IuK-Werkzeugen, welche dem situativen Kontext entsprechende Informationsverarbeitungskapazitäten bereitstellen, bedeutet keinesfalls, dass sich der angestrebte Fit auch zwingend einstellt. Die Wahl eines geeigneten Kommunikationsmediums ist vielfach Gegenstand eigenständiger Studien<sup>403</sup>. So ist denkbar, dass ein Medium gewählt wird, welches ein zu geringes Niveau an Informationsreichtum aufweist. Es ist also zwischen der Zuordnung von Explizierbarkeit des Wissens bzw. der Strukturiertheit der Aufgabe und ausreichender Informationsverarbeitungskapazität des IuK-Werkzeugs ein Entscheidungsprozess geschaltet. Dieser Entscheidungsprozess basiert primär auf den wahrgenommenen Aufgaben- und Mediencharakteristika<sup>404</sup>. Bezugnehmend auf den Entscheidungsprozess hinsichtlich der Wahl von Kommunikationsmedien in Arbeitsgruppen treffen Fulk et al. die Aussage, dass folgende Faktoren die zentralen Determinanten für die Wahl eines Mediums darstellen<sup>405</sup>.

- Wahrgenommene Charakteristika des Mediums; diese hängen ab von:
  - objektiven Mediencharakteristika,
  - Einstellungen, Aussagen und Verhaltensweise von Mitarbeitern in bezug auf das Medium,
  - Erfahrungen mit dem und Wissen über das Medium;
- Wahrgenommene Kommunikationsbedarfe, die aus den Aufgabencharakteristika resultieren, diese hängen ab von:

---

<sup>403</sup> Vgl. hierzu etwa Straub/Kaharanna (1998).

<sup>404</sup> Vgl. Fulk et al. (1987), S. 536f., ferner Straub/Kaharana (1998), S. 160ff.

<sup>405</sup> Vgl. hierzu Fulk et al. (1987), S. 540ff.

- objektiven Aufgabencharakteristika,
- Einstellungen, Aussagen und Verhaltensweise von Mitarbeitern in bezug auf die Aufgabe
- Erfahrungen mit der und Wissen über die Aufgabe;
- Persönliche Einstellung gegenüber dem Medium, diese wird beeinflusst von:
  - wahrgenommenen Charakteristika des Mediums,
  - aus dem Arbeitsumfeld aufgenommenen Informationen über die Angemessenheit eines Mediums für einen spezifischen Zweck,
  - Erfahrungen mit dem und Wissen über das Medium,
  - früheren eigenen Aussagen über das Medium und dessen Verwendung,
  - gegenwärtiger Nutzung des Mediums;
- Nutzungsverhalten einer Person in bezug auf das Medium, dieses hängt ab von:
  - Einstellungen gegenüber der Verwendung von IuK;
  - wahrgenommenen Kommunikationsbedarfen;
  - Einstellungen, Aussagen und Verhaltensweise von Mitarbeitern in bezug auf das Medium;
  - persönlichen Unterschiedlichkeiten.

Obige Aufstellung verdeutlicht, dass keineswegs davon auszugehen ist, dass bei Verfügbarkeit einer IuK-Infrastruktur, die einen Fit erlauben würde, automatisch die richtigen Werkzeuge eingesetzt werden. Vielmehr ist es neben der Bereitstellung der IuK wichtig, dafür Sorge zu tragen, dass etwa die wahrgenommenen Mediencharakteristika möglichst konsistent mit den objektiv vorhandenen Merkmalen sind. Schulungen und Unterweisungen sind somit unumgänglich. Das F&E-Personal muss demnach die sich bietenden Informationsverarbeitungskapazitäten entsprechend korrekt wahrnehmen.

#### 6.3.1.6.4 Kulturimplizierte Verständnisprobleme

Es existiert ein starker Zusammenhang zwischen landeskultureller Prägung und Kommunikation; die Kultur von Kommunikationspartnern beeinflusst deren Kommunikationsverhalten<sup>406</sup>. Dies kann dadurch begründet werden, dass Kultur Ausdrucks- und Interpretati-

---

<sup>406</sup> Vgl. Gudykunst/Ting-Toomey/Chua (1998), S. 17.

onskonventionen enthält, die entsprechend bei Kommunikation zum Tragen kommen<sup>407</sup>. Demnach ist Kultur auch relevant für die Interpretation von Informationen und die entsprechende Ableitung von Handlungen. Treten zwei oder mehrere Personen aus unterschiedlichen Kulturkreisen in Interaktion, so können aufgrund von Fehlinterpretationen Fehldeutungen und somit Missverständnisse geschehen. Das Kanalverhältnismodell von Haworth/Savage, wie es nun in einer modifizierten Darstellung erläutert wird, kann hier zu Illustrationszwecken herangezogen werden<sup>408</sup>.

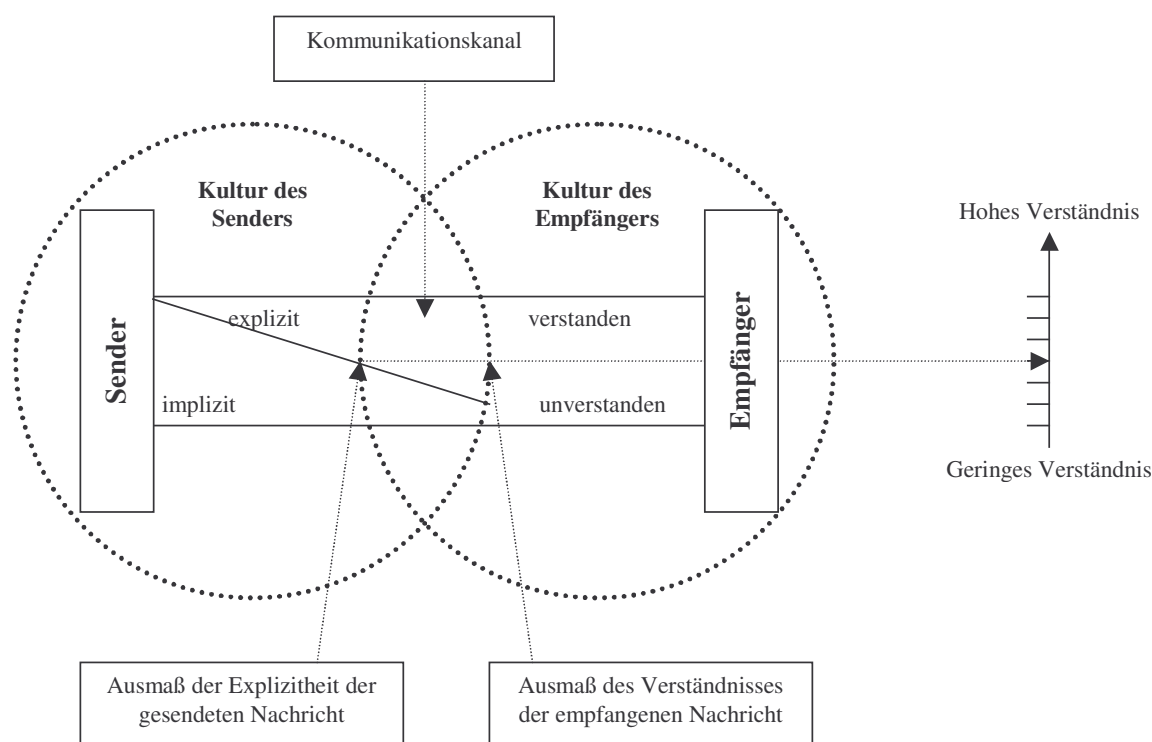


Abb. 24: Zusammenhang von Kultur und Kommunikation

Quelle: in Anlehnung an Haworth/Savage (1989), S. 236.

Die Kreise symbolisieren jeweils die kulturelle Prägung des Senders und des Empfängers, die sich in der Schnittmenge decken. Innerhalb des Kommunikationskanals, beginnend beim Sender, ist eine fallende Gerade eingezeichnet, deren Gefälle das Verhältnis expliziter zu impliziter Information bei den übermittelten Informationsbündeln abbildet. Je geringer das Gefälle, also je flacher die Geraden, desto höher ist der Anteil expliziter Informationen. Auf der Seite der Sender symbolisiert der obere Teil den Anteil expliziter Infor-

<sup>407</sup> Vgl. Sanders (1986), S. 137, ferner Gaßmann (1997b), S. 144.

<sup>408</sup> Vgl. hierzu Haworth/Savage (1989), S. 237ff., ferner Fisch (2001), S. 104ff.

mationen, der untere Teil steht für den Anteil impliziter Informationen. Das für den Empfänger relevante Verhältnis Explizit/Implizit ist am Schnittpunkt der beim Sender beginnenden Linie mit dem Kreis des Empfängers abzulesen. Spiegelt man diesen Punkt auf eine imaginäre Skala, die den Anteil verstandener und richtig interpretierter Informationen abbildet, kann man das entsprechende Verhältnis ablesen. Erhöht der Sender nun den Anteil expliziter Informationen, so wird die Gerade flacher und der Anteil der verstandenen übermittelten Informationen höher.

Liegt eine höhere kulturelle Distanz vor, so wird diese durch eine größere Entfernung der Kreise symbolisiert. Für ein gleiches Verständnis ist nun ein höherer Grad an Explizitheit notwendig. Je weiter die Kulturen von Sender und Empfänger entfernt sind, desto höher muss der explizite Anteil der Nachricht sein, damit diese adäquat verstanden wird. Bildlich kann dies durch eine Auseinanderbewegung der Kreise dargestellt werden.

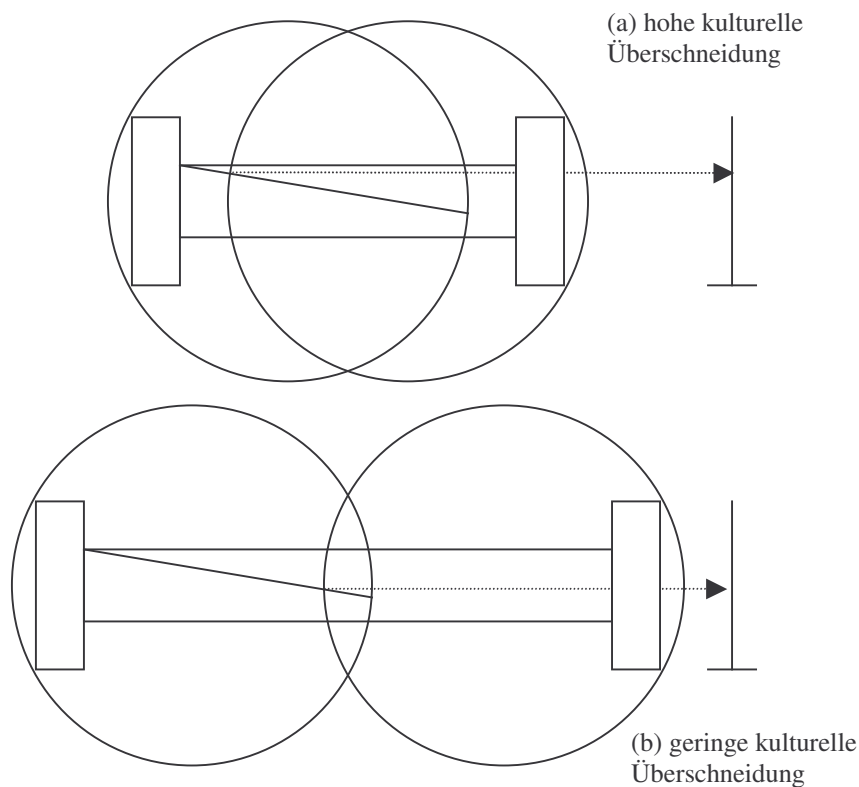


Abb. 25: Auswirkung von hoher kultureller Unterschiedlichkeit auf das ausgelöste Verständnis

Obige Illustration zeigt den Effekt; es wird jeweils das identische Verhältnis explizit/implizit durch den Sender gewählt (abgebildet durch gleich Steigung der beim Sender

beginnenden Linien), welches abhängig von der kulturellen Ähnlichkeit ein unterschiedliches Verständnis beim Empfänger auslöst.

Obwohl die Urheber dieser Modellierung bereits feststellen, dass das Modell relativ untheoretisch ist, so ist ihm doch ein gewisses konzeptuelles Potenzial zu attestieren<sup>409</sup>. Es dient der Veranschaulichung des Zusammenhanges von kultureller Unterschiedlichkeit und Kommunikation.

Eine Schlussfolgerung, die sich für den Bereich der internationalen F&E ableiten ließe, wäre demnach die, dass bei Informationsübermittlung in kulturell „entfernte“ Standorte grundsätzlich ein höheres Maß an Explizierbarkeit notwendig ist, was sich wiederum auf die damit verbundenen Aktivitäten auswirkt.

- *Implizite Wissenskomponenten, wie sie im Bereich der Grundlagenforschung vorherrschen, können somit trotz eventueller Existenz von entsprechend reichen Informationskanälen nicht verlustfrei in andere Kulturkreise übermittelt werden.*
- *Weitergehend kann angenommen werden, dass sehr reiche Informationskanäle bei großen kulturellen Distanzen sogar kontraproduktiv wirken können, wenn man annimmt, dass auf diesem Wege eine Vielzahl impliziter und somit fehlininterpretierbarer Informationen übermittelt werden kann.* Als plakatives Beispiel seien etwa Missinterpretationen von Gestik und Mimik im Rahmen einer Videokonferenz genannt, die zwischen asiatischen und europäischen Interaktionspartnern auftreten können. Dies kann durch die Wahl der Schriftform als Kommunikationsmittel verhindert werden.

Ein Großteil dieser Erkenntnisse kommt letztendlich auch in der Untersuchung von Almeida/Grant zum Tragen, die bestimmte Methoden und Werkzeuge des Wissenstransfers in Hinblick auf Ihre Eignung zur Übertragung von implizitem Wissen beleuchten<sup>410</sup>. Sie kommen zu dem Schluss, dass wenig kodifizierbare Informationen letzten Endes nur durch Personaltransfer oder andere organisatorische Maßnahmen, wie On-the-Job-Training oder „Communities of Practice“, übertragen werden können<sup>411</sup>.

---

<sup>409</sup> Vgl. hierzu Fisch (2001), S. 105.

<sup>410</sup> Vgl. Almeida/Grant (1998).

<sup>411</sup> Vgl. Almeida/Grant (1998), Abschnitt 6, ferner Bendt (2000), S. 119, siehe ferner Howells (1995), S. 173.

## 6.3.2 Koordination

### 6.3.2.1 Konkretisierung des Problems: Interdependenz als Bestimmungsfaktor für den Koordinationsbedarf bei internationaler F&E

Koordination, welche bildlich als „Leim der Organisation“ bezeichnet werden kann<sup>412</sup>, ist notwendiges „...Komplement zur Differenzierung...“<sup>413</sup>, welche ihrerseits notwendig ist, um die Lösung komplexer unternehmerischer Aufgaben ökonomisch sinnvoll zu organisieren. Koordination kennzeichnet die Abstimmung von Elementen eines Systems auf das gemeinsame Oberziel<sup>414</sup>, wobei die Subziele der einzelnen Elemente durchaus stark differieren können. Abstimmung zwischen interdependenten Standorten geschieht zu einem bedeutendem Teil aus dem Austausch, der Speicherung und Transformation von Informationen und ist somit als Informationsverarbeitung zu charakterisieren. ***Aus der Notwendigkeit von Koordination ergeben sich demnach Informationsverarbeitungsbedarfe.***

Der im Schrifttum vorzufindende Grundtenor ist der, dass grenzüberschreitende Streuung von F&E-Aktivitäten Koordinationsbedarf impliziert<sup>415</sup> und Koordination erfolgsentscheidend für ein Vorantreiben einer Internationalisierung sein kann<sup>416</sup>.

Die Art der Aufgabenteilung ist ausschlaggebend für den Bedarf an Koordination und für die Trennbarkeit von Teilaufgaben<sup>417</sup>. Betrachtet werden muss jedoch auch die Art der Aufgabe selbst. Ein entscheidender Faktor für das Ausmaß an notwendiger Koordination ist der Separabilitätsgrad von Aufgaben. Eine hohe Separabilität liegt dann vor, wenn Teilaufgaben autonom voneinander gelöst werden können. „Dies ist dann der Fall, wenn es zwischen den Aufgaben geringe Interdependenzen im Sinne von logischen und zeitlichen wechselseitigen Abhängigkeiten gibt“<sup>418</sup>. Interdependenz kennzeichnet einen Zustand, in dem Teileinheiten in einem gemeinsamen Handlungskontext miteinander in der Art in Beziehung stehen, dass Handlungen einer Einheit Auswirkungen auf die jeweils andere(n)

<sup>412</sup> Vgl. hierzu Reger (1997a), S. 83.

<sup>413</sup> Reger (1997a), S. 82.

<sup>414</sup> Vgl. hierzu etwa Rühli (1992), S. 1165; Reger sieht in dieser Auslegung die Abgrenzung zur Integration, welche vielmehr auf die *Einbindung* in ein bestehendes System abstellt, wobei er gleichzeitig darauf hinweist, dass diese Abgrenzung keinesfalls unumstritten ist und die Begriffe Koordination und Integration vielfach synonym verwendet werden, vgl. Reger (1997b), S. 36.

<sup>415</sup> Vgl. o.V. (1996), Abschnitt 5, Allen/Hauptmann (1987), S. 576f., Gaßmann (1997), S. 84. Gaßmann merkt hier an, dass durch transnationale F&E-Projekte auch koordinative Wirkung ausgehen kann.

<sup>416</sup> Gerybadze/Reger (1997), S. 9.

<sup>417</sup> Vgl. Hansen (1999), S. 87.

<sup>418</sup> Gaßmann (1997b), S. 148.

Einheit(en) haben. Somit kann also ein Zusammenhang hergestellt werden zwischen der Art der Interdependenz und dem Koordinationsbedarf. Darstellungen von Interdependenz-Arten lassen sich unter anderem im Feld der Organisationslehre finden, dem auch folgender Ansatz entstammt. Thompson kennzeichnet das Zusammenwirken von Teilaufgaben folgendermaßen<sup>419</sup>.

- (a) **Gepoolte** Interdependenz liegt vor, wenn jede Aktivität/jeder Akteur einen Teil zur Gesamtheit beiträgt und die Gesamtheit alle Beteiligten stützt. Zwar sind alle Teilaufgaben notwendig, um das Gesamtziel zu erreichen, jedoch ist kein direkter Zusammenhang und keine Reihenfolge der Bearbeitung erkennbar. Der gemeinsame Kontext ergibt sich aus der Existenz von verbindlichen Rahmenbedingungen. Eine derartige Situation lässt sich etwa zwischen einzelnen Konzerngesellschaften erkennen, welche nicht notwendigerweise direkt miteinander in Beziehung stehen, jedoch durch die Verknüpfung, welche in der gemeinsamen Einbettung in einen Konzern besteht, im Idealfall eine gemeinsame Zielsetzung verfolgen.

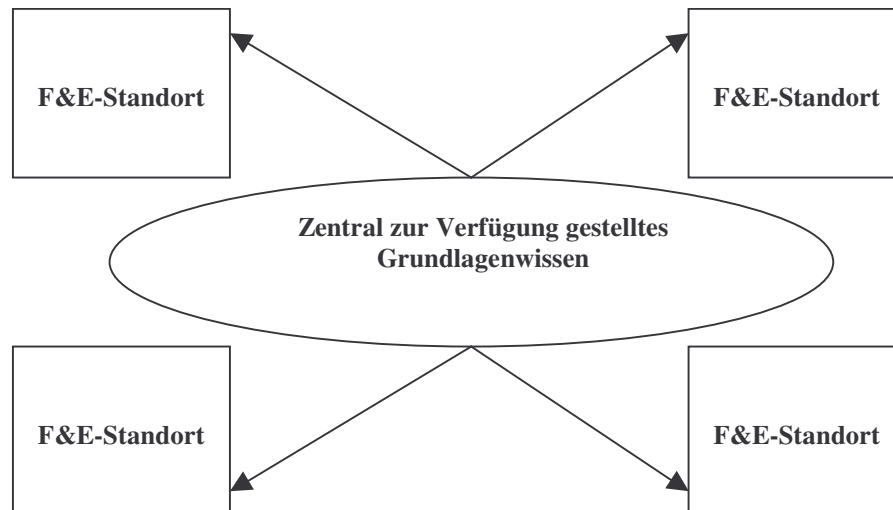


Abb. 26: Gepoolte Interdependenz

- (b) **Sequentielle** Interdependenz beschreibt ein Zusammenwirken in der Art, dass eine Ordnung des Zusammenwirkens vorliegt. Eine Aufgabe muss abgeschlossen sein, bevor die folgende angestoßen werden kann. Es liegt eine direkte und unilaterale Ab-

<sup>419</sup> Vgl. hierzu Thompson (1967), S. 54., ferner Gaßmann (1997a), S. 145ff.

hängigkeit in der Art vor, dass ein nachgelagerter Schritt erst ausgeführt werden kann, wenn das Ergebnis des vorgelagerten Schritts vorliegt.



Abb. 27: Sequentielle Interdependenz

(c) *reziproke* Interdependenz liegt vor, wenn der Output einer Aktivität Input einer anderen ist und umgekehrt. Es besteht also eine wechselseitige, bilaterale Abhängigkeit, welche Kreislaufcharakter aufweist. Thompson nennt hier als Beispiel eine Fluggesellschaft, welche sowohl den Flugbetrieb als auch die Wartung durchführt. Flugbetrieb ist Voraussetzung für die Wartung und umgekehrt<sup>420</sup>.

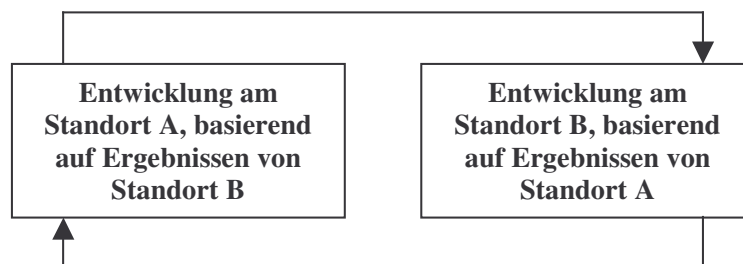


Abb. 28: Reziproke Interdependenz

(d) Gaßmann ergänzt diese Interdependenzarten schließlich noch um die *teamorientierte* Interdependenz, welche durch die Notwendigkeit einer interaktiven und simultanen Aufgabenbewältigung gekennzeichnet ist<sup>421</sup>. Es bestehen vielfältige, multilaterale Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen.

<sup>420</sup> Vgl. Thompson (1967), S. 55.

<sup>421</sup> Vgl. Gaßmann (1997a), S. 146, als Beispiel hierfür könnte etwa die Entwicklung von Firmware und Hardware genannt werden. Firmware ist die in Hardware integrierte Software, eine Entkopplung beider Entwicklungsprozesse erscheint aufgrund der hohen Interdependenz kaum möglich, vgl. hierzu Hansen (1999), S. 87.

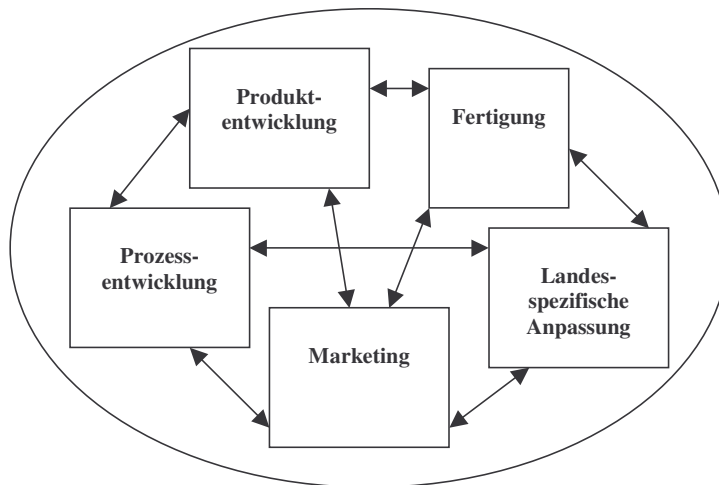


Abb. 29: Teamorientierte Interdependenz

Betrachtet man nun diesbezüglich die Interaktions- und damit einhergehende Kommunikationsintensität, so stellt man fest, dass diese von gepoolter zu teamorientierter Interdependenz potenziell steigt – genau entgegengesetzt verhält es sich mit der Autonomie der Akteure<sup>422</sup>. Welche F&E-Aktivitäten erlauben nun eine arbeitsteilige Organisation, die jeweils durch obige Interdependenzformen gekennzeichnet sind? Um dies zu analysieren, soll erneut auf die Archetypen zurückgegriffen werden, die ursprünglich beim Bereich „Explizierbarkeit“ aufgestellt wurden und entsprechend argumentativ hergeleitet werden, wie sich die jeweiligen Kriterien auf die „Aufgabenteilbarkeit“ auswirken.

<sup>422</sup> Einen ähnlichen, wenn auch in der konkreten Ausprägung anderen Bezugsrahmen stellen Buckley/Carter in bezug auf Wissenskomplementarität auf, vgl. Buckley/Carter (1997), Abschnitt 1, ferner Bäurle (2000), S. 108f. Komplementarität unterscheidet sich zu Interdependenz dadurch, dass sich Komplemente zu einem Ganzen fügen, während dies für interdependente Teileinheiten nicht gegeben sein muss – sehr wohl jedoch sein kann. **Additive Komplementarität** liegt vor, wenn zwei oder mehrere Wissensträger aus der Zusammenführung ihres jeweils einzeln vorhandenen Wissens Handlungen ableiten, wobei eine Reihenfolge nicht notwendig ist. **Sequentielle Komplementarität** bezieht sich auf eine Situation, in der ein Wissensträger intellektuelle Vorleistungen eines anderen verwendet, um neues Wissen zu generieren. Schließlich spricht man von **komplexer Komplementarität**, wenn vielfältige, miteinander verflochtene Verknüpfungen bestehen – beispielhaft kann hier das Zusammenwirken von Mutter- und Tochtergesellschaft(en) bei der einheitlichen Bedienung weltweit verstreuter Kunden genannt werden, vgl. Bäurle (2000), S. 109. Festzuhalten ist jedoch, dass der Ansatz von Thompson einem anderen Kontext entstammt und arbeitsteilig, tendenziell physisch ablaufende Prozesse fokussiert, während Buckley/Carter sich auf die Verteilung von Wissen beziehen. Entwicklungsprozesse stellen eine Kombination dieser Elemente dar – somit erfolgt hier eine Kombination beider Ansätze. Reduziert man diese auf ihre Kernaussagen und lässt man von der mit dem Begriff der Komplementarität einhergehenden Forderung nach Schaffung eines (neuen) Ganzen ab, stellt man fest, dass sich sequentielle Interdependenz/Komplementarität grundsätzlich decken. Gleiches gilt für gepoolte Interdependenz und komplexe Komplementarität – beide beschreiben ein Zusammenwirken in der Art, dass jedes Element (aufeinander abgestimmte) Beiträge zum Gesamtziel leistet. Additive Komplementarität ist dem Wesen nach der teamorientierten Interdependenz zuzuordnen – die Schaffung eines Ganzen hängt vom angestimmten Zusammenwirken der einzelnen Elemente ab.

Im Bereich der **Grundlagenforschung** geht es demnach um die Erarbeitung unbekannter Zusammenhänge bei schwieriger Kodifizierbarkeit. Zielsetzung und Endzustand sind unklar. Diese Faktoren weisen darauf hin, dass eine Arbeitsteilung kaum möglich und nur ein kleiner Personenkreis mit der Problemlösung beschäftigt ist<sup>423</sup>. Somit ist grundsätzlich nur eine Situation der gepoolten Interdependenz denkbar, in der isolierte Arbeitsgruppen an jeweils eigenen Themen unter Rückgriff auf zentral verfügbare Ressourcen arbeiten.

Bei **Entwicklungsaktivitäten** sind Zielsetzungen und Endzustände klarer definiert und das verwendete Wissen bereits kodifizierbar. Dies erlaubt die Aufteilung eines Gesamtproblems in Teilaufgaben<sup>424</sup>. In Abhängigkeit von einer Vielzahl weiterer situativer Kontextvariablen sind die Interdependenzformen sequentiell, reziprok oder teamorientiert denkbar.

Zusammenfassend werden, wie in Tabelle 13 dargestellt, also folgende Typen von Interdependenz<sup>425</sup> bei geographisch gestreuten Entwicklungsaktivitäten festgehalten.

---

<sup>423</sup> Vgl. Wohlenberg (1994), S. 80.

<sup>424</sup> Vgl. Wohlenberg (1994), S. 81.

<sup>425</sup> Der Begriff Interdependenz wird dem der Komplementarität vorgezogen, da letzterer aufgrund seiner Auslegung restriktiver ist.

| <b>Merkmale</b>  | <b>Art</b> | <b>Gepoolt</b>   | <b>Sequentiell</b>   | <b>Reziprok</b>  | <b>Teamorientiert</b>  |
|--|------------|--|--|--|--|
| <b>Beispielhafte F&amp;E-Aufgabenteilung mit der jeweils vorherrschenden Interdependenzart</b> |            | Unabhängige Entwicklung verschiedener Produkte an unterschiedlichen Standorten – idealtypisch polyzentrischer Ansatz | Schrittweise Entwicklung eines Produktes an verschiedenen Standorten | Zusammenarbeit bei der Entwicklung zwischen Kompetenzzentren zum Zweck der Zeitersparnis | Komplexe Forschungs- und Entwicklungsvorhaben interdisziplinärer Art – idealtypisch Netzwerkmodell |
| <b>Charakteristika der Abhängigkeit</b>  |            | Indirekt   | Direkt   | Direkt   | Direkt   |
| <b>Existenz einer Reihenfolge</b>  |            | Nein   | Ja   | Ja   | Nein   |
| <b>Richtung des Austauschs</b>   |            | Kein Austausch   | Unilateral   | Kreislaufartig   | Multilateral   |
| <b>Tendenzielle Ausprägung der Interaktionsintensität</b>                                      | →          |  |  |  |  |
| <b>Tendenzielle Ausprägung der Kommunikationsfrequenz</b>                                      | →          |  |  |  |  |
| <b>Tendenzielle Ausprägung des Autonomiegrads der einzelnen Akteure</b>                        | →          |  |  |  |  |

Tabelle 13: Interdependenz, Interaktion und Kommunikation

Ein Rückgriff auf die Terminologie des Informationsverarbeitungsansatzes bestätigt diese Erkenntnisse. Ein höherer Interdependenzgrad, der sich bei Heranziehung obiger Aufstellung in Richtung der teamorientierten Interdependenz einstellt, bedeutet eine Erhöhung der Unsicherheit der Situation<sup>426</sup>. Um dieser erhöhten Unsicherheit zu begegnen, bedarf es

<sup>426</sup> Vgl. etwa Tushman/Nadler (1978), S. 615ff.

einer größeren Informationsverarbeitungskapazität<sup>427</sup>, welche hier durch entsprechenden Koordinationsinstrumente zur Verfügung gestellt werden soll.

### 6.3.2.2 Koordinative Instrumente im Rahmen einer internationalen F&E in Abhängigkeit von der betrachteten Interdependenzprägung

Bereits hier wird deutlich, dass die Art der Interdependenz entscheidend ist für Art und Ausmaß der zwischen den Akteuren zu transferierenden Informationen. In Abhängigkeit von der Art der geographischen Allokation der (Teil-)aufgaben ergeben sich unterschiedliche Interdependenzen und somit verschiedenartige Bedarfe an Koordinationsintensitäten und -instrumenten.

In Anbetracht der Reife der hierzu vorliegenden wissenschaftlichen Diskussion erfolgt hier nur eine übersichtsartige Darstellung von Koordinationsinstrumenten, welche im Kontext mit F&E stehen<sup>428</sup>. Koordinationsinstrumente sind in diesem Zusammenhang als Informationsverarbeitungskapazitätsstifter anzusehen, welche entsprechend dem gegebenen situativen Kontext auszuwählen sind.

**Strukturelle Mechanismen** stellen organisationsseitig fest implementierte Gegebenheiten und Mechanismen dar, die der Unsicherheitsreduktion und Abstimmung von interdependenten Teileinheiten dienen<sup>429</sup>, wobei insbesondere die Zuordnung von Entscheidungskompetenzen eine herausragende Rolle spielt. Zudem enthalten sind im weitesten Sinne Prozessbeschreibungen, die bestimmte Abläufe verbindlich regeln<sup>430</sup>.

---

<sup>427</sup> Vgl. Galbraith (1973), S. 4.

<sup>428</sup> Die Systematisierung orientiert sich an der von Reger vorgelegten Aufteilung, vgl. Reger (1997b), S. 55ff. und Reger (1997a), S. 86, ferner berücksichtigt wurde Egelhoff (1991), S. 343ff.

<sup>429</sup> Die in der Organisationsliteratur vielfach als technokratisch bezeichneten Koordinationsinstrumente sind in dieser Kategorie beinhaltet, vgl. Reger (1997a), S. 84.

<sup>430</sup> Die in diesem Kontext als Koordinationsmechanismen gekennzeichneten strukturellen Merkmale und Instrumente werden in der Informationsverarbeitungsliteratur vielfach als unsicherheitsverringern charakterisiert; Koordination kann somit auch als Methode zur Unsicherheitsreduktion und entsprechend als Informationsverarbeitung verstanden werden.

| <b>Strukturelle Mechanismen</b>                                  |   |
|--|---|
| Zentralisation/Dezentralisation (Hierarchiegefüge), in bezug auf | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidungskompetenzen/-prozesse</li> <li>• Ressourcen</li> <li>• Know-How</li> </ul>  |
| Strukturelle Organe  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategieausschüsse</li> <li>• Grenzüberschreitende Komitees</li> <li>• Stabsstellen</li> <li>• Kompetenzzentrumsstruktur</li> </ul> |
| Programmierung/Standardisierung                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• F&amp;E-Politiken</li> <li>• Handbücher</li> <li>• Standardprozeduren</li> <li>• Stellenbeschreibungen</li> </ul>                    |
| Pläne/Planung  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• F&amp;E-Programme und Regeln</li> <li>• Budgets</li> <li>• Zielsetzungen</li> </ul>  |
| Ergebnis-/Verhaltenskontrolle                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektcontrolling</li> <li>• Meilensteine</li> <li>• F&amp;E-Output-Daten (z.B. Patente)</li> </ul>                                 |

Tabelle 14: Strukturelle und formale Koordinationsmechanismen

*Informelle*, also nicht in einer Organisation festgeschriebene *Mechanismen*, beziehen sich auf personelle Interaktion. Hierzu sind Kommunikations- und Sozialisationsprozesse ebenso wie der Aspekt der Unternehmenskultur zu zählen. Sozialisation steht für eine Einbin-

dung einer Person in die Denk- und Handlungsweisen einer Gesamtheit<sup>431</sup>. Diese Einbindung führt zu einer teils unbewussten Abstimmung.

Informellen Mechanismen kommt insbesondere im Bereich der F&E eine hohe Bedeutung zu, „...da viele formale Instrumente bei komplexen und neuartigen Problemen versagen“<sup>432</sup>.

| <b>Informelle Mechanismen</b>    |  |
|----------------------------------|--|
| Persönliche Kontakte             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besuchsverkehr von Forschern</li> <li>• Konferenzen</li> <li>• Entsendung von Forschern</li> <li>• IuK-gestützte Kommunikation</li> </ul> |
| Sozialisation/Unternehmenskultur | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulierung gemeinsamer Ziele</li> <li>• Formulierung gemeinsamer Werte</li> </ul>   |

Tabelle 15: Informelle Koordinationsmechanismen

**Hybride Mechanismen** bilden eine Schnittmenge aus den beiden erstgenannten; sie kombinieren demnach strukturelle und informelle Elemente miteinander. Natürlich ist diese Kategorie ein Hilfskonstrukt, welches es ermöglicht, nicht eindeutig zuzuordnende Instrumente zusammenzufassen. Als gemeinsame Eigenschaft ist die zeitliche Befristetheit zu nennen<sup>433</sup>.

| <b>Hybride Mechanismen</b> |   |
|----------------------------|---|
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitlich befristete Teams</li> <li>• Interdisziplinäre Projekte</li> </ul> |

Tabelle 16: Hybride Koordinationsmechanismen

Schließlich seien ergänzend noch Lenkpreissysteme genannt, die unternehmensintern Marktmechanismen zu Koordinationszwecken aktivieren sollen.

<sup>431</sup> Vgl. Heppner (1997), S. 212.

<sup>432</sup> Reger (1997b), S. 56.

<sup>433</sup> Vgl. Reger (1997b), S. 56.

Um den Interdependenztyp mit einem geeigneten Koordinationsinstrument zusammenzuführen, kann auf Egelhoff zurückgegriffen werden. Dieser bewertet spezifische Instrumente hinsichtlich ihrer sequentiellen und reziproken Informationsverarbeitungskapazität<sup>434</sup>. Auch Reger nimmt eine derartige Bewertung vor<sup>435</sup>.

| <b>Merkmale</b> \ <b>Art</b>   | <b><i>Gepoolt</i></b>  | <b><i>Sequentiell</i></b>   | <b><i>Reziprok/<br/>Teamorientiert</i></b>   |
|--|--|---|--|
| <b><i>Geeignete Koordinationsmechanismen nach Reger</i></b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardisierung</li> <li>• Formalisierung</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung</li> <li>• Meilensteine</li> <li>• Zeitpläne</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselseitige Angleichung,</li> <li>• intensive Informationsflüsse</li> </ul>          |
| <b><i>Geeignete Koordinationsmechanismen nach Egelhoff</i></b>   | <i>Wird nicht betrachtet</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regeln und Programme</li> <li>• Ein-Perioden-Planung</li> <li>• Vertikale Informationssysteme</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrierte Computerdatenbanken</li> <li>• Direkter Kontakt</li> <li>• Teams</li> </ul> |
| <b><i>Tendenzielle Eignung der Koordinationsmechanismen in Abhängigkeit von der Interdependenzausprägung</i></b> | <p style="text-align: center;"><i>Strukturell/Formell</i> <span style="font-size: 2em;">→</span> <i>Informell/Hybrid</i></p> |   |  |

Tabelle 17: Interdependenzausprägung und geeignete Koordinationsmechanismen

<sup>434</sup> Vgl. Egelhoff (1991), S. 357ff., ferner unterscheidet er „routine“ und „non-routine information processing“. Egelhoff bezieht sich zwar primär auf Informationsverarbeitungskapazitäten der jeweiligen Mechanismen, jedoch können diese Überlegungen aufgrund der Nähe zwischen Informationsverarbeitung und Koordination entsprechend übertragen werden.

<sup>435</sup> Diese Schlussfolgerungen orientieren sich etwa in Reger (1997b), S. 86.

Mit *steigender Komplexität der Interdependenzausprägung reicht die von strukturellen Koordinationsmechanismen zur Verfügung gestellte Informationsverarbeitungskapazität nicht mehr aus, hingegen gewinnen informelle, sprich von persönlicher Interaktion geprägte Koordinationsinstrumente, an Bedeutung*. Diesen Schluss zieht auch Gaßmann, der darauf verweist, dass koordinative Informationen nur schlecht über elektronische Informationsträger übermittelt werden können<sup>436</sup>. Empirische Unterstützung erhält diese Aussage durch die Untersuchung von Hansen, der die Effekte von Bindungsstärke in Produktentwicklungsprozessen auf die Qualität der Wissensübermittlung und Abstimmung untersucht<sup>437</sup>. Bindungsstärke wird gekennzeichnet durch die Häufigkeit der persönlichen Interaktion und der Enge der Arbeitsbeziehung zwischen Projektmitarbeitern unterschiedlicher Bereiche oder Standorte. Er kommt zu dem Schluss, dass eine hohe Bindungsstärke bei komplexen Aufgaben, die nach seiner Auslegung durch einen höheren Interdependenzgrad gekennzeichnet sind, zu einer schnelleren und qualitativ hochwertigeren Projekterfüllung führt. Hansens Verständnis einer hohen Bindungsstärke ist gedanklich in die Nähe dessen zu rücken, was etwa Gaßmann oder Egelhoff als Koordinationsinstrumente für hochinterdependente, sprich komplexe Aufgaben vorsehen.

### 6.3.2.3 Allgemeine Überlegungen zum koordinativen Potenzial der IuK: Möglichkeiten und Grenzen

**Strukturelle Koordination** bedarf, wie der Name bereits nahe legt, immer einer organisatorischen Implementierung. Somit ist deren Schaffung eher Managementaufgabe als im Bereich der IuK-Infrastrukturgestaltung angesiedelt. Jedoch kann IuK hier unterstützend wirken. Betrachtet man Standardisierung von Abläufen und Prozessen als Instrument, so wird offensichtlich, dass im Rahmen von F&E-bezogenen Aktivitäten bestimmte Software Unterstützung leisten kann.

So kann eine Unterstützung im Bereich *Programmierung/Standardisierung* geleistet werden, indem Handbücher, Prozeduren und Stellenbeschreibungen entsprechend über IuK dokumentiert und kommuniziert werden. Gleiches gilt für *Pläne und Ergebniskontrolle*; hier ist insbesondere das Einsatzfeld von Projektmanagementsoftware zu sehen. Groupwa-

---

<sup>436</sup> Vgl. Gaßmann (1997b), S. 148.

<sup>437</sup> Vgl. hierzu Hansen (1999).

re kann über ihr Potenzial zur unternehmensweiten Informationsverbreitung für die Implementierung von strukturellen Koordinationsmechanismen einen wichtigen Beitrag leisten. Bei einem hohen Zentralisierungsgrad der Entscheidungen kann IuK dahingehend koordinierend wirken, indem Entscheidungen schnell an alle Unternehmenseinheiten kommuniziert werden. Über Mailinglisten, Intranetportale etc. können zentrale Unternehmensgrundsätze sowie leitungsseitig getroffene Entscheidungen und Vorgaben schneller verfügbar gemacht werden. Controllinginstrumente, wie sie in Projektmanagementsystemen integriert sind, können bei der Durchsetzung von F&E-Zeit- und Budgetplänen helfen, indem sie etwa eine Kontrollmöglichkeit bieten.

Die Koordinationsleistung, die IuK insbesondere im Rahmen des Einsatzes von *informellen Mechanismen* erbringen kann, beschränkt sich auf die Unterstützung von Kommunikationsprozessen. Informelle Koordination geschieht, wie aufgezeigt, primär über den interpersonellen Austausch mittels Kommunikation. Daher gelten die an entsprechender Stelle angeführten Überlegungen hier analog. Diese Einschränkung ist nicht zuletzt deswegen bedeutsam, da nicht nur eine zunehmende Aufgabenkomplexität, sondern auch eine sich wandelnde Einstellung der Unternehmen in Richtung einer zunehmenden Befürwortung von informellen Koordinationsmechanismen diesen zusätzliche Bedeutung verleiht<sup>438</sup>. Zwar kann über die Möglichkeit der multimedialen Kopplung von Kommunikationskanälen der Informationsfluss auch zum Zwecke der Kommunikation in dem Sinne verbessert werden, dass einerseits eher **implizite Informationen** übermittelt werden können, zum anderen eine höhere **soziale Präsenz** an anderen Orten befindlicher Forscher geschaffen werden kann. Nichtsdestotrotz sind dem Potenzial Grenzen gesetzt, die mit wachsender Komplexität des Kontexts zunehmen. Die Abstimmungsnotwendigkeit eng verwobener Teilaufgaben, was hier etwa als Resultat reziproker oder interdependenter Interdependenz gekennzeichnet wurde, erfordert vielfach, ebenso wie die Kommunikation wenig abstrahierter Inhalte, den persönlichen Kontakt, der über das Medium IuK nicht hergestellt werden kann. Zudem ist festzuhalten, dass insbesondere im Bereich der Grundlagenforschung eine Aufgabentrennung in dem Sinne, dass eine lokale Streuung möglich wäre, nicht ge-

---

<sup>438</sup> So zeigt Reger auf, dass informelle Koordinationsmechanismen zusehends auf Basis bestehender struktureller Mechanismen an Bedeutung gewinnen, vgl. Reger (1997a), S. 97.

lingt, da die Anzahl arbeitsteilig zu bearbeitender Inhalte vernachlässigbar gering ist<sup>439</sup>. Die Möglichkeit zur grenzüberschreitenden Dislozierung von F&E-Aktivitäten verhält sich aus Koordinationsgesichtspunkten somit umgekehrt zur Teilbarkeit der Aufgabe, zur Autonomie der Teileinheiten und zur notwendigen Kommunikationsfrequenz. Die Potenziale, die sich zu einer Streuung von Grundlagenforschung ergeben, sind somit als äußerst gering einzustufen.

#### 6.3.2.4 Darstellung von Groupware als koordinativ wirkende Software

Es kann als empirisch gesichert gelten, dass die Neigung, koordinativ wirkende IuK-Werkzeuge bei einem steigenden Verflechtungsgrad der zugrunde liegenden Aufgabe einzusetzen, zunimmt<sup>440</sup>. Mit einer wachsenden Interdependenz also, von gepoolt zu teamorientiert, gewinnen gruppenorientierte Softwareprodukte an Bedeutung.

Der Softwarekategorie der „Groupware“ kann das höchste koordinative Potenzial attribuiert werden<sup>441</sup>. Sie stellt ein Bündel von spezifischen Anwendungen dar, die primär der Abstimmung von Arbeitsgruppen dienen. Groupware basiert auf der Existenz einer kritischen Masse dahingehend, dass jeder Anwender über einen mit Netzzugang ausgestatteten Computer mit entsprechender kompatibler Softwareausstattung verfügt.

Wohlenberg hat in seiner Studie das Anwendungspotenzial gruppenunterstützender Systeme im F&E-Kontext analysiert<sup>442</sup>. Obwohl er eine eigene Terminologie wählt, betrachtet er im Kern die Instrumente, die hier unter dem Stichwort der Groupware dargestellt werden. Er differenziert jeweils Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten und gliedert das Anwendungspotenzial der IuK in die Subfaktoren Unterstützungspotenzial, Verbesserungspotenzial und Gebrauchspotenzial. Unter Unterstützungspotenzial wird die Einsetzbarkeit der Funktionalität verstanden. Verbesserungspotenzial stellt auf die möglichen wirtschaftlichen Verbesserungen ab, die bei voller Einsetzung des IuK-Werkzeugs realisierbar wären. Gebrauchspotenzial bezieht sich auf die zu erwartende Anwenderakzeptanz<sup>443</sup>.

---

<sup>439</sup> Vgl. Wohlenberg (1994), S. 82.

<sup>440</sup> Vgl. hierzu Jarvenpaa/Staples (2000), S. 136 und S. 144.

<sup>441</sup> Synonym wird auch der Begriff „computer-supported cooperative work“ (CSCW) verwendet, Beispiele für diese Softwarekategorie ist beispielsweise das Produkt „Sametime“ von Lotus.

<sup>442</sup> Vgl. hierzu Wohlenberg (1994).

<sup>443</sup> Vgl. Wohlenberg (1994), S. 18.

Das gesamte Anwendungspotenzial sämtlicher Groupware-Anwendungen *wird im Bereich der (Grundlagen-)Forschung als gering eingestuft*, was primär darauf zurückgeführt wird, dass eine Separierbarkeit der Aufgaben und somit eine Möglichkeit zur arbeitsteiligen Organisation nur sehr eingeschränkt gegeben ist<sup>444</sup>. Dies hat entsprechend zur Konsequenz, dass die Leistungsfähigkeit der IuK, aufgrund der durch die Koordinationsproblematik bedingte Notwendigkeit zur Zentralisierung von Forschung, äußerst beschränkt ist. In Entwicklungsbereichen wird das Unterstützungspotenzial der Groupware als durchgängig hoch eingestuft<sup>445</sup>. Die Art der Eignung wird im folgenden unter Rückgriff auf der in Abschnitt 2.2.5 eingeführten Einordnung von Software bezüglich Zeit und Ort erläutert.

- Kategorie „Basale Funktionen“

Die hier zusammengefassten Instrumente sind Bestandteil praktisch jeder Groupware und somit als Grundlage für die IuK-Unterstützung von räumlich verteilten Arbeitsgruppen zu sehen. Kalender, Organizer- und Ressourcensteuerungsfunktionen dienen in erster Linie der Abstimmung von Gruppenaktivitäten. Personen können jeweils ihre Terminplanung der gesamten Gruppe bekannt geben und Verfügbarkeiten kennzeichnen. Unter Ressourcen sind hier primär Besprechungsräume, Videokonferenzkapazitäten etc. zu verstehen<sup>446</sup>. Es erlaubt somit die ad-hoc oder Vorausplanung von Besprechungen. Eine neuere Funktionalität ist die Anzeige und direkte Kontaktmöglichkeit von aktuell online verfügbaren Mitarbeitern. So kann also ein schnellerer Austausch ermöglicht werden..

- Kategorie „An unterschiedlichen Orten – zeitgleich“

Videokonferenzen sind über Internet geschleuste Treffen, bei denen sowohl Bild- als auch Tonsignale übermittelt werden und somit der übermittelbare Informationsreichtum vergleichsweise höher ist. Parallele Dokumentenbearbeitung beschreibt die Möglichkeit, zeitgleich mit an verschiedenen Orten befindlichen Endgeräten Dokumente zu bearbeiten. Hierzu schalten sich zwei oder mehrere User gegenseitig auf ihre Computer auf und „teilen“ Anwendungen wie etwa Textdokumente, Tabellen, technische Zeichnungen etc. Diskussionsforen stellen die Möglichkeit bereit, mit einer offenen Gruppe Information, Ideen

---

<sup>444</sup> Vgl. Wohlenberg (1994), S. 122ff.

<sup>445</sup> Vgl. Wohlenberg (1994), S. 133.

<sup>446</sup> Ein bekannter Vertreter dieser Kategorie ist das Produkt „Outlook“ von Microsoft.

etc. auszutauschen. Whiteboard schließlich ist ein Werkzeug, mit dem eine Anwendergruppe zeitgleich über bestimmte Ereignisse informiert werden kann (etwa anstehende Besprechungen etc.). *Die sich hier bietenden Möglichkeiten können also zur Unterstützung von lokal gestreuten, zeitlich parallel arbeitenden Arbeitsgruppen verwendet werden. Diese Anwendungen unterstützen somit bedingt reziproke oder teamorientierte Interdependenzen.*

- Kategorie „An unterschiedlichen Orten – nicht zeitgleich“

Grundsätzlich finden sich hier ähnliche Funktionalitäten wie bei der vorgenannten Kategorie, jedoch ist keine parallele Präsenz der Anwender notwendig. Bei Dokumentenmanagementsystemen können Dokumentationen zwischen Systemen transferiert werden, wobei Kooperationsunterstützung im Vordergrund steht. Es werden also etwa Änderungen zur jeweiligen Vorgängerversion hervorgehoben bzw. zur Diskussion gestellt. Workflowsysteme visualisieren und formalisieren Arbeitsabläufe und dienen somit der Fixierung und Weitergabe von Prozessen, was natürlich in der Produkt- und Prozessentwicklung eine besondere Bedeutung aufweist. Sie enthalten Bearbeitungssequenzen, sprich die Reihenfolge von Teilaufgaben durch die entsprechende Zuordnung zum Aufgabenträger. *Diese Anwendungskategorie eignet sich insbesondere bei der Aufteilung von separierbaren Aufgaben auf Arbeitsgruppen in unterschiedlichen Zeitzonen<sup>447</sup> und kann somit bei sequentieller Interdependenz zum Einsatz kommen.*

#### 6.3.2.5 Zusammenfassende Betrachtung: IuK als unterstützende Komponente für organisationale Routinen

Spezifische F&E-Konfigurationen sind von entsprechenden Koordinationsbedarfen gekennzeichnet. Hier wurde angenommen, dass insbesondere die Art der Interdependenz zwischen den geographisch gestreuten Aufgaben bzw. Teileinheiten für die Wahl der angemessenen Koordinationsinstrumente ausschlaggebend ist<sup>448</sup>. Jedoch wurde deutlich, dass auch in diesem Bereich IuK nur das unterstützen kann, was bereits organisational verankert und implementiert wurde. IuK per se ist kein Koordinationsinstrument – erst durch die

---

<sup>447</sup> So verweist Brockhoff darauf, dass die Form der Arbeitsteilung in der Software-Entwicklung gängig ist, vgl. Brockhoff (1998), S. 97.

<sup>448</sup> Vgl. hierzu Allen/Hauptman (1987), S. 578.

Einbettung in einen entsprechenden organisatorischen Kontext kann IuK ihr koordinatives Potenzial entfalten<sup>449</sup>.

Im Schrifttum zum Wissenstransfer und im Bereich der internationalen F&E werden sogenannte Routinen als organisationale Variante diskutiert, die in der Lage sind, komplexe Wissens Elemente abgestimmt aufeinander zu kombinieren<sup>450</sup>. Somit wären Routinen ein Instrument zur Abstimmung von grenzüberschreitend gestreuten F&E-Aktivitäten. Routinen können im Zusammenhang mit grenzüberschreitender F&E als regelmäßig ausgeführte Aktivitäten verstanden werden, die zum Zwecke der Aneignung und Weiterentwicklung von Wissen im Dienste der weltweiten Produktentwicklung verfolgt werden<sup>451</sup>. Konkreter sind Routinen sich wiederholende Handlungsabläufe und Interaktionen, wobei auf eine Kontinuität der Beziehungen zwischen den Mitgliedern einer Organisation hingewiesen wird<sup>452</sup>. Bedeutsam sind kontinuierliche Beziehungen, die üblicherweise auf örtlicher Nähe basieren. Im Falle einer geographischen Streuung muss eine entsprechende Kommunikationsinfrastruktur geschaffen werden, die zumindest annähernd dieses Manko ausgleicht<sup>453</sup>. Der Routinegrad von Handlungen und Interaktionen wird in der Literatur zur Informationsverarbeitung als bedeutsame Determinante für den Bedarf an Informationsverarbeitung bzw. für das Ausmaß an Unsicherheit gewertet<sup>454</sup>. IuK muss daher als Instrument verstanden werden, welches in entsprechende Routinen eingebettet wird. Diese können durch IuK-Werkzeuge etabliert und gefestigt werden, etwa durch Festlegung in Workflow-Systemen, welche grenzüberschreitend verfügbar gemacht werden und dahingehend koordinierend wirken, dass Arbeitsabläufe länderunabhängig gleich bzw. ähnlich gestaltet werden.

### 6.3.3 Unbeabsichtigter Wissensverlust

#### 6.3.3.1 Darstellung der Problematik und Lösungsansätze

Das Wissen, welches als Resultat der F&E-Aktivitäten generiert wird, ist für ein Unternehmen potenziell von sehr hohem Wert. Legt man Aussagen zugrunde, die F&E und

---

<sup>449</sup> Vgl. Allen/Hauptman (1987), S. 581.

<sup>450</sup> Vgl. etwa Heppner (1997), S. 123ff.

<sup>451</sup> Vgl. Subramaniam/Venkatraman (1998), Abschnitt 1.

<sup>452</sup> Vgl. Almeida/Grant (1998), Abschnitt 2.

<sup>453</sup> Vgl. Almeida/Grant (1998), Abschnitt 2.

<sup>454</sup> Vgl. hierzu Egelhoff (1991), S. 344.

Innovationskraft als entscheidenden Wettbewerbsvorteil verstehen, wird die Bedeutung von neuem Wissen deutlich. Hieraus ergibt sich die Schutzwürdigkeit dieses Wissens und in Konsequenz daraus ein Streben nach Zentralisierung der F&E-Aktivitäten, welche eine engere Kontrolle zulässt<sup>455</sup>. Informationsverarbeitungsbedarf kann nicht dahingehend mißverstanden werden, dass sich dieser nur in der Weitergabe von Informationen konkretisiert – auch in dem Schutz, also in der Nicht-Weitergabe von Informationen läßt sich Informationsverarbeitungsbedarf sehen, wenn man dies als Steuerung von Wissensflüssen auffaßt. ***Die Vermeidung von unbeabsichtigtem Wissensverlust wird somit als Informationsverarbeitungsbedarf angesehen.***

Wissen kann grundsätzlich durch zwei Lücken die Organisationsgrenzen verlassen. Zum einen können Menschen entgegen der Zielsetzung des Unternehmens Informationen und Wissen weitergeben, zum anderen können technische Sicherheitslücken innerhalb der IuK bestehen. Wie aus der Empirie entnommen werden kann, steigt das subjektiv wahrgenommene Risiko dieses Wissensabflusses mit einer steigenden Streuung der F&E-Aktivitäten<sup>456</sup>. IuK-seitig können hier zumindest Vorkehrungen getroffen werden, die einen unberechtigten Zugriff auf unternehmensinternes, sensibles Wissen beinahe völlig unmöglich machen. Entsprechende Sicherheitskonzepte wurden bereits dargestellt. Nichtsdestotrotz stößt die IuK auch in diesem Bereich an Grenzen.

Die bedeutsamsten Sicherheitsrisiken in bezug auf unerlaubten Zugriff ergeben sich aus der Eigenschaft der Vernetzung der Computersysteme, welche einen Fernzugriff erst ermöglicht. Hieraus könnte als Empfehlung abgeleitet werden, nur eine selektive anstelle einer permanenten Netzanbindung für Systeme mit hochsensiblen Daten zuzulassen. Eine Netzverbindung wird nur dann vorübergehend hergestellt, wenn ein anderer Rechner im Firmennetz Zugriff benötigt. Virenattacken der jüngeren Vergangenheit als auch externe Zugriffe auf Rechnersysteme haben gezeigt, dass es eine endgültige Sicherheit nicht geben kann. Somit bleiben berechtigte Zweifel.

---

<sup>455</sup> Vgl. hierzu auch Kulczycki (1997), S. 18ff., ferner Penner-Hahn (1998), S. 151.

<sup>456</sup> Vgl. etwa Brockhoff (1998), S. 31.

Neben der technischen Machbarkeit ist zudem die wahrgenommene Sicherheit von Bedeutung. Letzten Endes sind es die subjektiv perzipierten Merkmale, die die Entscheidung hinsichtlich einer geographischen Dislozierung maßgeblich beeinflussen.

#### 6.3.3.2 Verlustpotenzial in Abhängigkeit von Explizierbarkeit und Interdependenz

Je höher der *Explizierbarkeitsgrad* des Wissens, desto einfacher kann es repliziert bzw. gespeichert werden. Dies ermöglicht zwar prinzipiell einen problemloseren Transfer des Wissens über Organisationsgrenzen hinaus, jedoch greifen bei hohem Explizitheitsgrad Netzwerksicherheitskonzepte am ehesten, welche den unerlaubten Zugriff auf Datensätze wie etwa CAD-Zeichnungen, Datenbanken etc. verhindern. Der Fluss von explizit formuliertem und mediatisiertem Wissen kann mit entsprechenden Sicherheitslösungen kontrolliert und begrenzt werden. So kann ein Transfer spezifischer Inhalte über elektronische Netzwerke verhindert werden<sup>457</sup>.

Diese Maßnahmen sind nutzlos bei hochgradig implizitem Wissen. Hier kann nur auf dem Wege der Schaffung einer Loyalität der Wissensträger gegenüber dem Unternehmen bzw. gegenüber dem Projekt der Wissensabfluss verhindert werden. In diesem Zusammenhang ist unter anderem das Konstrukt der Sozialisation relevant, wie es etwa in der transnationalen Unternehmung als Koordinationsmechanismus vorgeschlagen wird<sup>458</sup>.

Ein Aussage zu treffen, wie sich die vorherrschende Interdependenzform auf die Sicherheit der Informationen bzw. des Wissens auswirkt, ist kaum möglich. Als Tendenz kann festgehalten werden, dass mit einem Übergang zu netzwerkartigen Strukturen und der Einbindung einer Vielzahl von Personen das Risiko steigt, dass Wissensträger ihr Wissen abgeben.

---

<sup>457</sup> Hier existieren etwa „Information Filtering“ bzw. „Content Filtering“ Werkzeuge, vgl. Glance/Arregui/Dardenne (1998), S. 37f.

<sup>458</sup> Vgl. hierzu Bartlett/Goshal (1990), S. 208. Es soll an dieser Stelle keine genauere Erläuterung erfolgen, wie dieser personell bedingte Wissensabfluss minimiert werden kann – durch das Aufzeigen dieses Problempotenzials wurde eine bedeutsame Grenze der IuK bereits benannt.

### 6.3.3.3 Verlustpotenzial und Informationsüberladung

Informationsüberladung kann in einem direkten Zusammenhang mit dem potenziellen unbeabsichtigten Wissenverlust gesehen werden. Je höher der Anteil der Informationen an der Gesamtheit der verfügbaren Informationen ist, welcher nicht aufgaben- oder problemlösungsbezogen ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass relevante Informationen falsch evaluiert werden und fälschlicherweise weitergegeben werden. Dies resultiert daraus, dass mit steigender Informationsmenge die Differenzierung für die Rezipienten zusehends komplex wird. Dies unterstützt zusätzlich die Forderungen nach einer zweckdienlichen Nutzung von IuK im Sinne einer Vermeidung von Informationsüberladung.

## 6.3.4 Motivationale Barrieren zur Weitergabe oder Aufnahme von Wissen

Das Problem der Bereitschaft zur Weitergabe von Informationen ist im Rahmen des Wissensmanagements mittlerweile vielfach diskutiert worden. Ebenso findet diese Fragestellung Einfluss in den Bereich der internationalen F&E<sup>459</sup>. So untersuchten Constant/Keisler/Sproul<sup>460</sup> die Gegebenheiten von Informationsübertragung in komplexen Organisationen auf ihre fördernden und hemmenden Rahmengenheiten hin. Neben dem sozialen und organisatorischen Kontext sind insbesondere persönlichen Interessen der Wissensträger bzw. der potenziellen Empfänger von Wissen bedeutsam.

### 6.3.4.1 Motivstruktur der (nicht-)übertragenden Einheit

Für den Eigner bedeutet die Ressource Wissen innerhalb eines Unternehmensverbundes Macht<sup>461</sup>. Ein Wissensvorsprung erlaubt ggf. bessere Entscheidungen, die Entwicklung von besseren, innovativeren Produkten etc. Die Tatsache, dass die Generierung von Wissen Hauptziel der F&E und der Transfer von Wissen eines der Hauptprobleme bei der internationalen Streuung von F&E ist, begründet die Relevanz dieser Fragestellung im vorliegen-

---

<sup>459</sup> Vgl. hierzu Carbonare/Völker (1996), S. 60.

<sup>460</sup> Vgl. hierzu Constant/Keisler/Sproull (1994).

<sup>461</sup> Vgl. Hasler/Hess (1996), S. 159, die Bedeutsamkeit motivationaler Aspekte für den Wissensfluss im internationalen Unternehmensverbund wurde empirisch durch Gupta/Govindarajan nachgewiesen, vgl. Gupta/Govindarajan (2000).

den Kontext. Bendt subsumiert diesbezügliche Aspekte unter dem Überbegriff „Mangelnde Teilungsbereitschaft“, welche sich folgendermaßen begründen lässt<sup>462</sup>.

- ***Angst vor Machtverlust***

Wie bereits dargestellt, kann Wissen die Grundlage von Macht sein, was eine Weitergabe von Wissen verhindern kann<sup>463</sup>. Gerade in einer Center-of-Excellence Struktur, in dem ein organisatorisches Gliederungskriterium spezifische Kompetenzen sind, die an anderen Standorten/Zentren nicht vorhanden sind, können derartige suboptimale Erwägungen eine Rolle spielen. Dies kann sowohl auf Seiten der Mutter-, als auch der Tochtergesellschaft beobachtet werden. Nicht duplizierbares Wissen kann somit als „Währung“ angesehen werden, welche zur Machtakquisition innerhalb des Unternehmens verwendet werden kann<sup>464</sup>.

- ***Keine Aussicht auf Kompensation/Aussicht auf eine nicht den Erwartungen entsprechende Kompensation***

Insbesondere in Bereichen, die von Grundlagenforschung geprägt sind, ist die Gewinnung neuen Wissens Oberziel der Bemühungen. Somit liegt ein entsprechend hoher Ressourceneinsatz zur Erreichung dieses Ziels vor. Der Wert von Wissen ergibt sich allgemein aus der Duplizierbarkeit und Relevanz<sup>465</sup>. Duplizierbarkeit stellt darauf ab, mit welchem Aufwand dieses Wissen ohne Zutun der bereits wissenden Einheit gewonnen werden kann. Je geringer dieser Aufwand ist, desto höher ist die Duplizierbarkeit des Wissens und desto tendenziell geringer der Wert. Die Relevanz des Wissens stellt auf die Problemlösungskapazität ab – je eher wahrgenommen wird, dass Wissen die Entscheidungsqualität verbessert, desto höher wird der Wert eingeschätzt. Der höchste (subjektive) Wert liegt somit dann vor, wenn eine F&E-Einheit über schwer zu akquirierendes Wissen verfügt, welches für vielerlei Anwendungsgebiete relevant ist.

---

<sup>462</sup> Vgl. hierzu Bendt (2000), S. 52f.

<sup>463</sup> Diesen Fall bezeichnet Brockhoff als opportunistisches Verhalten, welches dann auftritt, wenn die Weitergabe der Informationen effizient wäre, dies jedoch nicht geschieht. Zudem verweist er darauf, dass auch die Nicht-Weitergabe ökonomisch rational sein kann, etwa im Falle von schwer artikulierbarem Wissen, vgl. Brockhoff (1998), S. 95.

<sup>464</sup> Vgl. Gupta/Govindarajan (2000), S. 475.

<sup>465</sup> Vgl. Gupta/Govindarajan (2000), S. 475.

Dies kann zur Folge haben, dass bei Erwartung mangelnder Kompensation die Wissensweitergabe blockiert wird. Ein Problem in diesem Kontext stellt das sog. *Bewertungsparadoxon* von Informationen dar<sup>466</sup>. Bei der Bewertung von Wissen und Informationen ist die Einschätzung des Wertes nicht möglich, ohne diese zu kennen. Jedoch hat in diesem Moment, in dem ein Interessent Kenntnis erlangt, bereits eine Übertragung des Wissens stattgefunden. Bei Sachgütern ist eine Bewertung ohne „Eigentumsübergang“ möglich. Diese spezifische Eigenschaft von Information verschärft das Problem, da ein potenzieller Interessent im Vorfeld nicht abschätzen kann, ob die vom Übertragenden geforderte Kompensation aus seiner Sicht angemessen ist.

- *Überlegenheitsdenken*

Im Falle eines Verhältnisses, in dem sich ein Interaktionspartner einem anderen persönlich überlegen fühlt, besteht die Tendenz der Nichtweitergabe des subjektiv als wertvoll eingestuften Wissens seitens des (vermeintlich) Überlegenen<sup>467</sup>. Der Wissensträger wird tendenziell versuchen, die Ungleichheit aufrecht zu erhalten.

Zusammenfassend kann bemerkt werden, dass diese Verhaltensweisen im Aufbau von Informationsasymmetrien münden. Eine derartige Situation liegt dann vor, wenn bei zwei oder mehr in einem Kontext stehenden Interaktionspartnern Wissen bzw. Informationen ungleich verteilt sind und mindestens ein Beteiligter davon Kenntnis hat.

#### 6.3.4.2 Motivstruktur der (nicht-)empfangenden Einheit

Motivationale Aspekte können auch auf Seiten der empfangenden Einheit eine Rolle spielen und eine Barriere des Wissenstransfers darstellen. Generell können die nun folgenden Aspekte unter dem Schlagwort „Not-Invented-Here“ (NIH) zusammengefasst werden, welches für eine ablehnende Haltung gegenüber Neuem und Fremdem<sup>468</sup> im allgemeinen, gegenüber neuen aus anderen organisatorischen Einheiten stammenden Erkenntnissen im speziellen steht.

---

<sup>466</sup> Vgl. hierzu Alemeida/Grant (1998), Abschnitt 2.

<sup>467</sup> Vgl. Bendt (2000), S. 53.

<sup>468</sup> Vgl. hierzu Bendt (2000), S. 54.

- **„Ego-Defense“-Mechanismus**

Dieses Phänomen liegt vor, wenn Entscheidungsträger Informationszuflüsse abblocken, welche den Eindruck erwecken könnten, dass andere Einheiten/Personen über mehr Kompetenz verfügen<sup>469</sup>. Ein derartiges Verhalten würde natürlich in einem F&E-Verbund den Transfer neuer Ideen und Erkenntnisse an andere Standorte nachhaltig beeinträchtigen.

- **Abwertung neuen Wissens**

Eine Abwertung von Wissen aus anderen Einheiten kann dann geschehen, wenn aus machtpolitischen Motivstrukturen heraus der potenzielle Wert des Wissens bewusst niedrig angesetzt wird, um den Zufluss des Wissens zu vermeiden und die sendende Einheit damit abzuwerten bzw. zu schwächen<sup>470</sup>.

#### 6.3.4.3 Leistungspotenzial neuer IuK

Das Potenzial, das im Rahmen von motivationalen Barrieren bezüglich der Wissensweitergabe durch die Existenz von IuK eröffnet wird, ist als äußerst begrenzt anzusehen. Insbesondere im Bereich der Grundlagenforschung, in dem ohnehin ein hoher Sicherheitsstandard aufgrund der Neuartigkeit des Wissens geboten ist, kann eine Weitergabe von Wissen gegen den Willen der Wissensträger auch nicht durch IuK herbeigeführt werden.

Grundsätzlich wird angenommen, dass die Existenz von Übermittlungskanälen den Wissenstransfer positiv beeinflusst<sup>471</sup>. Bezüglich der IuK-Infrastruktur ergibt sich somit die Notwendigkeit, IuK-gestützte Kommunikationskanäle zu etablieren, welche an den Charakteristika des zu übertragenden Wissens ausgerichtet sind. Konkret bedeutet dies, dass angemessene Informationsverarbeitungskapazitäten seitens der IuK-Werkzeuge zur Verfügung gestellt werden müssen, wie etwa in Hinsicht auf das Ausmaß der Explizierbarkeit des zu übertragenden Wissen. Die Erwägungen, die zum Thema der Kommunikation getroffen wurden, gelten analog. Jedoch kann dem Problem der motivationalen Barrieren mit der Einrichtung einer IuK-Struktur allein nicht begegnet werden. Eine bedeutsamere Aufgabe besteht darin, über den Abbau einer transferfeindlichen Kultur und über die Schaffung entsprechender organisationaler Rahmenbedingungen<sup>472</sup> die subjektive Bereitschaft

---

<sup>469</sup> Vgl. Gupta/Govindarajan (2000), S. 476.

<sup>470</sup> Vgl. Gupta/Govindarajan (2000), S. 476.

<sup>471</sup> Vgl. Gupta/Govindarajan (2000), S. 490.

<sup>472</sup> Vgl. hierzu Bendt (2000), S. 56f.

zur Wissensweitergabe bzw. -aufnahme zu fördern. Zu beachten ist auch der jeweilige Status und Stellenwert eines Standortes im F&E-Gefüge eines Unternehmens. So zeigen Gupta/Govindarajan bei der Analyse von grenzüberschreitenden Wissensflüssen, dass Transfers von der Muttergesellschaft zu bedeutenden (hinsichtlich Größe und ökonomischer Wichtigkeit des Gastgeberlandes) Landesgesellschaften vergleichsweise intensiver sind, als Wissensflüsse in Richtung der Muttergesellschaft oder in Richtung von weniger wichtigen Landesgesellschaften<sup>473</sup>.

Ein Modell, welches die Nutzung von IuK zur Übertragung von unternehmensrelevanten Informationen aus einer motivationalen Blickrichtung heraus erklärt, legen Jarvenpaa und Staples vor<sup>474</sup>. Sie identifizieren mehrere Aspekte, welche die Nutzung von IuK zur Übertragung von Informationen erklären.

- **Informationskultur**

Dieser Begriff subsumiert subjektive Haltungen und Einstellungen hinsichtlich der Handhabung und Weitergabe von Informationen, welche aus individuellen und organisationalen Einstellungen und Werten erwachsen<sup>475</sup>. Beispielhaft werden die Ausprägungspaare offen/verschlossen, faktenorientiert/gerüchtorientiert, intern-/externorientiert und kontrollierend/ermächtigend genannt. Hieraus wird dann der Schluss gezogen, dass eine IuK-Unterstützung dann am effektivsten geschehen kann, wenn eine organisationsseitige Förderung der Merkmale Offenheit, Faktenorientierung und Ermächtigung erfolgt. Somit wird hier nicht davon ausgegangen, dass von der reinen Existenz der IuK selbst diese Impulse ausgehen können, indem eine grundsätzlich höhere Informationsverfügbarkeit eine entsprechende Öffnung erwirken würde; dies bedarf zusätzlich einer organisatorischen Unterstützung.

- **Organisationales Eigentum der Informationen**

Hier beziehen sich die Autoren auf das Dilemma, welches sich daraus ergibt, dass Mitarbeiter eines Unternehmens bedeutsame Informationen besitzen, deren Eigentümer das Unternehmen selbst ist<sup>476</sup>. Hieraus müsste sich ebenso idealtypisch wie realitätsfern ergeben, dass Individuen dieses kollektive Wissen bereitwillig an andere innerhalb desselben Unternehmens weitergeben. Basierend auf dem Streben nach Maximierung des

---

<sup>473</sup> Vgl. Gupta/Govindarajan (2000), S. 490.

<sup>474</sup> Vgl. hierzu Jarvenpaa/Staples (2000), S. 129ff.

<sup>475</sup> Vgl. Jarvenpaa/Staples (2000), S. 132f.

<sup>476</sup> Vgl. Jarvenpaa/Staples (2000), S. 134f.

Eigennutzens zeichnet sich ein anderes Bild. Es wird die Hypothese formuliert, dass ein Grundverständnis, welches organisationales Wissen subjektiv als persönliches Wissen einstuft, die Nutzung von IuK zur Weitergabe dieses Wissens positiv beeinflusst, da dies zu einer positiven Selbstdarstellung des Weitergebenden führt. Jedoch muss angemerkt werden, dass eine so simplifizierte Hypothese kaum aufrecht erhalten werden kann, da, wie bereits dargestellt, die Motivstruktur des Übertragenden äusserst vielschichtig ausgestaltet sein kann.

- **Aufwand im Umgang mit IuK**<sup>477</sup>

Ein Aspekt, der weniger auf die Weitergabe von Wissen, als vielmehr auf die Wahl des Mediums abstellt, ist der des Umgangs mit den IuK-Werkzeugen, sowohl software- als auch hardwareseitig. Die angestellten Überlegungen entsprechen denen, die bereits im Rahmen der „Kritischen Masse“ bzw. der „Technikakzeptanz“ vorgebracht wurden, sprich, dass ein wahrgenommener geringer Aufwand in der IuK-Nutzung positiv mit deren Einsatz korreliert.

Schließlich ist der Aspekt der Sozialisation im Kontext der motivationalen Barrieren der Wissensweitergabe bedeutsam.

---

<sup>477</sup> Vgl. Jarvenpaa/Staples (2000), S. 136.

## **6.4 Spezifische Informationsverarbeitungsbedarfe der Ausprägungen der Messtypologie internationaler F&E**

Die Ausprägungen der aufgestellten Messtypologie unterscheiden sich hinsichtlich der Informationsverarbeitungsbedarfe, die sie implizieren. Wie gezeigt wurde, ist Informationsverarbeitungsbedarf das Resultat von Unsicherheit. Aufgrund der unterschiedlichen konfigurativen Auslegungen der einzelnen Ausprägungen ergeben sich verschiedene Quellen der Unsicherheit. Bezieht man sich auf den Informationsverarbeitungsansatz, so stellt die Aussage, dass aus einer organisationalen Konfiguration an sich Informationsverarbeitungsbedarf entsteht, eine umgekehrte Argumentation im Vergleich zur klassischen Auslegung dar, da nach dem gängigen Verständnis Strukturen von Organisationen Informationsverarbeitungskapazitäten determinieren. Nicht zuletzt in der Aussage, dass auch Strukturen zu Informationsverarbeitungsbedarfen führen, ist die Abkehr von einer einseitigen, simplifizierten Auslegung des kontingenzorientierten Charakters des Informationsverarbeitungsansatzes zu sehen. Dem Kritikpunkt, dass Kontingenzorientierung von einer klaren Trennbarkeit von Umwelt und Unternehmen ausgeht, wird hiermit Rechnung getragen. Das Unternehmen ist in seiner spezifischen Struktur in seine Umwelt eingebettet, interagiert mit ihr und ist vielfach analytisch nicht mehr abgrenzbar. Insbesondere erscheint die Annahme kaum haltbar, dass nur durch Umwelteinflüsse Informationsverarbeitungsbedarfe gestiftet werden. Basierend auf der ethnozentrischen Ausprägung internationaler F&E-Konfigurationen, welche vom Internationalitätsgrad als am geringsten im Vergleich zu den anderen Ausprägungen bewertet wird, werden die jeweiligen Besonderheiten der Konfigurationsmuster aufbauend aufeinander vorgestellt.

Die jeweiligen Ausprägungen weisen Spezifika dahingehend auf, wie stark die oben dargestellten Internationalisierungsbarrieren ausgeprägt sind. Es wurde bereits aufgezeigt, inwieweit IuK zur Überwindung der Barrieren beitragen kann. Somit sollen im folgenden die Ausprägungen untersucht und eine Verbindung zu den bereits vorgestellten Lösungsansätzen geschaffen werden.

Zudem sollen konfigurationsspezifische Probleme erläutert und diskutiert werden, inwiefern sich IuK zur Lösung derselben eignet. Eine Erhöhung der Internationalität von F&E durch IuK geschieht somit durch die IuK-seitige Unterstützung einer jeweils „internationaleren“ Ausprägung. Ein gegebenenfalls intensivierter oder vermehrter Einsatz

von IuK kann den Übergang von einer weniger zu einer mehr internationalen F&E-Konfiguration ermöglichen.

#### 6.4.1 Ethnozentrisches Modell

*Eine ethnozentrisch zentralisierte* Konfiguration ist dadurch gekennzeichnet, dass lediglich Anpassungsentwicklung von den durch eine zentrale F&E-Einheit bereitgestellten Produkten im Ausland durchgeführt wird<sup>478</sup>. Dies bedeutet wiederum, dass bereits marktfähige Produkte bzw. das entsprechende Wissen an die Auslandseinheiten transferiert wird, um dort an die lokalen Gegebenheiten angepasst zu werden. Es erfolgt vielfach eine Beschränkung auf Absatzmärkte, welche dem Ursprungsland des Unternehmens ähneln.

##### 6.4.1.1 Koordinationsbedarf

Der vorherrschende Interdependenztyp entspricht dem der „*gepoolten Interdependenz*“. Es herrschen also keine bzw. vergleichsweise wenige wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen Mutter- und Tochtergesellschaften; letztere werden aus dem Technologie-Pool der Mutter<sup>479</sup> bedient und nehmen, soweit notwendig, Anpassungen vor<sup>480</sup>. Eine Abstimmung findet in erster Linie in der Art statt, dass die dominante Muttergesellschaft vorgibt, wann neue Produkte entsprechend modifiziert werden müssen. Der koordinative Aufwand ist als vergleichsweise gering einzustufen<sup>481</sup>, da in erster Linie Koordination über klare Richtlinien und Anordnungen erfolgt, welche kaum Interpretationsspielräume erlauben. Adäquate Koordinationsinstrumente wären hier die der Standardisierung und Formalisierung, deren Weitergabe an ausländische Unternehmenseinheiten durch IuK wie bereits dargestellt unterstützt werden kann. Zudem kann Abstimmung bezogen auf den Zeitpunkt einer Produktanpassung etwa über Projektmanagementsoftware realisiert werden.

---

<sup>478</sup> Vgl. Gaßmann (1997a), S. 50.

<sup>479</sup> Vgl. Freudenberg von Deutschland (1988), S. 86.

<sup>480</sup> Dies entspricht der Rolle des *Implementors* in Kombination mit einem *TTU*.

<sup>481</sup> Gaßmann etwa stellt für diesen Typus geringe Koordinationskosten fest, vgl. Gaßmann (1997a), S. 50.

#### 6.4.1.2 Kommunikation

Das technische Wissen, welches grenzüberschreitend transferiert wird, weist einen hohen Grad an Explizierbarkeit<sup>482</sup> auf, da es dokumentierbar (Skizzen, CAD-Daten, technische Daten) und dementsprechend kommunizierbar ist. Es werden vergleichsweise reife Techniken transferiert<sup>483</sup>. Das Ausmaß des Transfers von Länderwissen ist gering, da die Annahme von ähnlichen Ländermärkten, welche nur marginale Anpassungsbedarfe implizieren, dieser Ausprägung zu Grunde liegt. Zudem verbleibt das spezifische Länderwissen innerhalb der ausländischen F&E-Standorte und wird nicht über Grenzen hinweg transferiert.

Somit ist eine IuK-Unterstützung dieser Konfiguration unter Betrachtung des Gesichtspunktes der Wissensart problemlos möglich. Der hohe Explizierbarkeitsgrad erlaubt den Einsatz von weniger reichen Kommunikationskanälen, die zudem aus Kosten- und Ressourcengesichtspunkten vorteilhaft sind (z.B. FTP, EDI, E-Mail). Der Bedarf zur Interaktivität ist gering ausgeprägt. Es ist eine Kompatibilität der verwendeten Systeme standortübergreifend herzustellen, daher empfiehlt sich der Einsatz TCP/IP-basierter IuK-Werkzeuge aufgrund der sich bietenden Verbreitung und Zukunftssicherheit.

#### 6.4.1.3 Motivationale Barrieren und unbeabsichtigter Wissensverlust

Dieser Aspekt ist im Kontext der ethnozentrischen Ausprägung vernachlässigbar, da nur die Zentrale Wissen weitergibt; ein Austausch zwischen den Auslandsgesellschaften ist nicht vorgesehen, da diese prinzipiell bezüglich des Wissenstransfers alle die Rolle des Implementors einnehmen.

Aufgrund der Tatsache, dass das transferierte Wissen hochgradig expliziten Charakter hat, besteht die Möglichkeit, dieses durch Netzwerksicherheitskonzepte zu schützen. Hier bieten sich aus rein technischer Sicht zahlreiche Möglichkeiten<sup>484</sup>.

---

<sup>482</sup> Dieser hohe Explizitheitsgrad ergibt sich dadurch, dass die Tochtergesellschaft bereits fertige Produkte zur Anpassung enthält, welche entsprechend dokumentiert sind.

<sup>483</sup> Vgl. Freudenberg von Deutschland (1988), S. 87.

<sup>484</sup> Vgl. hierzu Abschnitt 6.3.1.5.

#### 6.4.1.4 Unzulänglichkeiten der Ausprägung und damit verbundene Informationsverarbeitungsbedarfe

Grundsätzlich kann hier festgestellt werden, dass aufgrund der starken Ausrichtung an einem Markt bzw. einer ausgeprägten Innenorientierung Impulse aus anderen Ländern nicht aufgegriffen werden können. Dies kann sich in einer mangelnden Sensibilität für ländermarktspezifische Gegebenheiten und in einer zu geringen Aufnahmekapazität für externe technologische Impulse äußern<sup>485</sup>. Diese Ausprägung ist insbesondere dann problematisch, wenn die Annahme von ähnlichen Ländermärkten nicht aufrecht erhalten werden kann.

Die hieraus erwachsenden Informationsverarbeitungsbedarfe sind in zwei Kategorien einzuordnen. Zum einen ist eine *Außenorientierung* bei den lokalen Einheiten zu unterstützen. Externe Impulse müssen aufgenommen werden können und lokales Wissen muss in die Einheiten fließen. Zum anderen muss es möglich sein, dieses *Wissen in Richtung der Zentrale* zu transferieren, damit dieses dort entsprechend in die Grundlagenentwicklungen mit einfließt. Jedoch wird deutlich, dass hier eher organisatorische Maßnahmen im Sinne einer Neuausrichtung des internationalen F&E-Verbundes, als eine Ausweitung der IuK-Infrastruktur notwendig sind. Die reine IuK-spezifische Kapazität der Wissensaufnahme und Weiterleitung ermöglicht zwar, stellt aber keinesfalls sicher, dass das Wissen eine angemessene Verwendung findet. Dieses Manko der ethnozentrischen Ausrichtung kann der Einsatz neuer IuK nicht kompensieren, zumal Länderwissen, welches einen geringen Explizierbarkeitsgrad aufweist, mittels IuK nur unzureichend transferiert werden kann.

#### 6.4.2 Polyzentrisch dezentralisierte Konfiguration

Die *polyzentrisch dezentralisierte Konfiguration* basiert auf der Annahme, dass eine höchstmögliche Anpassung an die Ländermärkte erfolgen muss – entsprechend ist der Autonomiegrad hinsichtlich der Gestaltung der Produkte seitens der Auslandseinheiten höher. Hieraus lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen.

---

<sup>485</sup> Vgl. hierzu Gaßmann (1997a), S. 51.

#### 6.4.2.1 Kommunikation

Der Transfer von technischem Know-How erfolgt in bereits frühen Phasen des Innovationsprozesses<sup>486</sup>. Den Auslandseinheiten kommt die Aufgabe der Anpassungsentwicklung bzw. Entwicklung eigener Produkte zu, wobei das Basiswissen, welches der Grundlagenforschung entstammt, aus der Zentrale transferiert wird, jedoch gleichzeitig ein hoher Eigenanteil in der Auslandsgesellschaft erarbeitet wird<sup>487</sup>. Hieraus ergibt sich, dass der Explizitheitsgrad des zu transferierenden Wissens gering angesetzt werden muss, wenn man davon ausgeht, dass noch nicht in Produkte umgesetztes Wissen an die Tochtergesellschaften erfolgreich transferiert werden muss. Entsprechend reich müssen die Kommunikationskanäle ausfallen. Auch hier sind Kapazitäten einzurichten, welche explizierbares Wissen transferieren, wie etwa FTP-Dateitransfer, universell zugängliche Dokumentablagen, E-Mail- und Videokonferenzsysteme. Der Übergang von einer ethnozentrisch zu einer polyzentrisch ausgerichteten internationalen F&E muss durch neue IuK dahingehend begleitet werden, dass Werkzeuge eingesetzt werden, welche einen wesentlich höheren Informationsreichtum übermitteln. Der Einsatz breitbandiger Übertragungsmedien ist somit unumgänglich. Dies bedeutet ebenfalls, dass Bereitstellungs- und Pflegeaufwand für die IuK-Infrastruktur steigen.

Erfolgsentscheidend ist die Kapazität der Auslandseinheiten, länderspezifische Gegebenheiten in Form von Länderwissen zu erkennen und umzusetzen. Hier muss hervorgehoben werden, dass implizites, personengebundenes Länderwissen von besonderer Bedeutung bei der Entwicklung erfolgreicher Neuprodukte ist<sup>488</sup>. Wie bereits gezeigt wurde, ist die IuK-gestützte Verarbeitung von implizitem Wissen hochgradig problematisch, vielmehr erscheint es bedeutsam, Träger von Länderwissen in den Entwicklungsprozess direkt vor Ort mit einzubinden.

---

<sup>486</sup> Vgl. Freudenberg von Deutschland (1998), S. 89.

<sup>487</sup> Dies ergibt sich aus der Eigenschaft der Tochtergesellschaften als "*local innovator*".

<sup>488</sup> Vgl. Subramaniam/Venkatraman (2001), S. 359ff.

#### 6.4.2.2 Koordination

Polyzentrismus ist grundsätzlich gekennzeichnet von einer hohen Autonomie der Teileinheiten. Entsprechend dezentral ist die länderspezifische F&E ausgestaltet. Auch hier stellt die Zentrale nur Grundlagenwissen zur Verfügung und gibt Impulse für die Aufnahme der Entwicklung ausländischer Neuprodukte, demnach ist auch hier von einer *gepoolten Interdependenz* auszugehen, deren Bindungsintensität geringer als bei der ethnozentrischen Variante ausfällt. Hieraus lässt sich ebenfalls ein geringer Koordinationsbedarf ableiten<sup>489</sup>. „Der Informationsfluss zwischen den ausländischen Standorten und der Zentrale beschränkt sich auf einfache, zeitverzögerte Benachrichtigungen über laufende F&E-Aktivitäten“<sup>490</sup>

#### 6.4.2.3 Motivationale Barrieren und unbeabsichtigter Wissensverlust

Wie bei der ethnozentrischen Variante ist die Weitergabe von Wissen innerhalb der Auslandsgesellschaften nicht vorgesehen. Jedoch ist festzuhalten, dass diese Struktur eine transferfeindliche Einstellung potenziell begünstigt. Dies liegt in der hohen organisationsstrukturbedingten Autonomie der jeweiligen Einheiten begründet. Zudem ist die Gefahr des unbeabsichtigten Wissensverlustes als hoch einzustufen, da junge Techniken von der Zentrale an die Auslandsgesellschaften transferiert werden. Entsprechend impliziten Charakter weist das Wissen auf, wodurch die Gefahr, dass das Wissen die Organisationsgrenzen überschreitet, steigt.

#### 6.4.2.4 Potenzielle Probleme der Konfiguration

Grundsätzliche Probleme ergeben sich bei diesem Muster aufgrund der geringen Koordination zwischen den Standorten. So sind ungewollte Mehrarbeiten und Doppelentwicklungen möglich, die aus einer mangelnden Abstimmung resultieren. Zudem besteht die Gefahr, potenziell vorhandene Synergieeffekte nicht zuzulassen. Hieraus kann die Empfehlung abgeleitet werden, zumindest eine *Web-basierte Wissensbasis* allen Teileinheiten zur Verfügung zu stellen, aus der hervorgeht, welches Wissen im Unternehmensverbund zur Ver-

---

<sup>489</sup> Vgl. Ronstadt (1978), S. 12, ferner Bartlett/Goshal (1990), S. 220.

<sup>490</sup> Vgl. Gaßmann (1997a), S. 53.

fügung steht. Diese Wissensbasis hat dahingehend koordinative Wirkung, dass potenzielle Mehrarbeiten, die an anderen Standorten des Unternehmens bereits erbracht wurden, vermieden werden können. Von einem derartigen IuK-Werkzeug würde somit koordinative Wirkung ausgehen, welche zudem dadurch gesteuert werden kann, welche Projekte zugänglich gemacht werden. Doppelarbeit kann durchaus bewusst herbeigeführt werden, um eine Vielzahl an kreativen Impulsen zu generieren.

### **6.4.3 Geozentrisches Modell**

Eine geozentrische Zentralisierung basiert, ähnlich der ethnozentrischen Ausrichtung, auf der Annahme der Existenz von ähnlichen Ländermärkten, die jedoch Anpassungen erfordern. Zielsetzung ist die Realisierung einer globalen Effizienz. Hierzu findet eine Zentralisierung der Kernkompetenzen statt, aufgrund der globalen Ausrichtung erfolgt jedoch ein Austausch auch zwischen den Ländergesellschaften.

#### 6.4.3.1 Kommunikation

Die zentrale F&E stellt bereits Produktkonzepte zur Verfügung – somit gelten die Überlegungen, die für die ethnozentrische Variante getroffen wurden analog. Der grundlegende Unterschied zwischen einer ethnozentrischen und einer geozentrischen Ausrichtung liegt jedoch darin, dass ein intensiver Austausch zwischen den Ländergesellschaften ebenfalls stattfindet. „Die Notwendigkeit hierzu ergibt sich daraus, für Neuentwicklungen frühzeitig schwache Signale des Weltmarktes aufnehmen zu können, wozu eine enge kommunikative Einbindung aller Einheiten empfehlenswert ist“<sup>491</sup>. Die Übermittlung von schwachen Signalen bedarf ihrerseits der Verfügbarkeit von Kommunikationskanälen, welche eine hohe Informationsverarbeitungskapazität aufweisen und idealerweise durch persönliche Kontakte unterstützt werden. Es erscheint unwahrscheinlich, dass schwache Signale, die sich etwa in vagen Trends manifestieren können, ohne die Existenz eines persönlich bekannten Ansprechpartners an andere Standorte übermittelt werden. Darüber hinaus erfolgt jedoch ein Austausch von Länderwissen zwischen den Auslandsgesellschaften, um die globale Aus-

---

<sup>491</sup> Macharzina/Oesterle (2000), S. 17; der hieraus resultierende intensive Wissensfluss zwischen den Landesgesellschaften kennzeichnet diese als „*integrated players*“.

richtung zu forcieren und eine mangelnde Sensitivität zu vermeiden<sup>492</sup>. Auch hier gilt, dass insbesondere implizites Wissen von Bedeutung und entsprechend der persönliche, unmittelbare Kontakt unersetzbar ist.

#### 6.4.3.2 Koordination

Der Koordinationsaufwand ist bei einer geozentrischen Ausrichtung als hoch einzuschätzen. Das Bestreben, idealtypisch weltweit einheitlich aufzutreten und entsprechend einheitliche Produktkonzepte vorzulegen, mündet in einem hohen Abstimmungsbedarf zwischen der Zentrale und den Ländergesellschaften und zwischen den Ländergesellschaften untereinander. Neben der bereits dargestellten IuK-Unterstützung, die eine quasi weltumspannende Verfügbarkeit von Informationen und Daten erlaubt, darf die informelle Komponente keineswegs vernachlässigt werden. Jedoch ist festzuhalten, dass das Potenzial neuer IuK bei der Unterstützung der geozentrischen Ausrichtung, die primär von einer gepoolten Interdependenzform geprägt ist, relativ hoch einzuschätzen ist<sup>493</sup>. Die Anforderung an IuK bestünde hiermit in erster Linie in der Unterstützung von formellen Koordinationsmechanismen.

#### 6.4.3.3 Motivationale Barrieren und unbeabsichtigter Wissensverlust

Motivationale Barrieren würden in einer geozentrischen Variante zu bedeutenden Problemen führen. Diese Ausrichtung basiert darauf, dass ein Austausch zwischen den Einheiten stattfindet – somit sind die organisationalen Rahmenbedingungen entsprechend zu gestalten. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass IuK in diesem Kontext wenig zu bewegen vermag.

Der Bereich des unbeabsichtigten Wissensverlustes ist hingegen bezüglich der Explizierbarkeit des Wissens als vergleichsweise unproblematisch zu bewerten. Komplexer ist hingegen die Interdependenzstruktur in einer derartigen Ausrichtung, die wiederum die Prob-

---

<sup>492</sup> Vgl. Gaßmann (1997a), S. 52.

<sup>493</sup> Hierauf verweisen auch Engelhard/Gerstlauer/Hein; globalisierende Unternehmen profitieren direkt von der Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit der IuK, vgl. Engelhard/Gerstlauer/Hein (1999). Diese globalisierenden Unternehmen können von ihrer strategischen Grundorientierung mit einer geozentrischen Ausrichtung verglichen werden.

ematik erhöht, dass Wissen unbeabsichtigt abwandert. Entsprechend bedeutend sind adäquate IuK-Sicherheitskonzepte.

#### 6.4.3.4 Kritische Betrachtung

Die geozentrische Ausrichtung weist insbesondere das Problem auf, dass länderspezifische Gegebenheiten potenziell vernachlässigt werden. Die Tauglichkeit dieser Ausrichtung ist stark branchenabhängig. So ist etwa davon auszugehen, dass die Unterschiede der Konsumentenpräferenzen zwischen etwa USA und Europa z.B. in der Automobilbranche wesentlich stärker ausgeprägt sind als im Bereich der Unterhaltungselektronik. In Branchen, in denen eine weltweit stark diversifizierte Präferenzstruktur herrscht, scheidet diese F&E-Ausrichtung also aus. Die Ansicht, IuK wäre Treiber einer globalen Vereinheitlichung, wäre somit – ohne ihre Richtigkeit in Abrede zu stellen – vorsichtig zu beurteilen und kann keinesfalls als allgemeingültig angesehen werden.

### 6.4.4 Arbeitsteiliges Center-of-Excellence

Die Verknüpfungen zwischen den einzelnen Standorten erscheinen bei einer Center-of-Excellence-Auslegung vergleichsweise intensiver als in den bisher aufgezeigten Konfigurationen aufgrund der Tatsache, dass sämtlich Aktivitäten innerhalb und außerhalb des Stammlandes durchgeführt werden und der Zielfokus der geleisteten Arbeit ebenfalls weltweit ausgerichtet sein kann. Verschiedenartige F&E-Tätigkeiten sind grenzüberschreitend gestreut und die Akteure interagieren entsprechend. Hieraus ergeben sich weitreichende Konsequenzen für Unterstützbarkeit und Unterstützung durch IuK.

#### 6.4.4.1 Kommunikation

Das arbeitsteilige Center-of-Excellence-Modell weist als Besonderheit einen transnationalen Fokus auf<sup>494</sup>. Dies bedeutet, dass sämtliche F&E-Aktivitäten auch in anderen als dem Ursprungsland und für verschiedenartige Ländermärkte durchgeführt werden. Somit er-

---

<sup>494</sup> Transnationaler Fokus bei der F&E wird hier folgendermaßen verstanden: „...the ability to consistently and successfully introduce new products simultaneously in multiple country markets“. Subramaniam/Venkatraman (2001), S. 361.

langt insbesondere die Verarbeitung von Wissen über Ähnlichkeiten und Unterschiede der Ländermärkte Bedeutung. Dieses Wissen ist vielfach nur bedingt explizierbar. Während etwa länderspezifisch ausgeprägte technische oder auch rechtliche Normen sehr expliziten Charakter aufweisen<sup>495</sup>, sind Spezifika, die sich aus kulturellen, gewohnheitsbedingten oder geschmacklichen Unterschiedlichkeiten ergeben, äußerst impliziter Natur und treten erst zu Tage, wenn sie einen menschlichen und somit subjektiven Interpretationsprozess durchlaufen. Hieraus ergibt sich also die *Notwendigkeit einer Übertragung von tendenziell implizitem Länderwissen* als Informationsverarbeitungsbedarf bei diesen Konfigurationen. Diesem Informationsverarbeitungsbedarf muss durch die Errichtung entsprechend reicher Kommunikationskanäle begegnet werden<sup>496</sup>. Jedoch stößt neue IuK auf ihre Grenzen angesichts der Tatsache, dass zahlreiche Arbeiten belegen, dass die Bildung von international besetzten Teams die effektivste Möglichkeit darstellt, diesen Informationsverarbeitungsbedarf entsprechend zu decken. In diesem Teams besteht der Fokus darin, Personen an einem Standort zu bündeln, die aufgrund ihrer unterschiedlichen landesspezifisch geprägten Perspektiven die relevanten Unterschiedlichkeiten identifizieren und weitergeben<sup>497</sup>.

Gleiches gilt auch für technisches Wissen, geht man davon aus, dass ein hoher Arbeitsteilungsgrad vorliegt und vergleichsweise „junge“ und entsprechend noch weniger kodifizierbare Techniken.

#### 6.4.4.2 Koordination

Die Koordination erfolgt projektspezifisch durch „Centers-of-Excellence“ bzw. in einem Netzwerk durch selbstorganisatorische Kräfte<sup>498</sup>. Hieraus lassen sich spezifische informationsverarbeitungsrelevante Forderungen ableiten.

Einerseits muss also über den gesamten internationalen Verbund hinweg eine derart ausgebaute IuK-Infrastruktur bestehen, dass jeder Standort eine führende Rolle übernehmen kann. Es müssen überall entsprechende Rechnerkapazitäten und Kommunikationskanäle

---

<sup>495</sup> Als Beispiele für technische Aspekte könnten Übertragungsfrequenzen bei Mobilfunk, TV-Standards wie PAL oder NTSC genannt werden; rechtliche Gegebenheiten beziehen sich etwa auf unterschiedliche Produkthaftungsrichtlinien o.ä.

<sup>496</sup> Vgl. hierzu Subramaniam/Venkatraman (2001), S. 363.

<sup>497</sup> Vgl. hierzu Subramaniam/Venkatraman (2001), S. 363, ferner Nonaka (1994).

<sup>498</sup> Dass dies ein höchst kritikwürdiger Gedanke ist, wird später noch gezeigt.

vorhanden bzw. der Zugriff darauf gewährleistet sein. Die an anderer Stelle identifizierte Tendenz zur Vernetzung und entsprechender Ressourcenverlagerung ins Netz kann hier einen wichtigen Beitrag leisten, diese Kapazität zu schaffen. Somit muss nicht zwingend die benötigte Kapazität tatsächlich physisch, z.B. in Form von sogenannten dedizierten Servern<sup>499</sup>, vorgehalten werden, vielmehr muss nur der netzbasierte Zugriff darauf realisiert werden.

Es wurde bereits konstatiert, dass *reziproke bzw. teamorientierte Interdependenzformen*, wie sie hier vorliegen, insbesondere durch informelle Koordinationsmechanismen unterstützt werden können<sup>500</sup>. Diese Mechanismen basieren zum großen Teil auf persönlicher, direkter Interaktion. Somit wird auch hier einmal mehr die Kritik laut, dass neue IuK zwar durch die Öffnung von grenzüberschreitenden Kommunikationskanälen unterstützt, jedoch den unmittelbaren Kontakt nicht ersetzen kann.

#### 6.4.4.3 Motivationale Barrieren und unbeabsichtigter Wissensverlust

Motivationale Barrieren wären im Rahmen einer Center-of-Excellence-Ausrichtung ein Faktor, der in der Lage wäre, die gesamte Funktionalität auszuhebeln. Die Problematik des unbeabsichtigten Wissensverlustes ist hier von großer Bedeutung. Zum einen existieren reziproke Kommunikationsflüsse und –kanäle, die zudem entsprechend ausgestattet sind, um implizites und „junges“ Wissen zu transportieren, zum anderen liegen reziproke Interdependenzen vor, die zu einem hohen und unübersichtlichen Verflechtungsgrad führen. Die Transparenz des Kommunikationsnetzes geht vielfach mit einer zunehmend komplexen Organisationsstruktur verloren. Damit einher geht das Problem der Nachvollziehbarkeit – eine solche Struktur lässt es kaum noch zu, eindeutig einzugrenzen, wo Wissen die Organisation verlässt. Hierdurch wird deutlich, dass Sicherungskonzepte von höchster Bedeutung sind.

Eine Möglichkeit der Sicherung stellt etwa die Auslegung der Hardware dahingehend dar, dass Datentransfer nur kontrolliert über gesicherte Netze geschehen kann. Magnetische

---

<sup>499</sup> „Dediziert“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die IuK-Hardware eindeutig einer Nutzergruppe und einer Aufgabe zugeordnet ist.

<sup>500</sup> Einige Autoren sprechen in diesem Kontext von flexiblen und vielfältigen Koordinationsmechanismen, vgl. Gaßmann (1997a), S. 57, ferner Bartlett/Goshal (1990), S. 201ff. Realisiert man den Netzwerkgedanken in diesem Zusammenhang tatsächlich in der Hinsicht, dass prinzipiell gleichberechtigte Knoten die Aufgaben übernehmen, für die sie die größte Befähigung aufweisen, können Koordinationsmechanismen wie Zentralisierung nicht aufrecht erhalten werden.

und optische Laufwerke werden hierbei aus den Arbeitsstationen der Mitarbeiter entfernt. Datenflüsse werden protokolliert und kontrolliert. Somit besteht zumindest in Hinsicht auf bereits mediatisiertes Wissen ein hoher Sicherheitsstandard.

#### 6.4.4.4 Potenzielle Probleme und kritische Reflexion der Centers-of-Excellence Auslegung

Als Kritikpunkt kann angeführt werden, dass aufgrund des hohen Streuungsgrades ein beträchtlicher Koordinationsaufwand zu bewältigen sein wird, welcher natürlich ressourcenintensiv ist. Fraglich ist zudem, ob es in der Realität umsetzbar ist, dass projektabhängig Führungsrollen neu vergeben werden. Eine ausgeprägte technikorientierte Expertise geht nicht notwendigerweise einher mit Fähigkeiten, die zur erfolgreichen Koordinierung und Leitung eines geographisch gestreuten F&E-Projektes notwendig sind. Eine zu technikorientierte Sicht kann daher Probleme implizieren, die managementseitig zu lösen wären. Eine Forderung, die sich daraus ableiten ließe, wäre, entsprechende Kompetenzzentren mit Fähigkeiten, in der Regel durch personelle Ressourcen, auszustatten, die diese Managementleistungen erbringen können. Darüber hinaus ist anzumerken, dass die Einrichtung und Pflege einer neuen IuK-Infrastruktur mit einem hohen Vernetzungsgrad und mit hohen Anforderungen an die Übertragungskapazität hohe Aufwendungen impliziert.

#### 6.4.5 Netzwerkmodell

Das Netzwerkmodell ähnelt dem Center-of-Excellence-Modell in den relevanten Merkmalen weitestgehend. Bedeutsames Unterscheidungskriterium ist die Absenz einer zentral kontrollierenden Schaltstelle beim Netzwerk. Genau hier setzt die Hauptkritik an.

Das Netzwerkmodell wird in der praktischen Umsetzung auf Probleme stoßen, die daraus resultieren, dass netzwerktheoretische Erwägungen vielfach zu kritiklos auf das Sozialsystem Unternehmen übertragen werden. So werden bei der Annahme von weitestgehend autarken F&E-Zentren künstlich Schnittstellen geschaffen, die zusätzliche Probleme etwa im Zusammenhang mit der Bereitschaft zur Weitergabe von Wissen generieren, wie diese bereits auch erörtert wurden. Diese Problematik lässt sich nicht einfach durch das immer noch vage Konstrukt der flexiblen Koordinationsmechanismen eliminieren und – wie ebenfalls bereits bemerkt – auch nicht durch den Einsatz von IuK. In der Praxis lässt sich daher

beobachten, dass den F&E-Zentren eigene, spezialisierte Aufgabenbereiche zugewiesen werden<sup>501</sup>. Somit scheint sich der Gedanke, jedes Zentrum könne jede Aufgabe wahrnehmen, nicht in die Praxis umsetzen zu lassen. Zudem impliziert diese Aufgabenzuweisung bereits die Existenz einer übergeordneten, durch Aufgabenzuweisung koordinierenden Stelle, was den Netzwerkgedanken an sich aushebelt. Eine Untersuchung von Randoy/Li, welche unter anderem die Einordnung von Tochtergesellschaften anhand der vorzufindenden Wissensflüsse nach Gupta/Govindarajan empirisch nachzuweisen versucht, kommt bei einer Analyse über 25 Branchen hinweg zu dem Ergebnis, dass *nur in einer Branche* eine Situation vorzufinden war, in der die dem Netzwerkgedanken entsprechende Ausprägung des „Integrated Player“ vorzufinden war<sup>502</sup>.

#### **6.4.6 Zusammenfassung: Leistungspotenzial der neuen IuK**

Die bereits gewonnenen Erkenntnisse zeigen die Tendenz auf, dass internationale F&E-Aktivitäten, die von einem hohen Explizierbarkeitsgrad des zu transferierenden Wissens geprägt sind, effektiv durch den Einsatz neuer IuK unterstützt werden können. Gleiches gilt für gestreute Aufgaben, deren Koordinationsbedarf derart ausgelegt ist, dass definierbare Teilaufgaben abgestimmt werden müssen. Die folgenden Ausführungen fassen die Resultate zusammen. Nachdem das Wirkungspotenzial neuer IuK auf die Internationalisierungsbarrieren dargestellt wird, münden die Erörterungen in der Identifikation einer Typologieausprägung, welche die Balance zwischen den konkurrierenden Faktoren Internationalisierungsgrad und Informationsverarbeitungsbedarf besser als andere Ausprägungen vereint.

- **Kommunikation**

Bezüglich der Verbesserung der Kommunikation lassen sich spezifische Potenziale aufzeigen. Diese beschränken sich jedoch primär auf die Übermittlung von explizierbaren Wissensinhalten, wie sie im Bereich der Entwicklung gängig sind. Aus dieser Sicht kann

---

<sup>501</sup> Vgl. hierzu etwa Gaßmann (1997a), S. 58, die dort angeführten Beispiele sind weniger einem Netzwerkmodell, sondern vielmehr einer Center-of-Excellence-Orientierung zuzuordnen. So wird Nestlé genannt, welches seinen F&E-Standorte klar getrennten Technologiebereichen zuordnet. Carbonare/Völker identifizieren diese Tendenz ebenfalls in der Pharma-Branche, vgl. Carbonare/Völker (1996), S. 65f.

<sup>502</sup> Vgl. Randoy/Li (1998), S. 93ff.

also eine entsprechend ausgelegte IuK-Infrastruktur eine internationale Streuung von Entwicklungsaktivitäten positiv beeinflussen. Die durch neue IuK vermittelbare soziale Präsenz genügt den Anforderungen an die Übertragung von explizierbarem Wissen. Diese Aussage kann so nicht für die Grundlagenforschung getroffen werden. Hier ist auch die neue IuK nicht in der Lage, die Notwendigkeit einer räumlichen Konzentrierung aufzulösen, ein direkter Kontakt bei frühen Phasen des Innovationsprozesses wird als unumgänglich angesehen<sup>503</sup>.

- **Koordination**

Groupware-Funktionalitäten bieten vielfältige Möglichkeiten der Abstimmung grenzüberschreitend zusammenarbeitender F&E-Einheiten. Die zentrale Einschränkung stellt die Strukturierbarkeit der jeweiligen Aufgabe dar. Klar definierbare Arbeitspakete können über verschiedene Standorte hinweg verteilt und zu einem späteren Zeitpunkt wieder zusammengeführt werden. IuK-gestützte Kommunikationsmöglichkeiten, Datenbanken, Kalenderfunktion etc. erlauben die Schaffung einer gemeinsamen Arbeitsgrundlage über international gestreute Einheiten hinweg. Wiederrum gilt, dass internationale gestreute Entwicklungsaktivitäten diese Charakteristika aufweisen. Sind jedoch Zielsetzung, zeitliche Dauer, technische Gegebenheiten weniger klar, wie dies im Rahmen von Grundlagenforschungsaktivitäten der Fall ist, vermag neue IuK nicht, eine entsprechend hohe Bindung aufrechtzuerhalten oder gar herzustellen.

- **Unbeabsichtigter Wissensverlust**

Bezüglich der Faktoren „Unbeabsichtigter Wissensverlust“ gilt, dass Sicherungskonzepte den Abfluss oder Verlust von Daten über IuK-gestützte Kommunikationskanäle verhindern können. Trotzdem ist ein Verlust nicht auszuschließen, wenn Menschen ihr Wissen über Unternehmensgrenzen hinaus kommunizieren. Auch hier ist festzuhalten, dass Daten, welche in IuK erfassbar sind, durch neue IuK gesichert werden können, Wissensinhalte, welche personengebunden sind, hingegen nicht.

---

<sup>503</sup> Vgl. etwa Heftrich (2000), S. 146.

- **Motivationale Barrieren zur Weitergabe von Wissen**

Neue IuK kann Kommunikationskanäle bereichern und erweitern. Sie kann auf diesem Wege dazu beitragen, eine transferfreundliche Unternehmenskultur zu schaffen, ausschlaggebend sind jedoch Faktoren, welche sich auf Einbindung und Sozialisation der Mitarbeiter konzentrieren<sup>504</sup>.

Somit kann also ausgesagt werden, dass neue IuK in der Lage ist, eine Internationalisierung von Entwicklungsaktivitäten voranzutreiben. Die sich hieraus ergebenden Kommunikations- und Koordinationsbedarfe können durch die Informationsverarbeitungskapazität, die neue IuK bietet, adäquat gedeckt werden. Unternehmen haben hierdurch erweiterte Möglichkeiten, die internationale Konfiguration ihrer Entwicklungsaktivitäten zu gestalten. Dieses Potenzial läßt sich bei Grundlagenforschung jedoch nicht erkennen.

Auf Basis dieser Überlegungen gilt es nun zu begründen, welche der Typologieausprägungen die Balance zwischen den Vorteilen und den Problemen einer grenzüberschreitenden Streuung besser als andere Ausprägungen realisiert unter der Nebenbedingung einer höchstmöglichen Internationalität. Trotz der Tatsache, dass das Netzwerkmodell die aus Modellsicht „internationalste“ Variante darstellt, setzt sich das Kompetenzzentrumsmodell sowohl in bezug auf IuK-Unterstützbarkeit, als auch in der Praxis zusehends als geeignetstes Konfigurationsmuster internationaler F&E durch<sup>505</sup>. Dies kann nicht zuletzt darin begründet werden, dass das „Mehr an Internationalität“ eines Netzwerkes, welches in einer erhöhten Flexibilität begründet liegt, zusätzlich Probleme schafft, die ein Center-of-Excellence-Modell in der Intensität nicht aufweist.

**Kommunikation** kann dahingehend angemessen realisiert werden, dass zentrumsübergreifend fertige Arbeitseinheiten, die zu einem weiten Teil explizierbar sind, übertragen werden, was sich, wie gezeigt, durch den IuK-Einsatz unterstützen lässt. Zwar soll ein Aus-

---

<sup>504</sup> Vgl. hierzu etwa Heppner (1997), S. 212ff.

<sup>505</sup> Vgl. hierzu Gaßmann (1997a), S 58ff. Der Autor stellt unter dem Oberbegriff des integrierten Netzwerkes Beispiele vor, die eher einer Kompetenzzentrumsstruktur im obigen Sinne zuzuordnen wären. Die Forderung einer „organischen“, dynamischen Aufgabenzuweisung für die Zentren wird in der Praxis kaum aufrecht zu erhalten sein, da dies Spezialisierungsvorteile eliminieren würde. Vgl. ferner Carbonare/Völker (1996), S. 66.

tausch zwischen den Standorten gefördert werden, jedoch impliziert der „Zentrums-Gedanke“, dass Aufgabeneinheiten, welche entsprechend den vorhandenen Kompetenzen zugewiesen werden, innerhalb eines Standorts bearbeitet werden, wodurch persönliche Interaktion und entsprechend hohe soziale Präsenz aufgrund von räumlicher Nähe gewährleistet wird. Die einzelnen komplementären Arbeitseinheiten werden dann in einem reiferen Stadium zusammengefügt.

Die **Koordination** der F&E-Auslandsstandorte geschieht über eine projektspezifische Zentrale. Allein die Existenz einer Zentrale, sprich das Vorhandensein einer Hierarchie, wirkt unsicherheitsreduzierend. Der Netzwerkgedanke, der letztendlich zu einer Absenz einer Zentrale führt, würde insbesondere in bezug auf eine F&E-Abteilung, in der Projekte einen hohen Stellenwert haben, zu Problemen führen, da Projekte grundsätzlich die Notwendigkeit einer Steuerung und Kontrolle aufweisen. IuK kann, wie aufgezeigt, im Rahmen von insbesondere formeller Koordination Beiträge leisten, ebenfalls, jedoch in begrenztem Umfang, im Rahmen von informeller Koordination durch die Eröffnung von weiteren bzw. informationsreicheren Kommunikationskanälen. Der Forderung nach einer organisatorischen Umsetzung des Koordinationsbedarfes wird durch die Errichtung einer zentralen Führung nachgekommen.

**Unbeabsichtigter Wissensverlust** kann auch hier nicht ausgeschlossen werden. Natürlich sind IuK-seitig entsprechende Vorkehrungen zu treffen. Doch auch in diesem Kontext erweist sich das Vorhandensein einer Zentrale als vorteilhaft; Wissensströme können zu einem gewissen Grad nachvollzogen und somit eventuell vorhandene Sicherheitslücken geschlossen werden. IuK-seitig ergibt sich die Möglichkeit, IuK-Ressourcen und Berechtigungen selektiv und projektabhängig zu vergeben, z.B. kann für bestimmte Vorhaben der Zugriff auf spezifische Daten nur einem begrenzten Personenkreis ermöglicht werden. Diese Möglichkeit der Vorselektion ergibt sich in einem Netzwerkmodell nicht.

**Motivationale Barrieren der Wissensübermittlung** können natürlich die Funktionsfähigkeit des Modells aushebeln, jedoch liegt es in der Natur der Ausprägung selbst, dass eine Wissensweitergabe gefördert wird. Diese ist nämlich notwendig, um letzten Endes Resultate in Form von Inventionen zu generieren, die ein Zentrum allein kaum bewerkstelligen

könnte. Vielfältige Vorteile einer F&E-Internationalisierung können hierdurch realisiert werden, wie etwa spezifische Wissensvorsprünge, Kostenvorteile, Anschluss an regional vorhandene Wissenszentren.

## 6.5 Informationsverarbeitungsbedarfe im Zusammenhang mit der Länderdimension

### 6.5.1 Allgemeine Überlegungen

Eine gewisse argumentative Sonderstellung nimmt die Länderdimension aufgrund der Tatsache ein, dass sie einen Bereich darstellt, der in allen Konfigurationen gänzlich unterschiedlich ausgeprägt sein kann. Es kann entsprechend des zugrunde liegenden Verständnisses von Internationalität angenommen werden, dass durch eine Vervielfachung der Länder, in denen Aktivitäten ausgeübt werden, der Internationalitätsgrad ansteigt.

Grundsätzlich ergibt sich aus einer erhöhten Streuung die Notwendigkeit der weiterreichenden Vernetzung. Dies ist jedoch angesichts der Ubiquität von Internettechnik als unproblematisch anzusehen, da prinzipiell jedes Endgerät mit geringem Aufwand internetfähig gemacht werden kann.

Bedeutsam zur *Ausnutzung von verschiedenen Zeitzonen* sind IuK-Werkzeuge, die *asynchrone Kommunikation* unterstützen. Somit lässt sich eine sogenannte 24-Stunden-Entwicklung realisieren, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass sich Arbeitsgruppen in entsprechend angeordneten Zeitzonen jeweils acht Stunden der Bearbeitung eines Projektes widmen und dies angemessen dokumentiert zum Ende der Arbeitszeit an das folgende Team übergeben. Voraussetzung hierfür ist eine hohe Kodifizierbarkeit und somit Digitalisierbarkeit der relevanten Inhalte und Wissenskomponenten, wie es an anderer Stelle bereits dargestellt wurde. Hieraus lassen sich nun Schlussfolgerungen ableiten.

- Dieses Arbeitsmodell eignet sich nur bedingt bzw. nicht für Forschungsvorhaben, welche durch ein hohes Maß an implizitem Wissen gekennzeichnet sind. Klar strukturierte Aufgaben lassen sich jedoch entsprechend weltweit verteilen<sup>506</sup>.

---

<sup>506</sup> Beispielhaft könnte hier CAD-Designerstellung im Entwicklungsprozess eine Automobils genannt werden, wie es etwa bei Ford gehandhabt wird.

- Eine weltweite Staffelung macht nur Sinn bei entsprechender Ausrichtung der strukturellen Gegebenheiten des Unternehmens. Eine derartige Konfiguration wird bei einer ethnozentrischen Auslegung nicht vorzufinden sein, da in dieser Ausrichtung Wissen nur zentral entwickelt wird. Möglich ist eine derartige Konzeption bei einem Center-of-Excellence und einem Netzwerkmodell – diese weisen das gemeinsame Merkmal auf, dass alle Aktivitäten an jedem Standort durchgeführt werden können und nicht notwendigerweise eine regionale Beschränkung des Verantwortungsbereiches der Auslandsgesellschaften gegeben sein muss. Zudem ist anzumerken, dass einer Streuung der Aufgabe über Zeitzone hinweg nicht die Idee eines „Weltproduktes“ zugrunde liegen muss – sie eignet sich in besonderem Maße, um Länderwissen einfließen zu lassen, welches an bestimmten Standorten nicht verfügbar ist.

Hinzuzufügen ist, dass eine weitreichendere Streuung die Problematiken, die sich aus vielen der bereits genannten Aspekte ergeben, potenziert. Schafft man ein Netzwerk aus beispielsweise vier anstelle von drei Standorten, so existieren bereits sechs anstelle von drei Querverbindungen. Dieses überproportionale Wachstum impliziert natürlich überproportional zunehmende Systemkomplexität. Die Häufigkeit koordinationsbezogener Problemsituationen wird durch eine zunehmende Dezentralisierung steigen, mit der Häufigkeit die zugehörigen Kosten.

### **6.5.2 F&E im Kontext unterschiedlicher Kulturen**

Trotz der Fokussierung von F&E auf technologische und technische Aufgaben- und Fragestellungen sind diese Bereiche nicht frei von kulturellen Prägungen. Wie bereits festgestellt wurde, sind Personen in ihrer Funktion als Aufgabenträger als zentrales Element von F&E anzusehen.

Hieraus ergibt sich die Relevanz kultureller Gegebenheiten bezüglich Ansiedlung und Gestaltung grenzüberschreitender F&E-Aktivitäten. Jones/Davis etwa untersuchten landeskulturelle Auswirkungen auf F&E-Aktivitäten auf Basis der Kulturdimensionen von Hofste-

de<sup>507</sup>. Die Autoren entwerfen einen Ansatz, der für spezifische Aufgabenfelder der Standorte bestimmte Ausprägungsprofile vorschlägt. Je mehr Eigenständigkeit erforderlich ist und je mehr Grundlagenforschung in einem Standort betrieben wird, desto geringer sollen die Kategorien Machtdistanz, Unsicherheitsvermeidung und Maskulinität ausgeprägt sein<sup>508</sup>. Einen Überblick über die Arbeit gibt folgende Abbildung.

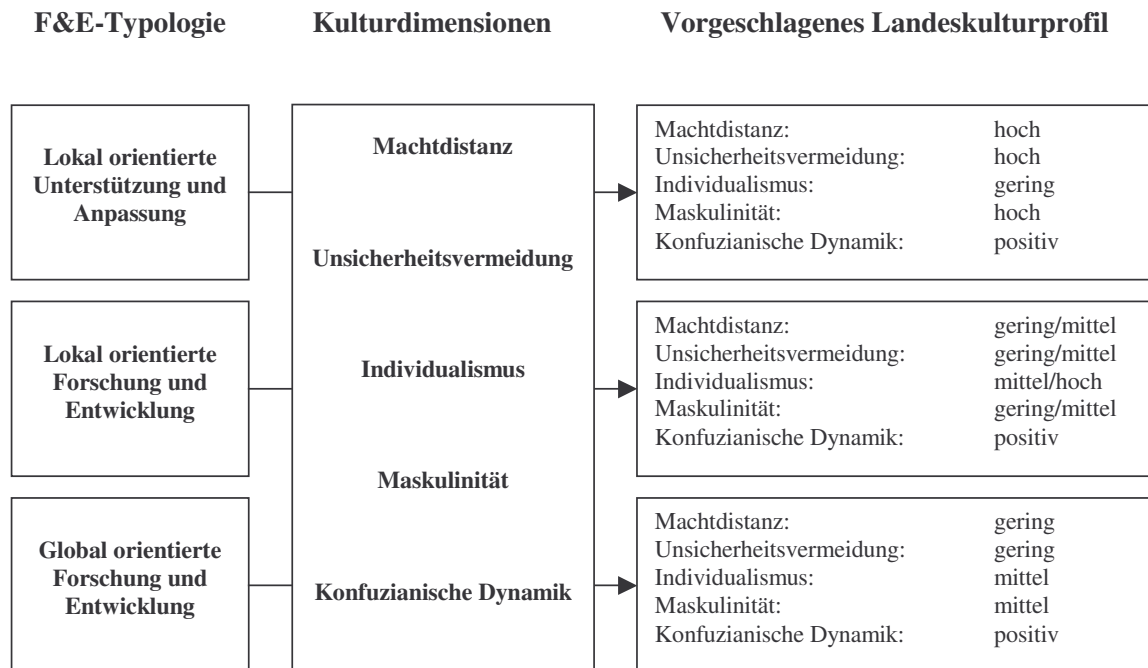


Abb. 30: Landeskulturprofil in Abhängigkeit von der F&E-Aufgabenstellung<sup>509</sup>

Quelle: in Anlehnung an Jones/Davis (2000), S. 32.

Zieht man zudem die Tatsache in Betracht, dass F&E primär der Generierung von Wissen dient, sind in diesem Kontext ebenfalls Fragestellungen und Untersuchungen relevant, die auf Wissenstransfer und –handhabung in einem internationalen Rahmen abstellen. Beispielfhaft sei die Untersuchung von Lam angeführt, welcher aufgezeigt hat, dass die Handhabung von Wissen in verschiedenen Kulturkreisen unterschiedlich vollzogen wird<sup>510</sup>. So wurden in englischen Unternehmen Präferenzen für explizites, kontextunabhängiges Wis-

<sup>507</sup> Vgl. Jones/Davis (2000), S.24ff., weitere in diesem Bereich einschlägige Arbeiten sind etwa die von Kedia/Keller/Julian (1992), Nakata/Sivakumar (1996) oder Shane (1993), die Modellierungen von Hofstede finden sich etwa in Hofstede (1980).

<sup>508</sup> Vgl. Jones/Davis (2000), S. 32ff.

<sup>509</sup> in Anlehnung an Jones/Davis (2000), S. 32.

<sup>510</sup> Vgl. Lam (1997); Lam vergleicht japanische und englische Unternehmen.

sen, in japanischen Unternehmen Präferenzen für implizites und kontextgebundenes Wissen identifiziert<sup>511</sup>.

Einen anderen Fokus wählen die Autoren Nakata/Sivakumar. Diese beleuchten den Zusammenhang von Landeskultur und bestimmten Phasen des Innovationsprozesses, der auslösenden Phase einer Produktneuentwicklung und der Umsetzungsphase. Typische Aktivitäten in der auslösenden Phase sind etwa Ideengenerierung, Konzepttests und Screening, während in der Umsetzungsphase produktorientierte Entwicklung, Markttests und Einführung stattfinden<sup>512</sup>. Ebenfalls basierend auf Hofstedes Kulturdimensionen wird ein Profil entwickelt, welches die Eignung bestimmter kultureller Prägungen für das Vorantreiben der Prozessphasen bewertet. Die Autoren identifizieren insbesondere eine positive Wirkung von hohem Individualismus auf die auslösende Phase, während in einer hohen Machtdistanz, hoher Maskulinität und hoher Unsicherheitsvermeidung Eigenschaften gesehen werden, welche die Umsetzungsphase positiv beeinflussen<sup>513</sup>. Diese Erkenntnisse wurden jedoch keinem empirischen Test unterzogen.

Als Fazit kann gezogen werden, dass die Allokation bestimmter F&E-Aktivitäten nicht gänzlich entkoppelt von den landeskulturellen Gegebenheiten geschehen darf. Die Erarbeitung von konkreten Gestaltungsempfehlungen bedürfte jedoch zuerst einer klaren und zweckdienlichen Definition des Kulturbegriffes. Der Grund für die Dominanz der Hofstede-Konzeption im betriebswirtschaftlichen Schrifttum ist weniger in ihrer hohen Eignung, sondern vielmehr in ihrer einfachen Handhabbarkeit zu suchen.

Die direkten und kurzfristig anwendbaren Möglichkeiten, die sich zur Reduzierung von kulturinduzierten Problemen aus dem Einsatz von IuK ergeben, sind als eher gering einzuschätzen. Die Ansicht, dass durch eine vereinfachte und informationsreichere IuK-mediatisierte Kommunikation potenziell kulturbedingte Verständnisprobleme beseitigt werden können, wurde bereits relativiert<sup>514</sup>.

---

<sup>511</sup> Vgl. hierzu Lam (1997), S. 975ff., ferner Bendt (2000), S. 112. sowie S. 133ff.

<sup>512</sup> Vgl. Nakata/Sivakumar (1996), S. 62.

<sup>513</sup> Vgl. Nakata/Sivakumar (1996), S. 62ff.

<sup>514</sup> Im Zusammenhang mit der Thematik der Informationsüberflutung wurde gezeigt, dass ein größerer Informationsreichtum sogar *Verständnisprobleme hervorrufen kann*.

Bedeutsamer in diesem Kontext scheinen übergeordnete Wirkungszusammenhänge zu sein. So kann festgestellt werden, dass der weitreichende Einsatz und Verbreitungsgrad von IuK globalisierende Wirkung auf Wirtschaft und Gesellschaft hat<sup>515</sup>. Aggarwal konstatiert etwa einen IuK- bedingten Trend zu einer Verringerung der Machtdistanz und des Individualismus<sup>516</sup>, was er auf die universelle Verfügbarkeit von Informationen und damit auf die schrumpfende Möglichkeit, Informationen für eigene Zwecke zu horten, zurückführt. Auch Levitt attestiert der IuK, ein mitauslösender Faktor von Konvergenztendenzen zu sein, die zu einer Annäherung verschiedener Ländermärkte und somit ehemals abgrenzbarer Kultursysteme führt<sup>517</sup>. Dies hätte Auswirkungen auf die oben vorgestellten Kulturprofile; schlüssig sind diese Aussagen in bezug auf das Profil von Jones/Davis, welche eine verringerte Machtdistanz und Individualismus als passende Ausrichtung für eine global orientierte F&E ansehen.

### 6.5.3 Datensicherheit und rechtliche Regelungen

Ein weiteres Problemfeld eröffnet sich im Kontext einer Aktivitätenverteilung auf verschiedene Länder im Bereich der Sicherheitserwägungen. Wie bereits an anderer Stelle dargestellt, sind F&E-bezogene Daten besonders schutzwürdig. Entsprechend sollte deren Übermittlung gewissen Sicherheitsstandards unterliegen, wie dies etwa durch *kryptographische* Verfahren gewährleistet werden kann. Verschlüsselungstechnik ist jedoch dahingehend als sensibler Bereich anzusehen, als dass variierende rechtliche Rahmenbedingungen in verschiedenen Ländern existieren, die Ein- und Ausfuhr von entsprechenden Techniken reglementieren. In Deutschland bestimmt das Bundesausfuhramt über die Zulässigkeit der Verwendbarkeit von kryptographischen Verfahren in bestimmten Embargoländern. Zudem existieren vielfältige länderspezifische Einschränkungen<sup>518</sup>. Besonders rigide Ein- und Ausfuhrbeschränkungen bis hin zu einem gänzlichen Verbot sehen die

---

<sup>515</sup> Vgl. hierzu Aggarwal (1999), S. 85.

<sup>516</sup> Vgl. Aggarwal (1999), S. 90; der Autor verwendet zwar eine andere Terminologie, stellt letzten Endes jedoch auf die genannten Bereiche ab.

<sup>517</sup> Vgl. Levitt (1983), S. 92.

<sup>518</sup> So regelt etwa in den USA der Gesetzgeber die Aus- und Einfuhr von Kryptographie durch „Export Administration Regulations“ – die aktuellen gesetzlichen Regelungen veröffentlicht das Ausfuhrministerium unter <http://www.bxa.doc.gov/Encryption/Default.htm>. Die Europäische Union beschränkt die Ausfuhr von Gütern mit doppeltem Verwendungszweck im Rahmen der gemeinsamen Außen- und Sicherheitspolitik, eine Übersicht über derartige Güter findet sich unter [http://europa.eu.int/lex/de/lif/dat/1999/de\\_499Y0812\\_01.html](http://europa.eu.int/lex/de/lif/dat/1999/de_499Y0812_01.html) – hier ist ebenfalls Kryptographie-Software aufgelistet.

Staaten Osteuropas vor, zudem China, Indien, Israel, Korea, Pakistan, Singapur<sup>519</sup>. Als einziger westeuropäischer Staat weist Frankreich überdurchschnittlich scharfe Regulierungen auf. Somit ist festzuhalten, dass eine Allokation in Ländern, die unter eine Embargo-Regelung fallen, aus Sicht der Datensicherheit als Entscheidungsalternative ausscheidet.

Hinsichtlich der Ausfuhr von Kryptographieprodukten hat das sogenannte *Wassenaar-Abkommen*<sup>520</sup> (Juli 1996, aktueller Stand des Abkommens: Dezember 2000) internationale Gültigkeit. Dieses von 33 Staaten ratifizierte Abkommen<sup>521</sup> soll in erster Linie dem grenzüberschreitenden Transfer von Waffen entgegenwirken – es erlegt ebenfalls Kryptographie-Software mit einer Verschlüsselungsbreite von höher als 56 Bit Export- und Importkontrollen auf, da davon ausgegangen wird, dass militärische bzw. menschenrechtsverletzende Aktivitäten hierdurch unterstützt werden könnten.

Folgende Kriterien müssen allesamt erfüllt sein, damit eine Verschlüsselungstechnik völlig unbeschränkt ein- und ausgeführt werden darf. Das Produkt muss

- im Handel frei verfügbar sein (Direktverkauf, Versandverkauf, E-Commerce oder telefonischer Kauf);
- derart gestaltet sein, dass die kryptographische Funktionalität nicht vom Anwender verändert werden kann;
- die Installation und Deinstallation problemlos vom Nutzer ohne Unterstützung des Herstellers vorgenommen werden kann und
- technische Details der zuständigen Behörde zugänglich gemacht werden.

Ist einer dieser Faktoren nicht erfüllt, greift das Abkommen, sprich Aus- und Einfuhr müssen durch die jeweiligen Landesbehörden genehmigt werden. Jedoch wird noch eine Ausnahme formuliert, wenn das Produkt derart gestaltet ist, dass es nur Leserechte vergibt oder die Ausführung von kopiergeschützter Software gestattet<sup>522</sup>. Dies erlaubt zumindest den unbeschränkten Einsatz von Kryptographiesoftware, wenn Wissen nur in eine Richtung elektronisch transferiert wird, was dem Netzwerkgedanken natürlich widerspricht.

---

<sup>519</sup> Einen ausführlichen Überblick über länderspezifische Regelungen findet sich unter Koops (2001), ferner unter <http://www.gilc.org/crypto/crypto-results.html> (01.10.2003).

<sup>520</sup> Siehe hierzu <http://www.waasenaar.org>.

<sup>521</sup> Argentinien, Australien, Österreich, Belgien, Bulgarien, Kanada, Tschechische Republik, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Griechenland, Ungarn, Irland, Italien, Japan, Luxemburg, Niederlande, Neuseeland, Norwegen, Polen, Portugal, Republik Korea, Rumänien, Russische Föderation, Slowakische Republik, Spanien, Schweden, Schweiz, Türkei, Ukraine, Vereinigtes Königreich, USA.

<sup>522</sup> Vgl. hierzu Wassenaar-Liste, Kategorie 5, Teil 2 „Information Security“, einzusehen etwa unter [http://www.wassenaar.org/list/wa-list\\_02\\_1cat5p2.pdf](http://www.wassenaar.org/list/wa-list_02_1cat5p2.pdf) (01.10.2003).

Es lassen sich also folgende Konsequenzen ableiten. Staaten, die den Einsatz von kryptographischer Software gänzlich unterbinden, können aus Gründen der Datensicherheit nicht in ein IuK-gestütztes F&E-Netzwerk eingebunden werden. Soll zudem Verschlüsselungssoftware zum Einsatz kommen, welche dem Wassenaar-Abkommen unterliegt, ist die in einem Land jeweils zuständige Stelle zu konsultieren, ob das entsprechende Produkt ein- oder ausgeführt werden darf.

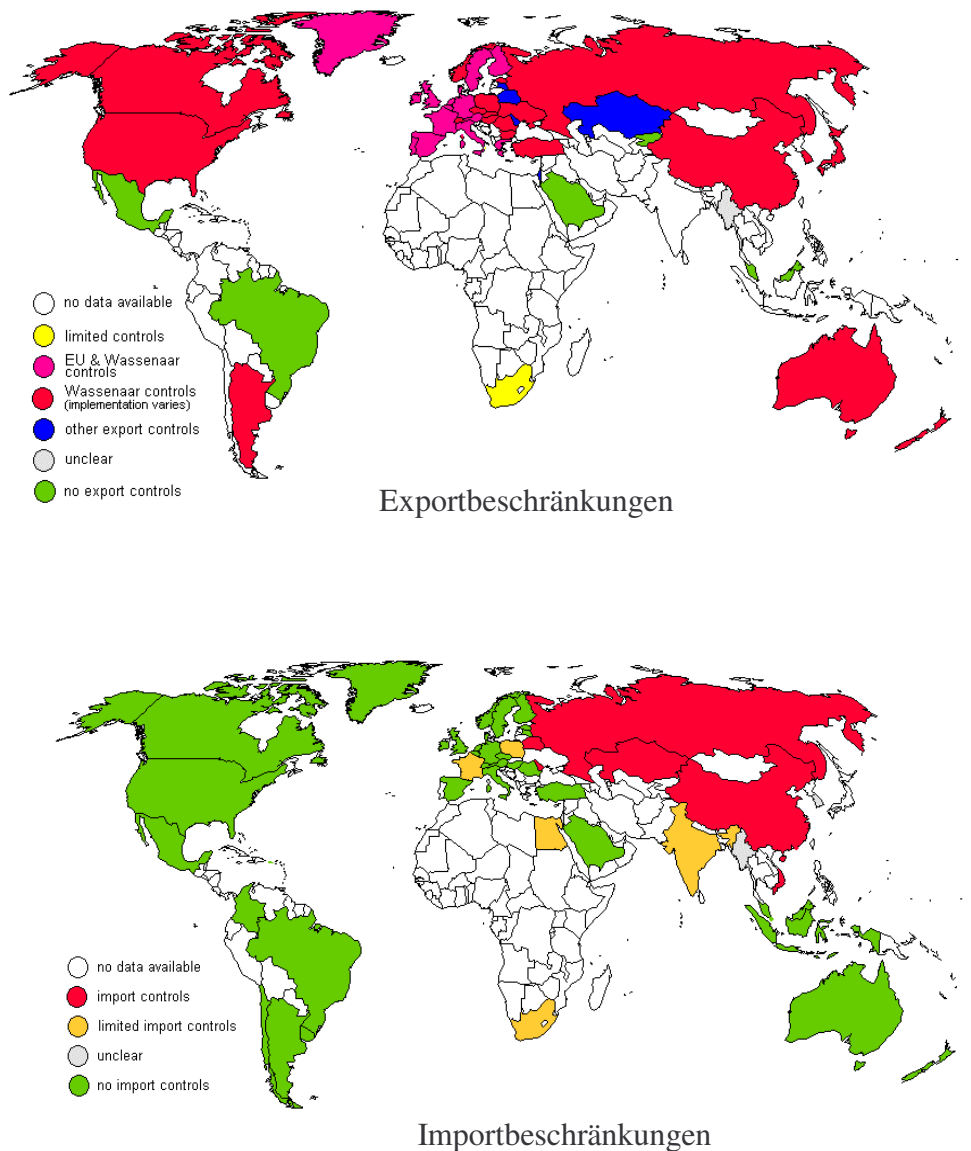


Abb. 31: Geographische Übersicht über Export- und Importbeschränkungen für Kryptographieprodukte.

Quelle: in Anlehnung an Koops (2001).

## 7 Zusammenfassende Betrachtung: Gestaltungsempfehlungen für die Unterstützung von international gestreuter F&E durch IuK

Die Euphorie bezüglich dessen, was IuK zu leisten vermag, muss angesichts der teils sehr kritischen Ausführungen der Arbeit gebremst werden. Der Einsatz von innovativen Medien muss kontextspezifisch erfolgen, ein „organisational slack“ hinsichtlich der Verfügbarkeit von IuK bedeutet nicht zwangsläufig bessere Ergebnisse. Was IuK jedenfalls nicht leisten kann, ist eine Verminderung der Notwendigkeit von Managementtätigkeiten im Sinne von Kreativität in der organisationalen Auslegung, im Sinne von Steuerung und Führung. IuK selbst wirkt nicht zwingend komplexitäts- oder unsicherheitsreduzierend – dieser Effekt tritt nur ein, wenn gewisse Rahmenbedingungen erfüllt werden. Angesichts der Heterogenität dessen, was die betriebswirtschaftliche Realität an Situationen und Problemstellungen anzubieten hat, ist es kaum möglich, all dies in Gänze abzudecken. Jedoch sollen als Fazit der vorliegenden Arbeit noch einmal grundlegende Erkenntnisse und Anforderungen synthetisiert werden, die sich aus den Überlegungen ergeben, wie internationale F&E und IuK zusammenwirken.

So lassen sich etwa folgende Forderungen ableiten<sup>523</sup>.

Die in ein Forschungsvorhaben eingebundenen, an verschiedenen Standorten platzierten Mitarbeiter sollten bereits *persönlich Kontakt* haben; dies ist notwendig, um dem bereits erörterten Vertrauensverfall entgegenzuwirken und eine engere interpersonale Bindungen herzustellen, von denen wiederum koordinative Wirkung ausgehen kann. IuK kann, sofern dies entsprechend von organisationaler Seite ermöglicht wird, einen bedeutsamen Beitrag dazu leisten, informelle Netzwerke aufzubauen und zu pflegen<sup>524</sup>. Hierfür eignen sich insbesondere Instrumente, die eine einfache, unkomplizierte und schnelle Kommunikation ermöglichen. E-Mail weist hier sicherlich die größte Eignung auf. Hieraus ergibt sich jedoch die Schwierigkeit, eine Balance herzustellen zwischen der aus dieser Sichtweise her-

---

<sup>523</sup> Vgl. hierzu auch Howells (1995), S. 176.

<sup>524</sup> Vgl. Gaßmann (1997a), S. 196.

aus begründbaren notwendigen (teil-)privaten Nutzung von Medien und der ausschließlich dienstlichen Verwendung der IuK-Werkzeuge.

Bezüglich der optimalen Anzahl der Standorte, über die Projektmitarbeiter verteilt sind, lassen sich nur schwer Aussagen treffen. Im Schrifttum findet sich die Anzahl von zwei bis drei Standorten, die als optimal angesehen wird<sup>525</sup>.

Als organisatorische Variante ist die *Projektorganisation* vorzuziehen. Diese beinhaltet eine klare Zielsetzung hinsichtlich der Laufzeit und der gewünschten Ergebnisse, was wiederum unsicherheitsreduzierend und informationsverarbeitungsbedarfssenkend wirkt. Im Rahmen einer Projektstruktur können organisationale Routinen eingerichtet werden, die ihrerseits Unsicherheit und somit Informationsverarbeitungsbedarf reduzieren. Die vorteilhafteste Typologieausprägung ist diejenige der Center-of-Excellence, da sie spezifische Aufgaben an einzelnen Standorten bündelt. Somit ist etwa die Forderung nach einer zentralen Grundlagenforschung erfüllbar, ebenso wie diejenige nach einer zentralen Projektleitung, welche unsicherheitsreduzierend und koordinierend wirkt.

Ein unternehmensweiter Einsatz von IuK kann jedoch auch zentralisierungsfördernd wirken. Es ist anzumerken, dass im Rahmen der Globalisierungsdiskussion hervorgehoben wird, dass standardisierte und weltweit zum Einsatz kommende IuK-Systeme – sprich diejenigen Systeme, die in dieser Arbeit als „neu“ charakterisiert wurden – globalisierungsfördernde Wirkung aufweisen<sup>526</sup>. Im Zusammenhang mit Marktkonvergenz und Öffnung kann der Einsatz von vereinheitlichten IuK-Systemen auch zu einer unternehmensseitigen lokalen Konzentration von ähnlichen Aktivitäten führen. Angewendet auf den Bereich der F&E kann dies bedeuten, dass bei einer entsprechenden strategischen Grundorientierung des Unternehmens ein vorangetriebener IuK-Implementationsstand keinesfalls eine Streuung von F&E-Aktivitäten fördert, sondern vielmehr mit zu einer Konzentration derselben führen kann.

---

<sup>525</sup> Vgl. Howells (1995), S. 176.

<sup>526</sup> Vgl. hierzu etwa Härtel et al. (1996), S. 67.

Ein weiteres Problempotenzial ergibt sich zudem aus der Notwendigkeit, die sich wandelnden Möglichkeiten neuer, bis dato noch nicht verfügbarer IuK, richtig einzuschätzen, gegebenenfalls zu prognostizieren und in das bestehende IuK-System einzubinden<sup>527</sup>.

Der IuK sind zudem klar dort Grenzen gesetzt, wo menschliche Interaktion unmittelbar notwendig ist. Diese Notwendigkeit steigt mit Komplexität und dem Verflechtungsgrad der Aufgabe, wie es insbesondere im Bereich der Grundlagenforschung ausgeprägt ist. Somit ist hier ein Paradoxon aufgedeckt. Internationalisierung von F&E, insbesondere im Bereich der Grundlagenforschung, kann natürlich vielfältige neue Einflüsse mit sich bringen, die dem Innovationsprozess zuträglich sind. Diese Internationalisierung kann, wie aufgezeigt, innerhalb ihrer Grenzen durch IuK vorangetrieben werden. Entsprechend können zahlreiche Potenziale ausgeschöpft werden, wie sie in jedem Lehrbuch des Internationalen Managements als Vorzüge der Internationalisierung genannt werden. Nichtsdestoweniger können sie jedoch nur dann realisiert werden, wenn Bindungsstrukturen geschaffen werden, die denen einer räumlichen Konzentration ähneln. Interpersonelle Verflechtungen, wahrgenommene soziale Präsenz, informelle Netzwerke – all diese Aspekte sind Hebel, welche die Effektivität eines F&E-Vorhabens positiv beeinflussen, wenn nicht gar über Erfolg und Misserfolg entscheiden. Diese Kluft zwischen der Möglichkeit zur Dezentralisierung und der Notwendigkeit der Zentralisierung schafft Managementbedarf. Der bekannte empirische Befund, dass Investitionen in IuK und Reiseausgaben positiv korrelieren, wird hierdurch begreifbar. Dieser Zusammenhang stellt somit keinen Widerspruch dar, im Gegenteil – er erklärt sich hierdurch von selbst.

---

<sup>527</sup> Vgl. Heftrich (2000), S. 143.

## Literaturverzeichnis

### **Aggarwal, R. (1999)**

Technology and Globalization as Mutual Reinforcers in Business: Reorienting Strategic Thinking for the New Millennium, in: Oesterle J.-M./Wolf, J. (eds), Management International Review, Vol. 39, Special Issue 2, 1999, S. 83-104.

### **Allen, T. J. (1991)**

Managing the Flow of Technology - Technology Transfer and the Dissemination of Technological Information within the R&D Organization, Cambridge/MA 1991.

### **Allen, T./Hauptman, O.(1987)**

The Influence of Communication Technologies on Organizational Structure. A Conceptual Model for Future Research, in: Communication Research, Vol. 14, 5, 1987, S. 575-587.

### **Almeida, P./Grant, M (1998)**

International Corporations and Cross-Border Knowledge Transfer in the Semiconductor Industry. Working Paper No. 98-13, Carnegie Bosch Institute, URL: <http://cbi.gsia.cmu.edu/newweb/1998WorkingPapers/grant/Almeida.html> (10.10.2003).

### **Bartlett, C. A./Goshal, S. (1989)**

Internationale Unternehmensführung. Innovation, globale Effizienz, differenziertes Marketing, Frankfurt am Main/New York 1989.

### **Bartlett, C. A./Goshal, S (1990)**

Managing Innovation in the Transnational Corporation. in: Bartlett, C.A./Doz, Y./Hedlund, G. (eds.), Managing the Global Firm, London/New York 1990, S. 218-255.

**Bartosch, M (1989)**

Die Rolle der finanziellen Forschungsförderung bei der Entstehung von neuen, technologisch und wirtschaftlich bedeutsamen Innovationen. Theoretische Überlegungen und Fallstudien aus der High-Tech-Industrie in den USA, München 1989.

**Bäurle, I. (1996)**

Internationalisierung als Prozeßphänomen: Konzepte - Besonderheiten – Handhabung, Wiesbaden 1996.

**Beckmann, C. (1997)**

Internationalisierung von Forschung und Entwicklung. Explorative Analyse der Einflussfaktoren auf die Gestaltung internationaler F&E-Netzwerke am Beispiel der deutschen chemischen und pharmazeutischen Industrie, Aachen 1997.

**Beckmann, C./Fischer, J. (1994)**

Einflußfaktoren auf die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung in der deutschen Chemischen und Pharmazeutischen Industrie, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaftliche Forschung, 46. Jg., 7/8, 1994, S. 630-657.

**Beise, M./Belitz, H. (1996)**

Internationalisierung der F&E multinationaler Unternehmen in Deutschland, in: Gaßmann, O./v. Zedtwitz, M. (Hrsg.), Internationales Innovationsmanagement, München 1996, S. 215-230.

**Bendt, A. (2000)**

Wissenstransfer in Multinationalen Unternehmen, Wiesbaden 2000.

**Bergen, S. A. (1990)**

R&D Management. Managing projects & new products, Oxford/Cambridge 1990.

**Black, U. (1990)**

Internet-Technologien der Zukunft, München 1999.

**Bundesministerium für Bildung und Forschung (2000)**

Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands - Zusammenfassender Endbericht 1999, Bonn 2000.

**Boddewyn, J. J. (1985)**

Theories of Foreign Direct Investment and Divestment: A Classificatory Note, in: Management International Review, Vol. 25, 1, 1985, S. 57-65.

**Borrmann, W. A. (1970)**

Managementprobleme internationaler Unternehmungen, Wiesbaden 1970.

**Braun, C. C. (1994)**

Innovationsstrategien multinationaler Unternehmungen, Frankfurt a. M. 1994.

**Bresman, H./Birkinshaw, J./Nobel, R. (1999)**

Knowledge Transfer in International Acquisitions, in: Journal of International Business Science, Vol. 30, 3, 1999, S. 439-462.

**Brewer, T. L./Nollen, S. D. (1998)**

Knowledge Transfer to Developing Countries after WTO Theory and Practice in Information Technology in India 1998, URL: <http://cbi.gsia.cmu.edu/newweb/1998WorkingPapers/brewer/BrewerNollen.html> (10.10.2003).

**Brockhoff, K. (1999)**

Forschung und Entwicklung. Planung und Kontrolle, 5., ergänzte und erweiterte Auflage, München/Wien/Oldenburg 1999.

**Buchanan, W. (1997)**

Mastering the Internet, Houndsmills 1997.

**Buckley, P. J./Carter M. J. (2000)**

Managing Cross Border Complementary Knowledge: The Business Process Approach to Knowledge Management in Multinational Firms, Working Paper No. 98-2, Carnegie Bosch Institute, URL: <http://cbi.gsia.cmu.edu/newweb/1998WorkingPapers/buckley/buckley.html> (10.10.2003).

**Bürgel, H.D./Haller, C./Binder, M. (1996)**

F&E-Management, München 1996.

**Cantwell, J. (1992)**

The Internationalisation of Technological Activity and its Implications for Competitiveness, in: Granstrand, O./Hakanson L./Sjölander S. (eds.), Technology Management and International Business Internationalization of R&D and Technology, Chichester 1992, S. 75-95.

**Carbonare, B. D./Völker, R. (1996)**

Steuerung globaler F&E in der Pharmabranche, in: Gaßmann, O./v. Zedtwitz, M. (Hrsg.), Internationales Innovationsmanagement, München 1996, S. 57-72.

**Casson, M. (1991a)**

Introduction, in: Casson, M. (ed.), Global Research Strategy and International Competitiveness, Oxford/Cambridge 1991, S. 1-38.

**Casson, M. (1991b)**

International Comparative Advantage and the Location of R&D, in: Casson, M. (ed.), Global Research Strategy and International Competitiveness, Oxford/Cambridge 1991, S. 68-103.

**Casson, M./Pearce, R. D./Singh, S. (1991)**

Business Strategy and Overseas R&D, in: Casson, M. (ed.), Global Research Strategy and International Competitiveness, Oxford/Cambridge 1991, S. 213-249.

**Cavusgil, S. T. (1984)**

Differences Among Exporting Firms Based on Their Degree of Internationalization, in: *Journal of Business Review*, Vol. 12, 2, 1984, S. 195-208.

**Cheng, J. L. C./Bolon, D. S. (1993)**

The Management of Multinational R&D: A Neglected Topic in International Business Research, in: *Journal of International Business Science*, Vol. 24, 1, 1993, S. 1-18.

**Conger, S. (1992)**

An Exploration of the Use of Information Technologies for Inter-Unit Coordination, in: Gattiker, U.E. (ed.), *Technology-mediated communication*, Berlin/New York 1992, S. 63-116.

**Constant, D./Keisler, S. /Sproull, L. (1994)**

What's Mine is Ours - or Is It? A Study of Attitudes about Information Sharing, in: *Information Systems Research*, Vol. 4, 5, 1994, S. 400-421.

**Culnan, M./Markus, M.L. (1987)**

Information Technologies, in: Jablin et al. (eds.), *Handbook of Organizational Communication: An Interdisciplinary Model*, Newbury Park 1987, S. 420-443.

**Daft, R. L./Lengel, R. H. (1984)**

Information Richness: a new Approach to Managerial Behavior and Organizational Design, in: *Research in Organizational Behavior*, Vol. 6., o. Nr., 1984, S. 191-233.

**Daft, R.L./Weick, K. E. (1984)**

Toward a Model of Organizations as Interpretation Systems In: *Academy of Management Review*, Vol. 9, 2, 1984, S. 284-295.

**Dähn, M. (1996)**

Wettbewerbsvorteile internationaler Unternehmen - Analyse - Kritik - Modellentwicklung, Wiesbaden 1996.

**Daniel, E./Klimis, G. M. (1999)**

The Impact of Electronic Commerce on Market Structure: An Evaluation of the Electronic Market Hypothesis, in: European Management Journal, Vol. 17, 3, 1999, S. 318-325.

**De Meyer, A. (1991)**

Tech Talk: How Managers Are Stimulating Global R&D Communication, in: Sloan Management Review, Vol. 32, Spring, 1991, S. 39-48.

**De Meyer, A. (1992)**

Management of International R&D Operations, in: Granstrand, O./Hakanson L./Sjölander S. (eds.), Technology Management and International Business Internationalization of R&D and Technology, Chichester 1992. S. 163-179.

**De Meyer, A./Mizushima, A. (1989)**

Global R&D Management, in: R&D Management, Vol. 19, 2, 1989, S. 135-146.

**Dishaw, M.T./Strong, D.M. (1996)**

Extending the Technology Acceptance Model with Task-Technology Constructs In: Information & Management, Vol. 36, 1, 1999, S. 9-21.

**Dörrenbacher, C./Wortmann, M. (1991a)**

The Internationalization of Corporate Research and Development, in: Intereconomics, Vol. 31, May/June, 1999, S. 139-144.

**Dörrenbacher, C./Wortmann M. (1991b)**

Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung - Stand, Perspektiven, Folgen, Berlin 1991.

**Doty, D. H./Glick, W. H. (1994)**

Typologies as a Unique Form of Theory Building: Toward Improved Understanding and Modelling, in: *Academy of Management Review*, Vol. 19, 2, 1994, S. 230-251.

**Duffy, J (2000)**

Knowledge Management: To Be or Not to Be?, in: *The Information Management Journal*, Vo. 34, 1, 2000, S. 64-67.

**Dunning, J. H. (1988)**

Multinationals, technology and competitiveness, London 1988.

**Dunning, J.H. (1992)**

Multinational Enterprises and the Globalization of Innovatory Capacity, in: Granstrand, O./Hakanson L./Sjölander S. (eds.), *Technology Management and International Business Internationalization of R&D and Technology*, Chichester 1992, S. 19-51.

**Dutton, W.H./Rogers, W.M./Jun, S.-H. (1987)**

Diffusion and Social Impact of Personal Computers, in: *Communication Research*, Vol. 14, 2, 1987, S. 219-250.

**Duvra, S./Evrard, P. (1999)**

Information Technology and Organisation within European Small Enterprises, in: *European Management Journal*, Vol. 17, 3, 1999, S. 239-251.

**Dworatschek, S. (1971)**

Management-Informationssysteme - organisationskybernetische Aspekte, Berlin 1971.

**Ebner, M./Walti, A. (1996)**

Innovationsmanagement als Antwort auf den zunehmenden Wettbewerbsdruck, in: Gaßmann, O./v. Zedtwitz, M. (Hrsg.), Internationales Innovationsmanagement, München 1996, S. 17-34.

**Egelhoff, W. G. (1988)**

Organizing the Multinational Enterprise, Cambridge 1988.

**Egelhoff, W. G. (1991)**

Information-Processing Theory and the Multinational Enterprise, in: Journal of International Business Studies, Vol. 22, 3, 1991, S. 341-368.

**Engeleiter, H.-J. (1982)**

Bedeutung und Beurteilung von Innovationen im Rahmen der strategischen Unternehmensplanung. Aus: Engeleiter, H.-J./Corsten, H. (Hrsg.), Innovation und Technologietransfer - Gesamtwirtschaftliche und einzelwirtschaftliche Probleme, Berlin 1982, S. 97-119.

**Engelhard, J./Gerstlauer, M./Hein, S. (1999)**

Globalisierende Unternehmen und Nationalstaaten - Überlegungen zur Redistribution von Staats- und Unternehmensmacht, in: Kumar, B. N./Osterloh, M./Schreyögg, G. (Hrsg.), Shareholder-Value - Globalisierung – Hyperwettbewerb, Stuttgart 1999, S. 291-318.

**Ferguson, J./Khandelwal, V. (2000)**

Growth, IT and Global Organizations, in: Roche, R. M./Blaine, M. J. (eds.), Information Technology in Multinational Enterprises, Cheltenham/Northampton 2000, S. 185-216.

**Ferstl, O. K./Sinz, E. J. (1993)**

Grundlagen der Wirtschaftsinformatik, München/Wien/Oldenburg 1993.

**Fisch, J. H. (2001)**

Structure Follows Knowledge - Internationale Verteilung der Forschung und Entwicklung in multinationalen Unternehmen, Wiesbaden 2001.

**Florida, R./Heinz III, H. J. (1996)**

Foreign Direct R&D Investment in the United States, URL: <http://cbi-server.gsia.cmu.edu/WorkingPapers/1996papers/96-4.html> (10.10.2003).

**Freudenberg von Deutschland, T. (1988)**

Aufbau und Management internationaler Forschungs- und Entwicklungssysteme, Zürich 1988.

**Friedrichs, J. (1990)**

Methoden empirischer Sozialforschung, 14. Auflage, Opladen 1990.

**Fry, L. W./Smith, D. A. (1987)**

Congruence, Contingency and Theory Building, in: Academy of Management Review, Vol. 12, 1, 1987, S. 117-132.

**Fulk, J./Steinfeld, C.W./Schmitz, J./ Power, J.G. (1987)**

A social information processing model of media use in organizations, in: Communication Research, Vol. 14, 5, 1987, S.529-552.

**Gaßmann, O. (1997a)**

Internationales F-&E-Management. Potentiale und Gestaltungskonzepte transnationaler F-&E-Projekte, München/Wien 1997.

**Gaßmann, O. (1997b)**

F&E-Projektmanagement und Prozesse länderübergreifender Produktentwicklung, in: Gerybadze, A./Meyer-Krahmer, F./Reger, G. (Hrsg.), Globales Management von Forschung und Innovation, Stuttgart 1997, S. 133-173.

**Gaßmann, O./v. Zedtwitz, M. (1996)**

Ein Referenzrahmen für das Internationale Innovationsmanagement, in: Gaßmann, O./v. Zedtwitz, M. (Hrsg.), Internationales Innovationsmanagement, München 1996, S. 3-15.

**Gattung, G./Pordesch, U./Schneider, M. J. (1998)**

Der mobile persönliche Sicherheitsmanager, Darmstadt 1998.

**Gerpott, H. (1991)**

F&E und Produktion: theoretische und empirische Analysen zu Schnittstellenproblemen im Innovationsprozeß unter besonderer Berücksichtigung personalwirtschaftlicher Aspekte, München 1991.

**Gerybadze, A. (1997)**

Management von Zukunftsgeschäften und radikale Innovation in internationalen Unternehmen, in: Gerybadze, A./Meyer-Krahmer, F./Reger, G. (Hrsg.), Globales Management von Forschung und Innovation, Stuttgart 1997, S. 38-81.

**Gerybadze, A. (1998)**

Kompetenzverteilung und Integrationskonzepte für Wissenszentren in transnationalen Unternehmen, in: Kutschker, M. (Hrsg.), Integration in der internationalen Unternehmung, Wiesbaden 1998, S. 239-269.

**Gerybadze, A./Reger, G. (1997)**

Executive Summary: Kernfragen und wesentliche Ergebnisse, in: Gerybadze, A./Meyer-Krahmer, F./Reger, G. (Hrsg.), Globales Management von Forschung und Innovation, Stuttgart 1997, S. 1-16.

**Glance, N./Arregui, D./Dardenne, M. (1998)**

Knowledge Pump: Supporting the Flow and Use of Knowledge, in: Borghaff, U. M./Pareschi, R. (eds.), Information Technology for Knowledge Management, Berlin 1998.

**Greb, R. (2000)**

Internationalisierung der FuE-Tätigkeit von Unternehmen der Chemischen Industrie in Deutschland, Discussion Paper FS IV 99 – 34, Wissenschaftszentrum Berlin, 2000.

**Grisé, M./Gallupe, R. B (1999)**

Information Overload: Addressing the Productivity Paradox in Face-to-Face Electronic Meetings, in: Journal of Management Information Systems, Vol. 16, 3, 1999, S. 157-185.

**Grochla, E. (1982)**

Grundlagen der organisatorischen Gestaltung, Stuttgart 1982.

**Grenzmann, C./Wudtke, J. (2001)**

Mehr Mittel für FuE – Planung, in: FuE-Info, o. Jg., 2, 2001, S 2-6.

**Gudykunst, W.B./Ting-Toomey, S./Chua, E. (1988)**

Culture and Interpersonal Communication, Newbury Park/London/New Delhi 1998.

**Gupta, A. K./Govindarajan , V. (1991)**

Knowledge Flows and the Structure of Control within Multinational Corporations, in: Academy of Management Review, Vol. 16, 4, 1991, S. 768-792.

**Gupta, A. K./Govindarajan , V. (1994)**

Organizing for Knowledge Flows within MNCs, in: International Business Review, Vol. 3, 4, 1994, S. 443-457.

**Gupta, A. K., Govindarajan, V. (2000)**

Knowledge Flows within Multinational Corporations, in: Strategic Management Journal, Vol. 21, 4, 2000, S. 473-496.

**Härtel, H. H. et al. (1996)**

Grenzüberschreitende Produktion und Strukturwandel – Globalisierung der deutschen Wirtschaft, Baden-Baden 1996.

**Haferkamp, H. (1982)**

Forschung und Entwicklung als Voraussetzung der Wettbewerbsfähigkeit, in: Engleleiter, H.-J./Corsten, H. (Hrsg.), Innovation und Technologietransfer - Gesamtwirtschaftliche und einzelwirtschaftliche Probleme, Berlin 1982, S. 23-41.

**Hakanson, L. (1990)**

International decentralization of R&D - the organizational challenge, in: Bartlett, C.A./Doz, Y./Hedlund, G. (eds.), Managing the Global Firm, London/New York 1990, S. 256-278.

**Hakanson, L. (1992)**

Locational Determinants of Foreign R&D in Swedish Multinationals, in: Granstrand, O./Hakanson L./Sjölander S. (eds.), Technology Management and International Business Internationalization of R&D and Technology, Chichester 1992, S. 97-115.

**Hakanson, L./Nobel, R. (2000)**

Technology Characteristics and Reverse Technology Transfer, in: Management International Review, Vol. 40, Special Issue 2000/1, 2000, S. 29-47.

**Hans, L/Warschburger, V. (1996)**

Controlling, München/Wien 1996.

**Hansen M. T. (1999)**

The Search-Transfer Problem: Weak Ties in Sharing Knowledge across Organization Subunits, in: Administrative Science Quarterly, Vol. 44, March, 1999, S. 82-111.

**Hascher, W. (1999)**

Multimedia im Handy - High-Speed-Datenübertragung im UMTS-Mobilfunksystem der dritten Generation, in: *Elektronik*, o. Jg., 15, 1999, S. 83-87.

**Hasler, R./Hess, F. (1996)**

Management der intellektuellen Ressourcen zur Steigerung der Innovationsfähigkeit, in: Gaßmann, O./v. Zedtwitz, M. (Hrsg.), *Internationales Innovationsmanagement*, München 1996, S. 157-173.

**Hassel, A. et al. (1999)**

Dimensionen der Internationalisierung: Ergebnisse der Unternehmensdatenbank 'Internationalisierung der 100 größten Unternehmen in Deutschland, Köln 1999.

**Hauptman, O. (1986)**

Influence of Task Type on the Relation between Communication and Performance: the Case of Software Development, in: *R&D Management*, Vol. 2, 16, 1986, S. 127-139.

**Haworth, D.A./Savage, G.T. (1989)**

A Channel-Ratio Modell of Intercultural Communication, in: *Journal of Business Communication*, Vol. 26, o. Nr., 1989, S. 231-254.

**Heenen, D. A./Perlmutter, H. V. (1979)**

Multinational Organization Development: A Social Architectural Perspective, Reading 1979.

**Heftrich, F. (2000)**

Moderne F&E-Zusammenarbeiten in der Automobilindustrie – Organisation und Instrumente, Siegen 2000.

**Heppner, K. (1997)**

Organisation des Wissenstransfers: Grundlagen, Barrieren und Instrumente, Wiesbaden 1997.

**Herten, H.-J. (1987)**

Internationales Projektmanagement: Gestaltung der grenzüberschreitenden Projektoperation im Großanlagenbau sowie in der Luft- und Raumfahrtindustrie, Aachen 1987.

**Hofstede, G. (1980)**

Culture's Consequences: International Differences in Work-Related Values, Beverly Hills 1980.

**Hough, E.A. (1972)**

Communication of Technical Information between Overseas Markets and Head Office Laboratories, in: R&D Management, Vol. 3, 1, 1972, S. 1-5.

**Holst, H. (1998)**

Das interaktive Unternehmen - "Network Computing" und "Neue Medien" im Geschäftsprozeß, in: Dorn, B. (Hrsg.): Cyberbeben, Wiesbaden 1998, S. 83-106.

**Hoopes, D. G. (1999)**

Measuring Geographic Diversification and Product Diversification, in: Management International Review, Vol. 39, 3, 1999, S. 277-292.

**Hoopes, D. G./Postrel, S. (1999)**

Shared Knowledge, "Glitches," and Product Development Performance, in: Strategic Management Journal, Vol. 20, 9, 1999, S. 837-865.

**Horstmann, T. (1999)**

Unterstützung virtueller Arbeitsumgebungen durch replizierte Kooperationsanwendungen - Spezifikation eines vektorbasierten Replikationsverfahrens für den Einsatz im Internet, Koblenz-Landau 1999.

**Howells, J. R. (1995)**

Going Global: the Use of ICT Networks in Research and Development, in: Research Policy, Vol. 24, 2, 1995, S. 169-184.

**Huugard, S./Duuz, H. J. (1999)**

Competing in the Digital Age, in: Journal of General Management, Vol. 24, 3, 1999, S. 1-10.

**Jarvenpaa, S.L./Staples D.S. (2000)**

The Use of Collaborative Electronic Media for Information Sharing: an exploratory study of determinants, in: Journal of Strategic Information Systems, Vol. 9, 2/3, 2000, S. 129-154.

**Johansen, R. (1988)**

Groupware Computer Support for Business Teams, New York/London 1988.

**Jones, G.K./Davis, H. J (2000)**

National Culture and Innovation: Implications for Locating Global R&D-Operations, in: Management International Review, Vol. 40, 1, 2000, S. 11-39.

**Kaharana, E./Straub, D. (1999)**

The psychological origins of perceived usefulness and ease-of-use, in: Information & Management, o.Jg., 35, 1999, S. 237-250.

**Karagozoglul, N./Lindell, M. (1998)**

Internationalization of Small and Medium-Sized Technology-Based Firms: An Exploratory Study, in: Journal of Small Business Management, Vol. 36., 1, 1998, S. 44-59.

**Kedia, B. L./Bhagat, R. S. (1988)**

Cultural Constraints on Transfer of Technology Across Nations: Implications for Research in International and Comparative Management, in: Academy of Management Review, Vol. 13, 4, 1988, S. 559-571.

**Kedia, B.L./Keller, R.T./Julian, S.T. (1992)**

Dimensions of National Culture and the Productivity of R&D Units, in: Journal of High Technology Management, Vol. 3, 1, 1992, S. 1-18.

**Kern, W. (1973)**

Zur Analyse des internationalen Transfers von Technologien - Ein Forschungsbericht, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaftliche Forschung, 25. Jg., o. Nr., 1973, S. 85-98.

**Kieser, A./Kubicek, H. (1992)**

Organisation, 3.Auflage, Berlin/New York, 1992.

**Kirsch, K. (1982)**

Regionale Wirkungen staatlicher Innovationsförderung, in: Engeleiter, H.-J./Corsten, H. (Hrsg.), Innovation und Technologietransfer - Gesamtwirtschaftliche und einzelwirtschaftliche Probleme, Berlin 1982, S. 43-59.

**Kmetz, J. L. (1998)**

The Information Processing Theory of Organizations: Managing Technology Accession in Complex Systems, Hants 1998.

**Knickerbocker, F. (1973),**

Oligopolistic Reaction and Multinational Enterprise, Boston 1973

**Königer, P./Janowitzm K. (1995)**

Drowning in Information, but Thirsty for Knowledge, in: International Journal of Information Management, Vol. 15, 1, 1995, S. 5-16.

**Koops, B.J. (2001)**

Crypto-Law Survey, URL: <http://rechten.uvt.nl/koops/cryptolaw/index.htm> (10.10.2003).

**Kosiol, E. (1976)**

Organisation der Unternehmung, Wiesbaden 1976.

**Kotler, P./Bliemel, F (1995)**

Marketing-Management, 8. Auflage, Stuttgart 1995.

**Krohn, W. (1989)**

Die Verschiedenheit der Technik und die Einheit der Techniksoziologie, in: Weingart, P. (Hrsg.), Technik als sozialer Prozess, Frankfurt am Main 1989, S. 15-43.

**Krubasik, E./Schrader, J. (1989)**

Forschungs- und Entwicklungsstrategien, in: Macharzina, K./Welge, M.K. (Hrsg.), Handwörterbuch Export und Internationale Unternehmung, Stuttgart 1989, S. 687-689.

**Krubasik, E. G./Schrader, J. (1990)**

Globale Forschungs- und Entwicklungsstrategien, in: Welge, M. K. (Hrsg.), Globales Management, Stuttgart 1990, S. 17-27.

**Krystek, U./Redel, W./Reppegather, S. (1997)**

Grundzüge virtueller Organisationen: Elemente und Erfolgsfaktoren, Chancen und Risiken, Wiesbaden 1997.

**Kuemmerle, W. (1999)**

The Drivers of Foreign Direct Investment into Research and Development: An Empirical Investigation, in: Journal of International Business Studies, Vol. 30, 1, 1999, S. 1-24.

**Kümmerle, W. (1997)**

Building Effective R&D Capabilities Abroad, in: Harvard Business Review, Vol. 75, March-April, 1997, S. 61-70.

**Kulczycki, G (1997)**

Information Security, in: Strategic Finance, Vol. 79, 6, 1997, S. 18-24.

**Kupsch, P.U./Marr, R./Picot, A. (1991)**

Innovationswirtschaft, in: Heinen, E. (Hrsg.), Industriebetriebslehre: Entscheidungen im Industriebetrieb, 9. Auflage, Wiesbaden 1991, S. 1069-1156.

**Kutschker, M. (1995)**

Konzepte und Strategien der Internationalisierung, in: Corsten, H. (Hrsg.), Handbuch Unternehmensführung : Konzepte, Instrumente, Schnittstellen, Wiesbaden 1995, S. 647-660.

**Kutschker, M. (1999)**

Das internationale Unternehmen, in: Kutschker, M. (Hrsg.), Perspektiven der internationalen Wirtschaft, Wiesbaden 1999, S. 101-125.

**Kutschker, M./Bäurle, I. (1997)**

Three + One: Multidimensional Strategy of Internationalization, in: Management International Review, Vol. 37. Jg, 2, 1997, S. 103-125.

**Lam, A. (1997)**

Embedded Firms, Embedded Knowledge: Problems of Collaboration and Knowledge Transfer in Global Cooperative Ventures, in: *Organizational Studies*, Vol. 18, 6, 1997, S. 973-996.

**Lam, A. (2000)**

Tacit Knowledge, Organizational Learning and Societal Institutions: An Integrated Framework, in: *Organizational Studies*, Vol. 21, 3, 2000, S. 487-513.

**Lamont, B.T. et al. (2000)**

The Influence of Organizational Structure on the Information Received by Corporate Strategists of Multinational Enterprises, in: *Management International Review*, Vol. 40, 3, 2000, S. 231-252.

**Landsch, M. (1993)**

Sprache und Technik - Technik als kulturelles Erbe, in: König, W./Landsch, M. (Hrsg.), *Kultur und Technik - Zu ihrer Theorie und Praxis in der modernen Lebenswelt*, Frankfurt am Main 1993, S. 73-100.

**Leifer, R./Delbecq, A. (1978)**

Organizational/Environmental Interchange: A Model of Boundary Spanning Activity, in: *Academy of Management Review*, Vol. 3, 1, 1978, S. 40-58.

**Levitt, T. (1983)**

The Globalization of Markets In: *Harvard Business Review*, Vol. 61, 3, 1983, S. 92-102.

**Lindqvist, M./Sölvell, Ö./Zander, I. (2000)**

Technological Advantage in the International Firm - Local and Global Perspectives on the Innovation Process, in: *Management International Review*, Vol. 40, Special Issue 2000/1, 2000, S. 95-126.

**Lipshitz, R./Strauss, O. (1997)**

Coping with Uncertainty: A Naturalistic Decision-Making analysis, in: Organizational Behaviour and Human Decision Processes, Vol. 69, 2, 1997, S. 149-163.

**Macharzina, K. (1999)**

Unternehmensführung: Das internationale Managementwissen; Konzepte - Methoden - Praxis, 3., aktualisierte und erweiterte Auflage, Wiesbaden 1999.

**Macharzina, K./Oesterle, M. J. (2000)**

Einflußgrößen und Formen internationaler F&E-Konfigurationen, Beitrag zur Tagung der Kommission Internationales Management, 2000.

**Macharzina, K./Oesterle, M.-J./Hofmann, D. (1999)**

Anspruch und Wirklichkeit der internationalen Streuung von F&E-Aktivitäten - Patentgestützte Untersuchung des Erwerbs und der Verwertung technologischen Wissens, in: Giesel, F./Glaum, M. (Hrsg.), Globalisierung. Herausforderung an die Unternehmensführung zu Beginn des 21. Jahrhunderts. Festschrift für Ehrenfried Pausenberger, München 1999, S. 135 - 165.

**Markus M. L. (1987)**

Toward a "Critical Mass" Theory of Interactive Media - Universal Access, Interdependence and Diffusion, in: Communication Research, Vol. 14, 5, 1987, S. 491-511.

**Meier, B. (1982)**

Die Bedeutung der Organisationsstruktur für Innovationsprozesse, in: Engeleiter, H.-J./Corsten, H. (Hrsg.), Innovation und Technologietransfer - Gesamtwirtschaftliche und einzelwirtschaftliche Probleme, Berlin 1982, S. 173-199.

**Meyer-Kramer, F. et al. (1984)**

Wirkungsanalyse der Zuschüsse für Personal in Forschung und Entwicklung - Endbericht an den Bundesminister für Wirtschaft in Bonn, Karlsruhe 1984.

**Mocker H./Mocker U. (1997)**

Intranet-Internet im betrieblichen Einsatz, Frechen 1997.

**Moenaert, R. K. et al. (2000)**

Communication Flows in International Product Innovation Teams, in: Journal of Production and Innovation Management, Vol. 17, 5, 2000, S. 360-377.

**Mucchielli, J.L. (1987)**

Principes d'Economie Internationale, Paris 1987.

**Nakata, C./Sivakumar, K. (1996)**

National Culture and New Product Development: An Integrative Review, in: Journal of Marketing, Vol. 60, January, 1996, S. 61-72.

**Niosi, J. (1997)**

The Globalization of Canada's R&D, in: Management International Review, Vol. 37, 4, 1997, S. 387-404.

**Nobel, R./Birkinshaw, J. (1998)**

Innovation in Multinational Corporations: Control and Communication Patterns in International R&D Operations, in: Strategic Management Journal, Vol. 19, 5, 1998, S. 479-796.

**Nonaka, I. (1994)**

A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation, in: Organization Science, Vol. 5, 1, 1994, S. 14-37.

**Ojelanki, K. N./Arbor, A. (1997)**

Communication Richness in Electronic Mail: Critical Social Theory and the Contextuality of Meaning, in: MIS Quarterly, Vol. 21, 2, 1997, S. 145-167.

**Omagbemi, R. (1994)**

Die Messung und Beurteilung der Effizienz von Projekten der angewandten Forschung und Entwicklung, Berlin 1994.

**Papanastassiou, N./Pearce, R. (1997)**

Technology Sourcing and the Strategic Roles of Manufacturing Subsidiaries in the UK: Local Competences and Global Competitiveness, in: *Management International Review*, Vol. 37, 1, 1997, S. 5-25.

**Papanastassiou, M./Pearce R. (1999)**

Multinationals, technology and national competitiveness, Cheltham/Massachusetts 1999.

**Patel, P./Pavitt, K. (1991)**

Large Firms in the Production of the World's Technology: An Important Case of Non-Globalisation, in: *Journal of International Business Studies*, Vol. 22, 1, 1991, S. 1-22.

**Patel, P./Pavitt, K. (1992)**

Large Firms in the Production of the World's Technology: an Important Case of Non-Globalisation, in: Granstrand, O./Hakanson L./Sjölander S. (eds.), *Technology Management and International Business Internationalization of R&D and Technology*, Chichester 1992, S. 53-74.

**Pearce, R. D. (1989)**

The Internationalisation of Research and Development by Multinational Enterprises, New York 1989.

**Pearce, R./Papanastassiou, M. (1999)**

Funding Sources and the Strategic Roles of Decentralised R&D in Multinationals, Discussion Paper B-278, University of Reading, Reading 1999.

**Pearce, R. D./Singh S. (1991)**

The Overseas Laboratory, in: Casson, M. (ed.), *Global Research Strategy and International Competitiveness*, Oxford/Cambridge 1991, S. 183-212.

**Pearce, R. D./Singh, S. (1992)**

Internationalization of Research and Development among the World's Leading Enterprises: Survey Analysis of Organisation and Motivation, in: Granstrand, O./Hakanson L./Sjölander S. (eds.), *Technology Management and International Business Internationalization of R&D and Technology*, Chichester 1992, S. 137-162.

**Penner-Hahn, J. D. (1989)**

Firm and Environmental Influences on the Mode and Sequence of Foreign Research and Development Activities , in: *Strategic Management Journal*, Vol. 19, 2, 1998, S. 149-168.

**Perlmutter, H. V. (1969)**

The tortuous Evolution of the Multinational Corporation, in: *Columbia Journal of World Business*, Vol. 4, 1, 1969, S. 9-18.

**Picot, A./Reichwald, R. (1991)**

Information und Kommunikation in der Betriebswirtschaft, in: Heinen, E. (Hrsg.), *Industriebetriebslehre – Entscheidungen im Industriebetrieb*, Wiesbaden 1991, S. 241-393.

**Picot, A./Reichwald, R./Wigand, R. T. (1996)**

Die grenzenlose Unternehmung: Information, Organisation und Management - Lehrbuch zur Unternehmensführung im Informationszeitalter, Wiesbaden 1996.

**Polanyi, M (1966)**

*The Tacit Dimension*, London 1966.

**Poole, M. S. (1978)**

An Information-Task Approach to Organizational Communication, in: Academy of Management Review, Vol. 3, July, 1978, S. 493-504.

**Powell, T. C./Dent-Micallef, A. (1997)**

Information Technology as Competitive Advantage: The Role of Human, Business, and Technological Resources, in: Strategic Management Journal, Vol. 18, 5, 1997, S. 375-405.

**Ramaswamy, K./Kroeck, K. G. (1996)**

Measuring the Degree of Internationalization of a Firm: A Comment, in: Journal of International Business Studies, Vol. 27, 1, 1996, S. 167-177.

**Randoy, T./Li, J. (1998)**

Global Resource Flows and MNE Network Integration, in: Birkinshaw, J./Hood, N. (eds.), Multinational Corporate Evolution and Subsidiary Development, Basingstoke 1998, S. 76-101.

**Reeb, D. M./Kwok, C. C. Y./Baek, H. Y. (1989)**

Systematic Risk of the Multinational Corporation, in: Journal of International Business Studies, Vol. 29, 2, 1989, S. 263-279.

**Reger, G. (1997a)**

Mechanismen zur Koordination von Forschung und Innovation im internationalen Unternehmen, in: Gerybadze, A./Meyer-Krahmer, F./Reger, G. (Hrsg.), Globales Management von Forschung und Innovation, Stuttgart 1997, S. 82-132.

**Reger, G. (1997b)**

Koordination und strategisches Management internationaler Innovationsprozesse, Heidelberg 1997.

**Riem U. (1994)**

Sind elektronische Informationen mehr wert? Ein empirischer Vergleich der Nutzung gleicher Informationen auf Papier und am Computerbildschirm, in: Rauch et al. (Hrsg.), Mehrwert von Informationen - Professionalisierung der Informationsarbeit. Proceedings des 4. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft, Konstanz 1994, S. 238-259.

**Ronen, S./Shenkar, O. (1985)**

Clustering Countries on Attitudinal Dimensions: A Review and Synthesis, in: Academy of Management Review, Vol. 10, 2, 1985, S. 435-454.

**Ronstadt, R. C. (1978)**

International R&D: The Establishment and Evolution of Research and Development Abroad by Seven U.S. Multinationals In: Journal of International Business Studies, Vol. 9, 1, 1978, S. 7-24.

**Rost, M. (1997)**

Anmerkungen zu einer Soziologie des Internet, in: Gräf, L./Krajewski, M. (Hrsg.), Soziologie des Internet: Handeln im elektronischen Web-Werk, Frankfurt a. M./New York 1997, S. 14-38.

**Rühli, E. (1992)**

Koordination, in: Frese, E. (Hrsg.), Handwörterbuch der Organisation, 3., neu gestaltete Auflage, Stuttgart 1992, S. 1164-1175.

**Saad, K. (1991)**

Management der F&E-Strategie, Wiesbaden 1991.

**Sanders, R.E. (1986)**

Communicating Across the Borders of Speech Communities, in: Gudykunst, W.B. (ed.), Intergroup Communication, London 1986, S. 137-151.

**Schmaul, B. (1995)**

Organisation und Erfolg internationaler Forschungs- und Entwicklungseinheiten, Wiesbaden 1995.

**Schmid, S. (1996)**

Multikulturalität in der internationalen Unternehmung - Konzepte - Reflexionen - Implikationen, Wiesbaden 1996.

**Schmid, S./Bäurle, I./Kutschker, M. (1998)**

Tochtergesellschaften in international tätigen Unternehmungen - Ein "State-of-the-Art" unterschiedlicher Rollentypologien, Ingolstadt 1998.

**Schmidl, P. (1997)**

Internationalisierung der langfristigen Unternehmensfinanzierung. Prozeßbetrachtung - Anlegerverhalten – Kultureinflüsse, Wiesbaden 1997.

**Schmidt, R. (1981)**

Zur Messung des Internationalisierungsgrades von Unternehmen, in: Wacker, H. W./Haussmann, H./Kumar, B. (Hrsg.), Internationale Unternehmensführung - Managementprobleme international tätiger Unternehmen, Berlin 1981, S. 57-69.

**Schmidt, R. (1989)**

Internationalisierungsgrad, in: Macharzina, K./Welge, M.K. (Hrsg.), Handwörterbuch Export und Internationale Unternehmung, Stuttgart 1989, S. 964-973.

**Schönert, O. (1998)**

Integrationspotentiale von Informations- und Kommunikationstechnologien für internationale Unternehmungen, in: Kutschker, M. (Hrsg.), Integration in der internationalen Unternehmung, Wiesbaden 1998, S. 271-295.

**Schreyögg, G. (1998)**

Die Bedeutung der Unternehmenskultur für die Integration multinationaler Unternehmen, in: Kutschker, M. (Hrsg.), Integration in der internationalen Unternehmung, Wiesbaden 1998, S. 27-49.

**Schulte Jr., W. D. (2000)**

Information Technology and Global Competitive Advantage , in: Roche, R. M./Blaine, M. J. (eds.), Information Technology in Multinational Enterprises, Cheltenham/Northampton 2000, S. 91-124.

**Schulz, M./Jobe, L. A. (1998)**

Codification and Tacitness as Knowledge Management Strategies: An Empirical Exploration, URL: <http://cbi-server.gsia.cmu.edu/WorkingPapers/1998WorkingPapers/ct/ct.pdf> (10.10.2003).

**Schüppel, J. (1996)**

Wissensmanagement: organisatorisches Lernen im Spannungsfeld von Wissens- und Lernbarrieren, Wiesbaden 1996.

**Schuster, H.-P. (1988)**

Erfolgs- und Mißerfolgsmerkmale privatwirtschaftlicher Forschung und Entwicklung, Düsseldorf 1988.

**Shane, S. A. (1993)**

Cultural Influences on National Rates of Innovation, in: Journal of Business Venturing, Vol. 8, 1, 1993,S. 59-73.

**Shapiro, C./Varian, H. R. (1999)**

Information Rules - A Strategic Guide to the Network Economy, Harvard 1999.

**Shepard, J. M./Houghland, Jr. J. G. (1978)**

Contingency Theory: "Complex Man" or "Complex Organization"?, in: Academy of Management Review, Vol. 3, 3, 1978, S. 413-427.

**Shore, B./Vankatachalam, A. R. (1996)**

Role of National Culture in the Transfer of Information Technology, in: Journal of Strategic Information Systems, Vol. 5, 1, 1996, S. 19-35.

**Sinz, E. (1999)**

Konstruktion von Informationssystemen, Bamberger Beiträge zur Wirtschaftsinformatik 52, Bamberg 1999.

**Stock, U. (1990)**

Das Management von Forschung und Entwicklung, München 1990.

**Straub, D./Karahanna, E. (1998)**

Knowledge Worker Communication and Recipient Availability: Toward a Task Closure Explanation of Media Choice, in: Organization Science, Vol. 9, 2, 1998, S. 160-175.

**Straub, D./Keil, M./Brenner, B. (1997)**

Testing the Technology Acceptance Model across Cultures: A three Country Study, in: Information & Management, Vol. 33, 1, 1997, S. 1-11.

**Subramaniam, M./Venkatraman, N. (2001)**

Determinants of Transnational New Product Development: Testing the Influence of Transferring and Deploying Tacit Overseas Knowledge, in: Strategic Management Journal, Vol. 22, 4, 2001, S. 359-378.

**Sullivan, D. (1994a)**

Measuring the Degree of Internationalization of a Firm, in: Journal of International Business Studies, Vol. 25, 2, 1994, S. 325-342.

**Sullivan, D. (1994b)**

The "Threshold of Internationalization": Replication, Extension, and Reinterpretation, in: Management International Review, Vol. 34, 2, 1994, S. 165-186.

**Thommen, A. (1981)**

Innerbetriebliche Information - Kompendium der betrieblichen Kommunikation, Bern 1981.

**Thompson, J. D. (1967)**

Organizations in Action, New York 1967.

**Trevino, L. K./Lengel, R. H./Daft, R. L. (1987)**

Media Symbolism, Media Richness, and Media Choice in Organizations A Symbolic Interactionist Perspective, in: Communication Research, Vol. 14, 5, 1987, S. 553-574.

**Tricker, R. I. (1988)**

Information Resource Management - A Cross-Cultural Perspective In: Information & Management, Vol. 15, 1, 1988, S. 37-46.

**Turban, E./McLean, E./Wetherbe, J (1996)**

Information Technology for Management - Improving Quality and Productivity, New York 1996.

**Tushman, M. L. (1979)**

Managing Communication Network in R&D Laboratories, in: Sloan Management Review, Vol. 20, Winter, 1979, S. 37-49.

**Tushman, M. L./Nadler, D. A. (1978)**

Information Processing as an Integrating Concept in Organizational Design, in: Academy of Management Review, Vol. 3, 3, 1978, S. 613-624.

**Van de Ven, A. H./Drazin, R. (1985)**

The Concept of Fit in Contingency Theory, in: Research in Organizational Behavior, Vol. 7, o. Nr., 1985, S. 336-365.

**Venkatraman, N. (1989)**

The Concept of Fit in Strategy Research: Toward Verbal and Statistical Correspondence, in: Academy of Management Review, Vol. 14, 3, 1989, S. 423-444.

**Venkatraman, N. (2000)**

IT-Enabled Business Transformation: From Automation to Business Scope Redefinition, in: Sloan Management Review, Vol. 35, 2, 2000, S. 72-87.

**Weber, M. (1998)**

Verteilte Systeme, Heidelberg 1998.

**Welch, L. S. /Luostarinen, R. (1988)**

Internationalization: Evolution of a Concept, in: Journal of General Management, Vol. 14, 2, 1988, S. 34-36.

**Wohlenberg, H. (1994)**

Gruppenunterstützende Systeme in Forschung und Entwicklung: Anwendungspotentiale aus industrieller Sicht, Wiesbaden 1994.

**Wolf, J (1994)**

Internationales Personalmanagement - Kontext - Koordination – Erfolg, Wiesbaden 1994.

**Wolf, J. (2000a)**

Der Gestaltansatz in der Management- und Organisationslehre, Wiesbaden 2000.

**Wolf, J. (2000b)**

Strategie und Struktur, Wiesbaden 2000.

**Wolff, M. F. (2000)**

Globalization of R&D Enters New Stage as Firms Learn to Integrate Technology Operations on World Scale, in: Research-Technology Management, Vol. 43, 1, 2000, S. 2-3.

**Zack, M. H. (1999)**

Managing Codified Knowledge In: Sloan Management Review, Vol. 40, 4, 1999, S. 45-58.

**Zweipfennig, H. (1991)**

Der Zusammenhang zwischen Organisation und der Produktivität industrieller Forschung und Entwicklung, Göttingen 1991.