SSOAR

Open Access Repository
www.ssoar.info

Regionale Innovations- und Qualifizierungsstrategien in der Medizintechnik: Abschlussbericht zum Forschungsprojekt Nr. S-2005-723-4

Heinze, Rolf G.; Fox, Katja; Hilbert, Josef; Schalk, Christa

Veröffentlichungsversion / Published Version
Abschlussbericht / final report

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:
SSG Sozialwissenschaften, USB Köln

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:
Heinze, R. G., Fox, K., Hilbert, J., & Schalk, C. (2007). *Regionale Innovations- und Qualifizierungsstrategien in der Medizintechnik: Abschlussbericht zum Forschungsprojekt Nr. S-2005-723-4.* Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung. https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-109070

Nutzungsbedingungen:
Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.
Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:
This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.
By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

gesis Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Abschlussbericht zum Forschungsprojekt Nr. S-2005-723-4

Regionale Innovations- und Qualifizierungs-strategien in der Medizintechnik

erstellt im Auftrag der

Hans Böckler Stiftung

durch

Prof. Dr. Rolf G. Heinze

Dipl. Soz.Wiss. Katja Fox

Ruhr-Universität Bochum

PD Dr. Josef Hilbert

Dipl. Biol. Christa Schalk, MPH

Institut Arbeit und Technik Gelsenkirchen

August 2007

Inhaltsverzeichnis

0 Zusammenfassung ... 9

1 Einleitung ... 11

2 Methodik der Untersuchung ... 17

2.1 Zur Abgrenzung des Medizintechniksektors ... 17

2.2 Untersuchungsdesign ... 17

2.3 Methodisches Vorgehen im Überblick ... 19

3 Der Wachstumsmarkt Medizintechnik als Zukunftsbranche ... 23

4 Die Bedeutung von Qualifizierung und Innovation in der Wissensgesellschaft ... 27

5 Forschungsergebnisse, Gestaltungsherausforderungen und Handlungsperspektiven für ein bedarfsgerechtes Qualifizierungsmanagement von Unternehmen ... 33

5.1 Ist die Qualifizierung angemessen um die Wachstumspotentiale der Branche zu befördern? ... 37

5.1.1 Qualifizierungsprobleme bei kleinen und mittleren Unternehmen ... 44

5.1.2 Unterschiedliche Anforderungen an Qualifizierung in den einzelnen Branchensegmenten ... 51

5.1.3 Resümee: Gestaltungsherausforderungen und Handlungsperspektiven für Qualifizierung allgemein ... 57

5.2 Sind die bislang vorgehaltenen Weiterbildungsmöglichkeiten zukunftsfähig? ... 59

5.2.1 Spezifische Weiterbildungsangebote für kleine und mittlere Unternehmen ... 65

5.2.2 Unterschiedliche Anforderungen an Weiterbildung in den einzelnen Branchensegmenten ... 67

5.2.3 Resümee: Gestaltungsherausforderungen und Handlungsperspektiven für Weiterbildung ... 71

5.3 Welchen Stellenwert haben Netzwerke und Kooperationen und welche Wege des Wissenstransfers gehen Unternehmen? ... 74

5.3.1 Netzwerkaktivitäten von kleinen und mittleren Unternehmen ... 77

5.3.2 Netzwerkaktivitäten in den einzelnen Branchensegmenten ... 81

5.3.3 Resümee: Gestaltungsherausforderungen und Handlungsperspektiven für Netzwerkaktivitäten ... 86

6 Innovation und Qualifizierung: Anwenderstrategien, Gestaltungsherausforderungen und Handlungsperspektiven ... 88

6.1 Profil der befragten Anwender ... 89

6.1.1 Allgemeine Angaben ... 89
6.1.2 Personalstruktur im Bereich Medizintechnik ... 91
6.1.3 Positive Erwartungen an die Beschäftigungsentwicklung ... 95
6.2 Zukunftsfähigkeit der heutigen Qualifikationen – Status quo-Analyse ... 96
6.2.1 Einschätzung des eigenen Personals ... 98
6.2.2 Rekrutierung von qualifiziertem Personal ... 100
6.2.3 Qualifikationsdefizite ... 106
6.2.4 Strategien zur Sicherung des Fachkräftebedarfs ... 110
6.2.5 Akademisierung der MTA-Berufe als Gestaltungsansatz ... 113
6.3 Fort- und Weiterbildung: Status quo und Zukunftsherausforderungen ... 116
6.3.1 Weiterbildung auf dem Prüfstand ... 116
6.3.2 Der zukünftige Fort- und Weiterbildungsbedarf ... 122
6.3.3 Qualifizierungsbedarf für Medizintechniker ... 123
6.3.4 Qualifizierungsbedarf für MTA ... 127
6.4 Innovationsstrategien und Netzwerke ... 133
6.5 Gestaltungsherausforderung: Weiterentwicklung ... 139
6.5.1 Modernisierung der bestehenden Berufsbilder ... 140
6.5.2 Ausbau von Fort- und Weiterbildung ... 145
7 Die Medizintechnikbranche in der Region – Innovations-, Netzwerkstrategien und Qualifizierungsmuster ... 149
7.1 Profil der Untersuchungsregionen ... 149
7.1.1 Die Region Aachen ... 150
7.1.2 Die Region München ... 156
7.1.3 Die Region Nürnberg-Erlangen ... 161
7.1.4 Die Region Ruhrgebiet ... 166
7.2 Innovation in der Region: Qualifizierungsmuster und Netzwerkstrategien zur Stärkung der lokalen Medizintechnikbranche ... 172
7.3 Qualifizierungsdefizite und -anforderungen ... 173
7.4 Regionaler Weiterbildungsbedarf ... 178
7.5 Stellenwert von Netzwerken und Kooperationen – Strategien in der Region ... 181
8 Fazit und Ausblick ... 185
9 Literatur ... 188
10 Anhang: ... 193

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Struktur der Gesundheitswirtschaft als ‚Zwiebelmodell' 12

Abbildung 2: Ansatz des ganzheitlichen Innovationsverständnisses..... 28

Abbildung 3: Anteil der Unternehmen nach Beschäftigtengrößenklassen..... 34

Abbildung 4: Schwierigkeiten / keine Schwierigkeiten qualifiziertes Personal zu finden an den Beschäftigtengrößenklassen 46

Abbildung 5: Gebiete des Weiterbildungsbedarfs..... 63

Abbildung 6: Arten von Kooperationen der Unternehmen (in % der kooperierenden Unternehmen)..... 75

Abbildung 7: Einbindung der Unternehmen in ein Netzwerk bzw. Forschungsverbund nach Beschäftigtengrößenklassen 77

Abbildung 8: Kooperation/keine Kooperation im Qualifizierungsbereich als Anteil in den Beschäftigtengrößenklassen 80

Abbildung 9: Einbindung der Unternehmen in Qualifizierungskooperationen nach Branchensegmenten (Angaben in % des Teilgebietes)..... 83

Abbildung 10: Betriebsart der befragten Anwender..... 90

Abbildung 11: Haupteinsatzbereiche des medizintechnischen Personals nach ausgewählten Beschäftigungsgrößenklassen..... 94

Abbildung 12: Bewertung, wie MTRA den steigenden beruflichen Anforderungen gewachsen sind, gesamt und nach Regionen 99

Abbildung 13: MTRA: Einschätzung von Qualifikationsdefiziten gesamt und nach Regionen 108

Abbildung 14: Bewertung der Akademisierungstendenzen der MTA-Berufe gesamt und nach Regionen 115

Abbildung 15: Kooperationen im Bereich Qualifizierung nach ambulanten und stationären Leistungserbringern 137

Abbildung 16: Ausgewählte Untersuchungsregionen 149

Abbildung 17: Geschäftsfelder der Medizintechnikunternehmen in Aachen 154

Abbildung 18: Größenstruktur der Aachener Medizintechnikunternehmen (Angaben nach Beschäftigtengrößenklassen) 155

Abbildung 19: Geschäftsfelder der Medizintechnikunternehmen in München..... 159

Abbildung 20: Größenstruktur der Münchener Medizintechnikunternehmen (Angaben nach Beschäftigtengrößenklassen) 160

Abbildung 21: Größenstruktur der Medizintechnikunternehmen in Nürnberg-Erlangen (Angaben nach Beschäftigtengrößenklassen)..... 164

Abbildung 22: Geschäftstätigkeit der Unternehmen in Nürnberg-Erlangen 164
Abbildung 23: Größenstruktur der Medizintechnikunternehmen im Ruhrgebiet nach Beschäftigtengrößenklassen 170
Abbildung 24: Geschäftstätigkeit der Unternehmen im Ruhrgebiet 171
Abbildung 25: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Hochschulabsolventen nach Regionen 174
Abbildung 26: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Meistern/Technikern nach Regionen 175
Abbildung 27: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Facharbeitern nach Regionen 176
Abbildung 28: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Fachangestellten nach Regionen 177
Abbildung 29: Am häufigsten genutzte Weiterbildungsmöglichkeiten nach Regionen 179
Abbildung 30: Als besonders geeignet eingestufte Weiterbildungsmöglichkeiten nach Regionen 179
Abbildung 31: Gebiete des Weiterbildungsbedarfs nach Regionen 181

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Rücklauf der schriftlichen Befragung 21

Tabelle 2: Statistische Kennziffern für fachliche Betriebsteile der Medizintechnikindustrie in Deutschland im Jahr 2004 (alle Angaben für WZ 33.40.1 für das Jahr 2002) 25

Tabelle 3: Personalstruktur nach Qualifikationen 35

Tabelle 4: Wissensdefizite bei Neueinstellungen (genannt in % der Unternehmen mit Schwierigkeiten) 42

Tabelle 5: Strategien zur Bewältigung von Wandlungsprozessen in der Branche / Auszug aus Frage 21 43

Tabelle 6: Qualifizierungsdefizite potenzieller Mitarbeiter nach Qualifizierungsniveau bzw. Beruf nach Beschäftigtengrößenklassen 46

Tabelle 7: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Hochschulabsolventen nach Beschäftigtengrößenklassen 47

Tabelle 8: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Meistern / Technikern nach Beschäftigtengrößenklassen 49

Tabelle 9: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Facharbeitern nach Beschäftigtengrößenklassen 49

Tabelle 10: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Fachangestellten nach Beschäftigtengrößenklassen 50

Tabelle 11: Einstellungsvorhaben von Medizintechnikunternehmen nach unterschiedlichen Berufsgruppen (in % der Unternehmen, die Personal einstellen werden) 54

Tabelle 12: Nutzung von Weiterbildungsmöglichkeiten / Auszug aus Frage 14 61

Tabelle 13: Genutzte Weiterbildungsmöglichkeiten nach Beschäftigtengrößenklassen 65

Tabelle 14: *Besonders geeignete* Weiterbildungsmöglichkeiten nach Beschäftigtengrößenklassen 66

Tabelle 15: Gebiete des Weiterbildungsbedarfs nach Beschäftigtengrößenklassen..... 67

Tabelle 16: Gebiete des Weiterbildungsbedarfs nach medizintechnischen Teilgebieten..... 70

Tabelle 17: Strategien um Wandlungsprozessen der Branche zu begegnen / Auszug aus Frage 21 74

Tabelle 18: Wege des Wissenstransfers von der Forschung in das Unternehmen nach Beschäftigtengrößenklassen 79

Tabelle 19: Einbindung der Unternehmen in Netzwerke nach Branchensegmenten (Angaben in % des Teilgebietes) 82

Tabelle 20: Wissenstransfermethoden von Unternehmen nach Branchensegmenten..... 85

Tabelle 21: Anzahl Mitarbeiter mit medizinisch-technischer Ausbildung an Gesamtbeschäftigtenanzahl nach Leistungserbringung 92

Tabelle 22: Entwicklung des Personalbedarfs in den nächsten 2 Jahren 96

Tabelle 23: Schülerinnen in MTA-Schulen in den Jahren 2002 bis 2006, Deutschland 105

Tabelle 24: Spürbare Defizite in der Qualifikation bei ausgewählten medizinisch-technischen Berufsbildern 106

Tabelle 25: MTRA: Defizite in der Qualifikation nach Betriebsart 107

Tabelle 26: Korrelation der Kooperationen im Qualifizierungsbereich und der Nennung von spürbaren Qualifizierungsdefiziten 109

Tabelle 27: Strategien zur Sicherung des Medizintechnik-Fachkräftebedarfs gesamt und nach Regionen 112

Tabelle 28: Bewertung der Tendenzen zur Akademisierung der medizinisch-technischen Ausbildungsberufe 114

Tabelle 29: Nutzung und Eignung von Weiterbildungsmöglichkeiten 117

Tabelle 30: Genutzte Weiterbildungsmöglichkeiten nach Betriebsart Krankenhaus und Facharztpraxis 118

Tabelle 31: Besonders geeignete Weiterbildungsmöglichkeiten nach Betriebsart Krankenhaus und Facharztpraxis 118

Tabelle 32: Genutzte und besonders geeignete Weiterbildungsmöglichkeiten nach Regionen 120

Tabelle 33: Bedarf an Fort- u. Weiterbildung für Medizintechniker 123

Tabelle 34: Korrelation zwischen Fort- und Weiterbildungsbedarf für Medizintechniker und ausgewählten Haupteinsatzgebieten 125

Tabelle 35: Einschätzung des Fort- und Weiterbildungsbedarfs für Medizintechniker nach Regionen 127

Tabelle 36: Bedarf an Fort- u. Weiterbildung für MTA allgemein und nach ausgewählten Betriebsarten 128

Tabelle 37: Bedarf an Fort- u. Weiterbildung für MTA von radiologischen Facharztpraxen nach Beschäftigungsgrößenklassen 130

Tabelle 38: Einschätzung des Fort- und Weiterbildungsbedarfs für MTA-Berufe nach Regionen 131

Tabelle 39: Konkrete Teilnahme an Netzwerk bzw. Forschungsverbund gesamt und nach Leistungssektor 134

Tabelle 40: Teilnahme an Netzwerk bzw. Forschungsverbund in den Regionen München und Ruhrgebiet 135

Tabelle 41: Kooperationsarten im Bereich Qualifizierung in den Region München und Ruhrgebiet 138
Tabelle 42: Art der Einbindung in ein Netzwerk nach Regionen (Angaben in % des in ein Netzwerk eingebundenen regionalen Unternehmensbestandes) 182

Hinweis: In dem vorliegenden Bericht wurde zur Vereinfachung der Lesbarkeit die männliche Form verwendet, nichtsdestotrotz ist auch immer die weibliche Form gemeint. In der Auswertung der Anwenderbefragung wird das Berufsbild medizinisch-technischer Assistent untersucht. Dieser Beruf wird überwiegend von Frauen ausgeführt.

0 Zusammenfassung

Innovations- und Qualifizierungsstrategien sind zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor der stark exportorientierten Medizintechnikbranche in Deutschland geworden, um auf globalen Märkten mit innovativen Produkten weiterhin eine führende Position einzunehmen. Die komplexen und hochtechnologischen Produkte und Produktionssysteme sowie deren Anwendung, verknüpft mit relevanten Dienstleistungen, erfordern eine immer bessere und größtenteils fachübergreifende Qualifizierung der Beschäftigten auf allen einschlägigen Qualifikationsebenen: von Fachangestellten und -arbeitern über Meister bzw. Techniker bis hin zum akademischen Personal.

Die zentralen Gestaltungsherausforderungen, denen sich die Unternehmen und die Anwender, aber auch die Berufsbildungsforschung, die Politik, die Interessensvertretungen etc. zuwenden müssen, um eine Zukunftsfähigkeit der Qualifizierung im Bereich Medizintechnik zu erlangen, sind nach vorliegender Studie:

- die Reformierung und die Modernisierung der dualen und schulischen Berufsausbildungen durch Aktualisierung der Ausbildungsinhalte und Bestimmung regelmäßiger Innovationszyklen zur Aktualisierung der Curricula;
- die Neugestaltung der fachschulischen Ausbildung durch die Verbindung der theoretischen und praktischen Ausbildung sowie die Etablierung der Praxis als eigenständiger Lernort;
- die Anpassung der Fort- und Weiterbildung an betriebliche Bedarfe, beispielsweise durch Aufgreifen aktueller Forschungsergebnisse;
- das Aufgreifen branchenspezifischer Qualifikationsinhalte (z.B. Kombination von medizinischen und technischen/technologischen Fachkenntnissen);
- die Verbesserung der außerfachlichen Fähigkeiten (Team-, Kommunikations- und Problemlösefähigkeit, selbstverantwortliches Arbeiten), um neue Formen der Arbeitsorganisation effektiver umzusetzen (z.B. Team- und Projektarbeit, abteilungsübergreifende Zusammenarbeit, stärkere Kundenorientierung);
- das Aufgreifen der Akademisierungstendenzen durch Verbindung von dualer/schulischer Ausbildung mit Bachelor-Studiengängen für bestimmte Aufgabenbereiche;
- die Implementation von betrieblichen Wissensmanagementsystemen, um verschiedene Wissensressourcen miteinander zu verbinden und für eine strukturierte

Weitergabe und Vermittlung der wesentlichen Wissenselemente/-bestandteile zu sorgen (Stärkung des Unternehmens als innovative Organisation);

- die Vernetzung zwischen Wissenschaft und Praxis um stetigen Wissenstransfer zu gewährleisten (Ausbau von Netzwerkstrukturen).

Den zukünftigen Qualifizierungsanforderungen kann in erster Linie über die Neugestaltung und Weiterentwicklung der bestehenden Berufe sowie über die Etablierung eines bedarfsgerechten Weiterbildungssystems begegnet werden. Transparenz und Vergleichbarkeit sind dabei wichtige Parameter der Qualitätssicherung. Erweiterte Aufgabenspektren charakterisieren die Jobs von morgen. Die Entwicklung neuer Berufsbilder wird derzeit aber nicht als probates Mittel bewertet, um den Anforderungen der Branche wirkungsvoll und nachhaltig zu begegnen. Im Gegenteil: neue Berufe würden den ohnehin unübersichtlichen „Dschungel“ an Qualifikationen weiter verstärken und eher zu einer Ab- als zu einer Aufwertung insbesondere der dualen und fachschulischen Ausbildungen führen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die zukünftigen Qualifizierungsstrategien in der Medizintechnikbranche nicht in erster Linie mit der Entwicklung neuer Berufbilder, sondern mit der Reformierung und Weiterentwicklung bestehender Berufsbilder bewerkstelligt werden können. Neben der Sicherstellung einer breit gefächerten Grundausbildung kristallisieren sich ein bedarfsgerechtes, branchenspezifisches Fort- und Weiterbildungssystem sowie die Weiterentwicklung von regionalen Netzwerken als Handlungsfelder heraus, um den zukünftigen Herausforderungen der Branche im Bereich Qualifizierung konstruktiv zu begegnen.

1 Einleitung

Die Branche Medizintechnik ist eng mit dem deutschen Gesundheitssystem verbunden. Ein Großteil der Unternehmen hat den Absatzmarkt seiner Produkte im ambulanten und stationären Sektor der Gesundheitsversorgung. Zudem hängt der Erfolg eines Medizinproduktes im starken Maß von der Aufnahme in den Leistungskatalog der Gesetzlichen Krankenversicherungen ab. Aus diesen Gründen ist es - vor allem unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten - von Bedeutung, das gesamte Gesundheitssystem als Einflussgröße auf die Medizintechnikbranche zu verstehen.

Traditionell wird das Gesundheitswesen immer noch als konsumptiver Wohlfahrtssektor verstanden und nicht als produktiver Teil der Volkswirtschaft. Zur Veränderung der klassischen Sichtweise trägt ein erweiterter Gesundheitssystembegriff bei, der mit dem so genannten ‚Zwiebelmodell' des Instituts Arbeit und Technik entwickelt wurde (siehe Abbildung 1). Die Erkenntnis, dass das Gesundheitswesen einen Wirtschaftsfaktor darstellt, ergibt sich u.a. durch den Blick auf die Verflechtungen des Gesundheitssystems mit anderen Wirtschaftssektoren. Diese clusterorientierte Argumentation strukturiert das System nicht mehr nach den klassischen Unterscheidungen von Prävention, Kuration und Rehabilitation, sondern „ordnet die Einrichtungen und Unternehmen der Gesundheitswirtschaft gemäß ihrer Stellung entlang der entsprechenden Wertschöpfungskette" (Fretschner, Heinze, Hilbert 2003, 4). Aus diesem Grund wird auch nicht mehr vom *Gesundheitssystem* gesprochen, sondern von der *Gesundheitswirtschaft*. Neben den personalintensiven, dienstleistungsorientierten Kernbereichen der ambulanten und stationären Versorgung werden sowohl die kapital- und technologieintensiven Vorleistungs- und Zulieferindustrien als auch die Randbereiche bzw. Nachbarbranchen, die gesundheitliche Bezüge aufweisen, in das Modell integriert (vgl. Abbildung 1):

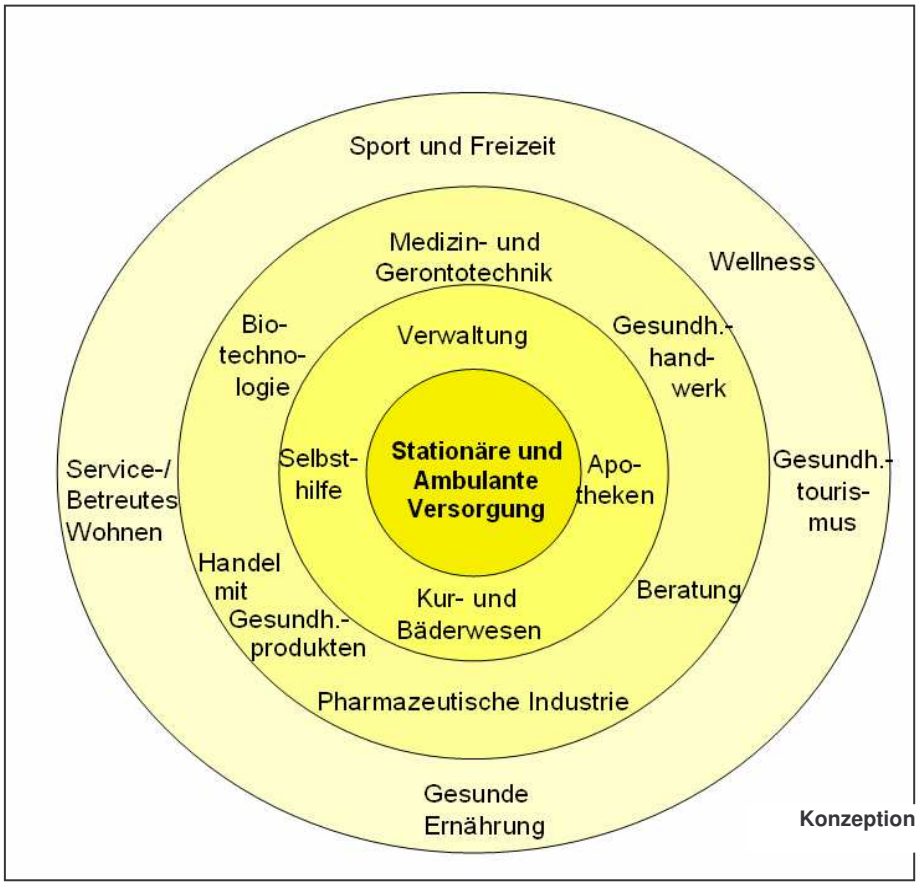
1 Kernsektor der ambulanten und stationären Versorgung: Hierzu zählen die Arzt- und Zahnarztpraxen, die Einrichtungen und Praxen nichtärztlicher medizinischer Berufe (bspw. Physiotherapeuten etc.), Apotheken, stationäre, teilstationäre und ambulante Pflegeeinrichtungen sowie die Krankenhäuser und Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen.

2 Vorleistungs- und Zuliefererindustrien: Die so genannten ‚Health Care Industries' (Pharmazeutische Industrie, Medizin- und Gerontotechnik, Bio- und Gentechnologie) gehören ebenso zu der Gruppe der Hersteller von Heilmitteln, technischen Hilfsmitteln und Geräten wie das Gesundheitshandwerk. Auch der Groß- und

Facheinzelhandel mit medizinischen und orthopädischen Produkten ist als Zulieferer von Leistungsanbietern und Patienten eng mit dem Kernsektor verbunden.

3 Randbereiche und Nachbarbranchen der Gesundheitswirtschaft: In der Verknüpfung von gesundheitsbezogenen Dienstleistungen mit anderen Wirtschaftsbereichen steckt ein enormes Zukunftspotential hinsichtlich Wachstums- und Beschäftigungsentwicklung. Aus diesem Grund müssen die Nachbranchen der Gesundheitswirtschaft wie der Immobiliensektor (Stichwort: Smart Homes - intelligentes Wohnen), die Tourismusbranche (Stichwort: Gesundheitstourismus), der Wellnesssektor und gesundheitsbezogene Sport- und Freizeitangebote in das erweiterte Verständnis des Gesundheitswesens als Wirtschaftsfaktor einbezogen werden (vgl. Hilbert, Fretschner, Dülberg 2002).

Abbildung 1: Struktur der Gesundheitswirtschaft als ‚Zwiebelmodell'



Konzeption und Darstellung: IAT

Gerade das Zusammenwirken der Randbereiche und der Vorleistungs- und Zuliefererindustrien mit den Kernbereichen birgt Wachstums- und Beschäftigungspotentiale, die sich vor dem Hintergrund allgemeiner Einflussfaktoren auf Angebote von und Nachfrage nach Gesundheitsdiensten ergeben. Zum einen handelt es sich um gesellschaftliche Entwicklungen wie den demographischen und soziokulturellen Wan-

del, die sich auf die Nachfrage auswirken, zum anderen um endogene Faktoren wie den medizinisch-technischen Fortschritt, die zu einer Leistungsausweitung und -differenzierung auf Seiten des Angebotes führen (vgl. Fretschner/Hartmann 2002).

Der *medizinisch-technische Fortschritt* wird nicht zuletzt ein Wachstum der Vorleistungs- und Zuliefererindustrien betreffen und damit die Angebotsseite beeinflussen. Produkt- und Prozessinnovationen stellen den Kern des Potentials dar. Durch neue Wege des Zusammenspiels mit Dienstleistungen hat sich in der Medizintechnik ein Wandel vollzogen, der neue Möglichkeiten in Prävention, Diagnostik, Therapie und Forschung eröffnet und somit neue Chancen zur schnelleren und effektiveren Heilung von Patienten leistet (diagnostische Vorsorgeprogramme, minimal-invasive Operationsmethoden, neue bildgebende Verfahren zur Diagnostik und Therapie, Telemedizin, Health Monitorings, etc.).

In der öffentlichen wie in der wissenschaftlichen Diskussion gilt der medizinisch-technische Fortschritt als einer der wichtigsten Faktoren, der in der Vergangenheit die Entwicklung des Gesundheitswesens vorangetrieben hat und von dem erwartet wird, dass er auch die Zukunft entscheidend mit prägen wird (vgl. dies. 2002 oder auch Forschungsgesellschaft für Gerontologie et al. 2001). Es gilt allerdings zu bedenken, dass Innovationen nicht automatisch zu Kosteneinsparungen führen. Fretschner und Hartmann (2002, 105f) argumentieren, dass es nicht zu Einsparungen kommt, wenn beispielsweise der medizinisch-technische Fortschritt zwar zu weniger riskanten Operationsmethoden führt, dadurch aber die Bereitschaft der Patienten steigt, sich eher einer Operation zu unterziehen. Die Ausweitung der Nachfrage nach dieser schonenderen Operationsmethode würde die Preiseffekte, sprich: die Kosteneinsparungen, überkompensieren.

Ein entscheidender Einflussfaktor für die zukünftige Nachfrage ist die *demographische Entwicklung der Bevölkerung*, die sich in nahezu allen westlichen Ländern gleich darstellt: Der Anteil der älteren und hochbetagten (älter als 80 Jahre) Menschen an der Gesamtbevölkerung steigt bei insgesamt schrumpfender Bevölkerungsgröße. Die Inanspruchnahme von professionellen Versorgungs- und Pflegeleistungen wird steigen, da mit zunehmendem Alter die Morbiditätswahrscheinlichkeit kontinuierlich zunimmt (vgl. Cirkel, Hilbert, Schalk 2004). Diese Annahme wird z.B.

durch einen Vergleich von OECD-Staaten unterstützt, bei dem der Anteil der öffentlichen Ausgaben für Gesundheit am Sozialprodukt in den Jahren zwischen 1960 und 1997 sehr stark mit dem Anteil der über 65-Jährigen an der Gesamtbevölkerung korreliert (vgl. Schmidt 1999).

Neben dem demographischen Wandel beeinflusst auch der *sozio-kulturelle Wandel* die Nachfrageseite. Grundannahme ist, dass immer mehr Menschen bereit sind, auch privat mehr Geld für Gesundheitsleistungen auszugeben. Diese Annahme stützt sich auf die gesellschaftlichen Wandlungsprozesse, die durch die Individualisierung sowie die Pluralisierung der Lebensformen getragen werden. Informelle Unterstützungsleistungen, die gerade von dem Subsidiaritätsprinzip als Leitkonzept des sozialen Sicherungssystems veranschlagt werden, lösen sich allmählich auf. Daraus kann sich in Zukunft noch vermehrt eine Nachfrage nach professionellen Pflege-, Unterstützungs- und Erziehungsleistungen ergeben. Zusätzlich führt der sozio-kulturelle Wandel zu veränderten Präferenz- und Bedürfnisstrukturen, die die Steigerung der individuellen Lebensqualität in den Vordergrund rücken. Nicht mehr nur die Abwesenheit von Krankheit ist für den Menschen von Bedeutung, sondern vielmehr ein umfassendes körperliches und geistiges Wohlbefinden. Resultat dessen ist, dass mehr und mehr Menschen bereit sind, auch privat und zusätzlich zu den Ausgaben der Kranken- und Pflegeversicherung, Geld für Gesundheitsleistung auszugeben.

Die Medizintechnik ist eine sehr heterogene und multidisziplinäre Branche, die sich durch den Einsatz verschiedenster Technologien auszeichnet. Die Produktvielfalt reicht vom Heftpflaster bis hin zum Magnetresonanztomographen, d.h. von der Herstellung von einfachen Massenprodukten für einen anonymen Markt bis hin zum Hightech-Produkt, das eine singuläre Stellung auf dem Weltmarkt einnimmt. Oftmals erfolgt auch eine auf die spezifischen Belange des Kunden abgestimmte Maßanfertigung (DIW 2005). Die Diversität dieser Branche spiegelt sich auch in dem breiten Spektrum der eingesetzten Berufsbilder und der beruflichen Anforderungen an die Mitarbeiter(innen) wider. Mehr als die Hälfte des Umsatzes erzielen die Unternehmen mit Produkten, die nicht älter als drei Jahre sind. Diese kurzen Produktzyklen sind Ausdruck einer sehr schnellen Alterung von fachspezifischem Wissen und das bedeutet wiederum, dass sehr hohe Anforderungen an die Qualifikation der Mitarbeiter gestellt werden, um diesen Wissensvorsprung und damit Wettbewerbsvorteil - auch international - behaupten zu können. Auch wenn Aussagen über konkrete Bildungs-

inhalte zumeist nur für Teilbranchen möglich sind, gibt es doch Herausforderungen an die Qualifizierung der Mitarbeiter, die für die Branche Medizintechnik allgemein gelten.

Eine Vielzahl von Studien und Publikationen befasst sich detailliert mit unterschiedlichen Aspekten, Parametern und Zukunftsfragestellungen der Medizintechnik; dabei wird allerdings das Thema Qualifizierung nur marginal behandelt. In Zeiten eines sich verstärkenden globalen Wettbewerbs spielt Qualifizierung gerade für den Wirtschaftsstandort Deutschland eine entscheidende Rolle, um innovative High-Tech-Produkte zu entwickeln, zu produzieren und auch zu vermarkten. Ebenso sorgen sichere Handhabung und Gebrauch von medizintechnischen Produkten und Geräten durch ein gut qualifiziertes Personal in Krankenhäusern und Arztpraxen für eine hohe Versorgungsqualität im Gesundheitswesen. Die vorliegende Studie eröffnet deshalb mit der Verbindung der Thematiken ‚Wachstumsbranche Medizintechnik' *und* ‚Qualifizierung' einen breit angelegten Forschungsgegenstand, aus dem sich praktisch anwendbare Ergebnisse für Unternehmen, Leistungserbringer und Beschäftigte ableiten lassen.

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die exemplarische Analyse der regionalen Innovations- und Qualifizierungsstrategien von Unternehmen und Anwendern in vier ausgewählten Untersuchungsregionen. Dabei liegt der Fokus zum einen auf den regionalen Innovationsstrategien in Bezug auf die Netzwerkaktivitäten der regionalen Akteure vor dem Hintergrund von Globalisierungsprozessen. Zum anderen befasst sich die Studie aus beschäftigungspolitischer Sicht mit der Medizintechnikbranche und will klären, ob die mit Aus- und Weiterbildung zusammenhängenden Produktions- und Nutzungsbedingungen neuer medizintechnischer Angebote angemessen sind, um die Wachstumschancen der Branche in Deutschland zu befördern.

Das Forschungsprojekt soll

- Hinweise darauf liefern, wie eine zukunftsfähige Gestaltung der Qualifizierung im Bereich Medizintechnik aussieht;
- die bislang unspezifischen Qualifizierungsanforderungen konkretisieren und zu möglichen Handlungsoptionen verdichten;

- Orientierung liefern, wie Lösungen für regionale Innovations- und Qualifizierungsstrategien aussehen können und
- Ansätze aufzeigen, um die Forschungsergebnisse als konkrete Vorschläge für die Qualifizierung in der Praxis zu initiieren.

Ausgehend von den nachfolgend formulierten Ausgangshypothesen: Die Medizintechnikbranche zeichnet sich im Vergleich zu anderen Wirtschaftsbranchen durch hohe Weiterbildungs- und Innovationsaktivitäten aus, dennoch

> bereiten die vorhandenen Berufsbilder nur unzureichend auf die zukünftigen Erfordernisse der Branche vor,
>
> die Weiterbildungsmöglichkeiten greifen die bevorstehenden technischen Innovationswellen nur unzureichend auf und
>
> der Bedarf an qualifiziertem Personal ist in der wachsenden Medizintechnikbranche und auf der Anwenderseite gegeben, da die Mehrzahl der Produkte immer hochtechnologischer konzipiert ist und speziellere Fähigkeiten von Mitarbeitern gefordert werden,

sollen die folgenden relevanten Fragestellungen des Projekts beantwortet werden:

- Wie stellen sich die Gegebenheiten, Entwicklungstrends, Herausforderungen und Chancen der Qualifizierung im Gestaltungsfeld Medizintechnik im Gesamtüberblick dar?
- Werden die Wachstumschancen der Branche durch die Qualifikation der Mitarbeiter befördert oder eher gehemmt?
- Welche Ansätze zur Weiterentwicklung der Qualifizierungsangebote gibt es auf der betrieblichen und regionalen Ebene?
- Wie können zukünftige Aus- und Weiterbildungsstrukturen aussehen?
- Wo lassen sich Ansätze für Gestaltungsaktivitäten erkennen?

Die vorliegende Untersuchung ist als „erster Schritt“ zu verstehen, der die Thematiken ‚Wachstumsbranche Medizintechnik’ und ‚Qualifizierung’ miteinander verbindet. Insofern kann dieser breit angelegte Forschungsgegenstand einen wichtigen Überblick und erste Ansatzpunkte über die Herausforderungen für die Zukunft skizzieren. Belastbare Aussagen über formale Qualifizierungsbedarfe für verschiedene Teilbranchen und Anwendergebiete der Medizintechnik können im Rahmen dieses Forschungsprojekts nicht getroffenen werden. Hierzu sind vertiefende Analysen notwendig.

2 Methodik der Untersuchung

2.1 Zur Abgrenzung des Medizintechniksektors

Im Umgang mit dem Forschungsfeld Medizintechnik gestaltet es sich als äußerst schwierig, eine die vielfältigen Produkte und Verfahren umfassende Definition aufzustellen. Als Grundlage für die Studie sollen daher in einem ersten Schritt ganz allgemein die Bestimmungen des Gesetzes über Medizinprodukte (MPG) in der Neufassung vom 7. August 2002 gelten.[1]

Medizinprodukte sind überwiegend physikalisch-mechanisch wirksam und greifen nicht in den Stoffwechsel ein, wie z.B. der pharmakologische Wirkmechanismus von Arzneimitteln es tut.

Acht Segmente beherrschen dabei den medizinischen Industriesektor, der anders als beispielsweise die Pharmaindustrie durch eine große Breite und Heterogenität seiner Produktpalette hervorsticht:

- Medizinische Produkte und Hilfsmittel u.a. im Sinne des Sozialgesetzes, Buch V, z.B. Krankenpflegeartikel, Produkte zur Stoma- und Inkontinenzversorgung als auch zur Intensivverpflegung, nicht aktive implantierbare medizinische Geräte;
- Aktive implantierbare medizinische Geräte wie z.B. Herzschrittmacher;
- Elektromedizinische Geräte, z.B. Hörgeräte oder Beatmungsgeräte;
- Medizinisch-technische Geräte wie chirurgische Instrumente, Brillen, Rollstühle;
- Dentalprodukte;
- In-vitro-Diagnostika (Labordiagnostik etc.) und diagnostisch bildgebende Verfahren (z.B. Röntgentechnik, Computertomographie, Endoskopie);
- Produkte zur Empfängnisregelung;
- Derivate aus menschlichem Blut oder Blutplasma, wie Humanalbuminbeschichtung von Kathetern.

2.2 Untersuchungsdesign

Der Gegenstand der Studie - regionale Innovations- und Qualifizierungsstrategien in der Medizintechnik - ist als Vergleich von vier deutschen Regionen angelegt, die sich zunehmend auf dem Feld der Gesundheitswirtschaft und Medizintechnik engagieren.

---

[1] Die definitorische Abgrenzung geht einher mit der Medizintechnikstudie des BMBF-Konsortiums (2005) und der nachfolgenden DIW-Studie (2005).

In Bayern werden die Entwicklungen in den Regionen München und Nürnberg/Erlangen untersucht, in Nordrhein-Westfalen geschieht dies in den Regionen Aachen und Ruhrgebiet. Medizintechnische Kompetenzzentren, Initiativen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen bilden mit den ansässigen Unternehmen und einer breiten Kliniklandschaft spezifisch regionale Kompetenzen, die mit dieser Studie herausgearbeitet werden sollen.

Die empirische Grundlage der Studie besteht aus folgenden Elementen:

- Dokumente- und Sekundärliteraturanalysen sowie Auswertungen amtlicher Statistiken zur Erstellung eines Profils der Medizintechnikbranche vor dem Hintergrund der Fragestellung;
- Regionalanalysen: Auswertung regionaler Wirtschafts- und Strukturdaten, Darstellung der Struktur der regionalen Gesundheitswirtschaftstruktur, Darstellung der einschlägigen Ausbildungsstätten und der Forschungslandschaft;
- explorative Expertengespräche, auf deren Basis zwei teilstandardisierte Fragebögen entwickelt wurden;
- Schriftliche, quantitative Befragung von Unternehmen und Anwendern in den Untersuchungsregionen;
- vertiefende, leitfadengestützte Interviews mit Unternehmen, Anwendern, Vertretern von Gewerkschaften, von Hochschulen, von Kommunen und von einschlägigen Netzwerken.

Bei der Auswertung amtlicher Statistiken wird für die Untersuchung der unternehmensbezogenen Indikatoren auf die Wirtschaftszweigsystematik[2] des Statistischen Bundesamtes zurückgegriffen (vgl. www.destatis.de, 08.11.05). Die Unternehmen des Wirtschaftszweiges 33.1 ‚Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen' in ihren Unterklassen finden damit Eingang in die Analyse:[3]

---

[2] Die WZ 93 wurde 2003 durch die WZ 2003 abgelöst. Da aber zum großen Teil die Ergebnisse der Studie des BMBF (2005) in das Kapitel einfließen wird in Anlehnung an die Methodik der Studie die WZ 93 verwendet. Da sich die Zuschneidung der Klassifikationen nach der WZ 2003 für die in dieser Untersuchung verwendeten Wirtschaftszweige 33.10/33.40 und 35.43 aber nicht geändert hat, sind die Angaben für 2003 und 2004 im Zeitverlauf vergleichbar.

[3] Die Wirtschaftszweige 24.42 und 24.66 werden nicht in die Untersuchung einbezogen. Zudem ist oftmals durch statistische Einschränkungen nur eine aggregierte Betrachtung auf der Dreistellerebene (WZ 33.1) möglich. Durch die Restriktionen kann bspw. der unterschiedliche Technologieeinsatz für Innovationen nicht genau herausgearbeitet werden. So sind z.B. Hersteller zahntechnischer oder orthopädischer Produkte eher auf regionale denn globale Absatzmärkte konzentriert und weniger forschungsintensive Unternehmen. Für die Untersuchung der deutschen Industrie gilt dies jedoch noch

33.10.1 Hersteller von elektromedizinischen Geräten und Instrumenten

33.10.2 Hersteller von medizintechnischen Geräten

33.10.3 Hersteller von orthopädischen Vorrichtungen

33.10.4 Zahntechnische Laboratorien

zudem noch die Unternehmen der Wirtschaftszweige

33.40.1 Hersteller von augenoptischen Geräten[4]

35.43.0 Hersteller von Behindertenfahrzeugen

Wenn möglich, wird auf Angaben zu fachlichen Betriebsteilen zurückgegriffen, denn bei den Ergebnissen werden die Angaben kombinierter Betriebe auf die WZ-Klassen aufgeteilt, denen die einzelnen Betriebsteile ihrer Produktion entsprechend zuzurechnen sind. Dadurch wird eine möglichst enge Abgrenzung der Branche erreicht. In der Aufbereitung für Betriebe werden die Angaben für den gesamten Betrieb der WZ-Klasse zugeordnet, in der das wirtschaftliche Schwergewicht des Unternehmens liegt.

2.3 Methodisches Vorgehen im Überblick

Als Grundlage für die **Erstellung der Fragebögen** wurden zwischen Juli und November 2005 32 explorative Expertengespräche mit verschiedenen Vertretern von Medizintechnikunternehmen, Krankenhäusern, Verbänden, Bildungseinrichtungen und regionalen Netzwerken geführt (Liste siehe Tabelle A-1 im Anhang). Im Anschluss wurde je ein teilstandardisierter Fragebogen für die Erhebung bei den Medizintechnikunternehmen und einer für die Erhebung bei Kliniken und radiologischen Facharztpraxen in den vier Untersuchungsregionen erstellt (siehe Anhang). In beiden Fällen handelt es sich um eine Vollerhebung. In Kooperation mit verschiedenen Verbänden der Medizintechnik und regionalen Netzwerken wurde über deren interne Newsletter eine Ankündigung der Erhebung vorgenommen.

---

nicht. Ein weiterer Einschränkungsaspekt ist, dass die Unternehmen des WZ 33.10 im Jahr 2001 nur knapp 70% der medizintechnischen Produkte der Güterklasse 33.10 (des Güterverzeichnisses der Produktionsstatistik – GP) herstellten. Die anderen 30% wurden u.a. von Herstellern von Datenverarbeitungsgeräten und –einrichtungen produziert (vgl. BMBF 2005, 20f).

[4] Für die Jahre 2003 und 2004 liegen statistische Daten nur für den gesamten WZ 33.40 vor, aus diesem Grund werden die Daten zwar angegeben, können aber nicht für einen Vergleich dienen.

Die Zusammensetzung der **Grundgesamtheit** basiert für die Unternehmen auf der oben aufgeführten Definition zur Medizintechnik, wobei der Unternehmensschwerpunkt im Bereich Vor- und Zulieferung, Herstellung, Forschung und Entwicklung, Vertrieb, Handel sowie Dienstleistung liegen kann. Im Rahmen der Adressenakquise wurden die Datenbanken einschlägiger Verbände, verschiedener Internetportale und regionaler Wirtschaftsförderungen verwendet.

Die Grundgesamtheit der Anwender setzt sich aus den stationären medizinischen Leistungserbringern sowie den radiologischen Facharztpraxen der Region zusammen. Letztere wurden stellvertretend für den ambulanten Sektor ausgewählt, weil ihr Kerngeschäft eng mit dem Einsatz von medizintechnischen Großgeräten verknüpft ist und davon ausgegangen werden kann, dass dort Mitarbeiter mit medizintechnischer Ausbildung beschäftigt sind. Auf Basis der Adressdatenbanken der jeweiligen Kassenärztlichen Vereinigungen wurden die Adressen der niedergelassenen Radiologen recherchiert. Gemeinschaftspraxen oder Praxisgemeinschaften wurde nur ein Fragebogen zugesandt, da üblicherweise das angestellte medizintechnische Personal für die gesamte Ärzteschaft arbeitet. Die Adressen der Leistungserbringer aus dem stationären Bereich basieren auf der Recherche in einschlägigen Internetportalen sowie in lokalen und regionalen Internetpräsentationen der Untersuchungsregionen.

Insgesamt sind 1011 Fragebögen im Februar 2006 ins Feld gegangen (siehe Tabelle 1). Bis zum Ende der Befragungsphase Mitte April 2006 sind insgesamt 142 Fragebögen zurückgekommen (Rücklaufquote: 14,05%). Darunter waren 9 nicht verwertbare Bögen, so dass 133 Fragebögen (68 von Unternehmen und 65 von Anwendern) ausgewertet werden konnten.

Tabelle 1: Rücklauf der schriftlichen Befragung

Grundgesamtheit		Rücklauf [absolut]	Rücklaufquote [%]
1011		Gesamt:142	14,05
1011		**Verwertbar: 133**	**13,16**
davon Unternehmen	612	68	11,11
davon Anwender	399	65	16,29

Die **statistische Auswertung der quantitativen Befragung** erfolgte mittels des EDV-Programmes SPSS. Im Vordergrund dieser Auswertung stand insbesondere die Ermittlung von einfachen prozentualen Häufigkeiten und von bivariaten Analysen. In Einzelfällen konnten auch multivariate Analysen vorgenommen werden. Aufgrund der kleinen Stichprobengröße ergibt sich, dass auf weitergehende Analysen und Prüfverfahren verzichtet werden musste.

Anmerkung zur Auswertungsmethode: Bei der Auswertung der einzelnen Fragen wird normalerweise die Grundgesamtheit n=68 (Unternehmen) bzw. n=65 (Anwender) als Basis genommen. Die Summe der nicht beantworteten Fragen wird jeweils unter der Kategorie „keine Angaben“ aufgeführt. Lediglich bei gestaffelten Fragen, die mit einer dichotomen Antwortmöglichkeit „ja“ bzw. „nein“ beginnen, bezieht sich die weitere Auswertung auf die neue Grundgesamtheit der Ja-Nennungen. Das Gleiche gilt für die bi- und trivariaten Auswertungen. Durch Rundungseffekte kann es vorkommen, dass die Summe der prozentualen Häufigkeiten ungleich 100 ist.

Allgemein kann konstatiert werden, dass das Antwortverhalten der Befragten gut war. Lediglich bei einigen offen gestellten Fragen ist eine mäßige Resonanz festzustellen. In diesen Fällen erforderten die Fragen anscheinend einen zu hohen zeitlichen Einsatz der Befragten.

Die **Aussagen des vorliegenden Forschungsprojekts** basieren auf nicht repräsentativ abgesicherten Daten. Die Untersuchung erhebt somit keinerlei Anspruch auf Repräsentativität für die untersuchten Regionen, dazu war die Zahl der antwortenden Anwender und Unternehmen aus den jeweiligen Untersuchungsregionen zu gering. Die Ergebnisse geben die Einstellungen und Bewertungen der befragten Anwender/bzw. Unternehmen wieder, eine Verallgemeinerung der Aussagen auf alle Vertreter dieser Gruppen ist nicht zulässig. Dennoch haben die Ergebnisse Aussagekraft mit Trendcharakter und geben Einblicke in die aktuellen Entwicklungen und Erforder-

nisse. Auch wenn die absoluten Fallzahlen bei parameterorientierten Auswertungen z.T. sehr klein sind, wie etwa bei den regionalen Auswertungen für die Regionen Aachen und Nürnberg-Erlangen, lassen sich Aussagen mit instruktivem Charakter ableiten.

Im Anschluss an die Auswertung der Fragebögen wurden in den Untersuchungsregionen bis zu sechs **leitfadengestützte Interviews** mit ausgewählten Herstellern, Anwendern und Netzwerkakteuren geführt, um die Ergebnisse der Umfragen in Einzelgesprächen zu vertiefen und ggf. „best-practice"-Beispiele zu eruieren. Die Auswertung und Interpretation der schriftlichen Befragung sowie der Experteninterviews werden in Kernaussagen und Gestaltungsaktivitäten fixiert, dabei steht die Beantwortung der Forschungsfragen im Vordergrund.

Die Forschungsergebnisse wurden im Rahmen des Know-how-Transfers mit interessierten Akteuren kommuniziert, so dass eine Rückkopplung der Forschungssaussagen zwischen Praxis und Wissenschaft stattfand. Weiterhin wurden sie im Rahmen der bundesweiten Fachveranstaltung „Ist die Medizintechnik in Deutschland zukunftsfähig? Gestaltungsherausforderungen und Qualifizierungstrends" am 20. März 2007 in Gelsenkirchen (Nähere Informationen unter http://iat-info.iatge.de/aktuell/veransta/2007/qualimed_veranst.html) sowie im Rahmen eines Umsetzungsworkshops anlässlich eines dreitägigen Seminars zum „Qualifikationsbedarf und Qualifikationsstrategien in der Medizintechnik" im Februar 2007 vorgestellt und diskutiert.

Zu Beginn des Projekts wurde ein interdisziplinär besetzter **Beirat** berufen, der die Aufgabe hatte, den Projektfortschritt und die Forschungsarbeiten konstruktiv zu begleiten und zu unterstützen. Eine Liste der Beiratsmitglieder ist im Anhang aufgeführt (siehe Tabelle A-3).

3 Der Wachstumsmarkt Medizintechnik als Zukunftsbranche

Die Medizintechnik ganz allgemein ist ein multidisziplinäres Gebiet, dessen historische Entwicklung als Wandel und Fortschritt von der Mechanik zur Elektrik, Elektronik und Informatik skizziert werden kann. Dabei ergänzen sich diese Entwicklungsschritte in der Regel eher als dass sie sich im Zeitverlauf ablösen (vgl. Konecny et al. 2003). Diese Querschnittsbranche schöpft ihr Wissen demnach nicht allein aus den gewachsenen Technologien wie der Feinmechanik, Elektrotechnik, Röntgen- und Ultraschalltechnik, sondern bezieht zunehmend Erkenntnisse aus der Informationstechnik, Mikrosystemtechnik, Optik oder Biotechnologie in ihre Innovationsprozesse ein. Der Einsatz dieser neuen Technologien stellt neben den Reformen im Gesundheitssystem und einem sich international verschärfendem Wettbewerb eine der Zukunftsherausforderungen für die Branche dar (vgl. DIW 2005).

Die medizintechnische Industrie zählt mittlerweile zu den wachstumsstärksten Branchen des verarbeitenden Gewerbes in Deutschland und hat als Vorleistungs- und Zuliefererindustrie einen wichtigen Stellenwert innerhalb der Gesundheitswirtschaft. Sie wird vor allem durch ihre hohe Innovationsleistung und Wissensbasierung zunehmend zu einem wichtigen Forschungsgebiet für die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit Deutschlands im globalen Wettbewerb (vgl. u.a. BMBF 2005, DIW 2005, Grönemeyer 2005, Pammolli et al 2005, IKB 2002 und IKB 2004). Deutschland nimmt insbesondere bei den hochwertigen Technologien einen guten Platz im internationalen Ranking ein, bezogen auf die Spitzentechnologiebranchen zeigen sich aber noch Schwächen.

Deutschland zählt neben den USA und Japan zu den wichtigsten globalen Forschungs- und Produktionsstandorten und ist führend in Europa. Im Jahr 2003 wuchs der Weltmarkt für Medizinprodukte um ca. 6%. Deutschland bildet mit einem geschätzten Marktvolumen von 19 Mrd. EUR nach den USA und Japan den drittgrößten nationalen Markt (vgl. IKB 2004). Allerdings zeigt der Vergleich auch, dass die deutschen Unternehmen eher klein sind bezogen auf Umsatz, Wertschöpfung und Beschäftigtenzahl. Mit durchschnittlich 80 Beschäftigten (Jahr 2004) ist der deutsche Medizintechnikmarkt beispielsweise wesentlich klein- und mittelbetrieblicher strukturiert als die gesamte deutsche Industrie (rund 130 Beschäftigte je Unternehmen). International gibt es nur wenige global agierende Unternehmen, die bezüglich ihres Produktangebotes breit aufgestellt sind und zum überwiegenden Teil komplexe elektromedizinische Großsysteme anbieten, die mit hohen FuE-Aufwendungen verbunden

sind. Diese forschungsintensiven Produkte, die einem schnellen technologischen Wandel unterliegen, können i.d.R. nur über eine große Absatzmenge rentabel produziert werden. Dies ist eine Erklärung für die geringere Anzahl an global tätigen Unternehmen in diesen Produktsparten und eine zunehmende Tendenz zur Unternehmenskonzentration bspw. durch Fusionen. Die klein- bis mittelbetrieblichen Unternehmensstrukturen in Deutschland weisen auf eine große Spezialisierung der Anbieter auf bestimmte Produkte hin, die auf die Anforderungen der Kunden zugeschnitten sind und teilweise Nischenmärkte bedienen. Insgesamt gesehen verfügt die deutsche Medizintechnikbranche aber dennoch über ein breites Produktspektrum.

Im Jahr 2004 waren in Deutschland rund 92 000 Personen in (den fachlichen Betriebsteilen) der Medizintechnikbranche beschäftigt (werden die Hersteller für augenoptische Erzeugnisse hinzugezählt, sind es schätzungsweise 113 000 Beschäftigte).[5] Rund 80% sind im Kernsektor der Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen tätig, ca. 18,5% in der Herstellung augenoptischer Erzeugnisse (Schätzung für 2004) und 1,5% in der Herstellung von Behindertenfahrzeugen (vgl. Tabelle 2).

[5] Aufgrund fehlender statistischer Angaben für das Jahr 2004 für den WZ 33.40.1 (Hersteller von augenoptischen Erzeugnissen), wurde dieser Zweig nicht mit aufgeführt. Valide Daten für das Jahr 2002 ergeben 21 433 Beschäftigte in diesen Betrieben (vgl. BMBF 2005a, 59), so dass schätzungsweise mit insgesamt 113 000 Beschäftigten in der deutschen Medizintechnikbranche im Jahre 2004 zu rechnen ist.

Tabelle 2: Statistische Kennziffern für fachliche Betriebsteile der Medizintechnikindustrie in Deutschland im Jahr 2004 (alle Angaben für WZ 33.40.1 für das Jahr 2002)

WZ Nr.	Bezeichnung	Beschäftigte		Inlandsumsatz	Auslandsumsatz	Gesamtumsatz		Exportquote
		Anzahl	Veränd. z. Vorjahr (in %)	Mio €	Mio €	Mio €	Veränd. z. Vorjahr (in %)	Ausl.-ums. in % des Ges.-ums.
33.10	H. v. medizin. Geräten u. orthopäd. Vorrichtungen	90 362	2,9	5.723	8.072	13.795	8,4	58,5
33.40.1	H.v. augenoptischen Erzeugnissen	21 433	k.A.	1.770	1.410	3.180	k.A.	44,3
35.43	H.v. Behindertenfahrzeugen	1 733	1,0	132	67	199	-10,9	33,7
Nachr.	Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	5883396	-1,9	726.234	495.073	1221.307	6,1	40,5

Quelle: Statistisches Bundesamt 2005, Daten aus 2002 in BMBF 2005 – eigene Berechnungen.

Die Medizintechnikbranche ist im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe insgesamt deutlich stärker exportorientiert, mehr als die Hälfte der Unternehmensumsätze im WZ 33.10. wurden im Ausland erzielt (Verarbeitendes Gewerbe 40% im Jahr 2004). Der größte Teil des internationalen Handels findet zwischen den dominierenden Produzentenländern statt, so sind die USA der wichtigste Abnehmer deutscher Medizintechnikprodukte (nahezu ein Viertel der Exporte). Im Gegenzug importieren die deutschen Unternehmen fast 40% an Medizintechnikprodukten aus Japan und den USA (vgl. DIW 2005). Eine technologische Spitzenstellung nehmen die deutschen Hersteller bei den bildgebenden Verfahren (Siemens Medical Solutions aus Erlangen ist auf

diesem Gebiet Weltmarktführer) wie CT-, Röntgen- und Magnetresonanzgeräte ein. Der spitzentechnologische Besatz der Branche äußert sich auch in den überdurchschnittlichen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (FuE), etwa 9% des Umsatzes entfallen auf diesen Bereich. Damit liegt der Anteil mehr als doppelt so hoch wie im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt. Die Aufwendungen für FuE korrelieren allerdings stark mit der Größe des Unternehmens, so dass die kleinen Hersteller das benötigte Know-how eher extern einkaufen als eigene FuE-Abteilungen zu betreiben.

Die Aufstellung Deutschlands in den Spitzentechnologiesektoren der Medizintechnikbranche birgt Wachstumspotentiale, die die Unternehmen und Anwender auf die führenden Plätze im internationalen Wettbewerb befördern können. Medizintechnische Innovationen der Zukunft gehen mit den Entwicklungen hin zu ‚Miniaturisierung', ‚Computerisierung' und ‚Molekularisierung' einher. Diese drei Fortschrittsdimensionen finden ihre Entsprechungen in bestimmten Schlüsseltechnologien. So korrespondieren zur ‚Miniaturisierung' die Mikrosystemtechnik und die Nanotechnologie als zukunftsweisende Techniken, zur ‚Molekularisierung' als grundlegende Funktionsprinzipien die Bio-, Zell- und Gentechnologie und im Trend der ‚Computisierung' findet die Informations- und Kommunikationstechnologie ihre Entsprechung (vgl. BMBF 2005). Die spitzentechnologischen Entwicklungen eröffnen neue Wege in Diagnostik und Therapie bei der Behandlung von Krankheiten. Insbesondere die individuellen diagnostischen Möglichkeiten - z.B. durch hoch auflösende bildgebende Verfahren – erlauben eine präzise Früherkennung beispielsweise in der Onkologie.

Zusätzlich zu den großen technischen Fortschrittsdimensionen lässt sich ein deutlicher Trend erkennen, der mit der Formel „Medizintechnik goes home care" beschrieben werden kann. Der Einsatzbereich von medizintechnischen Produkten im häuslichen Umfeld wird vor dem Hintergrund der demographischen Entwicklung immer wichtiger. Zu denken ist hier an telemedizinische Anwendungen (z.B. die Fernüberwachung von Vitalparametern bei koronaren Herzkrankheiten) oder den Einsatz von diagnostischen Testmöglichkeiten.

Insgesamt betrachtet, handelt es sich bei der Medizintechnik um eine dynamische, globale Branche, die von einer beachtlichen Auf- und Umbruchstimmung mit positiven Wachstumschancen sowie günstigen Beschäftigungsprognosen geprägt ist.

4 Die Bedeutung von Qualifizierung und Innovation in der Wissensgesellschaft

Die globale Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft hängt in zunehmendem Maße von ihrer Leistungsfähigkeit im innovatorischen Prozess ab. Dabei gewinnen Wissen und der Faktor des Humankapitals gegenüber den anderen Produktionsfaktoren Kapital, Rohstoffe und Boden an Bedeutung. Die langjährige Debatte um den Strukturwandel westlicher Industrienationen, der mit den Begriffen ‚Dienstleistungsgesellschaft', ‚Informationsgesellschaft' und ‚Wissensgesellschaft' umrissen wird, kann zugespitzt werden auf die These einer zunehmenden Verflechtung von Industrie und Dienstleistungen, die ihre Wertschöpfung zum großen Teil aus immateriellen Produktionsfaktoren bezieht.[6] Wissen und Innovation sind die zentralen Begriffe, wenn es um den Wandel des Produktionsregimes geht.

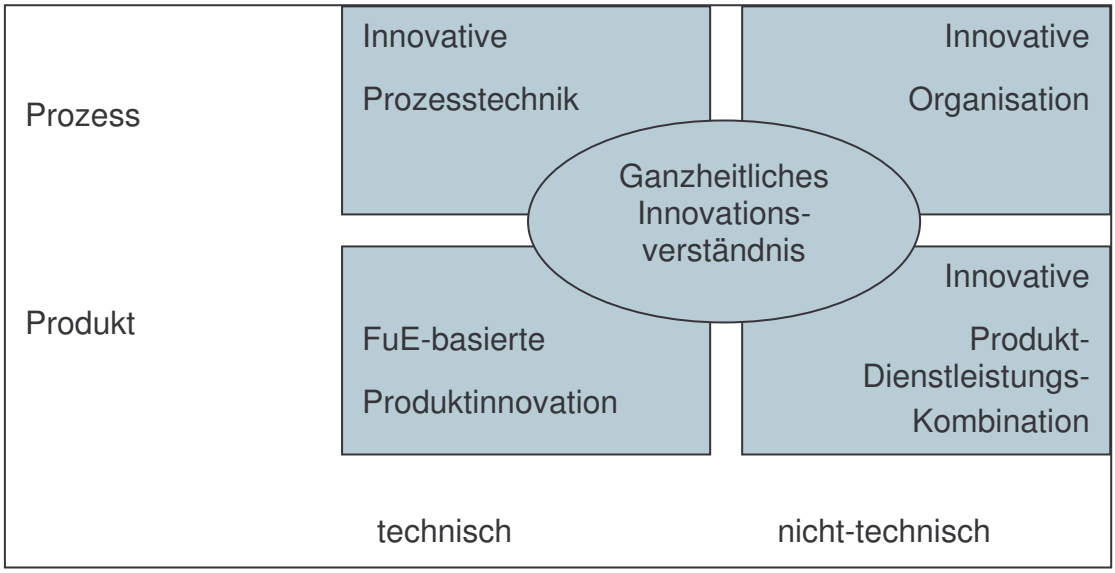
> Dabei kann man unter **Innovationen** ganz allgemein die Abweichung von eingespielten Routinen verstehen, die sich im Wirtschaftssystem als Durchsetzung neuer technischer, organisatorischer und/oder sozialer Problemlösungen in Unternehmen und Markt darstellen.

Geht man von einem solchen **ganzheitlichen Innovationsverständnis** aus, so lassen sich die Problemlösungen in den vier Feldern Produkt-, Prozessinnovationen, innovative Organisation und innovative Produkt-Dienstleistungskombinationen realisieren (vgl. Kinkel et al. 2004).

---

[6] Vgl. zur Debatte um den Wandel von Industriegesellschaften u.a. Heidenreich 2003; Tauss/Kollbeck/Mönikes 1996; Baethge/Wilkens 2001; Bosch/Hennicke/Hilbert et al 2002, Willke 1998

Abbildung 2: Ansatz des ganzheitlichen Innovationsverständnisses



Quelle: Fraunhofer ISI

In unserer Studie fällt das Augenmerk auf Aspekte, die sich unter dem Stichwort der „**innovativen Organisation**“ subsumieren lassen. Wobei die Schwerpunkte auf die Themen Qualifizierung der Mitarbeiter (jetzige und zukünftige Aus- und Weiterbildungsstrategien), Entstehung neuer Aufgabenfelder (z.B. durch Vernetzung von Funktionen) und Netzwerkaktivitäten als Teil einer Innovationsstrategie gelegt worden sind.

Gerade in der heutigen Gesellschaft ist es zu einer neuen Qualität von wirtschaftlichen Prozessen gekommen, die eng mit der Verarbeitung und Findung von Wissen einhergehen. Wirtschaftlicher Erfolg hängt zunehmend von gesellschaftlicher Interaktion in Form von Wissensteilung ab. Dass die Wissensteilung immer mehr an Bedeutung gewonnen hat, zeigen der Wandel der industriellen Arbeitsplätze bzw. die an sie neu gestellten Anforderungen. Falsch wäre es in diesem Zusammenhang, von einer Abkehr von der Industriegesellschaft per se zu reden; an die Wissensgesellschaft ist in der Realität ohne industrielle Arbeitsplätze nicht zu denken. Die heutigen industriellen Arbeitsplätze haben nur noch wenig gemein mit den vormals in kleinste Einheiten zerlegten Tätigkeiten. Das eigenverantwortliche Handeln der Beschäftigten (Stichwort ‚Teamwork’) aufgrund ihrer breiten Wissensbasis tritt immer mehr in den Vordergrund. Zuspitzen lässt sich diese Argumentation darauf, dass es sich im Taylorismus weniger um Arbeitsteilung als vielmehr um Arbeitszerlegung gehandelt hat, die nunmehr von einer Wissensteilung abgelöst wurde (vgl. Bröd-

ner/Helmstädter/Widmaier 1999). Technische Neuerungen hängen damit von der Sammlung und Anhäufung von Wissen ab, das zum einen firmenspezifischer und kumulativer (Erkenntnisse aus der Vergangenheit fließen mit ein) Art ist, zum anderen aus allgemeinem und speziellem wissenschaftlichen Know-how besteht. Die Professionalisierung und Wissensbasierung kennzeichnen heutzutage das Innovationsgeschehen und dies erfordert auch eine innovative Unternehmenskultur. Als Ursachen für den Professionalisierungsprozess sind nicht nur der wissenschaftliche Charakter neuzeitlicher Technologien anzusehen, sondern auch die wachsende Komplexität von High-Tech-Netzwerktechniken und der Trend zur Spezialisierung am Arbeitsplatz. Die enorme Zunahme von Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK-Technologien) und die Verschiebung der Beschäftigtenstruktur zugunsten einer höheren Qualifizierung in allen Wirtschaftsbranchen sind zwei Hauptmerkmale des Wandels zur Wissensgesellschaft. Die Nachfrage nach den so genannten ‚knowledge workers' (vor allem Hochschulabsolventen) ist in der Europäischen Union und den USA in den neunziger Jahren jährlich um 3,3% gestiegen. Der Anteil der ‚service workers' (Dienstleistungsbeschäftigte) wuchs jährlich durchschnittlich um 2,2%, der Anteil der ‚management workers' (organisierende, verwaltende Tätigkeiten) nahm um 1,6% zu und der Anteil der ‚data workers' (Datenverarbeitung, Informationstechnologie) stieg um 0,9% im jährlichen Durchschnitt. Währenddessen sank die Zahl der in der Güterproduktion Beschäftigten jährlich um 0,2% in demselben Zeitraum. Die Tätigkeiten in der Wissensgesellschaft zielen folglich auf die so genannte ‚Kopfarbeit' ab, was sich negativ auf die Arbeitsplatzentwicklung im Bereich der einfachen Qualifikationen auswirkt (vgl. OECD 2001).

Regionales Netzwerk- und Wissensmanagement

Die Bedeutung von Wissen und Wissenstransfer steigt aber auch, weil die Umsetzung von innovativen Konzepten in Produkte und Dienstleistungen ein entscheidender Träger der regionalwirtschaftlichen Entwicklung ist. Für die Regionen spricht in diesem Zusammenhang die Tatsache, dass weiterhin die zentralen Kompetenzen der Unternehmen als auch die strategisch wichtigen Zulieferer- und Endverbrauchermärkte in diesen Verdichtungsräumen angesiedelt sind. Läpple sieht die Region als „räumliche[n] Kooperations- und Interaktionszusammenhang mit spezifischen ökonomischen, sozialen und politischen Netzwerken, Institutionen und Kommunikationskanälen" (Läpple 1998, 69/ Hervorh. im Orig.). Die herausragende Leistungsfähigkeit der

Region besteht also in deren Möglichkeit, Netzwerke in räumlicher Nähe hervorzubringen. Dem weltweiten Trend zu komplexen Produkten und Verfahren sowie einem flexiblen, gut ausgebildetem Humankapital begegnen die Akteure mit einer Integration von Produktionsprozessen (inklusive Dienstleistungen), Forschungseinrichtungen, Personalagenturen etc. in ein regionales Netzwerk.

Entscheidend für den Erhalt der regionalen Wettbewerbsfähigkeit scheinen demnach die gegenseitige Bereitstellung spezifischen Wissens innerhalb von institutionellen Kooperationen und die Etablierung von zukunftsweisenden Branchen mit Querschnittsfunktion zu sein, die zu einem branchenübergreifenden Clusteraufbau beitragen. Kennzeichnend ist ein Zusammenspiel der verschiedenen Institutionen der Wissensteilung. Auf der einen Seite sind dies die Institutionen der Wissensfindung und –sicherung, die Hochschulen und Forschungseinrichtungen, daneben die Institutionen der Wissensvermittlung, die Bildungseinrichtungen wie Schulen und Weiterbildungsträger ebenso wie Transferstellen, die Grundlagenwissen in wirtschaftliche Innovationen umsetzen, umfassen und zuletzt die Wirtschaft selbst, die als Institution der Wissensverwertung zu verstehen ist. Die Interaktion zwischen diesen Institutionen der Wissensteilung, bei der es sowohl zu einer Wissensdiffusion als auch zu einer Wissensspezialisierung kommt, kann die Innovationsfähigkeit von Wirtschaft und Gesellschaft erhöhen. Der Vergleich innovativer Standorte hebt durchgängig die Existenz von Netzwerkstrukturen zur Regionalsteuerung hervor.

> **Netzwerke** sind längerfristig orientierte freiwillige Verhandlungssysteme, die aus „Gelegenheitsstrukturen“ entstanden sind und unter denen Kooperationen autonomer aber interdependenter Akteure verstanden werden („Systemgrenzen überschreitende Kooperation“).

In der vorliegenden Studie wird zwischen verschiedenen Arten von Netzwerken bzw. netzwerkartigen Kooperationsformen unterschieden:

- **Unternehmensnetzwerke** als strategische und technologische Allianzen zwischen Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette,
- **Kooperationen zu Hochschulen und Forschungseinrichtungen** für gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsprojekte,
- **Policy-Netzwerke** in Form von regionalen Netzwerken und Kommunikationsplattformen,
- **Kooperationen zu Kliniken/Anwendern** auf dem Gebiet der klinischen Forschung und als Kooperation zur gemeinsamen Produktentwicklung,

- **Vernetzungen im Bereich Qualifizierung** mit Hochschulen, Weiterbildungseinrichtungen, Berufsverbänden aber auch in regionalen und überregionalen Qualifizierungsverbünden.[7]

Dabei ergibt sich in Bezug auf das Funktionieren der wissensbasierten Wirtschaft ein erheblicher Vorteil von Netzwerken: Je schneller explizites, wissenschaftlich hervorgebrachtes Wissen global verfügbar wird, desto bedeutsamer wird das implizite, an die lokalen Strukturen gebundene Wissen – besonders bei der Entwicklung neuer Technologien und Verfahren (vgl. auch Hilpert 2006 zu den verschiedenen Typen von Wissensproduktion in der Region). Forschungs- und Entwicklungskooperationen in einem regionalen Umfeld scheinen eher in der Lage zu sein, die bewährten Pfade zu verlassen und flexibel auf neue Ideen und Entwicklungen zu reagieren – dabei spielt das ‚learning-by-doing' eine gewichtige Rolle. Daraus ergibt sich aber auch ein Wandel der Qualifikationsanforderungen und dessen Umsetzung, der nicht nur die Qualifizierung in den Unternehmen, sondern auch die Angebote der Weiterbildungsträger und die Lerninhalte der beruflichen Schulbildung betrifft.

Bezogen auf die Beruflichkeit bedeutet dies aber auch, dass einmal erworbenes Wissen nicht mehr für ein ganzes Berufsleben ausreicht. Aus bildungspolitischer Sicht ergeben sich Expansionschancen für Bildungseinrichtungen, da sich der Bedarf durch den Trend zum ‚lebenslangen Lernen' erhöhen wird. Die so genannten Hybridkompetenzen rücken vermehrt in den Vordergrund, darunter sind u.a. Kombinationen aus mechanischem *und* elektronischem oder technischem *und* betriebswirtschaftlichem Wissen zu verstehen. Die enge Zuschneidung von Berufsbildern ist in Zeiten fachübergreifender Projektteams und flacher Hierarchien nur noch bedingt zu gebrauchen. Es ist keine neue Erkenntnis, dass veränderte betriebliche Organisationsstrukturen, eine stärkere Kundenorientierung und die Verflechtung von Dienstleistungen und Produktion eine größere Flexibilität und Bandbreite der kognitiven und physischen Fähigkeiten der Arbeitnehmerinnen erfordern, die darüber hinaus noch ein Kontingent an sozialen und kommunikativen Kompetenzen herausbilden müssen. Neben den Kernfunktionen bieten viele Unternehmen bereits einen zusätzlichen Service an, der den Kunden den Umgang mit den Produkten erleichtert – die Unternehmen entwickeln sich zunehmend von klassischen Produzenten hin zu Komplettanbie-

---

[7] In der Praxis muss zwar deutlich zwischen einem originären Netzwerk als freiwilligem Verhandlungssystem und einer vertraglich gebundenen Forschungskooperation zwischen Wissenschaft bzw. Anwendern und Unternehmen unterschieden werden (da letzteres häufig eine Auftragsforschung ist), in der Studie ist es allerdings für die Fragestellung nicht relevant. Aus diesem Grund werden jegliche Formen der organisationsübergreifenden Kooperation als Vernetzungsstrategie verstanden.

tern. Die Medizintechnik ist von diesem Trend nicht ausgenommen und häufig werden die Geräte oder Hilfsmittel in Kombination mit einem Paket aus Finanzierung, Logistik, Schulung und Wartung angeboten.

Die berufliche Qualifizierung stellt auch einen entscheidenden Faktor für Leistungsfähigkeit von Regionen dar (vgl. u.a. Wegge 1996). Die beschriebenen organisatorischen Veränderungen und Kompetenzverschiebungen erfordern eine Anpassung der Qualifikationsstrukturen des regionalen Arbeitskräfteangebotes (i.d.R. werden gerade Facharbeiter und Meister/Techniker aus dem regionalen Umfeld rekrutiert). Dies kann Chancen für Weiterbildungsdienstleister eröffnen sich auf die neu entstandenen Bedarfe einzurichten. Unter ökonomischen Gesichtspunkten können sich gerade Kooperationen zwischen Anbietern und Nachfragern als zukunftsweisende Strategie herausstellen, denn durch die gemeinsame Nutzung von Ressourcen lassen sich Kosten einsparen und gemeinsame Qualitätskriterien entwickeln. Allerdings sind, sobald es um eine fachlich (meist technische) Weiterbildung der Beschäftigten geht, Einschränkungen gegeben. Qualifizierungsverbünde erscheinen nur dann realisierbar, wenn eine regionale Clusterstruktur vorhanden ist (z.B. Medizintechnikcluster in Tuttlingen) (vgl. Eichhorn et al 2003).

5 Forschungsergebnisse, Gestaltungsherausforderungen und Handlungsperspektiven für ein bedarfsgerechtes Qualifizierungsmanagement von Unternehmen

Vorbemerkung

Die Darstellung der Forschungsergebnisse bei den Unternehmen erfolgt entlang der Beantwortung der zentralen Fragen des Forschungsprojektes; dabei bezieht sich die Auswertung sowohl auf ausgewählte Ergebnisse der schriftlichen Befragung als auch auf Ergebnisse und Aussagen der vertiefenden Interviews (Liste der Interviewpartner siehe Anhang). Die Auswertung der quantitativen Befragung erfolgt je nach Fragestellung nach unterschiedlichen Parametern wie prozentuale Häufigkeiten, Beschäftigungsgrößenklassen der Unternehmen oder Branchensegmenten. Zusätzlich wurden verschiedene Parameter hinsichtlich ihrer multivariaten Beziehungen analysiert. Zielführend dabei ist, stets eine Antwort auf die Kernfragestellungen des Forschungsprojekts zu erhalten.

Die Unternehmensbefragung erzielte eine Rücklaufquote von 11,1% und liegt damit im mittleren bis oberen Bereich vergleichbarer Untersuchungen. Die Auswertung der Fragen bezieht sich prinzipiell auf die Grundgesamtheit N=68. Bei der Ableitung nach bestimmten Parametern reduziert sich die jeweilige Grundgesamtheit durch die Anzahl der fehlenden Angaben bei einzelnen Fragebögen. Bei Teilauswertungen beziehen sich die Aussagen dementsprechend auf die jeweils relevante Teilmenge.

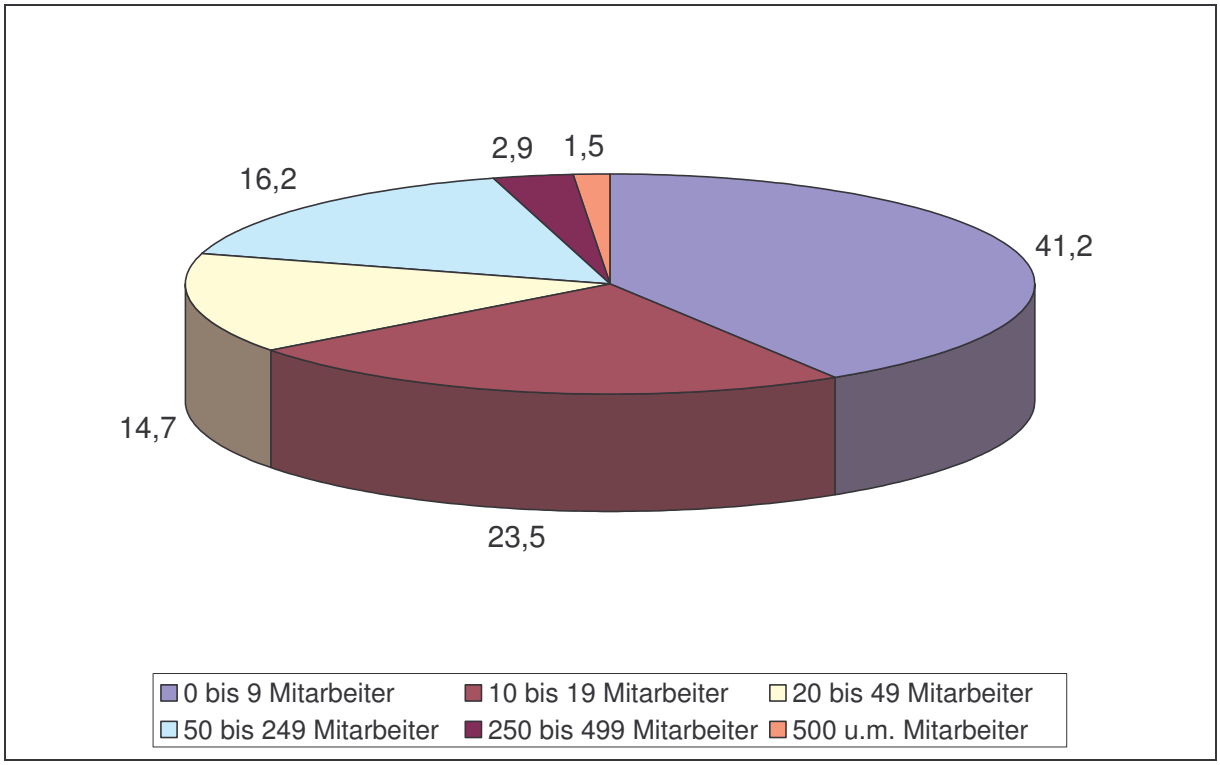
Die regionale Rücklaufquote ist im Ruhrgebiet mit 47,1% (N=32) sehr hoch, die Region München hat eine Quote von 22,1% (N=15), Aachen 14,7% (N=10) und Nürnberg-Erlangen 13,2% (N=9). 2 Fragebögen konnten keiner Region zugeordnet werden.

Profil der Medizintechnikunternehmen

Die äußerst heterogene Struktur der Medizintechnikbranche in Deutschland spiegelt sich auch in den Antworten der Unternehmen aus den vier Regionen wider: **41,2% aller Unternehmen haben nicht mehr als 9 Beschäftigte** und zählen zu den Kleinstunternehmen. In die Beschäftigtengrößenklasse bis 19 Mitarbeiter fallen 23,5% aller Unternehmen, bis 49 Beschäftigte sind es 14,7%, bis 249 Beschäftigte

16,2% und den Klassen von 250 bis 499 Beschäftigten und über 500 Mitarbeitern sind gerade noch 2,9 bzw. 1,5% der Unternehmen zuzuordnen.

Abbildung 3: Anteil der Unternehmen nach Beschäftigtengrößenklassen



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68

Mehr als die Hälfte der Unternehmen vertreibt medizintechnische Produkte, 44% zählen u.a. zum medizintechnischen Handel, 33,8% zu den Herstellern von Medizinprodukten, nahezu 30% bieten Dienstleistungen rund um den Medizintechnikmarkt an und 17,2% sind u.a. als Zulieferer einzuordnen.

Ordnet man die Unternehmen nach Branchensegmenten, so sind über 60% im Teilgebiet medizinische Produkte und Hilfsmittel tätig. Nach der Häufigkeit der Nennung folgen Unternehmen aus der Elektromedizin / physikalische Medizin (29,4%), chirurgische Geräte und Systeme (17,6%), Implantate und Prothesen (16,2%) und Kommunikations- und Informationstechnologie (14,7%). Der Anteil der Unternehmen aus den anderen Branchensegmenten liegt zwischen 5 und 10%.

Personalstruktur und Einsatzgebiete

Tabelle 3: Personalstruktur nach Qualifikationen

	Hochschul-absolventen	Hochschul-abgänger	Meister/ Techniker	Fach-arbeiter	Fachan-gestellte	An-/Ungelernte
keine	26,5	73,5	35,3	51,5	17,6	44,1
1-10%	16,2	14,7	22,1	4,5	5,9	20,6
11-20%	19,2	5,9	11,9	14,9	13,2	16,2
21-30%	11,8	1,5	4,5	10,3	14,8	5,9
31-50%	17,6	-	19,2	11,7	19,1	6,0
51-70%	-	-	3,0	3,0	7,4	-
71% u.m.	7,4	-	-	-	17,7	3,0
keine Angabe	1,5	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68

Nahezu 65% der Unternehmen beschäftigen bis zu 50% Hochschulabsolventen. Dagegen werden Hochschulabgänger ohne qualifizierten Abschluss von 73,5% nicht beschäftigt, ebenso beschäftigt fast jedes zweite Unternehmen kein an- und ungelerntes Personal. Daraus lässt sich auf die **hohe Bedeutung von regulären Berufs- bzw. Bildungsabschlüssen in der Branche** schließen. 51,5% der Unternehmen haben keine Facharbeiter unter ihrem Personal, dies erklärt sich allerdings aus der großen Anzahl von Medizintechnikunternehmen, die nicht in der Herstellung von Produkten tätig sind (66,2% geben an, kein Personal in der Produktion zu haben), sondern im Vertrieb oder Handel von und mit Medizinprodukten. Demgegenüber ist der Anteil von Meistern und Technikern unter dem Personal insgesamt wesentlich höher, 64,7% der Befragten geben an, diese zu beschäftigen.

Auf Grundlage der quantitativen Erhebung ergeben sich folgende Berufsbilder bzw. qualifizierende Bildungs- und Berufsabschlüsse:

Hochschulstudium: Dipl.-Ing. Fachrichtung Elektrotechnik

Dipl.-Ing. Fachrichtung Informatik

Dipl.-Physiker/in

Master of Science Medizintechnik (FH)

Ausbildungsberufe:	Elektroniker/in
	Mechatroniker/in
	Industriemechaniker/in
	Feinmechaniker/in
	IT-Systemkaufmann/frau
	Industriekaufmann/frau
	Bürokaufmann/frau
	Groß- und Außenhandelskaufmann/frau
Weiterbildung:	Staatlich geprüfter Techniker Fachrichtung Elektrotechnik
	Staatlich geprüfter Techniker Fachrichtung Medizintechnik

Im Vergleich zu anderen industriellen Branchen ergab sich aus der Befragung der Medizintechnik eine überdurchschnittliche Forschungs- und Entwicklungstätigkeit: Mehr als 42% der Unternehmen haben Personal in diesem Bereich angestellt und betreiben damit interne F+E-Arbeiten. Im Gegensatz zu den eher gering ausfallenden Anteilen von produzierenden Unternehmen, haben über 90% der Unternehmen Vertriebspersonal und 36,8% geben an, sich ausschließlich mit dem Vertrieb und Handel von Medizinprodukten zu beschäftigen. Der Einsatz der Mitarbeiter im Bereich Dienstleistungen bestätigt die Entwicklung zu immer mehr Produkt-Dienstleistungsangeboten aus einer Hand innerhalb der Branche: 67,7% der Unternehmen haben Mitarbeiter in diesem Geschäftszweig angestellt.

Zukunftsherausforderungen für Branche und Unternehmen

Bevor auf die einzelnen Qualifizierungsgegebenheiten und -probleme näher eingegangen wird, ist entscheidend vor welchen Herausforderungen die deutschen Medizintechnikunternehmen stehen und wie sie deren Bedeutung einschätzen.

Von den Unternehmen wurden in der Mehrheit **zukünftige Herausforderungen**, die sowohl die Branche insgesamt als auch die Unternehmen selbst stark betreffen werden, in der Thematik **hochtechnologische Entwicklungen im Bereich von neuen Produkten** gesehen, ebenso wie **neue Aufgabenfelder**, die sich durch Innovationen ergeben. Hinzu kommt, dass ‚**Qualifizierung als Wettbewerbsfaktor**' eine herausragende Stellung einnimmt. Von marktlichen Mechanismen wie dem Verdrängungswettbewerb von Produktqualität durch **Preisdumping** fühlen sich die Unternehmen (im Hinblick auf zukünftige Entwicklungen) ebenso stark betroffen wie von der Abhängigkeit der Branche von den **Entwicklungen im Gesundheitswesen** (u.a. Gesetzgebung). Für die Unternehmen selbst spielen darüber hinaus noch **neue Vermarktungsstrategien und Netzwerkbildung** eine wichtige Rolle. Weniger im Vordergrund der Beurteilung standen Aspekte neuer Formen von Arbeit und Arbeitsorganisation und der Einsatz neuer Verfahrenstechnologien. Die Thematik ‚Verkürzung von Produktzyklen' wurde insgesamt sehr differenziert beurteilt, so dass keine eindeutige Aussage über ihre Bedeutung im Allgemeinen abgegeben werden kann.

5.1 Ist die Qualifizierung angemessen um die Wachstumspotentiale der Branche zu befördern?

Die zukünftigen Herausforderungen für die deutschen Medizintechnikunternehmen in den hier erfassten vier Regionen sind durchaus als hoch einzustufen und bedürfen eines gut ausgebildeten Personals, das die Unternehmensstrategien maßgeblich mit trägt. Die Untersuchung hat ergeben, dass die Mehrheit der Unternehmen Probleme hat geeignetes Personal zu finden: **58,8% geben an Schwierigkeiten zu haben, den Anforderungsprofilen entsprechend neue Mitarbeiter zu rekrutieren**. Zudem lässt sich feststellen, dass der Großteil der Unternehmen durchgängig **steigende berufliche Anforderungen** hinsichtlich fachlicher (60,3%), fachübergreifender (69,1%) und außerfachlicher Qualifikation (57,4%) konstatiert.

Da sich die Ausbildungs- und Studienlandschaft in Deutschland sehr vielfältig darstellt, muss in einem ersten Schritt untersucht werden, bei welchen Aspekten die Unternehmen einen Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation postulieren (in diesem

Fall ‚breites Fachwissen', ‚tiefes Fachwissen' und ‚medizinisches Grundwissen') und ob sich spürbare Defizite beim Fachwissen, dem fachübergreifenden Wissen oder den außerfachlichen Fähigkeiten ergeben, um dies dann mit den gegebenen Strukturen abzugleichen. Vorweg muss konstatiert werden, dass **mehr als die Hälfte der Unternehmen (55,9%) nicht ausbildet** und somit ihren Bedarf an Fachkräften extern decken (bei Facharbeitern und Angestellten ohne Hochschulabschluss in der Regel aus dem regionalen Kontext und bei Hochschulabsolventen überregional). Dieses unterdurchschnittliche Ergebnis ist auf die Größe der Medizintechnikunternehmen zurückzuführen – denn auch im Industriedurchschnitt bilden kleine Unternehmen weniger aus als große (vgl. verschiedene Arbeiten des Bundesinstituts für Berufsbildung unter www.bibb.de). Falls Ausbildungen angeboten werden, sind diese zu 70% in kaufmännischen Berufen (Bürokauffrau/-mann bzw. Groß- und Außenhandelskauffrau/-mann) und zu 40% in technischen bzw. informationstechnischen Berufen (Mechatroniker/in, Elektroniker/in, Informationselektroniker/in, Fachinformatiker/in) (Überschneidungen ergeben sich, da einige Unternehmen sowohl in technischen als auch in kaufmännischen Berufen ausbilden). Je größer ein Unternehmen ist, desto größer ist der prozentuale Anteil der ausbildenden Unternehmen in der Beschäftigtengrößenklasse. Dies gilt auch für die Medizintechnikunternehmen in den vier Regionen. Während 82,1% der Kleinstunternehmen (bis 9 Mitarbeiter) nicht ausbilden, bilden die mittleren Betriebe und die Großunternehmen ausnahmslos aus.

Betrachtet man die Gruppe der Facharbeiter (mit den häufigsten Berufsabschlüssen in der Branche: Elektroniker, Mechaniker, Mechatroniker), so ist der Anteil der Unternehmen, die einen Verbesserungsbedarf in der Qualifikation sehen deutlich geringer als bei den anderen Berufsgruppen. Dies korrespondiert mit den Aussagen zu den Defiziten: Lediglich 22,5% bemängeln außerfachliche Fähigkeiten der Facharbeiter. Die Berufsbildungsreformen der letzten Jahre scheinen das Niveau der fachlichen und fachübergreifenden Fähigkeiten deutlich verbessert zu haben, so dass die Absolventen der technischen Berufsausbildungen den Anforderungen der Industrie gewachsen sind. Auch in den Expertengesprächen waren es häufiger die außerfachlichen und persönlichen Fähigkeiten, die als Defizite angesprochen wurden: Pünktlichkeit, Engagement, Zuverlässigkeit, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit.

Schwerpunkt: Verbesserung des Hochschulstudiums

Bei den **Absolventen eines Hochschulstudiums** wird eine zu geringe Breite des Fachwissens als verbesserungswürdig eingestuft (26,5%) als auch das medizinische Grundwissen (39,7%). Während Fachhochschulen mit den vor einigen Jahren akkreditierten Studiengängen ‚Medizintechnik' auf eine breite Wissensvermittlung setzen, bieten die Universitäten in der Regel ein Elektrotechnik- bzw. Maschinenbaustudium als Grundlage für eine Vertiefungsrichtung Medizintechnik an.

Exemplarisch soll das Studium an der Ruhr-Universität Bochum vorgestellt werden:

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Studiengangangebot

- Diplomstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
- Diplomstudiengang Sicherheit in der Informationstechnik
- Bachelor/Master-Studiengang Angewandte Informatik
- Ergänzungsstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
- Masterstudiengang Sicherheit in der Informationstechnik

Im Rahmen des Diplomstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik, der seit dem Wintersemester 2003/2004 angeboten wird, bestehen die folgenden Studienschwerpunkte:

Mikro- und Nanoelektronik

Automatisierungstechnik

Computer- und Softwaretechnik

Energietechnik

Kommunikationstechnik

Hochfrequenztechnik

Plasmatechnik

Medizintechnik

Die Bochumer setzen auf eine breite Grundwissensvermittlung in den – auch für die Medizintechnikbranche – relevanten Fächern Elektrotechnik und Informationstechnik, die im Hauptstudium je nach Schwerpunkt vertieft werden. Hinzu kommen, die gerade von Unternehmen in der Befragung und den Interviews geforderten fachübergreifenden und praxisorientierten Skills, die an der Ruhr-Universität durch wählbare Mo-

dule nicht-technischer Fächer (Betriebswirtschaftslehre, Rechtswissenschaften, Englisch, Qualitätsmanagement) und einem Praxissemester vorgeschrieben sind. So erwerben die Studierenden im Schwerpunkt Medizintechnik Grundkenntnisse in Anatomie und Physiologie und haben im Rahmen von Kooperationen des Lehrstuhls für Medizintechnik mit Herstellern bildgebender Geräte und Systeme die Möglichkeit praktische Erfahrungen zu sammeln. Der Lehrstuhl für Medizintechnik, der sich im Bereich Forschung besonders auf Bildgebung und Therapie mit Ultraschallverfahren spezialisiert hat, bietet die folgenden Ausbildungsinhalte an:

- Grundkenntnisse in Anatomie und Physiologie, um elementare Zusammenhänge verstehen und in der interdisziplinären Kooperation mit der Medizin kommunizieren zu können,
- Elektromagnetische und akustische Felder und Wellen in Hinblick auf diagnostische und therapeutische Verfahren sowie ihrer Wechselwirkung mit biologischem Gewebe,
- Sensorik, Messtechnik und Signaltheorie zur Erfassung allgemeiner physikalischer Größen, elektrischer und magnetischer Feldgrößen und Wellenfelder sowie bioelektrischer und biomagnetischer Signale,
- Regelungstechnik zum Verständnis biologischer Regelungsprozesse sowie deren technischer Umsetzung,
- Bildrekonstruktion, Bildverarbeitung und Mustererkennung für die diagnostische Abbildung und Informationsverarbeitung in der Medizin,
- Modellbildung und Simulation.

Die Hochschulausbildung hat sich – wie am Beispiel Bochum gezeigt, ähnlich sieht es auch in Erlangen, Aachen und München aus – in den letzten Jahren deutlich gewandelt und hat die, von der Branche geforderten fachübergreifenden Wissensbestände in ihre Curricula aufgenommen, ebenso haben einige Hochschulen die Bedeutung von praxisvermitteltem Know-how erkannt und schreiben so genannte Praxissemester vor. Es wird sich allerdings erst nach dem Übergang der ersten Absolventen in den Arbeitsmarkt (was in Bochum im Jahr 2007 der Fall sein wird) zeigen, ob diese Maßnahmen greifen. Ein Problem, was sich zukünftig allerdings ergeben könnte, ist die Umstellung auf BA-/MA-Abschlüsse. Durch die kürzere Regelstudienzeit gepaart mit dichteren Stundenplänen kommt es zu engen zeitlichen Terminierungen und es stellt sich die Frage, ob die Idee der Praxissemester und die Forde-

rung nach einer Dualisierung des Hochschulstudiums auch in Zukunft noch realisierbar ist.

Zu beobachten ist zudem eine zunehmende Spezialisierung innerhalb der Ausbildungsangebote der einzelnen Hochschulen. Je breiter man sich in seiner Ausbildung aufstellt, umso größer ist die Zahl der Unternehmen, bei denen man sich hinterher bewerben kann. Eine zu frühe Spezialisierung ist nicht unbedingt vorteilhaft, sondern bekommt eher den Beigeschmack einer Schmalspurausbildung. Vor allem, da berufliche Flexibilität auch verstärkt innerhalb des Betriebes gefragt ist und der Arbeitnehmer nach fünf Jahren vielleicht ganz andere Aufgaben wahrnehmen soll. In der Ausbildungseinrichtung sollten daher methodische Grundlagen gelernt und die Kompetenz zum Problemlösen erworben werden. Unternehmensinterne Schulungen sind nach der Hochschullaufbahn die Regel: die Spezialisierung erfolgt zum Teil in der Branche selbst, sozusagen "on the job“ und bezogen auf die spezifischen Produkte. Dort, wo spezielles Fachwissen (vor allem in den FuE-Abteilungen) nicht entscheidendes Kriterium für eine Einstellung ist, sind andere Qualifikationen umso wichtiger. Ob im Consulting, Vertrieb, Service oder in der Technik: Betriebswirtschaftliches Zusatzwissen, Sprachkenntnisse, Kommunikationsfähigkeit und gute soziale Kompetenzen geben häufig den Ausschlag bei der Besetzung einer Stelle – und diese fachübergreifenden und außerfachlichen Fähigkeiten werden in der Medizintechnik zu einem wichtigen Kompetenzkriterium des einzelnen Beschäftigten.

Aus den Expertengesprächen geht ein deutlicher Trend in Richtung **‚Job-Enrichment’** hervor, der insbesondere die Arbeitsbereiche ‚Vertrieb’ und ‚Produktion’ betreffen wird und damit die entsprechenden Berufsbilder. So arbeiten im Geschäftsbereich ‚Vertrieb’ vorwiegend Hochschulabsolventen der oben angeführten Studiengänge, Medizintechniker, kaufmännische Angestellte und Medizinprodukteberater, wobei letzterer allerdings keinen originären Ausbildungsberuf darstellt, sondern als Fortbildung angeboten wird. In Ansätzen öffnet sich der Geschäftsbereich für medizintechnische Assistenzberufe. Im Geschäftsgebiet ‚Produktion’ arbeiten Meister und Techniker neben den angeführten technischen Ausbildungsberufen. ‚Job-Enrichment’ bedeutet für die Erwerbstätigen in der Produktion vor allem eine Zunahme des Aufgabenspektrums als Prozess begleitendes Tätigkeitsfeld von der Entwicklung über die Herstellung bis hin zum Produktservice. Im Vertrieb geht es in der Branche vielfach nicht mehr um den reinen Verkauf der Produkte, auch hier wird das Aufgaben-

gebiet angereichert durch Finanz- und Serviceangebote (eine so genannte ‚Package Strategie').

Weniger die Art der Arbeit, die an sich schon ein komplexes, oft hochtechnologisches und stark wissensbasiertes Aufgabenfeld beinhaltet, als vielmehr die Organisation derselben in den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen zeigt einen Trend zu interdisziplinären Teams, die sich aus Ingenieuren und Naturwissenschaftlern der angegebenen Fachrichtungen und zum Teil aus staatlich geprüften Technikern zusammensetzen. Der Anteil der Techniker am FuE-Personal hat – laut BMBF-Studie zur Situation der Medizintechnik in Deutschland (2005) in den letzten 10 Jahren allerdings zugunsten von Ingenieuren und Wissenschaftlern abgenommen.

Die IT-Systemkaufleute haben vorwiegend eine Beschäftigung im Geschäftsbereich Dienstleistungen, der u.a. den Servicesupport umfasst.

In direkter Bezugnahme auf die Ausgangslage, bei der es für die Mehrheit der Unternehmen schwierig ist, qualifiziertes Personal zu finden (58,8%), das dem Unternehmensbedarf entspricht, werden die Defizite in den drei Bereichen Fachwissen, fachübergreifendes Wissen und außerfachliche Fähigkeiten wie folgt geäußert:

Tabelle 4: Wissensdefizite bei Neueinstellungen (genannt in % der Unternehmen mit Schwierigkeiten)

	Fachwissen	fachübergreifendes Wissen	außerfachliche Fähigkeiten
Hochschulabsolventen	25,0	30,0	32,5
Meister / Techniker	17,5	20,0	27,5
Facharbeiter	15,0	17,5	22,5
Fachangestellte	22,5	37,5	45,0

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, N=40

So hält jedes vierte Unternehmen das Fachwissen von Hochschulabsolventen für defizitär, nahezu jedes Dritte bemängelt das fachübergreifende Wissen und die außerfachlichen Fähigkeiten. Generell zufrieden stellender zeigt sich dagegen das fachliche Know-how von Facharbeitern und Meistern/Technikern. Insgesamt ist es der Mangel an außerfachlichen Fähigkeiten (soft skills), der von jedem zweiten bis vierten Unternehmen für alle Erwerbstätigengruppen genannt wird.

Zieht man die zukünftigen Herausforderungen (hochtechnologische Entwicklungen, neue Aufgabenfelder, bessere Vermarktungsstrategien, Preiswettbewerb) mit ein, so sind weniger die Berufsbilder an sich betroffen. Vielmehr wird es zukünftig darum

gehen, Aufgabenspektren zu erweitern (siehe oben), außerfachliche Fähigkeiten zu entwickeln (individuelle Aufgabe) und die inhaltlich-fachliche Ebene insbesondere im Hochschulstudium zu überdenken. Bei Letzterem ergeben sich aus der Defizitanalyse ebenso Überlegungen zum Ausbau einer fachübergreifenden Wissensvermittlung (die so genannten Hybridkompetenzen als Anreicherung von technischem durch betriebswirtschaftliches Know-how oder der Verknüpfung von technischem mit medizinischem Wissen).

Nach Einschätzung der Unternehmen, welche Strategien erforderlich sind, um den Wandlungsprozessen der Branche zu begegnen, ergibt sich bezüglich der Ausbildungssituation folgendes Bild:

Tabelle 5: Strategien zur Bewältigung von Wandlungsprozessen in der Branche / Auszug aus Frage 21

fachspezifisch Ausweitung der Qualifikationsinhalte bestehender Berufsbilder	27,9
mehr Spezialwissen im FH/Uni-Studium	20,6
breitere Grundwissensvermittlung im Studium	44,1
breitere Grundwissensvermittlung in den Ausbildungsberufen	44,1

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68

Demnach plädieren 44% aller Unternehmen für eine breitere Grundwissensvermittlung in den Ausbildungsberufen und Studium – dies ist deckungsgleich mit Aussagen aus den Expertengesprächen, die vielfach ‚Generalisten' bevorzugen, die in einem ‚learning-by-doing'-Prozess das unternehmensspezifische Know-how vermittelt bekommen. Dennoch legt jedes fünfte Unternehmen großen Wert auf ein themenzentriertes Spezialwissen in den Studiengängen und gut 28% wünschen sich eine fachspezifische Ausweitung der Qualifikationsinhalte bestehender Berufsbilder (vor allem bei Ausbildungsberufen). Bei Letzterem ist die Unternehmensgröße Ausschlag gebend: Mehr als die Hälfte der Betriebe zwischen 50 und 249 Mitarbeitern geben diese fachspezifische Ausweitung als geeignete Strategie an, Kleinstunternehmen bevorzugen eher eine breitere Grundwissensvermittlung bei Ausbildungsberufen.

5.1.1 Qualifizierungsprobleme bei kleinen und mittleren Unternehmen

Exkurs zur betrieblichen Sozialordnung von KMU

Die Mehrheit der befragten Medizintechnikunternehmen gehört zu den kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) gemessen an der Zahl der Beschäftigten[8]. KMU weisen oftmals eine besondere betriebliche Sozialordnung auf, die als „pragmatische Produktionsgemeinschaft“ verstanden werden kann. Zwischen den jeweiligen Unternehmern und Beschäftigten existiert eine sehr ausgeprägte gemeinsame Verantwortung für die Unternehmensentwicklung, eine gegenseitige Abhängigkeit vom Unternehmenserfolg und eine wechselseitige Einforderung von besonderem Arbeitseinsatz und sozialer Kooperation. Dementsprechend wird das Unternehmen als gemeinsames Projekt einer Arbeits- und Interessengemeinschaft verstanden, in dem auf Grund der sozialen Verbundenheit arbeitspolitische Konflikte um Leistung und Engagement in der Regel weniger häufig anzutreffen sind als in Großbetrieben. Aus diesen Gründen können sich auch Anforderungen an die Qualifizierung der Mitarbeiter durchaus anders gestalten als dies in größeren Unternehmen der Fall ist.

Die betriebliche Sozialordnung im KMU kann als vertrauensbasiert bezeichnet werden, da sie vor allem von einem personenzentrierten Managementsystem geprägt ist. Der „Eigentümerunternehmer“ ist die bestimmende Figur sowohl in Hinblick auf konsensorientierte Konfliktlösungen, operative wie insbesondere auch auf dispositive Entscheidungen (Hilbert/Sperling 1993). Der entscheidende Akteur für die Ausgestaltung der betrieblichen Sozialordnung ist somit die Unternehmerpersönlichkeit. Der Unternehmer erkenne an, dass der Betriebserfolg weit gehend von der Eigeninitiative, dem Mitdenken, der Umsicht, dem Verantwortungsbewusstsein und der kooperativen Einstellung der Arbeitnehmer abhängt. Der jeweilige Unternehmertyp prägt dabei ganz entscheidend das spezifische Sozialmodell kleiner und mittlerer Betriebe. Die Studie „Mittelstand in Deutschland“ (IMF 1999) untermauert diese empirischen Ergebnisse zur Leistungsstruktur von KMU. Demnach werden annähernd 80% der

---

[8] Im Folgenden werden Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern als kleine und mittlere Betriebe angesehen (diese Abgrenzung weicht bewusst von der statistisch Üblichen ab, die alle Unternehmen unter 500 Mitarbeiter zum Mittelstand rechnet, da die Branchenstruktur deutlich kleinbetrieblicher organisiert ist als der Durchschnitt des verarbeitenden Gewerbes in Deutschland). Unternehmen unter 10 Mitarbeiter werden gesondert betrachtet, da sie eine nicht unerhebliche Anzahl in der Befragung bilden.

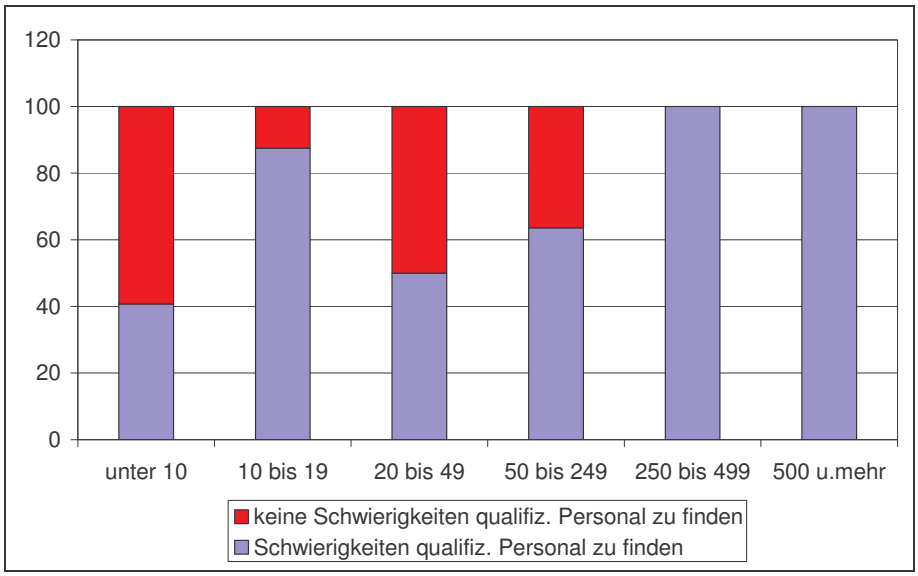
mittelständischen Firmen persönlich vom Inhaber, einem Familienmitglied bzw. einem geschäftsführenden Gesellschafter geführt. Von grundsätzlicher Bedeutung für die Selbsteinschätzung klein- und mittelständischer Unternehmer ist ihre wirtschaftliche Eigenständigkeit, sowohl gegenüber Großunternehmen als auch gegenüber Verbänden sowie industrie- und sozialpolitischen Eingriffen staatlicherseits (Wassermann 2002). Gerade diese relative gesellschaftliche Isolation von KMU scheint jedoch keine ausreichende Voraussetzung für die Bewältigung organisatorischer Innovationsaufgaben zu sein, die auf eine Vielzahl unterschiedlicher rechtlicher, ökonomischer, technischer, sozialer und kultureller Handlungsterrains bezogen sind. Gerade in besonders komplexen Situationen – wie sie durch die zunehmende Internationalisierung des Wettbewerbs gegeben sind – können diese betrieblichen Sozialstrukturen zu struktureller und personaler Überlastung führen. Empirische Studien belegen, dass KMU eine Anpassung unter veränderten Rahmenbedingungen häufig nur deshalb gelingt, weil sie bereit und fähig sind, auf der Basis unzureichender Informationen und Ressourcen, häufig auf dem Wege des ‚muddling through' rasch zutreffende Entscheidungen umzusetzen. Dabei helfen ihnen dann ihre wenig formalisierte Organisationsstruktur und ihre geübte – weil durch die Planungs- und Planbarkeitsdefizite erforderliche – Improvisationsfähigkeit.

Auch im Rahmen dieser Studie kommt den KMU eine besondere Stellung zu, da mehr als 90% der deutschen Medizintechnikunternehmen zu den kleinen und mittleren Firmen zählen. Zudem kommt – wie im Exkurs ausgeführt – häufig eine andere betriebliche Sozialstruktur als bei Großunternehmen zum Tragen, so dass sich auch unterschiedliche Anforderungen an Qualifizierung ergeben können.

Den Ausführungen liegt das folgende Verständnis von kleinen und mittleren Unternehmen zugrunde: Unternehmen bis zu 9 Beschäftigten werden hier als Kleinstunternehmen bezeichnet, zwischen 10 und 49 Mitarbeitern als kleine Unternehmen und zwischen 50 und 249 Beschäftigten als mittlere Betriebe oder Mittelständler;

Fast 60% der Kleinstbetriebe unter 10 Beschäftigten haben keine Probleme qualifiziertes Personal zu finden, dahingegen sehen 87,5% der Unternehmen der nächsten Größenklasse (10 bis 19 Mitarbeiter) Schwierigkeiten bei der Einstellung von gut ausgebildetem Personal (vgl. Abbildung 4).

Abbildung 4: Schwierigkeiten / keine Schwierigkeiten qualifiziertes Personal zu finden an den Beschäftigtengrößenklassen



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68

Ab 20 Mitarbeiter gilt: je größer das Unternehmen, desto mehr Schwierigkeiten bestehen hinsichtlich der Findung von bedarfsgerecht qualifiziertem Personal. In einem zweiten Schritt wurde nach den Defiziten von Bewerbern mit unterschiedlichen Qualifizierungsniveaus gefragt, falls es zu Problemen bei der Neueinstellung kommt.

Tabelle 6: Qualifizierungsdefizite potenzieller Mitarbeiter nach Qualifizierungsniveau bzw. Beruf nach Beschäftigtengrößenklassen

	unter 10	10 bis 19	20 bis 49	50 bis 249
Fachwissen Hochschulabsolventen	20,0	14,3	60,0	14,3
Fachübergreifendes Wissen Hochschulabsolventen	10,0	28,6	60,0	28,6
Außerfachliches Wissen Hochschulabsolventen	20,0	7,1	80,0	85,7
Fachwissen Meister / Techniker	10,0	28,6	20,0	14,3
Fachübergreifendes Wissen Meister / Techniker	/	42,9	/	28,6
Außerfachliches Wissen Meister / Techniker	/	35,7	40,0	57,1
Fachwissen Facharbeiter	20,0	7,1	20,0	14,3
Fachübergreifendes Wissen Facharbeiter	10,0	21,4	/	42,9
Außerfachliches Wissen Facharbeiter	20,0	/	40,0	57,1
Fachwissen Fachangestellte	40,0	14,3	20,0	28,6
Fachübergreifendes Wissen Fachangestellte	50,0	42,9	/	57,1
Außerfachliches Wissen Fachangestellte	60,0	21,4	60,0	85,7

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=67

Kleine Unternehmen unter 10 Mitarbeitern und Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten bemängeln vor allem den Wissensstand von Fachangestellten, besonders hinsichtlich fachübergreifendem und außerfachlichem Wissen.[9] Einen Mangel an sozialen und personalen Kompetenzen bestätigen mehr als die Hälfte der Unternehmen der Größenklasse 50 bis 249 Beschäftigten ebenso den Meistern/Technikern wie auch den Facharbeitern. Die Medizintechnikunternehmen der Größe zwischen 20 und 49 Mitarbeitern sind mit dem fachübergreifenden und dem außerfachlichen Wissen von Hochschulabsolventen bezogen auf alle Beschäftigtengrößenklassen überdurchschnittlich unzufrieden – gerade Letzteres wird auch von größeren Unternehmen zu fast 86% bemängelt.

Im Folgenden wird speziell nach dem Veränderungsbedarf für die einzelnen Berufsgruppen bzw. Qualifikationsniveaus in verschiedenen Beschäftigtengrößenklassen gefragt:

Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Hochschulabsolventen

Tabelle 7: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Hochschulabsolventen nach Beschäftigtengrößenklassen

	unter 10	10 bis 19	20 bis 49	50 bis 249
Breite Fachwissen	20,8	33,3	30,0	27,3
Tiefe Fachwissen	8,3	26,7	40,0	36,4
Medizinisches Grundwissen	29,2	46,7	60,0	36,4
Applikationswissen	8,3	26,7	40,0	36,4
Fremdsprachen	16,7	6,7	30,0	45,5
Teamfähigkeit	16,7	20,0	30,0	36,4
Problemlösefähigkeit	16,7	20,0	40,0	54,5
Kommunikationsfähigkeit	16,7	26,7	40,0	63,6
Selbstverantwortliches Arbeiten	20,8	20,0	40,0	54,5
Projektmanagement	20,8	26,7	20,0	54,5
Qualitätsmanagement	12,5	46,7	30,0	27,3

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=67

[9] **Fachübergreifendes Wissen**: gemeint sind hier Qualifikationen wie EDV, Marketing, Management, Fremdsprachen, Moderations-, Präsentationstechniken, Projektmanagement, etc / **Außerfachliches Wissen**: gemeint sind hier Schlüsselkompetenzen wie soziale und personale Kompetenzen, analytische Fähigkeiten, Kommunikationsfähigkeiten, Lernkompetenz etc.

Ein Fünftel der Kleinstunternehmen sieht einen Verbesserungsbedarf bei den Aspekten ‚breite Fachwissen, selbstverantwortliches Arbeiten und Projektmanagement', knapp ein Drittel betont die stärkere Vermittlung von medizinischem Grundwissen. Jedes dritte Unternehmen mit 10 bis 19 Beschäftigten möchte die Breite des Fachwissens von Hochschulabsolventen erhöhen, nahezu jedes Zweite befürwortet Verbesserungen in den Bereichen ‚medizinisches Grundwissen und Qualitätsmanagement'. Medizinisches Grundwissen zu erhöhen sehen 60% der Unternehmen in der Größenklasse 20 bis 49 Mitarbeiter als entscheidend für Studienabsolventen, 40% plädieren für die Verbesserung von verschiedenen außerfachlichen Fähigkeiten und die Tiefe des Fachwissens. Die Mehrheit der Mittelständler ab 50 Beschäftigten möchte Verbesserungen hinsichtlich außerfachlicher Fähigkeiten, ebenso wie in Bezug auf Kompetenzen im Bereich Projektmanagement (vgl. Tabelle 7).

Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Meistern / Technikern

Kleinstunternehmen sehen prozentual den größten Verbesserungsbedarf hinsichtlich fremdsprachlicher Kompetenzen, Problemlösefähigkeit und Wissen um Qualitätsmanagement bei Meistern und Technikern. Fast die Hälfte der Betriebe mit 10 bis 19 Mitarbeitern betonen Fremdsprachen und Projektmanagement. Mittlere Unternehmen ab 50 Mitarbeitern plädieren für einen Verbesserungsbedarf in Bezug auf Problemlöse- und Kommunikationsfähigkeit als auch auf Projektmanagement (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Meistern / Technikern nach Beschäftigtengrößenklassen

	unter 10	10 bis 19	20 bis 49	50 bis 249
Breite Fachwissen	12,5	20,0	10,0	36,4
Tiefe Fachwissen	8,3	20,0	10,0	27,3
Medizinisches Grundwissen	12,5	33,3	30,0	27,3
Applikationswissen	4,2	33,3	/	9,1
Fremdsprachen	16,7	40,0	30,0	36,4
Teamfähigkeit	4,2	6,7	30,0	36,4
Problemlösefähigkeit	16,7	20,0	30,0	54,5
Kommunikationsfähigkeit	8,3	13,3	30,0	54,5
Selbstverantwortliches Arbeiten	12,5	33,3	30,0	36,4
Projektmanagement	4,2	46,7	30,0	45,5
Qualitätsmanagement	20,8	20,0	10,0	36,4

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=67

Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Facharbeitern

Tabelle 9: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Facharbeitern nach Beschäftigtengrößenklassen

	unter 10	10 bis 19	20 bis 49	50 bis 249
Breite Fachwissen	4,2	13,3	10,0	27,3
Tiefe Fachwissen	/	6,7	10,0	/
Medizinisches Grundwissen	8,3	6,7	20,0	18,2
Applikationswissen	4,2	13,3	/	/
Fremdsprachen	12,5	/	30,0	45,5
Teamfähigkeit	4,2	6,7	50,0	36,4
Problemlösefähigkeit	4,2	13,3	30,0	36,4
Kommunikationsfähigkeit	/	13,3	40,0	45,5
Selbstverantwortliches Arbeiten	4,2	13,3	30,0	36,4
Projektmanagement	4,2	6,7	10,0	18,2
Qualitätsmanagement	4,2	6,7	10,0	18,2

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=67

Die prozentualen Unternehmensanteile der Größenklassen bis 19 Mitarbeiter können auf eine recht große Zufriedenheit mit der Qualifikationssituation von Facharbeitern hinweisen (zumindest was den aktuellen Personalbestand anbelangt, in Frage 10 wurde ja nach Defiziten von Neueinstellungen gefragt – aber auch hier waren die prozentualen Anteile der Unternehmen die Mängel sahen eher gering in Bezug auf Facharbeiter). Jedes zweite Unternehmen mit 20 bis 49 Mitarbeitern sieht einen Verbesserungsbedarf hinsichtlich der Teamfähigkeit, 45,5% der Mittelständler bemängeln Fremdsprachenkenntnisse und fehlende Kommunikationsfähigkeit (vgl. Tabelle 9).

Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Fachangestellten

Tabelle 10: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Fachangestellten nach Beschäftigtengrößenklassen

	unter 10	10 bis 19	20 bis 49	50 bis 249
Breite Fachwissen	41,7	26,7	40,0	18,2
Tiefe Fachwissen	29,2	33,3	20,0	9,1
Medizinisches Grundwissen	58,3	20,0	30,0	27,3
Applikationswissen	8,3	26,7	/	/
Fremdsprachen	29,2	20,0	30,0	54,5
Teamfähigkeit	16,7	13,3	40,0	36,4
Problemlösefähigkeit	16,7	46,7	50,0	54,5
Kommunikationsfähigkeit	33,3	26,7	60,0	81,8
Selbstverantwortliches Arbeiten	45,8	33,3	40,0	81,8
Projektmanagement	12,5	20,0	10,0	18,2
Qualitätsmanagement	12,5	33,3	/	27,3

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=67

Fachangestellte sollten nach Angaben von 58,3% der Unternehmen mit weniger als 10 Mitarbeitern ihr medizinisches Grundwissen verbessern und selbstverantwortlicher Arbeiten (45,8%). Zwischen 46,7 und 54,5% der Unternehmen der anderen Größenklassen plädieren vor allem für mehr Problemlösefähigkeit. Kommunikationsfähigkeit wird für Unternehmen mit steigender größer wichtiger. Die große Mehrheit der Mittelständler sieht den Verbesserungsbedarf ganz deutlich im Bereich der außerfachlichen Fähigkeiten. Bevor nun auf die Handlungsperspektiven von KMU durch

veränderte Anforderungen an Qualifizierung näher eingegangen wird, sollen die Ergebnisse mit einem Blick auf die einzelnen medizintechnischen Teilgebiete abgerundet werden.

5.1.2 Unterschiedliche Anforderungen an Qualifizierung in den einzelnen Branchensegmenten

Mit dem Blick auf die einzelnen Geschäftsgebiete wird die Heterogenität der Medizintechnikbranche greifbarer. In der quantitativen Erhebung wurden 12 medizintechnische Teilbereiche[10] unterschieden, denen sich die Unternehmen zuordnen sollten:

Laborausstattung und Laborbedarf

Medizinische Produkte und Hilfsmittel

Radiologische Diagnostik und Strahlentherapie

Optische Technologie / Lasertechnik

Implantate und Prothesen

Elektromedizin / physikalische Medizin

Audiologische Geräte und Systeme

Chirurgische Geräte und Systeme

Zahnärztliche Materialien, Geräte und Systeme

Ophtalmologische Geräte und Systeme

Orthopädische Erzeugnisse und Orthopädieartikel

Kommunikations- und Informationstechnologie

Die Mehrheit der Unternehmen ist im Teilgebiet medizinische Produkte und Hilfsmittel tätig, gefolgt von Elektromedizin/physikalische Medizin und chirurgische Geräte und Systeme.

Die Frage nach der zukünftigen Unternehmensentwicklung in Bezug auf neue Aufgabenfelder zeigt für alle Branchensegmente eine sehr hohe Bedeutung neuer Produkte. Dies ist allerdings in einigen Branchensegmenten *nicht* gekoppelt an die Ausweitung interner Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (Laborausstattung, Zahn-

[10] Eine offene Kategorie „sonstiges“ wird bei der Auswertung aufgrund ihres geringen Gewichts nicht berücksichtigt

ärztliche Materialien, Orthopädische Erzeugnisse). Eine überdurchschnittliche Zahl von Unternehmen, die in eigene FuE investieren wollen sind aus den Segmenten Radiologische Diagnostik und Strahlentherapie (71,4%), Optische Technologie und Lasertechnik sowie Audiologische Geräte und Systeme (je 50,0%). Der Trend zu innovativen Produkt-Dienstleistungs-Angeboten (inkl. die bereits erwähnte Package-Strategie), der sich zum einen aus den Expertengesprächen ergeben hat, sich zum anderen auch in der Unternehmensbefragung manifestiert: Eine Vielzahl von Unternehmen aus verschiedenen Teilgebieten gibt an, neue Dienstleistungsangebote zu entwickeln. Ein wichtiges Thema ist diese Unternehmensstrategie bei Betrieben aus den Segmenten Laborausstattung (57,2%), Radiologische Diagnostik (42,9%), Optische Technologien (50,0%), Elektromedizin (47,3%), Audiologische Geräte (50,0%), Chirurgische Systeme (50,0%), Zahnärztliche Materialien (60,0%), Orthopädische Erzeugnisse (66,7%) und IuK-Technologien (70,0%). Ein drittes, durchgängig sehr hoch bewertetes Aufgabenfeld für Unternehmen, stellen Qualitätssicherung und -management dar: Weit mehr als jedes zweite Unternehmen aus allen Teilbereichen sieht hierin eine zukünftige Strategie. Währendessen spielt der Aspekt Abflachung hierarchischer Strukturen eher eine untergeordnete Rolle, was in Zusammenhang mit der kleinbetrieblichen, wenig formalisierten Organisationsstruktur vieler Medizintechnikunternehmen betrachtet werden muss. Hinzu kommt, dass unter diesen Gesichtspunkten der Vernetzung von Funktionen in vielen Unternehmen eine große Bedeutung zukommt. So sehen mehr als 50% der Unternehmen aus folgenden Branchensegmenten darin eine Zukunftsaufgabe: Audiologische Geräte, Zahnärztliche Materialien und Orthopädische Erzeugnisse. Auch bei den anderen Teilgebieten liegen die Angaben hierfür im Schnitt bei 40% der Unternehmen.

Das Thema ‚Qualifizierung als Wettbewerbsfaktor' für das Unternehmen wird von 70 bis 100% der Unternehmen aller Teilgebiete als überaus bedeutsame Zukunftsherausforderung bewertet, so dass die Branche insgesamt auf gut ausgebildetes Personal setzt. **Eine durchweg sehr hohe – sprich akademische Ausbildung – haben die Mitarbeiter in Unternehmen aus den Teilgebieten ‚optische Technologie/Lasertechnik', ‚audiologische Geräte/Systeme und ‚orthopädische Erzeugnisse/Orthopädieartikel'**. Gerade in den ersten beiden Gebieten haben ein Viertel bzw. die Hälfte der Unternehmen mehr als 20% Hochschulabsolventen angestellt. Dies kann den Schluss zulassen, dass es sich um Firmen mit hochkomplexen Technologien handelt, die viel Forschung und Entwicklung betreiben, dem Haupteinsatzbereich von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern (alle Unternehmen aus dem Be-

reich audiologische Geräte und 75% aus den optischen Technologien haben eigene FuE-Abteilungen). Unternehmen aus dem Segment optische Technologie beschäftigen zudem überdurchschnittlich viele Meister und Techniker, was die These ebenfalls unterstützt. Unterdurchschnittlich wenig Akademiker arbeiten in Unternehmen der Teilgebiete ‚Laborausstattung und –bedarf', ‚Chirurgische Geräte/Systeme', ‚Zahnärztliche Materialien/Geräte/Systeme' und ‚Ophtalmologische Geräte/Systeme'.

Es kann allerdings nicht per se davon auszugehen sein, dass hochkomplexe Produkte und Technologien ausschließlich eine Höherqualifizierung des Personals zur Folge haben. Die Unternehmen aus dem Bereich ‚audiologische Geräte' haben zwar die höchsten Anteile an Hochschulabsolventen, aber ebenso überdurchschnittlich viel an- und ungelerntes Personal. Gerade letztere Gruppe bleibt als so genannte ‚Leiharbeiter' weiter ein Thema, da so laut Expertenaussagen eine volle Flexibilität bei Produktionsschwankungen gewährleistet ist. Die Tätigkeitsfelder der Mitarbeiter sind sehr unterschiedlich und reichen, gerade bei produzierenden Unternehmen von einfachsten Tätigkeiten bis hin zu Entwicklungsaufgaben. Für eine neue Entwicklung der Personalstrukturen kann es durch die Hochschulabschlüsse BA und MA kommen. So ging aus einem Expertengesprächen hervor, dass an den Einsatz von Bachelorabsolventen (Vorteil: breites Grundwissen) auch in der industriellen Produktion gedacht ist, während bei Masterabsolventen auf ein fundiertes Spezialwissen zurückgegriffen wird, so dass hier höherwertige Tätigkeiten im Vordergrund stehen (siehe bisherige Einsatzgebiete von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern mit Diplom).

Die **Entwicklung des Personalbestandes** in den Unternehmen der folgenden Teilgebiete stellt sich überdurchschnittlich positiv dar: Laborbedarf, Optische Technologien, Audiologische Geräte, Zahnärztliche Materialien, Orthopädische Erzeugnisse und IuK-Technologien. Hier liegen die Angaben der Unternehmen, die zukünftig Personal aufbauen wollen, bei über 70% aller Unternehmen des jeweiligen Teilgebietes. Bei Unternehmen, die Geschäftstätigkeiten in den Segmenten Implantate und Chirurgische System ausüben, wird die Mitarbeiterzahl das heutige Niveau behalten und rund jedes sechste Unternehmen aus den Bereichen Ophtalmologische Geräte und Orthopädische Erzeugnisse hat vor, Personal abzubauen. Insgesamt zeigt sich allerdings ein deutlicher Trend zu Beschäftigungswachstum in der Medizintechnikbranche.

Von Interesse im Rahmen der Befragung war des Weiteren die Frage, wenn Unternehmen neue Mitarbeiter einstellen, wer die besten Chancen auf einen Arbeitsplatz hat. Ein eindeutiges Bild ergab sich für die Gruppe der Angestellten, bis auf Unternehmen des Teilgebietes ‚Optisches Technologien' wird die große Mehrheit der anderen medizintechnischen Sparten vor allem in diese Berufsgruppen investieren. Es folgen Einstellungen von Meistern/Technikern, in der Mehrheit bei Unternehmen der Teilgebiete Laborbedarf, Optische Technologien, Elektromedizin, Opthalmologische Geräte und von Facharbeitern bei mehr als jedem zweiten Unternehmen aus den Bereichen Optische Technologien, Chirurgische Systeme und Orthopädische Erzeugnisse. Bei letzterem Teilgebiet wollen 60% der Unternehmen in Zukunft un- und angelerntes Personal einstellen. Hochschulabsolventen haben bei der Mehrheit der Unternehmen, die sich mit Radiologischer Diagnostik und IuK-Technologien befassen, gute Chancen (vgl. Tabelle 11)

Tabelle 11: Einstellungsvorhaben von Medizintechnikunternehmen nach unterschiedlichen Berufsgruppen (in % der Unternehmen, die Personal einstellen werden)

Teilgebiet	Personalbestand erhöhen auf Qualifizierungsniveau in % d. TG				
	Hochschulabs.	Meister/ Techniker	Facharbeiter	Angestellte	Ungelernte
Laborbedarf	-	60,0	20,0	80,0	20,0
Medizinprodukte	9,1	31,8	27,3	81,8	36,4
Radiolog. Diag.	75,0	50,0	50,0	75,0	-
Oprtische Tech.	33,3	66,6	66,6	33,3	33,3
Implantate	40,0	20,0	40,0	80,0	40,0
Elektromedizin	20,0	70,0	40,0	60,0	20,0
Audiolog. Ger.	50,0	50,0	50,0	100,0	50,0
Chirurg. Syst	20,0	20,0	80,0	100,0	40,0
Zahnärztl. Mat.	25,0	50,0	-	75,0	-
Ophtalmolog.G.	-	66,6	33,3	66,6	-
Orthopad. Erz.	20,0	-	60,0	80,0	60,0
IuKTechonolog.	57,1	42,9	42,9	57,1	14,3

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, N=40

Die Unternehmen der verschiedenen medizintechnischen Branchensegmente stellen höchst unterschiedlichen Verbesserungsbedarf hinsichtlich der Wissensbestände ihrer Mitarbeiter fest. Insgesamt wurden 11 Kategorien zu fachlichem, fachübergreifenden und außerfachliche Wissen nachgefragt, um genauere Aussagen zu den einzelnen Teilgebieten und den entsprechenden Qualifizierungsniveaus treffen zu können[11]: Verbesserungsbedarf in

Breite des Fachwissens

Tiefe des Fachwissens

Medizinisches Grundwissen

Applikationswissen

Fremdsprachen

Teamfähigkeit

Problemlösefähigkeit

Kommunikationsfähigkeit

Selbstverantwortliches Arbeiten

Projektmanagement

Qualitätsmanagement

Bei diesen Kategorien bestand die Möglichkeit zutreffendes jeweils für Hochschulabsolventen, Meister/Techniker, Facharbeiter und Fachangestellte auszuwählen. Die Auswertung der Fragebögen ergibt folgendes Bild:

Nennungen zum Verbesserungsbedarf der Qualifikation der Mitarbeiter von Unternehmen aus dem Bereich:

Laborbedarf	**Meister/Techniker** – Tiefe des Fachwissens (33,3%), Selbstverantwortliches Arbeiten (25%)
Medizinische Produkte	**Hochschulabsolventen** – Tiefe des Fachwissens (64,3%), Pro-blemlösefähigkeit (64,7%)
	Meister/Techniker – Tiefe des Fachwissens (66,7%), Kommu-nikationsfähigkeit (57,1%)
	Facharbeiter – Breite und Tiefes des Fachwissens (je 66,7%), Teamfähigkeit (81,8%), Problemlösefähigkeit (80,0%)
	Fachangestellte – Tiefe des Fachwissens (68,8%), Teamfähigkeit (85,7%), Kommunikationsfähigkeit (69,0)
Implantate	**Hochschulabsolventen** – Applikationswissen (41,2%),

[11] Es werden für die Teilgebiete jeweils nur die prozentual höchsten Nennungen angegeben (alle Angaben unter 20% finden keine Beachtung)

	Pro-jektmanagement (30,0%)
	Meister/Techniker – Applikationswissen (25,0%), Teamfähigkeit (30,0%)
	Facharbeiter – Breite und Tiefe des Fachwissens (33,3%), Medizinisches Grundwissen (44,4%), Projektmanagement (33,3%)
	Fachangestellte – Applikationswissen (28,6%)
Elektromedizin	**Hochschulabsolventen** – Tiefe des Fachwissens (28,6%),
	Kommunikationsfähigkeit (31,6%), Qualitätsmanagement
	(29,4%)
	Meister/Techniker – Medizinisches Grundwissen und Applikationswissen (je 37,5%)
	Facharbeiter – Tiefe des Fachwissens (33,3%), Applikationswissen (50,0%)
	Fachangestellte – Tiefe des Fachwissens (31,3%), Fremdsprachen (35,0%)
Chirurgische Geräte	**Hochschulabsolventen** – Applikationswissen (29,4%), Projektmanagement (30,0%)
	Meister/Techniker – Applikationswissen (37,5%), Teamfähigkeit (40,0%)
	Facharbeiter – Tiefe des Fachwissens (66,7%), Applikationswissen (50,0%)
IuK-Technologien	**Hochschulabsolventen** – Breite des Fachwissens (33,3%), Medizinisches Grundwissen und selbstverantwortliches Arbeiten (je 22,2%), Qualitätsmanagement (23,5)
	Meister/Techniker – Tiefe des Fachwissens (33,3%), Medizinisches Grundwissen (31,3%)
	Fachangestellte – Applikationswissen (42,9%), Projektmanagement (40,0%), Qualitätsmanagement (33,3%)

Auffällig ist, dass insbesondere die Unternehmen aus dem Branchensegment medizinische Produkte und Hilfsmittel einen Verbesserungsbedarf in der Tiefe des Fachwissens auf allen Qualifizierungsebenen konstatieren. Zwei Drittel der Betriebe, die sich mit chirurgischen Geräten und Systemen beschäftigen, wünschen sich auch ein tieferes Fachwissen ihrer Facharbeiter. Diese detaillierten Ergebnisse zeigen im Gegensatz zur allgemeinen Zufriedenheit mit dem Qualifizierungsstand von Facharbeitern zumindest für einzelne Branchensegmente einen Handlungsbedarf für einen gezielten Ausbau der Ausbildung, der mit der Vielzahl an Nennungen beim fachlich-technischen Weiterbildungsbedarf korrespondiert. Möglichkeiten ein vertieftes und teilweise segment- und produktspezifisches Wissen zu erlangen bieten Weiterbildungsangebote, die in Zukunft stärker in den Betrieben implementiert werden sollten.

Auf der anderen Seite gibt es eine Reihe von Unternehmen der folgenden Teilbranchen, die zufrieden mit der Qualifizierung ihres Personals sind: **Mehr als 80% der Unternehmen der nachfolgenden Teilgebiete sehen** auf allen Qualifizierungsniveaus und in nahezu allen Kategorien **keinen Verbesserungsbedarf** für ihre Mitarbeiter:

Radiologische Diagnostik und Strahlentherapie (nur 21,4% bei Qualitätsmanagementkenntnissen für Meister/Techniker)

Optische Technologie / **Lasertechnik** (nur 25% bei Applikationswissen und 33,3% bei Tiefe des Fachwissens für Facharbeiter)

Audiologische Geräte und Systeme (nur 33,3% bei Qualitätsmanagement für Facharbeiter)

Zahnärztliche Materialien / **Geräte und Systeme** (nur 22,2% bei Tiefe des Fachwissens für Meister/Techniker)

Opthalmologische Geräte und Systeme (nur 21,4% bei Teamfähigkeit für Fachangestellte und 2,4% bi Kommunikationsfähigkeit für Meister/Techniker)

Orthopädische Erzeugnisse und Orthopädieartikel (nur in Kategorie Teamfähigkeit: 30% für Meister/Techniker, 27.3% für Facharbeiter und 21,4% für Fachangestellte)

5.1.3 Resümee: Gestaltungsherausforderungen und Handlungsperspektiven für Qualifizierung allgemein

Die Qualifizierungssituation in der Medizintechnikbranche ist nur zum Teil angemessen, um den zukünftigen Anforderungen zu begegnen. Herausforderungen ergeben sich, neben den allgemeinen Entwicklungen im Gesundheitswesen,

- durch hochtechnologische Produktentwicklungen,
- neu entstehende Aufgabenbereiche in den Unternehmen und
- neue Vermarktungsstrategien als auch durch Netzwerkbildungsprozesse.

Qualifizierung wird dabei zu einem herausragenden Wettbewerbsfaktor und damit gut ausgebildetes Personal zum Träger des Fortschritts. Diese Entwicklungen leiten einen Trend zum **‚Job-Enrichment'** ein, der dazu führt, dass sich Aufgabenspektren und Tätigkeitsbereiche der einzelnen Berufsbilder teilweise erweitern werden:

- Die Erwerbstätigen in der Produktion erwartet eine Zunahme des Aufgabenspektrums als Prozess begleitendes Tätigkeitsfeld von der Entwicklung über die Herstellung bis hin zum Produktservice.
- Im Vertrieb geht es in der Branche vielfach nicht mehr um den reinen Verkauf der Produkte, auch hier wird das Aufgabengebiet angereichert durch Finanz- und Serviceangebote (eine so genannte ‚Package Strategie').

Das bedeutet, dass die **Kritik an den mangelnden außerfachlichen Fähigkeiten** (Team-, Kommunikations- und Problemlösefähigkeit als auch selbstverantwortliches Arbeiten), an dem **fachübergreifendem Wissen** in Bezug auf Projekt- und Qualitätsmanagement und an **der mangelnden Breite des Fachwissens** nicht unbegründet erscheint, wenn man die Entwicklung hin zur Vernetzung von Funktionen in Betracht zieht. Neben der allgemeinen Feststellung, dass es zu steigenden beruflichen Anforderungen kommen wird, sind vor allem die Hochschulabsolventen und damit die **Ausbildung an den Universitäten betroffen** (das fachliche Know-how von Facharbeitern entspricht derzeit noch dem Branchenbedarf – zumindest in der Gesamtbetrachtung. Einzelne Teilbranchen wie etwa medizinische Produkte und Hilfsmittel als auch chirurgische Systeme sehen durchaus Defizite im Fachwissen dieser Berufsgruppen). Um den spezifischen Bedarf der Unternehmen an qualifizierten Fachkräften mit Hochschulabschluss zu decken, haben einige Universitäten (u.a. Ruhr-Universität Bochum) den Weg hin zu mehr Praxisorientierung und der Vermittlung von fachübergreifendem Wissen eingeschlagen. Wie sich diese Entwicklung unter den neuen Studienabschlüssen Bachelor und Master fortsetzt bleibt abzuwarten. Ansatzpunkte für eine zukunftsorientierte Gestaltung sollten aber genau hier gesetzt werden:

- **Dualisierung des Studiums und**
- **stärkere Vermittlung von Hybridkompetenzen**,

um den Vorstellungen der Unternehmen von einer praxisnäheren und breiteren Ausbildung entgegenzukommen. Des Weiteren gilt es die außerfachlichen Fähigkeiten (hierbei sind ebenso Defizite bei den Facharbeitern genannt worden) zu verbessern. Dies kann wohl im Rahmen der Ausbildung als auch im Bereich der Weiterbildung geschehen, allerdings bleibt es zu guter Letzt immer auch eine individuelle Aufgabe und eine Frage der persönlichen Konstitution wie ausgeprägt beispielsweise Team- und Kommunikationsfähigkeit als auch problemorientiertes Denken sind. **Fremdsprachen** sind und bleiben ein wichtiges Thema in dieser sehr exportorientierten

Branche und müssen von Anfang der Ausbildung bis zum Ende Bestandteil des Curriculums sein. Gerade auf Qualifizierungsebene der Meister und Techniker, die häufiger als Facharbeiter auch in den direkten Kundenkontakt mit einbezogen werden, wird ein Nachholbedarf geäußert.

Bei der Beschäftigung mit dem Thema Qualifizierung muss in der Medizintechnikbranche stark **zwischen KMU** (die mehr als 90% der Unternehmen ausmachen) **und großen Konzernen unterschieden werden**. Aus diesem Grund ergeben sich auch unterschiedliche Handlungsmuster, wobei die Zukunftsherausforderungen in denselben Entwicklungen gesehen werden. Generell lassen die Ergebnisse den Schluss zu, dass kleine Unternehmen (hier in der Abgrenzung bis 50 Mitarbeiter) auf ‚Generalisten' setzen und Unternehmen zwischen 50 und 249 Mitarbeiter als auch Großunternehmen ab 500 Beschäftigten den Einsatz von Spezialisten bevorzugen. Gründe liegen vor allen in der geringeren Personalkapazität von Kleinunternehmen, so dass es häufiger zur Vernetzung von Funktionen kommt. Deshalb sehen kleine Unternehmen einen Verbesserungsbedarf sowohl in der Breite des Fachwissens als auch im medizinischen Grundwissen von Hochschulabsolventen (was vor allem bei der Produktentwicklung, -vermarktung und im Vertrieb entscheidend ist). Währenddessen sehen die Mittelständler Defizite vermehrt bei den außerfachlichen Fähigkeiten von Hochschulabsolventen und Fachangestellten. Handlungsmöglichkeiten ergeben sich vor allem im Bereich der Weiterbildung, in dem auf KMU zugeschnittene Konzepte angeboten werden. Ebenso können sich auch für KMU durch die **Einstellung von Bachelorabsolventen** neue Möglichkeiten ergeben, da diese über ein breites Grundwissen verfügen und Positionen besetzen können, für die weniger Spezialwissen nötig ist. Die Siemens AG hat diese Entwicklung bereits aufgegriffen und bietet in allen Konzernsparten ausgewählten kaufmännischen Auszubildenden duale Studiengänge in Kooperation mit Trägern in Essen, Paderborn und Ingolstadt zu folgenden Abschlüssen an: Bachelor of Business Administration, Bachelor of International Management, Bachelor of Business Information Systems und Bachelor of Management Engineering.

5.2 Sind die bislang vorgehaltenen Weiterbildungsmöglichkeiten zukunftsfähig?

Weiterbildung ist ein wichtiges Instrument um den Qualifizierungsstand der Beschäftigten an den Unternehmensbedarf anzupassen. Gerade die - wie folgt beschriebe-

nen - bevorstehenden technischen Innovationswellen werden Entwicklung, Produktion und Vertrieb von medizintechnischen Gütern erheblich betreffen und damit auch neue Anforderungen an die Mitarbeiter und die Angebote an Weiterbildungsmaßnahmen stellen.

Die medizintechnischen Innovationen der Zukunft gehen mit den Entwicklungen hin zu ‚Miniaturisierung', ‚Computerisierung' und ‚Molekularisierung' einher. Diese drei Fortschrittsdimensionen finden ihre Entsprechungen in bestimmten Schlüsseltechnologien. So korrespondieren zur ‚Miniaturisierung' die Mikrosystemtechnik und die Nanotechnologie als zukunftsweisende Techniken, zur ‚Molekularisierung' als grundlegende Funktionsprinzipien die Bio-, Zell- und Gentechnologie und im Trend der ‚Computisierung' findet die Informations- und Kommunikationstechnologie ihre Entsprechung (vgl. BMBF 2005). Zusätzlich zu den großen technischen Fortschrittsdimensionen lässt sich ein deutlicher Trend erkennen, der mit der Formel „Medizintechnik goes home care" beschrieben werden kann. Der Einsatzbereich von medizintechnischen Produkten im häuslichen Umfeld wird vor dem Hintergrund der demographischen Entwicklung immer wichtiger. Zu denken ist hier an telemedizinische Anwendungen (z.B. die Fernüberwachung von Vitalparametern bei koronaren Herzkrankheiten) oder den Einsatz von diagnostischen Testmöglichkeiten.

Die Medizintechnikunternehmen bedienen sich einer Vielzahl von Weiterbildungsinstrumenten, angefangen mit dem Besuch von Fachtagungen und Messen, über die Teilnahme an unternehmensexternen Seminaren und die Lektüre von Fachpublikationen bis zur Einrichtung von internen Mitarbeiterseminaren, dem Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen und der Weiterbildung am Arbeitsplatz (Nennung in der Reihenfolge der am häufigsten genutzten Weiterbildungsmöglichkeiten).

Tabelle 12: Nutzung von Weiterbildungsmöglichkeiten / Auszug aus Frage 14

Weiterbildungsmöglichkeit	wird genutzt
Fachtagungen, Messen	85,3
Interne Kurs / Seminare	60,3
Externe Kurse / Seminare	64,7
Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen	58,8
Weiterbildung am Arbeitsplatz	55,9
Fachpublikationen	63,2
Job-Rotation	8,8
E-Learning Angebote	8,8
Selbst gesteuertes Lernen	32,4

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68

Inhaltlich betrachtet handelt es sich mehr um eine Anpassungsqualifizierung als um eine aufstiegsorientierte Weiterbildung mit einem Beruf qualifizierenden Abschluss. In den Expertengesprächen wurde deutlich, dass sich die Weiterbildungsangebote am aktuellen Firmenbedarf orientieren und zum Teil kurzfristig terminiert werden (z.B. Produktschulungen). Die überwiegende Mehrheit der Unternehmen verfügt über ein Personalentwicklungsmanagement in Form von regelmäßigen Mitarbeitergesprächen bei denen individuelle Zielvereinbarungen getroffen werden. Dabei wird in der Regel eine Mischung aus Top-down und Bottom-up Strategie verfolgt (Bedarfsermittlung erfolgt durch verschiedene Instanzen – Personalabteilung, Abteilungsleiter, Mitarbeiter). In großen Unternehmen erfolgt zudem eine Konzernbedarfsanalyse mit abteilungsübergreifenden Zielen. Themen, die sich einheitlich in allen Interviews als Weiterbildungsmaßnahmen herausgestellt haben sind:

EDV-Anwendungen im kaufmännischen Bereich

EDV-Anwendungen im gewerblich-technischen Bereich

Personale + soziale Kompetenzen z.B. Kommunikation, Präsentation, Projektmanagement

Fremdsprachen (insbesondere Englisch für Ingenieure)

Kaufmännische Weiterbildungen u.a. Personal-, Vertriebs, Einkaufs-, Finanz- und Rechnungswesen

Arbeitsschutz, Sicherheitstechnik

Schulungen für den Vertrieb / Medizinprodukteberater

Produktschulungen für alle Mitarbeiter

Gemessen an der Intensität und Breite mit der Weiterbildung in Medizintechnikunternehmen betrieben wird, zeigt sich die Branche sehr engagiert auf dem Gebiet ‚Wissensmanagementaktivitäten'[12].

Aufgrund der Heterogenität der Unternehmen und ihrer Produkte ist es schwer ein einheitliches Weiterbildungsangebot in Bezug auf die zukünftigen technischen Entwicklungstrends zu schaffen. Hier sind eher individuelle Unternehmenslösungen gefragt. Fakt ist, dass die Einschätzung zwischen Nutzung von Weiterbildungsmöglichkeiten und deren Eignung stark divergiert. Sowohl bei Fachtagungen und externen Kurse als auch bei der Nutzung von Fachpublikationen gehen die Einschätzungen stark auseinander. Letzteres wird sehr häufig genutzt, dient aber generell zur themenspezifischen Informationsbeschaffung über technologisch-wissenschaftliche Entwicklung und weniger zur originären Weiterbildung und wird daher von Wenigen als geeignet eingestuft (20,6% der Unternehmen). Fachtagungen werden regelmäßig und von nahezu allen Unternehmen besucht, in den Expertengesprächen wurde auf Nachfrage allerdings deutlich, dass diese Angebote trotzdem ein zu breites Spektrum an Themen abdecken und somit eher der Kontaktpflege zu Fachkollegen dienen. In Bezug auf externe Kurse wird eine besondere Eignung des Angebotes zu Weiterbildungszwecken nur von einem Drittel der Unternehmen konstatiert, hier ließen sich Verbindungen zu den Thematiken der drei Fortschrittsdimensionen herstellen, so dass ein Angebot im Bereich technischer Know-how-Vermittlung geschaffen werden kann, ebensolches Angebot sollte sich auch auf Fachtagungen anwenden lassen, die sich gezielter mit spezifischen Technologien im Rahmen von kleinteiligen Themenworkshops beschäftigen. Dieses Konzept ist bereits bei einigen Netzwerkvereinigun-

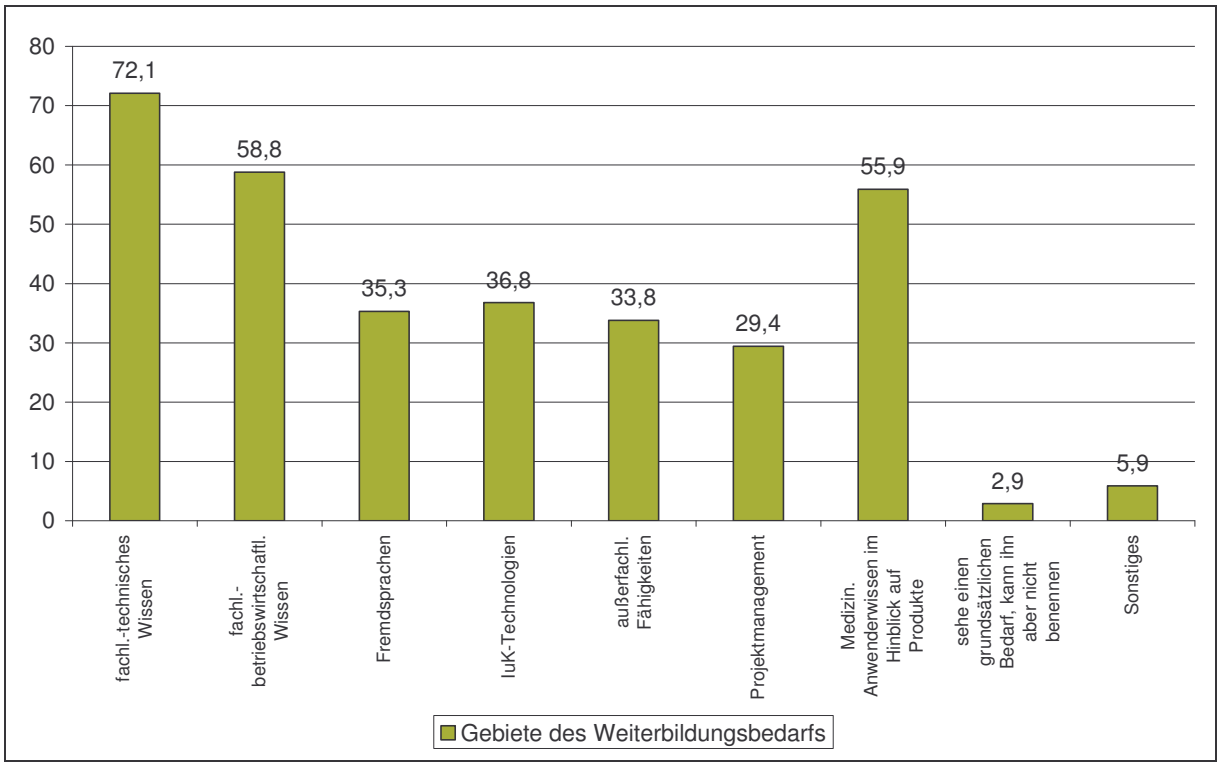
---

[12] Als Funktionen von internem Wissensmanagement verstehen Probst (1997) und Wilkesmann/Rascher (2004) zum einen die Generierung neuen Wissens und zum anderen die Speicherung und Nutzung von Daten (meist in Form eines unternehmensinternen Datenbanksystems). In der vorliegenden Studie wird Letzteres ausgeklammert, da sich der Fokus auf die Thematiken Weiterbildung und Transferarten sowie Nutzung von Wissen richtet, die einen Ausschnitt aus einer Vielzahl von Wissensmanagementaktivitäten der Unternehmen darstellen.

gen, die derartige Veranstaltungen konzipieren, implementiert (vgl. Regionalanalysen z.B: Forum MedTech-Pharma e.V. in Nürnberg).

Es hat sich gezeigt, dass die Mehrheit der Unternehmen ein aktives Wissensmanagement im Hinblick auf Weiterbildung betreiben, gut 38% der Medizintechnikunternehmen zukünftig aber ein größeres Angebot an Weiterbildung fordern. Internetbasierte Fortbildungsangebote werden von 23,5% der Unternehmen favorisiert, so dass sie dem Thema ‚E-Learning' durchaus positiv gegenüber stehen, obwohl nur 8,8% diese Form nutzen und auch in den Expertengesprächen E-Learning nur zu den Randbereichen der Weiterbildungsmöglichkeiten gezählt hat.

Abbildung 5: Gebiete des Weiterbildungsbedarfs



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68

Dieses Ergebnis steht im Einklang mit dem zukünftigen Weiterbildungsbedarf (vgl. Abbildung 5): 72,1% aller Unternehmen sehen diesen beim fachlich-technischen Wissen und 36,8% im Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien. Hinzu kommen 58,8% der Unternehmen, die sich eine Verbesserung des fachlich-betriebswirtschaftlichen Wissens ihrer Mitarbeiter wünschen und 55,9%, die Weiterbildungen in Form von medizinischer Anwenderwissensvermittlung im Hinblick auf die eigenen Produkte fordern. Gerade der letztgenannte Aspekt steht in Zusammen-

hang mit dem Trend ‚Medizintechnik goes homecare' und der stärkeren Dienstleistungsorientierung der Unternehmen (Service, Wartung, Reparatur) – so dass hier ein Nachholbedarf hinsichtlich der Weiterbildungsthematiken konstatiert werden kann. Der Wunsch nach fachlich-betriebswirtschaftlicher Wissensausweitung ist erst einmal unabhängig von den hier vorgestellten technischen Innovationswellen zu beurteilen, deckt sich aber mit der Forderung nach Hybridkompetenzen – die wenn nicht in der Ausbildung so doch bei Weiterbildungsmaßnahmen zum Thema gemacht werden müssen.

Die Strategie eines größeren Weiterbildungsangebotes, das von 38,2% der Unternehmen befürwortet wird, geht sicherlich auf die Divergenz zwischen Nutzung und Eignung von Weiterbildungsmöglichkeiten zurück. Gravierend sind die Unterschiede vor allem bei den Angeboten Fachtagungen/Messen und externen Kursen/Seminaren. So nutzen 85,3% der Unternehmen den Besuch von Fachtagungen zu Weiterbildungszwecken, nur 27,9% halten diese für eine geeignete Maßnahme. 64,7% nehmen externe Weiterbildungskurse in Anspruch aber nur die Hälfte benennt das Angebot als besonders geeignet. In den Expertengesprächen wurde bezüglich der Eignung von Seminaren bemängelt, dass es keine fachspezifischen Angebote in Abendschullehrgängen gäbe (dies sei auf dem US-Markt ein etabliertes Konzept). Bedenkt man, dass 72,1% der Unternehmen einen Weiterbildungsbedarf im Bereich fachlich-technisches Wissen und 58,8% im fachlich-betriebswirtschaftlichen Wissen sehen, so erhärtet sich die Forderung nach fachspezifischen Angeboten auf betriebswirtschaftlicher und technischer Seite. Obwohl E-Learning in den meisten Unternehmen nicht praktiziert wird, sieht immerhin mehr als jedes fünfte Unternehmen internetbasierte Fortbildung als zukunftsweisende Strategie, die unabhängig von terminlichen Bindung neben den Geschäftsprozessen individuell durchgeführt werden kann. In der Praxis sind es bis dato meist Produktschulungen, sowie Übungen zur Arbeitssicherheit und Vertriebs- und Einkaufsprozessen, die mit E-Learning abgedeckt werden. Viele Unternehmen erschließen das computergestützte Angebot aktuell erst für sich.

Gestaltungsaktivitäten ergeben sich – wie an anderer Stelle bereits ausgeführt - im Hochschulbereich, aber ebenso bei den Weiterbildungsangeboten: 52,9% der Unternehmen wünschen sich eine Verbesserung der Inhalte von Weiterbildungsangeboten.

5.2.1 Spezifische Weiterbildungsangebote für kleine und mittlere Unternehmen

Fachtagungen werden von fast jedem Unternehmen als Weiterbildungsmöglichkeit genutzt. Interne Weiterbildung in Form von Seminaren oder Kursen wird überdurchschnittlich von Unternehmen zwischen 20 und 49 Mitarbeitern praktiziert (80%), aber auch von mehr als jedem zweiten Unternehmen der kleineren Größenklassen. Auf externe Weiterbildungsangebote wird bevorzugt von Betrieben ab 10 Mitarbeitern zurückgegriffen. Der Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen ist besonders für kleine Unternehmen nach eigenen Angaben wichtig. Weiterbildung am Arbeitsplatz betreibt fast durchgängig jedes zweite Unternehmen, ebenso wie die Nutzung von Fachpublikationen (außer Klasse 20 bis 49 Mitarbeiter: 80% der Unternehmen). Job-Rotation und E-Learning-Angebote spielen außer bei Unternehmen der Größe 20 bis 49 Beschäftigten keine besondere Rolle. Rund ein Drittel aller Unternehmen setzt auf selbst gesteuertes Lernen (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 13: Genutzte Weiterbildungsmöglichkeiten nach Beschäftigtengrößenklassen

	unter 10	10 bis 19	20 bis 49	50 bis 249
Fachtagungen	82,1	81,3	90,0	90,9
Interne Kurse/Seminare	57,1	62,5	80,0	45,5
Externe Kurse/ Seminare	46,4	68,8	70,0	90,9
Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen	60,7	50,0	90,0	36,4
Weiterbildung am Arbeitsplatz	53,6	56,3	40,0	63,6
Fachpublikationen	60,7	56,3	80,0	54,5
Job-Rotation	3,6	/	20,0	9,1
E-Learning-Angebote	3,6	/	30,0	9,1
Selbstgesteuertes Lernen	28,6	37,5	30,0	27,3

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=67

Im Gegensatz zur starken Nutzung von internen und externen Weiterbildungsangeboten sehen weniger Unternehmen (außer in der Klasse 50 bis 249 Mitarbeiter) diese als besonders geeignet an.

Tabelle 14: *Besonders geeignete* Weiterbildungsmöglichkeiten nach Beschäftigtengrößenklassen

	unter 10	10 bis 19	20 bis 49	50 bis 249
Fachtagungen	28,6	31,3	30,0	18,2
Interne Kurse/Seminare	21,4	25,0	50,0	90,9
Externe Kurse/ Seminare	28,6	50,0	10,0	36,4
Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen	35,7	37,5	30,0	54,5
Weiterbildung am Arbeitsplatz	14,3	25	10,0	54,5
Fachpublikationen	14,3	18,8	30,0	36,4
Job-Rotation	/	6,3	/	9,1
E-Learning-Angebote	7,1	6,3	/	9,1
Selbstgesteuertes Lernen	7,1	6,3	10,0	18,2

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=67

90,9% der Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten sehen interne Weiterbildung als besonders geeignet an, obwohl nur jedes zweite Unternehmen dieser Größenklasse diese Form auch tatsächlich nutzt. Im Gegensatz dazu werden in dieser Klasse Fachtagungen überdurchschnittlich viel genutzt, aber nur 18,2% sehen diese als geeignet an. Korrespondierend mit der Nutzung werden über alle Größenklassen hinweg Job-Rotation und E-Learning-Angebote nur von 6 bis 9% der Unternehmen als geeignet eingestuft. Im Allgemeinen überwiegt der Eindruck, dass die Weiterbildungsmöglichkeiten zwar durchaus von der Mehrheit der Unternehmen genutzt werden, aber durchgängig nur von nicht mehr als einem Drittel als geeignet gewertet werden.

Tabelle 15: Gebiete des Weiterbildungsbedarfs nach Beschäftigtengrößenklassen

	unter 10	10 bis 19	20 bis 49	50 bis 249
fachlich-technisches Wissen	78,6	93,8	70,0	27,3
fachlich-betriebswirtschaftliches Wissen	50,0	37,5	70,0	100,0
Fremdsprachen	28,6	12,5	50,0	63,6
IuK-Technologien	21,4	37,5	40,0	72,7
Außerfachliche Fähigkeiten	32,1	12,5	50,0	54,5
Projektmanagement	10,7	37,5	20,0	54,5
Medizinisches Anwenderwissen	53,6	62,5	70,0	36,4
nicht konkret benennbarer Bedarf	7,1	/	/	/
Sonstiges	3,6	12,5	/	9,1

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=67

Im Gegensatz zu größeren Mittelständlern, die alle Weiterbildung von fachlich-betriebswirtschaftlichem Wissen fordern, sehen Kleinere einen stärkeren Weiterbildungsbedarf beim fachlich-technischem Wissen ihrer Beschäftigten (Klasse 10 bis 19 Mitarbeiter sogar 93,8% der Unternehmen). Dafür werden verbesserte Kenntnisse im Projektmanagement (jeder zweite Mittelständler), bei Fremdsprachen (63,6%) und im Umgang mit IuK-Technologien (72,7% der Betriebe mit 50 bis 249 Mitarbeitern) mit zunehmender Unternehmensgröße entscheidender (vgl. Tabelle 15). Weiterbildung im Bereich medizinisches Anwenderwissen wird häufiger von kleinen Unternehmen (bis 49 Beschäftigte) genannt als von Größeren.

5.2.2 Unterschiedliche Anforderungen an Weiterbildung in den einzelnen Branchensegmenten

Es kann eine sehr unterschiedliche Nutzung von Weiterbildungsangeboten der Unternehmen der einzelnen Teilgebiete festgestellt werden. Im Folgenden werden die Möglichkeiten aufgelistet, die von mehr als jedem zweiten Unternehmen des entsprechenden Teilgebietes genutzt werden (ausgenommen Fachtagungen, die von nahezu allen Unternehmen gleich stark besucht werden):

Laborbedarf	interne (71,4%) und externe Kurse (57,1%)
Medizinprodukte	interne (58,5%) und externe Kurse (63,4%), Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen (65,9%) und Publikationen (58,5%)
Radiologische Diagnostik	interne und externe Kurse (je 85,7%), Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen und WB am Arbeitsplatz (je 71,4%), Publikationen (85,7%)
Optische Technologien	Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen (100%)
Implantate	interne (81,8%) und externe Kurse (72,7%), Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen (54,5%), WB am Arbeitsplatz (90,9%), Publikationen (72,2%)
Elektromedizin	interne und externe Kurse (je 55%)
Audiologische Geräte	interne Kurse, Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen, Publikationen und selbstgesteuertes Lernen (je 100%)
Chirurgische Systeme	interne und externe Kurse (je 66,7%), WB am Arbeitsplatz (83,3%), Publikationen (66,7%)
Zahnärztliche Materialien	geringsten Anteile an internen und externen Kursen von allen Teilgebieten – 40% setzen auf Erfahrungsaustausch und Publikationen
Ophtalmologische Geräte	50% setzen auf interne Kurse und WB am Arbeitsplatz
Orthopädische Erzeugnisse	interne Kurse und WB am Arbeitsplatz (je 57,1%), Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen und Publikationen (je 71,4%)
IuK-Technologien	interne (90%) und externe Kurse (100%), WB am Arbeitsplatz (80%)

Obwohl die meisten Unternehmen aus dem Bereich optische Technologien - wie folgt - einen Weiterbildungsbedarf auf den Gebieten fachlich-technisches Wissen und medizinisches Anwenderwissen angeben (vgl. Tabelle 15), nehmen im Vergleich zu den anderen Teilbranchen weniger Unternehmen Weiterbildungsangebote in Anspruch und setzen vielmehr auf Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen. Ein, auf die Unternehmensbefragung bezogen, eher unterdurchschnittliches Weiterbildungsverhalten weisen Unternehmen aus dem Bereich zahnärztliche Materialien auf, nur Wenige setzen überhaupt auf interne oder externe Kursangebote. Im Vordergrund stehen der Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen und die Lektüre von Publikationen und damit

ergeben sich Tendenzen zu einem individuellen, selbst organisierten Bildungsverhalten, das wenig Rückschlüsse auf ein Personalentwicklungskonzept zulässt. Ebenso unterschiedlich gestalten sich die Gebiete des Weiterbildungsbedarfs nach medizintechnischen Teilgebieten (vgl. Tabelle 16)

Tabelle 16: Gebiete des Weiterbildungsbedarfs nach medizintechnischen Teilgebieten

Teilgebiet	Gebiete des Weiterbildungsbedarfs in % der Unternehmen des Teilgebietes							
	fachlich-technisches Wissen	fachlich-betriebswirtschaftliches Wissen	Fremdsprachen	IuK-Technologien	außerfachliche Fähigkeiten	Projektmanagement	Medizinisches Anwenderwissen	grundsätzlicher, nicht konkret nennbarer Bedarf
Laborbedarf	100,0	71,4	14,3	57,1	-	14,3	57,1	-
Medizinprodukte	65,9	53,7	29,3	29,3	34,1	24,4	58,5	2,4
Radiolog. Diag	85,7	71,4	28,6	42,9	71,4	42,9	57,1	-
Optische Techn.	100,0	25,0	-	-	25,0	25,0	75,0	-
Implantate	54,5	45,5	27,3	36,4	27,3	54,5	27,3	9,1
Elektromedizin	85,0	45,0	35,0	40,0	25,0	15,0	70,0	-
Audiolog. Ger.	100,0	50,0	50,0	50,0	-	100,0	50,0	-
Chirurg. Syst.	58,3	58,3	16,7	25,0	25,0	33,3	50,0	-
Zahnärztl. Mat.	60,0	100,0	20,0	-	-	20,0	60,0	-
Ophtalmolog. G	83,3	50,0	33,3	-	50,0	33,3	66,7	-
Orthopad. Erz.	71,4	71,4	14,3	71,4	14,3	14,3	42,9	-
IuKTechonolog.	100,0	60,0	30,0	60,0	20,0	30,0	70,0	10,0

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68

Alle Unternehmen aus den Bereichen Laborbedarf, optische Technologien, audiologische Geräte und IuK-Technologien sehen einen Weiterbildungsbedarf ihrer Mitarbeiter im Bereich fachlich-technisches Wissen. Betriebwirtschaftliche Kenntnisse werden als Weiterbildungsthema von mehr als 70% der Unternehmen aus den Branchensegmenten Laborbedarf, radiologische Diagnostik, zahnärztliche Materialien (hier sind es sogar alle Unternehmen, die diesen Aspekt angeben) und orthopädische Erzeugnisse genannt. Die außerfachlichen Fähigkeiten gilt es bei der Mehrheit der Unternehmen aus radiologischer Diagnostik und den ophtalmologischen Geräten zu verbessern. Medizinisches Anwenderwissen wird aufgrund verschiedener, bereits beschriebener Unternehmens- und Branchenentwicklungen (vgl. Kapitel 5.1.1) zu einem bedeutenden Wissensbestandteil in nahezu allen Segmenten. Ein Weiterbildungsbedarf besteht insbesondere bei Unternehmen aus den Bereichen optische Technologien, Elektromedizin und IuK-Technologien.

5.2.3 Resümee: Gestaltungsherausforderungen und Handlungsperspektiven für Weiterbildung

Strategische Personalentwicklung durch aktive Nutzung von Weiterbildungsangeboten ist ein zentrales Merkmal der Branche, korrespondierend zu dem hohen Stellenwert, dem Qualifizierung als Wettbewerbsfaktor zukommt. Technische Innovationen, die sich durch die drei großen Trends in Richtung Miniaturisierung, Computerisierung und Molekularisierung ergeben, die kurzen Produktzyklen und damit die stetige Entwicklung verbesserter oder neuer Produkte, macht **fachlich-technisches Wissen** zu einem entscheidenden Schwerpunkt einer bedarfsgerechten Weiterbildung in der Medizintechnik. Mehr als zwei Drittel aller Unternehmen sehen in dem Wissen um Technologien für den Einsatz bei neuen Produkten und Verfahren einen Weiterbildungsbedarf ihrer Mitarbeiter. **Es gilt, technische Entwicklungen in einem kontinuierlichen Informations- und Lernprozess aufzugreifen und damit auch einen Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen zu gewährleisten** (für Letzteres siehe Kapitel 5.1.3). Handlungsperspektiven ergeben sich beispielsweise in der **Gestaltung von Fachtagungen**, die sich gezielter mit spezifischen Technologien im Rahmen von kleinteiligen Workshops beschäftigten und damit eine intensive Auseinandersetzung mit Themen ermöglichen. Die starke Divergenz zwischen Nutzung und Eignung der Weiterbildungsangebote liefert einen Hinweis, dass Fachtagungen in der Regel den Bedarf an Wissen um technische Entwicklungen und Möglichkeiten nicht in der geforderten Tiefe leisten – bis auf einige Ausnahmen. Vielmehr werden

sie als Kontaktbörse für Geschäftsbeziehungen und den Austausch mit Fachkollegen genutzt. Anbieter von externen Kursen sollten ebenso ihr Weiterbildungsspektrum um technische Themen erweitern und publik machen. Häufig ist nämlich auch die fehlende Kenntnis um passende Angebote ein Hinderungsgrund passgenauer Mitarbeiterweiterbildung.

Der bereits konstatierte Bedarf an Mitarbeitern mit Hybridkompetenzen und damit fachübergreifendem Wissen zeichnet sich auch in den Weiterbildungsbedarfen ab: Mehr als jedes zweite Unternehmen fordert eine **Verbesserung der betriebswirtschaftlichen Kenntnisse** ihrer Beschäftigten. Dabei sollten Weiterbildungsgänge, die, wie es in diesem Fall die Regel ist, über einen längeren Zeitraum gehen, vor allem in Abendschullehrgängen absolviert werden können (was den Vorschlägen aus den Expertengesprächen entsprechen würde). Die zunehmende Dienstleistungsorientierung als auch die intensiven Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten der Branchenunternehmen erklären den **Bedarf an medizinischem Anwenderwissen**. Der Einsatz von medizintechnischen Assistenten und Pflegepersonal vorwiegend im Vertrieb sowie von Ärzten für FuE-Projekte, greift diesen Bedarf an spezifischem Wissen zwar schon in einigen Betrieben – laut Expertengesprächen - auf, zumeist handelt es sich hierbei allerdings um große Mittelständler oder Konzerne mit entsprechenden Personalbudgets. Für kleine und mittlere Unternehmen sind individuelle Lösungen gefragt, die durch Kursangebote, internetbasierte Fortbildungen oder auf Fachtagungen abgedeckt werden sollten. Aus diesem Grund muss noch einmal ein vertiefender Blick auf KMU geworfen werden.

Weiterbildungskonzepte für Mitarbeiter in KMU

Weiterbildung und damit die Umsetzung von lebenslangen Lernprozessen sind für kleine und mittlere Unternehmen der Medizintechnikbranche ein wichtiges Personalentwicklungsinstrument – dieses Ergebnis bestätigt sich auch in den geführten Experteninterviews mit KMU. Die Unternehmen führen regelmäßig Personalgespräche und treffen Zielvereinbarungen mit den Mitarbeitern. Bei einigen Weiterbildungsangeboten, die von KMU genutzt werden, ergeben sich allerdings größere Unterschiede zwischen den vier ausgewählten Beschäftigtengrößenklassen.

- Je größer der Betrieb ist, desto mehr Gewicht bekommt die Nutzung von externen Angeboten (90% in der Größenklasse ab 50 Beschäftigte).

- Währenddessen ist der Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen besonders für kleine Unternehmen unter 49 Beschäftigten bedeutsam.
- In KMU wird zwar viel Wert auf die Weiterbildung der Mitarbeiter gelegt, aber im Durchschnitt sieht nicht mehr als jedes dritte Unternehmen die Angebote als wirklich geeignet an, um den Wissensbestand im Unternehmen zu erhöhen.

Drei weitere gravierende Unterschiede zwischen den Größenklassen (bis 49 und über 50 Mitarbeiter) ergeben sich in Bezug auf die Gebiete des Weiterbildungsbedarfs. Während die kleineren Unternehmen (bis 49 Beschäftigte) einen Bedarf in der Verbesserung von fachlich-technischem Wissen konstatieren, legen Unternehmen ab 50 Mitarbeitern ein größeres Gewicht auf die fachlich-betriebswirtschaftlichen Verbesserungen des Wissens. Ebenso nimmt der Bedarf an Weiterbildungskonzepten für den Umgang mit IuK-Technologien mit der Unternehmensgröße zu. In umgekehrtem Fall sind es eher die kleinen Unternehmen, die Verbesserung beim medizinischen Anwenderwissen für erforderlich halten (siehe oben). Letzterer Punkt bezieht sich besonders auf die Verbesserung des Wissens von Hochschulabsolventen in kleinen Unternehmen. Gefragt sind dementsprechend individuelle Unternehmenslösungen.

5.3 Welchen Stellenwert haben Netzwerke und Kooperationen und welche Wege des Wissenstransfers gehen Unternehmen?

In der Studie wird – wie eingangs erläutert – ein Schwerpunkt auf Innovationsstrategien, die sich unter dem Stichwort „**innovative Organisation**“ subsumieren lassen gelegt. Nachdem nun die Themen Qualifizierung der Mitarbeiter (jetzige und zukünftige Aus- und Weiterbildungsstrategien, Zukunftsherausforderungen und Entstehung neuer Aufgabenfelder (z.B. durch Vernetzung von Funktionen) einer Analyse unterzogen worden sind, wird im Folgenden mit den Thematiken Netzwerkaktivitäten und Wissenstransfer ein weiterer Aspekt der ‚innovativen Organisation’ und damit auch weitere Überlegungen zu Wissensmanagementaktivitäten untersucht.

Nach Einschätzung der Unternehmen, welche Strategien erforderlich sind, um den Wandlungsprozessen der Branche zu begegnen, ergibt sich - neben den Veränderungen in Ausbildung, Studium und Weiterbildung - des Weiteren folgendes Bild:

Tabelle 17: Strategien um Wandlungsprozessen der Branche zu begegnen / Auszug aus Frage 21

größeres Angebot an Weiterbildung	38,2
internetbasierte Fortbildung	23,5
vermehrter Wissensaustausch zw. Herstellern und Anwendern	58,8
persönlicher Wissensaustausch auf Branchenebene	45,6
sonstige Nennungen	7,4

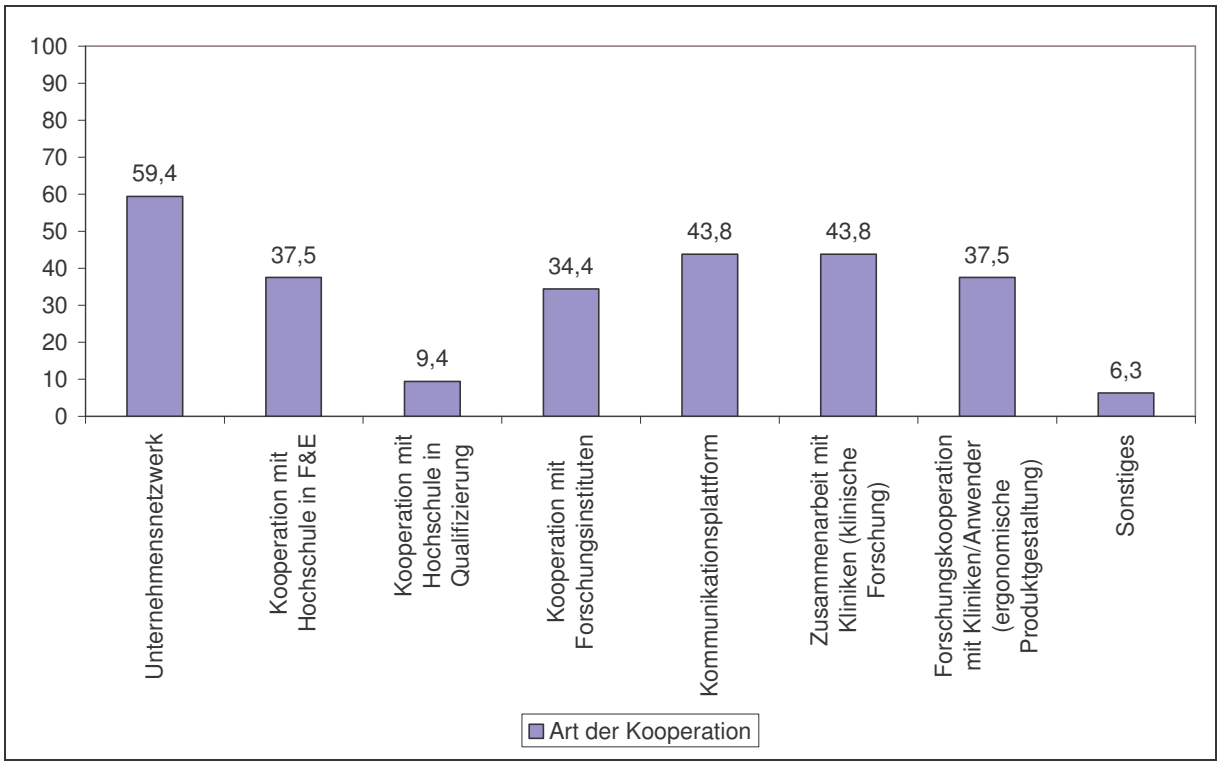
Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68

Die Bedeutung von Netzwerken – hier vor allem zwischen Herstellern und Anwendern medizintechnischer Produkte – wird steigen: 58,8% der Unternehmen sehen einen vermehrten Wissensaustausch zwischen den beiden Akteursgruppen als Zukunftsstrategie an. Rund 46% plädieren für einen persönlichen Wissensaustausch auf Branchenebene. Die Ergebnisse korrespondieren mit den Aussagen der Experten, die sowohl zur Produktentwicklung (u.a. beim Thema Ergonomie) als auch zum Vertrieb auf das Know-How von Ärzten und anderem klinischem Personal (MTA) setzen und dies in Zukunft noch stärker nutzen wollen. Der persönliche Kontakt auf

Branchenebene wird durch die Aktivitäten zahlreicher medizintechnisch orientierter Netzwerke maßgeblich unterstützt (siehe auch Netzwerkaktivitäten in der Regionalanalyse).

Hinsichtlich der Innovationsstrategien der Medizintechnikunternehmen kann man zahlreiche Aktivitäten identifizieren (vgl. Abbildung 6).

Abbildung 6: Arten von Kooperationen der Unternehmen (in % der kooperierenden Unternehmen)



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=31

45,6% der teilnehmen Unternehmen sind in ein Netzwerk bzw. einen Forschungsverbund eingebunden. Darunter sind 59,4% Mitglied in einem Unternehmensnetzwerk und 37,5% betreiben Forschung und Entwicklung in Zusammenarbeit mit einer oder mehreren Hochschulen. Auch die so genannten Kommunikationsplattformen (externe Anbieter von Medizintechniknetzwerken – meist gefördert von dem jeweiligen Bundesland) werden von 43,8% der kooperierenden Unternehmen genutzt. Besonders stark in der Medizintechnikbranche verankert ist die Zusammenarbeit mit Kliniken im Bereich der klinischen Forschung (43,8%). Die Ursache liegt in den gesetzlich hohen Auflagen für die Zulassung von Medizinprodukten. Die Produkte müssen eine Reihe von klinischen Tests durchlaufen bis sie in die Vermarktung eingehen können.

Zwar sind die Netzwerkaktivitäten in der Medizintechnikbranche insgesamt recht ausgeprägt (45,6% engagieren sich im Rahmen von Netzwerken), Kooperationen im Bereich Qualifizierung werden hingegen nur von wenigen Unternehmen unterhalten (13,2%). Dabei liegen Kooperationen mit Weiterbildungsträgern knapp hinter denen mit Hochschulen oder Berufsakademien (wobei letztere vornehmlich im Bereich Praktikumsangebote, Werkstudenten und Betreuung von Abschlussarbeiten liegen). In den Experteninterviews wurde der Nutzen derartige Kontakte zu Hochschulen durchaus positiv für das Unternehmen bewertet. Frühzeitig können spätere potentielle Mitarbeiter mit den Arbeitsabläufen und Produkten vertraut gemacht und auf ihre Fähigkeiten hin geprüft werden, so dass eine Einarbeitungsphase entfallen würde.

Ein eindeutiges Ergebnis zum Zusammenhang zwischen der Bedeutung von Qualifizierung als Wettbewerbsfaktor für das Unternehmen und deren Einbindung in Qualifizierungsnetzwerke liefert die Auswertung der Befragung: 88,9% der Unternehmen, die im Qualifizierungsbereich kooperieren, bewerten den Stellenwert, den Mitarbeiterqualifizierung als Wettbewerbsfaktor hat, mit hoch bis sehr hoch. Für einen Zusammenhang spricht auch, dass alle Unternehmen, die mit Hochschulen kooperieren, Qualifizierung als Wettbewerbsfaktor für ihr Unternehmen identifizieren (Bewertung hoch bis sehr hoch). Auf der anderen Seite bewerten 72,7% der Unternehmen die sich nicht in Qualifizierungsnetzwerken engagieren diesen Aspekt ebenfalls mit hoch bis sehr hoch, so dass - wie bereits erwähnt – eine gute Qualifizierung der Mitarbeiter in dieser Branche insgesamt als wichtig erachtet wird.

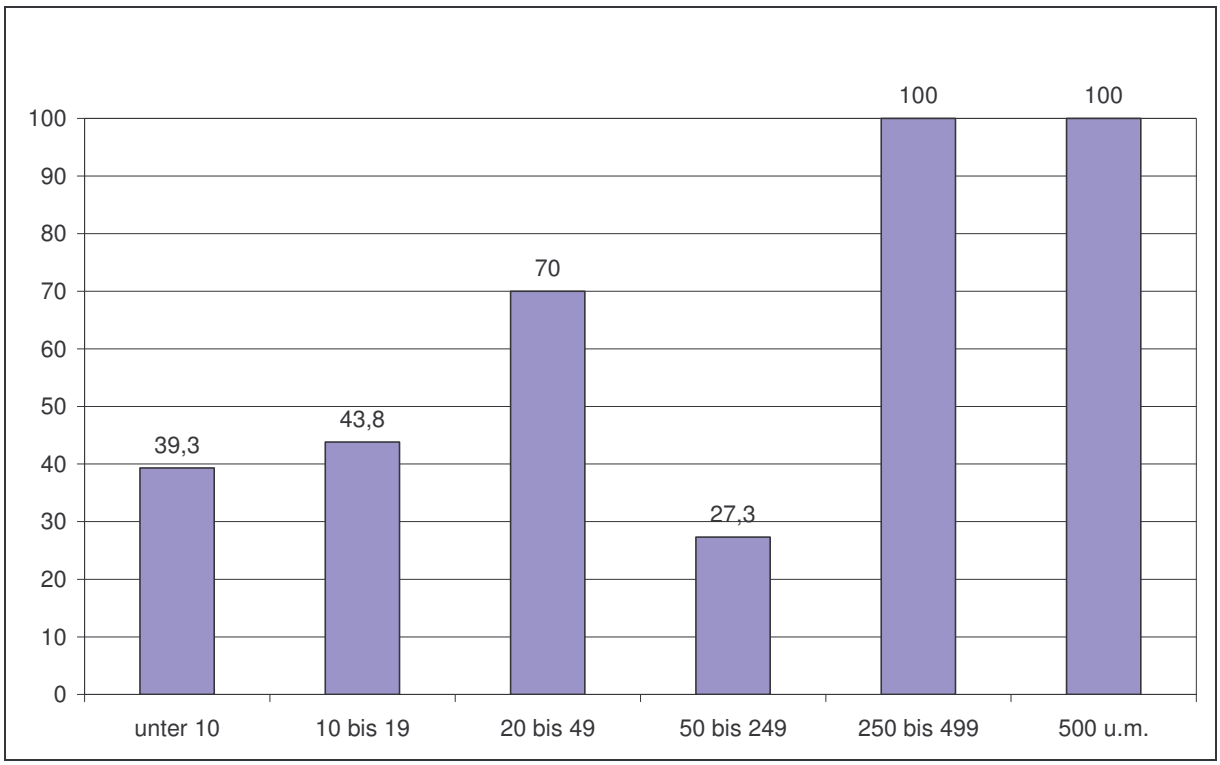
Die Mehrheit der Unternehmen (55,6%), die sich in Qualifizierungsnetzwerken engagieren, haben allerdings ebenso Schwierigkeiten, qualifiziertes Personal zu finden, wie die Mehrheit der Unternehmen (60,7%), die nicht kooperieren – die Unterschiede sind nicht signifikant. Ebenso verhält sich mit dem Zusammenhang in Bezug auf die Einbindung in Netzwerke allgemein, auch hier überwiegen in beiden Gruppen diejenigen Unternehmen, die Schwierigkeiten benennen. Aus den Experteninterviews geht hervor, dass Unternehmen durchaus in großem Maß auf ihre Kontakte zu Hochschulen oder Netzwerken bei der Rekrutierung zurückgreifen, wer ein Praktikum absolviert oder sich als Werkstudent bewiesen hat, hat bessere Chancen auf eine Anstellung, als Hochschulabsolventen ohne betriebliche Vorerfahrung. In der Regel werden allerdings die so genannten „young professionals“ mit zwei bis dreijähriger Berufserfahrung bevorzugt – gerade bei anspruchsvollen Tätigkeitsfeldern (z.B.:

FuE, Vertrieb, leitende Aufgaben in der Produktion). Unabhängig von der fachlichen Qualifikation (gut ausgebildete Ingenieure und Facharbeiter sind die Regel), sind es in zunehmendem Maß die fachübergreifenden und außerfachlichen (persönlichen) Qualifikationen, die nachgefragt werden und die – zumindest letztere - in der Regel nicht durch das Bildungssystem oder Qualifizierungskooperationen vermittelt werden. Eine frühzeitige Einbindung von Studenten, Praktikanten und Auszubildenden in verschiedene betriebliche Abläufe kann dazu beitragen, die persönlichen Anforderungen, die durch die spezifische Unternehmenskultur an den Einzelnen gestellt werden, rechtzeitig zu implementieren. Beispiele sind Teamfähigkeit, problemorientiertes Handeln, Kommunikationsfähigkeit und Flexibilität, aber auch interkulturelle Kompetenzen werden in der global agierenden Branche zunehmend bedeutsamer.

5.3.1 Netzwerkaktivitäten von kleinen und mittleren Unternehmen

Die großen Medizintechnikunternehmen ab 250 Beschäftigte sind alle in ein Netzwerk bzw. einen Forschungsverbund eingebunden, ebenfalls 70% der Unternehmen mit 20 bis 49 Mitarbeitern. In den anderen Größenklassen ist dies nur die Minderheit (vgl. Abbildung 7).

Abbildung 7: Einbindung der Unternehmen in ein Netzwerk bzw. Forschungsverbund nach Beschäftigtengrößenklassen



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=31

In der Größenklasse bis 10 Beschäftigten rangieren bei der Frage nach der Art des Netzwerkes (nur Unternehmen, die in ein Netzwerk eingebunden sind haben hier geantwortet) Unternehmensnetzwerke entlang der Wertschöpfungskette (Zulieferer, Hersteller, Vertrieb und Dienstleister) (81,8%) vor Kommunikationsplattformen (36,4%) und Forschungskooperationen mit Kliniken / Anwendern in Bezug auf ergonomische Produktgestaltung (27,3%). In der folgenden Klasse bis 19 Mitarbeiter steht die Zusammenarbeit mit Kliniken im Bereich Forschung (57,1%) vor Kommunikationsplattformen, Kooperation mit Hochschulen im Bereich Forschung und Entwicklung und Unternehmensnetzwerken (alle 42,9%). 71,4% der Unternehmen mit 20 bis 49 Mitarbeitern, die generell in ein Netzwerk eingebunden sind, sind in Unternehmensnetzwerke, Hochschulkooperationen im Bereich FuE, Kommunikationsplattformen und in Kooperationen mit Kliniken in den Bereichen klinische Forschung und ergonomische Produktgestaltung eingebunden. Alle mittelständischen Unternehmen (50 bis 249 Mitarbeiter) unterhalten eine Kooperation mit Forschungsinstituten gefolgt von einer Zusammenarbeit mit Kliniken im Bereich klinischer Forschung (66,7%). Jedes dritte Unternehmen der Klasse ist Teilnehmer in einem Unternehmensnetzwerk, hat eine Kooperation zu Hochschulen im Bereich FuE und betreibt zusammen mit Anwendern eine ergonomische Produktgestaltung. Große Unternehmen haben alle Kooperationen zu Hochschulen und Forschungsinstituten im Bereich FuE. Kooperationen im Bereich Qualifizierung mit Hochschulen existieren bei den antwortenden Unternehmen ab 50 Beschäftigten nicht. Lediglich 9,1% der Kleinstunternehmen mit Netzwerkeinbindung und 14,3% der Unternehmen der beiden nächsten Größenklassen kooperieren in diesem Segment.

Wie gelangen Unternehmen an Wissen aus der aktuellen Forschung, war eine Frage, die u.a. auch Aufschluss über die Forschungsaktivitäten der Unternehmen geben sollte. Kommunikationsplattformen werden zwar von vielen Unternehmen für die Kontaktpflege genutzt, aber nur 10 bis 18% nutzen diese auch für den Wissenstransfer aus der Forschung (vgl. Tabelle 18).

Tabelle 18: Wege des Wissenstransfers von der Forschung in das Unternehmen nach Beschäftigtengrößenklassen

	unter 10	10 bis 19	20 bis 49	50 bis 249	250 bis 499	500 u.mehr
Nutzung einer Kommunikationsplattform	16,0	18,8	10,0	10,0	/	/
Persönlicher Kontakt zu Hochschulakteuren bzw. Forschungseinrichtungen	32,0	56,3	50,0	40,0	100,0	100,0
durch eigene FuE-Abteilung	16,0	18,8	40,0	50,0	50,0	100,0
Klinische Forschung und Versorgungsforschung	4,0	25,0	30,0	20,0	50,0	/
Verbundprojekte	8,0	31,3	40,0	20,0	50,0	100,0
Verbandspublikationen	24,0	18,8	40,0	20,0	/	/
Wissenschaftliche Publikationen in Fachzeitschriften / -bücher	60,0	50,0	70,0	50,0	/	100,0
Fachtagungen / Kongresse	80,0	75,0	70,0	80,0	100,0	100,0
Fachbezogene Arbeitskreise	36,0	25,0	20,0	20,0	/	/
Sonstiges	4,0	/	/	/	/	/

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68

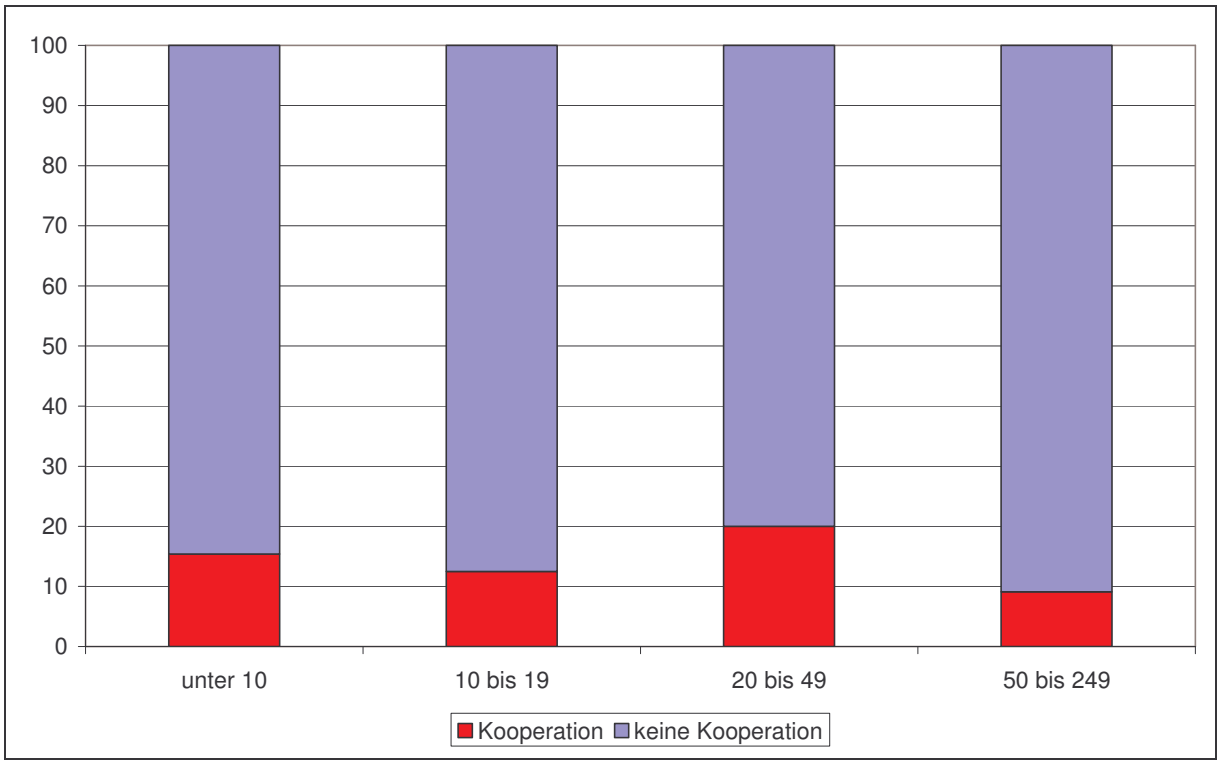
Ein persönlicher Kontakt zu Hochschulakteuren und Forschungseinrichtungen wird von jedem zweiten Unternehmen der Klassen 10 bis 19 und 20 bis 49 Beschäftigte genutzt und von rund einem Drittel der Kleinstunternehmen. 40% der Mittelständler und alle großen Unternehmen pflegen zum Wissenstransfer persönliche Kontakte. Eine eigene Abteilung für Forschung und Entwicklung unterhalten im Wesentlichen Unternehmen ab 20 Beschäftigten, bei den kleineren ist es noch nicht einmal jedes fünfte Unternehmen. Fachzeitschriften / -bücher als auch der Besuch von Fachtagungen werden von einer großen Mehrheit der Unternehmen genutzt, um sich über Entwicklungen in der Forschung zu informieren (50 bis 80% der Unternehmen – besonders stark werden Kongresse von Kleinstunternehmen und Mittelständlern genutzt). Fachbezogene Arbeitskreise sind eher ein Thema bei Unternehmen unter 10

Beschäftigten (36%) als im Mittelstand (20%) oder bei großen Unternehmen (keine Nennung).

Qualifizierungskooperationen

Kooperationen im Bereich Qualifizierung sind in der Medizintechnikbranche bei den teilnehmenden Unternehmen nicht sehr verbreitet (15,4% der Kleinstunternehmen, 12,5% in der Klasse 10 bis 19 Beschäftigte, 20% bei den Betrieben mit 20 bis 49 Mitarbeitern und 9,1% bei den Mittelständlern) (vgl. Abbildung 8):

Abbildung 8: Kooperation/keine Kooperation im Qualifizierungsbereich als Anteil in den Beschäftigtengrößenklassen



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=67

Unter den kooperierenden Unternehmen haben ein Viertel der kleinsten Unternehmen eine Zusammenarbeit mit Weiterbildungseinrichtungen und Berufsverbänden und sind in überregionalen Qualifizierungsverbünden tätig. Die Hälfte dieser Unternehmen nimmt an einem regionalen Qualifizierungsverbund teil. Alle Unternehmen mit 10 bis 19 Beschäftigten, die im Qualifizierungsbereich auf eine interorganisationale Zusammenarbeit setzen, haben eine Kooperation mit Hochschulen bzw. Berufsakademien, ebenso die Hälfte der Betriebe mit 20 bis 49 Mitarbeitern. Die Mittelständler kooperieren alle mit Weiterbildungseinrichtungen.

5.3.2 Netzwerkaktivitäten in den einzelnen Branchensegmenten

Die Einbindung der Medizintechnikunternehmen in Netzwerkstrukturen ist durchaus als gut zu bezeichnen, nichts desto trotz ergeben sich teilweise gravierende Unterschiede in den einzelnen Branchensegmenten bzw. medizintechnischen Teilgebieten. Jedes Unternehmen, das den Produktschwerpunkt im Segment audiologische Geräte hat, ist in ein oder mehrere Netzwerke eingebunden. Mehr als jedes zweite Unternehmen aus den Bereichen IuK-Technologien (50%), radiologische Diagnostik (57,1%), ophtalmologische Geräte (66,7%) und optische Technologien/Lasertechnik (75%) engagiert sich ebenfalls in Netzwerken. Dabei rangieren Unternehmensnetzwerke entlang der Wertschöpfungskette und klinische Forschungskooperationen vor der Mitgliedschaft bei meist politisch initiierten Netzwerken / Kommunikationsplattformen. An dritter Stelle liegen FuE-Kooperationen mit Hochschulen, gefolgt von Kooperationen mit Forschungseinrichtungen (vgl. Tabelle 19).

Tabelle 19: Einbindung der Unternehmen in Netzwerke nach Branchensegmenten (Angaben in % des Teilgebietes)

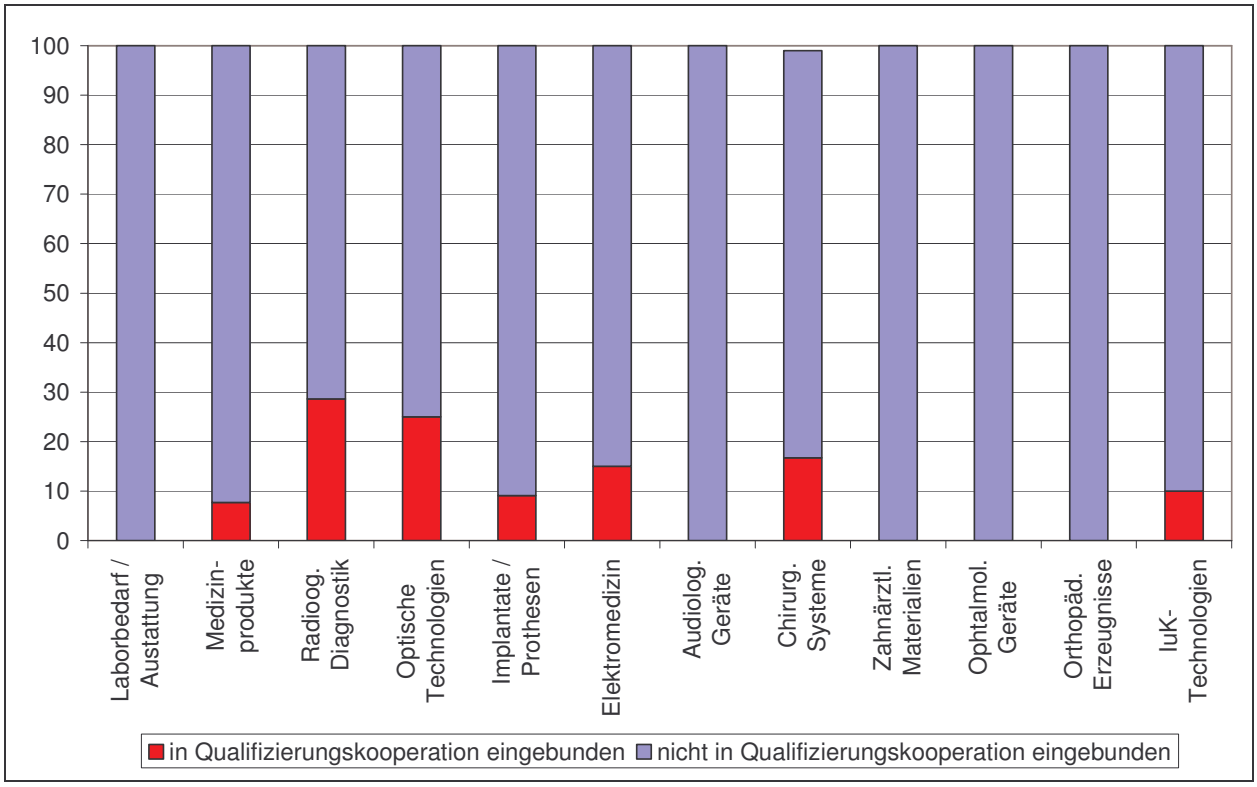
Teilgebiet	Einbindung der Unternehmen in Netzwerke							
	in Netzwerk eingebunden (Angaben in % des Teilgebietes)	davon in (Angaben in % der Unternehmen des Teilgebietes, die eingebunden sind):						
		Unternehmens-netzwerk	FuE-Kooperation mit Hochschulen	Qualifizierungskooperation mit Hochschulen	Kooperation mit Forschungsinstituten	Kommunikationsplattform	klinische Forschungskooperation	Entwicklungskooperation mit Anwendern
Laborbedarf / Ausstattung	28,6	50,0	-	-	50,0	50,0	50,0	-
Medizinprodukte	34,1	60,0	33,3	6,7	26,7	33,3	33,3	26,7
Radiolog. Diagnostik	57,1	75,0	75,0	-	50,0	75,0	50,0	75,0
Optische Technologie	75,0	-	33,3	-	33,3	66,7	100,0	66,7
Implantate / Prothesen	36,4	40,0	20,0	-	20,0	20,0	40,0	40,0
Elektromedizin	35,0	42,9	42,9	14,3	-	14,3	57,1	42,9
Audiolog. Geräte	100,0	100,0	100,0	-	100,0	-	50,0	50,0
Chirurg. Systeme	33,3	40,0	60,0	-	20,0	20,0	40,0	40,0
Zahnärztl. Materialien	40,0	-	-	-	-	100,0	50,0	-
Ophtalmol. Geräte	66,7	50,0	50,0	25,0	25,0	50,0	25,0	25,0
Orthopäd. Erzeugnisse	28,6	50,0	-	-	-	-	-	-
IuK-Technologie	50,0	80,0	40,0	40,0	20,0	60,0	60,0	40,0

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68

Qualifizierungskooperationen

Während im Branchensegment ‚optische Technologien/Lasertechnik' nahezu jedes vierte Unternehmen eine Qualifizierungskooperation zu Hochschulen unterhält und bei 28,6% den Unternehmen aus der radiologischen Diagnostik regionale und überregionale Qualifizierungsverbunde von Bedeutung sind, engagieren sich die Unternehmen der anderen Teilgebiete eher wenig zum Thema Qualifizierungskooperation (vgl. Abbildung 9).

Abbildung 9: Einbindung der Unternehmen in Qualifizierungskooperationen nach Branchensegmenten (Angaben in % des Teilgebietes)



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, N=68

Bei denen, die sich engagieren, bestehen die Aktivitäten vorwiegend im Bereich Kooperationen zu Hochschulen, gefolgt von Qualifizierungsverbünden auf regionaler und überregionaler Ebene. In den Expertengesprächen bestätigten sich diese Ergebnisse: Der Kontakt zu Hochschulakteuren dient den Unternehmen als Rekrutierungsinstrument. Die häufigsten Formen der Vereinbarungen waren die Bereitstellung von Praktikumsplätzen, Werkstudentenstellen oder die Betreuung von Qualifizierungsarbeiten. Hinzu kommt bspw. das überdurchschnittliche Engagement eines mittelständischen Lasertechnikherstellers, der durch die Finanzierung eines Stif-

tungslehrstuhls aktiv eine regionale Qualifizierungs- und Forschungsstrategie verfolgt.

Ein entscheidender Aspekt des Wissensmanagements ist die Generierung von neuem Wissen, dies kann auf unterschiedlichen Wegen geschehen. Die Medizintechnikunternehmen bedienen sich u.a. der Folgenden (vgl. Tabelle 20):

Tabelle 20: Wissenstransfermethoden von Unternehmen nach Branchensegmenten

Teilgebiet	Wege des Wissenstransfers in die Unternehmen (Angaben in % des Teilgebietes)								
	Nutzung Kommuni-kations-plattform	persönl. Kontakt zu Hoch-schulen	eigene F+E-Abteilung	durch klini-sche For-schung	Verbund-projekte	Verbands-publika-tionen	wissen-schaftliche Publika-tionen	Facha-gungen	fachbe-zogene Arbeits-kreise
Laborbedarf	14,3	28,6	-	-	-	28,6	42,9	71,4	-
Medizinprodukte	9,8	31,7	19,5	19,5	14,6	26,8	56,1	73,3	24,4
Radiolog. Diag.	-	71,4	28,6	-	42,9	-	85,7	100,0	42,9
Oprtische Tech.	-	75,0	75,0	25,0	75,0	25,0	75,0	75,0	25,0
Implantate	18,2	54,5	9,1	36,4	9,1	18,2	45,5	72,7	9,1
Elektromedizin	15,0	35,0	20,0	30,0	15,0	20,0	55,0	90,0	25,0
Audiolog. Ger.	-	100,0	100,0	-	100,0	-	100,0	50,0	-
Chirurg. System.	16,7	33,3	25,0	25,0	16,7	16,7	50,0	66,7	8,3
Zahnärztl. Mat.	20,0	20,0	-	-	20,0	20,0	40,0	60,0	20,0
Ophtalmolog. G	33,3	33,3	-	16,7	16,7	16,7	33,3	50,0	16,7
Orthopad. Erz.	28,6	28,6	-	14,3	-	28,6	42,9	57,1	14,3
IuK-Technolog.	40,0	50,0	20,0	10,0	30,0	20,0	50,0	70,0	40,0

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68

43,8% der Medizintechnikunternehmen sind Mitglied bei einer Kommunikationsplattform wie sie regionale Netzwerke darstellen (vlg. Kapitel 5.1.3), allerdings wird diese Angebote kaum zum Wissenstransfer genutzt. Höhere Unternehmensanteile ergaben sich lediglich in den Branchensegmenten IuK-Technologien (40%), ophtalmologische Geräte (33,3%) und orthopädische Erzeugnisse (28,6%). Der persönliche Kontakt zu Hochschulen spielt in der Regel in den Teilbranchen eine Rolle, die auch Qualifizierungskooperationen mit Universitäten und Fachhochschulen unterhalten: radiologische Diagnostik, optische Technologien (hier haben drei Viertel der Unternehmen auch eine eigene FuE-Abteilung), Implantate, IuK-Technologien. Unternehmen aus dem Bereich audiologische Geräte weisen zwar keine Qualifizierungskontakte auf, setzen aber beim Wissenstransfer stark auf universitäres Know-how und betreiben alle selbst Forschung und Entwicklung. Es kann ein Zusammenhang zwischen der generellen Kooperationsneigung der Unternehmen und den Wegen des Wissenstransfers festgestellt werden. In den Branchensegmenten radiologische Diagnostik, optische Technologien, audiologische Geräte und Iuk-Technologien engagiert sich eine Vielzahl von Unternehmen im Bereich Netzwerkkontakte. Diese beziehen zum großen Teil auch neueste Erkenntnisse durch Verbundprojekte, fachbezogene Arbeitskreise oder persönliche Kontakte zu Hochschulakteuren. Über alle Teilgebiete hinweg ziehen mehr Unternehmen wissenschaftliche als Verbandspublikationen heran. Ähnlich wie bei der Nutzung von Kommunikationsplattformen stellt sich das Ergebnis bei dem Aspekt Wissenstransfer durch klinische Forschung dar: Obwohl viele Unternehmen aus den meisten Branchenteilen (außer orthopädische Erzeugnisse) klinische Forschung in Kooperation mit Anwendern betreiben, wird diese Zusammenarbeit weniger zur Generierung neuen Wissens genutzt. In der Regel beläuft sich die, meist gesetzlich vorgeschriebene klinische Forschung auf das Testen von neuen Produkten oder Verfahren und bringt kein originär neues (technisches) Wissen. Die hohe Frequentierung von Fachtagungen weist auf deren Bedeutung hin, aber auch hier ergeben sich Unterschiede, betrachtet man die Teilbranchen: Lediglich jedes zweite Unternehmen aus den Bereichen ophtalmologische Geräte und orthopädische Erzeugnisse nutzt diese Form zur Wissensgenerierung.

5.3.3 Resümee: Gestaltungsherausforderungen und Handlungsperspektiven für Netzwerkaktivitäten

Generell gilt: Netzwerkaktivitäten sind ein entscheidender Faktor, um Wettbewerbsfähigkeit zu sichern (z.B. durch FuE-Kooperationen), neues Wissen zu generieren

und qualifiziertes Personal zu rekrutieren - wobei die letzten beiden Aspekte indirekt ebenso zu Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit beitragen. Diese Netzwerkaktivitäten sollten gestärkt und ausgebaut werden. Bereits jetzt gibt es von politischer Seite zahlreiche mehr oder minder erfolgreiche Ansätze und Initiativen, die den Unternehmen eine Informations- und Gesprächsplattform mit angeschlossenen Dienstleistungsangeboten von Tagungsangeboten, Delegationsreisen und Messebegleitung bis hin zu Patent- und Existenzgründungsberatung bzw. –vermittlung an die zuständigen Stellen anbieten. Ebenso ist die Vernetzung von Wissenschaft und unternehmerischer Praxis nicht nur für FuE-Aktivitäten von Vorteil, sondern kann als Rekrutierungsinstrument gesehen werden. In Zukunft sollten vor allem **KMU die Chancen, die sich durch Kontakte zu Hochschulen ergeben, stärker als bislang nutzen**. Bislang sind es zumeist die Großkonzerne, die sich im Hochschulbereich engagieren, auf Kontaktmessen vertreten sind und dadurch die ‚besten' Ingenieure und Naturwissenschaftler für ihre Unternehmen rekrutieren, KMU kommen in diesem Prozess in der Regel zu kurz und beklagen sich häufig über Fachkräftemangel. Auf der anderen Seite müssen sich die Hochschulen ebenso für den Mittelstand öffnen, dies kann durch die örtliche Nähe und den persönlichen Kontakt gerade auf regionaler Ebene geschehen.

6 Innovation und Qualifizierung: Anwenderstrategien, Gestaltungsherausforderungen und Handlungsperspektiven

Vorbemerkung

Die Darstellung der Forschungsergebnisse erfolgt entlang der Beantwortung der zentralen Fragen des Forschungsprojektes; dabei bezieht sich die Auswertung sowohl auf ausgewählte Ergebnisse der schriftlichen Befragung als auch auf Ergebnisse und Aussagen der vertiefenden Interviews (Liste der Interviewpartner siehe Anhang). Die Auswertung der quantitativen Befragung erfolgt je nach Fragestellung nach unterschiedlichen Parametern wie prozentuale Häufigkeiten, Beschäftigungsgrößenklassen, regionale Herkunft der Anwender oder Betriebsart. Zusätzlich wurden verschiedene Parameter hinsichtlich ihrer multivariaten Beziehungen analysiert. Zielführend dabei ist, stets eine Antwort auf die Kernfragestellungen des Forschungsprojekts zu erhalten.

Die Anwenderbefragung erzielte eine Rücklaufquote von 16,3% und liegt damit im mittleren bis oberen Bereich vergleichbarer Untersuchungen. Die Auswertung der Fragen bezieht sich prinzipiell auf die Grundgesamtheit N=65. Bei der Ableitung nach bestimmten Parametern reduziert sich die jeweilige Grundgesamtheit durch die Anzahl der fehlenden Angaben bei einzelnen Fragebögen. Bei Teilauswertungen beziehen sich die Aussagen dementsprechend auf die jeweils relevante Teilmenge.

Die regionale Rücklaufquote ist im Ruhrgebiet mit 17,8% (N=36) sehr hoch, die Region Aachen hat eine Quote von 11,8% (N=6), München 13,7% (N=14) und Nürnberg-Erlangen 11,4% (N=5).

Grundlage für das Forschungsprojekt bzw. für die Anwenderbefragung ist ein umfassendes Verständnis von medizinisch-technischen Qualifikationen, d.h. je nach Tätigkeitsfeld steht die technische oder die anwenderorientierte Komponente im Vordergrund. Im Verlauf der Untersuchung wurde festgestellt, dass in der Praxis oftmals die Einstellung vorherrscht, dass lediglich die Berufe mit primär technischer Ausprägung – also die staatlich geprüften Medizintechniker und die Medizintechnik-Ingenieure mit Tätigkeitsfeld Instandhaltung, Wartung, Reparatur, Einhalten der gesetzlichen Vorschriften – als medizinisch-technische Berufe bezeichnet werden. Die medizinisch-technischen Assistenzberufe, welche auf der Anwendungsebene tätig sind und me-

dizinisch-technische Verfahren und Produkte in ihrer täglichen Arbeitspraxis einsetzen, werden eher den paramedizinischen Berufen bzw. den diagnostischen Gesundheitsberufen zugeordnet.

Vor diesem Hintergrund sind verschiedene Ergebnisse der Befragung zu relativieren, insbesondere die Angaben zum Personal mit medizinisch-technischer Ausbildung. Wenn beispielsweise für ein Krankenhaus mit mehr als 500 Mitarbeitern angegeben wird, dass dort drei Beschäftigte mit medizintechnischer Qualifikation arbeiten, heißt dies, dass lediglich die Medizintechniker aufgeführt wurden und nicht aber die beschäftigten medizinisch-technischen Assistenten (MTA). Gleichwohl wurden bei den Detailfragen Angaben zu den MTAs gemacht.

6.1 Profil der befragten Anwender[13]

6.1.1 Allgemeine Angaben

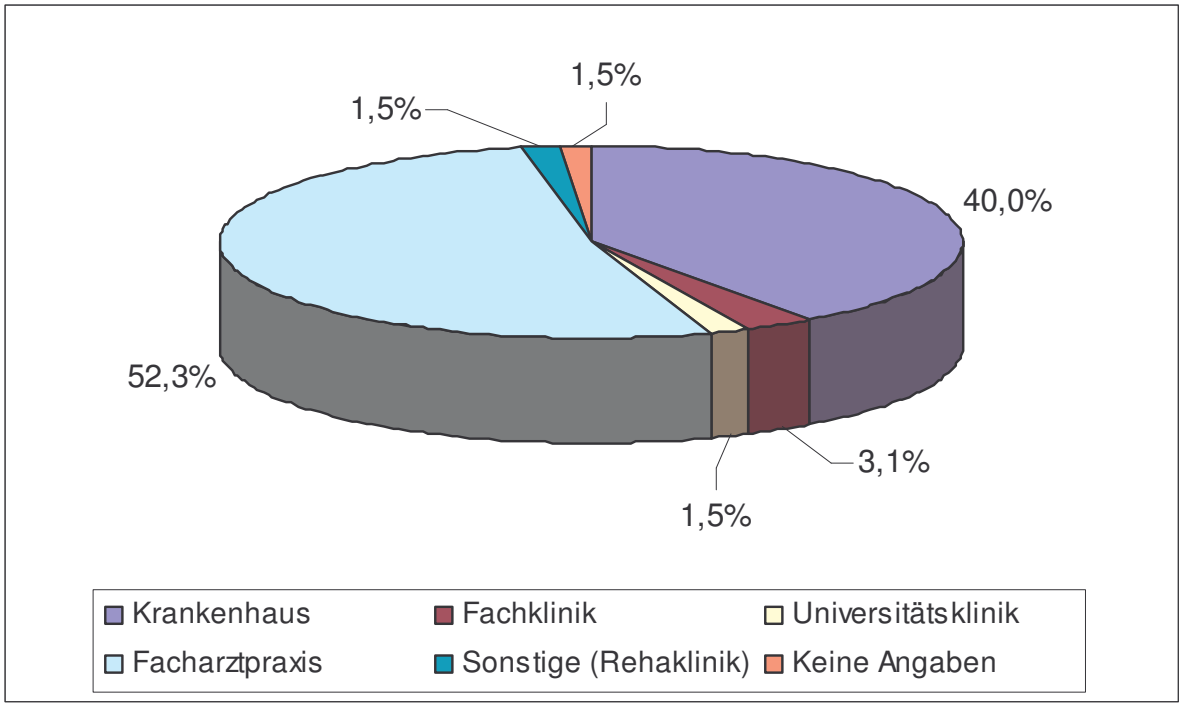
Das Spektrum der medizinischen Leistungserbringer, die an der schriftlichen Befragung teilgenommen haben, setzt sich zu gut 52% aus radiologischen Facharztpraxen und zu gut 46% aus Einrichtungen der stationären Versorgung[14] zusammen. Zum überwiegenden Teil handelt es sich bei den stationären Einrichtungen um Krankenhäuser der Grund-, Regel- oder Schwerpunktversorgung. 1,5% der befragten Anwender haben keine Angaben zur Betriebart gemacht. Die Abbildung 10 zeigt detaillierte Aufteilung der Anwender nach Betriebart.

---

[13] Die Begrifflichkeiten ‚Anwender' und ‚Unternehmen' werden in Kapitel 6 als Synonyme verwandt. Nur in Ausnahmefällen sind mit dem Begriff ‚Unternehmen' Hersteller, Dienstleister, Zulieferer etc. gemeint, dieses ist aus dem Kontext zu verstehen.

[14] Im Verlauf der Untersuchung beziehen sich verschiedene Auswertungen und Aussagen entweder auf alle teilnehmenden stationären Leistungserbringer oder auf die Betriebsart „Krankenhaus" mit der entsprechenden Datenbasis.

Abbildung 10: Betriebsart der befragten Anwender



Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=65

Die regionale Verteilung nach Betriebsart stellt sich wie folgt dar: In den Regionen Aachen und München haben überwiegend Facharztpraxen an der Befragung teilgenommen, im Ruhrgebiet hält sich der ambulante und stationäre Bereich die Waage und in Nürnberg-Erlangen sind nur ein Viertel des Rücklaufs auf die Facharztpraxen zurückzuführen.

Anhand der Beschäftigtenzahlen können die Anwender in drei Unternehmenskategorien eingeteilt werden. Knapp 58% der Anwender haben weniger als 50 Beschäftigte und werden als Kleinunternehmen bezeichnet, 15% der Anwender mit 50 bis 499 Beschäftigten werden als mittlere Unternehmen angesehen und 27% der Anwender beschäftigten 500 und mehr Mitarbeiter und werden somit als Großunternehmen bezeichnet. Nahezu alle Unternehmen, die weniger als 50 Beschäftigte haben, sind radiologische Facharztpraxen, also Vertreter aus dem ambulanten Leistungssektor. Alle Unternehmen, die mehr als 50 Beschäftigte haben, sind dem stationären Sektor zu zuordnen. Lediglich ein Unternehmen aus dem stationären Bereich – eine Fachklinik – hat weniger als 50 Mitarbeiter.

Knapp zwei Drittel der befragten Unternehmen befinden sich in privater Trägerschaft, gut 35% sind in öffentlicher bzw. gemeinnütziger Trägerschaft. Insbesondere die

kirchliche und freigemeinnützige Trägerschaft gewinnt mit steigender Mitarbeiteranzahl an Bedeutung.

Bei den Anwendern, die bis zu 50 Mitarbeitern beschäftigen, liegt der medizinische Fokus auf dem Fachbereich Radiologie, Nuklearmedizin und Strahlentherapie. Mit zunehmender Unternehmensgröße differenziert sich das Spektrum an medizinischen Schwerpunkten aus. So verfügen beispielsweise fast alle großen Einrichtungen mit 500 und mehr Mitarbeitern über für eine chirurgische und innere Fachabteilung sowie über eine Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin.

6.1.2 Personalstruktur im Bereich Medizintechnik

Die **Anzahl der beschäftigten Mitarbeiter mit medizinisch-technischer Ausbildung** variiert erheblich zwischen den einzelnen Anwendern in Abhängigkeit vom dem gesamten Leistungsspektrum und den medizinischen Schwerpunkten. Durchschnittlich gesehen, beschäftigt jeder zweite befragte Anwender bis zu neun Mitarbeiter mit medizinisch-technischer Ausbildung, nur 3% verfügen über mehr als 51 entsprechend ausgebildete Mitarbeiter, während knapp 5% der befragten medizinischen Leistungserbringer kein medizintechnisch ausgebildetes Personal beschäftigt. Knapp 8% der Anwender haben hierzu keine Angabe gemacht.[15]

Die Anzahl der Beschäftigten mit medizintechnischer Ausbildung ist bei den radiologischen Facharztpraxen, also den kleinen Unternehmen bis 50 Beschäftigten, z.T. sehr hoch. Der Grund ist offensichtlich: Das Kerngeschäft dieser Unternehmen - die fachärztliche Tätigkeit im Bereich Radiologie, Nuklearmedizin und Strahlentherapie – ist eng mit dem Einsatz von medizintechnischen Großgeräten verknüpft. Sie beschäftigen in Relation zu den größeren Unternehmen überproportional viele Mitarbeiter mit medizintechnischer Ausbildung (siehe Tabelle 21). Da die größeren Unternehmen unterschiedliche medizinische Fachrichtungen bedienen und als stationäre Einrichtungen auch. Übernachtungs- und Hotelleistungen vorhalten, ist aufgrund der vielschichtigen Tätigkeitsfelder die Mitarbeiterstruktur auch aus unterschiedlichen Qualifikationen zusammengesetzt, und der Anteil des medizintechnischen Personals im

[15] Wie einleitend bereits erwähnt, dürfte der Anteil von Beschäftigten, die medizinisch-technische Verfahren anwenden real über den genannten Zahlen liegen.

Vergleich zu anderen personalintensiven Bereichen wie z.B. der Pflege, entsprechend gering.

Tabelle 21: Anzahl Mitarbeiter mit medizinisch-technischer Ausbildung an Gesamtbeschäftigtenanzahl nach Leistungserbringung

Anzahl MT-MA*	Medizinische Leistungserbringer		
	ambulant	stationär	Gesamt
keine	3,3	3,6	3,4
1 - 3	20,0	28,6	25,8
4 - 6	23,3	14,3	19,0
7 - 9	16,7	7,1	12,0
10 - 12	10,0	-	5,1
13 - 15	3,3	10,7	6,8
16 - 20	13,2	3,6	8,5
21 - 30	9,9	3,6	6,8
31 - 50		17,7	6,8
51 - 100		3,6	1,7
über 100		7,1	1,7

* MT-MA = Mitarbeiter mit medizinisch-technischer Ausbildung

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=60

Das Spektrum der **Qualifikationen** konzentriert sich auf die Berufsbilder der **Medizinisch-technischen Assistenten** (MTA = allgemeine Berufsbezeichnung), insbesondere auf die Spezialisierung im Bereich Radiologie (MTRA) mit 73,8% der Nennungen und der **Medizintechniker**[16] mit knapp 34% der Nennungen. Gut 9% der Anwender beschäftigen Operationstechnische Assistenten (OTA). Das Schlusslicht der abgefragten Berufe bilden die Medizininformatiker, die lediglich von gut 3% der befragten Anwender beschäftigt werden. Die anderen abgefragten medizinisch-technischen Berufe (wie Kardiotechniker, Medizinphysiker) spielen bei den befragten Anwendern rein quantitativ eine untergeordnete Rolle. Unter der Kategorie ‚Sonstige'

[16] In der vorliegenden Untersuchung umfasst der Begriff des Medizintechnikers sowohl die Weiterbildung zum Medizintechniker basierend auf einer einschlägigen Erstausbildung als auch die Fachschulstudiengänge mit dem Abschluss Diplom-Ingenieur Medizintechnik. Die Ingenieure leiten oftmals die Medizintechnik-Abteilungen in den Krankenhäusern.

wurden von 17% der Anwender Arzthelferinnen mit Zusatzausbildung Röntgen aufgeführt, die vor allen Dingen in Facharztpraxen medizinisch-technische Hilfsaufgaben erledigen. Die Zusammensetzung der Stichprobe bedingt eine Schwerpunktbildung der Qualifikationen im Bereich der Radiologie. 10% der Nennungen sind Einzelnennungen verschiedener Berufe, die von den befragten Anwendern mit medizinisch-technischen Aufgaben betraut sind. Genannt wurden u.a. folgende Disziplinen: Medizin, Diplom-Physik (inkl. Medizinphysik), Diplom-Biologie, Pharmazeutisch-technische Assistenz und Physiotherapie. In den Experteninterviews deutete sich an, dass in bestimmten Feldern z.B. im Fachbereich Radiologie, den Berufen mit universitärer Ausbildung wie Medizinphysiker oder Medizininformatiker zukünftig eine zunehmend wichtige Rolle zukommt.

Im weiteren Verlauf der Teiluntersuchung werden diese Berufe nicht weiter berücksichtigt, die Aussagen konzentrieren sich auf die quantitativ bedeutenden Berufsbilder MTA und Medizintechniker.

Medizintechnische Assistenten werden gleichermaßen im ambulanten wie auch im stationären Bereich beschäftigt. Sie führen Aufgaben im Bereich der medizinischen Diagnostik und Therapie auf ärztliche Veranlassung hin selbständig durch. Die Ausbildung kann in vier spezialisierten Fachrichtungen absolviert werden (Radiologie, Laboratorium, Funktionsdiagnostik, Veterinärmedizin). Im Bereich der Radiologie (Berufsbezeichnung: Medizinisch-technischer Radiologieassistent MTRA) liegen die Tätigkeitsschwerpunkte im Bereich Röntgendiagnostik, Nuklearmedizin, Strahlentherapie und Strahlendosimetrie. Die Spezialisierung im Laborbereich (Berufsbezeichnung: Medizinisch-technischer Laboratoriumsassistent MTLA) bezieht sich derzeit auf die Schwerpunkte Hämatologie, Histologie, Klinische Chemie und Mikrobiologie.

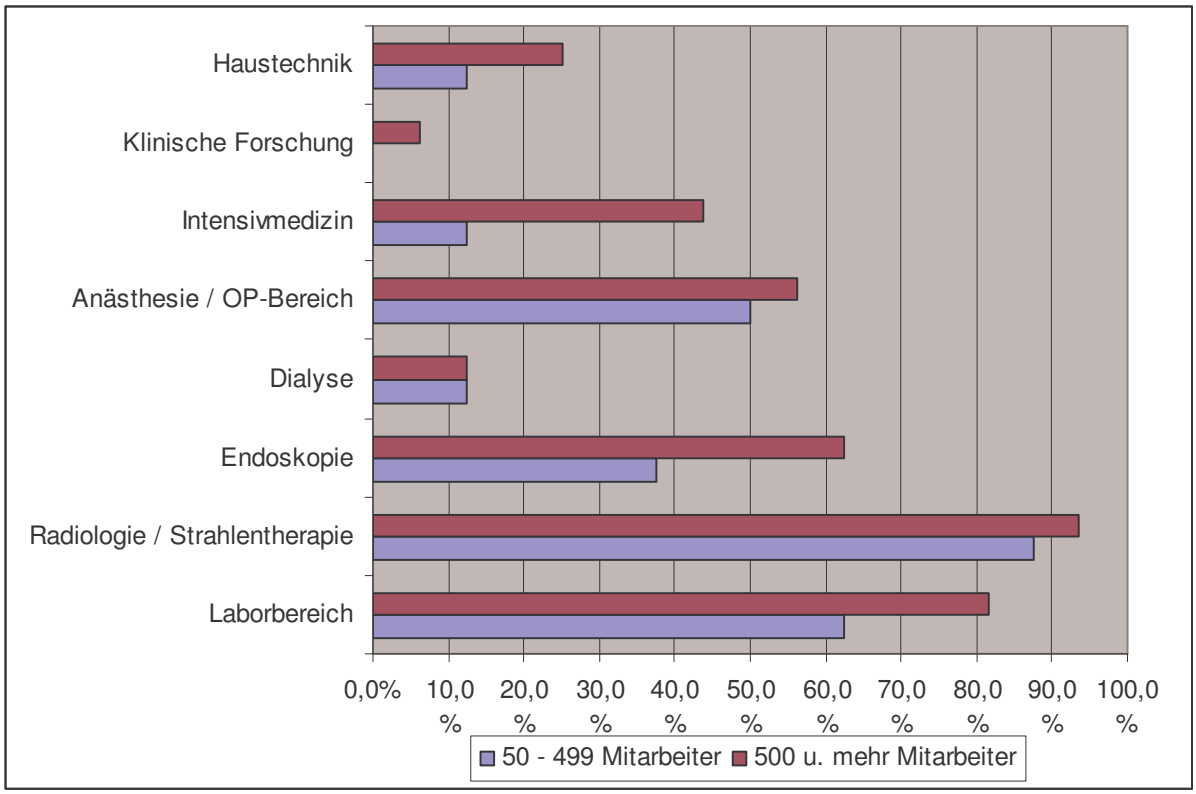
Die Ausbildungen MTRA und MTLA sind für die vorliegende Studie relevant. Aufgrund der Zusammensetzung der Stichprobe (Radiologische Facharztpraxen und stationäre Leistungserbringer) sind quantitativ die MTRA von besonderer Bedeutung.

Medizintechniker werden überwiegend von stationären Einrichtungen angestellt: Mit zunehmender Größe der Einrichtung nimmt im Schnitt die Anzahl der beschäftigten Medizintechniker zu. Das Betätigungsfeld des Medizintechnikers im Krankenhaus hat in den letzten Jahren deutlich an Umfang und Komplexität gewonnen und geht mittlerweile weit über die ehemals üblichen Aufgaben im Bereich der Krankenhausbe-

triebstechnik und Medizintechnik mit Instandhaltung, Reparatur, sicherheits- und messtechnischen Kontrollen der Medizinprodukte hinaus. Die Aufgabenvielfalt umfasst heute Bereiche wie Radiologie, Strahlentechnik und Strahlenschutz, EDV- und Netzwerktechnik, Geräteauswahl bei Neuanschaffungen mit dem Fokus Minimierung der Kosten und Kompatibilität mit bereits vorhandenen Geräten, Optimierung des Geräteeinsatzes sowie Aspekte der Qualitätssicherung im Krankenhaus z.B. durch ständige Funktionsprüfungen von Großgeräten.

92% der befragten Anwender geben als **Haupteinsatzgebiet von medizintechnischem Personal** den Bereich Radiologie, Nuklearmedizin, Strahlentherapie an. Das gilt gleichermaßen für die befragten radiologischen Facharztpraxen wie auch für die stationären Einrichtungen mit verschiedenen medizinischen Fachbereichen.

Abbildung 11: Haupteinsatzbereiche des medizintechnischen Personals nach ausgewählten Beschäftigungsgrößenklassen



Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N = 30

Abbildung 11 zeigt die Haupteinsatzbereiche des medizintechnischen Personals in Einrichtungen mit 50 bis 499 Mitarbeitern sowie mit 500 und mehr Mitarbeitern. Als weitere wichtige Einsatzbereiche neben der Radiologie werden der Laborbereich, der

Bereich Endoskopie sowie Anästhesie/OP-Bereich genannt. In stationären Einrichtungen mit 500 und mehr Mitarbeitern ist der Bereich Intensivmedizin als weiterer bedeutender Einsatzort von medizintechnischem Personal zu nennen. Der Bereich der Haus- bzw. Medizintechnik[17] - als ursprünglich klassischer Einsatzbereich für Medizintechniker - wird von den stationären Einrichtungen relativ selten als Haupteinsatzort benannt.

6.1.3 Positive Erwartungen an die Beschäftigungsentwicklung

Im Gesundheitssektor vollzieht sich ein Umbruch mit z.T. grundlegenden Einschnitten und Veränderungen. Die gesundheitspolitischen Debatten und die Verhandlungen sowie Entscheidungen zur Gesundheitsreform werden von den Akteuren der Gesundheitswirtschaft kritisch verfolgt. Begleitet von einer Debatte, die sich hauptsächlich um Themen wie Budgetierung, Kosteneinsparungen, Investitionsstau, Rationalisierungen, Praxissterben, Krankenhausschließungen und wachsende Versorgungsprobleme, aber auch um neue Versorgungsformen rankt. Die Sicherstellung der medizinischen Versorgung im stationären und ambulanten Bereich wird als gefährdet eingestuft. In der öffentlichen Diskussion schätzen die medizinischen Leistungserbringer ihre wirtschaftliche Zukunft eher zurückhaltend ein. Der Veränderungsprozess wird von Leistungserbringern und Unternehmern eher als Gefahr, denn als Chance begriffen, neue Wege in der gesundheitlichen Versorgung zu gehen.

Diese gedämpften Einstellungen und Aussagen zur zukünftigen Entwicklung in der medizinischen Versorgungslandschaft spiegeln sich allerdings in der schriftlichen Befragung nicht wider. Die Einschätzung der eigenen wirtschaftlichen Situation gemessen an der Entwicklung des medizintechnischen Personalbedarfs für die nächsten zwei Jahre verläuft relativ positiv. Nur knapp 11% der befragten Anwender glauben, dass der Personalbedarf sinken wird. Über die Hälfte der Anwender geht von einer stabilen Personalsituation aus und ca. 30% der befragten Anwender gehen davon aus, dass sich ihr Personalbestand in den nächsten zwei Jahren erhöhen wird.

---

[17] Die Begriffe Haustechnik und Medizintechnik als technische Abteilungen innerhalb eines Krankenhauses werden synonym verwandt.

Tabelle 22: Entwicklung des Personalbedarfs in den nächsten 2 Jahren

Antwortkategorien	Häufigkeit in %
Steigt	27,7
Bleibt gleich	53,8
Sinkt	10,8
Keine Angaben	7,7

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=65

Diese positive Einstellung wird insbesondere von den radiologischen Facharztpraxen vertreten. Zwei Drittel der Anwender, die eine Erhöhung des Personalbestands erwarten sind radiologische Facharztpraxen, ein Drittel sind stationäre Einrichtungen. Die Einschätzung, dass der Personalbestand kurzfristig absinken wird, wird ungefähr zu gleichen Teilen von ambulanten und stationären Leistungsanbietern abgegeben.

In den Untersuchungsregionen verteilt sich die Bewertung der kurzfristigen Personalentwicklung folgendermaßen: Ein Drittel der befragten Anwender der Region Aachen und fast 40% der befragten Anwender aus dem Ruhrgebiet erwarten eine Erhöhung ihres Personalbestands in den nächsten zwei Jahren. In München teilen diese Einschätzung 18% der befragten Anwender. In Nürnberg-Erlangen hingegen glauben zwar 80% der Anwender, dass Ihr Personalbestand stabil bleibt, aber eine positive Entwicklung wird hier nicht gesehen. Im Gegenteil: sogar jeder fünfte Anwender in Nürnberg-Erlangen mutmaßt, dass der Personalbestand in diesem Zeitraum sinken wird. Im Raum Aachen treffen knapp 17% die gleiche Aussage, in München und dem Ruhrgebiet dem gegenüber nur ca. neun% der befragten Anwender.

Somit schätzen über 90% der Anwender aus dem Ruhrgebiet und der Region München die Entwicklung ihres Personalbedarfs stabil bzw. steigend ein, in der Region Aachen sind es 83% und in Nürnberg-Erlangen 80%. Diese positive Beurteilung ist ein Hinweis darauf, dass die Veränderungen und Umbrüche im Gesundheitswesen konstruktiv genutzt werden und wirtschaftliche Stabilität bzw. ein Beschäftigungswachstum ermöglichen, und somit die Patientenversorgung verbessert werden kann.

6.2 Zukunftsfähigkeit der heutigen Qualifikationen – Status quo-Analyse

Das Forschungsprojekt soll u.a. Antworten auf folgende Kernfragen geben: Befähigen die heutigen Berufsbilder dazu, die Wachstumspotenziale der Branche, z.B. durch die Anwendung neuer Technologien, zu befördern? Ist die Qualifizierung der

Mitarbeiter für den Einsatz neuer medizintechnischer Angebote ausreichend, um die Wachstumspotenziale der Branche zu befördern? Das heißt, bereiten die vorhandenen Berufsbilder angemessen auf die zukünftigen Erfordernisse der Branche vor. Die Unternehmen der Medizintechnikbranche ebenso wie die Anwender von Medizintechnik unterliegen einem steten Wandel, der durch den medizinisch-technischen Fortschritt und die Generierung neuen Wissens induziert wird. Kurze Produktlebenszyklen, extrem schnelle Alterung von Wissen und die damit verbundene Veränderung von Arbeitsstrukturen und Aufgabenbereichen sind ein Ausdruck für die Innovationskraft, aber auch für die Zukunftsherausforderungen der Medizintechnikbranche und -anwendungen, die zu bewältigen sind - und das unter erschwerten Rahmenbedingungen wie die Verknappung finanzieller Ressourcen im Gesundheitswesen, DRG-Einführung, etc.. Die Qualifikationen der Mitarbeiter müssen den neuen Anforderungen gerecht werden. Hinzu kommen Einflüsse von außen wie Reformen oder steigende Qualitätsanforderungen, die neue Organisationskonzepte, Managementmethoden u.ä. erfordern und damit über die reine Fachlichkeit hinausgehende Kompetenzen von den Mitarbeitern verlangen. Hohe fachliche Ausbildung, Flexibilität, selbständiges und selbstverantwortliches Arbeiten, Bereitschaft für lebenslanges Lernen, etc. werden von den Mitarbeitern gefordert.

Die Aussagen und Einschätzungen der Anwender zur Zukunftsfähigkeit der derzeitigen Qualifikationen im medizinisch-technischen Bereich können auf Basis des durchgeführten Forschungsprojekts in drei Thesen zusammenfassend dargestellt werden:

- Das eigene Personal wird überwiegend als gut qualifiziert eingestuft, steigende berufliche Anforderungen werden gemeistert.
- Bei Detailnachfragen ergeben sich z.T. erhebliche Qualifikationsbedarfe.
- Insbesondere bei der Rekrutierung von qualifiziertem Personal wird eine lückenhafte und nicht ausreichende Qualifikation festgestellt.

Im Folgenden werden diese Aussagen anhand empirischer Daten überprüft.

6.2.1 Einschätzung des eigenen Personals

Bei der Bewertung[18], wie das eigene medizintechnisches Personal den steigenden beruflichen Anforderungen gewachsen ist, überwiegt bei den befragten Anwendern grundsätzlich die Meinung, dass die Mitarbeiter den steigenden beruflichen Anforderungen gut gewachsen sind. Die Bewertung "ausreichend" wurde nur in Einzelfällen vergeben, eine mangelhafte Beurteilung wurde nicht genannt.

Rund 30% aller teilnehmenden Anwender meinen, dass die Berufsgruppe der Medizintechniker die zukünftigen Anforderungen gut bis sehr gut bewerkstelligen können. Analysiert man diese Bewertung nach dem Parameter **Betriebsart**, so sind knapp 90% (89,5%) der befragten **Krankenhäuser** - als Haupteinsatzfeld von **Medizintechnikern** - überzeugt, dass ihre Medizintechniker den steigenden beruflichen Anforderungen sehr bis gut gewachsen sind. Lediglich 10% sehen hier nur eine befriedigende Aufstellung ihrer Mitarbeiter angesichts der zukünftigen Aufgaben.

Insbesondere den **MTRA** - als zentrale Berufsgruppe - bescheinigen rund 65% aller teilnehmenden Anwender, das sie den zukünftigen Anforderungen gut bis sehr gut gewachsen sind. Über 86% der **Facharztpraxen** geben an, dass ihre MTRA den steigenden Anforderungen sehr gut (27,6%) bis gut (58, 6%) gewachsen sind. Rund 10% geben das Urteil „befriedigend" und knapp 3,5% „ausreichend" ab.

Auch die befragten **Krankenhäuser** geben mit 73,4% eine sehr gute bis gute Bewertung ihres MTRA-Personals ab. Allerdings geben davon nur knapp 7% eine sehr gute Bewertung ab. Rund 27% der Krankenhäuser schätzen den Umgang mit steigenden beruflichen Anforderungen nur als befriedigend ein.

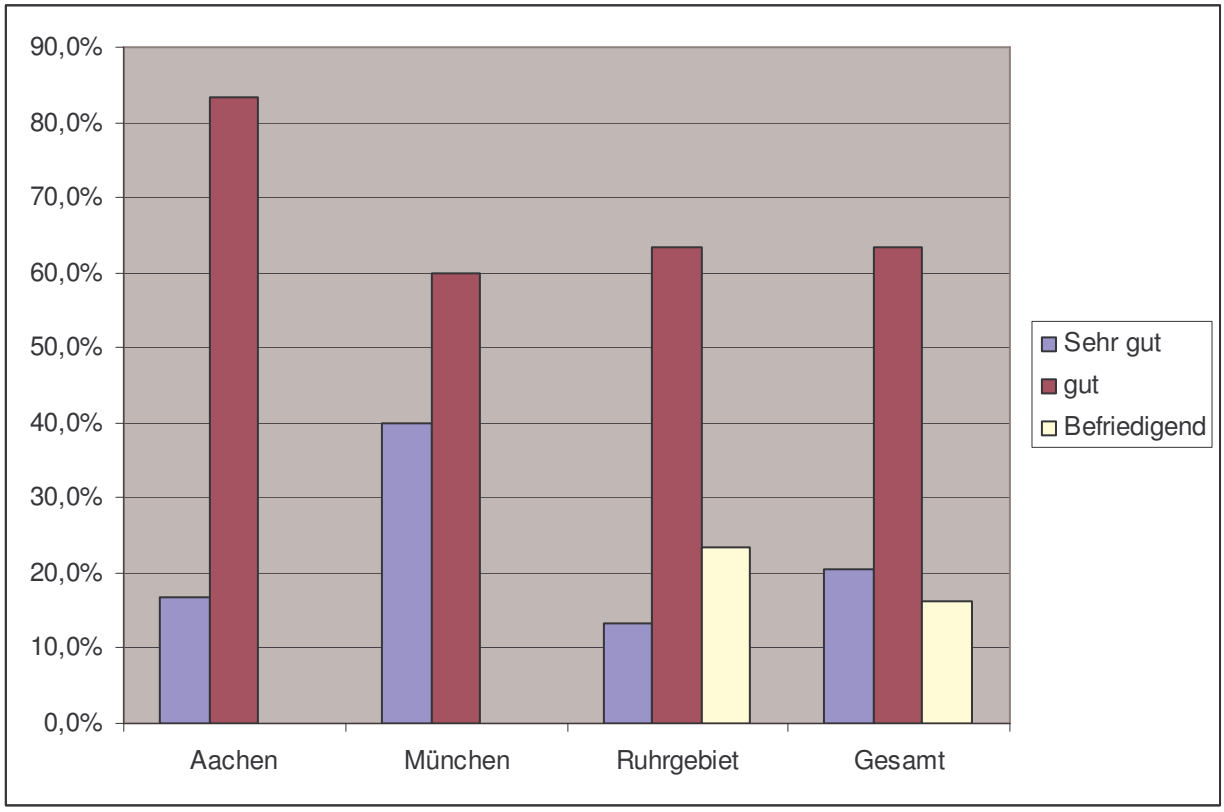
Die Bewertung nach **regionaler Herkunft** der Anwender zeigt gewisse Varianzen. So wird die Berufsgruppe der **Medizintechniker** insbesondere bei den befragten Anwendern im Raum Nürnberg/Erlangen durch eine durchweg sehr gute (50%) bis gute (50%) Bewertung beim Umgang mit steigenden beruflichen Anforderungen hoch eingeschätzt. Gleiches gilt für die Region München, hier sprechen 25% eine sehr gute und 75% eine gute Bewertung aus. Lediglich im Ruhrgebiet schätzen gut 7% der befragten Anwender die Zukunftsfähigkeit dieser Berufgruppe als befriedigend

---

[18] Bei der Bewertung inwieweit das eigene medizintechnische Personal nach unterschiedlichen Berufsbildern den steigenden beruflichen Anforderungen gewachsen ist, konnten die befragten Unternehmen auf einer 5er Skala die Schulnoten sehr gut bis mangelhaft vergeben. Da die Berufsgruppen unterschiedlich stark bei den befragten Anwendern beschäftigt sind und eine Gewichtung aufgrund der z.T. geringen Fallzahlen nicht vorgenommen werden konnte, sind die Ergebnisse nur auf die jeweilige Qualifikation zu beziehen, nicht in Relation zu setzen.

ein. Die Anwender aus der Region Aachen geben keine Bewertung für diese Berufsgruppe ab.

Abbildung 12: Bewertung, wie MTRA den steigenden beruflichen Anforderungen gewachsen sind, gesamt und nach Regionen



Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=49

Anmerkung: da die Fallzahlen innerhalb der Regionen nicht gewichtet sind, können die einzelnen Bewertungen nicht quantitativ miteinander verglichen werden.

Die Bewertung der Berufgruppe der **MTRA** wird von den Anwendern der Regionen Aachen und München als gut bis sehr gut eingestuft, wobei 40% der Anwender aus München eine sehr gute Bewertung abgeben. Im Ruhrgebiet wird die Fähigkeit dieser Berufsgruppe mit steigenden beruflichen Anforderungen nicht ganz so positiv bewertet: hier sehen neben der insgesamt sehr guten bis guten Bewertung immerhin 23% der Anwender nur einen befriedigenden Umgang mit steigenden beruflichen Anforderungen (vgl. Abbildung 12). Aufgrund der sehr geringen Fallzahl für diese Teilauswertung für die Region Nürnberg-Erlangen wurde auf eine Darstellung der Ergebnisse verzichtet.

Resümee

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Anwender mit der Qualifikation ihres medizintechnischen Personals überwiegend zufrieden sind, so dass zukünftige Herausforderungen und steigende berufliche Anforderungen ihrer Einschätzung nach gemeistert werden können. Bei der Interpretation dieser Ergebnisse ist allerdings zu beachten, dass eine Beurteilung des eigenen Personals vorgenommen wurde. D.h. diese Bewertung mit zukünftigen steigenden beruflichen Anforderungen (sehr) gut umgehen zu können, lässt keinen direkten Rückschluss auf die entsprechende Befähigung durch die vorhandene Berufsausbildung zu. Wie sich aus den unterschiedlichen Interviews ergeben hat, erfolgt bei den Anwendern nach der Einstellung der Mitarbeiter eine fachliche Einarbeitung auf die jeweiligen spezifischen Bedarfe und Anforderungen des Einsatzgebietes. Weiterhin erfolgt oftmals eine regelmäßige Fort- und Weiterbildung der Mitarbeiter, so dass die bewerteten Kompetenzen auf verschiedenen Qualifizierungssträngen fußen. Nichtsdestotrotz scheinen die vorhandenen Berufsbilder Medizintechniker und Medizinisch-technische Assistenten auf den ersten Blick zumindest eine passable Ausgangsbasis zu schaffen, um die derzeitigen und zukünftigen Erfordernisse im Anwenderbereich zu meistern.

6.2.2 Rekrutierung von qualifiziertem Personal

Um die Zukunftsfähigkeit der bestehenden Berufsbilder weitergehend zu beurteilen, wurden die Anwender in einem ersten Schritt gefragt, ob es schwierig sei, qualifiziertes medizintechnisches Personal zu finden. Bei Bejahung dieser Frage wurde in einem zweiten Schritt nach den spürbaren Defiziten in der Qualifikation gefragt, wobei konkret nach Defiziten in den Bereichen Fachwissen, fachübergreifendes Wissen[19] und außerfachliche Fähigkeiten[20] unterschieden wurde.

Knapp 42% der teilnehmenden Anwender geben an, dass sie bei Neueinstellungen Schwierigkeiten haben, qualifiziertes medizintechnisches Personal zu finden. Gut 52% der Befragten haben keine Probleme, qualifiziertes medizintechnisches Perso-

---

[19] Gemeint sind hier Qualifikationen wie EDV, Marketing, Management, Fremdsprachen, Moderations-, Präsentationstechniken, Projektmanagement, etc..

[20] Gemeint sind hier Schlüsselkompetenzen wie soziale und personale Kompetenzen, analytische Fähigkeiten, Kommunikationsfähigkeiten, Lernkompetenz, etc..

nal zu finden. 6% der befragten Anwender haben keine Stellung zu dieser Problematik bezogen.

Jeder zweite befragte Anwender beurteilt folglich die Qualifikation des medizintechnischen Personals als positiv. Differenziert man das Antwortverhalten nach Betriebsart, so haben mehr niedergelassene Ärzte Probleme geeignetes Personal zu finden, als Krankenhäuser. Insgesamt geben knapp 52% der Facharztpraxen an, Schwierigkeiten zu haben, qualifiziertes medizintechnisches Personal zu finden. Bei den Krankenhäusern sind es nur knapp 35%. Diese Ergebnisse korrespondieren mit der Betriebsart, der in den Regionen befragten Anwendern: Die Auswertung nach **regionaler Herkunft** der Anwender zeigt, dass über 60% der Anwender in der Region Aachen und München angeben, dass es schwierig ist qualifizierte Mitarbeiter aus dem Bereich Medizintechnik zu finden. 80% der Anwender aus Nürnberg-Erlangen und knapp 60% der Anwender aus dem Ruhrgebiet hingegen geben an, dass sie in dieser Hinsicht keine Probleme haben. Diese Angaben zeigen eine eindeutige Korrelation mit den untersuchten Regionen. In Regionen, in denen überwiegend Krankenhäuser geantwortet haben, werden deutlich weniger Probleme bei der Rekrutierung angegeben, als in Regionen mit einer hohen Antwortquote im Bereich der Facharztpraxen. In den Regionen Aachen und München haben überwiegend Anwender aus Facharztpraxen an der Befragung teilgenommen, im Ruhrgebiet haben gut 40% ambulante und knapp 60% stationäre Leistungserbringer geantwortet und in Nürnberg-Erlangen sind nur ein Viertel des Rücklaufs auf die Facharztpraxen zurückzuführen.

Einen Hinweis zur Erklärung dieses Sachverhalts ergibt sich aus den Interviews. Es scheint übliche Praxis zu sein, dass Krankenhäuser, die Betreiber von entsprechenden Ausbildungseinrichtungen sind, auch eine an ihre Bedarfe angepasste Ausbildung etabliert haben. Zum einen stehen die Mediziner und Wissenschaftler aus den Routine- und Forschungsabteilungen als Referenten für die theoretische Ausbildung zur Verfügung, zum anderen erfolgt eine Rückkopplung aus der Praxis und daraufhin die Abstimmung der Lehrinhalte mit Blick auf eine aktuelle, praxis- und bedarfsorientierte Gestaltung. Diese vernetzte Vorgehensweise zwischen Schule und Krankenhaus „garantiert“ den passgenauen Nachwuchs an medizinisch-technisch ausgebildetem Personal und sichert zudem die Option auf die besten Absolventen. Ein großer Teil der Absolventen wird von den Einrichtungen übernommen.

Wie dieses Beispiel zeigt, scheinen Betreiber oder Kooperationspartner von Ausbildungsstätten weniger Probleme zu haben, qualifiziertes medizintechnisches Personal zu rekrutieren. Ganz plakativ heißt das, dass die Anwender, überwiegend Krankenhäuser, die in die Ausbildung eingebunden sind, sich ihren qualifizierten Nachwuchs „heranziehen“. Niedergelassene Ärzte, die defacto aus diesem „Qualifizierungskreislauf“ ausgeschlossen sind - es sei denn sie sind als Kooperationspartner (z.B. als Dozent, Beteiligung an praktischer Ausbildung) aktiv - haben somit einen nachrangigen Zugriff auf die Absolventen und können ihre Bedarfe nicht in gleichem Maße in den Lehrinhalten platzieren.

Exkurs: Fallbeispiel Region Aachen

Insbesondere die befragten niedergelassenen Radiologen im Raum Aachen haben Schwierigkeiten qualifiziertes Personal zu finden. Neben der oben aufgeführten These, dass ortsansässige MTA-Schulen eher für den stationären Bedarf ausbilden, deutete sich für den Raum Aachen eine Unterversorgung mit Ausbildungsplätzen an. Die einzige MTA-Schule der Region Aachen gehört zum Universitätsklinikum Aachen. Durchschnittlich 70% der Absolventen werden in den verschiedenen Routine- und Forschungsabteilungen des Klinikums angestellt. Ca. 10% der Absolventen haben die Ausbildung als „Warteschleife“ zum Medizinstudium genutzt. Nur die verbleibenden 20% kommen auf den Arbeitsmarkt. Ein Teil von ihnen geht in die heimatnahe Region zurück, um dort zu arbeiten. Letztlich verbleibt nur ein geringer Teil von MTA-Absolventen, über deren berufliche Qualität keine Aussagen getroffen werden können, die den Arbeitgebern im Raum Aachen zur Verfügung stehen. Der Personalengpass in der Region wird noch dadurch verschärft, dass die Schule nur alle 1,5 Jahre Absolventen freisetzt.

Es ist anzuregen, dass eine regionale Untersuchung angestoßen wird, um den tatsächlichen Bedarf an MTAs in der Region Aachen und Umland zu klären, um ggf. strukturelle Maßnahmen wie eine Erhöhung der Ausbildungsplätze initiieren zu können.

In einer vertiefenden Datenanalyse wurden verschiedene Suchrichtungen eingeschlagen, um zu ergründen, warum bestimmte Anwender Probleme haben, qualifiziertes Personal zu finden, andere aber nicht. Folgende Ergebnisse sind festzuhalten:

- Für die befragten Anwender ist es besonders schwierig, für die Bereiche Haustechnik, Radiologie und Labor geeignetes Personal zu finden. Beispiele nach Haupteinsatzgebieten sind hier: Haustechnik 66,7%, Radiologie 44%, Labor 38%.Anwender, die sich in der **Aus-, Fort- und Weiterbildung engagieren**, haben keinen deutlichen Vorteil bei der Suche nach qualifiziertem Personal. Es sei denn sie sind die Betreiber von Schulen. Gut 47% der Unternehmen, die nicht in der Aus-, Fort- und Weiterbildung tätig sind, haben Schwierigkeiten qualifiziertes medizintechnisches Personal zu finden. Knapp 43% der Unternehmen, die in der Aus-, Fort- und Weiterbildung tätig sind, haben die gleichen Probleme.
- Anwender, die **Kooperationen im Bereich der Qualifizierung**[21] unterhalten, haben kaum strategische Vorteile bei der Rekrutierung von qualifiziertem Personal gegenüber Anwendern, die keine entsprechenden Aktivitäten durchführen. Die Korrelation der Parameter ‚Kooperationen im Bereich Qualifizierung' und ‚Schwierigkeiten qualifiziertes Personal' ergeben keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Beteiligung von Anwendern an Qualifizierungskooperationen und der erfolgreichen Rekrutierung von qualifiziertem Personal (N=57). Im Gegenteil: es zeigen sich nur relativ kleine Unterschiede. 42% der Unternehmen, die angeben an Qualifizierungskooperationen beteiligt zu sein, haben Probleme qualifiziertes Personal zu finden. Bei den Unternehmen, die keine Aktivitäten in entsprechenden Kooperationen angeben, sind es knapp 46%. Somit erbringt die Kooperation im Bereich Qualifizierung keinen wesentlichen strategischen Vorteil bei der Rekrutierung von qualifiziertem Personal. Einzige Ausnahme sind Einrichtungen, die sich in überregionalen Klinikverbünden engagieren. Nur 25% dieser Anwender haben Schwierigkeiten qualifiziertes Personal zu rekrutieren. 45% der Anwender hingegen, die sich nicht an überregionalen Klinikverbünden beteiligen, haben Probleme bei der Mitarbeitersuche.

Die vertiefende Auswertung der Daten gibt keine eindeutigen Hinweise darauf, warum bestimmte Anwender Probleme bei der Rekrutierung von Personal haben und andere nicht. Auch die Vernetzung und Kooperation im Qualifizierungsbereich scheint bei der Suche nach geeigneten Mitarbeitern keinen positiven Effekt zu haben. Im Umkehrschluss konnte man die Ergebnisse so interpretieren, dass:

---

[21] Gemeint sind hier: Kooperation mit Hochschulen/Berufsakademien, mit Weiterbildungseinrichtungen, mit Berufsverbänden, Teilnahme an regionalen bzw. überregionalen Qualifizierungsverbünden, an regionalen bzw. überregionalen Klinikverbünden

- Anwender kooperieren, weil sie Probleme haben, qualifiziertes Personal zu finden. Sprich eine schwierige Personalsituation ist Auslöser und Motivation entsprechende Kooperationen einzugehen.
- Anwender, die im Qualifizierungsbereich kooperieren, haben höhere Ansprüche an die Qualifizierung von Personal und haben deshalb mehr Probleme geeignete Mitarbeiter zu finden. Die Arbeitsinhalte greifen den medizinisch-technischen Fortschritt direkt auf, es werden neue Verfahren und Methoden erprobt, klinische Forschung wird durchgeführt. Die Arbeitsabläufe basieren auf ständigen Veränderungen durch (hoch-) technologische Entwicklungen. Arbeits- und Behandlungsroutinen mit langjährig eingeübten und praktizierten Methoden und Verfahren sind die Ausnahme, so dass deutlich höhere Ansprüche an das Personal gestellt werden, als im Falle von Routineabläufen.

Mögliche Gründe für den unterschiedlichen Erfolg einzelner Anwender bei der Rekrutierung von qualifiziertem Personal können auch außerhalb dessen liegen, was in der vorliegenden Untersuchung abgefragt wurde. Denkbare Motive aus Arbeitnehmersicht sind unterschiedliche Vorstellungen von Gehalt, Arbeitszeiten, Betriebsklima usw., die eine Bewerbung auf eine vakante Stelle maßgeblich beeinflussen können.

Exkurs: Zahlen zur Ausbildungssituation von MTA

Die Anzahl der Schülerinnen für die Fachrichtungen Laboratorium und Radiologie in Deutschland hält sich den vergangenen Jahren relativ stabil mit positiver Tendenz. Für die Fachrichtung Radiologie hat sich die Schülerinnenanzahl seit dem Jahr 2002 bis zum Jahr 2006 um mehr als 10% erhöht. Für die Fachrichtung Laboratorium ist für den gleichen Zeitraum eine Steigerung der Schülerinnenanzahl um knapp 9% zu verzeichnen. Leichte zyklische Schwankungen sind als Belegungsrhythmen der Schulen zu interpretieren und nicht als Bedarfschwankungen (siehe Tabelle 23).

Tabelle 23: Schülerinnen in MTA-Schulen in den Jahren 2002 bis 2006, Deutschland

Schuljahr	MTLA	MTRA
2002/2003	4.358	2.465
2003/2004	4.266	2.637
2004/2005	4.643	2.780
2005/2006	4.733	2.744
Wachstum 2002-06	**375**	**279**

Quelle: Statistisches Bundesamt 2006

In Nordrhein-Westfalen wird die Landesberichterstattung Gesundheitsberufe seit sechs Jahren als Instrument zur Bedarfsplanung genutzt. Ziel ist, die Ausbildungssituation mit dem Bedarf an qualifiziertem Nachwuchs für nichtakademische und akademische Gesundheitsberufe langfristig in Übereinstimmung zu bringen (MAGS 2006b). Danach weisen nach offiziellen Abgaben für Nordrhein-Westfalen stabile Ausbildungszahlen für MTA auf eine bedarfsgerechte Ausbildungssituation hin. Die Anzahl der neu belegten Ausbildungsplätze stieg hier zwischen 1999 für MTLA von 309 auf 431 im Jahr 2004 an, für MTRA von 171 auf 201 im gleichen Zeitraum. Einbrüche der Neubelegung von Ausbildungsplätzen gab es in den Jahren 2000 auf 2001 und 2002 auf 2003. Das Land NRW stuft die Ausbildungsentwicklung - im Zeitverlauf gesehen - insgesamt als stabil ein (MAGS 2006b).

Diese positive Bild einer bedarfsgerechten Ausbildungssituation für MTA in NRW wird durch die vorliegende Studie nicht bestätigt. Zumindest die befragten ambulanten Anwender der Region Aachen beklagen enorme Personalengpässe. Und im Ruhrgebiet bemängeln knapp ein Viertel der befragten Anwender die Befähigung der MTA mit steigenden beruflichen Anforderungen umzugehen (siehe Kapitel 6.2.1). Die derzeitigen Entscheidungsgrundlagen für die Kapazitätsplanungen von MTA-Ausbildungsplätzen in NRW scheinen weder die regionalen Erfordernisse noch die

Bedarfe der Leistungssektoren (stationär/ambulant) ausreichend zu berücksichtigen. Es ist anzuregen, eine entsprechende Erhebung durchzuführen und auf deren Basis eine Optimierung der Bedarfsplanung z.B. durch die Anpassung des vorhandenen Instrumentariums zu erreichen. Dies würde die Möglichkeit eröffnen, die Kapazitäten besser an den regionalen Bedarf anzupassen und damit Unterkapazitäten mittelfristig zu vermeiden, bzw. Überkapazitäten abzubauen

6.2.3 Qualifikationsdefizite

Die Anwender, die Schwierigkeiten haben qualifiziertes medizintechnisches Personal zu finden, bemängeln insbesondere die fachübergreifenden Qualifikationen bei den betrachteten Berufsbildern. Aber auch das Fachwissen und die außerfachlichen Fähigkeiten sind nach ihrer Einschätzung spürbar defizitär und somit stark verbesserungswürdig (siehe Tabelle 24).

Tabelle 24: Spürbare Defizite in der Qualifikation bei ausgewählten medizinisch-technischen Berufsbildern

Berufsbilder	Qualifikationsdefizite [%]		
	Fachwissen	Fachübergreif. Wissen	Außerfach. Fähigkeiten
Medizintechniker	7,4	11,1	7,4
MTRA	33,3	44,4	29,6
Sonstige	14,8	22,2	11,1

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=27

Unter der Kategorie „Sonstige Berufsbilder“ sind Nennungen mit folgenden prozentualen Häufigkeiten zusammengefasst: Arzthelferinnen mit 6,2% und Ärzte, Dipl.-Ingenieure und Medizinphysiker mit je 1,5%.

Bei einer vertiefenden Betrachtung der **Berufsgruppe MTRA** zeigt sich, wie nach den bisherigen Ergebnissen zu erwarten war, dass insbesondere die Facharztpraxen spürbare Defizite bei dieser Berufsgruppe bemängeln. Fast 70% der niedergelassenen Radiologen, die Schwierigkeiten haben qualifiziertes Personal zu finden, bemängeln das fachübergreifende Wissen von MTRA. Auch die entsprechende Kritik am Fachwissen und den außerfachlichen Fähigkeiten mit jeweils gut 46% ist enorm hoch (siehe Tabelle 25).

Die Krankenhäuser, die Probleme haben, qualifiziertes medizintechnisches Personal zu finden, bemängeln jeweils mit einem Drittel spürbare Defizite beim Fachwissen, beim fachübergreifenden Wissen und bei den außerfachlichen Fähigkeiten von MTRA.

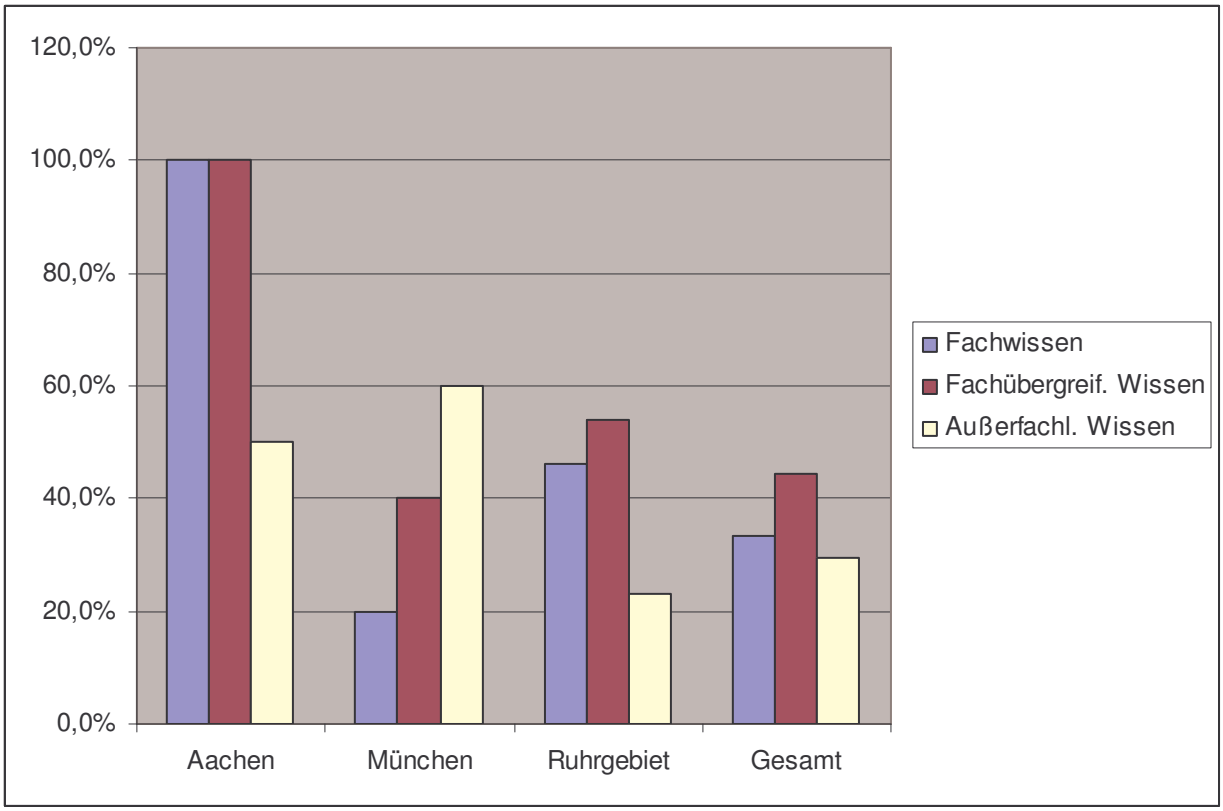
Tabelle 25: MTRA: Defizite in der Qualifikation nach Betriebsart

MTRA - Defizite in Qualifikationsbereichen	**Facharztpraxis**
Fachwissen	46,2%
Fachübergreifendes Wissen	69,2%
Außerfachliches Wissen	46,2%

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=15

Betrachtet man die **regionale Herkunft der Anwender**, die die Qualifikationsdefizite angegeben haben, so ist feststellbar, dass alle Anwender aus der Region Aachen, die Schwierigkeiten haben qualifiziertes medizintechnisches Personal zu finden, einen hohen Verbesserungsbedarf im Fachwissen und im fachübergreifenden Wissen der MTRA sehen. Die Anwender aus der Region München sehen insbesondere bei den außerfachlichen Fähigkeiten Qualifikationsdefizite, gefolgt von den fachübergreifenden Fähigkeiten und nur jeder fünfte Anwender bemängelt hier das Fachwissen der MTRA. Die relevanten Anwender im Ruhrgebiet beschreiben das fachübergreifende Wissen als defizitär, die Defizite im Fachwissen werden in einer ähnlichen Größenordnung festgestellt. Lediglich die Mängel bei den fachübergreifenden Kompetenzen werden nicht so hoch eingeschätzt (siehe Abbildung 13). Aufgrund der sehr geringen Fallzahl für diese Teilauswertung für die Region Nürnberg-Erlangen wurde auf eine Darstellung der Ergebnisse verzichtet.

Abbildung 13: MTRA: Einschätzung von Qualifikationsdefiziten gesamt und nach Regionen



Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=25
Anmerkung: da die Fallzahlen innerhalb der Regionen nicht gewichtet sind, können die einzelnen Bewertungen nicht quantitativ miteinander verglichen werden.

Die Einschätzung der Qualifikationsdefizite für die **Berufsgruppe der Medizintechniker** sieht folgendermaßen aus: Die Hälfte der Anwender aus dem stationären Bereich, die Schwierigkeiten haben qualifiziertes medizintechnisches Personal einzustellen, bemängeln das fachübergreifende Wissen bei Medizintechnikern. Ein Drittel ist mit dem Fachwissen dieser Berufsgruppe unzufrieden und knapp 17% beanstanden die außerfachlichen Fähigkeiten.

Die entsprechende Auswertung nach regionaler Herkunft der Anwender zeigt, dass die Anwender aus den Regionen Aachen und Nürnberg-Erlangen keine Defizite bei der Berufsgruppe der Medizintechniker angeben. Jeder fünfte Anwender aus München bemängelt die außerfachlichen Fähigkeiten von Medizintechnikern und 40% geben spürbare Defizite beim fachübergreifenden Wissen an. Das Fachwissen wird nicht beanstandet. Im Ruhrgebiet wird das Fachwissen von gut 15% der Anwender als verbesserungswürdig eingestuft und das fachübergreifende Wissen und die au-

ßerfachlichen Fähigkeiten von jeweils knapp 8% der Anwender, die Probleme bei der Rekrutierung von qualifiziertem Personal haben.

Vertiefend soll untersucht werden, ob Anwender, die im Qualifizierungsbereich kooperieren und Schwierigkeiten haben qualifiziertes Personal zu finden, bestimmte Qualifizierungsdefizite für ausgewählte Berufsbilder formulieren gegenüber den Anwendern, die nicht kooperieren. Bei dieser Auswertung ist die Grundgesamtheit N=25, d.h. alle Anwender, die angegeben haben Schwierigkeiten bei der Suche nach qualifiziertem Personal zu haben.

Tabelle 26: Korrelation der Kooperationen im Qualifizierungsbereich und der Nennung von spürbaren Qualifizierungsdefiziten

	Kooperationen im Qualifizierungsbereich	
Defizite formuliert für	**ja**	**nein**
Medizintechniker		
Fachwissen	0,0	13,3
fachübergreif. Wissen	0,0	20,0
außerfachliche Fähigkeiten	10,0	6,7
MTRA		
Fachwissen	30,0	33,3
fachübergreif. Wissen	30,0	53,3
außerfachliche Fähigkeiten	25,0	33,3

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=25

Die Anwender, die im Qualifizierungsbereich kooperieren, formulieren seltener Qualifizierungsdefizite bei den Berufsbildern Medizintechniker und MTRA für die abgefragten Qualifizierungsbereiche (siehe Tabelle 26). Auffallend ist, dass insbesondere die Bewertung des fachübergreifenden Wissen, bzw. die hier zu verortenden Defizite sehr unterschiedlich von den Anwendern, die über Qualifizierungskooperationen überfügen und Anwendern, die dieses nicht tun, bewertet werden. Letztere benennen in diesem Bereich wesentlich häufiger Defizite.

Eine Erklärung für diese unterschiedliche Bewertung könnte sein, dass Unternehmen, die im Bereich Qualifizierung tätig sind, eher mit Zukunftsthemen wie neuen EDV-Lösungen konfrontiert werden und sich hier frühzeitiger um eine zukunftsfähige Ausrichtung ihres Personals in diesem Themenbereich kümmern bzw. evtl. offener für bestimmte neue Entwicklungen sind.

Resümee

Über 40% der befragten Anwender haben Schwierigkeiten bei der Rekrutierung von qualifiziertem medizintechnischem Personal. Die Defizite werden in relevanter Größenordnung insbesondere bei den fachübergreifenden, fachlichen und außerfachlichen Qualifikationen für die untersuchten Berufsbilder Medizintechniker und MTA bzw. MTRA formuliert. Insbesondere die niedergelassenen Radiologen haben Probleme, geeignetes Personal zu rekrutieren. Es kann festgehalten werden, dass die Qualifizierung - speziell am Beispiel der Berufsgruppe der MTRA ausgeführt - für bestimmte Anforderungen in der Praxis defizitär ist und somit die derzeitige Qualifizierung den Einsatz neuer medizintechnischer Angebote/Dienstleistungen nicht in der Weise unterstützt, die angemessen wäre, um die Wachstumspotenziale der Branche zu befördern. Gleiches gilt für die Medizintechniker in Krankenhäusern, allerdings in abgeschwächter Größenordnung.

6.2.4 Strategien zur Sicherung des Fachkräftebedarfs

Der Wettbewerb im Gesundheitswesen wird - politisch gewollt - weiter steigen. Jeder Anbieter von Gesundheitsleistungen wird sich verstärkt an der „Messlatte der Patientenzufriedenheit“ messen lassen müssen. Immer mehr Patienten erwarten eine Behandlung auf höchsten technischen Standard.

Neue (hoch-)technologische Verfahren und Geräte stehen allgemein zu Verfügung. Limitierender Faktor sind oftmals die Investitionskosten. Um die Vorteile des medizintechnischen Fortschritts zu nutzen, ist das Know-how des Personals von entscheidender Bedeutung. Qualifiziertes Personal ist ein wichtiger Wettbewerbsfaktor, um zukünftige Aufgaben effektiv und effizient meistern zu können. Die fachgerechte und qualitativ hochwertige Durchführung von Leistungen im Bereich der Diagnose, Intervention und Therapie basiert auf guter Ausbildung der Mitarbeiter.

Im Rahmen der schriftlichen Befragung und bei den Interviews wurden die Anwender zu verschiedenen **Strategien zur Sicherung des medizintechnischen Fachkräftebedarfs**, die sie im Rahmen ihres Personalmanagements verfolgen, befragt. Das Votum der befragten Anwender fällt eindeutig aus: sie sichern ihren Fachkräftebedarf zum überwiegenden Teil durch Qualifizierung – sowohl durch **Fort- als auch durch**

Weiterbildungsmaßnahmen[22] - der eigenen Mitarbeiter (siehe Tabelle 27). Die Rekrutierung von neuen Mitarbeitern wird anscheinend nur als zweitbeste Lösung angesehen. So geben knapp 77% der befragten Unternehmen an, durch Fortbildung der eigenen Mitarbeiter den Fachkräftebedarf zu sichern. 60% der Unternehmen geben die Weiterbildung als geeignete Strategie an. Weiterhin wird von knapp 39% die regionale Rekrutierung von nicht akademischen medizinisch-technischen Fachkräften aufgeführt. Eine überregionale Suche von entsprechenden Fachkräften wird von knapp 14% der befragten Anwender angeben. Da die befragten Anwender überwiegend medizintechnisches Personal des mittleren Qualifikationsniveaus beschäftigen (staatlich geprüfte Medizintechniker, MTA) ist es nicht erstaunlich, dass die Rekrutierung von Hochschulabsolventen (regional bzw. überregional) nur eine marginale Rolle spielt. Immerhin gibt mehr als jeder vierte Anwender (26,2%) an, den medizintechnischen Fachkräftebedarf durch Erstausbildung zu sichern. Diese Aussage bezieht sich allerdings in erster Linie auf die Ausbildung von medizinischen Fachangestellten (MFA – ehemals Arzthelferin) in Arztpraxen. Dieses Berufsbild gehört nicht zu den „klassischen“ medizintechnischen Qualifikationen, obwohl gerade in Facharztpraxen medizintechnische (Hilfs-) Aufgaben von Arzthelferinnen übernommen werden.

Betrachtet man das Vorgehen der befragten Anwender zur Sicherung des medizintechnischen Fachkräftebedarfs nach **regionaler Herkunft**, so zeigen sich regionenübergreifend hohe Übereinstimmungen bezüglich der favorisierten Strategien, wenn auch z.T. mit unterschiedlich starker Ausprägung (siehe Tabelle 27). So geben ein Großteil der befragten Anwender aller Regionen an, dass sie ihren Fachkräftebedarf durch die Fortbildung der eigenen Mitarbeiter sichern. Weiterhin wird die Weiterbildung der eigenen Mitarbeiter als probates Mittel zur Fachkräftesicherung durchgeführt. Ungefähr zwei Drittel aller Anwender aus den Regionen Aachen, Nürnberg-Erlangen und dem Ruhrgebiet verfahren so, nur in der Region München ist es lediglich ein Drittel der Anwender. Die Erstausbildung wird von den Anwendern in den Regionen Aachen und Nürnberg-Erlangen als wichtige Maßnahme in diesem Kontext eingeschätzt, ebenso wie die regionale Rekrutierung von nichtakademischem Fachpersonal in den Regionen Aachen, München und dem Ruhrgebiet. Die Rekrutierung

[22] Fortbildungsmaßnahmen dienen dazu, die berufliche Handlungsfähigkeit zu erhalten und anzupassen oder zu erweitern und beruflich aufzusteigen. Weiterbildungsmaßnahmen sind üblicherweise mit höherem zeitlichem und finanziellem Aufwand als Fortbildungen sowie mit dem Erwerb einer formalen Höherqualifikation verbunden.

von Hochschulabsolventen spielt für die Sicherung des medizintechnischen Fachkräftebedarfs bei den Anwendern eine untergeordnete Rolle.

Tabelle 27: Strategien zur Sicherung des Medizintechnik-Fachkräftebedarfs gesamt und nach Regionen

Strategien	Aachen	München	Nürnb./Erl.	Ruhrgeb.	Gesamt
Erstausbildung	50,0	21,4	40,0	22,9	26,2
Fortbildung der eigenen Mitarbeiter	66,7	78,6	100,0	80,0	76,9
Weiterbildung der eigenen Mitarbeiter	66,7	35,7	60,0	65,7	60,0
Rekrutierung nichtakade. Fachkräfte regional	66,7	42,9		42,9	38,5
Rekrutierung nichtakade. Fachkräfte überregion.	33,3	14,3		14,3	13,8
Regionale Rekrutierung Hochschulabsolventen	16,7	28,6	20,0	2,9	12,3
Überreg. Rekrutierung Hochschulabsolventen	16,7	7,1		5,7	6,2

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=59

Auch bei der Auswertung der Daten nach **Betriebsart** der befragten Unternehmen, hier Krankenhäuser und Facharztpraxen, zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung der verfolgten Strategie zur Sicherung des Fachkräftebedarfs. Die befragten Krankenhäuser und Facharztpraxen setzen als Erstes auf die Qualifizierung der eigenen Mitarbeiter. Zusatzqualifizierungen in der Regel mit neuem Abschluss (Weiterbildungsmaßnahme) werden von ca. 70% der stationären Einrichtungen durchgeführt, im ambulanten Bereich sind es knapp 60%. Auch die Rekrutierung von neuen Mitarbeitern wird strategisch gesehen bei beiden Betriebsarten ähnlich behandelt (siehe Spalte ‚Gesamt' Tabelle 27).

Ein deutlicher Unterschied besteht allerdings in der Erstausbildung als probate Strategie, den Fachkräftebedarf zu sichern. Lediglich 8% der stationären Einrichtungen geben diese Möglichkeit an. Demgegenüber stehen 42% der ambulanten Leistungserbringer, die die Erstausbildung als sinnvolles und praktikables Instrument zu Zukunftssicherung angeben (siehe oben).

Resümee

Zur Sicherung des Fachkräftebedarfs und zur Bewältigung von steigenden beruflichen Anforderungen setzen die befragten Unternehmen aus dem Gesundheitswesen - unabhängig von Betriebsart, Unternehmensgröße oder regionaler Ansässigkeit - insbesondere auf die Fort- und Weiterbildung ihrer Mitarbeiter. Diese Strategie ermöglicht den Anwendern beispielsweise über Personalmanagement-Instrumente wie Personalentwicklungskonzepte eine gezielte zukunftsfähige Unternehmensausrichtung am Markt zu vollziehen. Qualifizierung als Unternehmensziel zu begreifen, schafft durch die flexible Einstellung auf Zukunftsherausforderungen eine Win-Win-Situation für Arbeitnehmer und Arbeitgeber.

Die Investition in die Qualifikation der Mitarbeiter wird in der öffentlichen Diskussion oftmals als unsichere Strategie angesehen, weil die Fluktuation von qualifizierten Mitarbeitern in bestimmten Bereichen hoch ist. Der zeitliche und finanzielle Aufwand der Mitarbeiterqualifizierung ist danach betriebswirtschaftlich nicht zu rechtfertigen. Dieser Meinung scheinen die befragten Unternehmen nicht zu sein, da sie mehrheitlich ein klares Votum für die Weiterbildung ihrer Mitarbeiter abgeben. Eine gängige Praxis ist, aufwendige und teuere Weiterbildungen nach Abschluss vertraglicher Regelungen zu absolvieren, die die Mitarbeiter zeitlich befristet an den Arbeitgeber binden.

6.2.5 Akademisierung der MTA-Berufe als Gestaltungsansatz

Die Aufwertung und Professionalisierung der medizintechnischen Ausbildungsberufe durch eine Akademisierung und damit verbunden die Ausweitung des Tätigkeitsspektrums, eine Kompetenzerweiterung und verbesserte Karrieremöglichkeiten werden lediglich von knapp 28% der befragten Anwender als sehr wichtig bis wichtig bewertet. Knapp 70% der befragten Anwender stufen diese Debatte als weniger wichtig bis unwichtig ein. Nur 3% der Befragten machen hierzu keine Angaben (siehe Tabelle 28). Diese Einschätzung wird gleichermaßen bei den stationären wie ambulanten Leistungserbringern vertreten.

Tabelle 28: Bewertung der Tendenzen zur Akademisierung der medizinisch-technischen Ausbildungsberufe

Bewertungskategorie	Häufigkeit in %
Sehr wichtig	1,5
Ziemlich wichtig	4,6
Wichtig	21,5
Weniger wichtig	55,4
Unwichtig	13,8
Keine Angaben	3,1

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=65

Die hier aufgeführte Bewertung der Akademisierungstendenzen für medizintechnische Ausbildungsberufe erfolgte überwiegend von Vertretern anderer Berufsgruppen, oftmals Mediziner oder Verwaltungsleiter. Nur gut ein Viertel der befragten Anwender bewerten die Akademisierung der MTA-Berufe als eine zukunftsweisende Strategie.

Die Debatte zur Akademisierung der medizintechnischen Assistenzberufe wird regional mit unterschiedlicher Akzentuierung geführt. Für alle Regionen gilt allerdings, dass der überwiegende Anteil der befragten Anwender eine Akademisierung als weniger wichtig bis unwichtig einstuft. Lediglich in der Region Aachen halten sich die Befürworter und Gegner der Professionalisierungsdiskussion die Waage. Wie oben ausgeführt, sehen genau diese Anwender einen hohen Bedarf an Fort- und Weiterbildung für die medizintechnischen Berufe. In der Region Nürnberg-Erlangen hingegen sehen die Anwender keine Vorteile durch eine Akademisierung der TA-Berufe und bewerten die Debatte zu 100% als weniger bis unwichtig (siehe Abbildung 14).

Abbildung 14: Bewertung der Akademisierungstendenzen der MTA-Berufe gesamt und nach Regionen

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=59

Das in den Interviews diskutierte **System einer gestaffelten Qualifizierung**, welches auf einer grundständigen Ausbildung basiert und nach einer Phase der Berufspraxis eine Höherqualifizierung durch Akademisierung für bestimmte Aufgabenbereiche oder Positionen (Abteilungsleitungen, Lehrpersonal) vorsieht, wurde durchweg als sinnvoll bewertet. Wie aus den Gesprächen zu entnehmen ist, wird allerdings eine generelle Akademisierung der medizintechnischen Ausbildungsberufe als kritisch und z.T. unnötig angesehen. Nach Einschätzung der Interviewpartner bringt der Transfer der schulischen Ausbildung an die Fachhochschule nicht automatisch einen Qualifikationsgewinn mit sich. Zudem wird die Ausbildung von den Praktikern als qualitativ sehr hochwertig eingestuft, die im europäischen Vergleich mit anderen Ausbildungen von den Lerninhalten durchaus mithalten kann, auch wenn sie formal in den sekundären und nicht in den tertiären Bildungsbereich eingestuft ist.

Als wichtiger Aspekt in der Debatte wird von den Gegner der Akademisierung zum einem die Ausbildungsdauer benannt, d.h. ein Studium sollte nicht länger als die Ausbildungszeit dauern. Zum anderen werden die finanziellen Ressourcen angeführt, die gesteigerten Gehaltserwartungen von den Absolventen der Studiengänge können

in der aktuell angespannten finanziellen Situation im Gesundheitswesen nicht erfüllt werden.

Aus Sicht von Vertretern der betroffenen Berufsgruppen ist eine Akademisierung längst überfällig ist. Nach Ansicht des Deutschen Verbands Technischer Assistenten in der Medizin e.V. (dvta) muss in den nächsten Jahren eine Bildungslandschaft entwickelt werden, die mehr Transparenz und Flexibilität ermöglicht. Insbesondere die Brücke zwischen beruflicher Bildung und Hochschulbildung durch die partielle Akademisierung mit dem Ziel einer Aufstiegsqualifikation mit akademischen Abschluss und einer Kompetenzerweiterung ist ein wesentlicher Schritt zur Schaffung eines integrativen, transparenten Bildungskonzepts (dvta 2003) und zur Attraktivitätssteigerung des Berufsbildes durch verbesserte Karrieremöglichkeiten. Um eine adäquate Begleitung von Lernprozessen zu gewährleisten, ist es erforderlich, die Ausbildung der Lehrenden zu professionalisieren und zu akademisieren. Die Professionalisierung und Akademisierung ist im Zuge der Qualitätsentwicklung auch auf Leitungskräfte der diagnostischen Gesundheitsberufe auszudehnen (vgl. Kachler 2003a).

6.3 Fort- und Weiterbildung: Status quo und Zukunftsherausforderungen

Die kontinuierliche Qualifizierung der eigenen Mitarbeiter durch Fort- und Weiterbildung ist die zentrale Strategie, um den Qualifizierungsherausforderungen der Zukunft zu begegnen. Sie hat einen hohen Stellenwert bei der notwendigen Anpassung der Qualifikation an veränderte Anwender-/Unternehmensrealitäten und ermöglicht eine flexible Einstellung auf Zukunftsherausforderungen durch Kompetenzentwicklung.

6.3.1 Weiterbildung auf dem Prüfstand

Wie die Auswertung gezeigt hat (vgl. Kapitel 6.2.4), setzen die befragten Unternehmen aus dem Gesundheitswesen als strategisches Mittel zur Sicherung des Fachkräftebedarfs und zur Bewältigung von steigenden beruflichen Anforderungen insbesondere auf die Fort- und Weiterbildung ihrer Mitarbeiter.

Das Spektrum an Weiterbildungsmöglichkeiten ist vielfältig und zeichnet sich in vielen Bereichen durch eine hohe Nutzung aus. In Tabelle 29 ist aufgeführt, mit welcher

Häufigkeit die abgefragten Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten von den Anwendern genutzt werden, um aktuelles Wissen aufzunehmen, in die Arbeitsprozesse zu implementieren und so den wachsenden neuen Anforderungen gerecht zu werden und wie diese bewertet werden. Am häufigsten werden ‚Externe Kurse, Seminare, Lehrgänge' mit 78,5% als Weiterbildungsmöglichkeit genutzt und 41,5% der befragten Anwender stufen diese Maßnahme als besonders geeignet ein. An zweiter Stelle wird der Besuch von Fachtagungen und Messen mit 72% genannt.

Tabelle 29: Nutzung und Eignung von Weiterbildungsmöglichkeiten

Weiterbildungsmöglichkeit	Häufigkeiten in %	
	Wird genutzt	Besonders geeignet
Fachtagungen/Messen	72,3	23,1
Interne Kurse/Seminare/Lehrgänge	46,2	13,8
Externe Kurse/Seminare/Lehrgänge	78,5	41,5
Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen	56,9	30,8
Weiterbildung am Arbeitsplatz	72,3	26,2
Fachpublikationen/Fachzeitschriften	63,1	15,4
Arbeitsplatzwechsel (Job-Rotation)	35,4	20,0
E-Learning-Angebote	9,2	3,1

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=65

Neben der Nutzung bestimmter Weiterbildungsmöglichkeiten wurde die besondere Eignung dieser Angebote abgefragt (siehe Tabelle 29). Auffällig ist die große Diskrepanz zwischen der häufigen Nutzung verschiedener Wege zur Fort- und Weiterbildung und deren jeweils eher mäßiger Bewertung als geeignetes Instrument.

Betrachtet man das Antwortverhalten der Anwender auf die Frage „Welche Weiterbildungsmöglichkeiten nutzen Sie und welche sehen Sie als besonders geeignet an" nach **Betriebsart**, zeigt sich, dass insgesamt gesehen mehr stationäre Leistungserbringer Weiterbildungsangebote nutzen als ambulante (siehe Tabelle 30). Zudem zeigt sich, dass je nach Leistungssektor eine unterschiedlich starke Nutzung der verschiedenen Weiterbildungswege vorliegt. Lediglich bei der Nutzung von Job-Rotation und E-Learning-Angeboten liegen die Anteilswerte der niedergelassenen Mediziner über denen des stationären Bereichs.

Tabelle 30: Genutzte Weiterbildungsmöglichkeiten[23] nach Betriebsart Krankenhaus und Facharztpraxis

Genutzte Weiterbildungsmöglichkeit	Betriebsart	
	Krankenhaus	Facharztpraxis
Fachtagung/ Messen	88,5	61,3
Interne Kurse/ Seminare/ Lehrgänge	42,3	38,7
Externe Kurse/ Seminare/ Lehrgänge	84,6	74,2
Erfahrungsaustausch m. Fachkollegen	69,2	51,6
Weiterbildung am Arbeitsplatz	73,1	71,0
Fachpublikationen	73,1	54,8
Arbeitsplatzwechsel (Job-Rotation)	15,4	45,2
E–Learning-Angebote	7,7	9,7

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=60

Nur wenige der befragten Anwender bewerten die genutzten Weiterbildungsmöglichkeiten – unabhängig von der Betriebsart – als besonders geeignet ein (siehe Tabelle 31). Die Nutzung und Bewertung der einzelnen Weiterbildungswege klafft enorm auseinander. Insgesamt gesehen, liegt der Grad der Zufriedenheit bei den Facharztpraxen deutlich über dem der Krankenhäuser. Lediglich der ‚Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen' wird relativ gesehen von den stationären Leistungserbringern besser bewertet als von den ambulanten.

Tabelle 31: Besonders geeignete Weiterbildungsmöglichkeiten nach Betriebsart Krankenhaus und Facharztpraxis

Besonders geeignete Weiterbildungsmöglichkeiten	Betriebsart	
	Krankenhaus	Facharztpraxis
Fachtagung/ Messen	11,5	29,0
Interne Kurse/ Seminare/ Lehrgänge	11,5	16,1
Externe Kurse/ Seminare/ Lehrgänge	42,3	38,7
Erfahrungsaustausch m. Fachkollegen	42,3	19,4
Weiterbildung am Arbeitsplatz	23,1	35,5
Fachpublikationen	11,5	19,4
Arbeitsplatzwechsel (Job-Rotation)	7,7	32,3
E–Learning-Angebote	-	3,2

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=60

[23] Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird hier der Begriff Weiterbildungsmöglichkeiten verwendet, gemeint sind allerdings stets Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten.

Analysiert man das entsprechende Nutzung- und Bewertungsverhalten der Anwender nach **Beschäftigungsgrößenklassen** so zeigt sich, dass sich insbesondere die Kleinstunternehmen mit weniger als 10 Mitarbeitern in ihrem Weiterbildungsverhalten von den größeren Unternehmen unterscheiden. Im Vergleich zu den anderen Beschäftigungsgrößenklassen nehmen die Mitarbeiter der Kleinstunternehmen nicht so häufig an Weiterbildungen teil, wie die Beschäftigten der anderen Unternehmen. Es werden äußerst selten interne Angebote zur Qualifizierung genutzt, da aufgrund der geringen Mitarbeiteranzahl die Kosten für diese Maßnahmen zu hoch sind und zudem der Praxisbetrieb nicht parallel aufrechterhalten werden kann. Gerade diese Kleinstunternehmen scheinen aber besonders aufgeschlossen zu sein, um neue Wege der Weiterbildung zu gehen. Immerhin gut 15% der Kleinstunternehmen geben an, diese E-Learning-Angebote zu nutzen und nehmen damit unter den befragten Anwendern eine Vorreiterrolle eine. Insgesamt stehen sie dieser innovativen Qualifizierungsform deutlich aufgeschlossener gegenüber, als die anderen Unternehmen.

Bei der Bewertung der Weiterbildungsmöglichkeiten nach Beschäftigungsgrößenklassen zeigt sich ebenso wie bei der Darstellung der einfachen Häufigkeiten eine große Diskrepanz zwischen Nutzung und Bewertung der Weiterbildungswege. Nur in wenigen Fällen wird ein positiver Zusammenhang von Nutzungsverhalten und Bewertung festgestellt. So nutzen beispielsweise 54,5% der Unternehmen mit 10 bis 19 Mitarbeitern die Job-Rotation und 45,5% bewerten diese Weiterbildungsmöglichkeit als besonders geeignet. Der Erfahrungsaustausch mit Kollegen wird von 75% der Großeinrichtungen genutzt, 62,5% stufen diese Aktivitäten als besonders geeignet ein.

Betrachtet man die Nutzung und Eignung von Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten auf **regionaler Ebene**, so zeigt sich, dass Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen von den befragten Anwendern aller Regionen stark genutzt werden. Regionale Unterschiede bestehen in der graduellen Nutzung der verschiedenen Weiterbildungsoptionen (siehe Tabelle 32). Die farbigen Felder stellen das Ranking der genutzten Weiterbildungsmöglichkeiten innerhalb der Regionen dar. In den Regionen Aachen und Nürnberg-Erlangen werden verschiedene Angebote von allen befragten Anwendern genutzt.

Tabelle 32: Genutzte und besonders geeignete Weiterbildungsmöglichkeiten nach Regionen

Region / Weiterbildung	Aachen		München		Nürnberg/ Erl.		Ruhrgebiet	
	genutzt	geeign.	genutzt	geeign.	genutzt	geeign.	genutzt	geeign.
Fachtagung/ Messen	66,7	50,0	71,4	35,7	100,0	40,0	69,4	13,9
Interne Kurse/ Seminare/ Lehrg.	50,0	16,7	42,9	14,3	60,0		47,2	16,7
Externe Kurse/ Seminare/ Lehrg.	83,3	83,3	64,3	28,6	100,0	40,0	83,3	41,7
Erfahrungsaustausch Fachkolleg.	100,0	33,3	42,9	28,6	80,0	20,0	52,8	33,3
Weiterbildung am Arbeitsplatz	100,0	16,7	78,6	50,0	80,0	20,0	63,9	22,2
Fachpublikationen	66,7	33,3	64,3	21,4	60,0	20,0	66,7	8,3
Arbeitsplatzwechsel (Job-Rotation)	83,3	33,3	42,9	28,6	40,0	20,0	25,0	16,7
E-Learning-Angebote	33,3		7,1		20,0	40,0	5,6	

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=61
Legende: Ranking: Platz 1, Platz 2, Platz 3

Die genutzten Weiterbildungsmöglichkeiten fokussieren insbesondere auf die Bereiche „externe Kurse, Seminare, Lehrgänge“, „Fachtagungen, Messen“ und „Weiterbildung am Arbeitsplatz“. Job-Rotation im Sinne eines strukturierten Tätigkeitswechsels zum Erwerb neuer Kenntnisse und Fähigkeiten bzw. zum Erhalt und Training bestehender Kenntnisse wird lediglich in der Region Aachen von einem Großteil der Anwender genutzt. Dieses kann damit zusammenhängen, dass überwiegend niedergelassene Radiologen geantwortet haben. Im Bereich der Radiologie ist die Job-Rotation eine häufig genutzte Form der Arbeitsorganisation, die gleichzeitig der Qualifizierung dient.

Diese große Diskrepanz zwischen Nutzung und Bewertung der verschiedenen Weiterbildungsmöglichkeiten ergibt sich auch in der regionalen Betrachtung. Nur in einem einzigen Fall herrscht Übereinstimmung und zwar ist das die Nutzung und Bewertung von externen Kursen, Seminare und Lehrgänge der Anwender in der Region Aachen. Die Akteure der Regionen Aachen und Nürnberg-Erlangen nutzen zwar rein numerisch die meisten Weiterbildungsmöglichkeiten, stufen diese aber auf der anderen Seiten am seltensten als geeignet ein.

Wie die Befragung ergeben hat, hat neben der Nutzung von verschiedenen ‚organisierten/offiziellen' Weiterbildungsangeboten wie Kursen, Veranstaltungen etc. das **kontinuierliche Lernen im Arbeitsprozess** einen großen Stellenwert für Unternehmen aus dem Gesundheitswesen, unabhängig von Betriebsart, Unternehmensgröße oder regionaler Ansässigkeit. Weiterbildung am Arbeitsplatz durch ‚learning on the job', Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen, studieren von Fachpublikationen werden genutzt, um in informellen Lernprozessen eine stetige Auffrischung der Qualifikation zu erreichen. Insbesondere bei radiologischen Facharztpraxen und entsprechenden Kliniken bzw. Abteilungen in stationären Einrichtungen ist Job-Rotation ein fester Bestandteil der Arbeitsorganisation, der einer permanenten Weiterqualifizierung des Personals dient. Oftmals wird diese Qualifizierung eng mit betrieblichen Abläufen z.B. der Bedienung von computergesteuerten Großgeräten verknüpft. Somit wird berufliche Weiterbildung zur Querschnittsaufgabe, die innerhalb eines Arbeitsteams durch Experten/Multiplikatoren funktioniert. Wissenserwerb und Wissensweitergabe, d.h. Lernen und Lehren, wird auf diese Weise miteinander vernetzt. Dabei ist jeder Mitarbeiter Lernender und Lehrender zugleich, Wissensmonopole gehören der Vergangenheit an. Wissen über innovative Verfahren und Technologien, über neue fachliche Themen diffundiert so in die Breite. Der direkte Einsatz des Erlernten erfolgt in der Praxis durch Learning-by-doing.

Es wird deutlich, dass die Beherrschung neuer Technologien und Verfahren nicht ausreicht, um die heutige und zukünftigen Ansprüchen bei der Anwendung von Medizintechnik zu entsprechen. Die Integration von Arbeitsaufgaben, Team- und Kommunikationsfähigkeit, Flexibilität und lebenslanges Lernen bestimmen heute ebenso den Arbeitsalltag, wie das „medizinisch-technische Handwerkszeug" (vgl. Bosch 2005).

In der Gesamtbetrachtung ergibt sich ein scheinbar widersprüchliches Bild. Einerseits wird Weiterbildung als die zentrale und zukunftsgerichtete Strategie eingestuft, um den zwingend notwendigen Qualifizierungsbedarf zu decken. Andererseits werden die bestehenden Angebote und die genutzten Maßnahmen als überwiegend nicht geeignet bewertet. Diese enorme Diskrepanz zwischen der Nutzung und der Bewertung von Fort- und Weiterbildungsangeboten verlangt Aufklärung.

An dieser Stelle kann keine weitergehende Analyse des Nutzungsverhaltens von Weiterbildungsmöglichkeiten und dessen oftmals mäßige bis schlechte Bewertung

vorgenommen werden. Augenscheinlich ist aber, dass es auf der Nutzer- und wahrscheinlich auch auf der Anbieterseite von Weiterbildungsangeboten einen großen Verbesserungsbedarf gibt und damit ein beträchtliches Potenziale zur Optimierung der Angebote. Die vorhandenen personellen und finanziellen Ressourcen für Fort- und Weiterbildungsaktivitäten und damit die Qualifizierungsbestrebungen des Personals sollten zielgerichteter eingesetzt und am tatsächlichen Bedarf der Anwender ausgerichtet werden, um Weiterbildung als strategisches Mittel zur Erreichung von Zukunftsfähigkeit zu nutzen.

In weiteren Untersuchungen ist zu klären, unter welchen Bedingungen Weiterbildung in der Praxis als probates Mittel für eine zukunftsfähige Qualifizierung geeignet ist. Wo Probleme liegen und wie Weiterbildungsangebote bedarfsorientierter gestaltet werden können.

6.3.2 Der zukünftige Fort- und Weiterbildungsbedarf

Neben der Identifizierung und Beschreibung von Qualifikationsdefiziten ist die inhaltliche Konkretisierung des Fort- und Weiterbildungsbedarfs die Ausgangsbasis, um eine bedarfsgerechte und zukunftsfähige Qualifizierung ermitteln und gestalten zu können. Im Folgenden sollen Aussagen zum zukünftigen **Fort- und Weiterbildungsbedarf** für die Berufsbilder Medizintechniker und MTA getroffen werden.

Die befragten Anwender haben für die Berufsgruppen Medizintechniker und MTA Qualifizierungsinhalte benannt, denen sie eine wichtige Rolle bei der Bewältigung der Zukunftsherausforderungen zuordnen (siehe Tabelle 33, Tabelle 36). Insgesamt gesehen stufen die befragten Anwender den Qualifizierungsbedarf bei den MTA-Berufen höher ein als bei den Medizintechnikern. Dieses ist allerdings auch auf die höhere Beschäftigungshäufigkeit der MTA im Vergleich zu den Medizintechnikern bei den Untersuchungsteilnehmern zurückzuführen. Den größten Bedarf an Fort- und Weiterbildung sehen die Anwender für die untersuchten Berufsbilder im EDV/IT-Bereich. Diesem Bereich wird zukünftig eine außerordentlich wichtige Rolle bei den medizintechnischen Entwicklungen und Anwendungen zugemessen. So wird auch in der „Studie zur Situation der Medizintechnik in Deutschland“ (BMBF 2005) die ‚Computerisierung’ als eine von drei prägenden Zukunftsdimensionen in der Medizintechnik beschrieben.

Um passgenaue Aussagen zu den Qualifizierungsbedarfen für die ausgewählten Berufsbilder treffen zu können, stützten sich die nachfolgenden Aussagen schwer-

punktmäßig auf die Analyse nach Haupteinsatzort, d.h. für die Medizintechniker wird der Qualifizierungsbedarf der Krankenhäuser und für die MTA der der Facharztpraxen und der Krankenhäuser dargestellt.

6.3.3 Qualifizierungsbedarf für Medizintechniker

Nach Häufigkeit der Nennung aller befragten Anwender sehen diese für Medizintechniker an erster Stelle einen Weiterbildungsbedarf im Bereich EDV-Kenntnisse und medizinisch-technische Fachkenntnisse gefolgt von der Wartung medizintechnischer Geräte und der Kommunikationsfähigkeit (siehe Tabelle 33).

Tabelle 33: Bedarf an Fort- u. Weiterbildung für Medizintechniker

Qualifizierungsbedarf für Medizintechniker	Anwender gesamt	Krankenhaus
Medizintechn. Fachkenntnisse	21,5	**42,9**
Med. Fachkenntnisse	15,4	33,3
Allgm. Geräteschulungen	12,3	38,1
Wart. medizintechnischer Geräte	20,0	**52,4**
Umgang m. Telemedizin	10,8	23,8
Fremdsprachenkenntnisse	6,2	14,3
EDV-Kenntnisse	21,5	**47,6**
Teamfähigkeit	13,8	28,1
Kommunikationsfähigkeit	20,0	**47,6**

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=65

Neben der allgemeinen Bedarfseinschätzung ist es von besonderem Interesse, die Anforderungen der Krankenhäuser - als relevanter Arbeitgeber - an die Qualifizierung von Medizintechnikern zu benennen. Sie sehen einen deutlich höheren Weiterbildungsbedarf und setzen andere Prioritäten als die übrigen befragten Anwender (siehe Tabelle 33). Die befragten Krankenhäuser konstatieren insbesondere einen Fort- und Weiterbildungsbedarf im **Bereich ‚Wartung medizinisch-technischer Geräte'**. Diese Kernaufgabe für Medizintechniker wird zukünftig nicht nur immer wichtiger und anspruchsvoller, weil die Medizinprodukte über immer ausgefeiltere und innovative Technologien verfügen, sondern auch weil viele Krankenhäuser im Zuge der Kosteneinsparungen die Eigeninstandhaltungsquote erhöhen möchten. Neben einer hohen Fachkompetenz zur Bewirtschaftung der medizintechnischen Anlagegüter und Medizinprodukte von der Beschaffungsberatung bis zur deren Reparatur sehen die be-

fragten Anwender maßgeblich einen Qualifizierungsbedarf bei den **EDV-Kenntnissen**. Das gilt für fast jedes zweite Krankenhaus. Die in der BMBF-Studie beschriebene Zukunftsdimension Computerisierung (BMBF 2005, siehe oben) findet schon heute ihren Niederschlag im Arbeitsalltag. Der Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien wird zukünftig immer wichtiger werden. In absehbarer Zeit werden sich Medizintechniker verstärkt um digitale Software- und Hardwaresteuerung, Mikrocomputertechnik, Vernetzung von Gerätekomponenten und von Medizinprodukten, telemedizinische Anwendungen etc. kümmern.

Analog zum EDV-technischen Qualifizierungsbedarf wird auch die **Kommunikationsfähigkeit** als Defizitbereich eingestuft. Auch hier kommt die Hälfte der befragten Krankenhäuser zu dem Schluss, dass ein hoher Verbesserungsbedarf besteht. Diese Einschätzung ist ein klares Signal, dass das „Kellerdasein“[24] von Medizintechnik-Abteilungen obsolet ist und die zukünftigen Aufgabenbereiche der Medizintechnik im Krankenhaus, die über die (isolierte) reine Wartung und Instandhaltung von medizinisch-technischen Geräten sowie von Einhalten von gesetzlichen Vorschriften hinausgehen. Die funktionalen Einzelbereiche werden stärker in einen dynamischen und problemorientierten Prozessablauf in Diagnose, Therapie und Prävention eingebunden und miteinander vernetzt werden (Job-Enlargement).

An vierter Stelle stehen die medizintechnischen Fachkenntnisse. Nahezu jede vierte Einrichtung stuft den Umgang mit Telemedizin als verbesserungswürdig ein. Hingegen sehen nur ca. 14% der Krankenhäuser einen Qualifizierungsbedarf ihrer Medizintechniker im Bereich Fremdsprachen.

Diese Bedarfseinschätzung deckt sich mit den formulierten Qualifikationsdefiziten für die Berufsgruppe der Medizintechniker. Hier haben die Krankenhäuser insbesondere die fachübergreifenden und fachlichen Qualifikationen bemängelt (vgl. Kap. 6.2.3). Der hier abgebildete Qualifizierungsbedarf weist deutlich darauf hin, dass nicht nur die technische Seite der Berufsausübung wichtig ist, sondern das diese in einen umfassenden Arbeitsprozess eingebettet ist, der letzten Endes dazu beiträgt die Kernaufgabe einer optimalen Patientenversorgung zu erfüllen. Auch der geforderte Qualifizierungsbedarf an medizinischen Fachkenntnissen zeigt eine Verschiebung/Ausweitung des Tätigkeitsfeldes in Richtung prozessorientierter Arbeitsweise. So muss beispielsweise neben der Wartung und Reparatur von Medizinprodukten

---

[24] Anmerkung der Verfasserin: Viele Medizintechnik-Abteilungen sind im Untergeschoss von Krankenhäusern beheimatet.

der optimale Geräteeinsatz am Patient gewährleistet sein. In Zukunft werden also Qualifikationen benötigt, die medizintechnisches Fachwissen und EDV-Kenntnisse mit medizinischen Wissen und Kenntnissen über Workflow-Prozesse im Krankenhaus verbinden.

Qualifizierungsbedarf nach Haupteinsatzbereichen

Um dezidiertere Angaben über den Qualifizierungsbedarf treffen zu können, wurde eine Korrelation zwischen dem Qualifizierungsbedarf für Medizintechniker und ausgewählten Haupteinsatzbereichen für medizintechnisches Personal durchgeführt.

Tabelle 34: Korrelation zwischen Fort- und Weiterbildungsbedarf für Medizintechniker und ausgewählten Haupteinsatzgebieten

Medizintechniker	**Ausgewählte Haupteinsatzbereiche für medizintechnisches Personal**						
Fort- und Weiterbildungsbedarf	**Radiologie**	**Laborbereich**	**Endoskopie**	**Anästhesie/OP**	**Intensivmedizin**	**Haustechnik**	**Gesamt**
Medizintechnische Fachkenntnisse	24,5	39,1	43,8	40,0	**63,6**	33,3	21,5
Med. Fachkenntnisse	15,1	30,4	43,8	33,3	36,4	16,7	15,4
Allgem. Geräteschulungen	13,2	26,1	37,5	33,3	45,5	33,3	12,3
Wartung medizintechnischer Geräte	17,0	30,4	**50,0**	33,3	**54,5**	**71,4**	20,0
Umgang m. Telemedizin	11,3	8,7	25,0	26,7	36,4	0	10,8
Fremdsprachenkenntnisse	5,7	8,7	25,0	26,7	36,4	16,7	6,2
EDV-Kenntnisse	20,8	43,5	**56,3**	46,7	**54,5**	**57,1**	21,5
Teamfähigkeit	13,2	30,4	**56,3**	46,7	**63,6**	28,6	13,8
Kommunikationsfähigkeit	20,8	39,1	**56,3**	**53,3**	**72,7**	**50,0**	20,0

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=65

Der Tabelle 34 ist zu entnehmen, dass die befragten Anwender für bestimmte Einsatzgebiete einen z.T. sehr hohen Bedarf an Fort- und Weiterbildung für die Berufsgruppe Medizintechniker sehen. D.h. die Qualifizierungsanforderungen differen-

zieren stark zwischen den verschiedenen Bereichen. So sind insbesondere für die Haupteinsatzgebiete Intensivmedizin, Endoskopie, Anästhesie/OP und auch der Bereich Haus-, Medizintechnik sehr hohe Qualifizierungsbedarfe geäußert worden. Knapp 64% der Anwender, die die Intensivmedizin als Haupteinsatzgebiet angeben haben, benennen einen Qualifizierungsbedarf im Bereich der medizintechnischen Fachkenntnisse für Medizintechniker. Die Wartung von medizintechnischen Geräten wird ebenfalls für die Bereiche Haustechnik, Intensivmedizin und Endoskopie hoch eingeschätzt. EDV-Kenntnisse, Team- und Kommunikationsfähigkeit werden für die oben erwähnten Haupteinsatzgebiete als sehr stark verbesserungswürdig eingestuft. Der Spitzenwert der Nennungen bezieht sich auf den Einsatzort Intensivmedizin, knapp 73% der Anwender sehen hier einen Verbesserungsbedarf in den kommunikativen Fähigkeiten der Medizintechniker. Gerade die hohen Quoten an geforderten außerfachlichen und fachübergreifenden Qualifizierungsinhalten zeigt, dass mit der fortschreitenden Hochtechnisierung im Anwenderbereich, ein reibungsloser Ablauf bei der Behandlung von Patienten neben dem fachlichen Know-how auch auf einer abgestimmten prozessbezogenen Arbeitsweise im interdisziplinären Team basiert. Neben einer funktionierenden Interaktion über medizinische, medizintechnische bzw. fachliche Inhalte ist die soziale sowie die personale Kompetenz unerlässlich, um in einem Arbeitsteam gemeinsam eine gute Prozess- und Ergebnisqualität herstellen zu können. Kommunikation übernimmt zum Beispiel in diesem Kontext eine Bindeglied- und Brückenfunktion zwischen Technik und Mensch/Patient.

Qualifizierungsbedarf nach Regionen

Der Bedarf an Fort- und Weiterbildung für Medizintechniker wird regional unterschiedlich eingestuft, Tabelle 35 zeigt die Einschätzung der Anwender.

Tabelle 35: Einschätzung des Fort- und Weiterbildungsbedarfs für Medizintechniker nach Regionen

Qualifikationsbedarf	München	Nürnb./E.	Ruhrgebiet	Gesamt
Medizintech. Fachkenntnisse	25,0	25,0	25,0	21,5
Medizinische Fachkenntnisse	8,3	25,0	21,9	15,4
Allgemeine Geräteschulung	16,7	25,0	9,4	12,3
Wartung medtech. Geräte	25,0	50,0	18,8	20,0
Umgang mit Telemedizin	8,3		15,6	10,8
Fremdsprachenkenntnisse		25,0	6,3	6,2
EDV-Kenntnisse	8,3	25,0	34,4	21,5
Teamfähigkeit	8,3	25,0	18,8	13,8
Kommunikationsfähigkeit	25,0	25,0	21,9	20,0

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=65

Im Ruhrgebiet konzentriert sich der formulierte Qualifizierungsbedarf für Medizintechniker auf die Bereiche EDV, medizintechnische und medizinische Fachkenntnisse und Kommunikationsfähigkeit. Im Bereich ‚Umgang mit Telemedizin' wird im Ruhrgebiet ein höherer Qualifizierungsbedarf gesehen als in den anderen Untersuchungsregionen. In Nürnberg-Erlangen zeigt sich ein Schwerpunkt im Bereich der Wartung medizintechnischer Geräte, zudem fordern hier 25% der Anwender verbesserte Fremdsprachenkenntnisse, im Durchschnitt sind es demgegenüber nur gut 6% der Anwender. In München fordern die Anwender einen Verbesserungsbedarf im Bereich der medizintechnischen Fachkenntnisse, der Wartung medizintechnischer Geräte und der Kommunikationsfähigkeit. Die Ergebnisse aus der Region Aachen wurden nicht aufgeführt, weil die teilnehmenden Anwender bei dieser Fragestellung eine sehr zurückhaltende Einschätzung abgegeben haben. Grund hierfür ist sicherlich, dass sie überwiegend aus dem ambulanten Bereich kommen, in dem die Berufsgruppe der Medizintechniker eine untergeordnete Rolle spielt.

6.3.4 Qualifizierungsbedarf für MTA

Für die MTA-Berufe sehen alle befragten Anwender insbesondere bei den EDV-Kenntnissen, den medizinischen Fachkenntnissen und in der Kommunikationsfähigkeit inhaltliche Schwerpunkte für eine verbesserte Qualifizierung durch Fort- und Weiterbildung (siehe Tabelle 36).

Differenziert man den Qualifizierungsbedarf für medizinisch-technische Assistenten nach den **Betriebsarten Krankenhaus und Facharztpraxis**, so zeigt sich ein deutli-

cher Unterschied in der Einschätzung des Qualifizierungsbedarfs von ambulanten und stationären Leistungserbringern (siehe Tabelle 36). Die niedergelassenen Ärzte sehen einen Qualifizierungsbedarf, der um ein vielfaches höher liegt als ihre Kollegen aus dem stationären Krankenhausbereich. Beispielsweise benennen gut 73% der niedergelassen Ärzte einen Qualifizierungsbedarf im EDV-Bereich, dasselbe fordern knapp 24% der stationären Anwender. Auch der Qualifizierungsbedarf für die anderen abgefragten Themen wird ähnlich unterschiedlich bewertet.

Tabelle 36: Bedarf an Fort- u. Weiterbildung für MTA allgemein und nach ausgewählten Betriebsarten

Qualifizierungsbedarf für MTA	Anwender ges.	Facharztpraxis	Krankenhaus
Medizintechn. Fachkenntnisse	29,2	**50,0**	14,3
Med. Fachkenntnisse	**35,4**	**57,7**	14,3
Allgem. Geräteschulungen	21,5	30,8	**19,0**
Wart. medizintechn. Geräte	10,8	19,2	9,5
Umgang m. Telemedizin	26,2	**46,2**	9,5
Fremdsprachenkenntnisse	13,8	15,4	9,5
EDV-Kenntnisse	**44,6**	**73,1**	**23,8**
Teamfähigkeit	29,2	**46,2**	14,3
Kommunikationsfähigkeit	**32,3**	**53,8**	**19,0**

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=65

Die beruflichen Anforderungen der MTA haben in den letzten Jahren insbesondere im EDV-Bereich verändert. Die zunehmende „IT-Durchdringung“ der Arbeit wird zum einen durch die Verwendung von EDV-gestützten Informations- und Kommunikationssystemen verursacht. Noch stärker wirkt die Nutzung von EDV-gestützten Medizingeräten und deren Vernetzung. Wie die Befragung zeigt, bereiten die bestehenden Ausbildungsgänge – zumindest für den Facharztpraxisbereiche – nur unzureichend auf die bestehenden und zukünftigen Erfordernisse im Bereich EDV vor.

Insbesondere bei älteren Arbeitnehmern wird neben den fachspezifischen Defiziten an EDV-Kenntnissen ein Defizit bei den PC-Anwendungen im Rahmen der Windows-Office-Programme konstatiert (siehe BMBF 2002, Aussage Experteninterviews). Bei den jüngeren Arbeitnehmern ist hingegen ein „Generationswechsel“ für die Standardanwendungen im Windows-Office-Bereich zu registrieren, d.h. ihnen ist aus dem schulischen und privaten Bereich die Verwendung von PCs geläufig.

Insbesondere die ambulant tätigen Facharztpraxen, die als eigenständige (betriebswirtschaftliche) Einheit tätig sind und nicht als eine Abteilung in einem größerem Kontext arbeiten, stellen an die Qualifizierung ihrer Mitarbeiter neben hohen Anforderungen an die fachliche und technologische Kompetenz auch große Ansprüche an die außerfachlichen Fähigkeiten, speziell an die sozialen und personalen Kompetenzen. Mehr als die Hälfte der befragten Arztpraxen sehen eine Fort- und Weiterbildungsbedarf in der Kommunikationsfähigkeit und fast jede zweite Praxis in der Teamfähigkeit ihres Personals.

Um den hohen Fort- und Weiterbildungsbedarf von radiologischen Facharztpraxen differenziert darzustellen, zeigt Tabelle 37 den entsprechenden Qualifizierungsbedarf nach Beschäftigtenanzahl. Unabhängig von der Mitarbeiteranzahl setzen Praxen ähnliche Prioritäten bei der Qualifizierung im Bereich der fachlichen Kompetenzen, der EDV-Kenntnisse und der Teamfähigkeit. Kleinstunternehmen bis zu 10 Beschäftigte besetzen innovative Themen wie z.B. den Umgang mit Telemedizin zurückhaltender als die größeren Praxen. Radiologische Facharztpraxen mit 10 bis 49 Mitarbeitern formulieren für dieses Thema einen hohen Weiterbildungsbedarf. Teleradiologische Anwendungen wie teleradiologische Konzile werden in der Praxis – z.B. in der vernetzenden Zusammenarbeit von Fachärzten mit Krankenhäusern – immer wichtiger. Die Hälfte der Unternehmen mit 10 bis 19 Mitarbeitern bzw. zwei Drittel der befragten Unternehmen mit 20 bis 49 Mitarbeitern sehen für den telemedizinischen Anwendungsbereich einen Weiterbildungsbedarf für medizintechnischen Assistenten. Aufgrund der überschaubaren Unternehmensgröße scheinen z.B. Kommunikationsvorgänge reibungsloser abzulaufen als in größeren Praxen. So formuliert z.B. nur jede dritte Kleinstpraxis einen entsprechenden Verbesserungsbedarf, bei den Praxen mit 10 bis 19 Beschäftigten sind es hingegen 60%. Fremdsprachenkenntnisse hingegen werden bei den kleinen Unternehmen als nicht so relevant für diese Berufsgruppe erachtet bzw. die bestehenden Kenntnisse werden als hinreichend für das Tätigkeitsfeld eingestuft.

Tabelle 37: Bedarf an Fort- u. Weiterbildung für MTA von radiologischen Facharztpraxen nach Beschäftigungsgrößenklassen

Fort- u. Weiterbildungsbedarf	Facharztpraxen nach Beschäftigungsgrößenklassen			
	unter 10	10 - 19	20 - 49	Gesamt
Medizintechnische Fachkenntnisse	54,5	40,0	44,4	**50,0**
Medizinische Fachkenntnisse	45,5	60,0	66,7	**57,7**
Allgemeine Geräteschulung	27,3	30,0	22,2	30,8
Wartung medizintechnischer Geräte	9,1	20,0	11,1	19,2
Umgang mit Telemedizin	18,2	50,0	66,7	**46,2**
Fremdsprachenkenntnisse	9,1	30,0		15,4
EDV-Kenntnisse	63,6	80,0	66,7	**73,1**
Teamfähigkeit	45,5	50,0	44,4	**46,2**
Kommunikationsfähigkeit	36,4	60,0	44,4	**53,8**

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=34

Legende: = Ranking 1. Platz = Ranking 2. Platz = Ranking 3. Platz

Die Untersuchung zeigt deutlich, dass zukünftig von MTAs neben dem medizinisch-technischem und medizinischem Know-how für einen reibungslosen Einsatz von Medizinprodukten sowie für die EDV-basierten Anwendung von innovativen Verfahren verstärkt soziale und personale Kompetenzen gefordert sind, um die Schnittstellen zwischen Technik und Patient, zwischen Medizinern, Technikern und anderen Berufsgruppen sowie innerhalb des Teams zu überwinden. Medizinisch-technisches Assistenzpersonal muss nicht nur beruhigend auf einen Patient während einer Untersuchung mit einem Großgerät einwirken, es muss gleichzeitig fachlich und technisch interagieren, den Untersuchungs-/bzw. Behandlungsablauf durchführen und kontrollieren, ggf. Fehlermeldungen richtig einordnen und entsprechenden Support veranlassen. Außerdem kommunikative und soziale Fähigkeiten im Rahmen von innerbetrieblichen Qualifizierungsmaßnahmen als Experte einsetzen, um Wissen effektiv an die Teamkollegen weiterzugeben (siehe Kap. 6.3.1).

Betrachtet man den **Fort- und Weiterbildungsbedarf nach regionaler Herkunft** der Anwender (siehe Tabelle 38), so zeigt sich, dass die Anwender im Raum Aachen einen sehr hohen Qualifizierungsbedarf für diese Berufsgruppe sehen. Dieses Ergebnis geht Hand in Hand mit den formulierten Qualifizierungsdefiziten für diese Berufsgruppe und den Schwierigkeiten qualifiziertes medizintechnisches Personal zu rekrutieren. Die Gründe für diese Einschätzung konnten nicht aus der schriftlichen Befragung geschlussfolgert werden, Erklärungsansätze haben sich - wie weiter oben

bereits vorgestellt - aus den Interviews mit Akteuren aus dem Raum Aachen Region ergeben (vgl. Kap. 6.2.2). Die Anwender aus München sehen einen Verbesserungsbedarf bei den EDV-Kenntnissen und den medizinischen Fachkenntnissen, die Fremdsprachenkenntnisse ihres MTA-Personals hingegen werden als hinreichend eingestuft. Auch die Akteure aus dem Ruhrgebiet sehen einen dringenden Bedarf in der Verbesserung der EDV-Kenntnisse, gefolgt von aktualisiertem medizintechnischem Know-how. Die Anwender aus Nürnberg-Erlangen formulieren im Vergleich zu den anderen Akteuren einen relativ geringen Fort- und Weiterbildungsbedarf für ihr medizintechnisches Assistenzpersonal. Wie in Kapitel 6.2.2 ausgeführt wurde, haben in Nürnberg-Erlangen nur 20% der Anwender Schwierigkeiten qualifiziertes Personal zu rekrutieren. Aufgrund der besonderen Standortbedingungen des ‚Medical Valley' mit einer großen medizintechnischen Kompetenzdichte scheint es Ausstrahleffekte hinsichtlich der Qualität der Bewerber und des Qualifizierungsniveaus der Mitarbeiter zu geben. Auffällig ist allerdings, dass die Anwender aus Nürnberg-Erlangen ihrem Personal nicht das „beste Zeugnis" ausstellen, wenn es darum geht, mit steigenden beruflichen Anforderungen umzugehen.

Tabelle 38: Einschätzung des Fort- und Weiterbildungsbedarfs für MTA-Berufe nach Regionen

Qualifizierungsbedarf	Aachen	München	Nürnb./E.	Ruhrgeb.	Gesamt
Medizintech. Fachkenntn.	66,7	25,0		37,5	29,2
Medizin. Fachkenntnisse	100,0	41,7	25,0	34,4	35,4
Allgemeine Geräteschulung	50,0	16,7		28,1	21,5
Wartung medtech. Geräte	33,3	8,3		12,5	10,8
Umgang m. Telemedizin	66,7	25,0	25,0	28,1	26,2
Fremdsprachenkenntnisse	33,3		25,0	18,8	13,8
EDV-Kenntnisse	83,3	41,7	25,0	56,3	44,6
Teamfähigkeit	83,3	16,7	25,0	34,4	29,2
Kommunikationsfähigkeit	100,0	33,3	25,0	31,3	32,3

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=65

Resümee

Die Untersuchung hat gezeigt, dass neben der Verbesserung der fachlichen Basis der zukünftige Qualifizierungsbedarf insbesondere im fachübergreifendem Wissen und den außerfachlichen Fähigkeiten liegt. Bei den personalen und sozialen Kompetenzen wird von den befragten Anwendern ein Schwerpunkt im Bereich der Team- und Kommunikationsfähigkeit gelegt.

Eine fundierte Wissensbasis im Bereich EDV/IT wird mehrheitlich von den befragten Anwendern als die Zukunftsherausforderung für den medizintechnischen Anwenderbereich eingestuft. Hier ist ein dringender Handlungsbedarf gegeben, der sich im Weiterbildungs- aber auch im Ausbildungsbereich niederschlagen und verstetigen muss.

Der formulierte Qualifizierungsbedarf ist auf verschiedenen Ebenen Ausdruck für die aktuellen Entwicklungen in der Anwenderlandschaft. Zum einen zeigt sich darin die technologische Weiterentwicklung der medizintechnischen Anwendungen, die heutzutage ohne Computerisierung, Digitalisierung, Vernetzung, IT etc. nicht mehr auskommen. Derzeit sind beispielsweise telemedizinische Anwendung oder teleradiologische Konzile noch die Ausnahme, in absehbarer Zeit werden sie zur klinischen/medizinischen Routine gehören. Zum anderen spiegelt er deutlich die Veränderung der Anwenderlandschaft in Richtung betriebswirtschaftlich agierender und patientenbezogener Unternehmen wider. Isolierte Tätigkeiten können den heutigen Ansprüchen von Qualität und Wirtschaftlichkeit nicht gerecht werden. Das Handeln orientiert sich an den Unternehmensprozessen, hier z.B. an Patientenpfaden, und wird immer stärker in vernetzte Strukturen eingebunden, die das isolierte Denken und Handeln ausschließlich innerhalb der eigenen Fachlichkeit zum „Auslaufmodell“ machen. Eigenverantwortliches, selbständiges und bereichsübergreifendes Handeln in einem interdisziplinären Team ist gefragt. Neben dem fachlichen und fachübergreifenden Know-how basiert eine zukunftsgerichtete Qualifizierung maßgeblich auf sozialen und personalen Kompetenzen, die für die Interaktionen mit den Patienten, im interdisziplinären Arbeitsteam oder auch bei der innerbetrieblichen Weiterbildung eine zentrale Rolle spielen (vgl. Kap. 6.3.1).

Im Rahmen eines Forschungsprojekts des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) zu möglichen Arbeitsveränderungen im OP-Bereich induziert durch neue Technologien, gaben 44% der befragen MTA an, dass sie sich weder durch ihre Ausbildung noch durch ihre Weiterbildung hinreichend auf die neuen Anforderungen vorbereitet fühlen. Mit 90% lag eine sehr hohe Weiterbildungsbereitschaft bei den Mitarbeitern vor, die jedoch aus verschiedenen Gründen (keine Freistellung wegen Personalmangel, zu hohe Kosten, bzw. Kosten wurden nicht vom Arbeitgeber übernommen, etc.) nicht in praktische Maßnahmen umgesetzt werden konnten(vgl. BMBF 2002). Auch

wenn sich diese Untersuchung auf den OP-Bereich bezieht und insofern ein unsicherer Einsatz von neuen Technologien direkte Auswirkungen auf die Ergebnisqualität einer Intervention hat, kann sie stellvertretend für den übrigen Anwenderbereich gelten. Neben einer Verbesserung von Inhalten und Strukturen in Fort- und Weiterbildung sollten die Personalverantwortlichen den Fortbildungswillen ihrer Mitarbeiter aufgreifen.

Abschließend sei angemerkt, dass die Gründe für die unterschiedliche Bedarfeinschätzung im stationären und ambulanten Versorgungssektor ermittelt werden sollten, um eine zukunftsfähige Gestaltung der Qualifizierung für die MTA-Berufe erarbeiten zu können. Verschiedene Erklärungsversuche wie unzureichender Zugang zu gutem qualifiziertem MTA-Personal für niedergelassene Ärzte, höhere bzw. andersartige Arbeitsanforderungen im ambulanten Bereich, Innovationsimpulse aus dem ambulanten Bereich (z.B. Umsetzung Teleradiologie, Vernetzung), Investitionsstau im stationären Sektor und weitere sollten genauer untersucht werden, damit neue Wege einer systematischen und bedarfsgerechten Qualifizierung in der ambulanten und stationären Praxis/Routine ermittelt werden können. Ein über die vorliegende Untersuchung hinausgehender Forschungsbedarf soll Hintergründe erarbeiten und folgende Fragen beantworten: Wie stellen sich die Anforderungsprofile an MTA im ambulanten und stationären Sektor dar? Warum ist im ambulanten Bereich der Fortbildungsbedarf höher als im stationären Sektor? Sind die beruflichen Anforderungen im ambulanten Bereich höher als im stationären? Bilden die stationären Einrichtungen für den eigenen Bedarf aus? Reichen die bisherigen Ausbildungsaktivitäten aus, um die zukünftigen Bedarfe abzudecken?

6.4 Innovationsstrategien und Netzwerke

In Kapitel 4 ist die Bedeutung von Qualifizierung und Innovation in der Wissensgesellschaft sowie die Aspekte, die sich unter dem Stichwort „innovative Organisationen“ subsumieren lassen, beschrieben worden. Im Folgenden werden die Kooperations- und Vernetzungsaktivitäten der Anwender beleuchtet, um Hinweise zu erhalten, ob Gestaltungsansätze im Sinne dieser ganzheitlichen Innovationsstrategien identifiziert werden können.

Teilnahme an Netzwerken/Forschungsverbünden

Ein Zusammenschluss mit anderen Akteuren, unabhängig von dessen Qualität und Intensität, wird lediglich von knapp 40% der befragten Anwender angegeben.

Tabelle 39 zeigt die allgemeine Häufigkeitsverteilung der abgefragten Netzwerk-Möglichkeiten, die von einer Teilnahme an einer Kommunikationsplattform bis zur Zusammenarbeit im Rahmen klinischer Forschung reichen, und differenziert nach der Kategorie „ambulanter Sektor“ und „stationärer Sektor“. Fast jede dritte Facharztpraxis ist in entsprechende Aktivitäten eingebunden, bei den stationären Leistungserbringern ist es jede zweite Einrichtung.

Die Zusammenarbeit von Anwendern mit Herstellern und Unternehmen im Rahmen von wissenschaftsinitiierten und kommerziellen Studien ist eine etablierte Form der Vernetzung. Die Teilnahme an einer Kommunikationsplattform wie z.B. am Forum MedTechPharma in Bayern scheint auf die Bedürfnisse von kleinen Unternehmen bzw. Arztpraxen nicht ausgerichtet zu sein. Ausschließlich stationäre Einrichtungen nehmen solche Angebote wahr.

Tabelle 39: Konkrete Teilnahme an Netzwerk bzw. Forschungsverbund gesamt und nach Leistungssektor

Netzwerk / Forschungsverbund	Alle Anwender	Stationär	Ambulant
FuE-Kooperation mit Hochschulen (ingenieur-, naturwiss. Bereich)	11,5	15,4	12,5
Kooperation mit einer od. mehreren Hochschulen im Bereich Qualifizierung	30,8	46,2	12,5
Kooperation mit Forschungsinstituten im ingenieur-, naturwiss. Bereich	19,2	23,1	25,0
Kommunikationsplattform	26,9	46,2	-
Zusammenarbeit mit Unternehmen/ Herstellern (klinische Forschung)	57,7	69,2	75,0
Forschungskooperationen mit Unternehmen/Herstellern (z.B. ergon. Produktgestaltung)	15,4	23,1	12,5

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=65

Die Anwender aus der Region München sind häufiger in ein Netzwerk eingebunden (53,8%), als die Akteure dem Ruhrgebiet (36,4%). Tabelle 40 zeigt die jeweiligen Ak-

tivitäten der Anwender in den ausgewählten Untersuchungsregionen. Die Anwender aus München setzen einen Schwerpunkt bei der Zusammenarbeit mit Hochschulen im Bereich der Qualifizierung. Die Anwender aus dem Ruhrgebiet fokussieren ihre Aktivitäten auf die Zusammenarbeit mit Unternehmen im Rahmen der klinischen Forschung. Die entsprechenden Angaben für die Regionen Aachen und Nürnberg-Erlangen sind aufgrund der sehr geringen Fallzahl für diese Teilauswertung nicht aufgeführt worden.

Tabelle 40: Teilnahme an Netzwerk bzw. Forschungsverbund in den Regionen München und Ruhrgebiet

Netzwerk /Forschungsverbund	München	Ruhrgebiet
FuE-Kooperation mit Hochschulen (ingenieur-, naturwiss. Bereich)	14,3	16,7
Kooperation mit einer od. mehreren Hochschulen im Bereich Qualifizierung	42,9	33,3
Kooperation mit Forschungsinstituten im ingenieur-, naturwiss. Bereich	14,3	16,7
Kommunikationsplattform	28,6	25,0
Zusammenarbeit mit Unternehmen/ Herstellern (klinische Forschung)	42,9	58,0
Forschungskooperationen mit Unternehmen/Herstellern (z.B. ergon. Produktgestaltung)	14,3	16,7

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=18

Bei der **Bewertung der Kooperationen von Herstellern und Anwendern bei der (Weiter-) Entwicklung von Medizinprodukten** fällt das Votum eindeutig aus: nahezu alle Anwender schätzen diese Verbindung als sehr wichtig bis wichtig ein. Nur ein kleiner Teil der Anwender gibt die Beurteilung unwichtig ab (ca. 8%). Die Einstellung der Anwender in der Region Nürnberg-Erlangen polarisiert zwischen sehr wichtig (80%) und weniger wichtig (20%). Trotz dieser als wichtig bewerteten Kooperation sind insgesamt nur gut 15% in einer Forschungskooperation mit Herstellern und Unternehmern aktiv (siehe Tabelle 39).

Die Kooperation zwischen Herstellern und Anwendern bei der Produktentwicklung profitiert von den Ideen der Anwender. Bei 52% der Medizinprodukte kommen die Ideen für das neue Produkt ursprünglich von den Anwendern (BVMED 2007: 5)

In einem weiteren Analyseschritt wurden die **Bewertung von Kooperationen** zwischen Herstellern und Anwendern bei der Produktenwicklung und die **Einbindung in bestimmte Netzwerke/Forschungsverbünde** überprüft. Hierzu wurden alle Angaben der Anwender gesichtet, die eine Einbindung in einem Netzwerk/Forschungsverbund angegeben haben. Ein Zusammenhang konnte nicht abgeleitet werden: Die Unternehmen, die die Hersteller-Anwender-Beziehungen als wichtig erachten, verfolgen keine ausgeprägteren Vernetzungsstrategien als die übrigen Anwender.

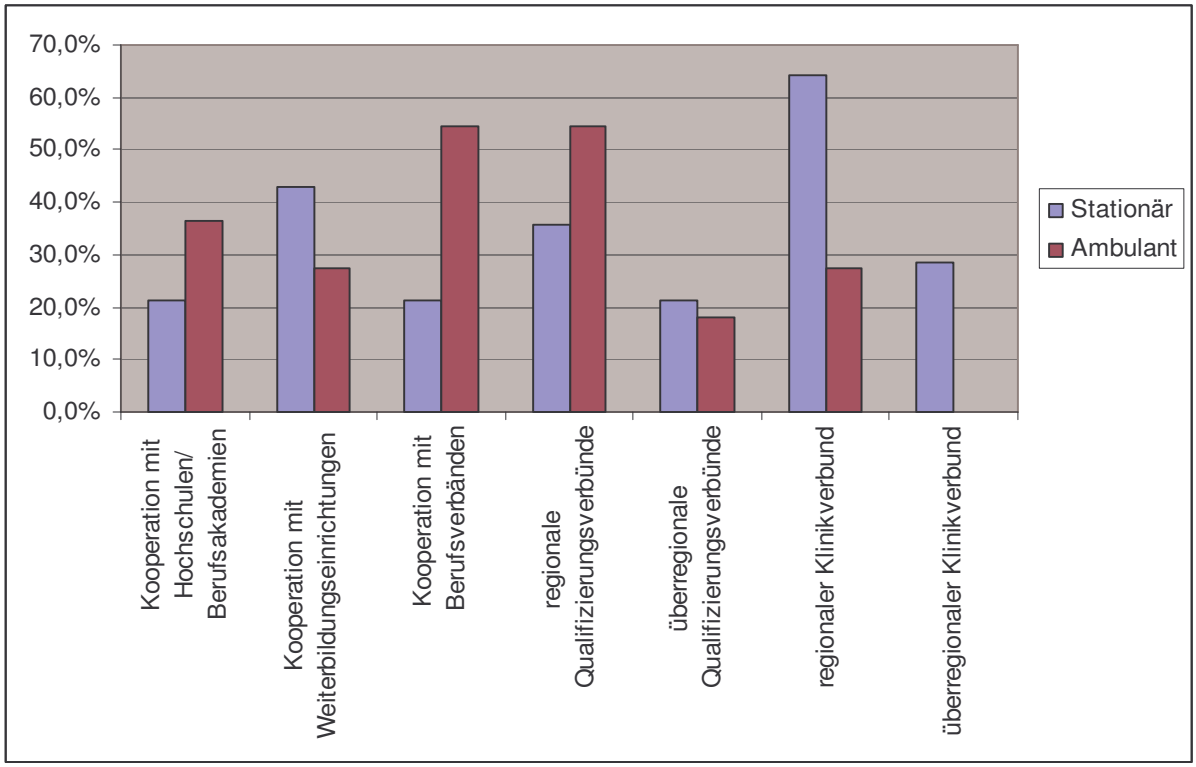
Lediglich in der Beziehung von Kooperationen zwischen Herstellern und Anwendern bei der Produktenwicklung und Zusammenarbeit mit Unternehmen in der klinischen Forschung zeigt sich ein positiver Zusammenhang. Fast 64% der Anwender, die eine Kooperation bei der Produktentwicklung als sehr wichtig einschätzen sind in der klinischen Forschung gemeinsam mit Unternehmen tätig.

Kooperationen im Qualifizierungsbereich

Kooperationen im Bereich Qualifizierung sind bei den befragten Medizintechnik-Anwendern relativ weit verbreitet. 41,5% der teilnehmenden Anwender geben an, im Bereich Qualifizierung mit anderen Einrichtungen zu kooperieren. 52,3% der Anwender unterhalten keine entsprechende Kooperation und 6,2% haben hierzu keine Angaben.

Der überwiegende Teil der Anwender, die im Bereich Qualifizierung kooperieren sind stationäre Leistungserbringer (56%), 44% sind somit ambulante Leistungserbringer, wobei die Facharztpraxen mit bis zu 10 Mitarbeitern nur vereinzelt entsprechende Kooperationen unterhalten Abbildung 15 zeigt die prozentuale Aufteilung der ambulanten und stationären Leistungserbringer nach abgefragter Kooperationsform.

Abbildung 15: Kooperationen im Bereich Qualifizierung nach ambulanten und stationären Leistungserbringern



Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=25

Facharztpraxen kooperieren in erster Linie mit Berufsverbänden, mit regionalen Qualifizierungsverbünden sowie mit Hochschulen/Berufsakademien. Stationäre Leistungserbringer engagieren sich in erster Linie in regionalen und überregionalen Klinikverbünden und kooperieren mit Weiterbildungseinrichtungen.

Aus **regionaler Sicht** sind insbesondere die Anwender aus München im Bereich der Qualifizierung besonders aktiv. Knapp 60% der dort ansässigen medizinischen Leistungserbringer geben an, in diesem Bereich zu kooperieren. Aus dem Ruhrgebiet geben 43%, aus Nürnberg-Erlangen 40% und aus der Region Aachen lediglich ein Drittel der Anwender an, dass Kooperationen im Bereich der Qualifizierung bestehen. Tabelle 41 zeigt, welche Kooperationsbeziehungen die Anwender innerhalb der Untersuchungsregionen München und Ruhrgebiet unterhalten werden. Die Anwender aus München engagieren sich insbesondere in regionalen Qualifizierungsverbünden. Es ist davon auszugehen, dass die oben benannten Netzwerkaktivitäten mit Hochschulen im Bereich der Qualifizierung (siehe Tabelle 40) zum Teil deckungsgleich mit den hier aufgeführten Aktivitäten sind. Die Anwender aus dem Ruhrgebiet kooperie-

ren bei Aus-, Fort- und Weiterbildung insbesondere in regionalen Klinikverbünden. Die entsprechenden Angaben für die Regionen Aachen und Nürnberg-Erlangen sind aufgrund der sehr geringen Fallzahl für diese Teilauswertung nicht aufgeführt worden.

Tabelle 41: Kooperationsarten im Bereich Qualifizierung in den Region München und Ruhrgebiet

Kooperationsart	München	Ruhrgebiet
Kooperation mit Hochschulen/ Berufsakademien	28,6	26,7
Kooperation mit Weiterbildungseinrichtungen	42,9	40,0
Kooperation mit Berufsverbänden	42,9	26,7
regionale Qualifizierungsverbünde	71,4	40,0
überregionale Qualifizierungsverbünde	14,3	26,7
regionaler Klinikverbund	28,6	53,3
überregionaler Klinikverbund		20,0

Quelle: Schriftliche Anwenderbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=22

Die Annahme, dass Anwender durch ein Engagement in Qualifizierungskooperationen strategische Vorteile gegenüber ihren Mitbewerbern z.B. bei der Rekrutierung von qualifiziertem Personal haben, konnte im Rahmen dieser Untersuchung nicht bestätigt werden (siehe Kap. 6.2.2). Um belastbare Aussagen über die Hintergründe, die Motivation und die Zielsetzung, welche die Anwender mit Kooperationsaktivitäten im Bereich Qualifizierung verfolgen und welche Vorteile sie davon haben, treffen zu können, müssen weitergehende Untersuchungen angestrengt werden.

Resümee

Ansatzpunkte für regionale Innovationsstrategien, z.B. in Form von (pro-) aktiven Qualifizierungsnetzwerken, konnten für die Anwenderlandschaft in Bezug auf medizinisch-technische Zusammenhänge nicht identifiziert werden. Kooperationen im Bereich Qualifizierung und bei der klinischen Forschung sind relativ etabliert. Letztere zeichnen durch innovative Forschungsaktivitäten für den jeweiligen klinischen Kontext aus. Diese Aktivitäten können aber nicht immer Sinne von neuen innovativen

Gestaltungsansätzen gewertet werden, z.B. um neue Themen zu besetzen oder innovative Kooperationsprojekte zur regionalen Profilbildung zu starten.

6.5 Gestaltungsherausforderung: Weiterentwicklung

Das Forschungsprojekt sollte Hinweise darauf liefern, wie eine zukunftsfähige Gestaltung der Qualifizierung im Bereich der Medizintechnik charakterisiert werden kann. Die im Rahmen der Untersuchung ermittelten Einzelergebnisse lassen sich zu Gestaltungsherausforderungen verdichten, die mit dem Begriff „Weiterentwicklungsbedarf“ skizziert werden können. Da die Mehrheit der befragten Anwender das eigene Personal als „gut aufgestellt“ für zukünftige Aufgaben einschätzt, kann man für die Neuausrichtung von einem hohen Sockelniveau der beruflichen Bildung im medizinisch-technischen Anwenderbereich ausgehen. Die Verortung der Qualifizierungsanforderungen erfolgt in erster Linie über die Neugestaltung und Weiterentwicklung der bestehenden Berufsbilder und des Weiterbildungsbereichs. Die Entwicklung neuer Berufsbilder wird von den Anwendern derzeit nicht als probates Mittel bewertet, um den Anforderungen an die Branche wirkungsvoll und nachhaltig zu begegnen. Im Gegenteil: neue Berufe würden den ohnehin unübersichtlichen „Dschungel“ an Qualifikationen weiter verstärken und eher zu einer Ab- als zu einer Aufwertung insbesondere der fachschulischen Ausbildungen führen.

Die nachfolgend dargestellten Gestaltungsansätze stützen sich auf die identifizierten Reformerfordernisse, auf die Formulierung des Qualifizierungsbedarfs auf Basis der quantitativen Analyse, auf die Ergebnisse aus den Experteninterviews sowie auf Anregungen des Projektbeirats. Als zentrale Gestaltungsansätze des vorliegenden Forschungsberichts werden dargestellt:

- zum einen die **Modernisierung der bestehenden Berufsbilder** in Form der Binnenmodernisierung der Ausbildung – exemplarisch dargestellt an der MTA-Ausbildung – auf der inhaltlichen/didaktischen sowie auf der strukturellen Ebene im Hinblick auf die Überbrückung der Theorie-Praxis-Differenz der schulischen Ausbildung und
- zum anderen die inhaltliche und strukturelle **Weiterentwicklung des Weiterbildungsbereichs**.

Die inhaltliche Ausrichtung und Weiterentwicklung der Qualifizierung – das gilt für den Ausbildungs- wie für den Weiterbildungsbereich – muss neben den fachlichen vor allem auch eine Stärkung der fachübergreifenden Qualifikationen beinhalten, für den Anwenderbereich sind das insbesondere die EDV/IT-Kenntnisse sowie die personalen und sozialen Fähigkeiten. Insgesamt gesehen, sollen die bestehenden Berufsbilder eine breite und solide Grundausbildung bereitstellen.

6.5.1 Modernisierung der bestehenden Berufsbilder

Die Modernisierung der bestehenden Berufsbilder wird von den Anwendern als ein zentraler Lösungsweg zur zukunftsfähigen Gestaltung der Qualifizierung im Bereich Medizintechnik angesehen. Im Rahmen dieser Untersuchung beziehen sich die Aussagen auf die Berufsbilder Medizintechniker und MTA. Die Anwender beurteilen eine Weiterentwicklung der bestehenden Berufsbilder, die mit einer Aktualisierung der Ausbildungsinhalte (fachliche und fachübergreifende) und dem „Entrümpeln“ von obsoleten Themen einhergeht, als sehr wichtig und zielführend.

Wie die Untersuchung gezeigt hat, gewinnt eine umfassende Persönlichkeitsentwicklung während der Ausbildung durch die Förderungen der Personal- und Sozialkompetenz und auch der Methodenkompetenz (Problemlösefähigkeiten) neben dem Fachwissen eine wachsende Bedeutung. Insbesondere die mündlichen Interviewpartner haben dies mit Nachdruck dargelegt. Auch die schriftlich befragten Anwender haben sehr eindeutig geäußert, welchen zentralen Stellenwert die personalen und sozialen Fähigkeiten ihrer Mitarbeiter haben, um zukünftigen den Aufgaben gerecht werden zu können. Hierzu zählen neben Kommunikations- und Teamfähigkeit auch die Motivation und die Leistungsbereitschaft des Einzelnen. In diesen Bereichen müssen die grundlegenden Voraussetzungen geschaffen werden, um die Herausforderungen, die in immer kürzen Schüben auf die Unternehmen und Einrichtungen der Gesundheitswirtschaft zu kommen, erfolgreich zu bewältigen (vgl. Mytzek 2004; Abicht, Bärwald 2004; Schade 2002). Bei einer Neuausrichtung der Ausbildung sollten diese Impulse aufgegriffen werden und durch die Förderung der Schlüsselkompetenzen in den Ausbildungskatalog integriert werden. Zudem sind neue Wege der Wissensvermittlung zu gehen, die auf ein eigenverantwortliches und selbständiges Handeln gezielt vorbereiten.

Ein fester Bestandteil jeder medizintechnischen Ausbildung ist ein dynamischer EDV/IT-Bereich. Bei den heutigen und zukünftigen Entwicklungen in der Medizin-

technik hat die Informations- und Kommunikationstechnologie eine enorme Bedeutung für nahezu alle Bereiche der Medizintechnik (BMBF 2005). Ein permanenter Anforderungswandel ist die Folge, der idealerweise eine permanente Modifikation der Ausbildungsinhalte im EDV/IT-Bereich nach sich zieht, um eine bedarfsgerechte und zukunftsfähige Ausbildung anbieten zu können.

Die Berufsverbände, die Berufsbildungsforscher und die politische Ebene sind aufgerufen, sich den Herausforderungen der Neugestaltung bestehender Berufsbilder zu stellen.

6.5.1.1 Binnenmodernisierung am Beispiel des Berufsbilds MTA

Die Ausbildung zum medizinisch-technischen Assistenten wird nach wie vor durch das „Gesetz über technische Assistenten in der Medizin“ (MTA-Gesetz) vom 2. August 1993 geregelt. Neben der Erlaubnis zur Führung der Berufsbezeichnung, den Zulassungsvoraussetzungen, dem Gegenstand der Ausbildung etc. werden auch die Ausbildungsinhalte in dem fast vierzehn Jahre alten Gesetz vorgegeben. Von einer zeitgemäßen oder zukunftsgerichteten Ausbildung kann hier nicht die Rede sein. Die sich zwangsläufig ergebenden Defizite in der Ausbildung sind erheblich und müssen derzeit durch die Fort- und Weiterbildung kompensiert werden (vgl. Kachler 2003b). Um den dynamischen Anforderungen in der klinischen/medizinischen Routine zur Anwendung von Medizinprodukten gerecht zu werden, muss sich der Innovationszyklus zur Aktualisierung der Ausbildung entscheidend verkürzen.

Die Ausbildung für technische Assistenten in der Medizin (MTA) umfasst theoretischen und praktischen Unterricht an MTA-Schulen sowie eine praktische Ausbildung. Die Ausbildung dauert drei Jahre. Üblicherweise wird die praktische Ausbildung im zweiten Halbjahr des dritten Ausbildungsjahres in der Routine/Praxis absolviert. Eine bundeseinheitliche Regelung zu welchem Ausbildungszeitpunkt die praktische Ausbildung zu absolvieren ist, gibt es laut Auskunft des dvta (Deutscher Verband Technischer Assistenten in der Medizin e.V.) nicht (telefonische Auskunft).

Es gibt verschiedene Ansätze die Qualität der Ausbildung auf Basis der gesetzlichen Vorgaben zu verbessern. Ein Ansatz, der von verschiedenen Schulen praktiziert wird, ist die frühzeitige Verzahnung der theoretischen und praktischen Ausbildung.[25]

---

[25] Beispielsweise findet die praktische Ausbildung an der MTA-Schule für Medizinisch-Technische Assistenten der Städtischen Kliniken Bielefeld ausbildungsbegleitend statt. D.h. vormittags erfolgt die

Die stete Verknüpfung von Theorie und Praxis trägt zu einer umfassenden und bedarfsgerechteren Qualifizierung bei. Das frühe Einbinden in reale Arbeitsprozesse ermöglicht schon während der Ausbildung das Sammeln von wichtigen Erfahrungen für die späteren Aufgaben in der Berufspraxis, außerdem können beim Lernen am Arbeitsplatz Dinge erlernt werden, die in der Theorie nur schlecht zu transportieren sind. Die direkte Erprobung und Umsetzung von theoretischem Wissen in praktischen Zusammenhängen erfordert neben der Verstetigung von fachlichen Aspekten auch den Einsatz von Schlüsselqualifikationen (außerfachlichen Kompetenzen) wie Team- und Kommunikationsfähigkeit, vernetztes Denken, Urteils- und Handlungskompetenz, Verantwortungsbewusstsein.

Die zukunftsfähige Gestaltung der MTA-Ausbildung und des Berufsbildes geht mit folgenden Aktivitäten einher (vgl. Kachler 2003b, Kachler et. al 2005):

- Die Inhalte der Ausbildung sind defizitär und veränderungsbedürftig. Die **Überarbeitung der Ausbildungskataloge/Lehrpläne** durch das Aufgreifen aktueller Lerninhalte/Themengebiete und die gleichzeitige Entfernung von obsoleten Ausbildungsinhalten sind zwingend erforderlich. So wird beispielsweise bei der Fachrichtung Laboratorium immer noch im klinisch-chemischen Bereich ein Ausbildungsschwerpunkt gesetzt zu ungunsten weitaus aktuellerer Gebiete wie Immunologie oder Molekularbiologie. In der Radiologie sind wichtige Verfahren wie Digitalisierung und Tele-Radiologie entscheidend unterrepräsentiert. Zukunftsthemen wie die molekulare Bildgebung in der Medizin sollten frühzeitig aufgegriffen werden.
- Auch die **Lehr- und Lernstrukturen** bedürfen einer Aktualisierung: Bildung im Bereich MTA wird sich in Zukunft hin zu praxis- und adressantenorientierten Lernprozessen, die selbständiges, eigenverantwortliches Handeln fördern entwickeln. D.h. neue berufspädagogische Konzepte werden verwendet, während die veraltete Fächersystematik abgeschafft wird. Berufliche Handlungskompetenzen werden als Lernfelder definiert. Die moderne Ausbildung bereitet auf berufsübliche und einsatztypische Arbeitsprozesse vor. Zudem erfolgt eine Qualifizierung, sich selbständig neues Wissen und Können im Sinne eines lebenslangen Lernprozesses anzueignen. Grundlage hier für sind die „neuen“ Lernformen wie selb-

---

praktische Ausbildung in verschiedenen Abteilungen des Krankenhauses, nachmittags erfolgt die schulische Ausbildung.

ständiges Erarbeiten von Wissen in Gruppen oder Projekten oder auch das interaktive Lernen (E-Lerning-Programme).

- Eine zukunftsfähige Gestaltung der Ausbildung kann nur durch die Bestimmung von **Aktualisierungszyklen** gelingen, die dynamisch gestaltet werden sollen. Eine Zeitspanne von fünf Jahren sollte dabei nicht überschritten werden. Zum Vergleich: die Innovationszyklen für die Ausbildungen in der Metallindustrie liegen derzeit bei ca. vier Jahren.
- Qualitätsentwicklung durch **akademisierte Weiterbildungsangebote** für bestimmte Arbeitsbereiche und Funktionen: Die Akademisierungsdebatte ist wie im Bereich der Pflege, der Physiotherapie oder der Logopädie in vollem Gange. Befürworter und Gegner der Akademisierung von MTA-Berufen führen eine ähnlich gelagerte Diskussion (Stichwort „Pflegeflucht“). Eine Aufwertung/Professionalisierung der medizintechnischen Ausbildungsberufe durch eine Akademisierung und die damit verbundene Ausweitung des Tätigkeitsspektrums, die Kompetenzerweiterung und die Karrieremöglichkeiten werden von fast 70% der befragten Anwender als weniger wichtig bis unwichtig eingestuft (siehe Kap. 6.2.5). Diese Einschätzung wird gleichermaßen bei den stationären wie ambulanten Leistungserbringern vertreten. Im Rahmen der vertiefenden Interviews bewerten die Praktiker die Akademisierung für bestimmte anspruchsvolle Weiterbildungsangebote (Aufstiegsqualifikation) für z.B. anspruchsvolle Radiologie oder für die Ausbildung von Lehrkräften/Bildungspersonal als durchaus sinnvoll. Nach ihrer Meinung können diese Angebote qualitativ hochwertig nur von Hochschulen durchgeführt werden.
- Die **Weiterentwicklung/Überarbeitung der bestehenden Berufsbilder durch Spezialisierung** innerhalb der Fachrichtungen Radiologie und Laboratorium, z.B. Diagnostische Radiologie bzw. Virologie/Mikrobiologie sind als Gestaltungsansatz prüfen. Hintergrund für die Entstehung dieses Gestaltungsansatzes ist der „Spagat“ zwischen Qualität und Quantität, der sich innerhalb der zeitlich begrenzten Ressourcen von drei Jahren fortwährend durch ständig neues Wissen, neue Technologien und Verfahren, aber auch die notwendige Vermittlung von Grundlagenwissen, auftut. Im Spannungsfeld zwischen begrenzten Aufnahmekapazitäten und dem „Abspecken“ von bestehenden Ausbildungsinhalten ist ein möglicher Lösungsansatz, Schwerpunktrichtungen innerhalb der bestehenden Berufsbilder für die beiden Fachrichtungen Radiologie und Laboratorium zu entwickeln.

6.5.1.2 Neugestaltung der fachschulischen Ausbildung

Neben der inhaltlichen Modernisierung und dem Einsatz neuer Lernformen zeichnen sich strukturellen Veränderungen zur Neugestaltung der fachschulischen Ausbildung ab, die auf eine Qualitätssteigerung und damit eine Zukunftsausrichtung der MTA-Ausbildung abzielen.

Im Weiteren wird der Fokus der Neugestaltung der fachschulischen Ausbildung auf die Verbindung der theoretischen und praktischen Ausbildung sowie auf die Standardisierung der praktischen Ausbildung als aktive Ausbildungsphase gelegt, um das grundlegende Problem der Theorie-Praxis-Differenz abzubauen.[26] Folgende Reformansätze sind für die MTA-Ausbildung zu prüfen:

- Die Ausbildungsinhalte für die praktische Ausbildung sind verbindlich festzulegen. Dies ermöglicht eine Standardisierung des praktischen Ausbildungsverlaufs im Sinne der Qualitätssicherung. Berufliche Bildungsprozesse können so auch während der praktischen Ausbildung erfolgen.
- Eine möglichst wirksame Verzahnung von schulischer und praktischer Ausbildung, angemessene Intervalle für den Wechselrhythmus zwischen praktischer und schulischer Ausbildung sind zu bestimmen. Dabei gilt es, die folgenden beiden Pole auszutarieren: einerseits produzieren zu lange schulische Ausbildungsblöcke schwer zu aktivierendes „Wissen auf Halde“, andererseits kann ein kurzer/ständiger Wechsel zwischen praktischer und schulischer Ausbildung kontraproduktiv bei komplexen Ausbildungsthemen wirken.

Die praktische Ausbildung unterliegt damit einem sachlich und zeitlich gegliederten Ausbildungsplan, verknüpft mit zu erreichenden Qualifizierungszielen und beruflichen Handlungskompetenzen. Damit beschränkt sie sich nicht mehr auf das Einüben der im so genannten „praktischen Unterricht“ der Schule vorbereiteten Fähigkeiten und Tätigkeiten, sondern erfüllt einen eigenständigen Bildungs- und Qualifizierungsauftrag, der durch Arbeitsprozessorientierung eine hohe Ausbildungsqualität und professionelle Qualifizierung sichert. Mit diesen Reformansätzen erhält die fachschulische Ausbildung zwei Lernorte, die Schule und die Praxis. Für die Einrichtungen des

---

[26] Grundlage der konzeptionellen Überlegungen sind die BIBB-Ausführungen zur Neuordnung der Gesundheitsberufe Alten- und Krankenpflege siehe unter www.bibb.de/redaktion/krankenpflege/konzept/konzept_index.htm, vgl. auch Becker 2004.

Gesundheitswesens bedeutet dies, dass die oftmals geplante Mitarbeit von Auszubildenden durch die Ausbildung im Prozess der Arbeit ersetzt wird. Auch die bis dato übliche Praxisanleitung entspricht nicht mehr den heutigen Qualitätsansprüchen einer umfassenden praktischen Ausbildung.

Die fachschulische Ausbildung erhält so Anschluss an die modernen Ausbildungskonzepte des „dualen Systems“. Sie sollte nach Meinung vieler Berufsbildungsforscher in vergleichbarer Weise den Prinzipien der Berufsausbildung folgen.

6.5.2 Ausbau von Fort- und Weiterbildung

Die berufliche Weiterbildung kann ein wichtiger Treiber bei der Diffusion neuen Wissens in den betrieblichen Kontext sein. Das Weiterbildungssystem kann flexibler und schneller auf neue Anforderungen reagieren als das Erstausbildungssystem und ist insofern ein wichtiges strategisches Mittel der medizintechnischen Unternehmen, um die steigenden beruflichen Anforderungen zu bewältigen (vgl. Bosch 2005).

Der Bedarf an stetiger Fort- und Weiterbildung und lebensbegleitendem Lernen ist in dynamischen Wirtschaftszweigen wie der Medizintechnik sowie in deren Anwendungsgebiete im Gesundheitswesen augenfällig. Die Bereitschaft der Mitarbeiter sich dieser Zukunftsherausforderung zu stellen, drückt sich durch eine hohe Eigeninitiative und Bereitschaft zur Weiterbildung aus, die durch die Arbeitgeber mit Hilfe entsprechender Rahmenbedingungen zu fördern ist (siehe Kap. 6.3.4). Fort- und Weiterbildung des Personals ist von den medizinischen Leistungserbringern als Zukunftsinvestition und als Faktor zur Sicherung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit zu betrachten und nicht als Kostenfaktor. Die Zukunftsfähigkeit jedes Wirtschaftszweiges – das Gesundheitswesen/die Gesundheitswirtschaft bildet hier keine Ausnahme – hängt von dessen Innovationskraft und dem sie treibenden Mitarbeiterpotenzial ab (vgl. Littig 2007). Die stetige Fort- und Weiterbildung ist eine der notwendigen Voraussetzungen für die Beschäftigungsfähigkeit der einzelnen Mitarbeiter und für die dauerhafte Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen/Anwender (ebenda). Die ständige Weiterentwicklung der Fort- und Weiterbildung im Sinne einer Qualitätssicherung bzw. -steigerung ermöglicht es den Anwendern langfristig ihren Fachkräftebedarf sicherzustellen.

Im Rahmen dieser Untersuchung haben die Anwender ein eindeutiges Votum für die Fort- und Weiterbildung als Strategie zur Bewältigung von Zukunftsherausforderungen abgegeben. Die Anwender sehen in der Fort- und Weiterbildung den Schlüssel für ihre Zukunftsfähigkeit, mit dem sie die steigenden Anforderungen an die Kompetenzen ihrer Mitarbeiter aufgrund der enormen Vergrößerung des Wissens, der rasanten technologische Entwicklung und der damit verbundenen Einführung neuer Diagnose- und Analysetechnologien umsetzen können. Folgende Gestaltungsherausforderungen für den Bereich Fort- und Weiterbildung lassen sich als Handlungsansätze aus der Befragung und den formulierten Lösungswegen im Rahmen der Interviews ableiten:

Weiterbildung als zentrale Qualifizierungssäule entwickeln

Der medizinisch-technische Fortschritt, der steigende Anteil an Wissensarbeit, die sich stets verändernden Arbeitsanforderungen lassen den Weiterbildungsbedarf ansteigen, so dass die Erstausbildung nicht mehr ausreichen wird und durch weitere Qualifizierungsformen ergänzt werden muss. Die geeigneten Weiterbildungsmaßnahmen müssen insgesamt aufgewertet, verstetigt und zu einem der Erstausbildung gleichwertigen Bereich entwickelt werden, der die lebenslange berufsbegleitende Weiterqualifizierung zum Standard werden lässt und der die volle Lebensarbeitszeit als Zeitspanne für die Weiterbildung nutzt. Auch die Erhöhung des faktischen Renteneintrittsalters mit 67 Jahren, die aktuell vom Gesetzgeber beschlossen wurde und der zunehmende Fachkräftemangel aufgrund der demografischen Entwicklung ist mit ins Kalkül für die Weiterentwicklung der Weiterbildung zu ziehen (ZDH, DIHK 2007).

Eine Verstetigung der Weiterbildung geht mit der Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen und der Errichtung von Strukturen einher. Wie der Weiterbildungssektor als vierte Säule des Bildungssystems zu gestalten ist und wie weit eine staatliche Verantwortung für die Errichtung einer so genannten vierten Säule im Bildungssystem gehen soll, ist unter Experten umstritten. Das für einen funktionierenden Weiterbildungsmarkt – basierend auf nachhaltigen, belastbaren Strukturen - sowohl Transparenz als auch Nachfrageorientierung, verbesserte Vergleichbarkeit der Angebote (z.B. durch Zertifizierung) und Qualitätssicherung erforderlich ist, gilt hingegen als unstrittig (ZDH, DIHK 2007; Kachler 2003b). Auch die Einschätzung der Wirksamkeit von Weiterbildungsangeboten kann durch die Weiterentwicklung des Weiterbil-

dungsmarktes erhöht werden (vgl. Kap. 6.3.1), um so den „Wildwuchs“ von Angeboten einzudämmen.

Weiterbildung als aktuellen Wissenspool etablieren

Damit die Weiterbildung ihren Beitrag zur stetig guten Qualifizierung und Kompetenzentwicklung leisten kann, muss sie auf die dynamischen Anforderungen des Medizintechnikbereichs abgestimmt werden. Aktuelle Themen aus der Forschung und der Anwendung wie neue Methoden und Verfahren, aber auch hochtechnologische Entwicklungen sind einzubinden. Zudem sollen die Weiterbildungsangebote einen direkten Praxisbezug beinhalten, d.h. eine bessere Vorbereitung auf die medizinische Routine ermöglichen, z.B. durch Vorstellung von Geräten. Neben der fachlichen Ausrichtung auf medizinische und medizinisch-technische Bereiche sind die Anforderungen aus dem EDV/IT-Bereich ebenso aufzugreifen wie die Anforderungen im Bereich der personalen und sozialen Kompetenzen.

Passgenaue Weiterbildungskonzepte auf Basis von Anforderungsprofilen für bestimmte neue/innovative Arbeitsbereiche, Aufgaben- und Tätigkeitsgebiete sollen eine frühzeitige/zeitnahe Qualifizierung ermöglichen, um beispielsweise die anwendungsorientierte Forschung, die Weiterentwicklung von erfolgreichen klinischen Anwendungen und die Diffusion neuer Verfahren und Methoden in die Breite zu unterstützen. Die molekulare Bildgebung in der Medizin, die eine frühere Diagnose auf molekularer Ebene sowie eine verbesserte Klassifizierung und Prognose von Krankheiten auf nicht-invasivem Wege verspricht, ist beispielsweise ein zentrales Zukunftsthema, das somit zu einem wichtigen Werkzeug zur Untersuchung grundlegender Mechanismen der Krankheitsentstehung und zur Entwicklung neuer Therapien wird. Diese Entwicklung sollte nicht bis zur endgültigen Marktreife bzw. Marktdurchdringung einem kleinen Forscherteam vorbehalten sein, sondern frühzeitig über entsprechende Weiterbildungsangebote für verschiedene medizintechnische Berufsgruppen aufbereitet werden.

Weiterbildung als Karriereplaner ausbauen

Die Weiterbildung soll die Beschäftigungsfähigkeit von Arbeitskräften über ein gesamtes Erwerbsleben durch die kontinuierliche Auffrischung und die Weiterentwicklung der Qualifikation sichern (Bosch 2005). Neben der inhaltlichen Ausrichtung von Weiterbildung ist es für die **individuelle Planung und Gestaltung der Berufslauf-**

bahn und damit für die persönliche Karriereplanung und Motivation ausschlaggebend, dass Weiterbildungsangebote in anschlussfähigen Weiterbildungsmodulen, die in Paketen abschlussfähig sind, weiter ausgebaut werden. Überdies soll eine Verzahnung mit den anderen Bildungsbereichen angestrebt werden. So fordert der Deutsche Berufsverband der technischen Assistenzberufe e.V. dvta (2003) ein transparentes Gesamtkonzept für Aus-, Fort- und Weiterbildung zu entwickeln.

Die **Zugänglichkeit der Angebote** ist zu verbessern. Diese Forderung bezieht sich zum einen auf die Kostenseite. Im Sinne der Wirtschaftlichkeit sollten Anbieter von Weiterbildungsangeboten in der Medizintechnik die Gebühren für ihre Kurse überdenken. Die als überteuert eingestuften Kursgebühren werden von vielen Professionellen als Grund für eine Nichteilnahme an Weiterbildungsmaßnahmen angeführt. Zum anderen ist die geographische Verfügbarkeit von Angeboten zu verbessern. Eine Regionalisierung und damit eine gute Erreichbarkeit der Angebote sind wünschenswert. Beide Faktoren stellen derzeit entscheidende Hemmnisse zur Wahrnehmung von Weiterbildungsangeboten dar (Kachler 2003b).

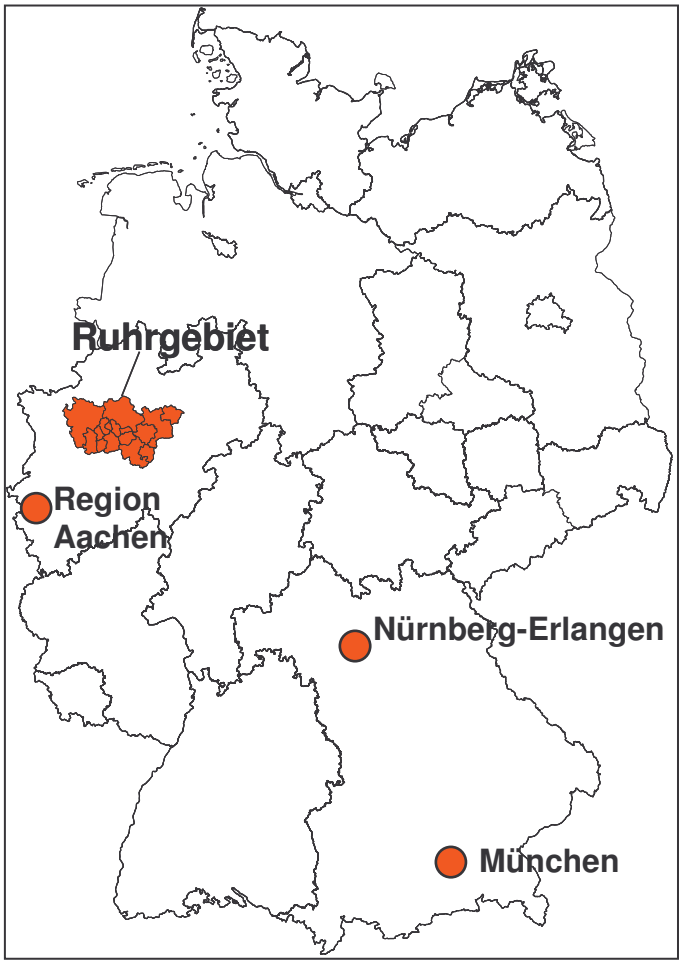
Ausweitung der Einsatzbereiche: Neben der berufsüblichen Qualifizierung sollte die Berufsbildung auch die einsatzbereichstypische Qualifizierung umfassen, um die Überlappungsfelder zwischen üblichen und innovativen/neuen Einsatzbereichen zu verbessern. Für das Berufsbilder MTA wird beispielsweise nicht mehr ausschließlich der Einsatz in der medizinischen Routine im Krankenhaus und in der Arztpraxis im Vordergrund stehen. Andere Betätigungsfelder wie in der Forschung und Entwicklung oder wie in Vertriebsabteilungen großer Medizintechnikhersteller (z.B. Dienstleistungen im Bereich der Schulung an medizintechnischen Großgeräten) gewinnen zukünftig an Bedeutung. Hier gilt es die relevanten Bereiche zu bestimmen und entsprechende Fortbildungsmodule, die anschlussfähig sind, zu entwickeln.

7 Die Medizintechnikbranche in der Region – Innovations-, Netzwerkstrategien und Qualifizierungsmuster

7.1 Profil der Untersuchungsregionen

Die Regionen Aachen, München, Nürnberg/Erlangen und das Ruhrgebiet wurden als Untersuchungsgebiete der Studie definiert, weil sie über spezifische Stärken im Bereich Medizintechnik verfügen und sich in den letzten Jahren besonders um die Entwicklung der Gesundheitswirtschaft bzw. Medizintechnik bemüht haben. Die regionale Konzentration von Know-how in unterschiedlichsten Bereichen und Segmenten der Medizintechnik lässt auf ein Innovationsklima schließen, das es ermöglicht, neue Trends - und hier von besonderem Interesse - Ansatzpunkte für regionale Innovations- und Qualifizierungsstrategien zu entwickeln, bzw. aufzugreifen und zu befördern.

Abbildung 16: Ausgewählte Untersuchungsregionen



7.1.1 Die Region Aachen

In der Region Aachen (Stadt und Kreis Aachen, Kreise Düren, Euskirchen und Heinsberg) leben knapp 1,3 Millionen Menschen (LDS NRW 2007, Datenbasis 30.06.2006). Mit ihren direkten Nachbarn in Belgien und den Niederlanden bildet sie die Euregio Maas-Rhein. Als Technologieregion mit enormen Forschungs- und Entwicklungspotenzial ist die Region Aachen weltweit bekannt.

Schon früh haben sich hier spezielle Technologieprofile herauskristallisiert, die ein hohes Maß an Interdisziplinarität und Transferpotenzial zwischen Forschung und Industrie aufweisen. Nach erfolgreichem Strukturwandel vom Kohlerevier zur Technologieregion, konzentriert sich die Region Aachen im nationalen und internationalen Wettbewerb insbesondere auf die zukunftsorientierten Kernkompetenzen in den Bereichen Automobil- und Bahntechnik, Informations- und Kommunikationstechnologien, innovative Produktionstechnik und Neue Werkstoffe sowie Life Sciences mit den Bereichen Medizintechnik und Biotechnologie.

Die Gesundheitswirtschaft

Die Gesundheitswirtschaft ist in den letzten Jahren zu einem wichtigen Baustein der Wirtschafts- und Strukturpolitik geworden.

- Eine flächendeckende medizinische Grund- und Gesundheitsversorgung ist durch mehr als 30 Krankenhäuser gesichert.
- Im Raum Aachen arbeiten nach der oben beschriebenen Definition der Gesundheitswirtschaft derzeit ca. 53.100 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte, davon ca. 87% in der ambulanten und stationären Versorgung sowie im Rehabilitationsbereich.
- Die Angebote der Spitzenmedizin und spezieller Fachdisziplinen konzentrieren sich im Bereich der Stadt Aachen. Das Universitätsklinikum Aachen fasst unter einem Dach alle Einrichtungen zur Versorgung der Patienten, die gesamte Medizinische Fakultät und die Zahnmedizin zusammen.
- Die drei traditionsreichen Kurorte der Region Bad Aachen, Bad Münstereifel und Gemünd bieten den Gästen und der Bevölkerung spezifische Angebote zur Rehabilitation (stationär und ambulant).

Forschung und Entwicklung in der Region

In der Region Aachen leben etwa 1,5% der Einwohner Deutschlands und etwa zehn% seiner Wissenschaftler. Neben namhaften Unternehmen und aktiven Netzwerken im Bereich der Life Sciences verfügt die Technologieregion Aachen über eine einschlägige Forschungs- und Entwicklungslandschaft. Insbesondere die Konzentration und die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften und medizinischen Einrichtungen zeichnet die Region aus. Die Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH Aachen) mit dem bundesweit einzigen Institut für Biomedizinische Technologien (IBMT) und dem Universitätsklinikum Aachen, das Forschungszentrum Jülich als größtes der 13 Großforschungseinrichtungen in Deutschland, die Fachhochschule Aachen mit der Abteilung Jülich, die vier Fraunhofer-Institute und zahlreiche private Forschungs- und Entwicklungsdienstleister tragen wesentlich zum guten Ruf der Region bei. Gleichzeitig hat es die Region geschafft mit mehr als 100 Fachkongressen pro Jahr zu einem renommierten Ort der internationale ‚Forschungsszene' zu werden.

Die **RWTH Aachen** ist eine der größte Technischen Hochschulen Europas und gleichzeitig einer der größten Arbeitgeber und Ausbilder in der Region Aachen. Durch einen stark ausgeprägten Bereich der Natur- und Ingenieurwissenschaften erreichte die RWTH ihren guten Ruf. Neben diesem Bereich verfügt die Hochschule aber auch über ein weiteres breit gefächertes Fächerangebot aus den Bereichen Wirtschaftswissenschaften, Geisteswissenschaften und Medizin. Ein besonderes Anliegen der Hochschule ist eine intensive Vernetzung der einzelnen Wissenschaftsgebiete, um durch eine interdisziplinär ausgerichtete Forschung und Lehre den Herausforderungen der Zukunft gerecht zu werden. Die RWTH Aachen unterhält viele Kooperationen mit Forschungszentren und Universitäten auf der ganzen Welt.

Im Bereich Medizintechnik kann man an der RWTH Aachen die Diplomstudiengänge Elektrotechnik, Physik, Maschinenbau und Informatik absolvieren. Medizintechnik als Wahlpflichtfach ist ebenfalls möglich.

Die **Fachhochschule Aachen** ist mit ca. 8000 Studierenden, 217 Professorinnen und Professoren, mehr als 180 Lehrbeauftragten und etwa 450 Mitarbeitern an den Standorten Aachen und Jülich eine der größten Fachhochschulen Deutschlands. Praxisorientierung in Lehre und Forschung ist die Maxime der Hochschule, die durch eine enge Zusammenarbeit mit regionalen und internationalen Unternehmen und Forschungseinrichtungen unterstrichen wird. Neben einem breiten Spektrum an In-

genieurwissenschaften umfasst das Studienangebot auch Design und Wirtschaftswissenschaften. Die Fachhochschule bietet nicht nur das klassische Ingenieursstudium in den Bereichen Bauingenieurwesen, Maschinenbau und Elektrotechnik an, sondern entwickelt laufend neue, markt- und anwendungsorientierte Studiengänge. Für den Bereich Medizintechnik bietet die Fachhochschule zwei Bachelor-Studiengänge an. Biomedizinische Technik und Biomedical Engineering.

Das **Forschungszentrum Jülich** ist das größte interdisziplinäre Forschungszentrum Deutschlands und mit seinen 4.300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eines der größten in Europa. Hauptziel ist die Erforschung aktueller gesellschaftsrelevanter Themen. In Jülich arbeiten Wissenschaftler der Disziplinen Physik, Chemie, Biologie, Medizin und Ingenieurwissenschaften in den Bereichen Energie, Umwelt, Leben, Informationen und Materie eng zusammen. Langfristige, grundlagenorientierte Beiträge zur Naturwissenschaft und Technik werden ebenso erarbeitet wie konkrete technologische Anwendungen für die Industrie.

Neben dem **Fraunhoferinstitut für Produktionstechnik (IPT)** in Aachen und dem **Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen (INT)** in Euskirchen verfügt die Region über zwei weitere Fraunhofer-Institute:

Das Fraunhofer Institut für Lasertechnik (ILT) steht seit 15 Jahren für gebündeltes Know-how im Bereich der Lasertechnik. Mit insgesamt 230 Mitarbeitern zählt das ILT weltweit zu den bedeutendsten Auftragsforschungs- und Entwicklungsinstituten seines Fachgebiets. Geforscht und entwickelt wird in einem weiten Themenspektrum – von der Entwicklung neuer Laserquellen und Komponenten über den Einsatz moderner Lasermess- und Prüftechnik bis in zur Fertigungstechnik mit Lasern.

Das **Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME** (vormals Fraunhofer – Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie IUCT) bietet mit seinen Geschäftsfeldern im Bereich Molekularbiologie der Pharma-, Agro- und Ernährungsindustrie Lösungen für Forschungs- und Entwicklungsaufgaben sowie Servicearbeiten an. Ziel ist es, die Markteinführung neuer Produkte und Verfahren zu beschleunigen. Neue Schlüsseltechnologien sollen entwickelt und durch eigene Patente abgesichert werden. Die Gründung des Fraunhofer Centers for Molecular Biotechnology (CMB) in Newark/Delware sichert die direkte Präsenz am amerikanischen Markt.

Kompetenznetzwerke für Technologieförderung und Wissenstransfer

Die Technologieregion Aachen hat sich, wie bereits erwähnt, in den vergangenen Jahren als Standort für Forschung, Entwicklung und Ausbildung bundesweit erfolgreichen Namen erarbeitet. Der Bereich Lebenswissenschaften zeichnet die Region besonders aus, da sich hier eine einmalige Konzentration und interdisziplinäre Zusammenarbeit von Ingenieurwissenschaft, Naturwissenschaft und Einrichtungen des Universitätsklinikums entwickelt hat. Sämtliche Akteure setzen sich besonders dafür ein, die Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen und Firmen in der Region Aachen und der Euregio Maas-Rhein voranzutreiben.

Schwerpunkte der Life Science-Forschung der Region sind die Bioprozesstechnologie, Diagnose- und Therapieverfahren, die Entwicklung von Biomaterialien sowie minimalinvasive Medizin.

An der Vernetzung zwischen Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Kapitalgebern, sowie an der erfolgreichen Weiterentwicklung des Bio- und Medizintechnikstandortes Aachen arbeiten in der Region verschiedene Kompetenznetze und Life Science Initiativen.

Das **Aachener Kompetenzzentrum Medizintechnik (AKM)** steht für die Entwicklung miniaturisierter Systeme nach dem Motto „Von Ideen zu Produkten“. Durch die Bündelung der Kompetenzen aus Forschung, Entwicklung und Industrie durch das AKM sollen Forschungsergebnisse schneller zu marktreifen Produkten wachsen. Das Konzept überzeugte das Bundesministerium für Bildung und Forschung, so dass das Kompetenznetzwerk vom BMBF gefördert wird.

Die Geschäftsstelle des AKM betreut Entwicklungsprojekte, baut das Netzwerk stetig aus und dient als Ansprechpartner für Akteure aus Klinik, Forschung und Industrie. Im Jahre 2003 wurde aus der Geschäftsstelle ein selbstständiges Unternehmen gegründet, das rund um die Medizinproduktentwicklung unterstützende Dienstleistung anbietet.

LifeTec Aachen Jülich e.V. ist ein Netzwerk von Vertretern aus Wissenschaft, etablierten Unternehmen und jungen Start-Ups. Die Stärke des Netzwerkes liegt in der hohen Kompetenz der Mitglieder. Genau diese Kompetenzen in speziellen Bereichen machen den Standort für Wissenschaft und Wirtschaft noch interessanter.

Die Region Aachen – Jülich etabliert sich als internationale Kompetenzregion im Zukunftsfeld „Life Science“ und arbeitet eng mit Partnern aus der Euregio Maas-Rhein zusammen.

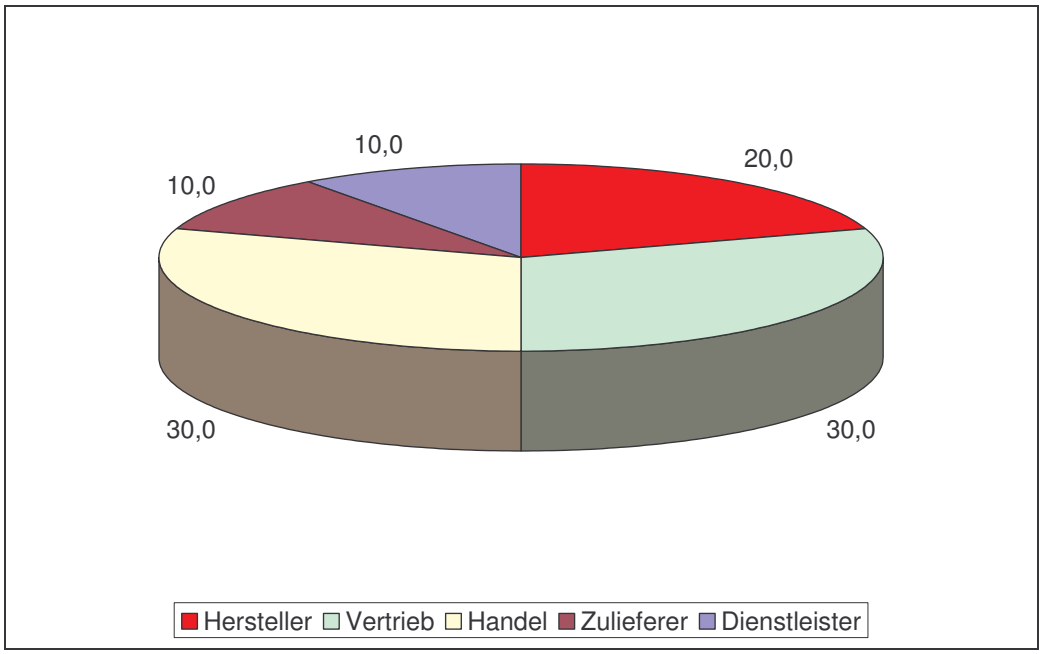
Photon Aix e.V. ist ein Kompetenznetz für optische Technologien, das sich die Sicherung der internationalen Spitzenposition der deutschen und europäischen Industrie im Bereich Optischer Technologien zum Ziel gesetzt hat. Das Netzwerk aus Akteuren von Unternehmen, Forschungszentren und Universitäten wächst kontinuierlich. Innerhalb der Optischen Technologie fokussiert Photon Aix auf produktionstechnische Themen, zu denen regelmäßige Mitgliederworkshops stattfinden. Auf diesen Veranstaltungen werden neue Ideen entwickelt, sowie FuE-Projekte initiiert.

Auffällig in der Region Aachen ist, dass es für viele Teilbereiche Netzwerke und Zusammenschlüsse von Unternehmen gibt, die alle primär an der Verbesserung des Technologiestandortes Aachen interessiert sind. In so gut wie jedem dieser Netzwerke spielt die RWTH Aachen, sowie die etablierten Unternehmen der Region eine bedeutende Rolle.

Struktur der Medizintechnikbranche

Schwerpunkte der Aachener Medizintechnik liegen in dem Bereich Herz-Kreislauf- und Gewebetherapie sowie in der minimal-invasiven orthopädischen Therapie. Die Branchenstruktur zeigt ein relativ ausgeglichenes Bild zwischen Herstellung, Vertrieb und Handel rund um die Medizintechnik.

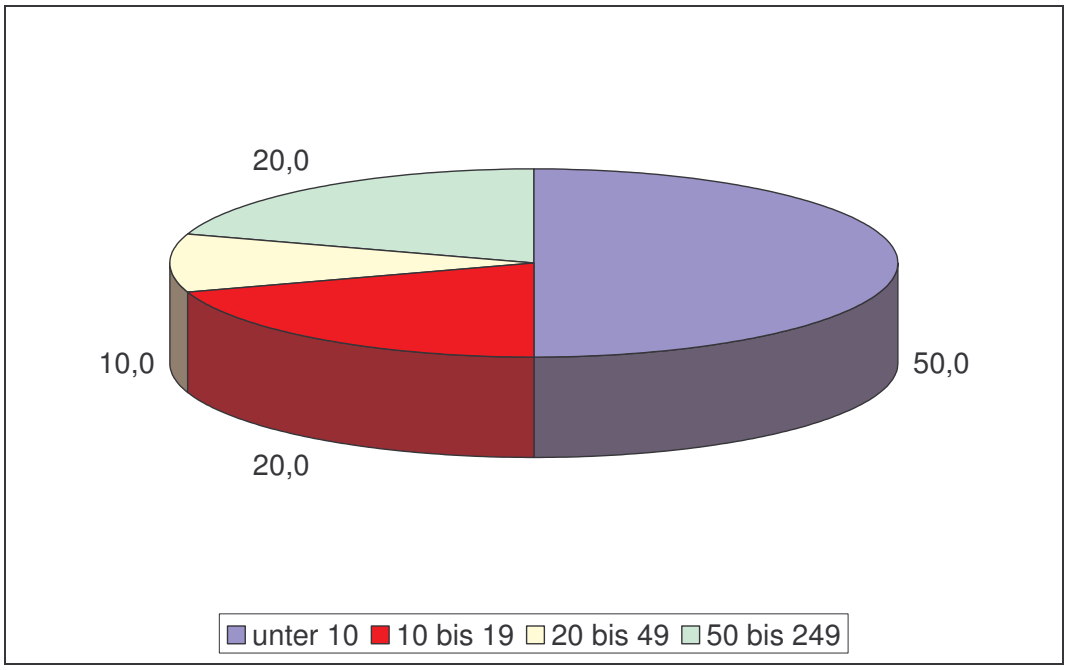
Abbildung 17: Geschäftsfelder der Medizintechnikunternehmen in Aachen



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=10

Jedes zweite Aachener Unternehmen hat weniger als 10 Mitarbeiter – diese Struktur erweist sich als typisch für Regionen, in denen Vertrieb von und Handel mit Medizinprodukten stark ausgeprägt sind. Immerhin jedes fünfte Unternehmen zählt zu den mittleren Betrieben ab 50 Beschäftigten.

Abbildung 18: Größenstruktur der Aachener Medizintechnikunternehmen (Angaben nach Beschäftigtengrößenklassen)



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=10

7.1.2 Die Region München[27]

In München leben knapp 1,3 Millionen Menschen, damit ist sie die drittgrößte Stadt und der zweitgrößte Beschäftigungsstandort Deutschlands. München ist ein führender Standort in den Bereichen Informations- und Kommunikationstechnologien, der Medien- und Finanzwirtschaftwirtschaft und den Life Sciences (insbesondere Biotechnologie und Medizintechnik). Gemessen an der Patentstatistik gehört München zu den fünf führenden High-Tech-Standorten weltweit (vgl. Landeshauptstadt München 2005).

Der Raum München gilt durch die guten Forschungskapazitäten als eine der leistungsstärksten Regionen in Deutschland, insbesondere im Hinblick auf die große Bedeutung als Hochtechnologiestandort. Nach dem Silicon Valley, Greater Boston und Tel Aviv steht München gemeinsam mit Greater London an vierter Stelle der internationalen Technologiezentren. Die Region München-Martinsried aber auch Freising-Weihenstephan haben sich zu einem Kompetenzzentrum im Bereich der Biotechnologie entwickelt. Martinsried profitiert in diesem Zusammenhang vor allem von einer ausgeprägten Forschungsinfrastruktur, zu der die Max-Planck-Institute für Biochemie und Psychiatrie, das Klinikum Großhadern, das Genzentrum der Universität München und das Institut für Umwelt und Gesundheit gehören. Mit der BioM AG wurde ein Instrument geschaffen, Forschung und Unternehmen eng zu vernetzen und Kooperationen und Unternehmensgründungen zu fördern.

Die Gesundheitswirtschaft

München verfügt über eine umfassende gesundheitliche Versorgungsinfrastruktur. Im Folgenden werden einige Daten aufgeführt, die das regionale Profil der Gesundheitswirtschaft Münchens skizzieren:

- 48 Krankenhäuser mit knapp 12.900 Akutbetten übernehmen in München die akutstationäre Versorgung. Unter dem Dach des Klinikums der Universität München befinden sich 28 Kliniken mit mehr als 9.000 Mitarbeitern und 2.479 Planbetten sowie 9 Institute.

---

[27] In der Studie bezieht sich die „Region München“ auf die Landeshauptstadt München und den Landkreis München, nicht gemeint ist die Planungsregion 14 „Region München“, die neben der Stadt und dem Landkreis München auch die Landkreise Dachau, Ebersberg, Erding, Freising, Fürstenfeldbruck, Landsberg am Lech und Starnberg einbezieht.

- 9,8% der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten arbeiteten im Jahre 2004 im Gesundheits- und Veterinärwesen (absolute Zahl 65.273). Bezieht man neben den Kernsektoren das weiter gefasste Verständnis von Gesundheitswirtschaft entsprechend dem Zwiebelmodell des IAT mit ein, so kommt man auf einen Anteil von gut 12%.
- München ist ein Zentrum der technischen, biomedizinischen und medizinischen Forschung mit zwei großen Universitäten, einer Fachhochschule, mit weltweit anerkannten Kliniken und mit einem Netz an bedeutsamen Komplementärgebieten, wie beispielsweise der Biotechnologie oder der Mikrosystemtechnik.

Anders als die Kernsektoren der Gesundheitswirtschaft, die einen besonders starken Stellenwert in der Stadt München selbst haben, ist für die industrielle Medizintechnik vor allem das Umland (Landkreis München) von Interesse: Die LifeScience-Branchen stellen hier allein einen Anteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von 16%.

In Anlehnung an die Masterpläne zur Gesundheitswirtschaft in den Bundesländern NRW, Mecklenburg-Vorpommern und Berlin hat die Stadt München auf Basis verschiedener Studien den Entwurf eines Masterplanes Gesundheitswirtschaft in Auftrag gegeben. Darin wurden sieben Handlungsfelder der Gesundheitswirtschaft in München identifiziert: Alternde Bevölkerung, Gesundes Leben, Versorgungsoptimierung, Erschließung internationaler Nachfrage, Life Sciences mit den Bereichen Biotechnologie, pharmazeutische Industrie und Medizintechnik, IuK-Gesundheitswesen sowie Messen, Tagungen und Kongresse zur marketingstrategischen Stärkung des Gesundheitsstandortes München.

Forschung und Entwicklung in der Region

Wegweisende Forschungs-, Entwicklungs- und Bildungseinrichtungen sind in München zu Hause und bilden aus verschiedensten Institutionen das Wissenscluster im Großraum München. Nach vorsichtigen Schätzungen arbeiten hier im Bereich FuE ca. 50.500 Personen. Neben der **Ludwig-Maximilian-Universität** mit ihrer medizinischen und den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Fakultäten, hat die **Technische Universität München** ein hohes Renommee. Sie ist - neben der RWTH Aa-

chen[28] – aus Sicht führender Forscher der Natur- und Ingenieurwissenschaften in Deutschland die beste Forschungseinrichtung (Wirtschaftswoche 08.09.2005). In den Disziplinen Medizintechnik, Biotechnologie, Telekommunikation und Mikroelektronik belegt sie den Rang 1. An der TU München wird an verschiedenen Lehrstühlen und Instituten zum Thema Medizintechnik geforscht. So wird z.B.

- am **Zentralinstitut für Medizintechnik (ZIMT)**, das mit Mitteln der High-Tech-Offensive des Landes Bayern gegründet wurde, wird u.a. an der Entwicklung von körperakzeptablen Stents und Implantaten gearbeitet. Grundlage ist die Forschung zu biokompatiblen Materialien aus Kunststoff oder Keramik oder anderen Gewebeersatzstoffen. Des Weiteren wird in Kooperation mit den Fakultäten für Maschinenbau und Elektrotechnik auf den Gebieten der Robotik, Oberflächentechnik und Mechatronik geforscht. Seit Ende des Jahres 2005 bietet das ZIMT einen neuen Masterstudiengang Medizintechnik an, der nach den Bedürfnissen der Wirtschaft konzipiert wird.
- Der **Heinz-Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Ele**ktronik entwickelt in Zusammenarbeit mit Ausgründungen Technologien in den Bereichen Neuroelektronik, Biosensorik, Zell-Chip-Systeme und Selbstorganisation von Tumorzellen.
- Das **Institut für Röntgendiagnostik** der TU gehört zu den ersten Einrichtungen die die Entwicklung und Einführung der Ganzkörper-MRT-Technik vorangetrieben haben.
- Das **Steinbeiszentrum Zellchip-Technologien** liefert Komponenten für biomedizinische Systeme auf Zellchip-Basis.

Zu nennen sind auch noch das **Deutsche Herzzentrum** und das **Institut für Robotik und Mechatronik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)**, das federführend in der medizintechnischen Forschung auf dem Gebiet der Kunstherzen arbeitet (Innovationspreis 2005 des BMBF). Das GSF-Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt zählt ebenso zu den medizintechniknahen Einrichtungen wie einige Forschungskonsortien (z.B: ForTePro). Abschließend ist noch herauszuheben, dass Siemens und General Electric eigene Forschungszentren bei München haben.

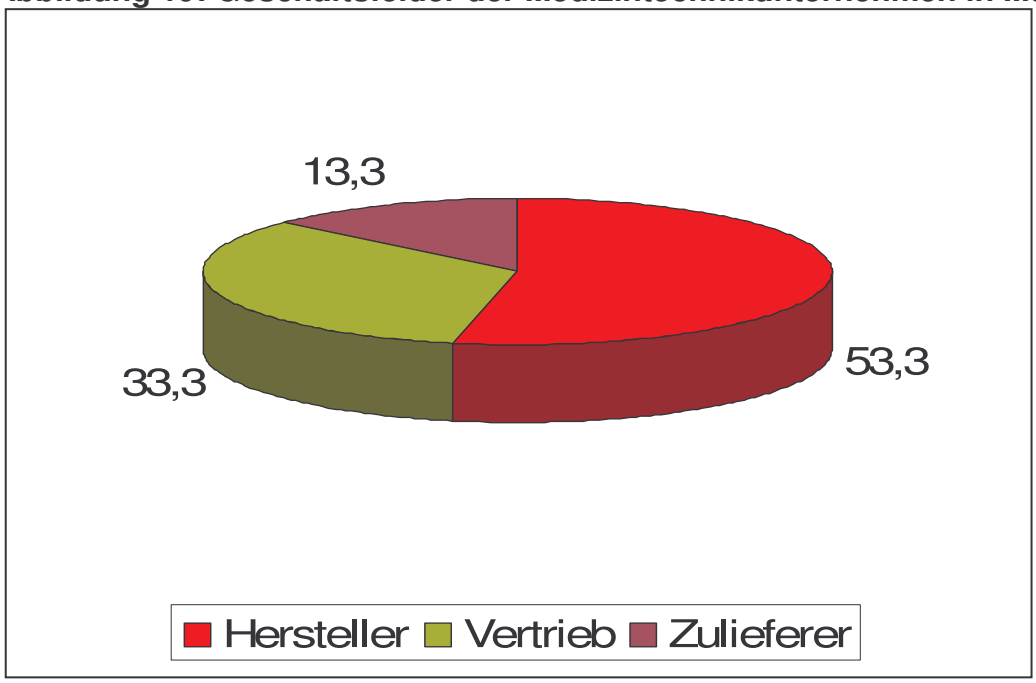
---

[28] In den Bereichen Werkstoffe, Informationssysteme, Energie, Automation, Robotik und Verkehr belegt die RWTH Aachen den Rang 1 bei den zwölf untersuchten Technologiefeldern.

Struktur der Medizintechnikbranche

Die Region München bietet – wie gezeigt – mit der breiten Aufstellung in der Gesundheitswirtschaft, durch die Biotechnologie (gerade in München sind anders als in vielen anderen Regionen die Grenzen zwischen Biotechnologie und Medizintechnik fließend, so dass vielfach eher von einem Biotech-Cluster als von einem ausgewiesenen Medizintechnikstandort gesprochen werden kann) und die starke medizinische und technische Forschung ein gutes Umfeld für Unternehmen der Medizintechnik. Klare Schwerpunkte der Medizintechnik in München sind auf den Gebieten der Mikroskopie, der Tomographie und anderen bildgebenden und Verarbeitungstechnologien zu finden. Hinzu kommt eine starke Stellung Münchens auf dem Gebiet „Software für medizinische Anwendungen" – 95% der Beschäftigten in diesem Segment arbeiten in und um München.

Abbildung 19: Geschäftsfelder der Medizintechnikunternehmen in München

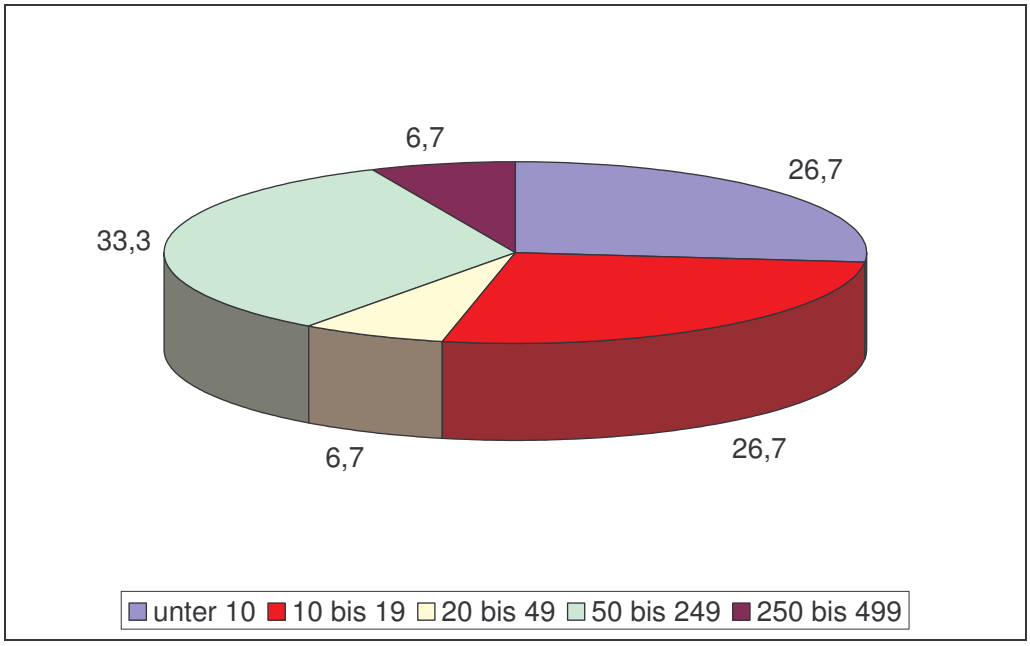


Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=15

Mehr als die Hälfte der Münchener Medizintechnikunternehmen zählt zu den Herstellern. Das ist im interregionalen Vergleich außergewöhnlich: In keiner anderen Region sind so viele Produzenten ansässig. Ein Drittel vertreibt Medizinprodukte und gut 13% fungieren als Zulieferer der Branche. Diese Angaben entsprechen der Hauptzuordnung der Geschäftstätigkeit, in der Regel betätigen sich die Hersteller gleichzeitig auch im Vertrieb und oftmals als Dienstleister. Ebenso sind einige Vertreiber von

Medizinprodukten auch im medizintechnischen Handel tätig. Bezogen auf die Unternehmensgröße reiht sich München zwar in die deutsche Branchenstruktur mit ihren kleinen und mittleren Betrieben ein, dennoch haben 33,3% der Unternehmen zwischen 50 und 249 Mitarbeitern, was in der vorliegenden Studie ein eher außergewöhnliches Ergebnis ist, da die Branchenstruktur in den anderen Untersuchungsregionen deutlich kleinbetrieblicher ist. Anders als in Aachen und dem Ruhrgebiet gehören immerhin etwa 7% der Münchener Unternehmen zu den Großunternehmen mit mehr als 500 Beschäftigten.

Abbildung 20: Größenstruktur der Münchener Medizintechnikunternehmen (Angaben nach Beschäftigtengrößenklassen)



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=15

7.1.3 Die Region Nürnberg-Erlangen

Der Großraum Nürnberg-Erlangen mit mehr als 600 000 Einwohnern in den beiden untersuchten Städten (die Industrieregion Mittelfranken um die Städteachse Nürnberg-Fürth-Erlangen und Schwabach zählt rund 1,2 Mio. Einwohner) hat sich von einer klassischen Industrieregion zu einem wissens- und dienstleistungsintensiven High-Tech-Standort gewandelt. Stellt man einen Vergleich der Beschäftigung in den Hochtechnologie-Branchen an, so liegt die Stadt Nürnberg mit einem Anteil der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten von 53,7% (in 2004) weit über dem Bundesdurchschnitt (34,8%) und auch im Regierungsbezirk Mittelfranken liegt der Anteil bei 41,6%.

Seit 1998 werden die Kompetenzen in der Region gebündelt, um die Wachstumsbranchen zu befördern. Eine mittelfränkische Gemeinschaftsinitiative unter Federführung der IHK Nürnberg für Mittelfranken und mit wissenschaftlicher Begleitung der PROGNOS AG hat ein ‚Entwicklungsleitbild der Wirtschaftsregion Nürnberg' erstellt. Auf dieser Basis wurde seit 2003 von denselben Akteuren ein erweitertes ‚Entwicklungsleitbild 2005' erarbeitet. Im Zentrum dieser Studien stehen sechs Kompetenzfelder, die sich als wachsende Branchen in der Region darstellen. Um diese Branchen hat sich eine Vielzahl an wissensintensiven, produktionsnahen und serviceorientierten Dienstleistungsunternehmen gruppiert. Eingerahmt wird das Konzept von einer Reihe Querschnitttechnologien, die vor allem durch die ansässige Forschungs- und Hochschullandschaft transportiert werden und zur Entwicklung der Unternehmenslandschaft ihren Beitrag leisten. Ziel ist es, die Querschnitttechnologien interdisziplinär und branchenübergreifend in die vorhandenen Strukturen einzubetten und durch Innovationsnetzwerke die wirtschaftliche Entwicklung voranzutreiben. Die Kernkompetenzen der Region liegen in den Feldern: Verkehr und Logistik, Energie und Umwelt, Information und Kommunikation, Neue Materialien**,** Automation und Produktionstechnik sowie **Medizin und Gesundheit** (mit intraregionalem Schwerpunkt in Erlangen).

Die Gesundheitswirtschaft

Seit Jahren zählt die Region Nürnberg-Erlangen zu den stärksten Gesundheitsregionen in der Bundesrepublik und ist einer der wichtigsten deutschen Standorte für Medizintechnikunternehmen und Firmenneugründungen in diesem Segment. Die Daten der medizinischen Versorgung in der Region sind beachtlich:

- Das Universitätsklinikum mit 22 Kliniken, das Klinikum am Europakanal und das Waldkrankenhaus St. Marien mit rund 2.800 Betten tragen in Erlangen zu einer guten medizinischen Versorgung bei.
- Das Klinikum Nürnberg gehört zu den größten Krankenhäusern in Europa. Das Hospital umfasst insgesamt 38 Kliniken und Institute und beschäftigt 5.200 Mitarbeiter bei einer Bettenzahl von 2.400. Insgesamt verfügt Nürnberg über 14 Krankenhäuser.
- In Erlangen ist beinahe jeder vierte Arbeitnehmer in den Bereichen Medizintechnik und Gesundheit beschäftigt.

Forschung und Entwicklung in der Region

Der Ballungsraum Nürnberg ist eine der deutschen Regionen mit den meisten naturwissenschaftlich-technischen Erfindungen. Bei den Patentanmeldungen je Einwohner liegt die Stadt deutschlandweit auf dem dritten Platz. Dieses Ergebnis wird nicht unerheblich durch die Geschäftstätigkeit des Global Players der Region, der Siemens AG mit ihrer Sparte Medical Solutions beeinflusst.

In der **Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg**, den Fachhochschulen, den Fraunhofer-Instituten für Integrierte Schaltungen und für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung sowie anderen Forschungseinrichtungen, arbeiten Wissenschaftler und Entwickler an hochtechnologischen Projekten. Die Schwerpunkte sind Informations- und Kommunikationstechnik, Leistungselektronik, Mechatronik, **Medizintechnik**, Fahrzeugtechnik und Logistik. Damit gehört Nürnberg zu den Top Ten der High-Tech-Regionen Deutschlands. Die regionalen Akteure sprechen von einem „Medical Valley“ und versuchen den damit verbundenen Anspruch weltweit zu vermarkten. Weitere Einrichtungen, die die Entwicklung der Region zur „Medizinhauptstadt“ unterstützen, sind das Bayerische Laserzentrum und die Max-Planck Forschergruppe „Optik, Information und Photonik“.

Kompetenznetze für Technologieförderung und Wissenstransfer

Verschiedene regionale und landesweite Netzwerkaktivitäten unterstützen und optimieren die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Das Land Bayern unterstützt durch die Initiative „Bayern Innovativ“ Institutionen wie das **Forum Medtech-Pharma** mit Sitz in Nürnberg, das mit mehr als 540 Mitgliedern über die

regionalen Grenzen hinaus Ansprechpartner für Medizintechnik- und Pharmaunternehmen ist. Eher regional ist die Erlanger **Kompetenzinitiative „Medizin-Pharma-Gesundheit“** ausgerichtet, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, Kontakte zwischen ortsansässigen Konzernen, Forschungseinrichtungen und Kliniken zu knüpfen und zu fördern. Der Verein **BioMedTech Franken e.V**. bündelt die Potentiale in den Bereichen Biomedizin, Biochemie und Medizintechnik. Ein weiterer Ausdruck für das starke Netzwerk aus Wirtschaft und Forschung ist das **„Innovationszentrum Medizintechnik und Pharma“** (IZMP). Seit Anfang 2003 ist das Zentrum in Betrieb und wurde durch die High-Tech Offensive des Landes finanziert. Das IZMP bietet Unternehmern und universitären Ablegern gute Bedingungen für den Unternehmensaufbau und die Entwicklung neuer Produkte. Der **Medical Valley Bayern e.V.** will als Dachmarke die regionalen Kompetenzträger stärken und mit Marketingmaßnahmen den Standort weltweit profilieren.

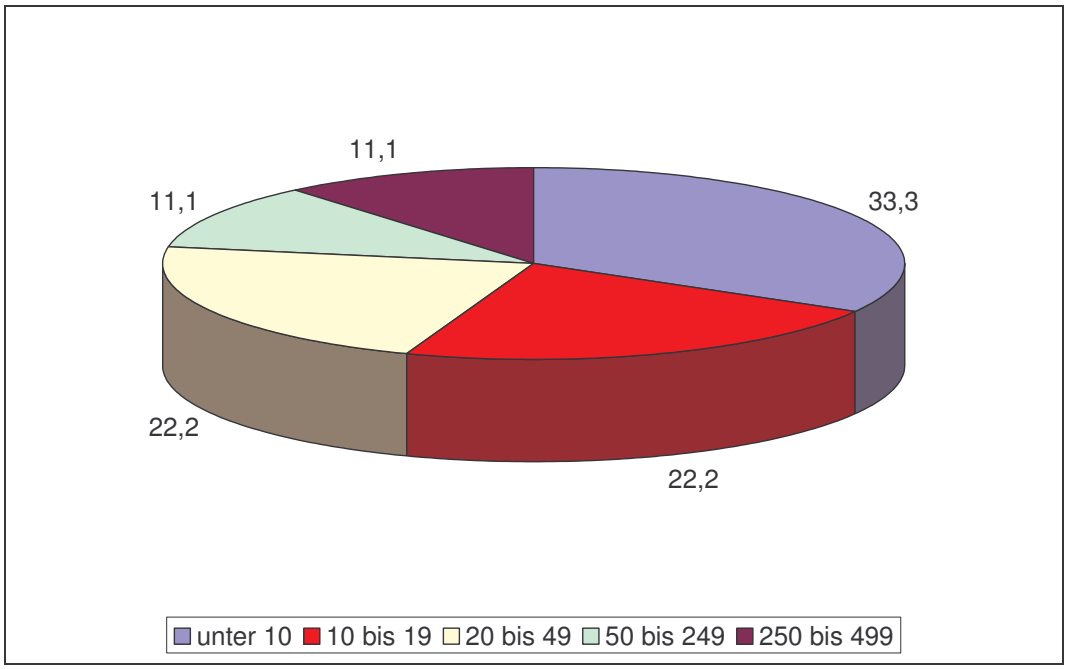
Struktur der Medizintechnik

Das Medical Valley in Nürnberg-Erlangen umfasst eine Vielzahl medizintechnischer Unternehmen mit den Schwerpunkten in der Entwicklung von bildgebenden Verfahren, Implantate, medizintechnische Werkstoffe, Optik, Sensorik und Audiologie.

Das Herzstück des Medical Valley ist sicherlich Siemens Medical Solutions. In dem-Siemens-Werk werden hochmoderne Magnetresonanz- und Computer-Tomographen hergestellt. Über 8.500 Mitarbeiter arbeiten an den Standorten in Erlangen und Forchheim.

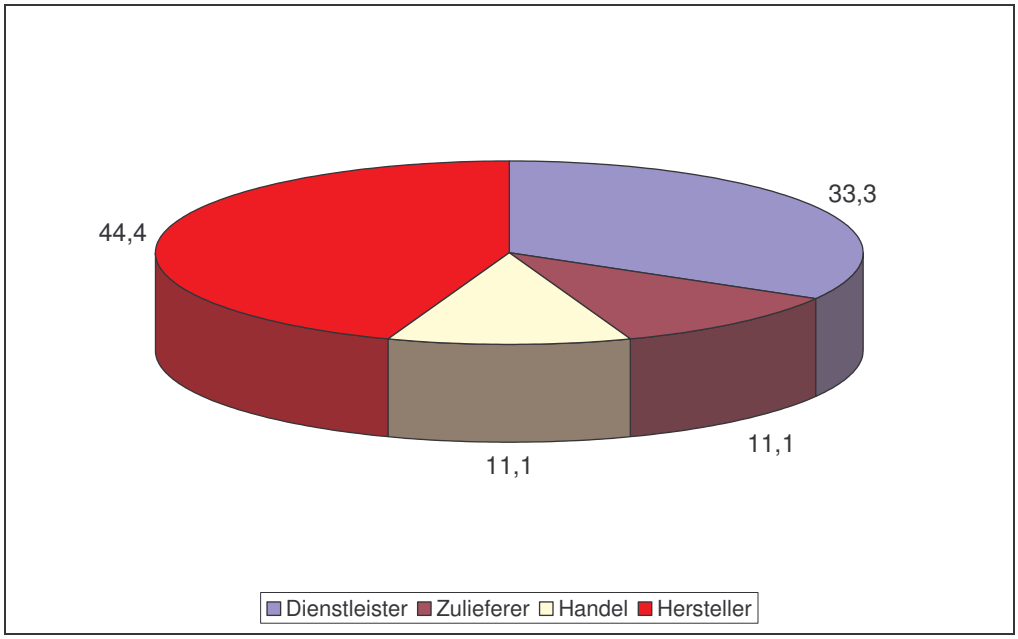
55,5% der medizintechnischen Unternehmen in Nürnberg-Erlangen haben weniger als 20 Mitarbeiter, knapp über ein Fünftel beschäftigen zwischen 20 und 49 Mitarbeiter, ebenso viele zählen zu den mittelständischen Betrieben mit 50 bis 499 Beschäftigten.

Abbildung 21: Größenstruktur der Medizintechnikunternehmen in Nürnberg-Erlangen (Angaben nach Beschäftigtengrößenklassen)



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=9

Abbildung 22: Geschäftstätigkeit der Unternehmen in Nürnberg-Erlangen



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=9

Nach der Geschäftstätigkeit sind 44,4% den medizintechnischen Herstellern (teils in Verbindung mit Zulieferung und Vertrieb) zuzuordnen. Ein Drittel sind reine

Dienstleister für die Branche und jeweils 11,1% betreiben medizintechnischen Handel und sind Zulieferer des Industriesektors. Damit dominieren – ähnlich wie in München – die medizintechnischen Produzenten die Branchenstruktur in der Region, diese sind allerdings von der Mitarbeiterzahl wesentlich kleinbetrieblicher aufgestellt. Vielfach handelt es sich um junge Firmen, die aktiv im Bereich Forschung und Entwicklung hochtechnologischer Produkte tätig sind. Ein Indikator dafür ist der im regionalen Vergleich überdurchschnittliche Einsatz von Personal im Bereich FuE, mehr als 55% der Unternehmen haben bis zu einem Fünftel ihres gesamten Personals in FuE, 11% sogar mehr als 71%.

7.1.4 Die Region Ruhrgebiet[29]

Das Ruhrgebiet zählt mit seinen 5,3 Mio. Einwohnern zu den wichtigsten Ballungszentren Europas. Kaum eine andere Region in Deutschland hat eine derartige strukturelle Veränderung durchgemacht wie das Ruhrgebiet. Innerhalb mehrerer Dekaden musste die einstige Montan-Hochburg Europas einen enormen Wandel vom Industrie- zum Dienstleistungsstandort bewerkstelligen. Forschung und Entwicklung haben wesentlichen Anteil am Strukturwandel der Industrieregion Ruhrgebiet. Heute liegen die wirtschaftlichen Stärken in den innovativen Kompetenzfeldern Chemie, Logistik, Energie und Informationstechnologien. Zu den bedeutendsten Wirtschafts- und Beschäftigungsbereichen im Ruhrgebiet aber zählt mittlerweile die Gesundheitswirtschaft.

Wie alle altindustriellen Regionen hat auch das Ruhrgebiet – trotz bereits vollzogener struktureller Anpassungen – immer noch große ökonomische Schwierigkeiten, eine sehr hohe Arbeitslosenquote sowie erheblichen wirtschaftlichen und sozialen Erneuerungsbedarf. Der Ausbau und die Profilierung der Gesundheitswirtschaft können einen erheblichen Beitrag dazu beitragen, die Struktur- und Anpassungsprobleme der Region zu bewältigen.

Die Gesundheitswirtschaft

Im Ruhrgebiet sind etwa 300 000 Menschen in der Gesundheitswirtschaft beschäftigt, davon ca. 80% in sozialversicherungspflichtigen Beschäftigungsverhältnissen, 14,6% im Bereich der geringfügig Beschäftigten und 5% sind selbstständig tätig. Der Anteil an der Gesamtbeschäftigung beträgt 16%. Die beschäftigungspolitische und auch die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Gesundheitswirtschaft für die Region werden durch diese Zahlen deutlich. Bis zum Jahr 2015 kann mit einem weiteren Zuwachs von bis zu 55.000 Jobs gerechnet werden.

Das Ruhrgebiet hat sich das Ziel gesetzt, eine der führenden Gesundheitswirtschaftsregionen Deutschlands zu werden, damit die Lebensqualität der Menschen im

[29] Da die geographische Einteilung und Abgrenzung des Ruhrgebiets nicht klar definiert ist, werden bei dieser Untersuchung die anerkannten Grenzen des Regionalverbandes Ruhr (RVR) zugrunde gelegt. Sie umfasst folgende Städte und Kreise: Duisburg, Essen, Mülheim an der Ruhr, Oberhausen, Bottrop, Gelsenkirchen, Bochum, Dortmund, Hagen, Hamm, Herne, Kreis Wesel, Kreis Recklinghausen, Kreis Unna, Ennepe-Ruhr-Kreis.

Ruhrgebiet nachhaltig zu verbessern und gleichzeitig Wachstums- und Beschäftigungsimpulse zu setzen (MAGS NRW 2006). Zentrale inhaltliche Gestaltungsfelder der Gesundheitswirtschaft im Ruhrgebiet sind:

- **Verbesserung der Gesundheitsversorgung**: Dies umfasst eine Leistungsverbesserung der ambulanten und stationären Akutversorgung. Dazu gehört ebenfalls eine Verbesserung der ambulanten und stationären Rehabilitation.
- **Lebenswissenschaften**: Hierunter werden u.a. die Biomedizin, die gesundheitsrelevanten Bio- und Nanotechnologien, die klassische Medizintechnik und auch die Telemedizin verstanden.
- **Spitzenmedizin:** Umfasst eine deutliche Verbesserung der medizinischen und sonstigen gesundheitsrelevanten Forschung und Entwicklung.
- **Prävention und Gesundheitserlebnisse**: Im Mittelpunkt steht bei diesem Gestaltungsfeld das Gesundheitsverhalten der Bevölkerung sowie die gesundheitsrelevanten Arbeits- und Lebensbedingungen nachhaltig zu verbessern.
- **Gesundheitstourismus**: Aktivitäten schaffen um eine Tourismusinfrastruktur für gesundheitsinteressierte Touristen zu schaffen.
- **Lebensqualität im Alter**: Entwicklung, Erprobung und Ausbau von gesundheitsbezogenen Produkten und Dienstleistungen für die Bedürfnisse Älterer.
- **Gesundheitslogistik**: Umfasst den Ausbau leistungsfähiger, auf die Gesundheitsbranche bezogener Logistikdienstleistungen.

Das **Profil der regionalen Gesundheitswirtschaft** lässt sich wie folgt skizzieren:

- 127 Krankenhäuser und Kliniken, über 9000 Ärzte sowie mehr als 1.100 Pflegeeinrichtungen (stationär und ambulant) sorgen für ein wohnortnahes Netz qualitativ anspruchsvoller Gesundheitsversorgung.
- Insgesamt finden sich in der Ruhr-Region vier Hochschulstandorte sowie sechs Fachhochschulen; mit den Universitäten Bochum, Duisburg-Essen und Witten-Herdecke verfügt das Ruhrgebiet allein über drei medizinische Fakultäten.
- Wegweisende Diagnose-, Behandlungs- und Rehabilitationsverfahren sind im Ruhrgebiet beheimatet; mit dem Herzinfarktverbund Essen, dem Prosper-Netzwerk der Knappschaft mit Sitz in Bochum oder dem onkologischen Klinikverbund sind zudem innovative Ansätze der Integrierten Versorgung im Ruhrgebiet zu Hause

- Zahlreiche Unternehmen der Life Technologies wie der Biomedizin, der Medizintechnik oder aber der Biotechnologie sprechen für ein expandierendes Gründungsgeschehen im Umfeld der Forschungseinrichtungen und Universitäten. Mit der Durchführung des bundesweit einzigartigen Businessplan-Wettbewerbs Medizinwirtschaft Ruhr sollen Existenzgründungen kleiner Unternehmen mit Innovationspotenzial aus den Branchen Medizintechnik und Gesundheitswirtschaft weiter angeregt, unterstützt und nachhaltig fördert werden.
- Mit der Gemeinschaftsinitiative **MedEcon Ruhr** (seit Mai 2007 als eingetragener Verein) besitzt das Ruhrgebiet ein zentrales Forum für die Akteure der regionalen Gesundheitswirtschaft. Ziel ist eine Stärkung der Gesundheitswirtschaft, z.B. durch die Modernisierung der Kliniklandschaft. Der Verein bündelt die Impulse für einen strategischen Ausbau der regionalen Gesundheitswirtschaft, bietet eine Informations-Austausch- und Kommunikationsplattform an, unterstützt Unternehmensgründungen als auch die Entwicklung und Vermarktung von Qualifizierungsangeboten.

Forschung und Entwicklung in der Region

Teile des Ruhrgebiets sind auf dem Weg ein bedeutender Standort für Spitzenmedizin, Biomedizin und Life Science zu werden. Gerade in diesen Gestaltungsfeldern hat sich in den letzten Jahren sehr viel bewegt. Einen besonderen Stellenwert nimmt beispielsweise die Forschung und Anwendung im Bereich der **medizinischen Bildgebung** ein. So zählt das **Erwin L. Hahn Institut auf Zollverein in Essen** weltweit zu den herausragenden Zentren zur Erforschung und Anwendung der Hochfeld-Magnetresonanztomographie. Das Forschungsprojekt der Universität Duisburg-Essen in Kooperation mit der Universität Nijmwegen ist Gewinner des BMBF-Innovationswettbewerbs Medizintechnik 2006. Mithilfe der **7-Tesla-Technologie** sollen Einblicke in den menschlichen Körper bis auf die zelluläre und molekulare Ebene ermöglichen werden und damit neue Wege in der Diagnose und Therapie von z.B. onkologischen oder kardiologischen Erkrankungen Weltweit einzigartig ist die Fokussierung auf Ganzkörperanwendungen. Derzeit werden die Exzellenzen im Bildgebungsverbund Ruhr gebündelt. Zunächst werden die Sonografie-Exzellenz der Ruhr-Universität Bochum und das Thema Magnetresonanztomographie besetzt.

Das östliche Ruhrgebiet ist im Begriff, mit dem Aufbau der **Lebenswissenschaften** in Dortmund zu einem Spitzenstandort der Biomedizin zu werden; dort werden neue

Formen des Wissens- und Technologietransfers zwischen Wissenschaft (Universitäten, **Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie**) und Wirtschaft etabliert. Gerade Dortmund kristallisiert sich im Ruhrgebiet als Investitionsstandort heraus, an dem es gute Rahmenbedingungen für Existenzgründungen oder Neuansiedlungen geben wird.

Als Modellregion für die Einführung von Elektronischen Patientenakten, dem elektronischen Heilberufs- und Berufsausweis und der elektronischen Gesundheitskarte setzt das Ruhrgebiet wichtige Impulse zur Etablierung der **Telematik im Gesundheitswesen**.

An den **Ruhrgebietshochschulen** besteht die Möglichkeit, im Rahmen von ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen die Vertiefungsrichtung Medizintechnik zu belegen (u.a. Ruhr-Universität Bochum) oder an der Fachhochschule Gelsenkirchen den Master of Science Medizintechnik zu absolvieren. Gut ein Drittel der Studenten im Ruhrgebiet (gesamt ca. 130.000) absolvieren ein Studium im Kontext der Gesundheitswirtschaft (vor allem Medizin, Natur- und Ingenieurwissenschaften), gerechnet werden können.

Kompetenzen für Technologieförderung und Wissenstransfer

Das Ruhrgebiet ist Sitz von zwei Kompetenzzentren in der Medizintechnik (2 von 8 Siegern des BMBF-Wettbewerbs 1999): zum einen das **Kompetenzzentrum Medizintechnik Ruhr KMR an der Ruhr-Universität Bochum** mit dem Forschungsschwerpunkt Ultraschall für Diagnostik und Therapie, zum anderen das **Kompetenz- und Service-Zentrum für Traumatologie TELTRA**, ebenfalls mit Sitz in Bochum, das informationstechnisches und medizinisches Know-how verbindet, um die Versorgung von Unfallopfern mit Hilfe der Telemedizin zu verbessern.

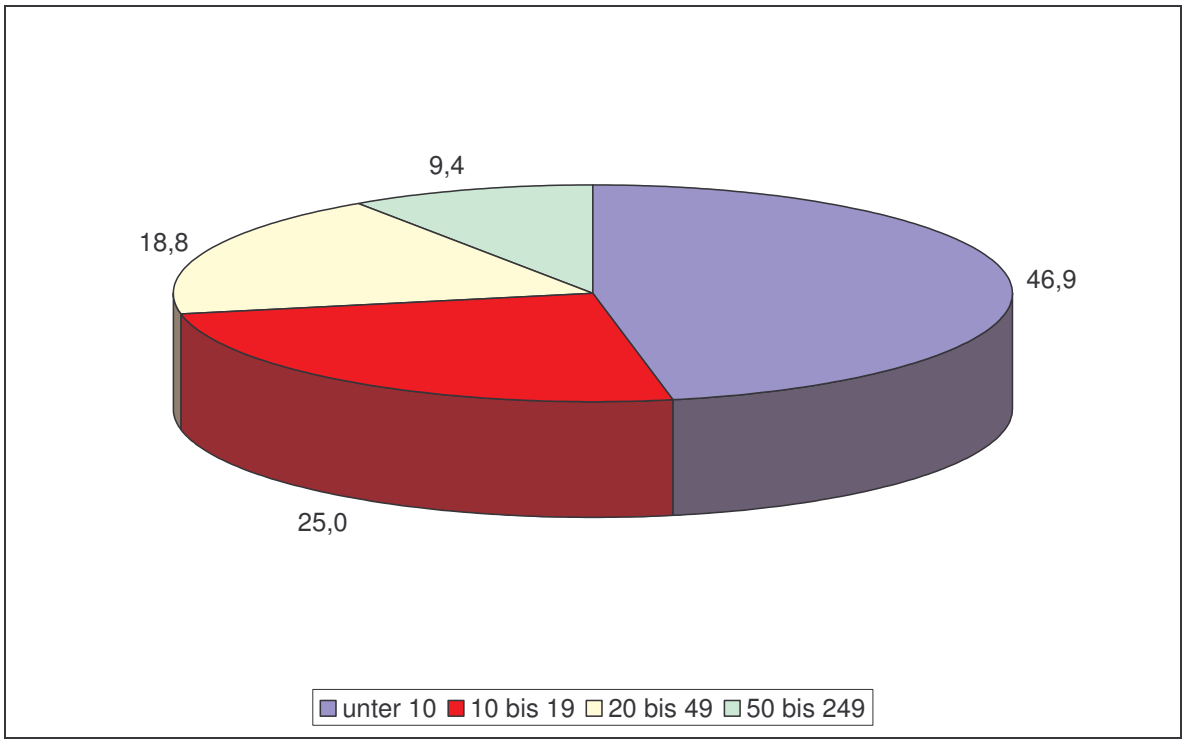
In Zukunft soll mit dem biomedizinischen Technologiedreieck **„BioMedTriangle Ruhr“** der Unternehmensbesatz in den Gesundheitstechnologien noch stärker in der Region verankert werden und damit auch Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten ausbauen. Mit den Zentren in Dortmund (BioMedizinZentrum mit Schwerpunkt Bio-IT/Proteomics sowie dem BioMedizinPark als themenübergreifender Großstandort für technologieorientierte Unternehme), Bochum (Zentrum mit Schwerpunkt OP- und Medizintechnik/ Bildgebung/ medizinische Telematik) und Witten (Zentrum mit Schwerpunkt Zahnmedizin) ist der Grundstein für die Profilierung der Region gelegt.

Die **Life Technologies Ruhr e.V.** unterstützt den Ausbau der Kompetenzschwerpunkte Biomedizin und Medizintechnik. Dieser gesundheitstechnologische Verbund umfasst mehr als 60 Unternehmen, sämtliche Universitäten und weitere wissenschaftliche Einrichtungen der Region. Arbeitsschwerpunkt sind die Entwicklung von Standorten, die Realisierung von Technologieprojekten und die Profilierung von Technologiefeldern.

Struktur der Medizintechnik

Im regionalen Vergleich sind die Medizintechnikunternehmen im Ruhrgebiet kleinbetrieblicher strukturiert: 46,9% haben unter 10 Beschäftigte und ein Viertel lässt sich der Beschäftigtengrößenklasse zwischen 10 und 19 Mitarbeitern zuordnen. Lediglich 9,4% der Unternehmen können als Mittelständler mit 50 bis 249 Beschäftigten angesehen werden.

Abbildung 23: Größenstruktur der Medizintechnikunternehmen im Ruhrgebiet nach Beschäftigtengrößenklassen

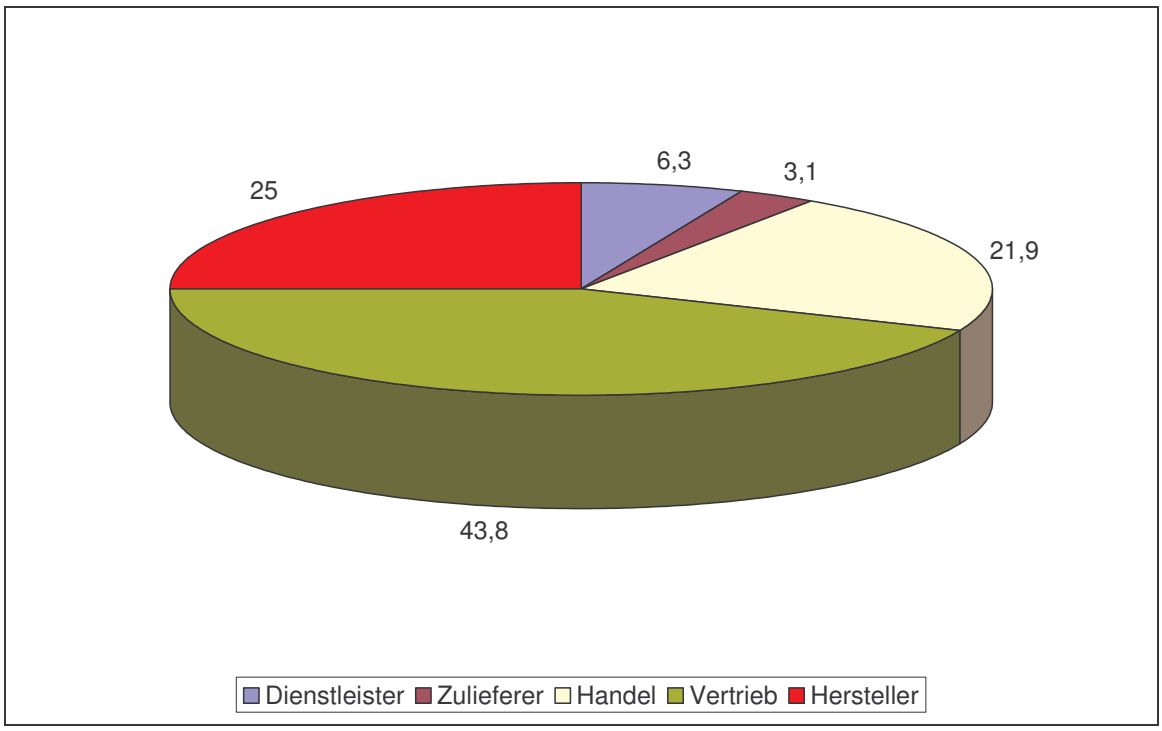


Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=32

Der medizintechnische Handel und Vertrieb prägt die Struktur der Branche im Ruhrgebiet und grenzen sie damit von den anderen Untersuchungsregionen ab. Aufgrund der hohen Bevölkerungsdichte und der ausgeprägten Klinik- und Facharztlandschaft,

vor allem der zahlreichen Universitätskliniken, haben viele internationale und nationale Hersteller Vertriebsniederlassungen im Ruhrgebiet oder Subunternehmen mit dem Vertrieb beauftragt. Die Art der Geschäftstätigkeit korrespondiert damit auch mit der Größenstruktur der Unternehmen – viele kleine Vertriebsunternehmen und der Fachhandel dominieren die Wirtschaftsstruktur. Immerhin ein Viertel der Betriebe zählt zu den Produzenten von Medizintechnik. Schwerpunkte der regionalen Branchenaktivitäten auf Produzenten- und Dienstleistungsseite liegen auf den Gebieten biomedizinische Mikrotechnik (z.B. Lab-on-chip), industrielle Proteinstrukturforschung oder auch telematisch gestützte Gesundheitsdienstleistungen.

Abbildung 24: Geschäftstätigkeit der Unternehmen im Ruhrgebiet



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=32

7.2 Innovation in der Region: Qualifizierungsmuster und Netzwerkstrategien zur Stärkung der lokalen Medizintechnikbranche

Die vier Untersuchungsregionen zeichnen sich durch unterschiedliche Schwerpunktsetzungen im Bereich der Medizintechnik aus. Während in Nürnberg-Erlangen sowohl vom Unternehmensbesatz als auch von Seiten staatlicher Initiativen und Politikfelder eine der führenden deutschen Medizintechnikregionen in langer Tradition entstanden ist, die vor allem durch den Konzern Siemens Medical Solutions eine weltweite Führungsrolle auf dem Gebiet der bildgebenden Verfahren einnimmt, zudem Kompetenzen im Bereich Lasertechnik/optische Technologien, Implantate, medizintechnische Werkstoffe, Sensorik und Audiologie aufweist, konzentriert sich die Region Aachen neben der Medizintechnik auf die Biotechnologie als angrenzende Disziplin. Die regionale Forschungslandschaft in Aachen setzt auf Bioprozesstechnologien und -materialien und entwickelt Diagnose- und Therapieverfahren mit verbessertem medizintechnischem Einsatz. Im Gegensatz zu Nürnberg-Erlangen setzten die Münchener Akteure zuerst auf die Biotechnologiebranche und haben in den letzten zehn Jahren ein stärkeres Augenmerk auf die Medizintechnik gelegt. Mittlerweile haben sich zahlreiche Medizintechnikhersteller vor allem im Münchener Umland angesiedelt und eine Vielzahl an privaten und öffentlichen Forschungsinstitutionen schafft die Verknüpfung von Bio- und Medizintechnologie. Die – im regionalen Vergleich – „jüngste“ High-Tech-Health-Region ist das Ruhrgebiet. Ausgehend von einem überdurchschnittlichen Besatz an Hochschulen, Forschungseinrichtungen und einer Krankenhauslandschaft mit spitzenmedizinischer Versorgung, setzen die öffentlichen Akteure am stärksten von allen Regionen auf einen ganzheitlichen Gesundheitswirtschaftsansatz. Zu diesem zählen neben den Kernsektoren und den Randbereichen (siehe Abbildung 1: Zwiebelmodell des IAT) auch die Medizintechnik und Biotechnologie. Neben der guten Forschungslandschaft mit Schwerpunkten im Bereich Biomedizin und Therapierverfahren, zeichnet sich das Ruhrgebiet vor allem als Anwenderregion medizinischer Technologien aus (u.a. Vielzahl an Vertriebsniederlassungen und Fachhändler): Telematische und telemedizinische Prozesse ebenso wie die Erforschung und Erprobung neuster Technologien sind wichtige Bestandteile der ansässigen Medizin- und Biotechnologiebranche. Auch im Ruhrgebiet wird unter der Thematik „Life-Science“ die Biotechnologiebranche mit der Medizintechnik und Querschnittstechnologien wie der Mikrosystemtechnik gekoppelt.

Unterschiedliche Schwerpunktsetzungen verlangen allerdings auch regional spezifische Netzwerk- und Qualifizierungsstrategien.

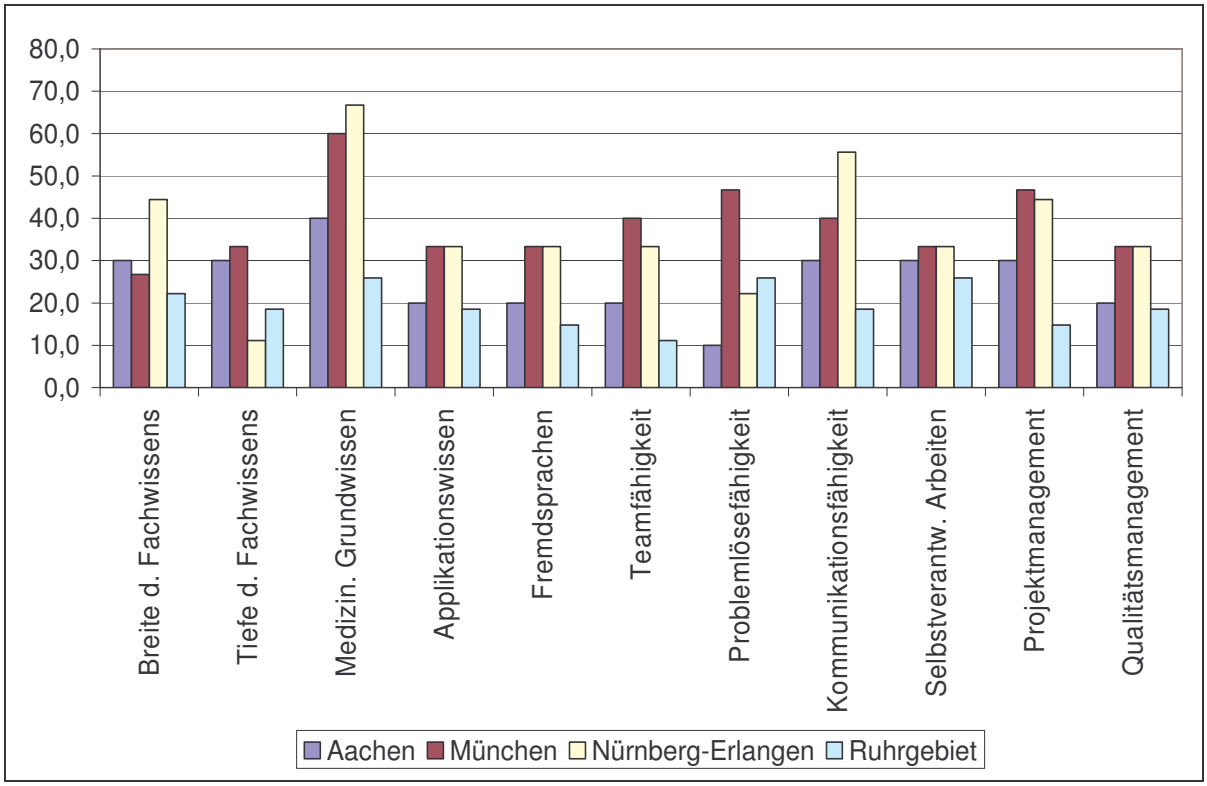
Die Branche setzt auf Beschäftigungswachstum – Spitzenreiter sind die Regionen Nürnberg-Erlangen und das Ruhrgebiet: 77,8% bzw. 62,5% der Unternehmen sind zuversichtlich, in den nächsten zwei Jahren ihren Personalbestand zu erhöhen. In München ist es immerhin noch eine knappe Mehrheit von 53,3%, Schlusslicht bildet Aachen mit 40% der Betriebe – hier geben auch 10% der Unternehmen an, Personal abzubauen – damit ist der Wert so hoch wie in keiner anderen Region. In Nürnberg-Erlangen und dem Ruhrgebiet findet voraussichtlich kein Stellenabbau statt. Beste Aussichten auf eine Anstellung haben Angestellte in Verwaltung, Vertrieb, Dienstleistung in mehr als drei Viertel der Aachener Unternehmen und im Ruhrgebiet. Die sowohl öffentliche als auch privatwirtschaftliche „Forschungs- und Entwicklungsregion“ Nürnberg-Erlangen setzt auf Hochschulabsolventen, 71,4% der Unternehmen wollen in den nächsten Jahren Akademiker einstellen. Mehr als die Hälfte der Unternehmen rekrutiert diese überregional, auf den regionalen Akademikermarkt setzen nur 22,2%. Dies Ergebnis überrascht, da Nürnberg-Erlangen die einzige Region ist, die auf Kooperationen mit Hochschulen im Bereich Qualifizierung setzt (37,5% der Unternehmen). In München erhöht knapp mehr als jedes zweite Unternehmen seinen Personalbestand im Bereich der Angestellten zu gleichen Teilen gefolgt von Akademikern, Arbeitern und Meistern/Technikern (44,4%). Facharbeiter werden (in den drei Regionen Aachen, Nürnberg-Erlangen, München) immer aus dem regionalen Umfeld rekrutiert. Im Ruhrgebiet stehen die Chancen auf eine Anstellung für Hochschulabsolventen im regionalen Vergleich am ungünstigsten: nur 26,3% der Unternehmen wollen Einstellungen vornehmen (dabei setzen doppelt so viele Unternehmen auf den überregionalen Akademikermarkt als auf den regionalen), dagegen sind die Beschäftigungsaussichten von Meistern/Technikern mit 42,1% der Betriebe am besten. Bei der Einstellung von Hochschulabsolventen setzen mehr Münchener und Aachener Unternehmen auf das regionale Arbeitskräfteangebot als dies in den anderen beiden Regionen der Fall ist.

7.3 Qualifizierungsdefizite und -anforderungen

In Aachen und Nürnberg-Erlangen haben weniger Unternehmen (je 44,4%) Schwierigkeiten qualifiziertes Personal zu finden als in München (66,7% benennen Schwierigkeiten) und dem Ruhrgebiet (65,6%). In Nürnberg-Erlangen wird anders als in

München und Aachen vor allem das Fachwissen von **Hochschulabsolventen** als verbesserungsbedürftig eingestuft, dabei geht es den fränkischen Unternehmen vor allem um ein breiteres Fachwissen. In München und Aachen sehen mehr Unternehmen einen Mangel in der Tiefe des Fachwissens. Die fachübergreifenden Fähigkeiten von Hochschulabsolventen werden von jedem zweiten Unternehmen in den beiden süddeutschen Region und Aachen bemängelt. Dieses Ergebnis bestätigt sich auch bei einzelnen Aspekten: Medizinisches Grundwissen, Applikationswissen, Fremdsprachen, Projekt- und Qualitätsmanagementkenntnisse werden vor allem in Nürnberg-Erlangen, München und zu geringeren Anteilen auch in Aachen als defizitär betrachtet. Weniger Unternehmen im Ruhrgebiet äußern hierin einen Qualifizierungsbedarf. Der Grund an den geringen prozentualen Werten kann darin gesehen werden, dass, schlüsselt man den Personalbestand nach Qualifikationen auf, in Aachen und dem Ruhrgebiet zwei- bis dreimal so viele Unternehmen **keine** Hochschulabsolventen beschäftigen wie die Betriebe in den bayerischen Regionen.

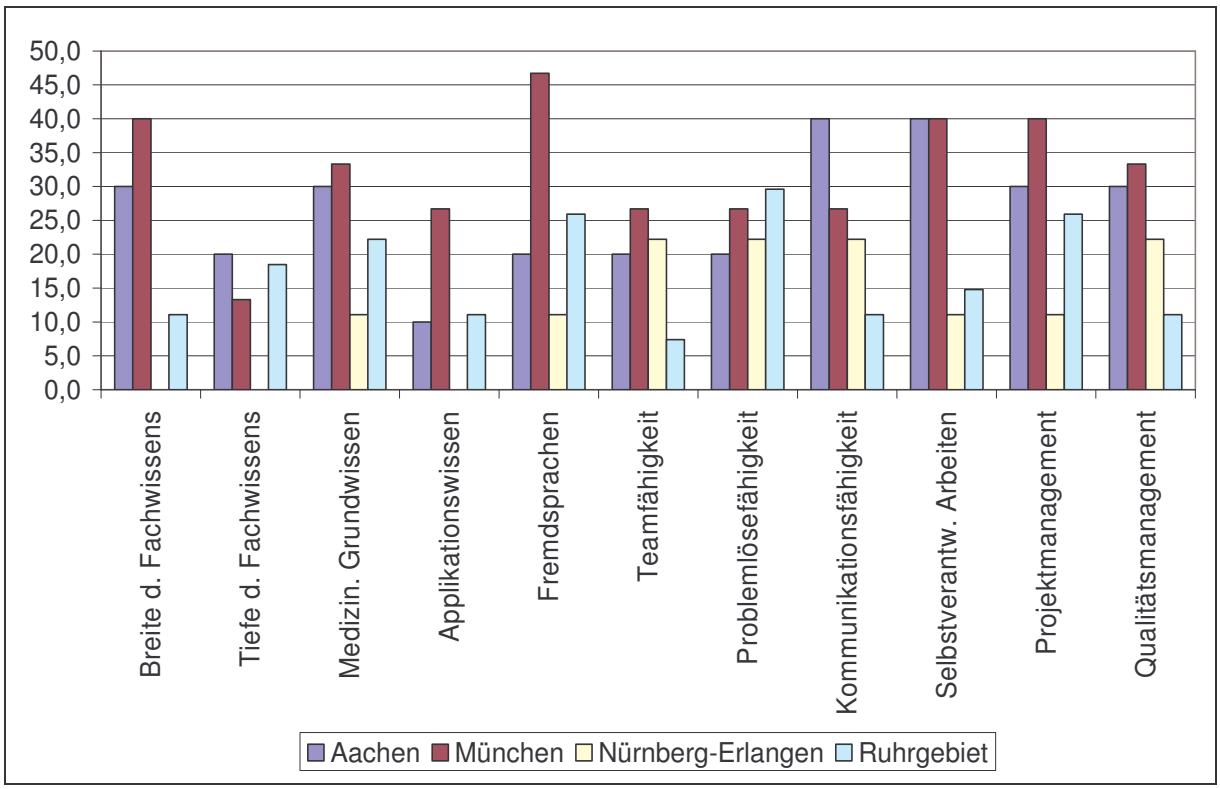
Abbildung 25: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Hochschulabsolventen nach Regionen



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68
Anmerkung: da die Fallzahlen innerhalb der Regionen nicht gewichtet sind, können die einzelnen Bewertungen nicht quantitativ miteinander verglichen werden.

Bei der Einstellung von **Meistern und Technikern** werden vor allem Defizite im Bereich außerfachlicher Fähigkeiten gesehen, in Aachen bemängelt dies jedes zweite Unternehmen, in den anderen Regionen nur jedes Vierte. In Bereich Fachwissen und fachübergreifendem Wissen wird in Unternehmen aus der Region Nürnberg-Erlangen kein Verbesserungsbedarf gesehen, in München dagegen bei 30% der Unternehmen (Ruhrgebiet 20%, Aachen 25% aber nur bei fachübergreifenden Kenntnissen). Der Blick auf einzelne Bereiche zeigt eine deutlich größere Zufriedenheit mit dem Wissenstand von Meistern und Technikern in Nürnberg-Erlangen und dem Ruhrgebiet als in den anderen Regionen – allgemein gilt hier: **Verbesserungswürdig sind vor allem „soft skills“**.

Abbildung 26: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Meistern/Technikern nach Regionen

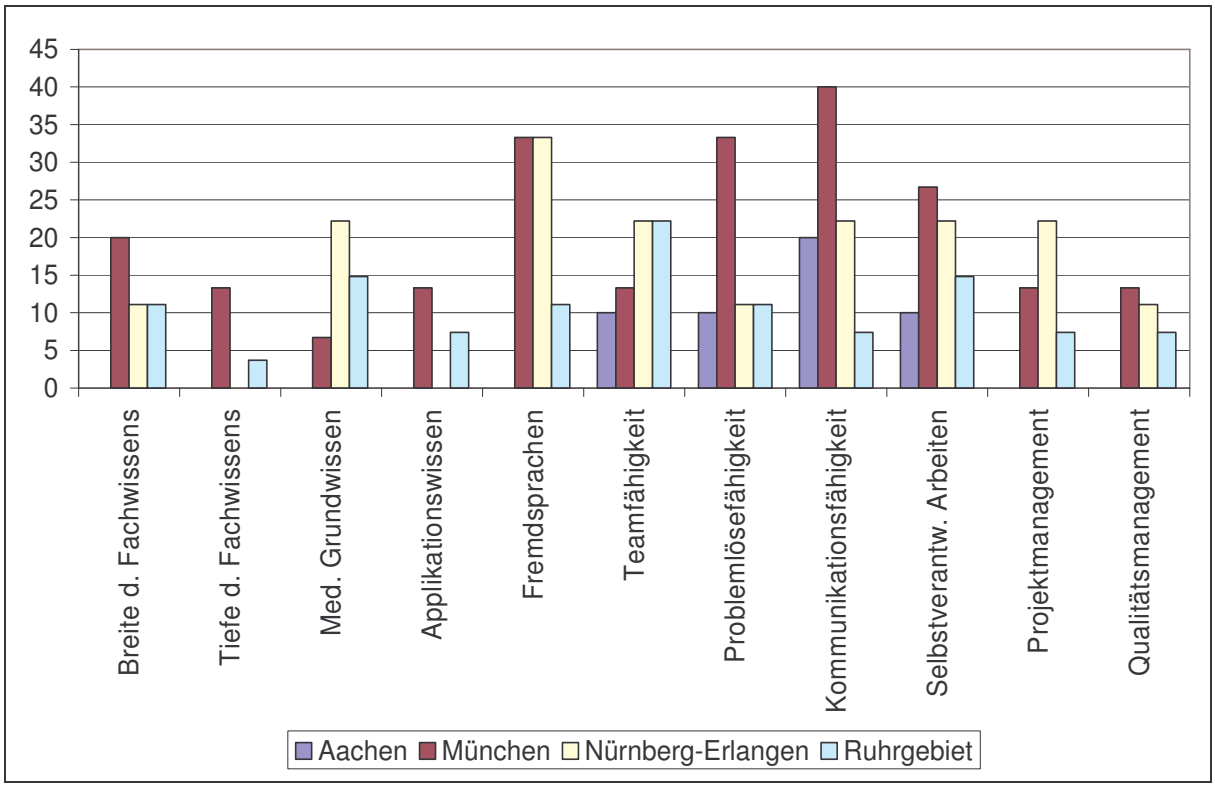


Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68
Anmerkung: da die Fallzahlen innerhalb der Regionen nicht gewichtet sind, können die einzelnen Bewertungen nicht quantitativ miteinander verglichen werden.

Die Unternehmen im Ruhrgebiet und in Aachen zeigen eine deutliche Zufriedenheit mit der Qualifizierungssituation von **Facharbeitern**. Diese sollten für 22% der Betriebe im Ruhrgebiet aber eine bessere Teamfähigkeit aufweisen, in Aachen steht die Verbesserung der Kommunikationsfähigkeit an erster Stelle. Die so genannten „soft

skills“ gilt es ebenso in Nürnberg-Erlangen zu stärken, für ein Drittel der regionalen Unternehmen sind Fremdsprachenkenntnisse aber ein entscheidender Qualifizierungsfaktor, der zur Voraussetzung der Tätigkeit wird. Die Münchener Unternehmen sehen den größten Bedarf an Weiterqualifizierung von Facharbeitern, während auch hier das Fachwissen – zumindest in der Tiefe – kein Grund zur Beanstandung gibt, liegen die Schwerpunkt in den Bereichen fachübergreifender und außerfachlicher Kenntnisse.

Abbildung 27: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Facharbeitern nach Regionen

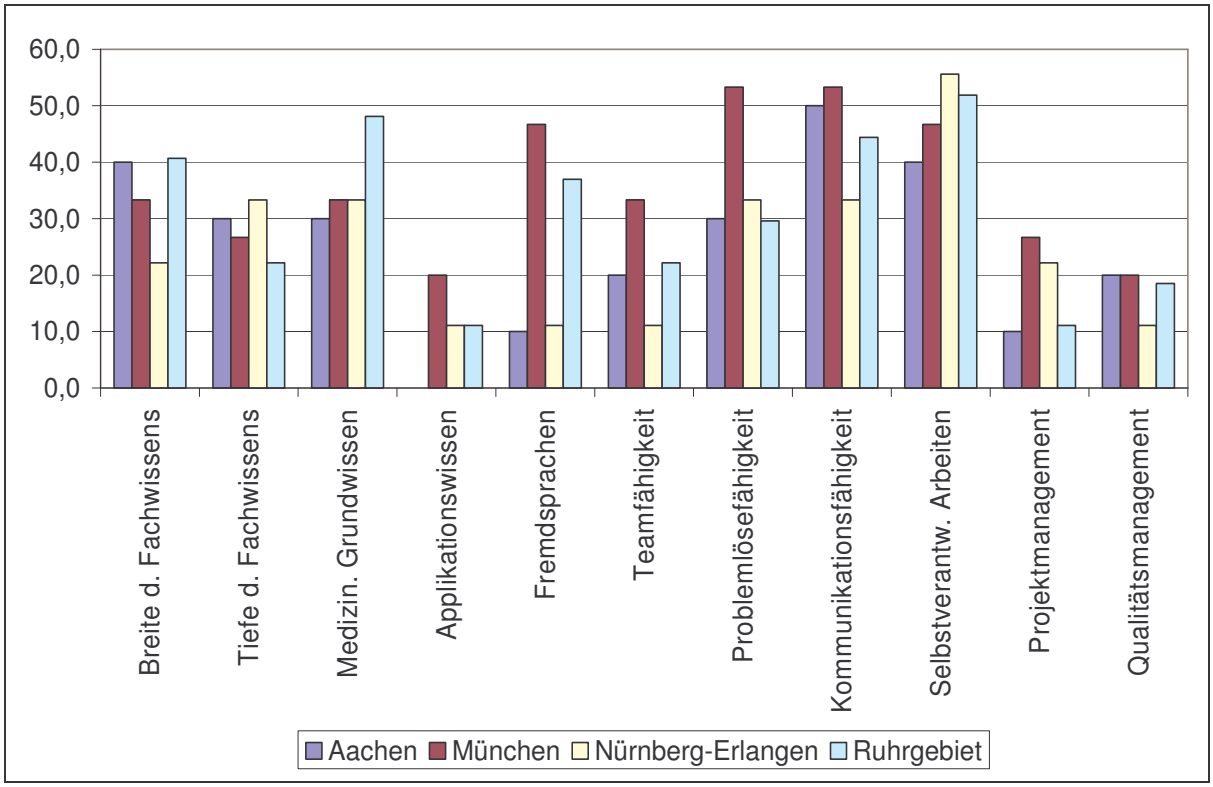


Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68
Anmerkung: da die Fallzahlen innerhalb der Regionen nicht gewichtet sind, können die einzelnen Bewertungen nicht quantitativ miteinander verglichen werden.

Im Ruhrgebiet und in Aachen gilt für die **Angestellten** (in Verwaltung, Vertrieb, Dienstleistung, Handel) in den meisten Unternehmen, dass selbstverantwortliches Arbeiten mit medizinischen Grundkenntnissen und einem breiten Fachwissen verbesserungswürdige Komponenten im Arbeitsalltag sind. Eine relative Gleichverteilung der Ergebnisse für alle Untersuchungsregionen ergibt sich für die außerfachlichen Fähigkeiten: In jedem zweiten bis dritten Unternehmen mangelt es an „soft

skills“. In Nürnberg-Erlangen bemängeln wiederum weniger Unternehmen die Fähigkeiten ihrer Angestellten als in den anderen Regionen.

Abbildung 28: Verbesserungsbedarf bei der Qualifikation von Fachangestellten nach Regionen



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68
Anmerkung: da die Fallzahlen innerhalb der Regionen nicht gewichtet sind, können die einzelnen Bewertungen nicht quantitativ miteinander verglichen werden.

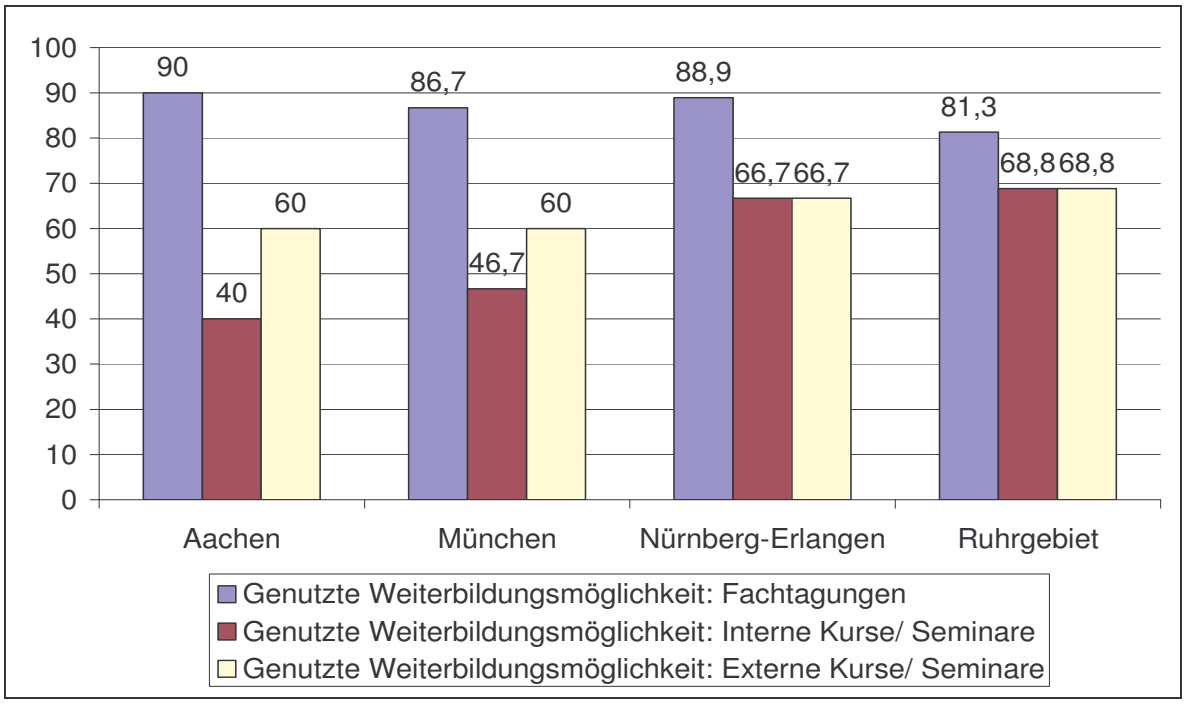
Welche Strategien sehen die regionalen Unternehmen, um durch die Erstausbildung (duales System und/oder Hochschulstudium) den Branchenanforderungen zu begegnen? In Aachen wird eine breitere Grundwissensvermittlung in dualer Ausbildung und Studium als Erfolg versprechender Weg konstatiert (50 bzw. 60%). Im Ruhrgebiet sind es vor allem die fachspezifische Ausweitung der Qualifikationsinhalte als auch eine breitere Grundwissensvermittlung in der dualen Ausbildung (37,5 bzw. 46,9%), letzteres wird auch für das Studium gesehen (40,6%). In Nürnberg-Erlangen sehen doppelt so viele Unternehmen eine Strategie in der fachlich breiteren Aufstellung von Fachkräften als im Spezialwissen (44,4% gegenüber 22,2% der Unternehmen) – nahezu gleiches gilt in München. Diese Ergebnisse lassen sich auf die Unternehmensgrößenstruktur in der Befragung zurückführen. Die meisten Unternehmen zählen zu kleinen und mittleren Betrieben, die - wie in Kapitel 5 be-

schrieben - eine besondere betrieblich Ordnung mit flacheren Hierarchien als in Großunternehmen und häufig abteilungs- und funktionsübergreifenden Tätigkeiten aufweisen, so dass sowohl die Qualifizierungsthematik ‚fachübergreifendes Wissen' als auch die beschriebene breite fachliche Aufstellung der Mitarbeiter bedeutsam sind. Die speziellen betrieblichen und produktbezogenen Fachkenntnisse werden über Weiterbildung erworben.

7.4 Regionaler Weiterbildungsbedarf

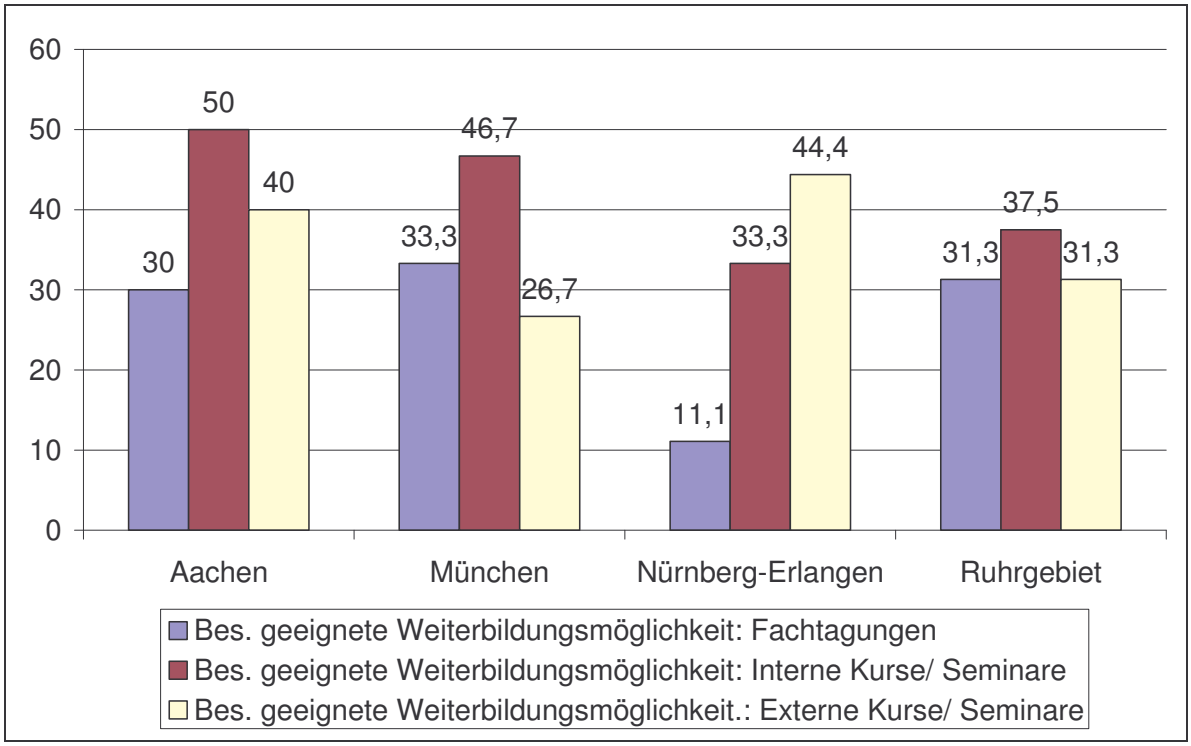
Zwischen 81% (Ruhrgebiet) und 90% (Aachen) der Unternehmen in allen Regionen nutzen Fachtagungen zur Weiterbildung. Interne Kurse werden vor allem in Nürnberg-Erlangen (66,7%) und dem Ruhrgebiet (68,8%) genutzt. In Aachen und München setzt die Mehrheit eher auf das externe Angebot (jeweils 60%). Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen ist deutlich öfter in Nürnberg-Erlangen vertreten (88,9%) als in den anderen Regionen (Aachen nur 30%, München und Ruhrgebiet rund 60%). Eine Weiterbildung am Arbeitsplatz wird von mehr Unternehmen in Nürnberg-Erlangen (66,7%) und dem Ruhrgebiet (59,4%) genutzt als in den anderen Regionen. Fachpublikationen verwenden mehr als 70% der Unternehmen in Nürnberg-Erlangen und dem Ruhrgebiet (Aachen wiederum nur 30%). Arbeitsplatzwechsel und E-Learning-Angebote kommen in den Aachener Unternehmen gar nicht zum Einsatz. Ersteres in München auch nicht, hier nutzt auch nur ein Fünftel der Betriebe E-Learning. Im Ruhrgebiet sind für die beiden Weiterbildungsformen die Unternehmensanteile mit 6,3 bzw. 3,1% verschwindend gering. Lediglich in Nürnberg-Erlangen setzt ein Drittel der Unternehmen auf Job-Rotation. Selbstgesteuertes Lernen ist bis dato in Aachen kein Thema, allerdings halten 20% der Unternehmen diese Form für besonders geeignet. In den anderen Regionen wird selbst gesteuertes Lernen zwar genutzt (in Nürnberg-Erlangen und dem Ruhrgebiet fast jedes zweite Unternehmen), allerdings halten die Unternehmen diese Form meist nicht für besonders geeignet. Auffallend ist ebenfalls die Divergenz zwischen häufiger Nutzung von internen und externen Seminaren sowie Fachtagungen und der geringen Anzahl der Unternehmen, die diese für geeignet zur Weiterbildung halten.

Abbildung 29: Am häufigsten genutzte Weiterbildungsmöglichkeiten nach Regionen



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68
Anmerkung: da die Fallzahlen innerhalb der Regionen nicht gewichtet sind, können die einzelnen Bewertungen nicht quantitativ miteinander verglichen werden.

Abbildung 30: Als besonders geeignet eingestufte Weiterbildungsmöglichkeiten nach Regionen

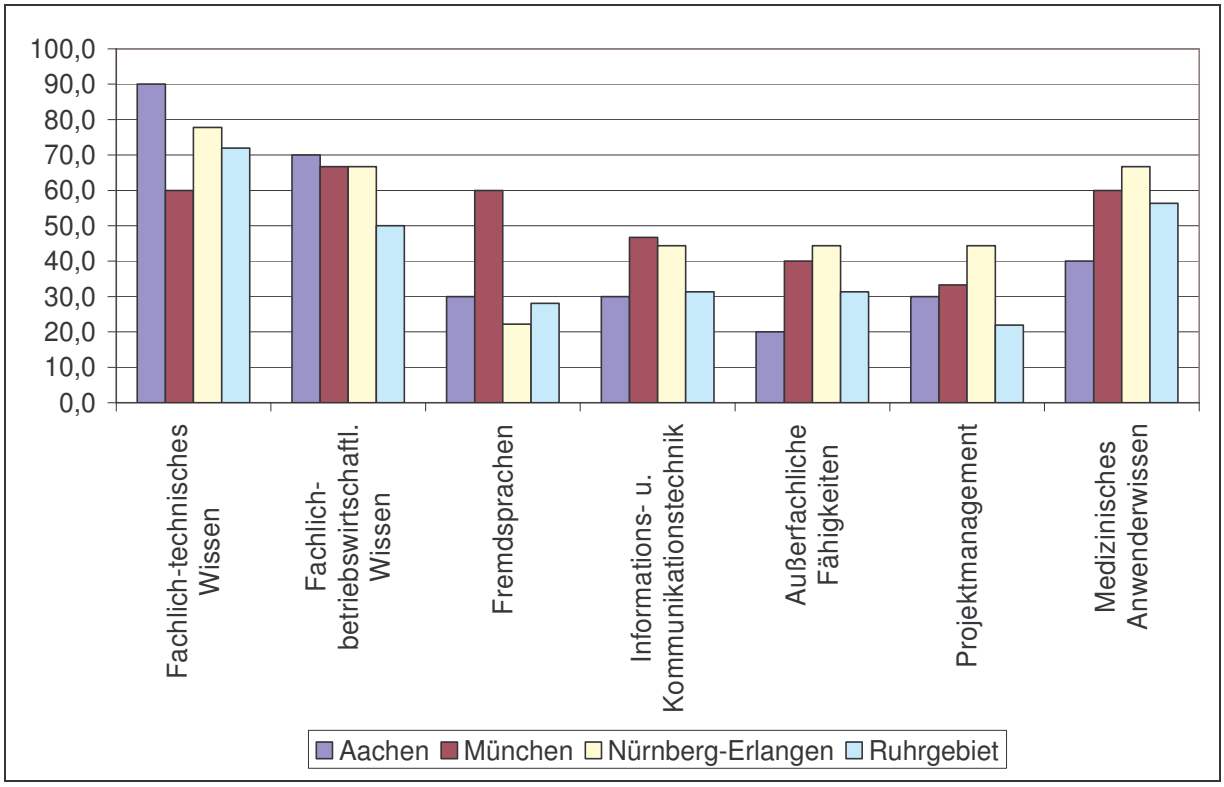


Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68
Anmerkung: da die Fallzahlen innerhalb der Regionen nicht gewichtet sind, können die einzelnen Bewertungen nicht quantitativ miteinander verglichen werden.

Besonders die externen Angebote in München und dem Ruhrgebiet schneiden eher schlecht ab, wohingegen sich für die Nürnberg-Erlanger Unternehmen Fachtagungen weniger zur Weiterbildung eignen.

Gerade für Anbieter von regionalen Weiterbildungsangeboten ist es bedeutsam ein, dem Unternehmensbedarf entsprechende Angebote zu schaffen. **Deshalb stellt sich die Frage, ob es in Bezug auf die Inhalte regional unterschiedliche Anforderungen gibt.** In Aachen spielt vor allem die stetige Anpassung des Wissens an technische Entwicklungen für 90% der Unternehmen eine Rolle, gefolgt von betriebwirtschaftlichen Kenntnissen (70%). Die außerfachlichen Fähigkeiten der eigenen Mitarbeiter werden in 80% der Unternehmen als *nicht* verbesserungswürdig eingestuft, so dass – wie beschrieben – dies eher ein Kriterium bei Neueinstellung ist. Die Weiterbildungsbedarfe in den süddeutschen Regionen ähneln sich: 66,7% der Unternehmen sehen einen Bedarf an fachlich-betriebswirtschaftlichem Wissen und zwischen 40 und 46% im Bereich Informations- und Kommunikationstechnik sowie den ‚soft skills', um die 60% beim medizinischen Anwenderwissen. Lediglich beim Thema Fremdsprachen und fachlich-technischem Wissen gehen die Angaben weiter auseinander: 60% der Münchener Unternehmen sehen einen deutlichen Weiterbildungsbedarf bei fremdsprachlichen Kenntnissen (Nürnberg-Erlangen nur 22,2%), während in der fränkischen Region 77,8% der Unternehmen das technische Wissen ihrer Mitarbeiter durch Weiterbildung aktualisieren möchten (München 60%). Im Ruhrgebiet gaben die wenigsten Unternehmen einen Weiterbildungsbedarf zum Thema Projektmanagement an (nur 21,9%). Schwerpunkte der dortigen Weiterbildungsmaßnahmen sind technischen Wissen (71,9%), medizinisches Anwenderwissen (56,3%) und betriebswirtschaftliche Kenntnisse (50%).

Abbildung 31: Gebiete des Weiterbildungsbedarfs nach Regionen



Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, Angaben in %, N=68
Anmerkung: da die Fallzahlen innerhalb der Regionen nicht gewichtet sind, können die einzelnen Bewertungen nicht quantitativ miteinander verglichen werden.

7.5 Stellenwert von Netzwerken und Kooperationen – Strategien in der Region

Die nordbayerischen Unternehmen aus Nürnberg-Erlangen sind besonders aktiv beim Thema Netzwerkeinbindung – 88,9% aller Unternehmen in dieser Region sind Mitglied in einem derartigen Verbund. In den anderen Regionen ist der überwiegende Anteil der Betriebe **nicht** eingebunden (Aachen 80%, München 53,3% und im RG 59,4%).

Tabelle 42: Art der Einbindung in ein Netzwerk nach Regionen (Angaben in % des in ein Netzwerk eingebundenen regionalen Unternehmensbestandes)

	Aachen	München	Nürnberg-Erlangen	Ruhrgebiet
Kooperation mit Unternehmensnetzwerk	100,0	28,6	50,0	76,9
Kooperation mit Hochschulen, FuE	50,0	57,1	37,5	23,1
Kooperation mit Hochschulen, Qualifizierung	/	/	37,5	/
Kooperation mit Forschungsinstituten	50,0	42,9	50,0	15,4
Kommunikationsplattform	50,0	28,6	62,5	46,2
Zusammenarbeit mit Kliniken (klinische Forschung)	/	71,4	50,0	30,8
Forschungskooperation mit Kliniken / Anwendern (ergonomische Produktgestaltung)	/	42,9	37,5	38,5
Sonstige	/	14,3	/	7,7

Quelle: Schriftliche Unternehmensbefragung IAT/RUB 2006, N=31
Anmerkung: da die Fallzahlen innerhalb der Regionen nicht gewichtet sind, können die einzelnen Bewertungen nicht quantitativ miteinander verglichen werden.

Mehr **Münchener Unternehmen**, die in ein Netzwerk eingebunden sind, kooperieren mit Hochschulen im Bereich FuE als Unternehmen der anderen Regionen, zudem betreiben 71,4% klinische Forschung, was wahrscheinlich der Tatsache entspricht, dass in München eine Vielzahl an Medizintechnikherstellern ansässig ist, die für die Zulassung ihrer Produkte klinische Forschung per Gesetz betreiben müssen. 20% aller **Aachener Medizintechnikunternehmen** sind Mitglied in einem Netzwerk, davon ist jedes netzwerkgebundene Unternehmen in einem so genannten Unternehmensnetzwerk entlang der Wertschöpfungskette engagiert. 50% der Betriebe in **Nürnberg-Erlangen** kooperieren in einem Unternehmensnetzwerk, mit Forschungsinstituten und betreiben klinische Forschung. 62,5% betätigen sich an einer Kommunikationsplattform. Im **Ruhrgebiet** sind es vor allem Unternehmensnetzwerke (76,9%), weit vor Kommunikationsplattformen (46,2%) und Forschungskooperationen mit Kliniken im Bereich ergonomischer Produktgestaltung (38,5%), in die die Unternehmen eingebunden sind.

Der Wissenstransfer aus der Forschung in das Unternehmen gelingt in Aachen zumeist durch Fachtagungen (77,8%), persönlichem Kontakt zu Hochschulakteuren und Forschungseinrichtungen und wissenschaftlichen Publikationen (je 44,4%). In München sind es Fachtagungen (80%), eigene Forschungsabteilungen (60%) und

wissenschaftliche Publikationen (53,3**%). In Nürnberg-Erlangen stehen weit vor allen anderen Möglichkeiten die persönlichen Kontakte zu Hochschulakteuren und Forschungseinrichtungen (87,5%)**, gefolgt von klinischer Forschung/Verbundforschung und Fachtagungen (je 37,5% der Unternehmen). **Im Ruhrgebiet wird weniger auf persönlichen Kontakt zu Hochschulen gesetzt (32,3%)**, sondern zumeist auf Fachtagungen (87,1%) und Publikationen (Verbände: 41,9% und Wissenschaft: 67,7%).

Nürnberg-Erlangen ist die einzige Region, in der ein nicht unerheblicher Anteil von Unternehmen Kooperationen mit Hochschulen im Bereich der Qualifizierung unterhält (37,5%). Aus den regionalen Experteninterviews geht hervor, dass es sich dabei in der Regel um Praktikums- und Werkstudentenangebote sowie um die Betreuung von Qualifizierungsarbeiten handelt. Auch die Finanzierung eines universitären Stiftungslehrstuhls zählt zu dem Engagement der regionalen Unternehmen. Gerade bei letzterem kommt es zu beiderseitigem Nutzen für Unternehmen und Hochschule: Sowohl durch die möglichen gemeinsamen Forschungsprojekte als auch zum Zweck der Rekrutierung potentieller Mitarbeiter sind Stiftungslehrstühle eine Methode zur stärkeren Vernetzung von Wissenschaft und Praxis, die beispielsweise in den USA sehr etabliert ist – in Deutschland aber noch zu wünschen übrig lässt. Weitere Qualifizierungskooperationen z.B. mit Weiterbildungsträgern oder Berufsverbänden spielen auf der regionalen Eben so gut wie keine Rolle. **Auch die Thematik regionaler bzw. überregionaler Qualifizierungsverbünde hat bislang keine ausschlaggebende Bedeutung**. Nach der regionalen Aufwertung von Wirtschaftsstrukturen muss in der Folge aber auch der regionalen Organisation der beruflichen Weiterbildung mehr Beachtung geschenkt werden. Insbesondere weil mehr als 70% der befragten Medizintechnikunternehmen ihren Fachkräftebedarf durch eine Weiterbildung der eigenen Mitarbeiter decken, die bisherigen Bildungsangebote aber mit großer Mehrheit als verbesserungswürdig einstufen. Erforderlich ist demnach eine stärkere Einbindung der Weiterbildungsinstitutionen in die bestehenden Branchenstrukturen (nahezu 60% der Betriebe sind Mitglied in einem Unternehmensnetzwerk), damit die Bedarfsprofile der Industrie mit den inhaltlichen Weiterbildungsangeboten kompatibel sind. Eine Kooperation unter den genannten Akteuren kann zu Synergieeffekten führen, die zum einen durch die gemeinsame Nutzung von Ressourcen kostengünstige Weiterbildungsangebote schaffen. Zum anderen können aus einer eher technologischen Perspektive durch die Zusammenführung von verschiedenen Wissenspools

sowohl technische Anlagen als auch Hard- und Software gemeinsam genutzt werden. Gleichwohl hemmt einerseits die Konkurrenzproblematik im Vorfeld oftmals die Entstehung derartiger Kooperationen, andererseits macht diese Form der gemeinsamen Qualifizierung von Mitarbeitern als Zusammenschluss mehrerer Unternehmen nur Sinn, wenn sich ein regionales Produktionscluster – ähnlich wie in Tuttlingen die chirurgische Instrumententechnik – herausgebildet hat, so dass ähnliche Arbeits- und Qualifizierungsanforderungen erkennbar werden. In allen vier Regionen ist die Medizintechnikbranche trotz Schwerpunktsetzung auf bestimmten technologischen Feldern von der Unternehmensstruktur sehr diversifiziert, so dass regionale Qualifizierungszusammenschlüsse nur in bestimmten technologischen Gebieten (z.B. Lasertechnik in Nürnberg-Erlangen oder medizinische Informationstechnik im Ruhrgebiet) realistische Ansätze darstellen. Ein die Branche umfassendes Angebot scheint in allen Regionen weniger realisierbar zu sein.

8 Fazit und Ausblick

Fazit und Ausblick für Unternehmen der Medizintechnik

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass Qualifizierung ein entscheidender Träger der Wettbewerbsfähigkeit deutscher Medizintechnikunternehmen ist. Gerade die aktuelle politische und gesellschaftliche Debatte um den drohenden Fachkräftemangel in der Wirtschaft weist auf die dringende Notwendigkeit einer Ziel führenden Aus- und Weiterbildung hin. Nur so lassen sich die, für die Medizintechnikbranche herauskristallisierten Zukunftsherausforderungen meistern: Hochtechnologische Produktentwicklungen, neue Vermarktungsstrategien und Aufgabenbereiche (z.B. durch Integration von Dienstleistungsangeboten) wie auch Netzwerkbildungsprozesse erfordern veränderte Qualifizierungsinhalte. Im Folgenden werden die Forschungsergebnisse zu den veränderten Qualifizierungsanforderungen in einem Überblick dargestellt:

- Mit dem Trend zum ‚Job-Enrichment' kann es zukünftig zu einer Erweiterung der Aufgabenspektren und Tätigkeitsbereiche in Produktion und Vertrieb kommen; diese Entwicklung sollte in der Aus- und Weiterbildung durch die Vermittlung von Hybridkompetenzen (fachübergreifendes Wissen und außerfachlichen Fähigkeiten) berücksichtigt werden; insbesondere die Kombination aus ingenieurwissenschaftlichem Know-how mit betriebswirtschaftlichen oder medizinischen (Anwender-)Kenntnissen zeichnet sich als viel versprechender Weg für die universitäre Ausbildung und die betriebliche Weiterbildung ab.
- Personale und soziale Kompetenzen rücken neben dem fachlich-.technischen Wissen immer mehr in den Vordergrund, gerade bei Facharbeitern wird ein Mangel an Kommunikations- und Problemlösefähigkeit genannt.
- Der rapide technologische Wandel und die kurzen Produktlebenszyklen bedingen eine kurze Halbwertzeit des erlernten Wissens – unabdingbar ist, sein fachlich-technisches Wissen über einen kontinuierlichen Informations- und Lernprozess zu erweitern; Möglichkeiten dies zu gewährleisten können der Besuch von Fachtagungen mit kleinteiligen Arbeitsworkshops sein, aber auch internetbasierte Fortbildungen oder ein größeres Angebot an Abendschullehrgängen; vor allem für die Anbieter von Weiterbildungsdienstleistungen eröffnen sich hier Perspektiven für neue Angebote.

Darüber hinaus werden Netzwerkaktivitäten von losen Verbünden bis hin zu vernetzten Organisationsstrukturen immer wichtiger und als ein entscheidender Wettbewerbsfaktor verstanden, um neues Wissen zu generieren (FuE-Kooperationen), neue Produktions- und Vermarktungsstrategien zu etablieren (Unternehmensnetzwerke) und um Personal zu rekrutieren (durch Kontakte zu Hochschulen); diese Aktivitäten sollten gestärkt und ausgebaut werden; ein besonderes Augenmerk liegt auf den KMU die, zur Sicherung ihrer Wettbewerbsfähigkeit und zur Minderung des Fachkräftemangels auf die Vernetzung von Wissenschaft und unternehmerischer Praxis setzen sollen; gerade auf regionaler Ebene können sich durch die räumliche Nähe Kontakte zu Hochschulen ergeben, die für beide Seite von Vorteil sind; den KMU nützt der Wissenstransfer für FuE-Projekte sowie gut ausgebildete Absolventen zur Rekrutierung. Die Hochschulen wiederum können der geforderten Praxisorientierung in der Ausbildung ihrer Studenten durch wirtschaftsnahe Kooperationsprojekte Rechnung tragen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen eine Fülle von Ansatzpunkten zur Verbesserung der Qualifizierungsinhalte auf den unterschiedlichen Ebenen der Aus- und Weiterbildung. Insbesondere auf Hochschulebene sollten Überlegungen zur Dualisierung des Studiums und zur stärkeren Vermittlung von Hybridkompetenzen in den ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen angestrebt werden. Festzuhalten bleibt allerdings, dass es nicht die Berufsbilder in ihrer Grundstruktur sind, die Anlass zur Kritik bieten - im Gegenteil, die duale Berufsausbildung der Facharbeiter wird sogar als zufrieden stellend bewertet – vielmehr erfordert die zukünftige Branchen- und Unternehmensentwicklung einen kontinuierlichen Lernprozess von den Arbeitnehmern. Sich verändernde Arbeitsbedingungen lassen vor allem eins wieder auf die Agenda der beruflichen Qualifizierung kommen: ‚Soft skills' sind mehr denn je gefragt.

Fazit und Ausblick für Anwender

Die vorstehenden Ausführungen haben gezeigt, dass die bestehenden Qualifikationen im medizinisch-technischen Anwenderbereich über ein gutes Sockelniveau verfügen. Um mit dem Innovationstempo der Medizintechnik-Branche und deren Auswirkungen auf die medizinische Routine durch die permanente Implementierung neuer Verfahren, Methoden und Produkte Schritt zu halten, ist jedoch eine kontinu-

ierliche Qualifizierung des Personals notwendig. Nachfolgend sind die zentralen Qualifizierungsanforderungen, die sich aus dem Forschungsprojekt ergeben haben schlaglichtartig aufgeführt:

- Neben dem medizinisch-technischen Wissen haben die Informations- und Kommunikationstechnologien zukünftig einen außerordentlich wichtigen Stellenwert und müssen in der Qualifizierung entsprechend berücksichtigt werden.
- Von zentraler Bedeutung für zukünftige Qualifizierungsanforderungen sind personale und soziale Fähigkeiten wie Kommunikations- und Teamfähigkeit.
- In der Zukunft werden Qualifikationen benötigt, die medizinisches Fachwissen und Kenntnisse über die bezugssystemtypischen Workflow-Prozesse (oftmals Clinical Workflow) mit technischen bzw. technologischen Kenntnissen verbinden (Hybridkompetenzen).
- Selbstbestimmtes und eigenverantwortliches Arbeiten in vernetzten Strukturen wird immer wichtiger.

Die aus den Ergebnissen abgeleiteten Herausforderungen zur zukunftsfähigen Gestaltung der medizinisch-technischen Qualifikationen im Anwenderbereich lassen sich mit der Formel „Binnenmodernisierung der bestehenden Berufsbilder und Weiterentwicklung des Weiterbildungsbereichs“ plakativ umschreiben.

Um kurzfristig eine Verbesserung der bestehenden Qualifizierungsansätze zu erreichen, ist neben einer horizontalen Vernetzung der Akteure, wie sie zwischen den MTA-Schulen auf Länderebene zur Überarbeitung der Curricula stattfindet, eine Verbesserung der vertikalen Austauschbeziehungen mit Berufsbildungsforschern, mit Vertretern der Politik oder anderen Gesundheitsberufen anzustreben.

Der vorliegende Forschungsbericht zeigt Hinweise auf, wie eine zukunftsfähige Gestaltung im Bereich Medizintechnik aus Sicht der Unternehmen und Anwender zu gestalten ist. Nun gilt es, die identifizierten Gestaltungsanforderungen in konkrete Vorschläge für die Praxis zu transformieren und konkrete Forschungsaufgaben zur Umsetzungsförderung zu initiieren. Dabei spannt sich der Aktivitätshorizont von der Konzeptionierung und Aktualisierung von Weiterbildungsinhalten bis zur Etablierung nachhaltiger Weiterbildungsstrukturen. Der innerhalb des Projektes identifizierte Forschungsbedarf sollte aufgegriffen und bedient werden.

9 Literatur

Abicht, Lothar; Bärwald, Horst (2004): Trendqualifikationen im Bereich Life Science. Branchenbericht zum Projekt Trendqualifikationen als Basis zur Früherkennung von Qualifikationsentwicklungen. Halle.

Baethge, M. & Wilkens, I. (Hrsg.) (2001): Die große Hoffnung des 21. Jahrhunderts? Perspektiven und Strategien für die Entwicklung der Dienstleistungsbeschäftigung. Opladen.

Becker, Wolfgang (2004): Berufsausbildung in der Gesundheits- und Krankenpflege. Lernzielorientiertes Curriculum für praktische und schulische Ausbildung. Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) (Hrsg.). W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld

Bosch, G., Hennicke, P., Hilbert, J., Kristof, K. & Scherhorn, G. (Hrsg.) (2002): Die Zukunft von Dienstleistungen. Ihre Auswirkungen auf Arbeit, Umwelt und Lebensqualität. Frankfurt a.M.

Bosch. G. (2005): Wissensmanagement – Neue Modelle beruflicher Weiterbildung. In: H. Meffert, P. Steinbrück (Hrsg.). Trendbuch NRW, Perspektiven einer Metropolregion, 169 – 186. Bielefeld.

Brödner, P., Helmstädter E. & Widmaier B. (1999): Innovation und Wissen – Zur Einführung. In: dies. (Hrsg.). Wissensteilung. Zur Dynamik von Innovation und kollektivem Lernen. München, 9-32.

Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF (2002): Berufsbildungsbericht 2002. Berlin

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2005): Studie zur Situation der Medizintechnik in Deutschland. Berlin.

Bundesverband Medizintechnologie e.V. (BVMED) (Hrsg.) (2004): Medizinprodukterecht. MPG. HWG. Verordnungen. EG-Richtlinien. Berlin.

Bundesverband Medizintechnologien e.V. BVMED (2007): Jahresbericht 2006/07. BVMED (Hrsg.). Berlin

Cirkel, Michael; Hilbert, Josef; Schalk, Christa (2004): Produkte und Dienstleistungen für mehr Lebensqualität im Alter. Expertise für 5. Altenbericht der Bundesregierung. Berlin.

DIW Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) (2005): Die Medizintechnik am Standort Deutschland – Chancen und Risiken durch technologische Innovationen, Auswirkungen auf und durch das nationale Gesundheitssystem sowie potentielle Wachstumsmärkte im Ausland. Politikberatung kompakt 10. Berlin.

dvta (2003): dvta-Geschäftsbericht 2003 des Ressorts Weiterbildung/Qualifikation. Quelle: http://www.dvta.de/wp-content/uploads/dokumente/GGTSPU-iat-gate.iatge.de-7320-3551085-DAT/dvta_geschaeftsbericht_2003_bildung.pdf

Eichhorn, F., Hessinger, P., Finke, M. & Feldhoff, J. (2003): Regionale Knoten in globalen Warenketten. Industriedistrikte im Spannungsfeld von Global Players und lokalen Akteuren: Medizintechnik in Tuttlingen und maritime Industrie in Rostock. München.

Fretschner, R. & Hartmann A. (2002): Der Gesundheitssektor: Stiefkind oder *hidden champion* der Dienstleistungsgesellschaft? In. A. Hartmann & H. Mathieu (Hrsg.). Dienstleistungen in der Neuen Ökonomie. Struktur, Wachstum und Beschäftigung. Gutachten der Friedrich-Ebert-Stiftung. Berlin, 110-116.

Fretschner, R., Heinze, R.G. & Hilbert J. (2003): Die Gesundheitswirtschaft – ein Wirtschaftscluster im Stress, aber mit guten Aussichten. Manuskript. Institut Arbeit und Technik/RUB, Gelsenkirchen.

Forschungsgesellschaft für Gerontologie, Institut Arbeit und Technik & Medizinische Hochschule Hannover (2001): Gesundheitswesen und Arbeitsmarkt in NRW. Dokumentation im Auftrag des Ministeriums für Frauen, Jugend, Familie und Gesundheit des Landes NRW. Düsseldorf.

Grönemeyer, D.H.W. (2005): Gesundheitswirtschaft. Die Zukunft für Deutschland. Berlin.

Heidenreich, M. (2003): Die Debatte um die Wissensgesellschaft. In: S. Böschen & I. Schulz-Schaeffer (Hrsg.). Wissenschaft in der Wissensgesellschaft. Wiesbaden, S. 25-51.

Hilbert, J. & Sperling, H.J. (1993): Die kleine Fabrik. Beschäftigung, Technik und Arbeitsbeziehungen (2. Auflage). München.

Hilbert, Josef; Fretschner, Rainer; Dülberg, Alexandra (2002): Rahmenbedingungen und Herausforderungen der Gesundheitswirtschaft. Manuskript. Institut Arbeit und Technik, Gelsenkirchen.

Hilpert, U. (2006): Knowledge in the Region: Development Based on Tradition, Culture and Change. In: European Planning Studies Nr. 5, S. 581-599.

IKB Deutsche Industriebank (Hrsg.) (2002): IKB Report. Märkte im Fokus. Medizintechnik - ein Markt mit Wachstumsperspektiven. Düsseldorf.

IKB Deutsche Industriebank (Hrsg.) (2004): Deutsche Medizintechnik: Gute Bonität dank erhöhter Eigenmittel. Düsseldorf.

IMF (Institut für Mittelstandsforschung) (1999): Mittelstand in Deutschland. Bonn.

Kinkel, S., Ley, G. & Wengel, J. (2004): Innovation: Mehr als Forschung und Entwicklung. Wachstumschancen auf anderen Innovationspfaden (Fraunhofer ISI). Karlsruhe.

Kachler, Marco (2003a): Akademisierung durch Professionalisierung. Qualifikationsanforderungen und –entwicklungen im Berufsfeld der medizinisch-technischen Assistenz. In: Kachler, M. (Hrsg.) Raus der der Bildungssackgasse. Entwicklungsperspektiven und Innovation für das Berufsfeld der Medizinisch-technischen Assistenz in Deutschland. Mensch & Buch Verlag. Berlin

Kachler, Marco (2003b): Interview zur Zukunft der Diagnostischen Gesundheitsberufe am 02.09.2003. QuePNet - Teilbereich des Projektes Netzwerk Gesundheits- und Pflegeschulen der Fachhochschule Bielefeld, Fachbereich Pflege und Gesundheit. Quelle: http://quepnet.fh-bielefeld.de/data/doc/id_507/U_Kachler.pdf

Kachler, Marco, Stumpe, Stefanie; Schmidt, Gertraud; Artelt, Annette; Titz, Belinda, Ohmstede, Anke (Hrsg.) (2005): Quo vadis, MTA? Ein Beruf auf dem Prüfstand. Zur Ausbildungsreform und Professionalisierung der diagnostisch-technischen Gesundheitsberufe in Deutschland. Mensch & Buch Verlag. Berlin

Konecny, E., Roelcke, V. & Weiss, B. (Hrsg.)(2003): Medizintechnik im 20. Jahrhundert. Mechanik. Elektrotechnik. Informationssysteme. Berlin.

Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen LDS NRW (2007): Amtliche Bevölkerungszahlen. Quelle: http://www.lds.nrw.de/statistik/datenangebot/Regionen/amtlichebevoelkerungszahlen/index.html

Landeshauptstadt München (Hrsg.) (2005): München. Der Wirtschaftstandort. Fakten und Zahlen. München.

Läpple, D. (1998): Globalisierung – Regionalisierung. Widerspruch oder Komplementarität. In: H.J. Kujath (Hrsg.). Strategien der regionalen Stabilisierung. Wirtschaftliche und politische Antworten auf die Internationalisierung des Raumes. Berlin, S. 61-81.

Littig, Peter (2007): Anmerkungen zum Fragenkatalog zur Anhörung am 29. Januar 2007 zum Thema „Lebenslanges Lernen – Bedarf und Finanzierung“. Deutscher Bundestag, Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung. DEKRA Akademie GmbH, Stuttgart. Stellungnahmen unter http://www.bundestag.de/ausschuesse/a18/anhoerungen/Stellungnahmen/index.html

Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes NRW (MAGS NRW) (2006a): Perspektiven Gesundheitswirtschaft Ruhr. Profil und zukünftige Entwicklungsschwerpunkte. Düsseldorf. Quelle: www.mags.nrw.de/pdf/gesundheit/perspektiven-gesundheitswirtschaft-ruhr.pdf

Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen (MAGS) (Hrsg.) (2006b): Landesberichterstattung Gesundheitsberufe 2006. Situation der Ausbildung und Beschäftigung. Düsseldorf

Mytzek (2004): Überfachliche Qualifikationen – Konzepte und internationale Trends. In: Soft Skills – Überfachliche Qualifikationen für betriebliche Arbeitsprozesse. Qualifikationen erkennen – Berufe gestalten. W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG Bielefeld 17-41

OECD (2001): Final Report on the OECD Growth Project. The New Economy: Beyond the hype. Paris.

Pammolli, F., Riccaboni, M., Oglialoro, C., Magazzini, L., Baio, G. & Salerno, N. (2005): Medical Devices, Competitiveness and impact on public health expenditure. Study prepared for the Directorate Enterprise of the European Commission. Florenz.

Schade, Hans-Joachim (2002): Qualifikationsanforderungen der Betriebe an neue Mitarbeiter/-innen im Berufsfeld Gesundheit/Wellness (ohne akademische Berufe). Bundesinstitut für Berufsforschung BIBB. Quelle: http://www.bibb.de/de/wlk8209.htm

Schmidt, M.G. (1999): Warum die Gesundheitsausgaben wachsen: Befunde des Vergleichs demokratisch verfaßter Länder. In. Politische Vierteljahresschrift, Heft 2, 229-245.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2005): Produzierendes Gewerbe. Beschäftigung und Umsatz der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erde - Fachserie 4 Reihe 4.1.1 – 2004. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2006): Bildung und Kultur. Berufliche Schulen. Schuljahr 2005/06. Fachserie 11 Reihe 2. Wiesbaden

Tauss, J., Kollbeck, J. & Mönikes, J. (1996): Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft: Herausforderungen und Perspektiven für Wirtschaft, Wissenschaft, Recht und Politik. Baden-Baden.

Wassermann, W. (2002): Die Betriebsräte : Akteure für Demokratie in der Arbeitswelt. Münster.

Wegge, M., 1996: Qualifizierungsnetzwerke – Netze oder lose Fäden? Ansätze regionaler Organisation beruflicher Weiterbildung, Opladen.

Willke, H. (1998): Systemisches Wissensmanagement. Stuttgart.

Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH) & Deutscher Industrie- und Handelkammertag (DIHK) (2007): Anmerkungen zum Fragenkatalog zur Anhörung am 29. Januar 2007 zum Thema „Lebenslanges Lernen – Bedarf und Finanzierung“. Deutscher Bundestag, Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung. Berlin. Stellungnahmen unter http://www.bundestag.de/ausschuesse/a18/anhoerungen/Stellungnahmen/index.html

o.A. (2005, 08.09.): Dünne Spitze. In. Wirtschaftswoche, 37.

Anhang

Tabelle A-1: Explorative Expertengespräche - Liste der Interviewpartner nach Institutionen/Unternehmen in alphabetischer Reihenfolge

Institution/Unternehmen	Ort
Aachener Kompetenzzentrum Medizintechnik	Aachen
Akademie der Ruhr-Universität Bochum	Bochum
dvta Deutscher Verband technischer Assistenten/-innen in der Medizin e.V.	Hamburg
Elisabeth-Krankenhaus	Essen
Ev. Krankenhaus	Mülheim
FA. 3M Deutschland GmbH	Neuss
Fa. Bartels Mikrotechnik GmbH	Dortmund
Fa. Bösl Medizintechnik GmbH	Aachen
Fa. Bytec	Aachen
Fa. Cymed	Bochum
Fa. GeneLAB	Marl
Fa. Hemoteq	Würselen
Fa. K&S Röntgenwerk	Bochum
Fa. Mechatronic AG	Darmstadt
Fa. MedTech München	München
Fa. Pulsion medical Systems AG, München	München
Fa. ReDis	Bochum
Fa. Schwarzer	München
Fa. Schwarzer Präzision GmbH + Co.KG	Essen
Fa. Siemens Medical Solutions	Erlangen
Fa. WaveLight	Erlangen
Fa. WildDesign	Gelsenkirchen
fbmt Fachverband biomedizinische Technik e.V. / FH Giesen Friedberg	Giessen
FH Gelsenkirchen, Fachbereich Physikalische Technik, Lehrgebiet „angewandte Medizintechnik“	Gelsenkirchen
Forum MedTech Pharma e.V.	Nürnberg
IVAM Fachverband für Mikrotechnik	Dortmund
Kompetenzinitiative Medizin-Pharma-Gesundheit	Nürnberg
Life Technologies Ruhr e.V.	Bochum
MetNet NRW	Bochum
RWTÜW, Zertifizierungsstelle für Medizinprodukte	Essen
Unternehmensberatung Schillinger	Laudenbach
Verein Gesundheit und Medizin in Erlangen (Medical Valley Marketing)	Erlangen

Tabelle A-2: Vertiefende Experteninterviews - Liste der Interviewpartner nach Institutionen/Unternehmen in alphabetischer Reihenfolge

Institution/Unternehmen	Gesprächspartner/-in	Ort
Fa. GE Healthcare	Herr Albrecht Malkmus, Betriebsrat	Freiburg
Fa. GE Healthcare Central Europe	Herr Rudolf Beyenburg, Director Marketing and Corporate Communications	München
Fa. Pulsion medical Systems AG	Frau Petra te Heesen, Personalleiterin	München
Fa. Schwarzer GmbH	Herr Jürgen Neubert, Geschäftsführer	München
Fa. Siemens Medical Solutions AG	Herr Roland Polte, Referatsleiter Personal	Nürnberg-Erlangen
Fa. Siemens Medical Solutions AG	Frau Christa Gerdes, stellv. Betriebsratsvorsitzende	Nürnberg-Erlangen
Fa. Smith & Nephew Tuttlingen	Herr Georg Sattler, Betriebsrat	Tuttlingen
Fa. Völker AG	Herr Rolf Vieth, Betriebsrat	Witten
Fa. Wavelight AG	Herr Dieter Schade, Leiter Personal	Nürnberg-Erlangen
Grönemeyer Institut für Mikrotherapie	Herr Thomas Pieper, Leiter Medizintechnik	Bochum
Health Care Bayern e.V.	Herr Rudolf Beyenburg, stellv. Vorstandsvorsitzender	München
Klinikum Nürnberg-Nord	Herr Arnold Raber, Leiter Medizintechnik	Nürnberg
Landeshauptstadt München, Referat für Arbeit und Wirtschaft	Herr Bernhard Eller, Referat für Arbeit und Wirtschaft	München
Lehranstalt für medizinisch-technische Assistenten am Universitätsklinikum Aachen	Frau Eva Schönen, Direktion der Schule, ltd. Lehrkraft	Aachen
Marienhospital Herne, Klinik für Strahlentherapie und Onkoradiologie	Herr Prof. Dr. Irenäus A. Adamietz, Klinikdirektor	Herne
Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik	Herr Prof. Dr. Georg Schmitz, Lehrstuhlinhaber Medizintechnik	Bochum
Universitätsklinikum Aachen, Klinik für Radiologische Diagnostik	Herr Univ.-Prof. Dr. Rolf Günther, Klinikdirektor	Aachen

Tabelle A-3: Mitglieder des Projektbeirats in alphabetischer Reihenfolge

Name	Institution	Ort
Becker, Wolfgang Dr.	Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)	Bonn
Farkas, Robert Dr.	Aachener Kompetenzzentrum Medizintechnik	Aachen
Gerdes, Christa	Siemens Medical Solutions, Erlangen	Erlangen
Heldt, Peter	Berater Medizintechnologie Kardiologie	Grünberg
Hessinger, Phillipp Dr.	Universität Hamburg, Institut für Soziologie	Hamburg
Hilpert, Ulrich Prof. Dr.	Friedrich-Schiller-Universität Jena	Jena
Hornschild, Kurt Dr.	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung DIW	Berlin
Koch-Bantz, Joachim	DGB Bundesvorstand	Berlin
Körtke, Heinrich Prof. Dr.	Herz- und Diabeteszentrum Nordrhein-Westfalen Leistung Institut für angewandte Telemedizin	Bad O-eynhau-sen
Kutscha, Günter Prof. Dr.	Universität Duisburg-Essen Institut für Berufs- und Weiterbildung	Duisburg
Melzer, Andreas Prof. Dr.	Fachhochschule Gelsenkirchen FB Physikalische Technik	Gelsen-kirchen
Mezger, Erika Dr.	Hans-Böckler-Stiftung	Düssel-dorf
Pundt, Johanne Dr.	Universität Bielefeld Fakultät für Gesundheitswissenschaften	Bielefeld
Schellerer, Uwe	IG Bergbau, Chemie, Energie Hauptverwaltung	Hannover
Schmitt, Joachim M.	Bundesverband Medizintechnologie e. V	Berlin
Steffen, Margret Dr.	ver.di Bundesverwaltung	Berlin
Weigelt, Hartmut PD Dr.	Life Technologies Ruhr e.V.	Bochum
Wilkesmann, Uwe Prof. Dr.	Universität Dortmund, Zentrum für Weiterbildung	Dortmund
Winkelmann, Martina	IG Metall Vorstand	Frankfurt