

# Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| Abbildungsverzeichnis .....  | XII       |
| Abkürzungsverzeichnis .....  | XIV       |
| <b>1 Einleitung .....</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1 Ziel der Untersuchung .....  | 2         |
| 1.2 Vorgehen und Methodik .....  | 3         |
| 1.3 Aufbau der Arbeit .....  | 5         |
| 1.4 Grundannahmen .....  | 6         |
| <b>THEORETISCHE GRUNDLAGEN</b>   |           |
| <b>2 Innovation - Erfolgsfaktor im globalen Wettbewerb ? .....</b>   | <b>9</b>  |
| 2.1 Definitionen .....   | 9         |
| 2.2 Innovationsforschung und Technikgenese .....   | 15        |
| 2.2.1 Innovationsprozess .....   | 15        |
| 2.2.2 Ansätze der Innovationsforschung .....   | 18        |
| 2.3 Netzwerk- und systemische Ansätze zur Erklärung wirtschaftlichen Wachstums durch Innovationen .....  | 27        |
| 2.3.1 Policy-Netzwerke .....   | 33        |
| 2.3.2 Industrielle Netzwerke .....   | 34        |
| 2.3.3 Der Netzwerkansatz von Håkansson .....   | 38        |
| 2.3.4 Innovative Milieus und Netzwerke .....   | 38        |
| 2.3.5 'Cluster', 'New Industrial District' und 'Territorial Production Systems' .....  | 44        |
| 2.3.6 'Flexible Spezialisierung' .....   | 48        |
| 2.3.7 Nationale Innovationssysteme .....   | 51        |
| 2.3.8 'Lernende Region' und 'Regionale Innovationssysteme' .....   | 55        |
| 2.3.9 Kritik der Netzwerke .....   | 57        |
| 2.4 Erfolgsfaktoren des Innovationsprozesses .....   | 59        |
| 2.5 Zur Erfassung von Innovationen .....   | 61        |
| 2.5.1 Zur Rolle von Forschung und Entwicklung im Innovationsprozess .....  | 65        |
| 2.5.2 Zur Bedeutung von Patenten .....   | 69        |
| 2.6 Zur Erfassung von Netzwerken: Die Netzwerkanalyse .....  | 71        |
| 2.7 Zusammenfassung .....  | 73        |
| <b>3 Staatliche Steuerung durch Wirtschaftspolitik .....</b>   | <b>77</b> |
| 3.1 Eingreifen der öffentlichen Hand .....   | 77        |
| 3.2 Gründe für staatliches Eingreifen .....  | 84        |
| 3.2.1 Wirkungszusammenhänge zwischen Technologie, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit: Tatsachen und Annahmen .....                              | 87        |
| 3.3 Steuerungsmöglichkeiten zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und der Leistungsfähigkeit von Regionen und Nationen ..... | 92        |
| 3.3.1 Konsequenzen der Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik für die räumliche Entwicklung .....                                      | 94        |
| 3.3.2 Regionalisierung oder Globalisierung der Innovationen? .....   | 98        |
| 3.3.3 Regionale Disparitäten oder Konvergenz durch FTI- und Raumordnungspolitik? .....   | 101       |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 3.4   | Technologietransfer - ein planbarer Prozess? .....                                       | 104 |
| 3.4.1 | Beteiligte Akteure des Technologie- und Wissenstransfers .....                           | 106 |
| 3.4.2 | Formen und Funktionen des Wissens- und Technologietransfers .....                        | 107 |
| 3.4.3 | Richtungen des WT-Transfers.....   | 109 |
| 3.5   | Politische Fördermassnahmen zur Unterstützung des Wissens- und Technologietransfers..... | 112 |
| 3.5.1 | Informations- und Kontaktvermittlung über Dritte.....                                    | 113 |
| 3.5.2 | WT-Transfer durch geeignete Infrastrukturen und institutionelle Ausstattung .....        | 116 |
| 3.5.3 | WT-Transfer durch technologieorientierte Unternehmensgründungen.....                     | 117 |
| 3.5.4 | Diffusion von neuen Technologien und Verfahren .....                                     | 119 |
| 3.5.5 | Erwerb technologischen Wissens und Informationen .....                                   | 119 |
| 3.5.6 | WT-Transfer durch Förderprogramme.....   | 120 |
| 3.5.7 | WT-Transfer zwischen und innerhalb der Systeme .....                                     | 121 |
| 3.6   | Zusammenfassung.....   | 124 |
| 3.7   | Fazit und Arbeitsthese .....   | 125 |

### **FALLSTUDIEN**

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>4</b> | <b>Technologiepolitische und wirtschaftliche Situation in der Schweiz, in Österreich und in Deutschland .....</b>                                       | <b>129</b> |
| 4.1      | Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik (FTI-Politik).....   | 129        |
| 4.1.1    | Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik in der Schweiz .....   | 129        |
| 4.1.2    | Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik in Österreich .....  | 138        |
| 4.1.3    | Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik in Deutschland, insbesondere in Baden-Württemberg .....  | 148        |
| 4.1.4    | FTI-Politik der Europäischen Union .....  | 157        |
| 4.1.5    | Fazit .....   | 169        |
| 4.2      | Zur technologischen Leistungsfähigkeit der Schweiz, Deutschlands und Österreichs .....  | 170        |
| 4.2.1    | Aufwendungen für Forschung und Entwicklung .....  | 171        |
| 4.2.2    | Patentaktivitäten.....  | 176        |
| 4.2.3    | Warenproduktion und Welthandelsanteile forschungsintensiver Waren.....  | 180        |
| 4.2.4    | Direktinvestitionen .....   | 182        |
| 4.2.5    | Ergänzende Analysen zur technologischen Leistungsfähigkeit: Delphi-Umfragen, Clusterstrukturen und räumliche Verteilung der Innovationspotentiale ..... | 184        |
| 4.3      | Einige Ergebnisse aus den Innovationserhebungen .....   | 188        |
| 4.4      | Schlussbemerkungen zur Wettbewerbsfähigkeit der drei Länder .....   | 192        |
| <b>5</b> | <b>Fallstudien Kunststoffverarbeitung und Werkzeugmaschinenbau .....</b>  | <b>197</b> |
| 5.1      | Bedeutung der beiden Wirtschaftsgruppen Werkzeugmaschinenbau und Kunststoffverarbeitung in den drei Vergleichsländern .....                             | 197        |
| 5.2      | Repräsentativität der beiden Branchen bei der Befragung .....   | 209        |
| 5.3      | Das Kontakt- und Informationsnetz der Entwickler .....  | 211        |
| 5.3.1    | Alters- und Qualifikationsstruktur der Entwickler.....  | 212        |
| 5.3.2    | Das Kontaktnetz der Entwickler.....   | 215        |
| 5.4      | Kontaktkanäle zwischen Entwicklern sowie zwischen Entwicklern und Forschungs- und Hochschuleinrichtungen .....  | 246        |
| 5.5      | Zusammenfassung: Kontakt- und Informationsnetz der Entwickler .....   | 250        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>6</b> | <b>Charakterisierung der intensiv genutzten Forschungs- und Hochschulinstitute</b>                         | <b>255</b> |
| 6.1      | Typologien der 'erfolgreichen' Institutionen ('best practices') .....                                      | 256        |
| 6.2      | Informations- und Kooperationsnetzwerke der Institutionen .....  | 275        |
|          | 6.2.1 Informations- und Kooperationsnetzwerke der Institutionen im<br>Werkzeugmaschinenbau .....           | 276        |
|          | 6.2.2 Informations- und Kooperationsnetzwerke der Institutionen in der<br>Kunststoffverarbeitung .....     | 277        |
| 6.3      | Zusammenfassung: Strukturen der Institutionen und ihre Ausprägungen in den drei<br>Vergleichsländern ..... | 278        |

### **SYNTHESE**

|                            |  |            |
|----------------------------|--|------------|
| <b>7</b>                   | <b>Synthese</b> .....  | <b>285</b> |
| 7.1                        | Einordnung der Ergebnisse in Erkenntnisse anderer Studien über den Wissens-<br>und Technologietransfer ..... | 285        |
| 7.2                        | Schaffung von Systemkohärenz .....   | 304        |
|                            | 7.2.1 Entwicklung von Innovationssystemen .....  | 306        |
|                            | 7.2.2 Akteurzentrierte Ansatzpunkte .....  | 316        |
| <b>8</b>                   | <b>Zusammenfassung</b> .....   | <b>333</b> |
| Anhang .....               |  | 341        |
| Literaturverzeichnis ..... |  | 351        |

## Abbildungsverzeichnis

|  |     |
|--|-----|
| Abb. 1: Lineares Technikgenese- und Innovationsmodell .....  | 17  |
| Abb. 2: Milieutypologien für die Regionalpolitik .....   | 41  |
| Abb. 3: Überblick über technologische Innovationsindikatoren.....  | 65  |
| Abb. 4: Charakteristika der Forschungs- und Entwicklungsbereiche .....   | 67  |
| Abb. 5: Erweitertes Schalenmodell der Forschungs- und Technologiepolitik in Deutschland, Österreich und in der Schweiz.....                          | 83  |
| Abb. 6: Lineare Wirkungskette zur regionalen und nationalen Wettbewerbsfähigkeit .....   | 89  |
| Abb. 7: Modell des Wissens- und Technologietransfers .....   | 105 |
| Abb. 8: Einrichtungen für Forschung und für den Wissens- und Technologietransfer in den drei Vergleichsländern.....                                  | 107 |
| Abb. 9: Orientierung der Hauptakteure des WT-Transfers an Quellen technologischen Wissens.....   | 111 |
| Abb. 10: Geplante Aufwendungen des Bundes für Bildung, Forschung und Technologie in den Jahren 2000-2003 .....                                       | 133 |
| Abb. 11: Die technologiepolitischen Aktivitäten des Bundes in der Schweiz .....  | 134 |
| Abb. 12: Prioritäre Aufgaben der Technologiepolitik in der Schweiz.....  | 136 |
| Abb. 13: Massnahmen und Instrumente zur Innovationsförderung in den drei Vergleichsländern .....   | 158 |
| Abb. 14: Finanzrahmen des 4. und 5. FTE-Rahmenprogramms der EU .....   | 162 |
| Abb. 15: Ziele und Massnahmen des Innovationsprogramms im 4. FTE-Rahmenprogramm der EU .....   | 163 |
| Abb. 16: Finanzrahmen der Strukturfonds der EU (1994-1999).....  | 165 |
| Abb. 17: Finanzierung und Durchführung von Forschung und Entwicklung.....  | 172 |
| Abb. 18: Personeller Einsatz für FuE in den drei Vergleichsländern.....  | 173 |
| Abb. 19: Patentanmeldungen der drei Vergleichsländer 1993.....   | 177 |
| Abb. 20: Welthandelsanteile FuE-intensiver Waren 1995.....   | 180 |
| Abb. 21: Direktinvestitionen von Unternehmen in der EU nach Hauptpartnern, 1995.....   | 183 |
| Abb. 22: Typen von Innovatoren in der Schweiz .....  | 186 |
| Abb. 23: Kenngrössen zur Innovationstätigkeit im verarbeitenden Gewerbe/Industrie .....  | 188 |
| Abb. 24: Kennzahlen der wirtschaftlichen Bedeutung des Werkzeugmaschinenbaus in der Schweiz, in Baden-Württemberg und in Österreich, 1993 .....      | 198 |
| Abb. 25: Kennzahlen der wirtschaftlichen Bedeutung der Kunststoffverarbeitung in der Schweiz, in Baden-Württemberg und in Österreich.....            | 204 |
| Abb. 26: Kennzahlen der Innovationsaktivitäten im Maschinenbau und in der Kunststoffindustrie in der Schweiz, in Deutschland und in Österreich ..... | 208 |
| Abb. 27: Repräsentativität der Erhebung im Werkzeugmaschinenbau .....  | 209 |
| Abb. 28: Repräsentativität der Erhebung in der Kunststoffverarbeitung .....  | 209 |
| Abb. 29: Betriebsgrössenstruktur im Werkzeugmaschinenbau in der Schweiz, in Deutschland und in Österreich .....                                      | 210 |
| Abb. 30: Betriebsgrössenstruktur der Kunststoffverarbeitung in der Schweiz, in Deutschland und in Österreich .....                                   | 211 |
| Abb. 31: Altersgruppen der Entwickler im Werkzeugmaschinenbau und in der Kunststoffverarbeitung in der Schweiz, in Deutschland und Österreich .....  | 212 |
| Abb. 32: Qualifikation der Entwickler im Werkzeugmaschinenbau und in der Kunststoffverarbeitung in der Schweiz, in Deutschland und Österreich .....  | 213 |
| Abb. 33: Ansprechpartner der Entwickler nach Unternehmenszugehörigkeit im Werkzeugmaschinenbau .....   | 216 |
| Abb. 34: Ansprechpartner der Entwickler nach Unternehmenszugehörigkeit in der Kunststoffverarbeitung .....   | 218 |

|  |     |
|--|-----|
| Abb. 35: Verteilung der Ansprechpartner der Entwickler nach Zugehörigkeit zu einem 'Unternehmenstyp' im Werkzeugmaschinenbau und in der Kunststoffverarbeitung ..    | 220 |
| Abb. 36: Ansprechpartner der Entwickler in Abhängigkeit von der Firmengröße im Werkzeugmaschinenbau und in der Kunststoffverarbeitung ..                             | 221 |
| Abb. 37: Ansprechpartner bei Forschungsinstitutionen in Abhängigkeit von der Ausbildung der Entwickler.....  | 222 |
| Abb. 38: Bedeutende Institutionen für Entwickler im Werkzeugmaschinenbau in der Schweiz.....   | 224 |
| Abb. 39: Bedeutende Institutionen für Entwickler im Werkzeugmaschinenbau in Baden-Württemberg ..   | 225 |
| Abb. 40: Bedeutende Institutionen für Entwickler im Werkzeugmaschinenbau in Österreich ..  | 226 |
| Abb. 41: Bedeutende Institutionen für Entwickler in der Kunststoffverarbeitung der Schweiz ..  | 228 |
| Abb. 42: Bedeutende Institutionen für Entwickler der Kunststoffverarbeitung in Baden-Württemberg ..  | 229 |
| Abb. 43: Bedeutende Institutionen für Entwickler der Kunststoffverarbeitung in Österreich ..   | 229 |
| Abb. 44: Formen und Arten von Kontakten der Entwickler zu Hochschul- und Forschungseinrichtungen im Werkzeugmaschinenbau ..  | 231 |
| Abb. 45: Formen und Arten von Kontakten der Entwickler zu Hochschul- und Forschungseinrichtungen in der Kunststoffverarbeitung ..                                    | 233 |
| Abb. 46: Kontakte der Entwickler zu Forschungs- und Ausbildungseinrichtungen nach Ausbildungsqualifikation im Werkzeugmaschinenbau und in der Kunststoffverarbeitung | 235 |
| Abb. 47: Institutionenkontakte der Entwickler in Abhängigkeit von der Ausbildung im Werkzeugmaschinenbau und in der Kunststoffverarbeitung ..                        | 236 |
| Abb. 48: Wichtige Informationskanäle der Entwickler im Werkzeugmaschinenbau und in der Kunststoffverarbeitung ..   | 240 |
| Abb. 49: Bedeutung einzelner Zeitschriften für die Entwickler im Werkzeugmaschinenbau und in der Kunststoffverarbeitung.....   | 241 |
| Abb. 50: Bedeutung einzelner Messen für die Entwickler im Werkzeugmaschinenbau und in der Kunststoffverarbeitung.....  | 243 |
| Abb. 51: Bedeutung von Kontaktgelegenheiten für das Kennenlernen neuer Ansprechpartner im Werkzeugmaschinenbau und in der Kunststoffverarbeitung ..                  | 244 |
| Abb. 52: Verteilung der Ansprechpartner aller befragten Entwickler nach ihrer Zugehörigkeit  | 250 |
| Abb. 53: Profile der wichtigsten Institutionen für die Entwickler ..   | 257 |
| Abb. 54: Struktur des Instituts für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik (WBK) der Universität Karlsruhe.....   | 261 |
| Abb. 55: Struktur des Laboratoriums für Werkzeugmaschinen (WZL) der RWTH Aachen ..   | 263 |
| Abb. 56: Struktur der Steinbeis-Stiftung und ihrer Transferzentren ..  | 268 |
| Abb. 57: Struktur des Süddeutschen Kunststoffzentrums (SKZ) in Würzburg und seiner Aussenstellen.....  | 269 |
| Abb. 58: Struktur des Kunststoff-Ausbildungs- und Technologie-Zentrums (KATZ) in Aarau ..  | 271 |
| Abb. 59: Struktur des Kompetenzzverbundes Kunststofftechnik am Technologischen Gewerbemuseum (TGM-KST) in Wien ..  | 273 |
| Abb. 60: Typologien der erfolgreichsten Institutionen des Werkzeugmaschinenbaus und der Kunststoffverarbeitung in den drei Vergleichsländern ..                      | 279 |
| Abb. 61: Bedeutung unterschiedlicher Quellen innovationsrelevanten Wissens für Unternehmen ..  | 287 |
| Abb. 62: Anteil der Unternehmen mit FuE-Kooperationen nach Kooperationspartnern und Bedeutung der Kooperationspartner als innovationsrelevante Wissensquelle ..      | 291 |
| Abb. 63: Schnittstellen im Innovationsbereich zwischen Hochschulen, ausseruniversitären Forschungseinrichtungen und der Wirtschaft.....                              | 309 |
| Abb. 64: Bedeutung von Netzwerken für die Selbstorganisation von Innovationssystemen ..  | 315 |
| Abb. 65: Dezentralisierung des Wissens- und Technologietransfers an Hochschulinstituten ..   | 324 |