

4 Statusanalyse und Benchmarking Wirtschaft

4.1 Einleitung

Für die Medizintechnik ist Deutschland hinsichtlich technologischer Entwicklungen, dem Angebotsspektrum wie auch dem Nachfragepotential ein besonderer Standort, dessen Marktgröße und –bedeutung nur noch von den USA und Japan übertroffen wird. Zusammen mit den übrigen Staaten der Europäischen Union (EU)¹ sind diese Märkte dadurch gekennzeichnet, dass die nationalen Gesundheitssysteme hohe Qualitätsansprüche an die Gesundheitsversorgung stellen und entsprechend hohe Ausgaben tätigen (vgl. Tabelle 12.9). Der medizinisch-technische Fortschritt wird weitestgehend durch wissenschaftliche Entwicklungen aus diesen Regionen geprägt. In diesem Milieu hat sich eine Industrie entwickelt, die mit viel Aufwand für Forschung und Entwicklung (F&E) hochwertige medizintechnische Produkte herstellt.

Es handelt sich hierbei um eine kleine und sehr heterogene Branche innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes². Die Strukturanteile der Medizintechnik-Industrie bei Beschäftigten, Betrieben, Umsätzen, an der Produktion sowie am Außenhandel betragen selten mehr als 2 % des jeweiligen Wertes für das Verarbeitende Gewerbe insgesamt. Dies gilt für Deutschland ebenso wie für die weltweit größten Produzenten USA und Japan. In anderen Ländern, die an der Technologieproduktion in diesem Sektor nicht so stark beteiligt sind, ist ihr Anteil meist noch geringer. Die Breite des Produktspektrums zeigt allerdings, wie heterogen diese Branche ist. Denn dieses reicht von Verbandmaterialien und chirurgischen Handschuhen über Spritzen, Kontrastmittel, Sehhilfen, Rollstühle und Zahnprothesen bis zu Herzschrittmachern, Stents und diagnostischen Großgeräten wie Computertomographen oder Magnetresonanztomographen, kurz: von eher standardisierten Gütern bis zu komplexen *Hightech*-Geräten ebenso wie von automatisierten Massengütern bis zu arbeitsintensiven Individualanfertigungen. Allein schon die Verwendung am oder im menschlichen Körper oder als funktionale Einheit für ein anderes medizintechnisches Gerät machen diese Produkte auf Grund der hohen Anforderungen, die über gesetzliche Maßgaben geregelt sind, zu (forschungs-) aufwendigen Gütern mit Testphasen und Zulassungsverfahren, denen nur wenige andere Produkte unterliegen.

Ziel dieses Teils der Studie ist es, die **Positionierung der deutschen Medizintechnik-Industrie** innerhalb dieser führenden Weltregionen darzustellen. Denn gemessen an den Faktorausstattungs-vorteilen des Produktionsstandortes ist insbesondere die wissensbasierte Produktion hochwertiger Technologiegüter neben hochwertigen Dienstleistungen das Segment, in dem Deutschland komparative Vorteile in der Faktorausstattung aufweist.

Die Globalisierung in der Güterproduktion und der zunehmende technologische Aufholprozess auch weniger hochentwickelter Industrie- und Schwellenländer lässt die internationale Konkurrenz jedoch schärfer werden. Die deutsche Medizintechnik-Industrie kann dieser Entwicklung aufgrund

¹ Die Betrachtung der Europäischen Union in dieser Studie bezieht sich ausschließlich auf die 15 Mitgliedsstaaten vor der EU-Erweiterung am 01.05.2004.

² Das Verarbeitende Gewerbe entspricht in der Klassifikation der Wirtschaftszweige der amtlichen Statistik dem Abschnitt D, der die Wirtschaftszweigabteilungen 15 bis 37 umfasst (vgl. STATISTISCHES BUNDESAMT 2003).

der vielfach ungünstigeren Kostenposition nur durch Qualitäts- und Technologievorsprünge entgegentreten. Durchsetzungsvermögen von forschungsintensiven Branchen im internationalen Maßstab ist ein Indiz für die Fähigkeit der Wirtschaft, die durch Bildung, Wissenschaft, Forschung, Technologie und Innovationen geschaffenen komparativen Vorteile auch in Wertschöpfung und Beschäftigung umzusetzen.

Neben dem Durchsetzungsvermögen auf dem Weltmarkt ist die Herausbildung von Leitmärkten, sog. ‚Lead Market‘ durch die Inlandsnachfrage nach technologischen Neuerungen von mindestens ebenso großer Bedeutung bzw. bestehen hier enge Korrelationen. Die Inlandsnachfrage nach innovativen medizintechnischen Produkten durch Anbieter hochwertiger Gesundheitsdienstleistungen ist ein wesentlicher Impulsgeber für neue Entwicklungen in der Industrie. Dieses betrifft Innovationen, die eine Verbesserung von Diagnose und Therapie ermöglichen ebenso, wie auch solche, die zur Kostendämpfung in der Gesundheitsversorgung beitragen. Mit zunehmender regionaler Ausbreitung technologischer Neuerungen werden Standards etabliert, die in der Folge auch von anderen Regionen bzw. Ländern adoptiert werden können. Innovationen diffundieren insbesondere dann in den Weltmarkt, wenn sie sich auf dem Inlandsmarkt schon bewährt haben (vgl. Kap. 9.3.3).

Der Wettbewerb auf den nationalen Märkten ist aber auch zunehmend dadurch geprägt, dass das Angebot von Gütern und Technologien allein selbst nicht mehr ausreicht. Es kommen insbesondere die Anbieter zum Zuge, die komplementär zu ihrem Produktangebot auch produktbezogene technische Dienstleistungen anbieten. Der Service-Aspekt ist auf den anspruchsvollen Märkten für Medizinprodukte zu einem relevanten Wettbewerbsfaktor geworden. Dies drückt sich auch in steigenden Zahlen von Unternehmens(aus-)gründungen im Dienstleistungsbereich der Medizintechnik-Branche aus (vgl. Kap. 5.4).

Die vorliegende Analyse soll auf Basis quantitativer Indikatoren Antworten geben auf die Fragen:

- Wie hat sich die Produktions- und Nachfragestruktur bei medizintechnischen Produkten in Deutschland und in anderen bedeutenden Volkswirtschaften entwickelt?
- Wie verteilen sich international die Welthandelsanteile und Handelsströme in den wichtigen Produktgruppen der Medizintechnik und welche internationalen Verflechtungen lassen sich beobachten?
- In welchen Produktgruppen besitzt Deutschland Spezialisierungsvorteile gegenüber anderen Nationen und welcher Wandlung unterliegen sie?
- Wie haben sich Umsatz und Beschäftigung in der deutschen Medizintechnik-Industrie entwickelt, welche Entwicklung hat die Branche in anderen Ländern durchlaufen?
- Wie ist die Struktur der deutschen Medizintechnik-Industrie, welchen Wandlungsprozessen unterliegt sie und welche Bedeutung hat der Strukturwandel für die internationale Wettbewerbsfähigkeit?
- Welche Anstrengungen unternimmt die deutsche Medizintechnik-Industrie, um sich Qualitäts- und Technologievorsprünge auf dem Weltmarkt zu erarbeiten, wieviel investiert sie in F&E?
- Wie ist ihre F&E-Position sowohl im Vergleich zu ausländischen Konkurrenten als auch gegenüber den nationalen Mitbewerbern um knappe F&E-Ressourcen einzuschätzen?

Die Diskussion der Fragen erfolgt vor dem Hintergrund gesetzlicher Rahmenbedingungen, die wie auf kaum einem anderen Gütermarkt sowohl auf das Angebot von als auch auf die Nachfrage nach medizintechnischen Produkten regulativ einwirken. In diesem Zusammenhang sei auf die Kapitel 11 und 12 verwiesen, in denen die Rahmenbedingungen im Gesundheitswesen und deren Einfluss im Detail analysiert werden. Dieser Einfluss hat ebenso Auswirkungen auf unter-

nehmerische Entscheidungen über Angebotsportfolio, Innovations- und Absatzstrategien sowie Standortentscheidungen wie die in diesem Kapitel beschriebenen Marktgegebenheiten von Angebot und Nachfrage, die Implementationsbedingungen für Innovationen (vgl. Kap. 9) sowie die Leistungsfähigkeit des Wissenschaftssystems (vgl. Kap. 7 und 10).

Tiefensonden

Die Indikatoren sollten in speziellen die Betrachtung von zwei Produkten, nämlich Computertomographen (CT) sowie vaskulären Stents, exemplarisch herausstellen, die sich als Tiefensonden wie ein roter Faden durch die gesamte Studie ziehen. Dieses ist in der vorliegenden Analyse nur bedingt möglich. Nur die deutsche Außenhandelsstatistik weist für das Jahr 2002 Werte für CT als einzelnes Produkt aus, in den anderen verwendeten Datenquellen, auch außerhalb der amtlichen Statistik, gehen CT und Stents in Produktgruppen auf (Bildgebende Systeme, Implantate).

4.1.1 Methodischer Ansatz für die quantitative Analyse und Abgrenzung der Medizintechnik

Die vorliegende makroökonomische Analyse beruht vornehmlich auf Daten der amtlichen Statistik, um so eine Vergleichbarkeit von Indikatoren über einen längeren Zeitraum herzustellen und Aussagen zur Entwicklung und zum *Status Quo* der Medizintechnik-Industrie ableiten zu können.

Die Indikatoren

Zu untersuchen ist die Position Deutschlands als Produktionsstandort für medizintechnische Güter im internationalen Vergleich.

Der *Output* von Unternehmen der Medizintechnik-Industrie in Deutschland ist an der Produktion zu messen, hier gemessen am Wert der zum Absatz bestimmten Produktion, differenziert nach einzelnen Produktbereichen. Zum einen werden in der Zeitreihenanalyse die unterschiedlichen Entwicklungstendenzen in den einzelnen Produktbereichen deutlich – welche Bereiche wachsen, welche schrumpfen? – zum anderen zeigt die strukturelle Zusammensetzung des Güterportfolios Schwerpunkte innerhalb der Branche im Vergleich zu anderen Produzentenländern.

Zu klären ist zudem, worauf dynamische Entwicklungen und die Herausbildung von Produktionsschwerpunkten zurückzuführen sind. Unter Hinzunahme von Außenhandelsdaten zu Im- und Exporten medizintechnischer Güter ist zum einen die Entwicklung wie auch die Struktur des Absatzes medizintechnischer Produkte aus Deutschland auf dem Binnenmarkt sowie auf ausländischen Märkten festzustellen, zum anderen lassen sich Aussagen über die Inlandsnachfrage nach medizintechnischen Produkten machen – unter der Annahme, dass die Absatzproduktion und die Importe, abzüglich der Exporte die inländische Nachfrage abbilden.

Wie sehr sich der internationale Austausch medizintechnischer Güter intensiviert hat, zeigt sich an der Entwicklung des Welthandelsvolumens. Die Außenhandelsdaten machen Handelsströme, bedeutende (regionale wie sektorale) Märkte und die für Deutschland wichtigen Handelspartner deutlich. Vor allem aber soll anhand der von Außenhandelsdaten ermittelten Spezialisierungsindizes festgestellt werden, in welchen Produktbereichen und auf welchen Märkten sich deutsche Hersteller durchgesetzt haben und wo ggf. Spezialisierungsvorteile abgenommen haben.

Schließlich ist zu klären, welche Entwicklung die Akteure auf dem Gütermarkt - die Unternehmen der Medizintechnik-Industrie - durchlaufen haben. Neben der Zahl der Anbieter in den einzelnen Teilbranchen dieser Industrie interessiert insbesondere ihre Umsatzentwicklung, sowohl auf dem heimischen Markt als auch auf ausländischen Märkten, und vor allem, wie sich die Absatzdynamik auf die Beschäftigungssituation in der Branche auswirkt. In diesem Zusammenhang ist auch die Verteilung der Unternehmen nach Größenklassen von Bedeutung. Denn Beschäftigungszuwächse werden insbesondere in den kleinen und mittleren Unternehmen erzielt.

Während auf den globalisierten Produktmärkten die Konsolidierung der Anbieter weiter voranschreitet, werden Nischenmärkte gerade von kleinen Unternehmen besetzt, meistens sind innovative Produkte erst der Anlass für den Markteintritt neuer Anbieter. Kleine Unternehmen haben eine besondere Rolle im Innovationsprozess, denn häufig konzentrieren sie ihre F&E-Aktivitäten sehr stark auf Bereiche der Spitzentechnologie, so auch in der Medizintechnik. Wie forschungsintensiv die Unternehmen innerhalb der Größenklassen wie auch in den einzelnen Teilbranchen in der Medizintechnik-Industrie produzieren, ist anhand der F&E-Intensität der Aufwendungen für F&E als auch des F&E-Personals zu zeigen.

Die Daten der amtlichen Statistik, die zur Ableitung der Indikatoren verwendet werden, werden dabei durch Daten der beteiligten Industrieverbände³ ergänzt, wenn die Statistik Lücken aufweist. Durch Schätzungen, Intra- oder Extrapolation von Datenlücken und durch den direkten Vergleich mit den Verbandsdaten können amtliche Daten auf ihre Plausibilität geprüft werden, denn nicht immer können die Klassifikation der Industrieverbände und die der amtlichen Statistik in Einklang gebracht werden.

Abgrenzung der Medizintechnik für die quantitative Analyse

Die für diese Studie vorgenommene Abgrenzung der Medizintechnik (vgl. Kap. 3) muss für dieses Kapitel an die Möglichkeiten der Statistik angepasst werden. Sie ist dabei durch die amtliche Statistik in ihrer jeweiligen Klassifikation determiniert. Die Analyse verwendet dabei zweierlei Ansätze: auf der institutionellen Betrachtungsebene werden Unternehmen, Betriebe und Betriebsteile als organisatorische Einheiten nach Wirtschaftszweigen unterschieden. Als *Output* dieser Einheiten werden Produkte unterschieden, unabhängig vom Wirtschaftszweig der Unternehmen und Betriebe, in denen diese Produkte hergestellt werden.

Ein Großteil der Hersteller von medizintechnischen Produkten ist nach der Wirtschaftszweigklassifikation dem Wirtschaftszweig 33.10 ‚Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen‘ zugeordnet. Hierbei handelt es sich um Hersteller, die ihren Produktionsschwerpunkt bei Gütern haben, die von ihrer Beschaffenheit fast ausschließlich innerhalb der Medizin (Human- wie auch Veterinärmedizin) eingesetzt werden.

Aber auch in anderen Wirtschaftszweigklassen werden Produkte für medizinische Zwecke hergestellt, die den Anforderungen des Medizinproduktegesetzes entsprechen müssen, von ihrer Beschaffenheit und ihren Ausgangsstoffen aber anderen Wirtschaftszweigen zugeordnet werden (bspw. Röntgen-Kontrastmittel, diagnostische Reagenzien, Dentalzement und Dentalfüllstoffe, Behindertenfahrzeuge).

³ BVMed, SPECTARIS, ZVEI und VDGH

Darüber hinaus bestehen Verflechtungen zu Herstellern in anderen Wirtschaftszweigklassen, die als Zulieferer für Hersteller von medizintechnischen Gütern agieren, deren Produkte als solche aber nicht zur Medizintechnik i. e. S. zählen (bspw. Instrumente der Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Hardware-Komponenten der EDV sowie Software) und lediglich in Kombination mit anderen Komponenten oder aber in Verbindung mit ihrem Einsatz in der Medizin zu Medizinprodukten gem. dem Medizinproduktegesetz (MPG) werden (z. B. optische Instrumente und medizinische Laser). Unternehmen, die Produkte dieser Art herstellen, können über die amtliche Statistik nicht identifiziert werden.

Ein weiteres, in der Medizintechnik allerdings eher geringeres Problem ist das der multiplen Verwendung bzw. Zweckbestimmung von Produkten. Neben Produkten, die eindeutig und ausschließlich medizinischen Zwecken dienen, gibt es auch einige Güter, die genauso gut zu anderen Zwecken eingesetzt werden können wie bspw. Messgeräte oder Ergometer. Auf die Betrachtung dieser Branchen wird innerhalb der Analyse verzichtet.

Klassifizierung nach Gütern

Um die Produktion medizintechnischer Güter in Deutschland möglichst umfassend abzubilden, ist es daher zweckmäßig, diese über die Produktionsstatistik in der Klassifikation nach Güterklassen abzugrenzen. Anhand des Güterverzeichnisses für die Produktionsstatistik (GP) wurden diejenigen Produkte identifiziert, die im Sinne der Studie medizintechnische Produkte sind, und zu Produktgruppen zusammengefasst. Schwerpunkt bildet die Güterklasse 33.10 nach dem GP 2002, die sämtliche elektromedizinischen, medizintechnischen und orthopädischen Diagnose- und Therapiegeräte und -vorrichtungen, Implantate, Hilfsmittel und Möbel für medizinische Zwecke umfasst. Hinzu kommen Augenoptische Erzeugnisse (33.40.1), Diagnostika, Reagenzien und Verbandmaterial, die der Güterklasse der pharmazeutischen Produkte (24.42) und Spezialchemikalien (24.66) zugeordnet sind sowie medizinische Textilprodukte (17.54), medizinische Kautschukprodukte (25.13) und der Behindertenfahrzeugbau (35.43).

Bei der Zusammenfassung der Produkte zu Produktgruppen wurde versucht, weitestgehend die in der Gesamtstudie verwendete Klassifizierung (vgl. Kap. 5.2.2 und Kap. 7.2) beizubehalten und gleichzeitig die Klassifikationen der unterschiedlichen Statistiken zu berücksichtigen (vgl. Tabelle I-1 im Anhang I). Auf der Betrachtungsebene von Produkten kann hier nach 15 Produktgruppen unterschieden werden:

- **Röntgen- und Strahlentherapiegeräte:**
Computertomographen, andere Röntgengeräte, Röntgenröhren und -schirme, Alpha-, Beta-, Gammastrahlengeräte für die Diagnose **und** Therapie
- **Andere Elektrodiagnosegeräte und -systeme:**
Magnetresonanzgeräte, Szintigraphiegeräte, Ultraschall**diagnose**geräte, Elektrokardiographen, Endoskope
- **Therapiesysteme:**
Ultraviolett- und Infrarot-Therapiegeräte, Ultraschall**therapie**geräte Dialysegeräte, Mechano-therapiegeräte, Geräte für Therapiegasbehandlung, Beatmungsgeräte, Anästhesiegeräte, Transfusions- und Infusionsgeräte
- **Chirurgische Geräte und Systeme:**
Scheren, Zangen, Skalpelle und andere chirurgische Instrumente, chirurgisches Catgut und Nahtmaterial, sterile Klebstoffe, Laminariastifte, Nadeln, Spritzen, Katheter und Kanülen

- **Implantate und Prothesen:**
künstliche Gelenke, Augenprothesen, andere künstliche Körperteile und Organe, Gefäßstützen (Stents), Herzschrittmacher, Hörerätimplantate
- **Orthopädische Hilfen, Geräte, Vorrichtungen und Fahrzeuge für Gehbehinderte:**
Schienen, Bandagen, Orthesen, Gehhilfen, Roll(fahr)stühle
- **Audiologische Geräte und Systeme:**
Hörgeräte, Hörbrillen und Zubehör für Schwerhörigengeräte (**keine Hörerätimplantate**)
- **Ophthalmologische Geräte und Systeme:**
Ophthalmologische Diagnose- und Messgeräte, ophthalmologische Lasergeräte, Optikerwerkstattgeräte, Sehhilfen (Kontaktlinsen, Brillen)
- **Zahnärztliche Materialien, Geräte und Systeme:**
Zahnzement, Zahnfüllstoffe, Dentalwachs, Zahnabdruckmassen, Zahnprothesen, Modelliergeräte, Bohrer, Poliergeräte, Absaugvorrichtungen, Zangen, Mundspiegel und andere zahnärztliche Instrumente (**keine Dentalstühle**)
- **Diagnostika und Reagenzien:**
In-vivo- und *In-vitro*-Diagnostika, Kontrastmittel für Diagnoseverfahren (**keine Diagnostika-Geräte, soweit sie nicht mit dem Reagenz verbunden sind**)
- **Verbandmaterialien:**
Pflaster, Verbandmaterial aus Mull, Zellstoff, Watte, Vliesstoff, auch mit medikamentösen Stoffen überzogen, ausgestattete Erste-Hilfe-Behälter
- **Textilien und Produkte aus Kautschuk für den medizinischen Bedarf:**
Watte und Spinnstoffe für medizinische Zwecke, chirurgische Handschuhe, Präservative und andere Produkte aus Weichkautschuk für medizinische Zwecke
- **Besondere Einrichtungen für Kliniken und Arztpraxen:**
Dentalstühle, Untersuchungs- und Behandlungstische und –sessel für Röntgenapparate, Operationstische, Betten, Tragen, Bahren für den Einsatz im medizinischen und chirurgischen Bereich
- **Sonstige medizintechnische Geräte und Vorrichtungen:**
u. a. Sterilisierapparate, Blutdruckmessgeräte, Herzfrequenzmonitore, Absaugpumpen, Generatoren, Gipsscheren, Saugglocken, Pulsmesser, medizinische Roboter, Defibrillatoren, Fremdkörpersuchgeräte, Perkussionshammer, ausgerüstete Arztkoffer (vgl. Stichwortliste zum GP, STATISTISCHES BUNDESAMT 2001)
- **Dienstleistungen:**
Installation, Instandhaltung und Reparatur von medizintechnischen Geräten und Instrumenten

Die Tabelle I-2 (s. Anhang I) zeigt eine Zuordnung der Produkte nach der GP zur Systematik der Wirtschaftszweige.

Das Güterverzeichnis erlaubt mit Hilfe von Umsteigeschlüsseln eine Zuordnung der hier identifizierten Produkte auf die Systematik der Außenhandelsstatistik sowie auf internationale Gütersystematiken, wobei Dienstleistungen im Sinne von Installation, Instandhaltung und Reparatur von medizintechnischen Geräten und Instrumenten, wie sie in der Produktionsstatistik ausgewiesen werden, in den Außenhandelsstatistiken nicht erfasst sind.

Die für die Betrachtung der Welthandelsströme und Spezialisierungsindizes verwendete Datenbasis der OECD bedarf aufgrund einer höheren Aggregation der Waren in der *Standard International Trade Classification* (SITC) einer etwas veränderten Zusammenfassung zu Produktgruppen (vgl. Tabelle I-3 im Anhang I). Zu Abänderungen gegenüber den oben angeführten Produktgruppen kommt es:

- Bei **Therapiesystemen:**
zusätzlich chirurgische Instrumente, Nadeln, Spritzen, Katheter und Kanülen

- Bei **Zahnärztlichen Materialien, Geräten und Systemen:**
ohne Zahnzement und Zahnfüllstoffe
- Bei **Verbandmaterialien und anderen pharmazeutischen Medizinprodukten:**
zusätzlich chirurgisches Catgut und Nahtmaterial, sterile Klebstoffe, Laminariastifte **sowie** Zahnzement und Zahnfüllstoffe
- Bei **Produkten aus Kautschuk für den medizinischen Bedarf:**
Ohne Textilien für den medizinischen Bedarf

Dabei ist die Produktgruppe ‚Chirurgische Geräte und Systeme‘ in den Gruppen ‚Therapiesysteme‘ und ‚Verbandmaterialien und andere pharmazeutische Medizinprodukte‘ aufgegangen.

Klassifizierung nach Wirtschaftszweigen

Für unternehmensbezogene Untersuchungen muss auf die institutionelle Betrachtungsebene gewechselt werden. Zahl der Unternehmen, Unternehmensgröße und –umsätze, Entwicklung der Beschäftigten, personelle und finanzielle Aufwendungen für Forschung und Entwicklung sind Kennzahlen, die sich auf die Organisationseinheit und deren Verhalten im Marktgeschehen beziehen.

Entsprechend der Wirtschaftszweigsystematik des Statistischen Bundesamtes in der Ausgabe von 1993 (WZ 93) zählen hierzu Unternehmen des Wirtschaftszweigs 33.1 ‚Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen‘ in ihren Unterklassen (Fünfstellerebene der WZ 93)

- 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.**

Darüber hinaus können die Wirtschaftszweige

- 33.40.1 **Hersteller von augenoptischen Geräten**
- 35.43.0 **Hersteller von Behindertenfahrzeugen**

eindeutig der Medizintechnik-Industrie zugeordnet werden.

Hersteller von Diagnostika, Reagenzien, Verbandmaterialien, chirurgischen Nahtmaterial sowie Dentalzement und Zahnfüllstoffen sind eine unbestimmte Teilmenge der Hersteller pharmazeutischer Spezialitäten (24.42) sowie Hersteller von sonstigen Spezialchemikalien (24.66) und können daher in die Analyse auf Basis amtlichen Datenmaterials nicht einbezogen werden.

Nur bei wenigen Indikatoren lässt sich die Strukturanalyse auf der Ebene der tiefen Gliederung der Wirtschaftszweige durchführen. Insbesondere im internationalen Strukturvergleich erlauben die statistischen Restriktionen nur eine aggregierte Betrachtung auf der Dreistellerebene (33.1). Dies ist hinsichtlich der Fragestellung, nämlich der technologischen Leistungsfähigkeit einzelner Sparten in der Medizintechnik im internationalen Vergleich sowie ihres Markt- und Innovationsverhaltens ein bedauernswerter Missstand. Denn Hersteller elektromedizinischer Geräte, Hersteller orthopädischer Vorrichtungen und Zahntechnische Laboratorien haben zwar gemeinsam, dass sie medizintechnische Produkte herstellen, von den Produktions- und Absatzbedingungen und vom Technologieeinsatz für Innovationen unterscheiden sie sich jedoch erheblich. Hersteller orthopädischer und zahntechnischer Produkte sind eher dienstleistungsorientiert, auf den regionalen Absatzmarkt konzentriert und produzieren weniger forschungsintensiv. Zumindest für

die deutsche medizintechnische Industrie kann in Teilen eine separate Analyse der einzelnen Sparten durchgeführt werden (vgl. Kap. 4.4 und Kap. 4.5.1).

Nationale Klassifikationen anderer Staaten

Während auf der Ebene der EU über die Erhebung von Eurostat Daten sowohl auf Unternehmens- als auch auf Produktebene in einheitlicher Klassifikation für die Mitgliedsstaaten vorliegen, ist die Kompatibilität der deutschen bzw. europäischen Systematiken zu denen der USA und Japans nicht immer gegeben. So liegen Daten in einheitlicher Systematik für den Außenhandel vor. Die nationalen unternehmens- wie güterbezogenen Daten der USA und Japans lassen sich nur auf einem hochaggregierten Niveau auf internationale Systematiken umschlüsseln. Der in dieser Analyse gewählte tiefe Differenzierungsgrad kann im internationalen Vergleich nicht Aufrecht erhalten werden.

Tiefensonden in den Systematiken der Statistik

Die hier verwendeten Statistiken in ihren jeweiligen Klassifikationen lassen kaum dezidierte quantitative Aussagen zu den Beispielprodukten CT und vaskuläre Stents zu.

Einzig die deutsche Außenhandelsstatistik führt seit 2002 CT als eigenständige Warennummer auf (vgl. Kap. 4.3.2), innerhalb des deutschen Güterverzeichnisses für die Produktionsstatistik als auch in der internationalen Gütersystematik sind CT Bestandteil der Klasse der Röntgenapparate und -geräte. Vaskuläre Stents hingegen sind in allen der Untersuchung zugrunde liegenden Systematiken in der heterogenen Gütergruppe ‚Andere Vorrichtungen zum Beheben von Funktionsschäden oder Gebrechen‘ enthalten, die sowohl implantierbare als auch extrakorporale Hilfen umfasst (vgl. Tabelle I-1 und Tabelle I-3 im Anhang I).

Auf der Unternehmensebene würde man - entsprechend der Umschlüsselung - CT bei Herstellern elektromedizinischer Geräte, vaskuläre Stents bei Herstellern orthopädischer Vorrichtungen wiederfinden. Nach dem oben beschriebenen Schwerpunktsprinzip bei der Zuordnung der Unternehmen zu Wirtschaftszweigen lässt sich hier jedoch keine eindeutige Beziehung zwischen Produkt und Wirtschaftszweig herstellen. Für CT als auch für vaskuläre Stents findet man in Deutschland nur sehr wenige Hersteller. Der Weltmarkt für CT wird von wenigen großen Anbietern dominiert, wovon SIEMENS der bedeutendste in Deutschland ist (vgl. Kap. 7.12.2.2). Bei Stents spielen Hersteller aus Deutschland eine eher geringe Rolle, dieser Markt ist vornehmlich in der Hand von Herstellern aus den USA (vgl. Kap. 7.12.3.3).

4.1.2 Branchentypische Produktion und Schwerpunktsprinzip in der medizintechnischen Industrie

Eine differenzierte Betrachtung des Produktionsspektrums der medizintechnischen Industrie (WZ 33.10) einerseits sowie die Herkunft medizintechnischer Produkte (GP 33.10) nach Branchen andererseits gibt Aufschluss über die (technologischen) Verflechtungen dieser Industrie aber vor allem auch über die Schwierigkeit, diese Branche eindeutig abzugrenzen.

In der Wirtschaftszweigklassifikation werden Unternehmen und ihre Betriebe bzw. Betriebsteile demjenigen Wirtschaftszweig zugeordnet, in dem der Schwerpunkt der wirtschaftlichen Aktivitäten (gemessen am Wert der Produktion) liegt. So stellen Unternehmen, die vom Produktionsschwer-

punkt dem Wirtschaftszweig 33.10 ‚Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen‘ zugeordnet werden, auch branchenfremde Güter her. Umgekehrt werden Produkte, die der Güterklasse 33.10 ‚Medizinische Geräte und orthopädische Vorrichtungen‘ zugeordnet werden, auch in anderen Wirtschaftszweigen hergestellt.

Demnach stellten Unternehmen der Medizintechnik (WZ 33.1) im Jahr 2001 nur knapp 70 % der medizintechnischen Produkte der Güterklasse 33.10 her. Eine Übersicht, in welchen Branchen die anderen 30 % produziert wurden, ist derzeit nur für 1999 verfügbar. In dem Jahr haben Hersteller von Elektrizitätsverteilung und –schalteinrichtungen (WZ 31.2), Hersteller von Rundfunk-, Fernseh-, photo- und videotecnischen Geräten (WZ 32.3) sowie Hersteller von Datenverarbeitungsgeräten und –einrichtungen allein gut 20 % der medizintechnischen Produkte hergestellt (vgl. Tabelle 4.1). Hinter dieser Zahl stehen vor allem komplexe bildgebende Diagnosesysteme aus Bestandteilen der unterschiedlichen Technologiesparten. Messen, Steuern, Regeln sind Kompetenzen aus benachbarten Branchen (WZ 33.2), ohne die elektronische Diagnose- und Therapiesysteme nicht auskommen (2 % der Medizinprodukte aus der Güterklasse 33.10). Hinter den fast 6 % der Medizinprodukte, die aus anderen, nicht näher differenzierten Branchen kommen, stehen zum einen Branchen, deren Produkte auch in der Medizin einsetzbar sind (bspw. Beatmungssysteme aus dem Luftfahrzeugbau) oder aber Medizintechnikproduzenten, die durch Diversifizierung oder Fusion mittlerweile einen anderen Produktionsschwerpunkt besitzen oder andere Branchen, die ihre Wertschöpfungskette auf medizintechnische Produkte ausgeweitet haben (bspw. Hersteller zahnmedizinischer Materialien und Werkstoffe aus der chemischen Industrie, die auch zahntechnische Geräte zur Verarbeitung der Materialien und Werkstoffe herstellen).

Tabelle 4.1: *Branchentypische und branchenfremde Produktion in der Medizintechnik-Industrie*

WZ Nr.	Wirtschaftszweig	1999 in %	2001 in %
Produkte der Güterklasse 33.10 Medizinische Geräte und orthopädische Vorrichtungen werden von Unternehmen produziert aus den Wirtschaftszweigen		100,0	100,0
33.10	Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen	70,0	69,0
	andere Wirtschaftszweige insgesamt	30,0	31,0
	darunter		
31.20	Herstellung v. Elektrizitätsverteilungs- und -schalteinrichtungen		
32.30	Herst. von Rundfunk- und Fernseher. sowie photo- und videotecn. Geräte	20,9	
30.02	Herst. von Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen		
33.20	Herst. von Mess-, Kontroll-, Navigations- u. ä. Instrumenten und Vorrichtungen	1,9	
24.42	Herst. von pharmazeut. Spezialitäten und sonst. Pharmazeut. Erzeugnissen	1,3	
	andere Wirtschaftszweige	5,9	

GP Nr.	Güterklasse	1999 in %	2001 in %
Unternehmen des Wirtschaftszweigs 33.10 Herst. v. med. Geräten und orthop. Vorricht. produzieren Güter der Güterklasse		100,0	100,0
33.10	Medizinische Geräte und orthopädische Vorrichtungen	91,7	93,3
	andere Güterklassen insgesamt	8,3	6,7
	darunter		
24.66	Chemische Erzeugnisse a. n. g.	2,3	
24.42	Pharmazeutische Spezialitäten und sonst. pharmazeut. Erzeugnisse	1,2	
	andere Güterklassen	4,8	

Quelle: Statistisches Bundesamt.

Andersherum zeigen sich die Unternehmen der Medizintechnischen Industrie (WZ 33.1) sehr homogen, was ihre Produktpalette angeht, denn sie stellen zu über 93 % Produkte der Güterklasse 33.10 her (vgl. Tabelle 4.1). Dies zeigt einen hohen Spezialisierungsgrad der Hersteller in diesem Wirtschaftszweig und die eingeschränkte Verwendbarkeit der Produkte allein für medizinische Zwecke, was auch auf die gesetzlichen Maßgaben durch das Medizinproduktegesetz (MPG) und das Zulassungsverfahren von Medizinprodukten zurückzuführen ist. Die technologischen *spillovers* der Medizintechnik-Industrie bzw. die multiple Verwendung ihrer Produkte ist eher als gering einzuschätzen, sie ist mehr Technologieanwender denn –geber. Die 1999 messbaren Anteile von pharmazeutischen Produkten und Spezialchemikalien sind ebenso, wie aus der anderen Richtung kommend, eher auf Diversifizierungsmaßnahmen der Hersteller entlang ihrer Wertschöpfungskette (Beispiel zahntechnische Geräte und Werkstoffe) zurückzuführen.

4.2 Produktion und Nachfrage bei medizintechnischen Produkten

Anbieter von medizintechnischen Produkten agieren auf einem Gütermarkt, der in den allermeisten Volkswirtschaften starken staatlichen Regulierungen unterliegt. Angebotsseitig bestehen diese in gesetzlich vorgeschriebenen Anforderungen sowie Zulassungsverfahren für Medizinprodukte, bevor diese auf dem Markt angeboten werden können. Auf der Nachfrageseite sind gesundheitspolitische Rahmenbedingungen bestimmend dafür, welche Absatzmöglichkeiten sich ergeben. Denn das Gros des Nachfragepotentials nach medizintechnischen Produkten entfällt auf ambulante und stationäre Dienstleister der Gesundheitsversorgung. Die Größe des Marktes wird dabei nicht nur nach der zu versorgenden Bevölkerungszahl sondern auch durch die Höhe der nationalen Ausgaben für Gesundheit bestimmt. Die nationalen Absatzbedingungen richten sich nach der Organisation und der Finanzierung des Gesundheitssystems sowie nach der Qualität der Gesundheitsversorgung (vgl. Kap. 11 und 12).

Hohe nationale Gesundheitsausgaben sind insbesondere in den reichen Volkswirtschaften zu beobachten. In den hochentwickelten Industriestaaten sind diese in der Vergangenheit auch stetig gestiegen, zum Teil stärker als das jeweilige Bruttoinlandsprodukt (OECD 2003). Die Gesundheitsausgaben pro Kopf sind hier weltweit am höchsten. Im Allgemeinen wird dieser Umstand auf die demographischen Veränderungen durch die zunehmende ‚Alterung‘ der Bevölkerung (zunehmende Zahl älterer Menschen sowie längere durchschnittliche Lebenserwartung) in den Industrienationen zurückgeführt. Infolgedessen ist auch eine Zunahme chronischer Krankheiten und vor allem der

Multimorbidität im hohen Alter zu verzeichnen (vgl. Kap. 11.4). Ökonomisch betrachtet ist die ‚Gesundheit‘ ein superiores Gut, d. h. die Nachfrage nach Gesundheitsdienstleistungen steigt überproportional mit der Einkommensentwicklung: Die eigene Gesundheit hat einen hohen Stellenwert, für sie wendet die Bevölkerung zunehmend Zeit und Geld auf.

In den USA, in Japan und in den meisten europäischen Ländern treffen zudem Anbieter von Medizinprodukten auf ein dichtes Versorgungsnetz von Gesundheitsdienstleistungen mit hohen Qualitätsansprüchen. Die Finanzierungsstrukturen im Gesundheitswesen in diesen Ländern sind der Nachfrage nach Gesundheitsdienstleistungen, verbunden mit dem Einsatz moderner Medizintechnologie, förderlich (vgl. Kap. 12).

Weltweit sind die USA, Japan und Deutschland nicht nur die größten Absatzmärkte für medizintechnische Produkte, sondern auch die größten Produzenten. Im Jahr 2002 wurden in den USA medizintechnische Waren - ohne Diagnostika - im Wert von 72,9 Mrd. € produziert (vgl. ADVAMED 2004), gefolgt von Japan mit gut 15,3 Mrd. € und Deutschland mit 12,6 Mrd. € (vgl. Tabelle I-4, Anhang I und Tabelle 4.4). Die Produktion von Diagnostika belief sich in den USA im Jahr 2002 auf einen Wert von 8,5 Mrd. €, in Deutschland wurden in diesem Jahr Diagnostika im Wert von 1,4 Mrd. € produziert. Für Japan kann hier kein entsprechender Wert angegeben werden, da Diagnostika in der japanischen Statistik in den pharmazeutischen Produkten erfasst werden und nicht separiert werden können⁴.

Für die EU insgesamt gibt es verlässliche Werte für das Jahr 2001. Das statistische Amt der Europäischen Union EUROSTAT gibt für den Wirtschaftszweig 33.1 (nach NACE), also ohne Diagnostika, augenoptische Produkte und Behindertenfahrzeuge, einen Produktionswert von 35,4 Mrd. € an. Dazu tragen Deutschland (12,4 Mrd. €), Frankreich (5,7 Mrd. €), Italien (4,2 Mrd. €), Großbritannien (3,7 Mrd. €) und Irland (3,7 Mrd. €) die größten Anteile bei.

Die steigenden Ausgaben für Gesundheitsleistungen in den Industrienationen führten bei den Produzenten zu steigendem Absatz. In den USA konnten die Hersteller von medizintechnischen Waren zwischen 1998 und 2001 – nur für diesen Zeitraum lässt sich ein Vergleich für Deutschland, USA und Japan anstellen - ihre Absatzproduktion um fast 15 % steigern. Der entsprechende Vergleichswert für das gesamte Verarbeitende Gewerbe der US-amerikanischen Wirtschaft lag gerade bei 2 %. In Japan gehört die Medizintechnik-Industrie zu den wenigen Wirtschaftszweigen, die in diesem Zeitraum die Absatzproduktion überhaupt steigern konnte (etwa +11 %), wogegen der Wert für das Verarbeitende Gewerbe rückläufig war (-6 %). Auch die deutschen Hersteller gehören zu den Gewinnern im Industriestrukturwandel. Sie konnten ihre Absatzproduktion zwischen 1998 und 2001 um rund ein Viertel steigern, gegenüber 12 % des gesamten Verarbeitenden Gewerbes.

4.2.1 Produktion und Inlandsnachfrage medizintechnischer Güter in Deutschland

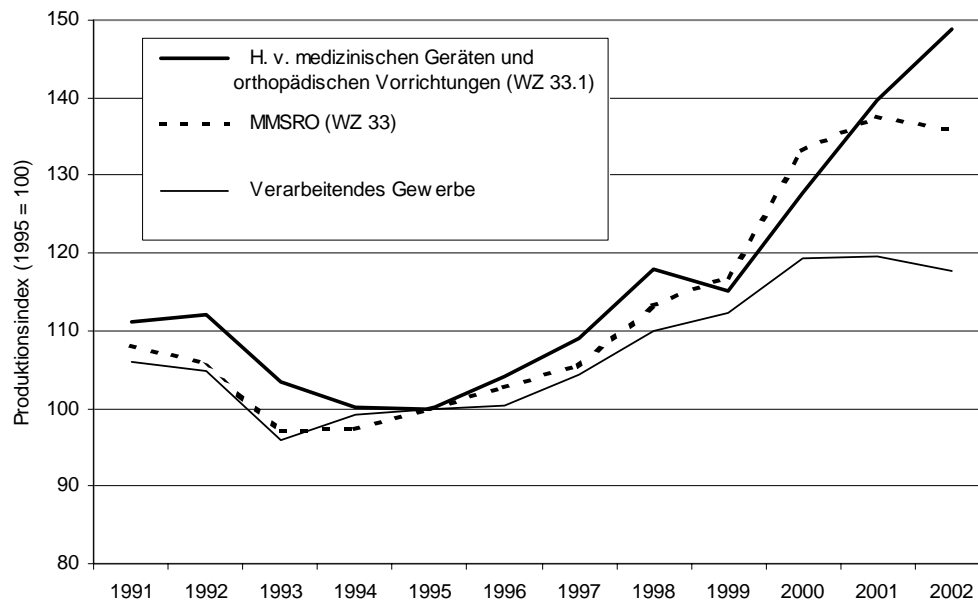
Nicht der gesamte Anstieg des (nominalen) Produktionswertes ist auf ein reales Produktionswachstum zurückzuführen, ein Teil ist durch die Entwicklung der Marktpreise bestimmt. Das

⁴ Die Werte für die USA für das Jahr 2002 beruhen auf Angaben des Verbandes Advamed. Detaillierte Daten nach Produktgruppen aus der amtlichen Statistik liegen für die USA nur bis zum Jahr 2001 vor.

Statistische Bundesamt weist mit dem Produktionsindex die Veränderung der realen (um Preisentwicklungen bereinigten) Produktion (Nettoproduktion) für die Wirtschaftszweige in Deutschland nach, allerdings nur auf der vierstelligen Gliederungsebene der WZ.

Daran gemessen bestätigt sich das sehr viel größere Wachstum in der Medizintechnik-Industrie (WZ 33.1) im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe in Deutschland. Zwischen 1995 und 2002 hat die Nettoproduktion in der Medizintechnik-Industrie um fast die Hälfte zugenommen, wogegen das Verarbeitende Gewerbe insgesamt knapp 18 % zulegen konnte (vgl. Abbildung 4.1).

Abbildung 4.1: Entwicklung des Produktionsindex der Medizintechnik-Industrie (WZ 33.1) in Deutschland zwischen 1991 und 2002



MMSRO = Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik, Herstellung von Uhren

Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Darstellung.

Für die Medizintechnik verlief die rezessive Phase im Anschluss an die deutsche Wiedervereinigung nicht ganz so einschneidend wie für das Verarbeitende Gewerbe, dafür aber umso länger. Bis 1995 sank die reale Produktion. Neben weltkonjunktureller Schwäche und einem Rückgang der Nachfrage aus Ostdeutschland im Zuge des Modernisierungsprozesses mag auch das Gesundheitsstrukturgesetz von 1993 seinen Teil dazu beigetragen haben, durch das die Ausgaben der Gesundheitsdienstleister budgetiert wurden.

Die Medizintechnik-Industrie kam allerdings schneller wieder aus der Talsohle heraus. Nach einem leichten Rückgang von 1998 auf 1999 ist die Produktion danach bis 2002 noch sehr viel stärker ausgeweitet worden, ungeachtet der weltweiten erlahmenden Konjunktur seit 2000. Andere Teilbereiche der Wirtschaftszweigabteilung 33 Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik, Herstellung von Uhren konnten diese Dynamik nicht mithalten.⁵ Genährt wird dieses

⁵ Der Anteil der Medizintechnik in der Wirtschaftszweigabteilung 33 stieg von knapp 35 % 1995 auf über 36 % 2002.

Produktionswachstum vor allem durch steigende Exporte der deutschen Hersteller, seit 2000 nehmen aber auch die Inlandsumsätze wieder zu (vgl. 4.3 und 4.4.3). Nicht nur in Deutschland, sondern auch in den meisten anderen Industrienationen sind die Gesundheitsausgaben zu Beginn des 21. Jahrhunderts trotz stagnierender oder gar rückläufiger Wertschöpfung der Volkswirtschaften weiterhin erheblich gestiegen (vgl. OECD 2003).

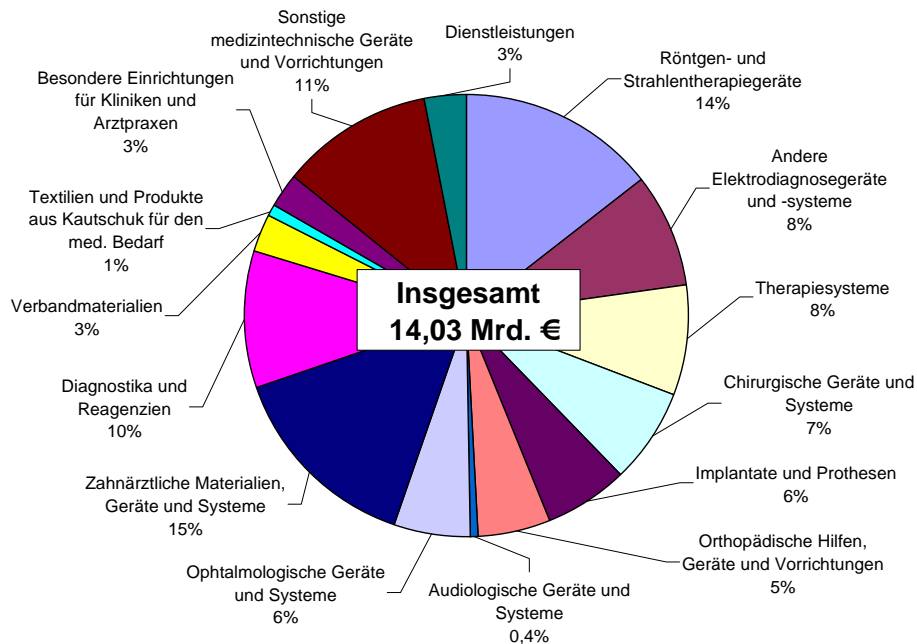
Produktion von medizintechnischen Gütern

Wie in Kapitel 4.1.1 beschrieben, kann auf Basis der Produktionsstatistik die Medizintechnik-Industrie an ihrem *Output*, den Wert der zum Absatz bestimmten Produktion medizintechnischer Güter gemessen werden. Die 76 einzelnen Güterarten nach GP werden dabei unter fachlichen Gesichtspunkten zu 15 Produktgruppen (vgl. Kap. 4.1.1) zusammengefasst. Eine detaillierte Auflistung zeigt Tabelle I-1 im Anhang I.

Insgesamt wurden im Jahr 2002 in Deutschland medizintechnische Güter im Wert von gut 14 Mrd. € produziert. Der Anteil medizintechnischer Produkte an der Absatzproduktion des Verarbeitenden Gewerbes insgesamt beträgt 1,4 % und verdeutlicht damit die quantitative Bedeutung dieser Branche innerhalb der Industrie. Mit jahresdurchschnittlich 5,5 % ist die nominelle Produktion medizintechnischer Güter seit 1995 allerdings um zwei Prozentpunkte stärker gewachsen als die Produktion des Verarbeitenden Gewerbes insgesamt. Der größte Wachstumsprung gelang der Medizintechnikproduktion sogar zwischen 2001 und 2002 (8 %), während die Gesamtproduktion um 1 % zurückging.

Größte Position im Produktspektrum der Medizintechnik-Hersteller in Deutschland waren 2002 ‚Zahnärztliche Materialien, Geräte und Systeme‘ mit gut 2 Mrd. € und 14,6 % Anteil an allen medizintechnischen Produkten, wovon allein die Hälfte auf Zahnprothetik entfällt. Fast genau soviel betrug der Wert der Absatzproduktion bei ‚Röntgen- und Strahlentherapiegeräten‘, die einen Anteil von 14,5 % ausmachen (vgl. Abbildung 4.2, im Detail nach Güterarten in den Produktgruppen s. Tabelle I-4 im Anhang I). Hierin entfallen allein rund 75 % des Produktionswertes auf Röntgengeräte (planare Röntgengeräte wie auch CT) sowie ca. 20 % auf Röntgenröhren und Zubehör für Röntgengeräte. Die Strahlen(therapie)geräte spielen im Produktionsportfolio nur eine untergeordnete Rolle. Ungewiss ist, welchen Anteil CT an der Röntgengeräteproduktion einnimmt.

Abbildung 4.2: Anteil der einzelnen Produktgruppen an der Gesamtproduktion von medizintechnischen Gütern Deutschlands im Jahr 2002

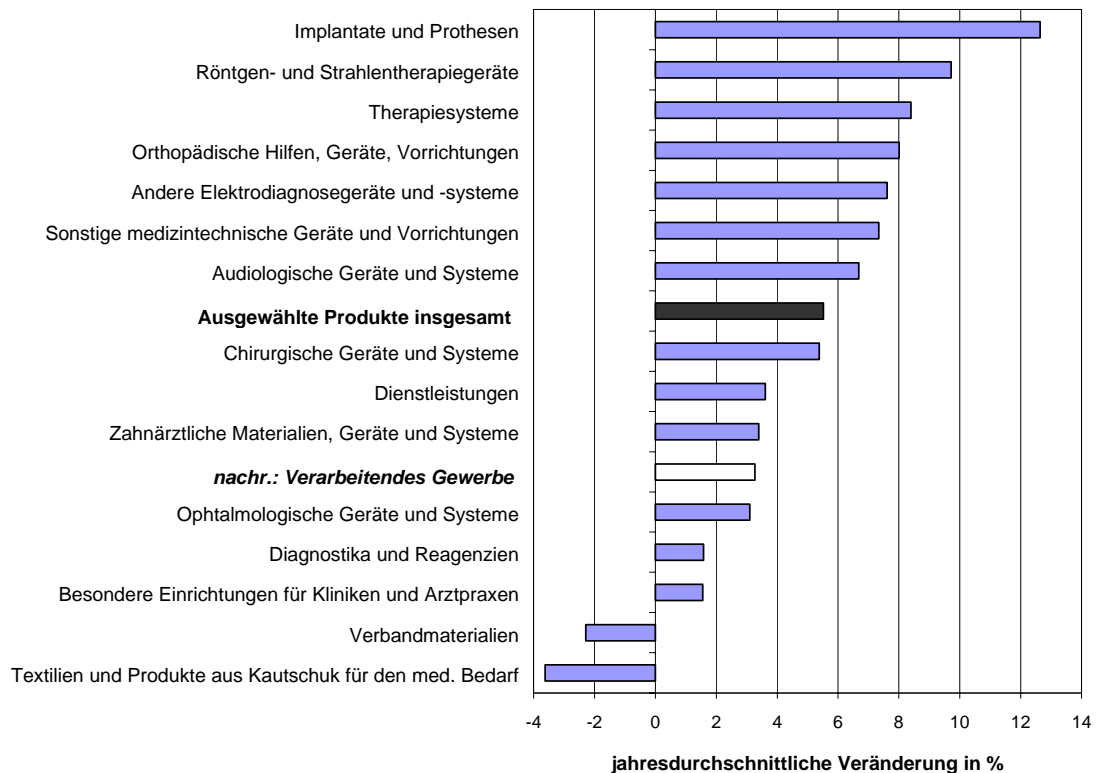


Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 3.1; Berechnungen und Schätzungen des NIW, eigene Darstellung.

Mit einem Wert von 1,5 Mrd. € entfallen allein 11 % auf ‚Sonstige medizintechnische Geräte und Vorrichtungen‘. Dies ist der drittgrößte Posten im gesamten Spektrum und dokumentiert damit die Schwierigkeit der amtlichen Statistik, die hochspezialisierten Güter der Medizintechnik zu klassifizieren. Die Gruppe umfasst ein breites Spektrum an elektromedizinischen und medizintechnischen Produkten für ganz spezielle Zwecke, von Absaugpumpen und –schläuchen und Sterilisierapparate, über Lasergeräte für die Chirurgie, Herzfrequenzmonitore, ausgerüstete Arztkoffer, Stethoskope, Urindrainagesysteme bis zur Saugglocke für die Entbindung, aber auch ganz allgemeine Hilfsmittel, die allein durch den Einsatz in der Medizin den speziellen Anforderungen des Medizinproduktegesetzes unterliegen, wie bspw. Zangen zum Kürzen von Knochennägeln, Gipsscheren, Perkussionshämmer oder auch Detektoren (vgl. STATISTISCHES BUNDESAMT 2001).

Die größten Zuwächse zwischen 1995 und 2002 wurden bei ‚Implantaten und Prothesen‘ erzielt. Hier wuchs die Absatzproduktion jahresdurchschnittlich um 12,6 % und hat sich seit 1995 mehr als verdoppelt. Knapp verdoppelt haben auch Hersteller von ‚Röntgen- und Strahlentherapiegeräten‘ den Wert ihrer Absatzproduktion (jahresdurchschnittlich 10 %; vgl. im Detail Tabelle I-4 im Anhang I). Der Wert der Absatzproduktion Medizinischer Textilien und Kautschukprodukte sowie von Verbandmaterialien ist seit 1995 rückläufig, die Nachfrage in Deutschland wird zunehmend durch Importe gedeckt.

Abbildung 4.3: Jahresdurchschnittliche Veränderung des Wertes der Absatzproduktion zwischen 1995 und 2002 in Deutschland nach Produktgruppen medizinischer Güter



Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 3.1; Berechnungen und Schätzungen des NIW, eigene Darstellung.

Innerhalb der Gruppen gibt es zum Teil auch stark divergierende Tendenzen (vgl. Tabelle I.4 im Anhang I):

- So ist das Wachstum bei Therapiesystemen insbesondere auf den starken Anstieg bei Dialysegeräten, zurückzuführen, deren Wert der Absatzproduktion sich in sieben Jahren fast vervierfacht hat. Der ohnehin geringe Anteil von Ultraschalltherapiegeräten sowie bei Mechanotherapiegeräten im Produktionsportfolio ist in diesem Zeitraum weiter gesunken.
- Gleiches gilt für Elektrokardiographen in der Gruppe ‚Andere Elektrodiagnosegeräte‘, deren geringes Volumen weiter geschrumpft ist.
- Bei ‚Orthopädischen Hilfen‘ zeigen sich divergierende Entwicklungen bei gleichen Produkten unterschiedlicher Ausstattung: die Absatzproduktion bei ‚einfachen‘ Rollstühlen war in dem Zeitraum rückläufig, Rollstühle mit Motor oder anderen Vorrichtungen zur mechanischen Fortbewegung haben ihren Produktionswert mehr als verdoppelt.
- Medizinische Zemente und Zahnfüllstoffe ragen in der Gruppe ‚Zahnärztliche Materialien und Geräte‘ heraus mit einem über viermal größeren Wert der Absatzproduktion 2002 als noch 1995. Zahnprothesen und künstliche Zähne hingegen, die fast die Hälfte dieser Gruppe ausmachen, haben sich kaum verändert.
- Auch bei ‚Ophthalmologischen Geräten und Systemen‘ ist das unterdurchschnittliche Wachstum auf den größten Posten innerhalb dieser Gruppe zurückzuführen: der Produktionswert von Brillengläsern ist nur leicht gewachsen, wogegen Kontaktlinsen jahresdurch-

schnittlich um fast 10 % und Augenärztliche Geräte sogar um fast 20 % pro Jahr gewachsen sind.

- Gleiches gilt für die Diagnostika: kleines Volumen aber große Wachstumsraten bei blutgruppen- und blutfaktorenbestimmenden Reagenzien, großes Volumen aber geringes Wachstum bei anderen Diagnostika.
- Bei den insgesamt schrumpfenden Produktgruppen ‚Medizinische Textilien und Kautschukprodukte‘ und ‚Verbandmaterialien‘ ragt jedoch jeweils eine Güterart mit überdurchschnittlichen Wachstumsraten hervor: Präservative sowie Behältnisse mit Apothekenausstattung.

Neben hochspezialisierten Produkten wie Implantaten und Prothesen ist vor allem der medizintechnische Anlagen- und Instrumentenbau überaus dynamisch gewachsen, wogegen sich die Produktion von zunehmend standardisierten Gütern (Medizinische Textilien und Kautschukprodukte, Verbandmaterialien, Kontrastmittel, Zahnabdruckmassen und künstliche Zähne, Brillengläser, Behindertenfahrzeuge) eher schwach entwickelt hat bzw. sogar rückläufig war. Rückgängige Produktionswerte bei (Elektro-) medizinischen Geräten wie Elektrokardiographen, Ultraschalltherapiegeräten sowie Massage- und Mechanotherapiegeräten lassen sich auch darauf zurückführen, dass multinational agierende Unternehmen die Produktion bestimmter Produkte für alle Absatzmärkte zunehmend auf wenige oder nur einen Produktionsstandort - außerhalb Deutschlands - konzentrieren. Dieses geschieht dort, wo die Marktpotentiale am größten sind, z. B. bei Ultraschallgeräten in den USA. Umgekehrt profitiert Deutschland im Zuge dieser internationalen Arbeitsteilung multinationaler Medizintechnikkonzerne wiederum bei anderen Produktparten, bspw. bei Röntgengeräten. Diese Geschäftspraktiken sind gerade bei medizinischen Großanlagen zu beobachten (Bildgebende Verfahren und Strahlentherapiegeräte), deren besonders forschungsintensive Produktion sich weltweit auf nur wenige (große) Anbieter konzentriert (vgl. Kap. 7.12).

Nachfrage nach medizintechnischen Produkten

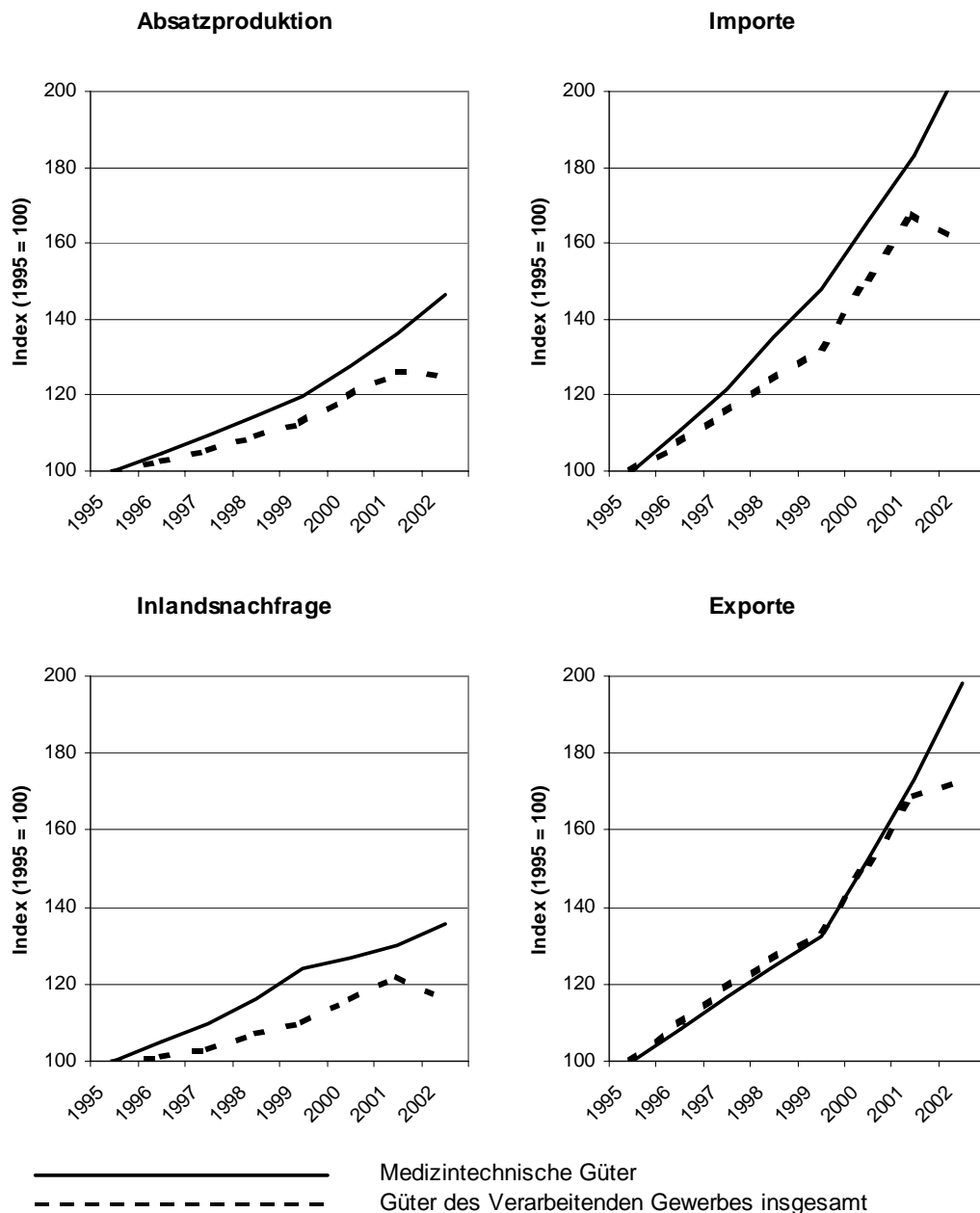
Das kontinuierliche Wachstum bei Gesundheitsausgaben in den großen Volkswirtschaften schlägt sich auch nieder in einer stetig steigenden Nachfrage nach Medizinprodukten. Die Dynamik in der deutschen Absatzproduktion bei medizintechnischen Gütern nährt sich dabei weniger durch die Inlandsnachfrage. Viel stärker noch haben sich die Exporte bei medizintechnischen Produkten entwickelt.

Die Inlandsnachfrage⁶ ist in Deutschland in der Zeit von 1995 bis 2002 um mehr als ein Drittel gestiegen, wogegen die nominelle Nachfrage nach Gütern des Verarbeitenden Gewerbes insgesamt nur um 16 % zugelegt hat. Insbesondere der gesamtwirtschaftliche Nachfragerückgang in der Rezession ab 2001 hat medizintechnische Produkte nicht betroffen. Aber: sowohl die Nachfragedynamik nach medizintechnischen Produkten als auch nach Gütern des Verarbeitenden Gewerbes insgesamt lag jahresdurchschnittlich mit 4,5 % bzw. 2,2 % jeweils um rund 1

⁶ Die Inlandsnachfrage setzt sich hier zusammen aus den Produktionswerten der betrachteten Produktgruppen zuzüglich der Importe und abzüglich der Exporte. Die Produktgruppe „Besondere Einrichtungen für Kliniken und Arztpraxen“ kann dabei nicht berücksichtigt werden, da aufgrund uneinheitlicher Güter- bzw. Warenklassen der jeweiligen Statistik (Produktionsstatistik und Außenhandelsstatistik) nicht interpretierbare Werte entstehen. Auch Dienstleistungen fallen aus dieser Betrachtung heraus, die nicht in der Außenhandelsstatistik erfaßt werden.

Prozentpunkt niedriger als die Wachstumsraten des Produktionswertes. Die deutsche Industrie profitierte in dieser Zeit also vom zunehmenden Auslandsgeschäft, unterstützt durch einen schwachen Euro. Die Exporte haben sich zwischen 1995 und 2002 nahezu verdoppelt. Aber auch ausländische Anbieter konnten, trotz eines schwachen Euro, ihren Absatz auf dem deutschen Markt mehr als verdoppeln. Im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe zeigt sich, dass sich die Entwicklung der Absatzproduktion und Importe, der Inlandsnachfrage und Exporte nahezu resistent gegenüber konjunkturellen Einflüssen zeigt. Der konjunkturelle Einbruch zu Beginn des neuen Jahrhunderts hat sich schwächend auf die Produktion und die Nachfrage bei Industriewaren insgesamt ausgewirkt, nicht jedoch bei medizintechnischen Gütern (vgl. Abbildung 4.4).

Abbildung 4.4: Entwicklung der Absatzproduktion, Importe, Inlandsnachfrage und Exporte Deutschlands bei medizintechnischen Produkten 1995 bis 2002 (nominelle Werte)

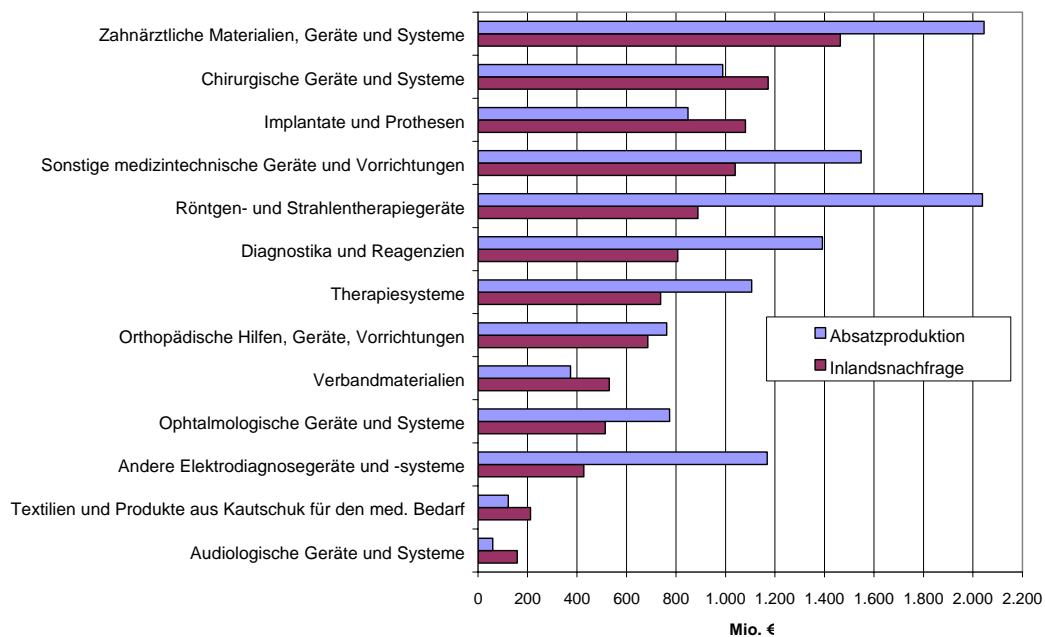


Quelle: Statistisches Bundesamt, Produktions- und Außenhandelsdaten; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Während eine vertiefende Analyse des Außenhandels in Kapitel 4.3 erfolgt, soll an dieser Stelle die Struktur und Entwicklung der Inlandsnachfrage im Mittelpunkt stehen. Dabei ist zu beachten, dass die hier ermittelte Inlandsnachfrage auf Werten der Absatzproduktion und des Außenhandels von Anbietern beruhen und nicht die Ausgaben der Nachfrageseite widerspiegeln, wie sie aus der Gesundheitsausgabenrechnung ergehen (vgl. Kap. 12.3.1).

Insgesamt beläuft sich die Inlandsnachfrage nach medizintechnischen Produkten in Deutschland auf knapp 9,7 Mrd. € im Jahr 2002, gut 2,6 Mrd. € mehr als noch 1995.

Abbildung 4.5: Absatzproduktion und Inlandsnachfrage nach Produktgruppen 2002 in Deutschland

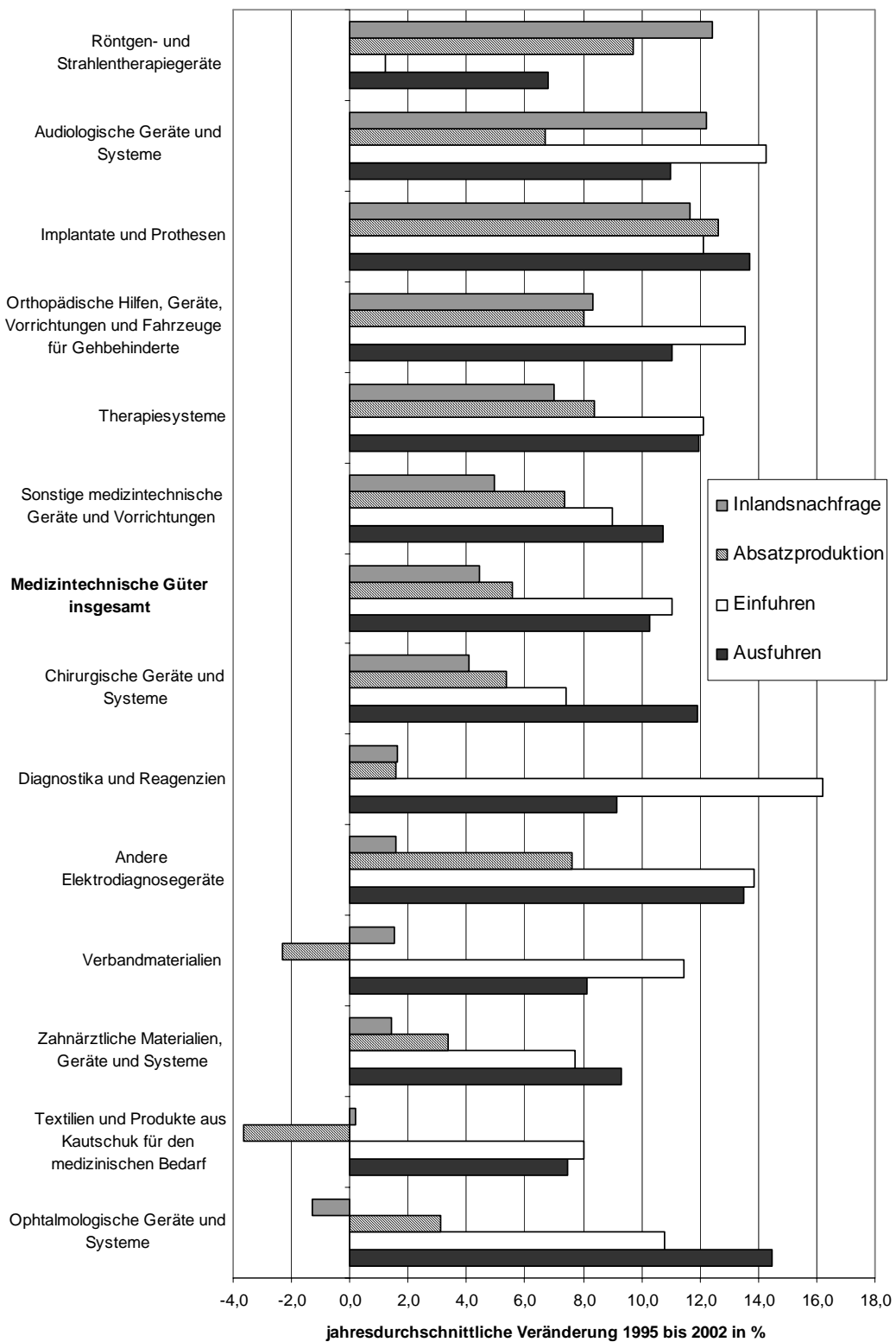


Quelle: Statistisches Bundesamt, Produktions- und Außenhandelsdaten; Berechnungen und Schätzungen des NIW, eigene Darstellung.

Der größte Anteil der Inlandsnachfrage entfällt mit fast 1,5 Mrd. € bzw. 15 % auf ‚Zahnärztliche Materialien, Geräte und Systeme‘, davon zwei Drittel allein auf Zahnprothetik (vgl. Abbildung 4.5). Die Inlandsnachfrage nach Röntgen- und Strahlentherapiegeräten erreicht mit 0,9 Mrd. € nicht mal die Hälfte des Wertes der inländischen Absatzproduktion. Größer ist diese Diskrepanz noch bei ‚Anderen Elektrodiagnosegeräten‘: etwas mehr als ein Drittel beträgt der Wert der Inlandsnachfrage vom Wert der Absatzproduktion. Bei ‚Chirurgischen Geräten und Systemen‘, ‚Implantate und Prothesen‘, ‚Verbandmaterialien‘, ‚Textilien und Kautschukprodukten‘ sowie ‚Audiologischen Systemen‘ übersteigt die inländische Nachfrage die inländische Produktion

Eine Gegenüberstellung der Veränderungsdaten von Inlandsnachfrage, Absatzproduktion, Importen und Exporten (Abbildung 4.6) lassen Erkenntnisse zu Gründen der unterschiedlichen Dynamik der Absatzproduktion in den einzelnen Produktgruppen zu.

Abbildung 4.6: Jahresdurchschnittliche Veränderung der Inlandsnachfrage, Absatzproduktion Einfuhren und Ausfuhren bei medizintechnischen Gütern in Deutschland 1995 bis 2002 nach Produktgruppen



Quelle: Statistisches Bundesamt, Produktions- und Außenhandelsdaten; Berechnungen und Schätzungen des NIW, eigene Darstellung.

Die stark gewachsene Absatzproduktion bei ‚Röntgen- und Strahlentherapiegeräten‘ geht einher mit einem Wachstum der Inlandsnachfrage, die weit über dem Durchschnitt von medizintechnischen Gütern insgesamt liegt. Gleichzeitig ist die Importnachfrage nach Produkten ausländischer Anbieter nur schwach gestiegen. Auch inländische Anbieter ‚Audiologischer Geräte und Systeme‘ können auf eine stark gestiegene Inlandsnachfrage blicken. Jedoch sind auch die Importe bei diesen Gütern weit überdurchschnittlich gestiegen und haben für zunehmende Konkurrenz auf dem Binnenmarkt gesorgt. Ähnliches gilt für ‚Orthopädische Hilfen, Geräte und Vorrichtungen‘ sowie ‚Therapiesysteme‘: diese Produktbereiche zeigen sich wie auch ‚Implantate und Prothesen‘ als besonders dynamische Märkte mit überdurchschnittlich wachsender Inlandsnachfrage und Absatzproduktion, aber auch der Außenhandel mit diesen Gütern hat überdurchschnittlich zugelegt.

In den Produktbereichen, in denen die Inlandsnachfrage überdurchschnittlich stark gestiegen ist, konnten deutsche Anbieter auch die Absatzproduktion überdurchschnittlich steigern. Lediglich bei ‚Anderen Elektrodiagnosegeräten‘ scheint die besondere Dynamik in der Absatzproduktion in erster Linie auf die Auslandsnachfrage zurückzuführen sein. Auch inländische Hersteller ophthalmologischer Geräte und Systeme konnten ihr Produktionswachstum lediglich durch die Auslandsnachfrage nähren, denn die Inlandsnachfrage war rückläufig. Anbieter von Diagnostika und Reagenzien in Deutschland haben sowohl eine schwache Entwicklung des Inlandsmarktes als auch zunehmende Konkurrenz durch stark gestiegene Importe.

Eine aus der hier dargestellten Nachfrageentwicklung abgeleitete Aussage über die Absatzbedingungen in den einzelnen Produktgruppen in Deutschland ist mit einigen spekulativen Momenten behaftet, denn es zeigen sich in vielen Gruppen stark schwankende Bewegungen im Nachfrageniveau. Insofern ist der Analysezeitraum von 1995 bis 2002 zu kurz, um Trendaussagen zu stützen.

Die in Tabelle 4.2 anhand der Nachfrageindizes (Wert für 1995=100) ersichtlichen Schwankungen sind besonders ausgeprägt bei langlebigen Investitionsgütern (‚Andere Elektrodiagnosegeräte‘ sowie ‚Therapiesysteme‘), die naturgemäß längeren Austauschzyklen unterliegen, die sich in den schwankenden Nachfrageindizes niederschlagen. Bei Zahnärztlichen und Ophthalmologischen Produkten – der Großteil der Nachfrage in diesen Gruppen entfällt auf Zahnprothetik bzw. Sehhilfen – sind insbesondere Gesetzesänderungen und die damit verbundenen Änderungen in der Kostenerstattung maßgeblich für Nachfrageschwankungen verantwortlich (vgl. Kap. 12.3.1). Gerade das enorme Nachfragewachstum bei Implantaten und Prothesen lässt zum einen auf zunehmende Behandlungsmöglichkeiten und eine Ausweitung des Leistungsangebots durch den medizinisch-technischen Fortschritt schließen. Zum anderen scheinen sich, auch in Verbindung mit dem ebenfalls erheblichen Nachfragewachstum bei Orthopädischen Hilfen und Geräten, die demographischen Veränderungen auf dem Markt für diese Produkte niederzuschlagen (vgl. Kap. 11.4). Insbesondere aber ist die zunehmende (erfolgreiche) Anwendung neuer oder verbesserter Behandlungsmethoden durch bzw. mit Einsatz neuer oder verbesserter Produkte im Inland bedeutend für die internationale Wettbewerbsfähigkeit ihrer Hersteller. Denn technologische Innovationen lassen sich im Ausland besonders dann gut verkaufen, wenn sie sich auf dem Inlandsmarkt bewährt haben.

Tabelle 4.2: Entwicklung der Nachfrage in den Produktgruppen der Medizintechnik von 1995 bis 2002 (Nachfrageindex 1995 = 100)

Produktgruppen	1995	1997	1999	2001	2002
Röntgen- und Strahlentherapiegeräte	100	99	140	180	227
Audiologische Geräte und Systeme	100	158	190	197	224
Implantate und Prothesen	100	136	146	196	217
Orthopädische Hilfen, Geräte, Vorrichtungen und Fahrzeuge für Gehbehinderte	100	120	126	154	175
Therapiesysteme	100	94	122	182	161
Sonstige medizintechnische Geräte und Vorrichtungen	100	124	136	145	140
Chirurgische Geräte und Systeme	100	98	103	111	132
Diagnostika und Reagenzien	100	86	120	109	112
Andere Elektrodiagnosesysteme	100	99	203	79	112
Verbandmaterialien	100	107	107	105	111
Zahnärztliche Materialien, Geräte und Systeme	100	132	103	105	111
Textilien und Produkte aus Kautschuk für den med. Bedarf	100	102	89	99	101
Ophthalmologische Geräte und Systeme	100	98	114	132	91
Medizintechnische Güter	100	110	124	130	136

Quelle: Statistisches Bundesamt, Produktions- und Außenhandelsdaten; Berechnungen und Schätzungen des NIW.

4.2.2 Produktions- und Nachfrageentwicklung im internationalen Vergleich

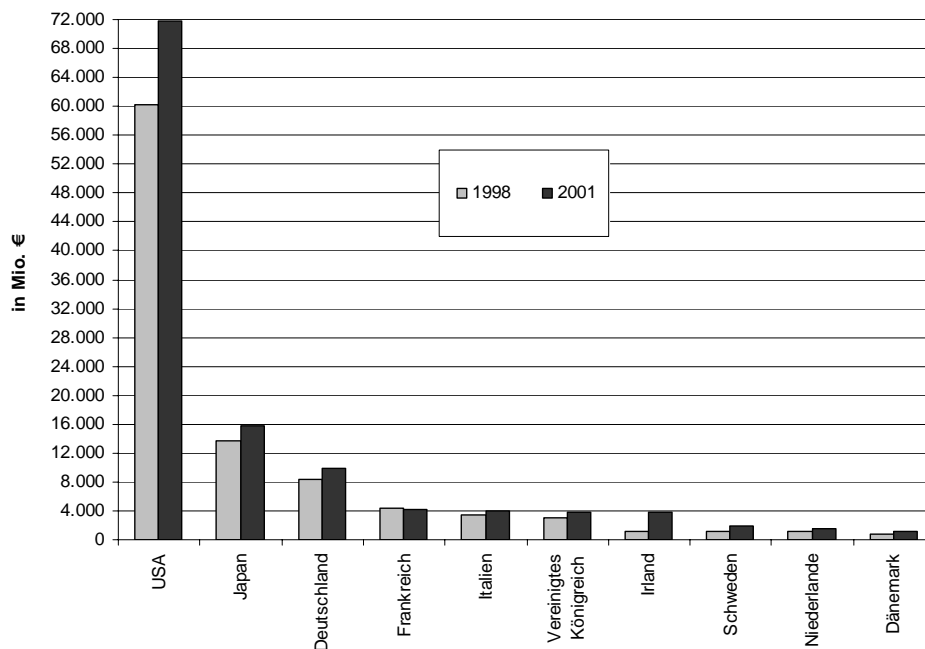
Im Jahr 2001 wurden medizintechnische Produkte – ohne Diagnostika und Sehhilfen - im Wert von rund 118 Mrd. € von den in Abbildung 4.7 dargestellten acht europäischen Ländern sowie den USA und Japan produziert⁷. Mit wenigen Ausnahmen haben diese Länder gemeinsam, dass die nationale Produktion medizintechnischer Güter jeweils weit mehr gewachsen ist als die von Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Mit jahresdurchschnittlichen Zuwachsraten von 6 % zwischen 1998 und 2001 liegen Deutschland und Italien noch im Mittelfeld. In den USA konnten Medizintechnik-Produkte jährlich um 5 % zulegen, Japan liegt mit einer Wachstumsrate von fast 4,5 % dahinter. Lediglich Frankreichs Produktion bei diesen Gütern weist nach Zahlen von EUROSTAT einen Rückgang auf, der französische Verband für die medizintechnische Industrie (SNITEM) hingegen verzeichnet ein Wachstum der Produktion (ohne genaue Gegenstandsabgrenzung, vgl. BFAI 2003). In Großbritannien (9 %) können die Produzenten derzeit auch von einem Investitionsprogramm zur Modernisierung des nationalen Gesundheitssystems profitieren. Gleiches gilt auch für Dänemark (11 %) und Schweden (18 %), zudem hat sich in beiden Ländern die Zahl der Anbieter, auch in Folge der Ansiedlung ausländischer Produzenten, stark erhöht. Mit 45 % jahresdurchschnittlichen Wachstums liegt Irland jedoch weit vor allen an der Spitze. Dieses dokumentiert weniger die Entwicklung der nationalen Nachfrage als viel mehr die Ergebnisse der irischen Wirtschaftspolitik, mit der es dem Land gelungen ist, durch attraktive Rahmenbedingungen multinationale Konzerne aus dem Hochtechnologiesektor auf der Insel anzusiedeln. Dieses gelang allerdings nur in

⁷ Die aktuellsten vergleichbaren Daten für alle ausgewählten Länder liegen nur für das Jahr 2001 vor.

Verbindung mit verstärkten Anstrengungen in der Bildungspolitik, um den Firmen auch ein ausreichend ausgebildetes Arbeitskräftepotential zur Verfügung stellen zu können. So haben auch einige US-amerikanische Unternehmen aus der Medizintechnikbranche, wie bspw. BOSTON SCIENTIFIC, MEDTRONIC oder ABBOT, ihre Produktion für den bedeutenden (EU-)europäischen Markt nach Irland verlagert, die dort überwiegend für den Export produzieren (vgl. BFAI 2003). Für die Niederlande wird von einem geschätzten Produktionswachstum von annähernd 10 % p. a. ausgegangen (vgl. BFAI 2003, EUROMED 2003). Grund für die Geheimhaltung der Werte für die Niederlande mag der sein, dass ein Großteil der Produktion von einem bedeutenden Hersteller, PHILIPS MEDICAL SYSTEMS, erbracht wird.

Abbildung 4.7: Produktion medizintechnischer Produkte (ohne Diagnostika, Sehhilfen und Behindertenfahrzeuge) in den wichtigsten Produzentenländern 1998 und 2001



Die Werte für die Niederlande sind geschätzt

Quelle: Eurostat, Statistisches Bundesamt, USCB, METI. Berechnungen des NIW

Zahlreiche Geheimhaltungsfälle in der Produktionsstatistik von EUROSTAT haben dazu geführt, dass keine sinnvolle produktgruppenbezogene Auswertung für die Mitgliedsstaaten der EU erstellt werden konnte. Hierbei zeichnet sich folgendes Muster ab: Je kleiner das Land und je komplexer (und forschungsintensiver) die Güter (Elektromedizinische Geräte, Bildgebende Verfahren), umso geheimer die Daten!

An dieser Stelle kann lediglich ein Vergleich der Dynamik von Produktion und Inlandsnachfrage Deutschlands mit denen der USA und Japans für die Jahre 1998 bis 2001 bei medizintechnischen Gütern insgesamt durchgeführt werden⁸.

Der Wachstumserfolg der Medizintechnik-Branche in Japan gegenüber dem gesamten Verarbeitenden Gewerbe dort geht einher mit einem großen Wachstum der Inlandsnachfrage in diesem Zeitraum: mit fast 10 % pro Jahr stieg diese sehr viel mehr als in Deutschland oder in den USA, wo die Inlandsnachfrage zwischen 1998 und 2001 jährlich um jeweils nur 2 % gewachsen ist.

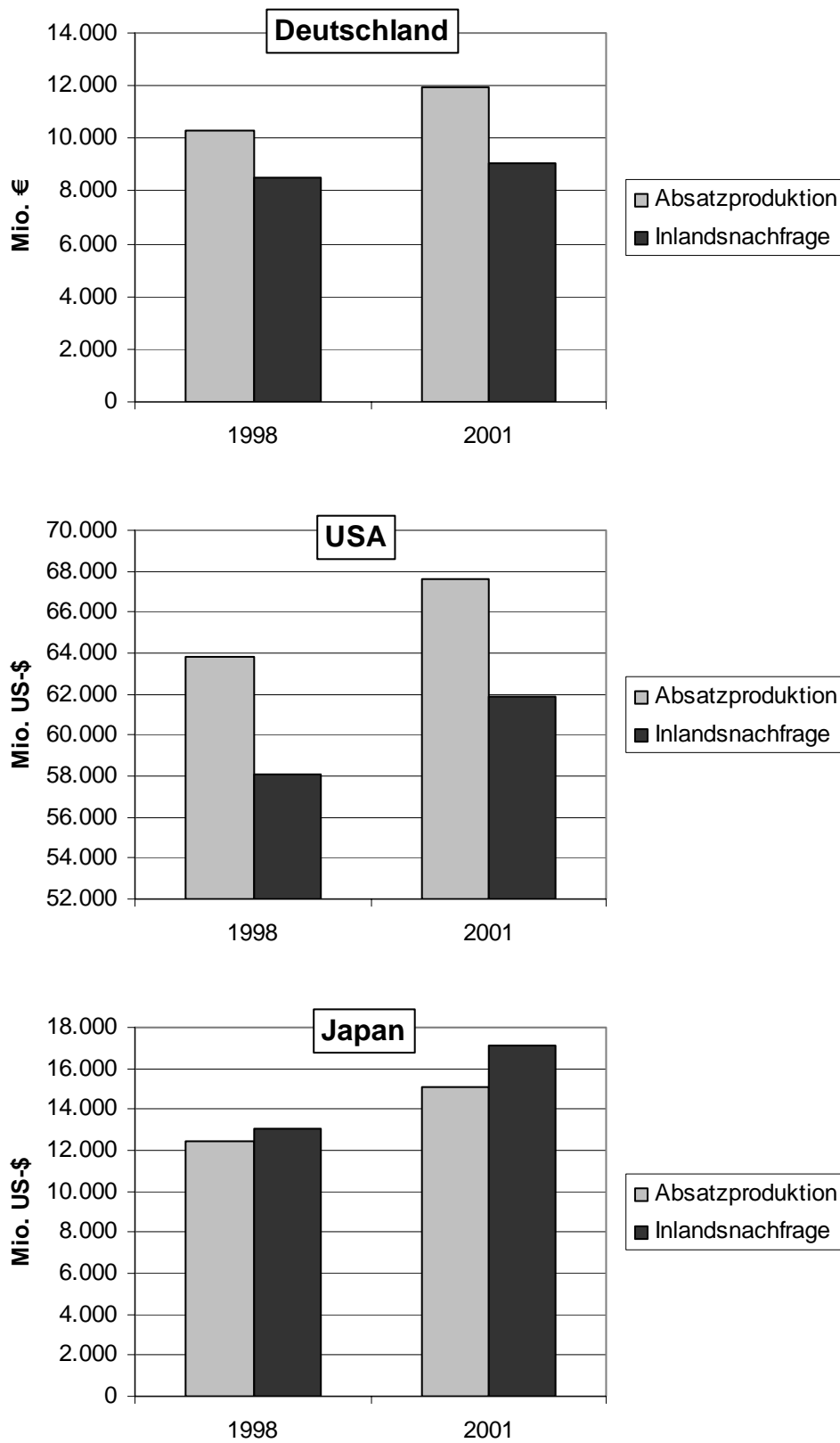
Das Produktionswachstum in Deutschland und den USA ist weniger durch die Inlandsnachfrage als durch den Export getrieben. Beide Länder sind Nettoexporteur bei medizintechnischen Gütern. Japan hingegen ist stärker auf Importe angewiesen. Der Wert der Absatzproduktion erreicht nicht das Niveau der Inlandsnachfrage, Japan ist Nettoimporteur von medizintechnischen Gütern (vgl. Abbildung 4.8, zur detaillierten Analyse des Außenhandels s. Kap. 4.3). Ein differenzierter Vergleich nach Produktgruppen ist nur bedingt möglich, da in den Erhebungsverfahren, den Klassifikationen und den Zuordnungskriterien der Güter Unterschiede bestehen.

In den USA entfallen mit insgesamt 46 Mrd. € im Jahr 2001 über 55 % des Produktionsportfolio auf *„Surgical and medical Instruments“* sowie auf *„Surgical appliances and supplies“*, die alle nicht-elektronischen medizintechnischen Geräte und Instrumente, Implantate und Prothesen, chirurgische Materialien, orthopädische Hilfen und Vorrichtungen u. ä. umfassen. Eine ähnliche Klassifizierung und ein ähnliches Gewicht zeigt sich im japanischen Produktionsspektrum: *„Medical instruments“*, *„Hospital instruments“* inklusive *„Parts and attachments“* und *„Medical supplies“* haben mit rund 6,5 Mrd. € einen Anteil von gut 44 %.

Auf elektromedizinische und elektrotherapeutische Geräte und Systeme entfallen in den USA mit 14 Mrd. € knapp 17 %, in Japan entsprechen *„Medical electronic instruments“* und *„Ultrasonic application“* 3,1 Mrd. € einem Anteil von fast 21 % (vgl. Tabelle 4.3. und Tabelle 4.4).

⁸ Die Inlandsnachfrage für die USA und Japan ist analog zur Vorgehensweise für Deutschland errechnet aus dem Produktionswert zuzüglich der Importe und abzüglich der Exporte auf Basis der Außenhandelsdaten der OECD. Insofern sind Abweichungen von den in Kapitel 12.3 ausgewiesenen Nachfragewerten möglich, die auf einer anderen statistischen Grundlage und somit auf einer unterschiedlichen Abgrenzung der Medizintechnik basieren. Von daher weichen auch die Veränderungsdaten voneinander ab (vgl. Tab. 12.9), zumal hier auf Grund der Datenverfügbarkeit auch unterschiedliche Zeiträume betrachtet wurden.

Abbildung 4.8: Absatzproduktion und Inlandsnachfrage bei medizintechnischen Gütern (ohne Diagnostika) in Japan, USA und Deutschland 1998 bis 2001



Quelle: USBC, METI, OECD, Statistisches Bundesamt. – Berechnungen des NIW, eigene Darstellung.

Die Produktgruppe ‚Röntgen- und Strahlentherapiegeräte‘ ist in den Statistiken der drei Länder separat ausgewiesen und somit auch miteinander vergleichbar. In den USA haben Röntgen- und Strahlentherapiegeräte mit knapp 5 Mrd. € einen Anteil von 6 % an der Absatzproduktion medizintechnischer Güter. Diese Produktgruppe nimmt in Deutschland und Japan mit 14 % und 10 % einen sehr viel höheren Stellenwert im Produktionsspektrum ein als in den USA. Im Gegensatz zu Japan konnten amerikanische wie deutsche Hersteller ihren Produktionswert jedoch durchschnittlich bzw. überdurchschnittlich ausbauen, in Japan ging der Produktionswert zwischen 1998 und 2002 sogar zurück, was insbesondere auf einen Einbruch im Jahr 2002 zurückzuführen ist (vgl. Tabelle 4.3, Tabelle 4.4 und Tabelle I-4 im Anhang I).⁹

Tabelle 4.3: *Produktion medizintechnischer Güter in den USA 2001 und die jahresdurchschnittliche Veränderung seit 1997*

Produktgruppen	2001		Jahresdurchschn. Veränd. 1997-2001
	in Mio. €	in %	in %
Diagnostics, <i>in vitro</i>	8.062	9,6	2,7
Electromedical and electrotherapeutical Equipment	13.982	16,7	4,7
Irradiation apparatus	4.735	5,7	5,7
Surgical and medical Instruments	25.101	30,0	6,6
Surgical appliances and supplies	21.113	25,2	8,7
Ophthalmic Goods	4.309	5,2	4,5
Dental Equipment and Supplies	3.103	3,7	4,4
Dental Laboratories	3.263	3,9	1,9
Ausgewählte Medizinprodukte insgesamt	83.668	100	5,9
Verarbeitendes Gewerbe	4.437.034		0,9
Anteil ausgewählter Medizinprodukte am Verarbeitenden Gewerbe	1,9		

Quelle: USCB. Berechnungen des NIW

Die US-amerikanische Medizintechnik-Industrie verzeichnet eine ähnliche Dynamik in den einzelnen Produktgruppen wie die deutsche, mit ausschließlich überdurchschnittlichen Wachstumsraten im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe. Bei der Gegenüberstellung von Produktionswert und Wert der Inlandsnachfrage zeigt sich aber auch, dass für die amerikanischen Hersteller der heimische Markt bedeutender ist, die Produktionswerte weniger deutlich über den Nachfragewerten liegen als in Deutschland (vgl. Abbildung 4.8).

In Japan differieren die Produktionswertveränderungen zwischen den Produktgruppen erheblich: Dort, wo sich japanische Hersteller auch auf dem Weltmarkt behaupten können (Elektromedizinische Geräte; vgl. hierzu Kap. 4.3.3.3), sind Produktionszuwächse zu verzeichnen. Medizinische Instrumente, Apparate und Ausrüstungen (**nicht** elektromedizinisch), Instrumente, Apparate und Ausrüstungen für Krankenhäuser und Ultraschallgeräte haben rückläufige Produktionswerte (vgl. Tabelle 4.4). Bei niedrigen Exportquoten in diesen Produktgruppen und größerer Abhängigkeit vom Inlandmarkt schlagen sich hier die zunehmenden Finanzierungsprobleme und Insolvenzen von japanischen Krankenhäusern nieder (vgl. ABI 2003).

⁹ Für die USA liegen für das Jahr 2002 keine Vergleichswerte vor. Deutschland konnte im Jahr 2002 hier noch mal kräftig zulegen.

Tabelle 4.4: Produktion medizintechnischer Güter in Japan 2002 und die jahresdurchschnittliche Veränderung seit 1998

Produktgruppen	2002		Jahresdurchschn. Veränd. 1998-2002
	in Mio. €	in %	in %
Medical X-ray equipment; Parts, attachments and accessories of X-ray equipment	1.553	10,1	-2,4
Medical electronic instrument and equipment; Parts, attachments and accessories of medical electronic instruments and equipment	2.408	15,7	6,9
Ultrasonic application equipment	738	4,8	-9,7
Medical measuring instruments; Parts, attachments and accessories of medical measuring instruments	1.197	7,8	15,7
Hearing aids	124	0,8	0,7
Wheelchairs	95	0,6	-10,7
Medical instruments, apparatus and equipment	4.958	32,4	2,9
Hospital instruments, apparatus and equipment	307	2,0	-16,8
Parts, attachments and accessories of medical instruments and apparatus	545	3,6	-5,3
Medical supplies	712	4,6	3,5
Dental instruments, apparatus and equipment; Parts, attachments and accessories of dental instruments and apparatus	586	3,8	0,6
Dental materials	733	4,8	10,2
Ophthalmic goods, lenses and Parts of glass	1.368	8,9	-5,3
Ausgewählte Medizinprodukte insgesamt	15.324	100,0	1,5
Verarbeitendes Gewerbe	2.182.982		-2,9
Anteil ausgewählter Medizinprodukte am Verarbeitenden Gewerbe	0,7		

Quelle: METI. Berechnungen des NIW

4.2.3 Zusammenfassung

In nahezu allen großen Industrienationen befindet sich die Medizintechnik-Industrie in einem Umfeld, das geprägt ist von einem angebots- wie nachfrageseitig durch den Staat stark regulierten Markt, einem national organisierten Versorgungs- und Finanzierungssystem der Gesundheitsleistungen, einem dichten Versorgungsnetz hochwertiger Gesundheitsdienstleistungen, steigenden nationalen Gesundheitsausgaben und einem demographischen Wandel, der ein weiteres Wachstum der Ausgaben für die Gesundheitsversorgung erwarten lässt (vgl. hierzu auch die entsprechenden Ausführungen in den Kapiteln 11 und 12).

In diesem Milieu konnten die Anbieter medizintechnischer Produkte auf den bedeutenden Märkten USA, Japan und EU erhebliche Zuwächse verzeichnen. USA, Japan und Deutschland als größte Produzenten von medizintechnischen Gütern konnten die Produktion dieser Güter sehr viel stärker ausweiten als die Industrie im Durchschnitt insgesamt. Gleichwohl ist diese Branche in allen drei Ländern quantitativ von kleinem Volumen: um die 2 % beträgt ihr Anteil an der gesamten industriellen Produktion in den USA, 1,5 % in Deutschland und weniger als 1 % in Japan.

Mit einem Produktionsvolumen von 14 Mrd. € im Jahr 2002, wovon 1,4 Mrd. € auf Diagnostika entfallen, steht Deutschland als drittgrößter Produzent von medizintechnischen Produkten dicht

hinter Japan, das ohne Diagnostika ein Produktionsvolumen von fast 15 Mrd. € erreicht. Die USA sind mit 83,7 Mrd. € im Jahr 2001 (davon 8 Mrd. € Diagnostika) der weltgrößte Hersteller.

Die Rangfolge und die Größenordnung der Volumina entsprechen dabei dem jeweiligen Inlandsnachfragevolumen der drei Länder: rund 10 Mrd. € in Deutschland (davon 1 Mrd. € Diagnostika), 17 Mrd. € in Japan (ohne Diagnostika) und über 67 Mrd. € in den USA, wovon gut 5 Mrd. € auf Diagnostika entfallen.

Von hohem Gewicht im deutschen Produktionsportfolio sind ‚Zahnärztliche Materialien, Geräte und Systeme‘ mit rund 2 Mrd. €. Dieses Gewicht ist in erster Linie auf die Inlandsnachfrage zurückzuführen: mit über 1,4 Mrd. € sind ‚Zahnärztliche Materialien, Geräte und Systeme‘ auch der größte Posten auf der Nachfrageseite. Auch wenn sich hier der internationale Warenaustausch intensiviert hat, agieren die Anbieter weithin überwiegend auf dem heimischen Markt. Gesetzliche Änderungen für zahnärztliche Leistungen schlagen somit auch schnell auf die Produzenten durch.

Andere Produktparten konnten das Produktionswachstum insbesondere aus dem Exportgeschäft nähren, allen voran ‚Ophthalmologische Geräte und Systeme‘ und ‚Andere Elektrodiagnoseapparate‘. Neben hochspezialisierten Produkten wie Implantaten und Prothesen ist vor allem der medizintechnische Anlagen- und Instrumentenbau - Röntgen- und Strahlentherapiegeräte und andere Elektrodiagnoseapparate - überaus dynamisch gewachsen. Demgegenüber hat sich die Produktion von zunehmend standardisierten Gütern (Medizinische Textilien und Kautschukprodukte, Verbandmaterialien, Kontrastmittel, Zahnabdruckmassen und künstliche Zähne, Brillengläser, Behindertenfahrzeuge) eher schwach entwickelt bzw. war sogar rückläufig.

Die Inlandsnachfrage nach medizintechnischen Gütern ist nicht in dem Maße gewachsen wie die Produktion und vor allem der Außenhandel. Neben Röntgen- und Strahlentherapiegeräten wurden in Deutschland aber insbesondere Implantate und Prothesen sowie Güter aus dem Hilfsmittelbereich stärker nachgefragt. Hier schlagen sich zunehmende Behandlungsmöglichkeiten durch den medizinisch-technischen Fortschritt im Bereich der Implantation und Prothetik als auch demographische Effekte nieder (vgl. Kap. 11.4).

Auch in den USA und Japan ist die Nachfrage nach medizintechnischen Produkten gestiegen, in Japan sehr viel stärker als in den USA. Für japanische Hersteller war dieses auch die Triebfeder für das Produktionswachstum, allen voran ‚Medizinische Messinstrumente‘, ‚Zahntechnische Materialien‘ und ‚Elektromedizinische Geräte‘, denn die Auslandsnachfrage nach japanischen Medizinprodukten ist nur schwach gestiegen. Ultraschall, Röntgen aber vor allem der Bereich ‚Krankenhausausrüstungen‘ konnten nicht von der dynamischen Inlandsnachfrage profitieren. Der Produktionsrückgang ist insbesondere auch auf den Konsolidierungsprozess in der japanischen Krankenhauslandschaft zurückzuführen.

Auch für die US-amerikanischen Anbieter ist der Binnenmarkt noch bedeutender als die Auslandsnachfrage, der Anteil des Außenhandelsvolumens am Produktionsvolumen ist sehr viel geringer als in Deutschland, dennoch konnte die US-amerikanische Produktion vom zunehmenden internationalen Güteraustausch bei medizintechnischen Produkten profitieren, denn die Inlandsnachfrage ist in den USA bei weitem nicht so stark gestiegen wie die Auslandsnachfrage.

4.3 Außenhandel, Welthandelsposition und Spezialisierung

Die technologische Leistungsfähigkeit der deutschen Medizintechnik spiegelt sich am ehesten dort wider, wo ihre Unternehmen unmittelbar auf ihre Konkurrenten treffen, nämlich auf den internationalen Märkten. Durchsetzungsvermögen im internationalen Maßstab ist gleichzeitig das Sprungbrett zur Umsetzung der durch Forschung und Innovationen geschaffenen komparativen Vorteile in Wertschöpfung und Beschäftigung im Inland (vgl. Kap. 4.2.1 und 4.4.2). Zudem rechnen sich die hohen F&E-Aufwendungen gerade für Elektromedizinische Geräte und Instrumente, die jeweils auf bestimmte Anwendungsfelder zugeschnitten sind, nur bei hinreichend großen Absatzzahlen, die auf nationalen Märkten allein nicht zu erzielen sind. Exporterfolge sind also kein Selbstzweck, sondern in der Regel existenziell.

Im Folgenden wird eine detaillierte Analyse der internationalen Handelsströme bei medizintechnischen Erzeugnissen vorgenommen und die deutsche Position und Spezialisierung nach einzelnen Warengruppen und im Vergleich zu den wichtigsten Konkurrenzregionen (USA und Japan) im Zeitablauf herausgearbeitet.

4.3.1 Daten, Abgrenzung und Methodik

Eine aktuelle Beschreibung der bilateralen Handelsverflechtungen Deutschlands im Jahr 2002 erfolgt anhand der deutschen Außenhandelsstatistik in der Klassifikation für den Außenhandel (WA), die eine tiefere Warendifferenzierung analog zum Güterverzeichnis (GP) erlaubt.

Die Analyse des internationalen Handels und seiner längerfristigen Entwicklung erfolgt auf Grundlage der OECD-Außenhandelsdaten. Diese stellen die weltweiten Güterströme von Verarbeiteten Industriewaren nach Produktgruppen auf Grundlage des Internationalen Warenverzeichnisses für den Außenhandel (SITC) bereit – auf einer in Vergleich zum WA höheren Aggregationsebene. Dabei unterscheiden sich die nach der WA zusammengefassten Warengruppen für Kapitel 4.3.2 und die Warengruppen nach SITC für die folgenden Kapitel in ihrer Zusammensetzung von Waren und können nicht unmittelbar miteinander verglichen werden (vgl. Tabelle I-1 und Tabelle I-3 im Anhang I).

In beiden Fällen (WA und SITC) handelt es sich um Spezialhandelsstatistiken, d. h. die Güterströme werden prinzipiell bei ihrem Grenzübergang erfasst und dem Ort der letzten signifikanten Bearbeitung zugerechnet. Das Gütergruppenprinzip kommt der Interdisziplinarität und dem Querschnittscharakter der Medizintechnik entgegen und erlaubt eine differenzierte Analyse von internationaler Wettbewerbsposition und Spezialisierung. Denn die Betrachtung von Auslandsumsätzen gibt lediglich Hinweise auf die aktuelle konjunkturelle Situation auf einzelnen Märkten (vgl. Kap. 4.4.3), d. h. sie zeigt auf, welche Märkte tendenziell wachsen und welche nicht, lässt aber keine Aussagen im Hinblick auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Exporteure zu.

Zur Beurteilung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit und Spezialisierung deutscher medizintechnischer Produkte werden hier drei verschiedene Kennziffern herangezogen (zur Methode und Literatur vgl. ausführlich SCHUMACHER et al. 2003).

Ein häufig verwendeter Indikator zur Beurteilung der Position auf den internationalen Märkten ist der Anteil einzelner Länder am Welthandel (WHA)¹⁰. Als Welthandel gelten dabei die Exporte der OECD-Länder, die bei besonders forschungsintensiven Produkten, zu denen auch weite Bereiche der Medizintechnik zählen, den internationalen Markt weitestgehend dominieren. Mit diesem Indikator kann man recht gut ein Strukturbild des Exportsektors einer Volkswirtschaft und seiner jeweiligen weltwirtschaftlichen Bedeutung zeichnen. Bei einer Zeitreihenanalyse ergeben sich jedoch massive Interpretationsschwierigkeiten. Denn ein niedriges absolutes Ausfuhrniveau - gemessen zu jeweiligen Preisen und Wechselkursen - kann in Zeiten der Unterbewertung der Währung zu Unterschätzungen führen. Umgekehrt kann ein hohes absolutes Niveau auch das Ergebnis von Überbewertungen der Währung sein. Von daher signalisieren die Welthandelsanteile in Zeiten veränderlicher Kurse Positionsveränderungen, die für die Volkswirtschaft insgesamt von Bedeutung sein können, jedoch bei der Analyse von strukturellen und technologischen Positionen von Volkswirtschaften nur wenig Aussagekraft haben.

Denn es kommt bei der Beurteilung des außenhandelsbedingten strukturellen Wandels einer Volkswirtschaft und seiner Wettbewerbsposition auf einzelnen Märkten immer auf die relativen Positionen an. Nicht das absolute Niveau der Ausfuhren oder aber die Höhe des Ausfuhrüberschusses ist entscheidend, sondern die strukturelle Zusammensetzung des Exportangebots auf der einen Seite und der Importnachfrage auf der anderen Seite (komparative Vorteile). Diese lässt sich mit Hilfe von zwei Spezialisierungskennziffern mit unterschiedlicher Zielrichtung abbilden.

Der RCA (*Revealed Comparative Advantage*) hat sich als Messziffer für Spezialisierungsvorteile eines Landes sowohl von der Ausfuhr- als auch von der Einfuhrseite aus betrachtet, seit langem durchgesetzt¹¹. Der RCA gibt an, inwieweit die Ausfuhr-Einfuhr-Relation eines Landes bei einer betrachteten Produktgruppe von der Außenhandelsposition bei verarbeiteten Industriewaren insgesamt abweicht: Positive Vorzeichen weisen auf komparative Vorteile, also auf eine starke internationale Wettbewerbsposition der betrachteten Warengruppe im betrachteten Land hin. Es gilt deshalb die Vermutung, dass dieser Zweig als besonders wettbewerbsfähig einzustufen ist, weil ausländische Konkurrenten im Inland relativ gesehen nicht in dem Maße Fuß fassen konnten, wie es umgekehrt den inländischen Produzenten im Ausland gelungen ist.¹²

$$^{10} \text{WHA}_{ij} = 100 \times \left(\text{EXP}_{ij} \div \sum i \text{EXP}_{ij} \right)$$

mit
 - EXP: Ausfuhren (Exporte)
 - i: Länderindex
 - j: Produktgruppenindex

$$^{11} \text{RCA}_{ij} = 100 \times \ln \left(\left(\text{EXP}_{ij} \div \text{IMP}_{ij} \right) \div \left(\sum j \text{EXP}_{ij} \div \sum j \text{IMP}_{ij} \right) \right)$$

mit
 - EXP = Ausfuhren (Exporte)
 - IMP = Einfuhren (Importe)
 - i = Länderindex
 - j = Produktgruppenindex

¹² Unberücksichtigt bleiben dabei messtechnisch sowohl die Effekte unterschiedlicher protektionistischer Praktiken als auch unterschiedliche konjunkturelle Situationen zwischen Berichtsland und dessen jeweiligen Haupthandelspartnern.

Des Weiteren wird hier ein Indikator RWA (**R**elativer **W**elthandelsanteil) berechnet, der die Abweichungen der länderspezifischen Exportstruktur von der durchschnittlichen OECD-Exportstruktur und damit die Exportspezialisierung eines Landes misst¹³. Ein positiver Wert bedeutet, dass die Volkswirtschaft komparative Vorteile in der Produktion von Gütern der jeweiligen Warengruppe hat, weil das Land bei dieser Warengruppe relativ stärker auf Auslandsmärkte vorgedrungen ist als bei anderen Waren, ein negativer Wert, dass das Land dort komparative Nachteile aufweist. Während die RWA-Werte die Abweichungen der jeweiligen Exportstruktur von der Exportstruktur der OECD-Länder insgesamt messen, charakterisieren die RCA-Werte das Spezialisierungsmuster für den gesamten Außenhandel eines Landes und beziehen die Importkonkurrenz auf dem eigenen Inlandsmarkt mit ein.

4.3.2 Aktuelles Strukturbild der deutschen Handelsverflechtungen bei medizintechnischen Waren im Jahr 2002

Deutschland ist insgesamt Nettoexporteur medizintechnischer Waren. Die Medizintechnikindustrie gehört zu den exportstärksten Branchen in Deutschland. Fast 55 % des Umsatzes bei medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen wird im Ausland erzielt gegenüber knapp 40 % im Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes (2002), und der Auslandsumsatz hat sich seit Mitte der 90er Jahre deutlich dynamischer entwickelt als die inländische Nachfrage (vgl. Kap. 4.4.3).

Es überrascht nicht, dass die EU Deutschlands größter Handelspartner mit medizintechnischen Waren ist – auf Basis der deutschen Außenhandelsstatistik: 4,6 Mrd. € der insgesamt 11,6 Mrd. € deutscher Ausfuhren medizintechnischer Waren im Jahr 2002 gehen in die EU, 2,7 Mrd. € der insgesamt 7,7 Mrd. € deutscher Einfuhren kommen aus EU-Ländern (Abbildung 4.9). Vielmehr ist am Außenhandelsvolumen Deutschlands mit der EU besonders, dass die Handelsanteile bei medizintechnischen Waren sehr viel geringer sind als beim Spezialhandel insgesamt (Tabelle 4.5). Lediglich 40 % der medizintechnischen Warenexporte Deutschlands gehen in die EU, beim Warenhandel insgesamt beträgt dieser Anteil fast 55 %, ebenso kommen nur 36 % der Importe aus der EU, wogegen Deutschland 51 % der gesamten Importe aus der EU einführt.

Sehr viel intensiver sind die bilateralen Handelsverflechtungen hingegen mit den USA und Japan. Ihre Anteile im Handel mit medizintechnischen Waren liegen erheblich über denen des Gesamthandels.

$$^{13} RWA_{ij} = 100 \times \ln \left(\left(EXP_{ij} \div \sum iEXP_{ij} \right) \div \left(\sum jEXP_{ij} \div \sum ijEXP_{ij} \right) \right)$$

mit
 - EXP = Ausfuhren (Exporte)
 - i = Länderindex
 - j = Produktgruppenindex

Abbildung 4.9: Deutschlands Außenhandel mit medizintechnischen Waren 2002 mit ausgewählten Regionen und Ländern



Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 7. Berechnungen des NIW

Tabelle 4.5: Struktur der Aus- und Einfuhren medizintechnischer Waren Deutschlands 2002 im Vergleich zur Struktur bei Industriewaren insgesamt für ausgewählte Länder und Regionen

Land/Region	Medizintechnische Waren		Industriewaren insgesamt	
	Ausfuhren (Anteil in %)	Einfuhren (Anteil in %)	Ausfuhren (Anteil in %)	Einfuhren (Anteil in %)
EU	40,0	36,0	54,7	51,5
FRA	7,1	6,5	10,8	9,5
NED	5,4	4,4	6,1	8,3
GBR	5,1	6,3	8,4	6,5
Übrige EU	22,4	18,7	29,4	27,2
USA	19,3	30,7	10,3	7,7
JPN	6,4	7,4	1,9	3,6
SUI	4,2	9,8	4,1	3,7
RUS	2,8	0,1	1,7	2,5
CHN	1,9	1,8	2,2	4,0
Andere Länder	25,4	14,2	25,1	27,0

Quelle: Statistisches Bundesamt. Berechnungen des NIW

Die USA sind 2002 nach der EU der zweitgrößte Handelspartner Deutschlands bei medizintechnischen Waren. Mit 2,2 Mrd. € gehen ein Fünftel der Exporte in die USA, jedoch fast ein Drittel aller medizintechnischer Einfuhren (2,3 Mrd. €) kommen aus den USA. Japan ist mit 0,7 Mrd. €

drittgrößtes Importland deutscher Medizintechnik nach den USA und Frankreich (0,8 Mrd. €). In die Gruppe der Exporteure von Medizintechnik-Produkten nach Deutschland reiht sich allerdings hinter die USA gleich die Schweiz ein, von wo Deutschland 2002 medizintechnische Waren im Wert von fast 0,8 Mrd. € erwarb. Nur die USA und die Schweiz erreichen einen positiven Außenhandelssaldo im Handel medizintechnischer Waren mit Deutschland. Russland zeichnet sich als Perspektivmarkt für deutsche Exporteure von Medizintechnik ab, der Exportanteil liegt über dem für Industriewaren insgesamt und übersteigt sogar den Anteil der Medizintechnikexporte nach China. Chinas Anteil an deutschen Exporten von Medizintechnik-Waren hingegen erreicht nicht den Anteil der gesamten Ausfuhren nach China (vgl. Tabelle 4.5).

Hohe Anteilswerte, sowohl auf der Einfuhr- als auch auf der Ausfuhrseite, im Handel mit Röntgengeräten sowie mit anderen Elektrodiagnosegeräten (insbesondere MR, Ultraschall und Szintigraphiegeräte) mit den USA, Japan und den Niederlanden lassen auf intensive intra-industrielle Handelsströme schließen – dort sitzen auch die weltgrößten Hersteller dieser Geräte. Bei anderen Ländern gehen die Handelsströme stärker in nur eine Richtung: Frankreich, Großbritannien, Schweiz und China sind eher Empfänger dieser Geräte aus Deutschland denn Exporteur. Die Hälfte von Russlands Importen aus Deutschland entfallen allein auf diese Produktgruppen (vgl. Tabelle I-6 im Anhang I).

Innerhalb der Produktgruppe ‚Röntgen- und Strahlentherapiegeräte‘ entfallen auf Computertomographen sowohl auf der Einfuhr- als auch auf der Ausfuhrseite jeweils um die 30 %. Von den CT-Einfuhren im Wert von 51 Mio. € im Jahr 2002 kommen allein 37 % aus den USA, 8 % aus Japan, weitere 37 % aus der EU, wobei diese fast ausschließlich auf Schweden (28 %) und die Niederlande entfallen (8 %). Bemerkenswert ist der Anteil Israels an den deutschen CT-Einfuhren mit 12 % sowie China mit 6 %. Auf der Ausfuhrseite dominieren wiederum die USA als Destination deutscher CT-Exporte mit 36 % von 424 Mio. € Ausfuhrwert. 19 % gehen in die EU, darunter 4 % nach Frankreich und 3 % nach Großbritannien. Auf Japan entfallen hier lediglich 5 %. Weitere bedeutende Zielländer für deutsche CT-Exporte im Jahr 2002 sind China (8 %), Russland (5 %) sowie der Irak (4 %).

Diagnostika bezieht Deutschland im Jahr 2002 im großen Maße aus den USA, Großbritannien und Frankreich. Der Außenhandelssaldo im Diagnostika-Handel mit USA und Großbritannien ist dabei negativ. Größter Abnehmer von deutschen Diagnostika ist Japan, das selber etwas mehr als die Hälfte von dem Wert produziert, der in Japan nachgefragt wird (vgl. Kap. 4.2.2).

Das Außenhandelsdefizit bei medizintechnischen Waren im Handel mit der Schweiz ist insbesondere auf die enormen Einfuhrwerte bei Implantaten und Prothesen zurückzuführen. Diese werden im Wert von über 320 Mio. € aus der Schweiz eingeführt, darunter jeweils zu ein Drittel künstliche Gelenke und Herzschrittmacher. Diese Warengruppe macht allein 43 % der Schweizer Exporte medizintechnischer Güter nach Deutschland aus. Dies ist zum einen auf den Hersteller ZIMMER (ehemals CENTERPULSE) zurückzuführen, der Marktführer im Bereich Endoprothetik ist, zum andern haben eine Reihe von Herstellern von Herzschrittmachern und Defibrillatoren in der Schweiz bedeutende Vertriebszentren (bspw. ST. JUDE MEDICAL über RAHN). Mit Chirurgischen Geräten und Systemen, Sonstigen medizinischen Geräten und Vorrichtungen sowie Zahnärztlichen Materialien, Geräten und Systemen zusammen entfallen auf diese vier Warengruppen 75 % der Schweizer Exporte nach Deutschland. Der für Zahnärztliche Materialien, Geräte und Systeme unübliche hohe Einfuhranteil scheint auch auf einen grenznahen Handel bei Zahnprothetik

zurückzuführen sein, entsprechendes gilt für den hohen Ausfuhranteil dieser Warengruppe in die Niederlande.

Deutschland ist Nettoimporteur bei Implantaten und Prothesen, Audiologischen und Chirurgischen Geräten und Systemen, Verbandmaterialien sowie Medizinischen Textilien. Implantate und Prothesen, Audiologischen sowie Chirurgischen Geräte und Systeme kommen zu insgesamt 85 % allein aus der EU, der Schweiz und den USA, andere Exporteure spielen nur eine untergeordnete Rolle. Bei Verbandmaterialien hat China mit 7 % den zweithöchsten (nationalen) Anteil an den deutschen Importen - Verbandmaterialien machen allein 25 % des chinesischen Exportgüterportfolios nach Deutschland aus. Die mehr standardisierten und weniger forschungsintensiven Medizinischen Textilien und Kautschukprodukte werden zu 60 % aus anderen als den hier explizit aufgeführten Ländern importiert (vgl. Tabelle I-7 im Anhang I).

Insgesamt sind die Handelsanteile Ophthalmologischer Geräte und Systeme am deutschen Handel mit medizintechnischen Waren insgesamt jedoch gering, sowohl bei Exporten (6 %) als auch bei Importen (5 %). Orthopädische Hilfen, Geräte und Vorrichtungen und Zahntechnische Materialien, Geräte und Systeme (zum Großteil Prothesen) werden ebenso wie Ophthalmologische Geräte und Systeme (zum Großteil Sehhilfen) eher weniger international ausgetauscht, da die Produkte zu einem nicht unbedeutenden Teil kunden- bzw. patientenspezifische Individualanfertigungen sind (vgl. Kap. 4.4.2 bis 4.4.4). Dennoch zeigen sich auch hier Globalisierungstendenzen, wie bspw. bei der Herstellung individuellen Zahnersatzes in türkischen und chinesischen zahnärztlichen Laboratorien für deutsche Patienten.

4.3.3 Entwicklungstendenzen im Außenhandel und Spezialisierung bei medizintechnischen Produkten im internationalen Vergleich

4.3.3.1 Handelsvolumen und Welthandelsanteile in der Entwicklung

Wie ist das aus der deutschen ‚Innensicht‘ heraus beschriebene Strukturbild vor dem Hintergrund der Entwicklung der weltweiten Handelsströme bei Medizinprodukten zu bewerten?

Medizintechnische Produkte haben sich weltweit in den letzten Jahren als besonders wachstumsstark erwiesen. So ist z. B. - gemessen an den Exporten der OECD-Länder auf der Basis der Außenhandelsstatistik der OECD (vgl. Tab. 14.3) - die Nachfrage nach medizintechnischen Produkten von 1991 bis 2001 (in US-\$ gerechnet) mit 8,5 % pro Jahr deutlich stärker gewachsen als diejenige nach Industriewaren insgesamt (5,7 %). Auch aus deutscher Sicht sind die Exporte medizintechnischer Produkte im gleichen Zeitraum mit rund 5 % pro Jahr stärker gestiegen als die Ausfuhren von Industriewaren insgesamt (3,5 %), allerdings konnten deutsche Anbieter weniger stark von der Expansion des Weltmarktnachfrage profitieren als Konkurrenten aus anderen Ländern. Die besondere Dynamik im internationalen Handel mit medizintechnischen und anderen forschungsintensiven Produkten hat

- einerseits mit einem stärkeren Austausch von differenzierten Produkten innerhalb der Branchen (‚präferenzorientierter‘ oder ‚intraindustrieller‘ Handel) und mit der weiteren Spezialisierung der Industrieländer auf forschungsintensive Bereiche sowie
- andererseits mit der Einbindung von aufholenden Schwellenländern in die technologische Arbeitsteilung zu tun.

Insgesamt entfielen im Jahr 2001: 1,8 % der deutschen Industriewarenausfuhren und 1,5 % der Einfuhren auf medizintechnische Produkte. Damit spielen diese Waren innerhalb des deutschen Export- und Importgüterbündels zwar eine verhältnismäßig kleine Rolle, erzielen dort aber höhere Anteile als an der inländischen Produktion (1,3 % im Jahr 2001, vgl. Kap. 4.4.3). Auch hierin kommt der hohe Internationalisierungsgrad der Branche zum Ausdruck.

Aus Deutschland wurden im Jahr 2001 Medizinprodukte im Wert von rund 11,1 Mrd. € exportiert. Davon entfielen allein gut 55 % auf medizinische Geräte und Systeme. Hierzu gehören zum einen die besonders forschungsintensiven Produktgruppen Röntgen- und Strahlentherapiegeräte (17 %) sowie ‚Andere Elektrodiagnosesysteme‘ (11 %), die in hohem Maße auf elektronische Bauteile und innovative Lösungen aus dem IuK-Bereich angewiesen sind, zum anderen aber auch der Bereich Therapiesysteme (mit 6 %), der eher standardisierte, weniger forschungsaufwendige Produkte umfasst (wie Spritzen, Nadeln etc.) und die nicht näher differenzierbare Gruppe ‚Sonstige medizinische Geräte und Systeme‘ mit dem größten Anteil von über 21 %. Knapp 14 % der Exporte waren Diagnostika und Reagenzien, 8,4 % Verbandmaterialien und andere pharmazeutische Waren (ohne Arzneimittel). ‚Zahnärztliche Materialien und Geräte‘ sowie Geräte und Systeme für augenoptische sowie orthopädische Zwecke erreichen jeweils Strukturanteile zwischen 4 und knapp 6 %, die übrigen vier Produktgruppen (Implantate und Prothesen, Audiologische Geräte und Systeme, Besondere Einrichtungen für Kliniken und Arztpraxen, Produkte aus Kautschuk) fallen kaum noch ins Gewicht.

Das Importvolumen von insgesamt knapp 7,2 Mrd. € entfiel im Jahr 2001 zu gut einem Fünftel allein auf ‚Sonstige medizintechnische Geräte und Systeme‘, mit großem Abstand vor Diagnostika und Reagenzien (13 %), anderen Elektrodiagnosesystemen (11,4 %), Therapiesystemen (11 %) und Verbandmaterialien und anderen pharmazeutischen Medizinprodukten (9,5 %). Röntgen- und Strahlentherapiegeräte spielen im Importgüterbündel mit 7,3 % eine deutlich geringere Rolle als bei den Exporten, dafür sind Implantate und Prothesen, ophthalmologische Geräte und Systeme sowie orthopädische Hilfen, Geräte etc. mit Anteilen von reichlich 6 % relativ stärker vertreten. Die restlichen fünf Produktgruppen, darunter auch Zahnärztliche Materialien, Geräte und Systeme, tragen nur in sehr geringem Umfang zum Importvolumen bei.

Vor allem der Bereich elektromedizinischer Großgeräte, speziell der bildgebenden Verfahren wird im Wesentlichen von einer Hand voll multinationaler Konzerne bestimmt (GENERAL ELECTRIC, PHILIPS, SIEMENS, TOSHIBA). Deren Strategie, F&E und Produktion bestimmter Geräte immer stärker an einzelnen ihrer weltweiten Standorte zu konzentrieren, hat u. a. auch zur deutlichen Ausweitung der intraindustriellen Handelsströme beigetragen (vgl. Kap. 7.12.2).

Der deutsche Welthandelsanteil bei medizintechnischen Produkten insgesamt liegt im Jahr 2001 mit knapp 15 % etwas oberhalb von dem bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt (knapp 14 %) und ist im Verlauf der 90er Jahre stärker zurückgegangen als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt (Tabelle 4.6). Dass die deutschen Welthandelsanteile in diesem Zeitraum ins Wanken geraten sind, mag angesichts der jährlich gemeldeten Außenhandelsrekorde etwas verwundern. Dahinter steht jedoch auch folgender Effekt: Die über lange Zeit niedrige Bewertung der DM bzw. des € (bis in die zweite Hälfte des Jahres 2002 hinein) hat zwar eine in DM bzw. € gerechnete Expansion des Ausfuhrvolumens ermöglicht, so dass der Exportsektor in der Tat seit Mitte der 90er Jahre die stimulierende Kraft für den industriellen Aufschwung in Deutschland gewesen ist. Die Exportdaten gingen jedoch von Jahr zu Jahr mit einem niedrigeren DM bzw. €-Wert in die

internationalen Bilanzen ein. Auch aus diesem Grunde weist die deutsche Welthandelsbilanz der 90er Jahre auf der Ausfuhrseite nach unten.¹⁴

Tabelle 4.6: Welthandelsanteile in der Medizintechnik nach Produktgruppen

	Deutschland		EU*		USA		Japan	
	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001
Medizintechnik insgesamt	20,3	14,6	36,0	35,4	26,8	30,9	10,3	5,5
Röntgen- und Strahlentherapiegeräte	29,3	25,0	53,9	45,0	16,4	28,1	14,1	11,6
Andere Elektrodiagnosesysteme	11,7	15,1	20,8	26,0	35,7	41,7	27,7	15,1
Therapiesysteme	12,1	6,3	20,5	29,2	42,8	30,4	7,4	4,1
Implantate und Prothesen	10,4	6,3	28,6	41,5	27,9	28,2	0,3	0,1
Orthopäd. Hilfen, Geräte, Vorrichtung., Fahrzg. für Gehbehinderte	16,3	11,3	28,0	23,0	32,9	32,0	1,1	0,8
Audiologische Geräte und Systeme	16,0	8,0	46,3	50,0	11,2	9,1	1,7	0,2
Ophthalmologische Geräte und Systeme	19,4	14,6	31,1	32,2	23,4	28,2	15,3	8,3
Zahnärztliche Materialien, Geräte und Systeme	29,8	23,3	36,4	35,4	21,0	22,7	4,8	4,6
Diagnostika und Reagenzien	28,4	17,2	40,5	41,8	34,0	36,0	1,1	1,5
Verbandmaterialien und andere pharmaz. Medizinprodukte (ohne Arzneim.)	21,0	18,6	38,4	43,2	13,5	17,6	2,0	2,5
Produkte aus Kautschuk für den medizinischen Bedarf	19,0	9,3	44,9	43,6	20,8	18,6	8,8	4,9
Besondere Einrichtungen für Kliniken und Arztpraxen	20,9	16,1	42,8	32,3	24,3	34,4	6,5	3,7
Sonstige medizintechnische Geräte und Vorrichtungen	20,6	15,7	41,6	35,8	22,9	32,2	11,4	4,9
Verarbeitende Industriewaren insgesamt	17,1	13,9	34,7	31,5	15,5	16,9	13,6	9,8

* ohne Innenströme

Quelle: OECD, ITCS. - Berechnungen des NIW.

Deutschland ist bei medizintechnischen Produkten mit seinem Welthandelsanteil von knapp 15 % bei Einzellandbetrachtung hinter den USA zwar noch zweitgrößter Exporteur weltweit, hat aber gegenüber 1991 (mit einem Anteil von 20,3 %) fast 6 Prozentpunkte verloren, während die USA in ähnlicher Größenordnung (auf 2001 knapp 31 %) zulegen konnte. Wechselkursentwicklungen allein können diese Entwicklung nicht erklären, denn die EU insgesamt hat ihren Exportanteil auf Drittländermärkten von gut 35 % im Betrachtungszeitraum annähernd behaupten können, auch wenn Deutschland als mit Abstand größter Exporteur innerhalb dieser Ländergruppe vor Großbritannien, Frankreich und den Niederlanden deutliche Einbußen hinnehmen musste. D. h. andere, kleinere europäische Länder, insbesondere Irland konnten demgegenüber Marktanteile außerhalb der EU hinzugewinnen.

Japan ist auf dem Weltmarkt für medizintechnische Produkte insgesamt in ungewohnt schwacher Form vertreten: einem Welthandelsanteil bei Verarbeiteten Industriewaren von rund 10 % (2001) steht bei Medizinprodukten lediglich ein Wert von knapp 6 % gegenüber.

¹⁴ Künftige Jahre werden wieder andere Tendenzen zeigen. Denn durch die Abwertung des US-\$ kommen nun wieder andere Umrechnungskurse zum tragen.

Auf der Ebene einzelner Produktgruppen innerhalb der Medizintechnik differieren die deutschen Welthandelsanteile zum Teil erheblich (vgl. Tabelle 4.6). So kommen bei ‚Röntgen- und Strahlentherapiegeräten‘ sowie ‚Zahnärztlichen Materialien, Geräten und Systemen‘ noch rund ein Viertel der OECD-Exporte aus Deutschland. Auch bei ‚Verbandmaterialien und anderen pharmazeutischen Medizinprodukten‘, ‚Diagnostika und Reagenzien‘ sowie ‚Besonderen Einrichtungen für Kliniken und Arztpraxen‘ liegt der Welthandelsanteil noch merklich über dem Branchendurchschnitt von rund 15 %. Dieser Anteil wird aus deutscher Sicht mittlerweile auch bei ‚Anderen Elektrodiagnosesystemen‘, die vor allem bildgebende Systeme wie MR, Ultraschall und Szintigraphie umfassen, also zu den besonders forschungsintensiven Untergruppen zählen, erreicht. Hier konnte Deutschland ‚gegen den Trend‘ zulegen.

Japan ist in den meisten Segmenten nur in sehr geringem Maße in den internationalen Handel mit Medizinprodukten eingebunden. Daran gemessen fallen die Exportanteile bei bildgebenden Systemen wie ‚Röntgen- und Strahlentherapiegeräten‘ (12 %) sowie ‚Anderen Elektrodiagnosesystemen‘ (mit 15 %) vergleichsweise hoch aus, auch im Vergleich zum Exportanteil bei Verarbeitenden Industriewaren insgesamt. In beiden Segmenten kann Japan seine F&E-Stärken im Bereich IuK/Elektronik ausspielen, was sich auch in positiven Spezialisierungskennziffern niederschlägt (vgl. Kap. 4.3.3.3).

Die EU-15 erzielen Spitzenwerte von über 40 % in den gewichtigen und forschungsintensiven Segmenten Diagnostika und Reagenzien, Implantate und Prothesen sowie Röntgen- und Strahlentherapiegeräte (allerdings mit deutlich sinkender Tendenz zugunsten der USA). Umgekehrt fallen die Anteile bei orthopädischen Hilfen, Geräten und Vorrichtungen sowie den besonders forschungsintensiven Elektromedizinischen Diagnosesystemen vergleichsweise niedrig aus, auch wenn der Exportanteil der EU-15 in diesem Bereich im Vergleich zu 1991 – nicht zuletzt aufgrund von Zuwächsen deutscher Hersteller - gestiegen ist.

Die USA liegt bei Elektrodiagnosesystemen mit einem Welthandelsanteil von 42 % klar an der Spitze und konnte diese Position im Verlauf der 90er Jahre noch weiter ausbauen. Darüber hinaus werden im Vergleich zum Branchendurchschnitt bei Röntgen- und Strahlentherapiegeräten, Diagnostika und Reagenzien und Sonstigen medizintechnischen Geräte und Vorrichtungen überdurchschnittlich hohe Exportanteile erzielt. Vergleichsweise niedrig fallen aus US-Sicht die Exportanteile bei Produkten aus Kautschuk, Verbandmaterialien und Zahnärztlichen Materialien, Geräten und Systemen sowie Audiologischen Geräten und Systemen aus.

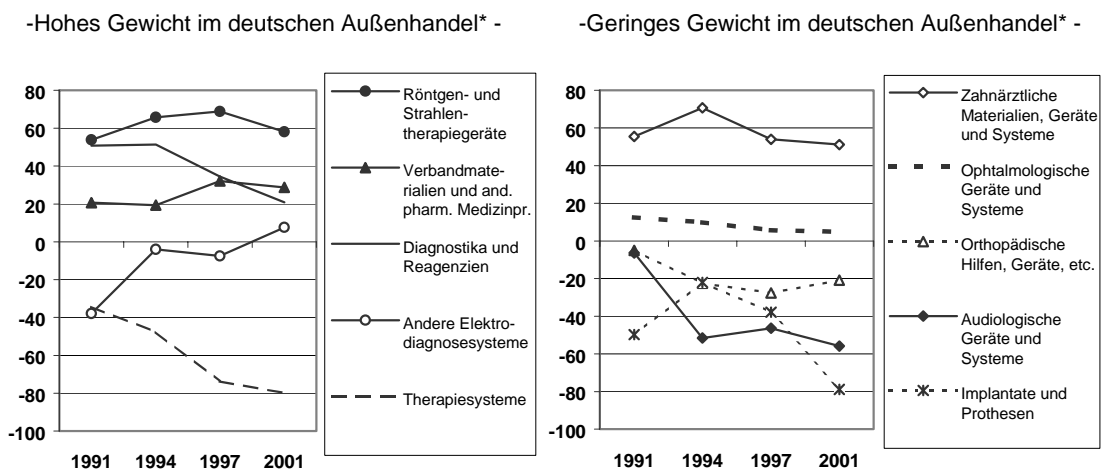
4.3.3.2 Sektorale Spezialisierung Deutschlands in der Medizintechnik

Die Exportspezialisierung (RWA) und die Gegenüberstellung von Exportangebot und Importnachfrage (RCA) geben im Zeitablauf die Entwicklung der Wettbewerbsposition in der Medizintechnik und ihrer Produktgruppen präziser wieder als es Verschiebungen im absoluten Exportniveau zulassen.

Deutschland ist im Export noch immer leicht auf medizintechnische Produkte spezialisiert, die Vorteile haben im Verlauf der 90er Jahre aber deutlich nachgelassen (der RWA-Wert sank von 17 im Jahr 1991 auf nunmehr 5 im Jahr 2001). Hinter dieser Entwicklung stehen z. T. völlig gegenläufige Entwicklungen für einzelne Produktgruppen (vgl. Abbildung 4.10, Tabelle 4.7 und im Detail Tabelle I-8 im Anhang I):

- So sind Therapiesysteme, Implantate und Prothesen, Audiologische Geräte und Systeme sowie Orthopädische Hilfen im deutschen Weltmarktangebot traditionell schwach vertreten und haben noch weiter an Bedeutung eingebüßt.
- Die 1991 noch deutlich ausgeprägten Nachteile bei ‚Anderen Elektrodiagnosesystemen‘ haben sich im Verlauf der 90er Jahre zu einer relativen Stärke im deutschen Exportgüterbündel entwickelt, die sich ja sogar in zunehmende Welthandelsanteile ummünzen ließen (s. o.). Dies ist auf deutliche Spezialisierungsgewinne in der Gruppe der Anderen Elektrodiagnoseapparate und –geräte (wie z. B. Ultraschalldiagnosegeräte, Magnetresonanztomographen, Szintigraphiegeräte) zurückzuführen. Bei Elektrokardiographen war Deutschland schon seit langem hoch spezialisiert.
- In den übrigen sechs Produktgruppen verfügt Deutschland unverändert über Spezialisierungsvorteile im Export, bei Diagnostika und Reagenzien aber mit deutlich fallender Tendenz. Auch bei ophthalmologischen Geräten und Systemen ist ein kontinuierlicher Rückgang zu verzeichnen. Demgegenüber konnten Verbandmaterialien und andere pharmazeutische Medizinprodukte und Röntgen- und Strahlentherapiegeräte ihre Exportspezialisierungsvorteile gegenüber 1991 weiter festigen.

Abbildung 4.10: RWA-Werte Deutschlands in ausgewählten Produktgruppen der Medizintechnik zwischen 1991 und 2001



*) 'Hohes Gewicht' mit einem Anteil von mehr als 6 % an den deutschen Exporten von Medizinprodukten im Jahr 2001, 'Geringes Gewicht' entsprechend darunter.
 RWA (Relativer Welthandelsanteil): Positives Vorzeichen bedeutet, dass der Anteil am Weltmarktangebot bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

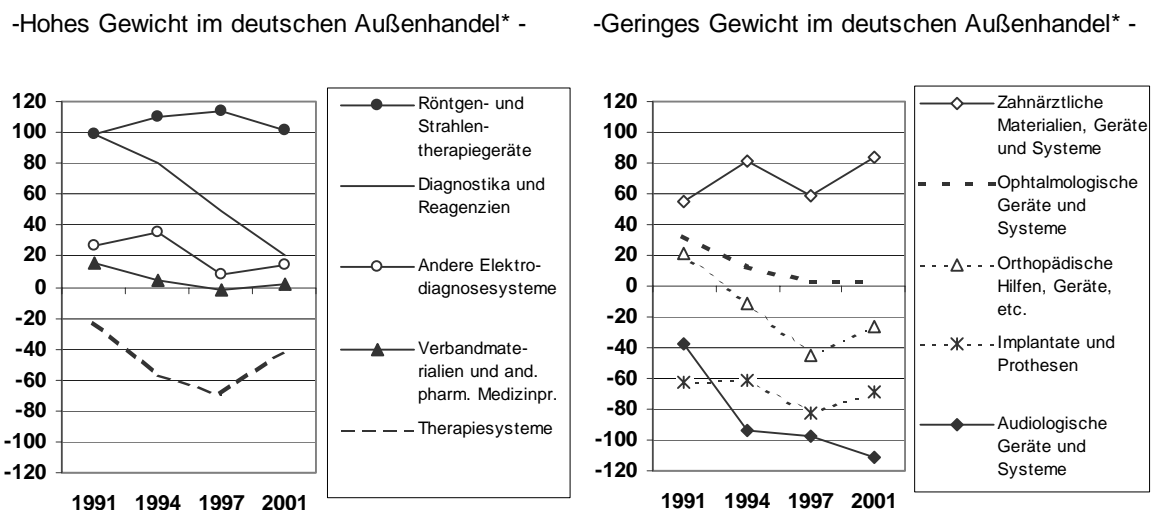
Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3, 2002. - Berechnungen des NIW.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen fällt es medizintechnischen Produkten deutscher Provenienz also zunehmend schwerer, sich auf den Weltmärkten durchzusetzen.

Umgekehrt gelingt es ausländischen Anbietern immer besser, sich auf dem deutschen Markt mit ihren Produkten zu positionieren: der RCA-Wert für Medizintechnik insgesamt (2001: 15) ist aus deutscher Sicht zwar noch eindeutig positiv, hat aber im Verlauf der 90er Jahre deutlich nachgegeben (1991: 42). Die einzelnen Produktgruppen haben in unterschiedlicher Form zu diesem Ergebnis beigetragen (Abbildung 4.11, Tabelle 4.8 und im Detail Tabelle I-8 im Anhang I):

- Bei Verbandmaterialien und anderen pharmazeutischen Medizinprodukten sowie Ophthalmologischen Geräten und Systemen sind die früheren komparativen Vorteile aufgezehrt: Deutschland ist bei den erstgenannten nunmehr durchschnittlich spezialisiert, Orthopädische Hilfen sind sogar deutlich in den negativen Bereich abgerutscht.
- Unverändert hohe komparative Nachteile bestehen aus deutscher Sicht bei Implantaten und Prothesen, Audiologischen Geräten und Systemen sowie Therapiesystemen.
- Positive, aber stark nachlassende RCA-Werte verzeichnen Diagnostika und Reagenzien sowie Sonstige medizintechnische Geräte und Vorrichtungen. Auch bei ‚Anderen Elektrodiagnosesystemen‘ sind die komparativen Vorteile geschrumpft, d. h. den beachtlichen Exporterfolgen auf Auslandsmärkten (RWA) stehen auch – im Vergleich zu Industriewaren insgesamt - überdurchschnittlich gewachsene Importe gegenüber. Dies spricht für eine deutliche Ausweitung des intraindustriellen Handels in diesen Segmenten, ohne dass damit unbedingt ein Verlust an Wettbewerbsfähigkeit verbunden sein muss. Der Markt wird weitgehend von wenigen Global Playern bestimmt, die die Herstellung einzelner Produkte weltweit an unterschiedlichen Standorten konzentrieren. Differenziert nach Gütern innerhalb dieser Produktgruppe ist festzustellen, dass sich in Deutschland wohl der weltweit bedeutendste Hersteller von MR-Geräten befindet, wogegen die Produktion von Szintigraphie- und Ultraschallgeräten in Deutschland kaum erwähnenswert ist.
- Positiv ragen die anhaltend hohen komparativen Vorteile beim wichtigen und besonders forschungsintensiven Bereich Röntgen- und Strahlentherapiegeräte heraus. Daneben ergeben sich signifikante Verbesserungen bei zwei Produktgruppen: ‚Zahnärztlichen Materialien, Geräten und Systemen‘ sowie ‚Besonderen Einrichtungen für Kliniken und Arztpraxen‘.

Abbildung 4.11: RCA-Werte Deutschlands in ausgewählten Produktgruppen der Medizintechnik zwischen 1991 und 2001



*) 'Hohes Gewicht' mit einem Anteil von mehr als 6 % an den deutschen Exporten von Medizinprodukten im Jahr 2001, 'Geringes Gewicht' entsprechend darunter.

RCA (Revealed Comparative Advantage): Positives Vorzeichen bedeutet, dass die Exp./Imp.-Relation bei dieser Produktgruppe höher ist als bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt.

Quelle: OECD, ITCS - International Trade By Commodity Statistics, Rev. 3, 2002. - Berechnungen des NIW.

4.3.3.3 Spezialisierungsmuster in der Triade (EU-15, USA, Japan) im Vergleich

Die USA hat ihre Stärken in der Medizintechnik seit Anfang der 90er Jahre weiter ausbauen können. Dies gilt sowohl im Hinblick auf die Exportspezialisierung als auch unter Berücksichtigung der Importnachfrage (vgl. Tabelle 4.7 und Tabelle 4.8). Nicht nur im Durchschnitt der Branche, sondern bei fast allen Produktgruppen ergeben sich im Jahr 2001 positive, vielfach hohe RWA- und RCA-Werte. D. h. der Standort USA ist im Hinblick auf medizintechnische Produkte in den letzten Jahren immer attraktiver geworden, während Produkte deutscher Provenienz an Wettbewerbsfähigkeit verloren haben. Auffällig ist vor allem die deutliche Verbesserung bei Röntgen- und Strahlentherapiegeräten, bei denen die USA 1991 nur leichte komparative Vorteile aufzuweisen hatte.

Tabelle 4.7: Exportspezialisierung (RWA) in der Medizintechnik nach Produktgruppen

	Deutschland		EU*		USA		Japan	
	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001
Medizintechnik insgesamt	17	5	4	12	54	60	-27	-57
Röntgen- und Strahlentherapiegeräte	54	58	44	36	5	51	4	17
Andere Elektrodiagnosesysteme	-38	8	-51	-19	83	90	71	43
Therapiesysteme	-34	-80	-53	-7	101	59	-60	-86
Implantate und Prothesen	-50	-79	-19	28	59	51	-389	-475
Orthopäd. Hilfen, Geräte, Vorrichtung., Fahrzg. für Gehbehinderte	-5	-21	-22	-32	75	64	-251	-255
Audiologische Geräte und Systeme	-6	-56	29	46	-33	-62	-208	-397
Ophthalmologische Geräte und Systeme	13	5	-11	2	41	51	12	-17
Zahnärztliche Materialien, Geräte und Systeme	56	51	5	12	30	29	-104	-76
Diagnostika und Reagenzien	51	21	15	28	78	75	-250	-184
Verbandmaterialien und andere pharmaz. Medizinprodukte (ohne Arzneimittel)	21	29	10	32	-14	4	-189	-137
Produkte aus Kautschuk für den medizinischen Bedarf	11	-41	26	33	29	10	-44	-69
Besondere Einrichtungen für Kliniken und Arztpraxen	20	15	21	3	45	71	-73	-96
Sonstige medizintechnische Geräte und Vorrichtungen	18	12	18	13	39	64	-17	-69

* ohne Innenströme

Quelle: OECD, ITCS. - Berechnungen des NIW.

Demgegenüber gehört die Medizintechnik aus japanischer Sicht zu den relativen Schwächen im Außenhandelsportfolio des Landes, was sich ja schon anhand der ungewohnt niedrigen Welthandelsanteile in diesem Sektor angedeutet hat. RWA- und RCA-Werte sind hoch im Minus und seit Anfang der 90er Jahre weiter gesunken. Lediglich auf einzelnen, aber gewichtigen Märkten, so bei den sehr forschungsintensiven und elektronikbestimmten ‚Anderen Elektrodiagnosesystemen‘ bestehen noch relative, allerdings nachlassende, Stärken im Außenhandel. Bei ‚Röntgen- und Strahlentherapiegeräten‘ hat Japan, trotz zunehmender Exportspezialisierung, seine komparativen Vorteile verloren. Hier sind ausländische Anbieter auf dem japanischen Markt zunehmend zum Zuge gekommen.

Tabelle 4.8: Außenhandelsspezialisierung (RCA) in der Medizintechnik nach Produktgruppen

	Deutschland		EU*		USA		Japan	
	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001
Medizintechnik insgesamt	42	15	8	-5	81	85	-25	-92
Röntgen- und Strahlentherapiegeräte	99	102	115	52	-18	47	47	0
Anderer Elektrodiagnosesysteme	26	15	-9	-3	70	94	123	42
Therapiesysteme	-23	-40	-43	-17	149	78	-91	-178
Implantate und Prothesen	-62	-69	-92	-37	180	68	-437	-505
Orthopäd. Hilfen, Geräte, Vorrichtung., Fahrzg. für Gehbehinderte	21	-27	-22	-62	157	93	-282	-316
Audiologische Geräte und Systeme	-37	-111	5	-15	201	-86	-199	-413
Ophthalmologische Geräte und Systeme	32	2	-40	-28	68	100	-3	-117
Zahnärztliche Materialien, Geräte und Systeme	55	83	8	14	92	69	-80	-62
Diagnostika und Reagenzien	99	21	18	14	199	137	-299	-206
Verbandmaterialien und andere pharmaz. Medizinprodukte (ohne Arzneimittel)	15	2	-7	12	108	104	-146	-109
Produkte aus Kautschuk für den medizinischen Bedarf	20	-16	21	13	198	90	16	12
Besondere Einrichtungen für Kliniken und Arztpraxen	3	75	89	57	121	126	11	-42
Sonstige medizintechnische Geräte und Vorrichtungen	47	18	2	-14	42	79	-2	-72

*ohne Innenströme

Quelle: OECD, ITCS. - Berechnungen des NIW.

Die EU-15 hat ihre komparativen Vorteile bei medizintechnischen Produkten insgesamt im Betrachtungszeitraum verloren und das Spezialisierungsmuster ist flacher geworden (die RCA-Werte streuen weniger stark). Gleichzeitig hat sich das Durchsetzungsvermögen der europäischen Produkte auf dem Weltmarkt etwas verbessert. Auch dies spricht für eine Zunahme des intraindustriellen Handels in der Medizintechnik. Auf der Ebene einzelner Produktgruppen lassen sich jedoch sowohl Stärken als auch Schwächen sowie gegenläufige Entwicklungen ausmachen. Hohe komparative Vorteile und eine gute ‚*export performance*‘ bestehen bei der Produktion besonders forschungsintensiver Röntgen- und Strahlentherapiesysteme, wenn auch mit nachlassender Tendenz. Demgegenüber ist die EU-15 bei ‚Anderen Elektrodiagnosesystemen‘ vergleichsweise ungünstig positioniert. Das gleiche gilt für Ophthalmologische Geräte und Systeme sowie Orthopädische Hilfen etc. Dafür bestehen weitere Stärken u. a. bei ‚Diagnostika und Reagenzien‘ (vgl. Tabelle 4.7 und Tabelle 4.8).

Das insgesamt eher ungünstige Spezialisierungsmuster der EU wird vor allem von den großen Mitgliedsländern Frankreich und Italien bestimmt. Daneben weisen die anderen südeuropäischen Mitgliedsländer sowie Belgien-Luxemburg und Österreich sowohl komparative Nachteile als auch eine negative Exportspezialisierung bei medizintechnischen Produkten auf. Auf der anderen Seite zeigen insbesondere Irland, Großbritannien, Dänemark und Schweden relative Stärken (RWA und RCA positiv) im Außenhandel mit diesen Warengruppen auf.

4.3.3.4 Position deutscher Medizinprodukte auf ausgewählten internationalen Märkten

Wie steht die deutsche Medizintechnik auf großen und wichtigen regionalen Märkten dar und wie hat sich diese Stellung im Betrachtungszeitraum verändert? Welche Marktvolumen sind davon betroffen?

Außer den Triaderegionen EU-15, USA und Japan wird hierbei zusätzlich die deutsche Position in den wichtigsten aufstrebenden Mittel- und Osteuropäischen Ländern (MOE-Länder, hier: Tschechische Republik, Slowakische Republik, Ungarn, Polen, Slowenien) betrachtet. Diese Länder haben in Folge des politischen und wirtschaftlichen Umschwungs im Verlauf der 90er Jahre weltweit die höchste Importnachfragedynamik nach Verarbeiteten Industriewaren entwickelt und dürften auch in den nächsten Jahren mit an der Spitze der Wachstumshierarchie stehen (vgl. GEHRKE et al. 2003). Deutschland verfügt auf diesen Märkten aufgrund der räumlichen Nähe und ähnlicher Wirtschaftsstrukturen über traditionell enge wirtschaftliche Beziehungen, die in den letzten Jahren im Vorfeld des EU-Beitritts eine zusätzliche Intensivierung erfahren haben (Ausnahme: Slowenien). Die deutschen Ausfuhren medizintechnischer Produkte im Wert von 475 Mio. € in die MOE-Länder im Jahr 2001 fallen eher weniger ins Gewicht, haben aber mit Wachstumsraten von 30 % p. a. seit 1991 eine herausragende Dynamik an den Tag gelegt.

Im Jahr 2001 kamen rund 13 % der OECD-Ausfuhren an medizintechnischen Produkten für den Europäischen Binnenmarkt aus Deutschland, 1991 waren es noch fast 20 % (Tabelle 4.9). Dabei konnten gegen den Trend bei ‚Verbandmaterialien und anderen pharmazeutischen Medizinprodukten‘ sowie ‚Anderen Elektrodiagnosesystemen‘ Exportanteilsgewinne erzielt werden. Zwar verfügt Deutschland in der EU in der Medizintechnik insgesamt unverändert über komparative Vorteile (RCA), da der Importdruck auf dem deutschen Markt aus anderen EU-Mitgliedsländern, abgesehen von ‚Produkten aus Kautschuk für den medizinischen Bedarf‘ sowie von ‚Implantaten und Prothesen‘, vergleichsweise schwach ausgeprägt ist. Allerdings sind auch die Exporterfolge deutscher Anbieter auf dem gemeinsamen Binnenmarkt insgesamt eher mäßig und weiter gesunken (RWA). Dies gilt auch und gerade für besonders forschungsintensive Sparten wie ‚Andere Elektrodiagnosesysteme‘ oder ‚Therapiesysteme‘. Bei Röntgen- und Strahlentherapiegeräten fällt die deutsche *export performance* auf den Märkten der übrigen Mitgliedsländer noch überdurchschnittlich günstig aus, aber mit deutlich nachlassender Tendenz.

Auch in den MOE-Ländern hat Deutschland bei medizintechnischen Produkten überdurchschnittlich Exportanteile verloren, wenngleich noch immer mehr als ein Drittel der gesamten OECD-Ausfuhren in diese Ländergruppe deutschen Ursprungs sind. Entsprechend ist der RWA-Wert gegenüber 1991 insgesamt auch leicht ins Minus gerutscht. Sehr hohe Marktanteile erzielt Deutschland bei den besonders forschungsintensiven Produktgruppen Diagnostika und Reagenzien, Röntgengeräte sowie Andere Elektrodiagnoseapparate, wobei in letztgenannter Gruppe die Anteile weiter ausgebaut werden konnten und nunmehr eine positive Exportspezialisierung vorliegt. Demgegenüber gingen bei den übrigen, weniger forschungsintensiven, häufiger standardisierten Produktgruppen in teilweise hohem Umfang Marktanteile verloren. Die Konkurrenz auf den Märkten der MOE-Länder für medizintechnische Produkte ist im Zuge der fortschreitenden Integration in den Weltmarkt deutlich breiter geworden: Entsprechend ist die deutsche Exportspezialisierung (RWA) zurück- bzw. teilweise verloren gegangen. Dennoch verfügt Deutschland bei medizintechnischen Produkten in den MOE-Ländern mit einzelnen Ausnahmen

noch immer über sehr hohe komparative Vorteile, da die Importkonkurrenz aus diesen Ländern insbesondere in den gewichtigen, forschungsintensiven Produktgruppen noch eine geringe Rolle spielt.

Auf dem US-amerikanischen Markt ist der deutsche Exportanteil von annähernd 30 % im Jahr 1991 auf nunmehr rund 16 % (2001) und damit fast um die Hälfte zurückgegangen. Hiervon sind mit Ausnahme von Elektromedizinischen Diagnosegeräten und Ophthalmologischen Produkten alle Segmente betroffen. Dennoch verfügt Deutschland noch immer über eine hohe Exportspezialisierung bei medizintechnischen Produkten, auch wenn sich der RWA-Wert gegenüber 1991 halbiert hat. D. h. beim Absatz dieser Produkte in den USA ist Deutschland mit wenigen Ausnahmen (Implantaten, Prothesen und audiologische Hilfen, Orthopädische Produkte) im Vergleich zum Durchschnitt anderer Industriewaren immer noch deutlich erfolgreicher. Allerdings ist die Konkurrenz breiter geworden und die RWA-Werte sind zumeist deutlich niedriger als noch 1991.

Tabelle 4.9: *Außenhandelskennziffern Deutschlands bei medizinischen Produkten im Handel mit ausgewählten Regionen und Ländern nach Produktgruppen 1991 und 2001*

Region/ Land	Exportanteil* in %	1991		Exportanteil* in %	2001	
		RWA	RCA		RWA	RCA
Medizintechnik insgesamt						
EU-15	18,6	-14	32	13,0	-31	32
MOE	44,8	5	200	35,4	-5	76
USA	29,5	121	28	16,2	61	-66
Japan	23,1	64	126	11,5	19	79
Röntgen- und Strahlentherapiegeräte						
EU-15	28,8	30	35	20,7	16	45
MOE	61,9	37	330	55,1	39	136
USA	34,8	137	168	31,0	126	89
Japan	24,5	70	164	14,8	44	159
Andere Elektrodiagnosesysteme						
EU-15	11,0	-67	66	11,5	-43	69
MOE	34,5	-21	319	42,2	12	279
USA	19,6	80	6	23,8	99	-75
Japan	5,3	-83	-91	12,0	23	58
Therapiesysteme						
EU-15	13,2	-48	-2	6,7	-97	-23
MOE	45,4	6	108	24,6	-42	12
USA	13,8	45	-154	2,1	-143	-178
Japan	2,7	-150	-54	1,9	-163	-32

Region/ Land	Exportanteil* in %	1991		2001		
		RWA	RCA	Exportanteil* in %	RWA	RCA
Implantate und Prothesen						
EU-15	8,4	-93	-49	4,7	-132	-41
MOE	35,9	-17	409	29,8	-22	299
USA	26,8	111	-126	7,3	-19	-163
Japan	4,8	-92	237	5,6	-52	435
Orthopädische Hilfen, Geräte, Vorrichtungen und Fahrzeuge für Gehbehinderte						
EU-15	15,2	-34	46	12,5	-35	72
MOE	71,1	51	399	40,5	8	79
USA	24,6	103	-38	8,6	-2	-162
Japan	3,6	-121	209	6,8	-33	324
Audiologische Geräte und Systeme						
EU-15	16,3	-27	5	8,6	-73	-47
MOE	11,5	-131	274	28,1	-28	627
USA	19,4	79	88	1,9	-152	-166
Japan	25,5	74	429	0,6	-283	29
Ophthalmologische Geräte und Systeme						
EU-15	24,0	11	56	18,2	3	68
MOE	56,6	28	146	20,6	-59	-101
USA	10,5	18	-22	12,8	37	-85
Japan	13,7	12	-12	4,5	-74	81
Zahnärztliche Materialien, Geräte und Systeme						
EU-15	27,0	23	46	21,7	20	115
MOE	44,3	4	65	27,3	-31	129
USA	40,4	152	72	29,6	121	73
Japan	37,5	113	258	30,9	118	251
Diagnostika und Reagenzien						
EU-15	22,8	6	82	12,9	-32	20
MOE	30,0	-35	465	43,1	15	189
USA	33,2	133	-50	16,9	65	-136
Japan	54,4	150	402	29,4	113	207
Verbandmaterialien und andere pharmazeutische Waren (außer Arzneimittel)						
EU-15	19,3	-10	3	21,9	21	9
MOE	29,7	-36	376	25,9	-36	27
USA	32,4	130	7	15,1	54	-78
Japan	14,5	18	263	7,6	-23	65
Produkte aus Kautschuk für den medizinischen Bedarf						
EU-15	20,1	-6	4	9,4	-63	-4
MOE	45,2	6	287	16,8	-80	101
USA	44,5	162	102	14,6	50	-62
Japan	41,4	122	-142	5,6	-52	-145

Region/ Land	Exportanteil* in %	1991		2001		
		RWA	RCA	Exportanteil* in %	RWA	RCA
Besondere Einrichtungen für Kliniken und Arztpraxen						
EU-15	23,7	10	-34	17,5	-1	98
MOE	58,0	31	119	35,2	-6	-111
USA	10,6	18	-75	14,0	46	23
Japan	26,3	77	171	23,1	89	287
Sonstige medizintechnische Geräte und Vorrichtungen						
EU-15	17,4	-21	42	13,5	-27	49
MOE	50,4	16	184	38,8	4	62
USA	36,0	141	60	18,7	75	-59
Japan	17,1	34	11	7,9	-18	-67

*Exportanteil: Anteil Deutschlands an den Exporten der OECD in Region/Land; RWA: Relativer Welthandelsanteil Deutschlands im Handel mit Region/Land; RCA: *Revealed Comparative Advantage* Deutschlands im Handel mit Region/Land; MOE: Mittel- und Osteuropäische Länder

Quelle: OECD; ITCS, International Trade by Commodity Statistics, Berechnungen des NIW.

Gegen diesen Trend stellt sich die Entwicklung bei Elektromedizinischen Diagnosesystemen und Ophthalmologischen Systemen dar: dort ist die deutsche *export performance* besser geworden. Deutschland verfügt im Handel mit den USA im Durchschnitt der Medizintechnik nicht mehr über komparative Vorteile, der RCA-Wert ist deutlich ins Negative gerutscht, d. h. die Importkonkurrenz aus den USA hat bei medizintechnischen Produkten deutlich stärker zugelegt als bei anderen Industriewaren. Komparative Vorteile bestehen weiterhin bei Röntgen- und Strahlentherapiegeräten (allerdings mit nachlassender Tendenz) sowie ‚Zahnärztlichen Materialien, Geräten und Systemen‘ und neuerdings bei ‚Besonderen Einrichtungen für Kliniken und Arztpraxen‘. Demgegenüber ist Deutschland bei vier Produktgruppen, darunter auch den strukturell bedeutenden Elektromedizinischen Diagnosesystemen sowie Therapiesystemen, gegenüber den USA vom relativen Nettoexporteur zum relativen Nettoimporteur geworden. Den Preisvorteil durch eine fortwährende Abwertung der DM bzw. des € gegenüber dem US-\$ konnten deutsche Anbieter in diesem Zeitraum nicht ausspielen.

Während deutsche Ausfuhren im Jahr 1991 noch fast ein Viertel der OECD-Medizintechnikexporte nach Japan ausmachten, waren es im Jahr 2001 noch rund 12 %. Die größten Einbußen waren bei Produkten aus Kautschuk für den medizinischen Bedarf (-35 Prozentpunkte), bei Diagnostika und Reagenzien (-25 Prozentpunkte), bei Audiologischen Geräten und Systeme (-25 Prozentpunkte) sowie bei Röntgen- und Strahlentherapiegeräten (-10 Prozentpunkte) zu verzeichnen. Dennoch gehören medizintechnische Produkte im bilateralen Handel mit Japan aus deutscher Sicht noch immer zu den Highlights, denn im Vergleich zum Durchschnitt aller Industriewaren schneiden diese Produkte sowohl auf dem japanischen Markt (RWA) als auch unter Berücksichtigung der Importnachfrage (RCA) deutlich besser ab, wenngleich beide Spezialisierungskennziffern wie auch auf den anderen betrachteten Märkten merklich nachgelassen haben (vgl. Tabelle 4.9).

4.3.4 Zusammenfassung

Der internationale Austausch medizintechnischer Waren hat sich seit 1991 intensiviert. Während die Exporte aller Industriewaren der OECD-Länder zwischen 1991 und 2001 um jährlich 5,5 % gewachsen sind, konnten Exporte von medizintechnischen Waren um jährlich 8,5 % gesteigert werden.

Auch Deutschland hat beim Export medizintechnischer Waren in dem gleichen Zeitraum mehr zulegen können als bei Industriewaren insgesamt (5 % gegenüber 3,5 % jahresdurchschnittlichen Wachstums), bleibt jedoch noch unter dem Durchschnitt der OECD. Aber auch die Einfuhren Deutschlands bei medizintechnischen Waren sind mit 6 % p. a. stärker gestiegen, als die Importe von Industriewaren insgesamt (2 % jahresdurchschnittliches Wachstum): die internationale Arbeitsteilung hat sich intensiviert.

Dass die EU Deutschlands wichtigster Handelspartner bei medizintechnischen Waren ist – 40 % der insgesamt 11,6 Mrd. € Exporte gehen in EU-Länder, 36 % von 7,7 Mrd. € Einfuhren kommen aus EU-Ländern -, verwundert nicht weiter. Allerdings fällt auf, dass die Anteile weit unter den Handelsanteilen mit der EU bei allen Industriewaren liegen. Im Handel mit Deutschland bei medizintechnischen Waren exponieren sich andere Handelspartner: insbesondere die USA sind für Deutschland im Handel mit Medizintechnik-Produkten weitaus bedeutender als bei anderen Industriewaren. Gleiches zählt für Japan und die Schweiz, wogegen die Handelsanteile mit Frankreich, Niederlande und Großbritannien unter denen bei Industriewaren insgesamt liegen.

Obwohl Deutschlands Exporte von medizintechnischen Waren stark gestiegen sind, ist der Welthandelsanteil Deutschlands bei diesen Waren zwischen 1991 und 2001 gesunken. 1991 betrug der Anteil Deutschlands, der USA und Japans noch knapp 57 % an den Ausfuhren medizintechnischer Waren der OECD, 10 Jahre später sind dies noch knapp 50 %. Lediglich die USA konnten ihren Welthandelsanteil auf 31 % ausbauen. Bei medizintechnischen Waren sind die USA Nettoexporteur, anders als bei Industriewaren insgesamt. Diese Veränderungen sind u. a. auf die Kursverluste der DM bzw. des € gegenüber dem US-\$ in den 90er Jahren zurückzuführen. Andererseits hatten deutsche Anbieter durch den Kursverfall Preisvorteile gegenüber US-amerikanischen Produkten. Die Exportexpansion in den 90er Jahren ist dennoch hinter allen anderen Ländern geblieben, lediglich Japans Ausfuhren sind noch weniger wachsen.

Im Jahr 2001 ist Deutschland mit knapp 15 % noch zweitgrößter Exporteur, Japan hat seinen ehemals dritten Rang an Großbritannien (6,5 %) abgegeben, Frankreich, die Niederlande (jeweils 6 %) und sogar Irland (5,6 %) liegen noch vor Japan (5,5 %). Die Schweiz konnte ihren Welthandelsanteil von 2,5 % auf über 4 % ausweiten und rangiert nun gleich hinter Japan.

Neben der Stärkung traditioneller Exporteure medizintechnischer Produkte wie den USA, Großbritannien, Frankreich, Niederlande und der Schweiz sind vor allem zusätzliche Nationen verstärkt in den weltweiten Wettbewerb eingetreten, insbesondere die übrigen EU-Staaten.

Die bedeutendsten Exportgüter Deutschlands mit überdurchschnittlichen Welthandelsanteilen sind Röntgen- und Strahlentherapiegeräte, Zahnärztliche Materialien und Geräte, Diagnostika und Reagenzien sowie auch andere pharmazeutische Medizinprodukte (Verbandmaterialien, Catgut etc.), besondere Einrichtungen für Kliniken und Arztpraxen und andere Elektrodiagnosegeräte. Hier

besitzt Deutschland auch komparative Vorteile im Außenhandel. Diese Vorteile verringern sich jedoch, mit Ausnahme von Röntgen- und Strahlentherapiegeräten, Zahnärztlichen Materialien und Geräten und Besonderen Einrichtungen für Kliniken und Arztpraxen. Insbesondere bei standardisierten und weniger forschungsintensiven Produkten besitzt Deutschland keine komparativen Vorteile mehr. Dieses gilt aber auch für die technologisch anspruchsvolleren Produktgruppen Therapiesysteme sowie Implantate und Prothesen.

Die USA hingegen besitzen außer bei Audiologischen Geräten und Systemen bei allen anderen Produktgruppen komparative Vorteile, bei Röntgen- und Strahlentherapiegeräten konnte die USA sich diese in den letzten 10 Jahren erarbeiten. Japan ist, wie schon erwähnt, zwar vom Produktions- und Nachfragevolumen das zweitbedeutendste Land nach den USA, jedoch sehr gering in den internationalen Handel einbezogen. Japan ist Nettoimporteur medizintechnischer Produkte. Es scheint, dass die Medizintechnik-Industrie in Japan angesichts des Nachfragevolumens schwach ausgeprägt ist. Die Anbieter bedienen in erster Linie den Inlandsmarkt. Nur bei Elektrodiagnoseapparaten, bei denen das Land seine klassischen Stärken in der Elektronik und Informationstechnologie einsetzen kann, sowie bei Kautschukprodukten für den medizinischen Bedarf besitzt Japan komparative Vorteile.

Insofern sind es weniger japanische Anbieter, die die deutschen Hersteller unter Druck setzen. Vielmehr sind dies Anbieter aus den USA. Besaß Deutschland 1991 noch komparative Vorteile im Handel mit den USA bei medizintechnischen Waren, hat sich dieses Bild 2001 umgekehrt. Außer bei Röntgen- und Strahlentherapiegeräten, Zahnärztlichen Materialien und Geräten sowie besonderen Einrichtungen für Kliniken und Arztpraxen, ist der Spezialisierungsindex in allen anderen Produktgruppen negativ. Anhand der Röntgen- und Strahlentherapiegeräte sowie der anderen Elektrodiagnosegeräte, also vornehmlich der bildgebenden Diagnosesysteme (CT, MRT, Ultraschall, Szintigraphie) lässt sich aber auch die zunehmende Standortspezialisierung der multinationalen Anbieter in dieser Teilbranche (GENERAL ELECTRICS, SIEMENS, PHILIPPS) nachvollziehen, die sich dabei nach tradiertem *Know-how* richten: Ultraschall ist eine Domäne der USA, Röntgen eine Domäne Deutschlands.

Der für Deutschland bedeutende Absatzmarkt der mittel- und osteuropäischen Länder bei Industriewaren insgesamt ist dieses auch bei medizintechnischen Waren. Zunehmend werden diese Länder aber bedeutende Exporteure medizintechnischer Waren nach Deutschland, der Aufhol-Prozess macht sich auch bei forschungsintensiven Waren bemerkbar.

4.4 *Strukturanalyse der medizintechnischen Industrie*

Wie wirken sich die Stärken und Schwächen der deutschen Medizintechnikbranche im internationalen Technologiewettbewerb auf Produktion, Umsatz und Beschäftigung in Deutschland aus? Bei der Beantwortung dieser Frage ist zu berücksichtigen, dass sich das Wachstum der Medizintechnik nicht nur aus der Exportnachfrage nährt, sondern auch aus der Entwicklung der Binnennachfrage, die in diesem Fall wesentlich von den gesundheitspolitischen Rahmenbedingungen abhängig ist (vgl. dazu die entsprechenden Ausführungen in den Kapiteln 11 und 12). Im Folgenden werden in diesem Zusammenhang wirtschaftliche Erfolgskennziffern für die Medizintechnik-Industrie in Deutschland analysiert. Anhand von Beschäftigungsdaten können

darüber hinaus Entwicklungen in der Medizintechnik-Industrie in den Nationen aufgezeigt werden, mit denen Deutschland in unmittelbarer Konkurrenz steht.

4.4.1 Abgrenzung und Daten

Im Folgenden wird das in Kapitel 4.2 anhand von Produktionsdaten beschriebene differenzierte Strukturbild von in Deutschland hergestellten Medizinprodukten um wirtschaftszweigbezogene Daten zu Entwicklung und Umfang von Beschäftigung, (Auslands-)Umsatz, Anzahl und Größe der Betriebe und Unternehmen in der deutschen Medizintechnik-Industrie ergänzt. Als Vergleichsmaßstab wird dabei jeweils der Durchschnitt für die Verarbeitende Industrie herangezogen.

Die Analysen beruhen auf Daten der amtlichen Statistik für das Produzierende Gewerbe, die auf Grundlage der Wirtschaftszweigsystematik (WZ) ausgewiesen sind. Entsprechend beschränken sich die Untersuchungen auf den Kernbereich medizintechnischer Geräte und orthopädischer Vorrichtungen (WZ 33.10) plus die Herstellung von augenoptischen Erzeugnissen (WZ 33.40.1) sowie den – quantitativ allerdings kaum ins Gewicht fallenden – Bereich der Herstellung von Behindertenfahrzeugen (WZ 35.43). Nach Möglichkeit wird dabei auf Angaben zu fachlichen Betriebsteilen zurückgegriffen, um eine möglichst enge Abgrenzung der Branche zu gewährleisten. Innerhalb des Kernbereichs Medizintechnische Geräte und orthopädische Vorrichtungen (WZ 33.10) konnte mit Hilfe von Sonderauswertungen des Statistischen Bundesamtes für Betriebe, die vom DIW erstellt und für diese Analyse zur Verfügung gestellt wurden, zusätzlich nach den vier 5-stelligen Untergruppen

- 33.10.1 Elektromedizinische Geräte und Instrumente
- 33.10.2 Medizintechnische Geräte
- 33.10.3 Orthopädische Vorrichtungen
- 33.10.4 Zahntechnische Laboratorien

differenziert werden. Dies war sehr hilfreich, weil sich die einzelnen Teilsegmente im Hinblick auf ihre Forschungs- und Entwicklungsintensität (vgl. Kap. 4.5) sowie ihren Internationalisierungsgrad zum Teil signifikant unterscheiden. Verbandmaterialien, Catgut und Nahtmaterial, Dental- und Knochenzement, Zahnärztliches Füllmaterial, Diagnostika und Reagenzien, die nach der tiefer gehenden Güterabgrenzung ebenfalls zur Medizintechnik zählen, nach der Wirtschaftszweigklassifikation aber als unbestimmte Teilmengen in Pharmazeutische Spezialitäten (WZ 24.42) sowie Sonstige Spezialchemikalien (WZ 24.66) einfließen, bleiben unberücksichtigt. Das gleiche gilt für Produkte aus Kautschuk für den medizinischen Bedarf (WZ 25.13: Sonstige Gummiwaren) sowie Textilien für den medizinischen Bedarf (WZ 17.54: Textilgewerbe a.n.g.; vgl. Kap. 4.1.1).

Die Analyse von Betriebs- und Unternehmensgrößenstrukturen innerhalb der Medizintechnik beschränkt sich auf den Schwerpunktbereich 33.10. Die Daten stammen zum einen aus den Erhebungen des Monatsberichts für Betriebe, zum anderen aus den jährlichen Kostenstrukturerhebungen für Unternehmen.

Der Betrachtungszeitraum erstreckt sich von 1995 bis 2002 und umfasst damit den größten Teil des Aufschwungs in den 90er Jahren, aber auch den Anfang der konjunkturellen Schwächeperiode, die im Verlauf des Jahres 2000 eingesetzt hat.

4.4.2 Betriebe und Beschäftigte in der deutschen Medizintechnik-Industrie

Im Jahr 2002 waren in Deutschland mit rund 108.000 Personen knapp 2 % der Gesamtbeschäftigten in (fachlichen Betriebsteilen) der Medizintechnik-Industrie tätig, davon fast vier Fünftel im Kernbereich der Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen, knapp 20 % in der Herstellung von augenoptischen Erzeugnissen sowie lediglich 1,5 % in der Herstellung von Behindertenfahrzeugen (Tabelle 4.10). Insofern handelt es sich zwar um eine vergleichsweise kleine Branche. Diese hat sich jedoch gemessen an der Beschäftigung im Betrachtungszeitraum mit jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten von über einem Prozent deutlich günstiger entwickelt als die Verarbeitende Industrie insgesamt, wo die Zahl der Arbeitsplätze um 1,3 % p. a. zurückgegangen ist. Dies ist vor allem auf den besonders forschungsintensiven Schwerpunktbereich der Herstellung medizinischer Geräten und orthopädischer Vorrichtungen zurückzuführen. Dort sind trotz der im Verlauf des Jahres 2000 einsetzenden spürbaren konjunkturellen Abkühlung bis 2002 netto rund 6.000 neue Arbeitsplätze entstanden. Dies bedeutet ein Plus von fast 4 % pro Jahr, wohingegen sich der Beschäftigungsrückgang im Durchschnitt der Industrie unvermindert fortgesetzt hat.¹⁵

Tabelle 4.10: Statistische Kennziffern für fachliche Betriebsteile der medizintechnischen Industrie in Deutschland 1995-2002*

WZ Nr.	Bezeichnung	Beschäftigte		Inlandsumsatz		Auslandsumsatz		Exportquote	
		Anzahl	j.d.	Mio €	j.d.	Mio €	j.d.	Ausl.Ums. in % des Ges.Ums.	
			Veränd.		Veränd.		Veränd.	1995	2002
		2002	95-02	2002	95-02	2002	95-02		
33.10	H. v. medizin. Geräten und orthopädischen Vorrichtungen	84.881	1,2	5.388	1,3	6.563	11,3	40,8	54,9
33.40.1	H. v. augenoptischen Erzeugnissen	21.433	k.A.	1.770	k.A.	1.410	k.A.	k.A.	44,3
35.43	H. v. Behindertenfahrzeugen	1.633	-0,1	160	-1,7	65	9,9	15,8	29,0
Nachr.:	Verarbeitendes Gewerbe		-1,3	-	1,0	-	7,2	29,8	39,2

*Werte für 1995 und 1996 auf Grundlage der Handwerkszählung (HWZ) 1997 geschätzt

Quelle: SPECTARIS; Stat. Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 4.1.1 – Berechnungen des NIW.

Eine differenziertere Analyse der Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen (WZ 33.10) ist lediglich auf der Ebene von Betrieben möglich, wo ‚branchenfremde‘ Produkte stärker ins Gewicht fallen als bei fachlichen Betriebsteilen. Entsprechend verläuft die Beschäftigungsentwicklung der Branche von 1995 bis 2002 in dieser Abgrenzung insgesamt zwar etwas ungünstiger, aber immer noch deutlich besser aus als im Durchschnitt der Verarbeitenden Industrie – mit klaren Zuwächsen am aktuellen Rand (2001/2002).

- Knapp die Hälfte der gut 86.000 Beschäftigten des Jahres 2002 war in Betrieben zur Herstellung von medizintechnischen Geräten tätig, jeweils rund ein Fünftel in Zahn-

¹⁵ Erste Zahlen für 2003 zeigen auf, dass sich dieser Trend weiterhin in ähnlicher Dynamik fortgesetzt hat

technischen Laboratorien sowie in Betrieben zur Herstellung von elektromedizinischen Geräten (vgl. Tabelle 4.11). Das geringste Strukturgewicht entfällt auf die Herstellung von orthopädischen Vorrichtungen (12 %), bei der die Beschäftigung über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg gegen den ‚üblichen‘ Trend kontinuierlich ausgeweitet worden ist. Demgegenüber ist in den beiden besonders forschungsintensiven Zweigen der Geräteherstellung ein Arbeitsplatzabbau festzustellen, der bis zum Jahr 2000 noch überdurchschnittlich höher ausfiel als in der Industrie. Seitdem sind in beachtlichem Ausmaß neue Beschäftigung geschaffen worden. In Zahntechnischen Laboratorien verlief die Entwicklung genau umgekehrt.

Tabelle 4.11: *Struktur und Entwicklung von Betrieben und Beschäftigten in der Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen (WZ 33.10) nach Untergruppen 1995-2002**

WZ Nr.		Betriebe		Beschäftigte	
		2002	1995-2002	2002	1995-2002
		Anzahl	j.d. Veränd.in %	Anzahl	j.d. Veränd.in %
33.10	H. v. med.Geräten und orthopädischen Vorrichtungen	1.098	-1,3	86.081	-0,4
	darunter	in %	j.d. Veränd.in %	in %	j.d. Veränd.in %
33.10.1	H. v. elektromedizinischen Geräten und Instrumenten	8,9	-5,4	20,4	-3,2
33.10.2	H. v. medizintechnischen Geräten	29,5	-9,9	46,9	-3,4
33.10.3	H. v. orthopädischen Vorrichtungen	15,8	4,1	12,1	5,8
33.10.4	Zahntechnische Laboratorien	45,8	26,1	20,6	26,5
Nachr.:	Verarbeitendes Gewerbe	-	-0,8	-	-1,3

*Werte für 1995 und 1996 auf Grundlage der HWZ geschätzt.

Quelle: DIW; Stat. Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 4.1.1 - Berechnungen des NIW.

- Insgesamt ist die Medizintechnik mit im Schnitt 78 Beschäftigten pro Betrieb (2002) sehr viel stärker klein- und mittelbetrieblich strukturiert als die gesamt deutsche Industrie (130 Beschäftigte). Dahinter stehen jedoch zum Teil völlig abweichende Befunde für die einzelnen Teilbranchen. So ist der niedrige Durchschnittswert vor allem auf Zahntechnische Laboratorien sowie auf Betriebe zur Herstellung von orthopädischen Vorrichtungen zurückzuführen. Beide zusammen genommen stellen fast zwei Drittel der Betriebe, aber nur ein Drittel der Beschäftigten. Der größte Teilbereich der Herstellung von medizintechnischen Geräten liegt mit 125 Beschäftigten pro Betrieb annähernd im Durchschnitt der deutschen Industrie, während die Herstellung von elektromedizinischen Geräten und Instrumenten sehr stark großbetrieblich ausgerichtet ist: die durchschnittliche Betriebsgröße liegt bei 180 Beschäftigten.

Während in den kleinbetrieblich strukturierten, stärker personenbezogenen und weniger im internationalen Wettbewerb stehenden Teilbranchen (Herstellung von orthopädischen Vorrichtungen, Zahntechnische Laboratorien) die Zahl der Betriebe im Trend deutlich zugenommen hat, ist in den beiden größeren, forschungsintensiven und stark internationalisierten Teilbranchen ein fortschreitender, deutlich überdurchschnittlicher Konzentrationsprozess zu beobachten, der

auch auf das Ergebnis für die Gesamtbranche durchschlägt: dort ist die Anzahl der Betriebe von 1995-2002 relativ stärker zurückgegangen als in der Industrie insgesamt. Massive Umstrukturierungsprozesse hat insbesondere die Herstellung von medizintechnischen Geräten durchlaufen. Dort ist die Anzahl der Betriebe von 1995 (671) bis 2002 (324) um mehr als die Hälfte geschrumpft, bei Elektromedizinischen Geräten und Instrumenten immerhin um rund ein Drittel. Erst 2001/2002 ist diese Entwicklung bei den Betriebszahlen wie auch bei den Beschäftigtenzahlen gebremst worden, anders als im Industriedurchschnitt.

4.4.3 Umsatzentwicklung und Exportquote

Im Jahr 2002 wurden mit der Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen (fachliche Betriebsteile) in Deutschland knapp 5,4 Mrd. € umgesetzt, darüber hinaus 1,8 Mrd. € mit augenoptischen Erzeugnissen, während Behindertenfahrzeuge mit lediglich 160 Mio. € kaum ins Gewicht fallen (Tabelle 4.10). In der Summe wurden damit rund 1 % des gesamten deutschen Inlandsumsatzes mit Industriewaren in diesem Jahr erzielt.

Bedingt durch die anhaltend schwache Binnennachfrage ist der **Inlandsumsatz** des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland im Betrachtungszeitraum je nach Erhebungstatbestand lediglich zwischen 1 % (fachliche Betriebsteile) und 1,2 % (Betriebe) pro Jahr gestiegen. Für die Herstellung von medizinischen und orthopädischen Geräten insgesamt verlief die Entwicklung nur unwesentlich günstiger (1,3 bzw. 1,9 %), im strukturell kaum bedeutenden Bereich der Behindertenfahrzeuge sogar deutlich negativ.

Für die einzelnen Teilbranchen der Herstellung von medizinischen Geräten und orthopädischen Vorrichtungen stellt sich die Entwicklung auf Betriebsebene jedoch sehr unterschiedlich dar (Tabelle 4.12):

- Die Hersteller von orthopädischen Vorrichtungen sowie Zahntechnische Laboratorien konnten trotz aller Sparappelle und Reformbestrebungen im deutschen Gesundheitswesen von der demographischen Entwicklung und zunehmenden Ansprüchen der Bevölkerung profitieren und überdurchschnittlich starke Umsatzzuwächse erzielen. Allerdings entfallen auf diese Teilsegmente lediglich jeweils 13-14 % des gesamten Inlandsumsatzes der Branche im Jahr 2002. Gegen den allgemeinen Trend waren die Wachstumserwartungen für den Binnenmarkt in diesen Segmenten vorwiegend positiv, was sich auch anhand der oben beschriebenen wachsenden Anzahl von Betrieben festmachen lässt.
- Rund ein Viertel des Inlandsumsatzes des Jahres 2002 entfiel auf Betriebe zur Herstellung von elektromedizinischen Geräten und Instrumenten. Auch diese Sparte konnte im Vergleich zur Verarbeitenden Industrie mit 2,3 % überdurchschnittlich hohe Wachstumsraten im Betrachtungszeitraum erzielen.
- Demgegenüber hat sich die gewichtigste Teilbranche, die Herstellung von medizintechnischen Geräten im Inland am schwächsten entwickelt: Die dort erzielten Umsätze sind seit Mitte der 90er Jahre tendenziell rückläufig, wodurch viele, stark auf die Binnennachfrage ausgerichtete, oftmals als Zulieferer für Großunternehmen agierende, kleinere Betriebe dem zunehmenden Preis- und Wettbewerbsdruck nicht mehr standhalten konnten und vom Markt verdrängt worden sind (s.o.).

Denn bedingt durch unzureichende oder vergleichsweise schwächere Wachstumsmöglichkeiten im Inland suchen deutsche Anbieter von Industriewaren ihre Märkte immer stärker im Ausland. Unterstützend wirkte dabei im Betrachtungszeitraum der im Vergleich zum Dollar relativ schwache Euro. Entsprechend haben sich die Auslandsumsätze deutscher Industriewarenproduzenten mit jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten von über 7 % deutlich dynamischer entwickelt als ihr Inlandsabsatz (rund 1 %) (Tabelle 4.10 bzw. Tabelle 4.12). Für die deutsche Medizintechnik-Industrie gilt dies sogar in herausragendem Maße: Rund 82 % des gesamten Umsatzzuwachses der Branche zwischen 1995 und 2002 wurde im Ausland erzielt, bei Verarbeiteten Industriewaren insgesamt waren es rund drei Viertel.

Vor allem für die Hersteller von forschungsintensiven medizintechnischen Geräten war die stärkere Auslandsorientierung oftmals eine Überlebensfrage. Demzufolge sind dort die Auslandsumsätze um rund 15 % p.a. gestiegen, so dass der Rückgang der Inlandsumsätze mehr als kompensiert werden konnte: der Gesamtumsatz legte im Jahresdurchschnitt um gut 5 % zu. Infolgedessen wird dort mittlerweile (2002) eine Exportquote (der Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz) von rund 55 % erzielt, gegenüber erst 30 % im Jahr 1995. Diese Durchschnittsberechnung darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass viele, insbesondere kleinere Betriebe dabei auf der Strecke geblieben sind.

Im Bereich der ebenfalls besonders forschungsintensiven elektromedizinischen Geräte und Instrumente, der sehr stark von wenigen multinational agierenden Großunternehmen geprägt ist (s. u.), werden sogar fast zwei Drittel des Gesamtumsatzes im Ausland erzielt. Dort spielt der Weltmarkt schon seit langem eine dominierende Rolle als Impulsgeber für Wachstum und Innovationen im Inland: die Exportquote lag schon Mitte der 90er Jahre bei rund 60 % und war damit mehr als doppelt so hoch wie im damaligen Industriedurchschnitt.

Tabelle 4.12: *Inlands-, Auslandsumsatz und Exportquote von Betrieben zur Herstellung medizinischer Geräte und orthopädischer Vorrichtungen in Deutschland nach Untergruppen 1995-2002**

WZ Nr.	Bezeichnung	Inlandsumsatz		Auslandsumsatz		Exportquote**	
		2002 Mio €	95-02 j.d. Veränd. in %	2002 Mio €	95-02 j.d. Veränd. in %	1995 in %	2002 in %
33.10	H. v. medizin. Geräten und orthopäd. Vorrichtungen	6.083	1,9	6.856	10,8	38,6	53,0
	darunter	Anteil in %	j.d. Veränd. in %	Anteil in %	j.d. Veränd. in %	1995	2002
33.10.1	H. v. elektromedizinischen Geräten u. Instrumenten	24,7	2,3	41,6	6,2	59,3	65,5
33.10.2	H. v. medizintechn. Geräten	48,2	-1,3	51,9	14,8	29,7	54,8
33.10.3	H. v. orthopäd. Vorrichtungen	13,3	6,7	5,3	18,4	17,7	30,8
33.10.4	Zahn technische Laboratorien	13,8	26,3	1,2	33,1	6,5	9,1
Nachr.:	Verarbeitendes Gewerbe	-	1,2	-	7,6	28,8	38,3

*Werte für 1995 und 1996 auf Grundlage der HWZ geschätzt.

**Auslandsumsatz in % des Gesamtumsatzes.

Quelle: DIW; Stat. Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 4.1.1 - Berechnungen des NIW.

Demgegenüber fallen die Exportquoten bei orthopädischen Vorrichtungen (31 %) und insbesondere Zahntechnischen Laboratorien (9 %), deren Produkte vielfach in Kombination mit personengebundenen Dienstleistungen angeboten werden, deutlich niedriger aus als im Industriedurchschnitt (gut 38 %). Aber selbst in diesen Teilbranchen, die ja im Inland noch eine überdurchschnittlich günstige Umsatzentwicklung realisieren konnten, sind die Auslandsumsätze im Betrachtungszeitraum, wenn auch von niedrigem Niveau aus, überdurchschnittlich gewachsen.

Je nach Branchensegment ist der Internationalisierungsgrad der deutschen medizintechnischen Betriebe also sehr unterschiedlich. Während beispielsweise in manchen Teilbranchen (etwa bei chirurgischen und zahnmedizinischen Instrumenten) bedingt durch die Vielfalt und hohe Spezifität der Produkte noch immer ein breites Spektrum kleinerer Unternehmen markante Positionen auf Nischenmärkten besetzt, werden andere besonders forschungsintensive Sparten wie z. B. elektromedizinische Großgeräte, speziell bildgebende Verfahren, von einigen wenigen multinationalen Unternehmen beherrscht.¹⁶ Dabei sind die Produktparten vielfach auf die weltweiten Standorte aufgeteilt: so liegen z. B. die Hauptstandorte von SIEMENS MEDICAL SOLUTIONS in Deutschland und den USA. Dort wird das jeweilige Produkt für den Weltmarkt produziert, in diesem Fall heißt dies Ultraschallgeräte und -systeme in den USA, CT-Geräte in Deutschland (vgl. IKB 2002).

4.4.4 Betriebs- und Unternehmensgrößenstrukturen

Das Nebeneinander von kleinen und mittleren Betrieben und multinational agierenden Großunternehmen innerhalb des sehr heterogenen Spektrums der Medizintechnik in Deutschland wird anhand der Betrachtung von Betriebs- und Unternehmensgrößenstrukturen deutlich.

So sind kleine und mittlere Betriebe (hier bis unter 200 Beschäftigte einschließlich Industrielle Kleinbetriebe) in der Medizintechnik sowohl gemessen an der Anzahl der Betriebe mit 97 % (gegenüber 94 %) als auch insbesondere anhand der dortigen Beschäftigung (55 % gegenüber 40 %) strukturell deutlich stärker vertreten als in der Industrie insgesamt (vgl. Tabelle 4.13). Entsprechend fällt die durchschnittliche Beschäftigtenzahl pro Betrieb mit 47 Personen in der Medizintechnik deutlich niedriger aus als im Durchschnitt (62 Personen). Lediglich 23 der insgesamt knapp 2000 Betriebe zählen zur Klasse der Großbetriebe mit 500 und mehr Beschäftigten; dort sind rund ein Drittel der Gesamtbeschäftigten der Medizintechnik-Industrie in Deutschland tätig (im Industriedurchschnitt sind es 40 %).

Auch auf der Ebene von Unternehmen – ab 20 Beschäftigten – fällt das hohe Gewicht von klein- und mittelständischen Einzelunternehmen in der Medizintechnik ins Auge: im Jahr 2001 gehörten fast 70 % der Unternehmen in die kleinste Größenklasse (20 bis 49 Beschäftigte) und erwirtschafteten knapp 15 % des Gesamtumsatzes der Branche. Hier findet sich der größte der Teil Hersteller von orthopädischen Vorrichtungen sowie der Zahntechnischen Laboratorien wieder. Im Industriedurchschnitt fallen Unternehmen dieser Größe (mit 45 % der Unternehmen und lediglich 5 % des Umsatzes) deutlich weniger ins Gewicht. Dagegen sind mittlere Unternehmen (hier: 50 bis unter 500 Beschäftigte) sowie Großunternehmen (mit 500 und mehr Beschäftigten) strukturell

¹⁶ Das gleiche gilt auch für Blutbestimmungs- und andere diagnostische Reagenzien, die als Teile der Chemie in der hier betrachteten Medizintechnik-Industrie im engeren Sinne unberücksichtigt bleiben.

deutlich unterrepräsentiert und auf wenige Teilsegmente (v.a. Elektromedizinische Großgeräte) konzentriert.

Tabelle 4.13: Betriebs- und Unternehmensgrößenstrukturen in der deutschen Medizintechnik-Industrie

Betriebe* und Beschäftigte 2002	H. v. medizin. Geräten u.orthopäd. Vorrichtungen (WZ 33.10).		Verarbeitendes Gewerbe	
	Betriebe	Beschäftigte	Betriebe	Beschäftigte
	Strukturanteile in %		Strukturanteile in %	
<i>industrielle Kleinbetriebe bis 19 Beschäftigte</i>	44,1	6,0	53,5	4,9
bis 19 Beschäftigte insg.	6,4	1,6	5,6	0,9
20 - 99 Beschäftigte	50,4	7,6	59,1	5,8
100 - 199 Beschäftigte	42,7	35,6	28,8	21,0
200 - 499 Beschäftigte	3,8	11,4	6,2	13,9
500 und mehr Beschäftigte	1,9	12,5	4,1	19,9
Alle Betriebe	1,2	32,8	1,8	39,4
Alle Betriebe	100	100	100	100

Unternehmen** und Umsatz 2001	H. v. medizin. Geräten u.orthopäd. Vorrichtungen (WZ 33.10).		Verarbeitendes Gewerbe	
	Unternehmen	Umsatz	Unternehmen	Umsatz
	Strukturanteile in %		Strukturanteile in %	
20 - 49 Beschäftigte	68,9	13,8	44,9	5,1
50 - 99 Beschäftigte	17,1	9,8	24,9	6,9
100 - 249 Beschäftigte	9,3	15,8	18,6	13,3
250 - 499 Beschäftigte	2,6	15,5	6,6	12,3
500 - 999 Beschäftigte	2,1	45,1	5,1	62,3
Alle Unternehmen	100	100	100	100

*Betriebe von Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten und industrielle Kleinbetriebe bis 19 Beschäftigte.

**Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten. Vergleichbare Werte für industrielle Kleinbetriebe sowie Betriebe bis 19 Beschäftigte liegen nicht vor.

Quelle: Stat. Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 4.1.2 (Betriebe) und Reihe 4.3 (Unternehmen). - Berechnungen des NIW.

4.4.5 Die Medizintechnik-Industrie im internationalen Vergleich

Die Datenlage für international vergleichbare Strukturdaten anderer Länder ist ungleich schwieriger.

Andere Analysen (EUCOMED, BFAI, ABI) kommen zu dem Ergebnis, dass sich die Strukturen weltweit kaum voneinander unterscheiden: Die meisten kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) der Medizintechnik-Industrie bedienen einen regionalen Markt mit spezialisierten Produkten, die bedarfsgerecht auf die Anforderungen von Patienten bzw. Kunden zugeschnitten sind. Diese Kombination aus Produkten und Dienstleistungen ist nur begrenzt international transferierbar. Um aufwendige F&E in der Produktentwicklung zu finanzieren sind Skalenerlöse aus einem erweiterten Absatzmarkt erforderlich. In diesem Zusammenhang findet seit einigen Jahren ein weltweiter Konsolidierungsprozess innerhalb der Medizintechnik-Industrie statt, der, ähnlich wie in der Pharmazeutischen Industrie, durch zunehmende Fusionen und in der Folge einer abnehmenden Zahl von Anbietern geprägt ist, insbesondere auf dem Markt für F&E-intensive elektromedizinische Geräte (vgl. IKB 2002).

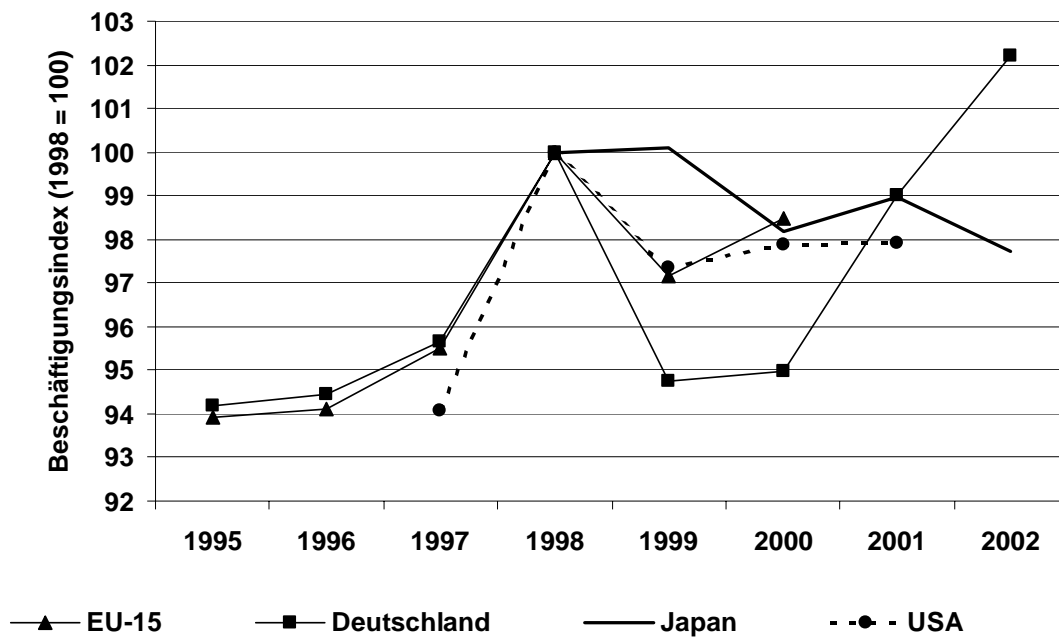
Die internationale Angleichung von Standards bei Medizintechnik-Produkten sowie Bedingungen des jeweiligen nationalen Marktzugangs und des Gesundheitssystems sind daher für die Produzenten ausschlaggebende Faktoren für mögliche Entwicklungspotentiale. Dieses gilt besonders für kleine Anbieter neuer Technologien und Produkte, die in kleineren Ländern auf einen begrenzten Inlandsmarkt treffen bzw. die auf die Empfänglichkeit der Gesundheitsdienstleister für neue Produkte und die Finanzierung durch das Gesundheitssystem angewiesen sind. Für technologische Pioniere in der Medizintechnik ist gerade die Akzeptanz auf dem Inlandsmarkt für die wirtschaftliche Überlebensfähigkeit von besonderer Bedeutung (vgl. EUCOMED 2003, BFAI 2003).

Während also die meisten KMU mit einem schmalen Produktspektrum überwiegend für den nationalen Markt produzieren oder Nischenmärkte bedienen, gibt es weltweit nur wenige global agierende Hersteller mit einem breiten Produktspektrum und meist sehr F&E-aufwendigen Gütern, die in vielen nationalen Märkten eingesetzt werden. Hierzu gehören traditionell Unternehmen aus den USA, Japan, Deutschland, Frankreich, der Schweiz und den Niederlanden. In den letzten Jahren sind dieses aber auch Hersteller mit Sitz in Schweden, Dänemark und vor allem Irland, die sich ebenfalls stärker im internationalen Wettbewerb positionieren (vgl. 4.3.3.3). Die jeweilige Abhängigkeit von den Ausfuhren zeigt sich dabei an den unterschiedlichen Exportquoten in den einzelnen Ländern. Von den großen Produzentenländern erreicht Deutschland mit rund 55 % den größten Wert, USA (26 %) und Japan (22 %) liegen noch weit darunter. Naturgemäß sind diese Anteile in den Ländern größer, in denen multinational agierende Unternehmen auf einen begrenzten Inlandsmarkt treffen: Niederlande, Dänemark, Schweden und Irland haben weitaus höhere Exportquoten (EUCOMED 2003, BFAI 2003).

Beschäftigungsentwicklung

Das Jahr 1998 war sowohl in der Medizintechnik-Industrie als auch im Verarbeitenden Gewerbe hinsichtlich der Beschäftigung für die meisten Nationen ein konjunktureller Höhepunkt. In den folgenden Jahren konnten nur wenige Länder das Beschäftigungsniveau von 1998 halten. Erst im Jahr 2002 übersteigt Deutschland die Beschäftigtenzahl von 1998 wieder (vgl. Abbildung 4.12).

Abbildung 4.12: Entwicklung der Beschäftigung in der Medizintechnik-Industrie 1995 bis 2002 in ausgewählten Ländern



Beschäftigte in Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten, für Japan mit 4 und mehr Beschäftigten

Quelle: Eurostat – NewCronos, USCB, METI. Berechnungen des NIW, eigene Darstellung.

In Japan ist analog zum Rückgang der Produktion von 2001 auf 2002 auch der Beschäftigungsstand zurückgegangen, insgesamt zwischen 1998 und 2002 sogar um 2 %. Deutschland (2,6 % zwischen 1995 und 2002) und die USA (1 % zwischen 1997 und 2001) können in der Medizintechnik-Industrie hingegen jeweils höhere Wachstumsraten verzeichnen als im Industriedurchschnitt. Dies trifft auch auf den gesamten EU-Raum zu. Irland nimmt eine Sonderrolle ein. Durch den wirtschaftlichen „take-off“ in den 90er Jahren konnte das Land die größten Wachstumsraten innerhalb der EU erzielen. Die Beschäftigung nahm dort in der Medizintechnik-Industrie jahresdurchschnittlich zwischen 1995 und 2000 um 11 % zu, analog zu den hohen Wachstumsraten in der Produktion (vgl. Kap. 4.2.2). Der Anteil der Beschäftigten in der Medizintechnik-Industrie an der gesamten Industriebeschäftigung lag in Irland im Jahr 2000 über 5 %, ein Wert, den kein anderes Land in Europa erreicht.

In den USA ist der Anteil der Beschäftigung der Medizintechnik-Industrie an den Industriebeschäftigten insgesamt mit 2,5 % (2001) höher als im Durchschnitt der EU (knapp 1 %). Die größten Zuwachsraten verzeichnen die Diagnostika-Industrie, Medizinische (Chirurgische) Instrumente und Bedarfsartikel sowie zahnärztliche Laboratorien (vgl. Tabelle 4.14).

Tabelle 4.14: Beschäftigungsentwicklung der Medizintechnik-Industrie in den USA 1997 bis 2001 nach Teilbranchen

Branche	1997		2001		Jahresdurchschnittliche Veränderung 1997-2001 in %
	Beschäftigte	Anteil in %	Beschäftigte	Anteil in %	
Diagnostics	38.485	10,1	40.960	10,3	1,6
Electromedical and electrotherapeutical Equipment	55.044	14,4	54.972	13,8	0,0
Irradiation apparatus	13.547	3,5	12.952	3,3	-1,1
Surgical and medical Instruments	105.016	27,5	102.273	25,7	-0,7
Surgical appliances and supplies	85.646	22,4	96.914	24,4	3,1
Ophthalmic Goods	25.274	6,6	23.766	6,0	-1,5
Dental Equipment and Supplies	17.806	4,7	17.734	4,5	-0,1
Dental Laboratories	41.154	10,8	47.968	12,1	3,9
Medizintechnik-Industrie insgesamt	381.972	100,0	397.539	100,0	1,0
Verarbeitendes Gewerbe	16.805.127		15.879.477		-1,4
Anteil der Medizintechnik-Industrie am Verarbeitenden Gewerbe	2,3		2,5		

Quelle: USBC. Berechnungen des NIW

In Verbindung mit den Produktionswerten der Teilbranchen zeigt sich, dass die Augenoptische und Zahntechnische Industrie – gemessen an ihren jeweiligen Anteilen bei Beschäftigung und Produktion – sehr personalintensiv ist (vgl. Tabelle 4.3 und Tabelle 4.14). Bei Chirurgischen und medizinischen Instrumenten, Röntgen- und Strahlentherapiegeräten sowie Elektromedizinischen und elektrotherapeutischen Ausrüstungen sind bei größerer Ausweitung der Produktion die Beschäftigungszahlen gleich geblieben bzw. zurück gegangen. Dies ist vergleichbar mit der Situation in Deutschland (vgl. Kap. 4.4.2). Hier kommt der zunehmende internationale Wettbewerb bei Elektromedizinischen Geräten allgemein zum Ausdruck (vgl. Kap. 4.3.3) mit der Notwendigkeit, durch Produktivitätszuwächse die Kostenposition zu verbessern. Die Augenoptische und Zahntechnische Industrie hingegen ist aufgrund ihres Produktangebots weniger dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt, steigende Beschäftigungszahlen spiegeln vielmehr eine steigende Nachfrage nach diesen Produkten auf dem Inlandsmarkt wieder (vgl. Kap. 11.4.2 und 12.4.1.).

Ähnliche Tendenzen zeigen sich in der Beschäftigungsstruktur in der japanischen Medizintechnik-Industrie (vgl. Tabelle 4.15).

Tabelle 4.15: Beschäftigungsentwicklung der Medizintechnik-Industrie in Japan 1998 bis 2002 nach Teilbranchen

Branche	1998		2002		Jahresdurchschnittliche Veränderung 1997-2001 in %
	Beschäftigte	Anteil in %	Beschäftigte	Anteil in %	
X-ray equipment	6.656	10,3	4.506	7,1	-9,3
Medical instruments electronic equipment	4.989	7,7	5.580	8,8	2,8
Medical measuring instruments	2.227	3,4	3.928	6,2	15,2
Medical instruments and apparatus	25.631	39,6	24.073	38,1	-1,6
Dental instruments and apparatus	3.463	5,4	3.553	5,6	0,6
Medical supplies	4.979	7,7	5.667	9,0	3,3
Ophthalmic Goods	4.034	6,2	4.127	6,5	0,6
Dental materials	12.748	19,7	11.820	18,7	-1,9
Medizintechnik-Industrie insgesamt	64.727	100,0	63.254	100,0	-0,6
Verarbeitendes Gewerbe	9.837.464		8.323.589		-4,1
Anteil der Medizintechnik-Industrie am Verarbeitenden Gewerbe	0,7		0,8		

Quelle: METI. Berechnungen des NIW

Dabei hat die Beschäftigung in der Medizintechnik-Industrie in Japan zwischen 1998 und 2002 abgenommen, jedoch nicht in dem Ausmaß wie im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt. Dort, wo Japan auch auf internationalem Parkett Wettbewerbsvorteile besitzt, bei elektromedizinischen Diagnosegeräten (außerhalb der Röntgentechnologie) und Messsystemen, konnten sich Produktionszuwächse, insbesondere auch durch steigende Exporte getrieben, in enormen Beschäftigungszuwächsen niederschlagen.

4.4.6 Zusammenfassung

Die Medizintechnik-Industrie ist, gemessen an der Zahl der Unternehmen, an den Umsätzen sowie an den Beschäftigten, quantitativ eine kleine Branche innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes, die sich jedoch äußerst dynamisch entwickelt hat. Im Gegensatz zum Verarbeitenden Gewerbe insgesamt, in dem die Beschäftigung zwischen 1995 und 2002 rückläufig war, wurde in der Medizintechnik-Industrie Beschäftigung aufgebaut. Dieses ist in erster Linie auf zunehmende Geschäfte im Ausland zurückzuführen, die Umsätze aus Exporten sind um über 11 % gestiegen, wogegen das Wachstum der Inlandsumsätze mit 1,3 % ähnlich verhalten gestiegen ist wie im Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes. Für die Medizintechnik-Branche bedeutet das im Jahr 2002, dass sie mehr als die Hälfte ihrer Umsätze im Ausland erzielt, gegenüber 40 %, die das Verarbeitende Gewerbe insgesamt im Ausland umsetzt.

Die hier auf institutioneller Betrachtungsebene nach

- Herstellern von elektromedizinischen Geräten,
- Herstellern medizintechnischer Geräte,
- Herstellern von orthopädischen Vorrichtungen,
- Zahntechnischen Laboratorien sowie
- Herstellern augenoptischer Erzeugnisse und
- Herstellern von Behindertenfahrzeugen

differenzierbare Medizintechnik-Industrie weist sehr heterogene Strukturen auf.

Bei Herstellern von elektromedizinischen Geräten sowie Hersteller medizintechnischer Geräte handelt es sich vor allem um Produzenten von Investitions- und Gebrauchsgütern in der Medizin, die vielfach hochspezialisiert sind und enorm forschungsaufwendig produzieren. Auch Hersteller von Implantaten gehören dazu. Diese Anbieter, insbesondere Anbieter von medizintechnischen Großgeräten, agieren weltweit.

Hersteller von orthopädischen Vorrichtungen und Zahntechnische Laboratorien, z. T. aber auch Hersteller augenoptischer Erzeugnisse und Hersteller von Behindertenfahrzeugen sind in großer Zahl Anbieter von Produkten, die auf die Anforderungen von Patienten bzw. Kunden zugeschnitten sind, also bedarfsgerechte, zum großen Teil auch manufaktorisches hergestellte Produkte für den Endverbraucher. Diese Anbieter agieren eher regional denn international.

Dieses wird deutlich in den unterschiedlichen Exportquoten der Teilbranchen. Lediglich Hersteller elektromedizinischer und medizintechnischer Geräte erzielen Auslandsumsätze von über 50 % der gesamten Umsätze, alle anderen Teilbranchen bleiben darunter, Zahntechnische Laboratorien mit einer Exportquote von 9 % bleiben sogar weit darunter. Doch auch diese Teilbranchen konnten ihre Auslandserlöse steigern, mehr noch als die ohnehin international ausgerichteten Produzenten elektromedizinischer und medizintechnischer Geräte. Dies ist nicht allein auf standardisierte Produkte (bspw. Gehhilfen, Brillengläser, Behindertenfahrzeuge) zurückzuführen, es kommt hier auch zum Warenaustausch individueller Anfertigungen, gerade im grenznahen Bereich. Hier können deutsche Anbieter in erster Linie durch Qualität und Service bestehen, denn umgekehrt werden individuelle Anfertigungen im Ausland insbesondere aus Kostengründen durchgeführt, wie es bspw. beim Zahnersatz der Fall ist.

Die Medizintechnik-Industrie ist mit durchschnittlich 78 Beschäftigten pro Betrieb wesentlich kleinbetrieblicher strukturiert als die deutsche Industrie im Durchschnitt (130 Beschäftigte pro Betrieb): Eine Vielzahl der kleinen Betriebe sind zahntechnische und orthopädietechnische Betriebe mit einem eher regionalen Absatzmarkt. Die Zahl der Betriebe und die Beschäftigtenzahl sind in diesen Teilbranchen auch weitaus stärker gestiegen als im Durchschnitt der Medizintechnik-Industrie. Diese personalintensiven Teilbranchen haben trotz starker Einschnidungen im Leistungskatalog der gesetzlichen Kostenträger eine wachsende Nachfrage, die sich nicht zuletzt auch durch den Wandel in der Altersstruktur der Bevölkerung erklären lässt (vgl. Kap. 11.4 und 12.3).

Eine ganz andere Entwicklung haben Hersteller elektromedizinischer und medizintechnischer Geräte im betrachteten Zeitraum durchlaufen. Sowohl die Zahl der Betriebe als auch die Zahl der Beschäftigten ist weit über dem Durchschnitt der gesamten Industrie zurückgegangen. Hier findet innerhalb der Medizintechnik-Industrie ein Konsolidierungsprozess auf internationalem Parkett

statt, der durch zunehmende Fusionen und in der Folge einer abnehmenden Zahl von Anbietern geprägt ist (vgl. IKB 2002).

Gleiches macht sich auch in den Beschäftigungszahlen der USA und Japans in der betreffenden Teilbranche bemerkbar. Hersteller von Röntgen- und Strahlentherapiegeräten in diesen Ländern mussten in der Vergangenheit Beschäftigung abbauen. Bei Herstellern elektromedizinischer und elektrotherapeutischer Geräte in den USA hat sich die Beschäftigungszahl zwischen 1997 und 2001 nicht verändert, im Durchschnitt der medizintechnischen Industrie ist sie aber um jährlich 1 % gewachsen. Japan konnte aber gerade bei elektromedizinischen Geräten Beschäftigungszuwächse verzeichnen, was vor allem auch auf den verstärkten Auslandsabsatz zurückzuführen ist.

Die Struktur der medizintechnischen Industrie ist in Deutschland, Japan und den USA insgesamt betrachtet dennoch sehr ähnlich:

- Weltweit gibt es nur wenige global agierende Hersteller mit einem breiten Produktspektrum, vornehmlich komplexe elektromedizinische Systeme mit meist sehr F&E-aufwendigen Gütern. Bei diesen Unternehmen kommt der zunehmende internationale Wettbewerb zum Ausdruck mit der Notwendigkeit, durch Produktivitätszuwächse die Kostenposition zu verbessern.
- Der überwiegende Teil kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) in der Medizintechnik-Industrie dieser Länder bedienen in erster Linie einen regionalen Markt mit spezialisierten Produkten, die auf die Anforderungen von Patienten bzw. Kunden zugeschnitten sind.
- Kleine Unternehmen, die neue Technologien und Produkte anbieten, haben meist ein schmales Produktspektrum und produzieren überwiegend für den nationalen Markt oder agieren vornehmlich auf Nischenmärkte. Sie sind abhängig von den jeweiligen Bedingungen des nationalen Marktzugangs und des Gesundheitssystems. Ausschlaggebende Faktoren für die Entwicklungspotentiale dieser Produzenten sind daher die Empfänglichkeit der Gesundheitsdienstleister für neue Produkte und die Finanzierung durch das Gesundheitssystem ebenso wie die internationale Angleichung von Standards bei Medizintechnik-Produkten. Für technologische Pioniere in der Medizintechnik ist daher gerade die Akzeptanz auf dem Inlandsmarkt und die Implementation von Innovationen in der Anwendung für die wirtschaftliche Überlebensfähigkeit in dem Land von besonderer Bedeutung (vgl. Kap. 9.4).

4.5 *Forschung und Entwicklung in der Medizintechnik-Industrie*

Es ist unbestritten, dass die originären Stärken der deutschen Wirtschaft im hohen Bildungsstand der Arbeitskräfte, im Leistungsstand der wissenschaftlichen Forschung und in den eigenen Anstrengungen der Wirtschaft in Forschung und experimenteller Entwicklung (F&E) begründet sind. Etwas anderes von vergleichbarem Gewicht kann Deutschland im internationalen Wettbewerb nicht in die Waagschale werfen: Die Innovationsfähigkeit der deutschen Wirtschaft entscheidet letztlich über ihre internationale Wettbewerbsposition sowie über Wohlstand und Beschäftigung in Deutschland. Innovationsfähigkeit drückt sich aus in permanenten technologischen Erfindungen, Neu- und Weiterentwicklungen von Produkten sowie im Einsatz von neuen, wirtschaftlicheren Produktionsverfahren sowie in der Gründung von neuen Unternehmen. Von zentraler Bedeutung für die Anforderungen an das Qualifikationsniveau der Erwerbstätigen in einer Branche sind die für Forschung und Technologie eingesetzten (Human-)Ressourcen.

Der Einsatz von F&E sowie von Spitzenqualifikationen ist in forschungsintensiven Industrien wie der medizintechnischen der unternehmerische Aktionsparameter schlechthin. Denn die Erfahrung, die mit eigener F&E gemacht wird, ist eine wichtige Basis für die Adoption externen Wissens - sei es von Kooperationspartnern aus der Wirtschaft oder von wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen. Der Zugang zur Wissenschaft und zum Technologietransfer fällt schwer, wenn man nicht gleichsam ‚auf Augenhöhe‘ mit den potenziellen Kooperationspartnern arbeiten kann. F&E-Aktivitäten versetzen die Unternehmen in die Lage, anderswo entwickeltes Wissen als solches zu erkennen, zu verstehen und zu verwerten, künftige Entwicklungstrends zu antizipieren und selbst zu verfolgen. Sie erhöhen die ‚Absorptionsfähigkeit‘ der Unternehmen (vgl. COHEN, LEVINTAL 1990 sowie SCHMOCH et al. 2000).

Im Folgenden wird die F&E-Position der Medizintechnischen Industrie in Deutschland unter verschiedenen Gesichtspunkten unter die Lupe genommen: Neben dem Einsatz von Ressourcen für F&E stehen die Rolle von Klein- und Mittelunternehmen in der industriellen Forschung, die F&E-Verflechtung mit anderen Wirtschaftszweigen, die Bedeutung von F&E für die einzelnen Sparten der Medizintechnik, die Struktur der F&E-Aufwendungen und das F&E-Kooperationsverhalten sowie ein cursorischer internationaler Vergleich von F&E-Daten im Vordergrund. Die quantitative Analyse erhält dabei eine Ergänzung durch Aussagen und Erläuterungen von Gesprächspartnern aus der Medizintechnik-Industrie.

Zusätzlich wird nach verschiedenen Kriterien ein Blick auf die Qualifikationsanforderungen der Medizintechnik im Vergleich zu anderen Industrien geworfen. Gerade an dieser Nahtstelle zwischen Bildung und wissenschaftlicher Forschung auf der einen Seite sowie Forschung und Technologie im Unternehmenssektor auf der anderen Seite werden vielfach Spitzenqualifikationen benötigt.

Der Erfolg unternehmerischer F&E-Aktivitäten drückt sich vor allem auch in Patenten aus. Eine Analyse der Patentaktivitäten der Branche im internationalen Vergleich wird in Kapitel 8 durchgeführt.

4.5.1 Einsatz von Ressourcen für F&E

4.5.1.1 Abgrenzung und Daten

Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) in den Unternehmen sind essenzielle Teile des Innovationsprozesses. Sie sind beileibe nicht alles, jedoch der ‚harte Kern‘ von betrieblichen Aktivitäten, die auf einen nachhaltigen innovationsorientierten Strukturwandel zielen. Konstituierendes Element der Abgrenzung von F&E zu anderen Elementen des Innovationsprozesses ist die Entstehung und Verwendung neuen Wissens. Industrielle F&E ist nach international gebräuchlichen Definitionen (dem ‚Frascati Manual‘ der OECD) charakterisiert als ‚systematische, schöpferische Arbeit zur Erweiterung des vorhandenen Wissens‘. Nach der Anwendungsnähe von F&E wird unterschieden zwischen Grundlagenforschung (‚Gewinnung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse‘ mit mittel- bis langfristigem Ziel), zielgerichteter angewandter Forschung zur Gewinnung neuer technischer und naturwissenschaftlicher Erkenntnisse sowie experimenteller

Entwicklung („Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse“ für neue oder wesentlich verbesserte Produkte, Prozesse, Systeme, Dienstleistungen usw.).¹⁷

Einige Aktivitäten, die zu den Fertigkeiten und Kompetenzen im Unternehmen beitragen, werden durch F&E jedoch nicht erfasst. F&E macht in der Industrie den Kristallisationskern und den größten Posten, insgesamt jedoch nur einen Teil der gesamten Innovationsaktivitäten von Unternehmen aus. Im langfristigen Mittel wird in der deutschen Industrie etwa die Hälfte der gesamten Innovationsaufwendungen für F&E eingesetzt. Hinzu kommen über den gesamten Innovationsprozess betrachtet Aufwendungen für Konstruktion und Design, Versuchsproduktion, Anlageinvestitionen, Markttests, Patente und Lizenzen oder die Weiterbildung des Personals. Diese „umsetzungsorientierten“ Ausgaben sind jedoch meist sehr eng mit der F&E-Tätigkeit gekoppelt. F&E ist also die „Leitvariable“ für Innovationsaktivitäten, vor allem für die forschungsintensive Industrie.

- Von der amtlichen Statistik (Statistisches Bundesamt) werden Daten zu den F&E-Aktivitäten von Unternehmen erst seit 1999 erhoben, und zwar als Zusatzfrage im Rahmen der Kostenstrukturserhebung (KSE). Es liegen bislang nur wenige Erfahrungen vor, so dass von Seiten des Amtes erst für das Berichtsjahr 2002 eine Publikation der Ergebnisse in einer Fachserie vorgenommen wurde. Allerdings ist dabei ein sehr grobes Aggregationsniveau gewählt worden, das den Ausweis der Medizintechnik-Industrie nicht zulässt. Dies ist auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass F&E im Rahmen der KSE gleichsam „nebenbei“ und aus dem Sachzusammenhang der Kostenanalyse ermittelt wird, nicht jedoch im Rahmen einer Fachstatistik.

Tiefer gegliederte Daten werden jedoch bereits von Eurostat verwendet. Die hier cursorisch verwendeten internationalen Vergleichsdaten stammen aus Zusammenstellungen von Eurostat, die damit allerdings den von der OECD vorgegebenen einheitlichen internationalen Standard der F&E-Statistik aufgegeben hat.

- Fachlich ist die „Wissenschaftsstatistik gGmbH im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft“ (WSV) beauftragt, Unternehmensdaten zu F&E zu erfragen, zusammenzutragen und zu veröffentlichen. Die deutsche F&E-Statistik wird jeweils für ungerade Berichtsjahre auf der Basis einer Totalerhebung nach den international vereinbarten Frascati-Regeln erhoben. In diesem Sinne werden alle Unternehmen um Bereitstellung ihrer statistischen Angaben gebeten, bei denen erfahrungsgemäß F&E durchgeführt wird oder eine F&E-Aktivität anzunehmen ist. In den „Zwischenjahren“ wird das F&E-Verhalten durch eine Kurzerhebung bei größeren Unternehmenseinheiten fortgeschrieben. Strukturelle Analysen zum F&E-Verhalten auf Branchenebene lassen sich jedoch nur mit Daten aus der Totalerhebung anstellen.
- Die vom WSV für die Zwecke dieses Gutachtens erstellte Sonderauswertung liefert eine Querschnittsanalyse der F&E-Tätigkeit der Medizintechnikunternehmen im Jahre 2001 und

¹⁷ Vgl. für Deutschland die Erhebungsbögen der Wissenschaftsstatistik. Forschung und experimentelle Entwicklung sind von ihrer Art her sehr verschieden, in der Wirtschaft hat die experimentelle Entwicklung deutlich höheres Gewicht als Forschung. Umgangssprachlich haben sich jedoch die Ausdrücke „forschen“ bzw. „Forschung“ als Kurzform durchgesetzt. Sie werden hier ebenfalls als Synonym für den gesamten Komplex „Forschung und experimentelle Entwicklung“ verwendet.

hat die F&E-Verhaltensweisen der forschenden Unternehmen dieses Jahres bis zum Jahr 1995 zurückverfolgt.

- Parallel zur amtlichen Statistik läuft die deutsche Innovationserhebung (Mannheimer Innovationspanel (MIP)). Im Mittelpunkt dieser Stichprobenerhebung stehen Unternehmen, die im betreffenden Zeitraum eine Innovation eingeführt haben. Bedauerlicherweise ist die Fallzahl im Sektor Medizintechnik zu niedrig, um aus dieser Quelle zuverlässige Innovationsdaten (F&E, Produkt- und Prozessinnovationen, Effekte von Innovationen auf Umsatz und Kosten, Innovationsimpulse und -hemmnisse, Kooperationen bei Innovationsprojekten usw.) ermitteln zu können.

Generell ist festzuhalten, dass trotz formal gleicher Begrifflichkeit von ‚Forschung und experimenteller Entwicklung‘ die unterschiedlichen statistischen Erhebungen keineswegs zwingend zu den gleichen Ergebnissen führen müssen. Abgesehen von einer leicht divergierenden Umsetzung der Begrifflichkeit in den Fragebögen gibt es gelegentlich Unterschiede in der Zuordnung von Unternehmen zu Wirtschaftszweigen.

Kurz: Die WSV-Erhebung ist am etabliertesten, sie hat für die hier anstehende Untersuchung zudem den angemessenen Detaillierungsgrad und bietet damit auch die geeigneten Zugänge zu forschungs- und technologiespezifischen Fragestellungen. Alle medizintechnisch-spezifischen Daten stammen aus Sonderaufbereitungen des WSV. Sie sind in keiner allgemein zugänglichen Statistik zu finden.

Im Folgenden werden die F&E-Aktivitäten in der Medizintechnik im Vergleich zur Verarbeitenden Industrie sowie der Sparten untereinander betrachtet. Dabei wird auch auf die Querschnittsbedeutung der Medizintechnik eingegangen, die mit anderen Wirtschaftszweigen eng verflochten ist: Ihre F&E-Leistungen reichen einerseits auch in andere Branchen hinein, zum anderen erfolgt ein Teil der F&E für Medizinprodukte in anderen Wirtschaftszweigen.

4.5.1.2 F&E-Einsatz und -Intensität in der Medizintechnik im Überblick

Die F&E-Statistik liefert Daten, die - in Zusammenschau mit industriestatistischen Kennziffern - für Berechnungen der ‚F&E-Intensität‘ in der Medizintechnik Deutschlands zugrunde gelegt werden können. Für den Zeitraum 1995 bis 2001 stehen durchgängig tief disaggregierte Daten für Gesamtdeutschland in der WZ-Systematik jeweils für die ungeraden Jahre zur Verfügung. Die Daten werden vom WSV jedoch nicht nur nach ‚institutionellen‘ Kriterien (schwerpunktmäßige Zugehörigkeit der Unternehmen zu Wirtschaftszweigen) erhoben, sondern auch in ‚funktionaler Gliederung‘. Die F&E-Intensität in ‚funktionaler‘ Gliederung erfasst die F&E-Anstrengungen (bis 1999: interne Aufwendungen für angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung, seit 2001 interne Aufwendungen¹⁸) nach den Erzeugnisbereichen, für die in den Unternehmen tatsächlich F&E durchgeführt wurde, und nicht nach der (rechnerischen) Zugehörigkeit der Unternehmen zu

¹⁸ Die F&E-Erhebung unterscheidet die Grundlagenforschung, die in erster Linie zur Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse betrieben wird, von angewandter Forschung und experimenteller Entwicklung, die sich auf neue oder verbesserte Produkte bzw. Verfahren richtet. Im Unternehmenssektor insgesamt entfielen in den letzten zwanzig Jahren stabil rund 5 % der internen F&E-Aufwendungen auf Grundlagenforschung. Die angewandte F&E ist also das eigentliche Aktionsfeld der Unternehmen (vgl. WSV 2001). In der neuesten Erhebung wird für Berichtsjahr 2001 der Bereich außerhalb der Grundlagenforschung erstmals differenziert: 51 % werden in der Wirtschaft für angewandte Forschung und 44 % für experimentelle Entwicklung ausgegeben.

Wirtschaftszweigen. Ein Teil der Zuordnungsprobleme von Unternehmen zu Wirtschaftszweigen kann damit sicher ausgeschaltet werden. Eine Kombination von institutioneller und funktionaler Auswertung erlaubt zusätzlich Aussagen darüber, in welchem Umfang die Unternehmen in ihren angestammten Erzeugnisbereichen F&E betreiben bzw. entweder in ‚branchenfremde‘, neue Bereiche vordringen oder noch in Sparten F&E-tätig sind, die früher den Schwerpunkt des Unternehmens gebildet haben. Die funktionale Gliederung ist mit der Erhebung 2001 deutlich differenziert worden (Tabelle 4.16). Der damit erzielte Informationsgewinn hält sich für den Bereich der Medizintechnik in Grenzen. Denn während bis 1999 ‚Medizinische Geräte‘ einschließlich Augenoptik ausgewiesen wurden, wird nun die Medizintechnik (in der Abgrenzung der WZ 93) separat dargestellt, während die Augenoptik in der Optik insgesamt aufgeht. Zudem wird die Differenzierung mit einem Bruch in der Zeitreihe erkaufte.

Im Jahre 2001 wurden in Deutschland von Unternehmen gut 675 Mio. € zur F&E für medizintechnische Produkte ausgegeben (Ziel von F&E). Dies sind - bezogen auf den Wert der zum Absatz bestimmten Produktion von 9,95 Mrd. € - knapp 7 %; der F&E-Anteil am Produktionswert ist damit mehr als doppelt so hoch wie bei Industriewaren insgesamt (gut 3 %). F&E für medizintechnische Erzeugnisse ist zudem in den letzten Jahren deutlich intensiviert worden und beansprucht nunmehr 1,9 % aller internen unternehmerischen F&E-Aufwendungen in Deutschland.

Tabelle 4.16: *Angewandte interne F&E in Unternehmen 1995 bis 2001 in % des Wertes der zum Absatz bestimmten Produktion von medizintechnischen Gütern in Deutschland*

GP 95	Erzeugnisbereich	F&E-Intensität in %			
		1995	1997	1999	2001*
331	Medizintechnische Geräte, orthopädische Vorrichtungen				6,8
331, 33401	Medizintechnische Geräte und augenoptische Erzeugnisse	5,9	5,5	5,2	
	Verarbeitete Industriewaren (inkl. Bergbauliche Erzeugn.)	3,0	3,0	3,1	3,1

* interne F&E-Aufwendungen insgesamt, daher mit den Vorjahren nicht mehr 100 %-ig vergleichbar.

Quelle: Wissenschaftsstatistik, unveröffentlichte Sonderauswertungen für das NIW. - Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 4.3.1 (versch. Jgge.). - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Zwar gibt es wegen der in Tabelle 4.16 seit 2001 geänderten Systematik theoretisch die Möglichkeit, dass der kräftige Sprung von 1999 auf 2001 zu einem Teil auf die Abgrenzungsproblematik zurück zu führen sein könnte. Klarheit verschafft jedoch ein Blick auf die nach institutionellen Kriterien (Quelle für F&E) berechneten F&E-Anteile der Medizintechnikunternehmen am Umsatz bzw. des F&E-Personals (Vollzeit gerechnet) an den Beschäftigten: Auch danach wird klar, dass die F&E-Aufwendungen in der Medizintechnik von 1999 bis 2001 erheblich und deutlich oberhalb der Raten des Umsatzwachstums gestiegen sind. Insgesamt wurden in diesem Jahr 680 Mio. € von Medizintechnikunternehmen für F&E ausgegeben, davon 620 Mio. € im eigenen Unternehmen verwendet (interne F&E). Der Anteil der F&E-Gesamtaufwendungen am Umsatz liegt mit 8,2 % ebenfalls mehr als doppelt so hoch wie der Industriedurchschnitt (3,5 %).

Ein Großteil der F&E-Aufwendungen - mehr als die Hälfte (Tabelle 4.21) - basiert auf dem Einsatz von F&E-Personal im eigenen Unternehmen. Gut ausgebildetes ‚Humankapital‘ ist mehr noch als in den meisten anderen Branchen das Fundament der Innovationskraft in der Medizintechnik

(Kap. 4.5.2). In Medizintechnikunternehmen waren im Jahre 2001 insgesamt zwischen 6.200 und 6.300 Personen mit F&E-Aufgaben betraut (2,1 % des gesamten F&E-Personals der Unternehmen in Deutschland). Das sind - bezogen auf die Beschäftigten in Unternehmen der medizintechnischen Industrie mit 20 und mehr Beschäftigten - 8,1 % (Tabelle 4.17). In der deutschen Industrie insgesamt sind es im Schnitt 4,2 % gewesen, d. h. gemessen am F&E-Personaleinsatz öffnet sich die Schere zwischen der Medizintechnik und der Industrie nicht ganz so weit wie bei den Aufwendungen. Dennoch gilt es festzuhalten: Die Medizintechnik gehört in Deutschland mit einigem Abstand zu denjenigen Branchen, in denen der F&E-Bedarf außergewöhnlich hoch ist. Daraus kann man folgern, dass deren Position im (internationalen) Wettbewerb zum Großteil durch Innovationen und Technologie bestimmt wird. F&E-Aktivitäten - das war oben angedeutet worden - sind unter den Innovationsaufwendungen mit großem Abstand die gewichtigste Komponente unter den Innovationsaktivitäten der Unternehmen (ca. 60-65 %) ¹⁹. F&E macht also den ‚harten Kern‘ der Innovationsaufwendungen aus. Dies ist immer dort der Fall, wo der Innovationsprozess stark auf der Entstehung und Anwendung von neuem technologischen Wissen basiert. Wissenschaftsbasierung, Forschung und experimentelle Entwicklung sind die konstituierenden Elemente des Innovationswettbewerbs in der Medizintechnik - weit mehr als man dies in den meisten anderen Industrien findet.

Tabelle 4.17: F&E-Intensitäten der Unternehmen im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe 1995 bis 2001 nach der Wirtschaftsgliederung (WZ-93)

Wirtschaftszweiggliederung	F&E-Aufwendungen in % des Umsatzes*				F&E-Personal in % der Beschäftigten			
	1995	1997	1999	2001	1995	1997	1999	2001
33.1 H. v. Medizin. Geräten u. Orthopäd. Vorrichtungen	7,9	7,5	7,0	8,2	5,8	7,1	6,3	8,1
Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	3,2	3,2	3,5	3,5	3,9	4,1	4,2	4,2

* aus eigenen Erzeugnissen ohne Verbrauchsteuern.

Quellen: Wissenschaftsstatistik, unveröffentlichte Sonderauswertung für das NIW. - Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihen 4.1.1 und 4.3 (1995 bis 2001) sowie unveröffentlichte Unterlagen zu Umsätzen und Beschäftigten der Unternehmen. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Die Medizintechnik liegt in Deutschland in der ‚Hierarchie‘ der F&E-Intensitäten hinter Pharmazeutischen Erzeugnissen, Luft- und Raumfahrzeugen, nachrichtentechnischen Geräten und elektronischen Bauelementen und MSR-Technik (insbesondere industrielle Prozesssteuerung) mit Büromaschinen/EDV, Rundfunk- und Fernsehetechnik auf einer Höhe. Hinter der Medizintechnik rangieren Foto/Optik, Automobilhersteller und -zulieferer, Landmaschinenbau und einige Sparten der Chemischen Industrie (vgl. LEGLER et al 2003).

Was nicht für jede der hier aufgezählten forschungsintensiven Branchen gilt: In der Medizintechnik hat Forschung und Technologie in den letzten Jahren einen höheren Stellenwert erhalten (Tabelle 4.20). Signifikant scheint für den Moment wohl vor allem die rückläufige F&E-Intensität in vielen Bereichen der Chemischen Industrie (ohne Pharmazie) gesichert zu sein. Besonders stark ist die ‚traditionelle Elektrotechnik‘ in der Hierarchie der forschungsintensiven Industrien zurückgefallen.

¹⁹ Aktuelle Ergebnisse der MIP-Erhebung des ZEW für das Jahr 2002.

In der Medizintechnik ist hingegen das F&E-Personal zwischen 1997 und 2001 um 35 % (Verarbeitende Industrie im Schnitt: 3 %) aufgestockt und die internen F&E-Aufwendungen sind um 63 % (21 %) ausgeweitet worden.

4.5.1.3 F&E-Aktivitäten in der Medizintechnik nach Beschäftigungsgrößenklassen

Sowohl kleinen als auch großen Unternehmen ist im Innovationsprozess eine spezifische Rolle zugewiesen. Entsprechend nehmen sie in unterschiedlichem Umfang und vor allem mit unterschiedlicher Intensität - d. h. bezogen auf ihren Umsatz oder ihr Beschäftigungsvolumen insgesamt - F&E-Ressourcen bzw. F&E-Personal in Anspruch. Dies ist von Branche zu Branche sehr unterschiedlich. Typischerweise ist die F&E-Intensität der forschenden Unternehmen der Industrie durch einen U-förmigen Verlauf gekennzeichnet (Tabelle 4.18):

- Wenn innovative industrielle Kleinunternehmen forschen und entwickeln, dann tun sie dies meist besonders intensiv, sie werden oft erst im Zusammenhang mit einem Innovationsprojekt aus der Taufe gehoben. Bei den forschenden Unternehmen der Verarbeitenden Industrie lag der F&E-Anteil am Umsatz in der Größenklasse bis 100 Beschäftigte im Jahre 2001 bei 5 %, der Anteil des F&E-Personals an den Beschäftigten bei 8,5 %.
- Mittelgroße Unternehmen sind typischerweise eher „Technologieanwender“, d. h. sie betreiben selbst nicht in dem Umfang F&E wie kreative Kleinunternehmen, sondern sind eher in Technologieverwertung und in der Produktion aktiv. Selbst im Durchschnitt der forschenden Unternehmen sinkt die F&E-Intensität (bezogen auf den Umsatz) im Aggregat auf 3 % (F&E-Personalintensität: knapp 5 %).
- Großunternehmen wiederum haben Vorteile, wenn die Forschung hohe Aufwendungen erfordert und eine routinierte und formalisierte Vorgehensweise am ehesten zum Innovationserfolg führt. Sie können große F&E-Abteilungen unterhalten, so dass zum Ende der Kurve typischerweise ein sehr hoher Wert erreicht wird, der bei allen forschenden Unternehmen mit 500 und mehr Beschäftigten im Schnitt bei 5 % vom Umsatz liegt (F&E-Personalintensität: 9 %).
- In der Medizintechnik findet sich dieses typische Muster allerdings nicht so ausgeprägt wieder. Zwar zeigt sich auch der charakteristische Rückgang der F&E-Intensität von forschenden Unternehmen mit zunehmender Unternehmensgröße innerhalb der Gruppe von Klein- und Mittelunternehmen, jedoch liegt die Gruppe forschenden Kleinunternehmen unter dem Medizintechnikdurchschnitt von 15,6 % (F&E-Personalanteil) bzw. 9,9 % (F&E-Umsatzanteil). Dies lässt vor allem den Schluss zu, dass in dieser sehr forschungsaufwendigen Branche der Einsatz von Produktionsfaktoren für F&E in kleinen Unternehmen begrenzt ist, denn mit Intensitäten von 12 % (F&E-Personalanteil) bzw. 8,2 % (F&E-Umsatzanteil) sind diese nicht weit vom Durchschnitt in der Medizintechnik-Industrie entfernt, liegen aber weit über dem Industriedurchschnitt in dieser Größenklasse. Der kostenintensive technologische Fortschritt entsteht im Wesentlichen bei Großunternehmen. Spezialisierte Kleinunternehmen spielen insbesondere als ‚Pioniere‘ eine Rolle in der Technologieentwicklung - vor allem im Vergleich zu mittelgroßen Unternehmen -, jedoch kommt ihnen dabei im Vergleich zu Großunternehmen deutlich geringeres Gewicht zu.

Tabelle 4.18: F&E-Intensität und –Beteiligung in der Medizintechnik-Industrie 2001 nach Beschäftigungsgrößenklassen im Vergleich

Medizintechnik-Industrie (WZ 33.1)					Verarbeitende Industrie				
insgesamt	< 100	100-249	250-499	500 und mehr	insgesamt	< 100	100-249	250-499	500 und mehr
Beschäftigte					Beschäftigte				
F&E-Personal in % der Beschäftigten in forschenden Unternehmen									
15,6	≈12	≈11	≈6	k.A.	8,2	8,5	5,2	4,8	9,0
F&E-Gesamtaufwendungen in % des Umsatzes forschender Unternehmen									
9,9	8,2	9,3	3,9	k.A.	4,7	5	3,2	2,9	5,0
Forschende Unternehmen in % aller Unternehmen									
17	13	43	33	63	20	15	26	40	49
F&E-Personal in % der Beschäftigten aller Unternehmen									
8,1	1,2	5,1	2	20,4	4,2	1,1	1,4	2,0	6,9
F&E-Gesamtaufwendungen in % des Umsatzes* aller Unternehmen									
6,8	1,4	4,7	1,1	11,9	2,8	0,7	0,9	1,2	3,8

* Umsätze der Unternehmen nach der KSE des STATISTISCHEN BUNDESAMTES. Es ergeben sich dadurch Abweichungen in der F&E-Intensität zu denen in Tabelle 4.17 und Tabelle 4.19.

Quelle: WSV. - KSE 2001. - Berechnungen des NIW

So ist es kein Wunder, dass der Anteil von forschenden Unternehmen an allen Unternehmen in der Medizintechnik mit 17 % geringfügig unter dem Industriedurchschnitt von 20 % liegt. Dies hängt zum einen mit einer geringeren F&E-Beteiligung gerade der Kleinunternehmen (13 im Vergleich zu 15 %) zusammen, zum anderen dokumentiert es noch einmal sehr deutlich die strukturelle Zusammensetzung der Medizintechnik-Industrie: einigen sehr intensiv forschenden und global agierenden Unternehmen insbesondere aus dem Bereich elektromedizinischer Geräte und Instrumente stehen eine Vielzahl von kleinen Herstellern vornehmlich zahntechnischer und orthopädietechnischer Produkte aus dem Handwerk gegenüber (vgl. Kap. 4.5.1.5).

Ansonsten zeigt sich in der F&E-Beteiligung auch in der Medizintechnik tendenziell das ‚Normalmuster‘: Mit zunehmender Unternehmensgröße nimmt der Anteil derjenigen zu, die kontinuierlich F&E in eigenen Abteilungen betreiben oder auch nur gelegentlich F&E-Projekte mit eigenem Personal durchführen. Letzterer Fall dürfte jedoch in der deutschen F&E-Statistik nicht häufig sein.²⁰ Jedoch: Die F&E-Beteiligung ist in der Unternehmensgruppe von 100 bis 249 Beschäftigten besonders, geradezu atypisch hoch. Diese Gruppe übernimmt hier die ansonsten in der forschungsintensiven Industrie eher Kleinunternehmen zugewiesene Rolle, sich relativ intensiv in der Spitzenforschung zu engagieren - wenn eine Beteiligung an F&E überhaupt in Frage kommt. Die F&E-Intensität der forschenden Unternehmen dieser Beschäftigungsgrößenklasse übertrifft die der Kleinunternehmen. Die ‚Einstiegskosten‘ (Personal- und Kapitalbedarf, ggf. andere Eintrittsbarrieren) für F&E in der Medizintechnik sind besonders hoch, die Unternehmen erst ab einer gewissen ‚kritischen‘ Größe schultern können. Zum anderen ist selbst die reine ‚Technologieanwendung‘, wie sie von Unternehmen dieser Größe in der Industrie üblicherweise durchgeführt wird, bei medizintechnischen Produkten mit entsprechendem F&E-Aufwand verbunden.

²⁰ Im MIP wird zwischen regelmäßig und kontinuierlich F&E Betreibenden Unternehmen unterschieden.

Maßnahmen, die auf eine höhere Beteiligung von Kleinunternehmen an F&E zielen, könnten daher durchaus zu einer Belebung des Technologiewettbewerbs in dieser Branche führen.

Kombiniert man beide Sichtweisen - F&E-Intensität und F&E-Beteiligung nach Beschäftigungsgrößenklassen - und bezieht man die F&E-Daten auf alle Unternehmen der Branche, zeigt sich noch einmal das erhebliche F&E-Gefälle zwischen Groß und Klein auf der einen Seite - was wesentlich steiler ausfällt als in der deutschen Verarbeitenden Industrie üblich. Zum anderen wird neben der technologieprägenden Bedeutung von Großunternehmen auch der Beitrag von ‚kleinen‘ mittelgroßen Unternehmen für die Technologieentwicklung deutlich, der klar herausragt.

F&E ist in der Medizintechnik vor allem Sache der ‚Großen‘, es ist auch damit zu rechnen, dass sich die Verteilung der F&E-Mittel immer mehr zugunsten der Großkonzerne verschiebt. Während die zehn größten Unternehmen im Jahre 2000: 36 % des Umsatz und 22 % der Beschäftigten ausmachten, buchten die zehn größten forschenden Unternehmen rund 80 % der internen F&E-Aufwendungen und des F&E-Personals auf ihr Konto. Insbesondere der zunehmende Wettbewerbsdruck und die damit verbundene große ‚Globalisierungswelle‘ Anfang der 90er Jahre hat zu einem steigenden Konzentrationsgrad - auch bei F&E - geführt. Der Wettbewerbsdruck fördert Übernahmen und Fusionen. Die technologiepolitisch wichtige Frage ist, ob flexible Kleinunternehmen, die in der Spitzenforschung eine besonders wichtige Rolle spielen, mit organisatorisch selbstständigen F&E-Strukturen unter dem Dach der Konzerne erhalten bleiben können. Dieses ist in der Medizintechnik-Industrie vielfach der Fall. Multinationale Unternehmen organisieren dabei die internationale Verteilung von F&E-Standorten entsprechend der Verteilung ihrer Produktionssparten, die sich in erster Linie nach dem Marktzugang richten, aber auch das Vorhandensein von Kompetenzen und Qualifikationen sowie gewachsene Strukturen berücksichtigen.

F&E ist in der Medizintechnik ein kontinuierlich-mittelfristiger Prozess, aus dem man sich nicht ohne Schaden für die Innovationswettbewerbsfähigkeit ausklinken kann. Zwar nimmt die F&E-Intensität deutlich zu, der Anteil und die Zahl der forschenden Unternehmen lässt jedoch leicht nach. Dies kann auch als Indiz für steigende Konzentration im F&E- und Innovationsprozess auf größere Unternehmenseinheiten interpretiert werden. Die F&E-Beteiligung bei Klein- und Mittelunternehmen ist hier die kritische Größe. Denn der Zugang zur Wissenschaft und zum Technologietransfer fällt schwer, wenn man nicht gleichsam ‚in Augenhöhe‘ im Innovationsprozess mit den potenziellen Kooperationspartnern aus Wirtschaft und Wissenschaft arbeiten kann, d. h. wenn man nicht im eigenen Hause Personal zur Verfügung hat, das ausreichend qualifiziert und mit F&E-Prozessen vertraut ist. Die ‚Absorptionskapazität‘ der Unternehmen wird geringer. Rückläufige und niedrige F&E-Beteiligung bei Klein- und Mittelunternehmen ist daher ein Warnsignal. In forschungs- und wissensintensiven Industrien wie der Medizintechnik ist es auch kaum ein Trost, dass die F&E-Beteiligung nicht in gleichem Tempo wie im Schnitt der anderen Industriebranchen nachlässt.

4.5.1.4 F&E-Verflechtung der Medizintechnik

Die Medizintechnik ist bei F&E sehr eng mit anderen wissens- und forschungsintensiven Branchen verflochten. D. h. sie übernimmt zum einen Wissen nicht nur aus der öffentlich geförderten Wissenschaft und Forschung, sondern auch aus anderen Industrie- und Dienstleistungsbranchen. Zum anderen gibt sie eigenes Wissen nicht nur an die Endverbraucher, die Kunden/Patienten,

sondern auch über die Vorleistungsverflechtung an nachgelagerte Branchen weiter. Dieser Wissens- und Technologietransfer über die wechselseitige Lieferung von Vormaterialien, Komponenten, Produktions- und Investitionsgütern lässt sich nicht gut quantifizieren, weil es an entsprechend differenzierten *Input-Output*-Matrizen fehlt.

Ein anderer Aspekt der ‚Wissensverflechtung‘ entsteht durch die Heterogenität der betrachteten Branche selbst. Die Ermittlung von F&E-Intensitäten für Produktgruppen aus Betriebs- und Unternehmensdaten ist im strengen Sinne nur dann zulässig, wenn die Unternehmen eines Wirtschaftszweiges jeweils nur für ihre angestammte Produktpalette F&E betreiben und auch nur ‚branchentypische‘ Produkte herstellen. Dies ist keineswegs überall der Fall.²¹ Vielmehr gibt es nicht nur in der Produktion eine gewisse Überschneidung von Produktgruppen und Wirtschaftszweigen, sondern auch bei F&E. Die Verflechtung von F&E und Produktion über Branchengrenzen hinweg ist daher bei der Analyse der Strukturwandeldynamik zwischen und innerhalb von Branchen in dem Maße von Bedeutung, in dem die Unternehmen auch außerhalb ihrer ‚Kernkompetenzen‘ wirtschaftlich aktiv sind.

- Für die Medizintechnische Industrie gilt das - wie auch für andere Branchen - immer weniger. Denn sie ist, was die Durchführung von F&E betrifft, recht homogen, denn nur gut 25 von 620 Mio. € der internen Aufwendungen (das sind gut 4 %) wird für F&E in Produktfeldern getätigt, die in ihrem Schwerpunkt nach eigentlich zu anderen Branchen gehören. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um technologisch ‚benachbarte‘ Bereiche wie MSR-Technik, Pharmazeutische Produkte, optische Erzeugnisse und Teile für Luft- und Raumfahrzeuge. Die so gemessenen ‚*spillovers*‘ der Medizintechnischen Industrie in andere Produktbereiche sind also nicht sehr hoch. Dies entspricht auch nicht ganz dem Anteil ‚branchenfremder Produkte‘ von 6,7 % (2001) im Sortiment der Medizintechnik.
- In umgekehrter Richtung sieht es etwas anders aus, denn F&E für medizintechnische Erzeugnisse wird in anderen Branchen etwas intensiver betrieben. So stammen 80 von 675 Mio. € (knapp 12 %) an F&E-Aufwendungen für medizintechnische Erzeugnisse aus anderen Branchen. Insbesondere die Halbleiterindustrie, die Optische Industrie, die MSR-Industrie, die Pharmazeutische Industrie, die Elektrotechnische Industrie und zu geringen Anteilen Gummi-/Kunststoffverarbeitung betreiben explizit F&E für medizintechnische Produkte. Bedenkt man, dass im Jahre 2001 über 31 % der Medizinprodukte in Branchen hergestellt werden, die ihren wirtschaftlichen Schwerpunkt woanders haben, dann erscheint der F&E-Anteil von 12 % niedrig - und gemessen an den in diesen Branchen vorherrschenden F&E-Volumina jeweils marginal. Medizinprodukte sind aus F&E-Sicht in anderen Branchen, die jedoch z. T. die technologische Kernkompetenz auch für die Medizintechnik entwickeln - eher Nebengeschäft.

Die F&E-Flüsse zwischen den Wirtschaftszweigen sind nicht leicht zu interpretieren. Denn es kann nicht unterschieden werden, ob in Unternehmen mit branchenfremder F&E etwa die ‚Diversifizierung‘ in neue Geschäftsfelder vorbereitet wird oder ob es sich bspw. um F&E für Materialien, Ausrüstungen oder Komponenten für das Kerngeschäft von verbundenen Unternehmen handelt. Letzteres ist insbesondere bei Querschnittstechnologien bspw. aus der

²¹ Vgl. als Beispiel zur Untersuchung der ‚Homogenität‘ von Wirtschaftszweigen – in diesem Falle Elektrotechnik – GREULICH 2001.

Elektronik, der Biotechnologie, der Optik oder im Werkstoffbereich denkbar. Gerade die Schnittstellen zwischen verschiedenen Wirtschaftszweigen und technologischen Kompetenzen sind nicht unerheblich für den technologischen Fortschritt. Sie bieten vielfach Ansatzpunkte für neue Paradigmen (*„technological fusion“*).

Andere Erklärungsansätze für industriezweigübergreifende F&E wären bspw. Übernahmen oder Fusionen von Unternehmen aus anderen wirtschaftlichen Schwerpunkten, bei denen nicht nur die Fertigungs-, sondern auch F&E-Kapazitäten aus ‚branchenfremden‘ Geschäftsfeldern mit übernommen werden. Schließlich gibt es auch die Neustrukturierung von Industrien, in der quasi im Übergang noch Produktions- und Forschungsstätten aus anderen Sparten verblieben sind.

4.5.1.5 F&E-Aktivitäten in den Sparten der Medizintechnik

Die Medizintechnik ist kein monolithischer Block, sondern ein sehr heterogenes Gebilde, für das die Vermutung gilt, dass die Anforderungen an die Industrieforschung und technologische Entwicklung äußerst differenziert sind. Deshalb sind die F&E-Daten zur Medizintechnik (WZ 33.1) in zusätzlichen Arbeitsschritten vom WSV in seine vier Sparten zerlegt worden und soweit es Geheimhaltungsvorbehalte zulassen in das Indikatorensystem eingepasst worden. Zusätzlich wurden F&E-Daten zur Augenoptik und zur Behindertenfahrzeugindustrie ausgewertet.

Die angesprochenen Probleme der Heterogenität der Branchen führen auf disaggregierter Ebene allerdings auch zu Problemen in der Vergleichbarkeit von F&E-Daten des WSV mit der Wirtschaftszweigklassifikation des Statistischen Bundesamtes:

- Die Zuordnung der Unternehmen ist seitens der F&E-Statistik auf die Wirtschaftszweigklassifikation der ‚Dreisteller-Ebene‘ (hier: Medizintechnik) zugeschnitten, eine Fünfsteller-Sonderauswertung (hier: Elektromedizin, Medizintechnische Geräte, Orthopädische Vorrichtungen, Zahntechnische Laboratorien, Augenoptik, Behindertenfahrzeuge) ist eigentlich nicht vorgesehen.
- Die Zuordnung zum Wirtschaftszweig beruht auf Angaben der F&E-Leiter in den Unternehmen, nicht auf der empirischen Eingliederung durch das Statistische Bundesamt nach dem Schwerpunkt der Absatzproduktion. Dieser *Time-Lag* zwischen der F&E-Erhebung und der Erstellung der Statistik kann sich bspw. bei einem zwischenzeitlichen Wechsel der Wirtschaftszweiguordnung auswirken. Die F&E-Erhebung erfolgt zudem nach Abschluss der Jahresrechnungslegung, d. h. meist fast ein Jahr nach Ablauf des Geschäftsjahres.
- Forschungsdienstleistungsunternehmen werden vom WSV der jeweiligen Industrie des F&E-Schwerpunktes zugeordnet; in der Wirtschaftsstatistik erscheinen sie im Dienstleistungssektor.

Diese Faktoren gestalten die Ermittlung von F&E-Intensitäten auf der Ebene von (fünfstelligen) Wirtschaftsklassen problematisch. Sie wird hier dennoch vorgenommen, um ein Gespür für die Intensität zu bekommen, mit der in den einzelnen Fachbereichen F&E betrieben wird. Man sollte jedoch geringe Differenzen nicht auf die Goldwaage legen. Allerdings werden hier - der Einheitlichkeit der verwendeten Statistik wegen - auch nur die Angaben der forschenden Unternehmen betrachtet. Insofern bestehen keine Kompatibilitätsprobleme mit anderem statistischen Erheben.

Die Analyse auf der Ebene der Wirtschaftsklassen stößt weiterhin auf starke Geheimhaltungs- und Datenschutzvorbehalte. Dies ist ein Zeichen dafür, dass im F&E-Bereich dieser Sparten gleichsam oligopolistische Strukturen vorherrschen.

Dieses vorausgeschickt stellen sich bei einer Filetierung der F&E-Daten die medizintechnischen Sparten wie folgt dar (Tabelle 4.19 und Tabelle I-9 im Anhang I):

- Innerhalb der durch diese Auswertung erfassten Bereiche entfällt der Großteil, nämlich fast 70 %, der F&E-Aufwendungen auf Elektromedizinische Geräte und Instrumente. Bei einem Vergleich mit dem Anteil am Gesamtumsatz der erfassten Bereiche von etwas mehr als einem Viertel wird die enorme Intensität deutlich, mit der in der Elektromedizin F&E betrieben wird. Im Schnitt der forschenden Unternehmen sind es über 12 % (Tabelle 4.19, Branchendurchschnitt: 7,6 %), über ein Fünftel der Beschäftigten in der Elektromedizin hat in der F&E seinen Arbeitsplatz. Die Elektromedizin prägt die überdurchschnittlich hohe F&E-Intensität der Gesamtbranche am stärksten.
- Die umsatzstärkste Sparte Medizintechnische Geräte (40 %) trägt 25 % zum F&E-Aufkommen der Gesamtbranche bei. Die forschenden Unternehmen produzieren mit einem F&E-Anteil am Umsatz von gut 7 % ebenso F&E-intensiv wie die forschenden Orthopädieunternehmen. Aus dieser Sparte sind in der F&E-Statistik jedoch so wenig Unternehmen vertreten, dass ihr Beitrag zum F&E-Aufkommen der Gesamtbranche unter 3 % liegt. Nicht viel höher ist das F&E-Volumen in der Augenoptik. Auch wenn die forschenden Unternehmen in den drei genannten Branchen nicht ganz die F&E-Intensität der Gesamtbranche erreichen, sind sie immer noch oberhalb des Durchschnitts der Verarbeitenden Industrie insgesamt einzuordnen. Allerdings sollte berücksichtigt werden, dass die Zahl der forschenden Orthopäden und Augenoptiker außerordentlich niedrig ist. Wegen der schwachen F&E-Beteiligung sollte die F&E-Intensität dieser Sparten deshalb eher als unterdurchschnittlich eingestuft werden.
- Zahntechnische Laboratorien und die Hersteller von Behindertenfahrzeugen produzieren ohne jeden Zweifel unterdurchschnittlich F&E-intensiv. Bei Zahntechnikern ergibt sich das z. T. auch aus der Natur der Sache: Die Anfertigung von kundenspezifischen Unikaten erfordert eher Entwicklung am Produkt als experimentelle Entwicklung. Bei Behindertenfahrzeugen fällt auf, dass F&E im Vergleich zu den eingesetzten F&E-Aufwendungen recht personalintensiv betrieben wird.

Tabelle 4.19: F&E-Aktivitäten forschender Medizintechnik-Unternehmen nach Beschäftigtengrößenklassen und Sparten 2001

Wirtschaftsgliederung	F&E-Intensität		Verwendung		externe F&E		
	F&E-Personal an den Beschäftigten	F&E-Aufwendungen am Umsatz	intern	extern	andere inländische Wirtschaftssektoren	Hochschulen, Staat u. sonst. Inländer	Ausland
Verarbeitendes Gewerbe	8,2	4,6	82,7	17,3	73,1	10,1	16,9
nach Beschäftigtengrößenklassen							
Unternehmen mit unter 500 Beschäftigten	5,7	3,4	88,8	11,2	.a)	.a)	.a)
Unternehmen mit 500 u. mehr Beschäftigten	9,0	5,0	81,9	19,1	.a)	.a)	.a)
33.1 Medizintechnik	15,6	9,9	91,2	8,8	52,4	35,6	12,0
nach Beschäftigtengrößenklassen							
Unternehmen mit unter 500 Beschäftigten	-10	7,7	88,7	11,3	.a)	.a)	.a)
Unternehmen mit 500 u. mehr Beschäftigten	-18	10,6	91,8	8,2	.a)	.a)	.a)
nach Fachzweigen							
33.10.1 Elektromed. Geräte u. Instrumente	21,0	12,2	92,1	7,9	.a)	.a)	.a)
33.10.2 Medizintechn. Geräte	11,0	7,3	88,5	11,5	.a)	.a)	.a)
33.10.3 Orthopädische Vorrichtungen	5,7	7,3	93,6	6,4	.a)	.a)	.a)
33.10.4 Zahntechnische Laboratorien	1,7	1,4	97,7	2,3	.a)	.a)	.a)
33.40.1 Augenoptische Erzeugnisse	4,9	5,2	78,3	21,7	.a)	.a)	.a)
35.43 Behindertenfahrzeuge	7,8	2,9	97,6	2,4	.a)	.a)	.a)
nachrichtl. alle genannten Fachzweige	14,7	7,6	90,9	9,1	52,7	31,7	15,7

a) aus Geheimhaltungsgründen nicht gesondert ausgewiesen

Quelle: Sonderauswertungen des WSV für das NIW. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

F&E ist damit in der Medizintechnik keineswegs in der Breite aller Sparten ein wichtiger unternehmerischer Aktionsparameter. Vielmehr erweisen sich die Teilbranchen nach den F&E-Aktivitäten als sehr unterschiedlich mit Innovationspotential ausgestattet.

Seit etwa 1997/98 sind in Deutschland in den meisten Branchen die F&E-Aktivitäten wieder deutlich ausgeweitet worden, nachdem F&E in Deutschland in der ersten Hälfte der 90er Jahre sehr stark in eine Flaute geraten war: In keinem wichtigen Industrieland sind die F&E-Kapazitäten der Wirtschaft so deutlich zurückgebaut worden wie in Deutschland. Ab der zweiten Hälfte der 90er Jahre hatten sich die Rahmenbedingungen, die mittelfristigen Marktaussichten und die kurzfristigen

Absatzerwartungen wieder so verändert, dass unternehmerische F&E wieder deutlich ausgeweitet wurde. Diese Prozess hielt trotz der rezessiven Entwicklung im neuen Jahrtausend bis ins Jahr 2001, z. T. auch noch darüber hinaus, an. Es ist nun interessant zu wissen, inwiefern die F&E-Dynamik von der Medizintechnik mitgestaltet worden ist, welche Sparten dabei ihre Position verbessern konnten und welche Sparten eher in den Schatten des F&E-Strukturwandels in Deutschland geraten sind (Tabelle 4.20).

Den Aggregatzahlen nach zu urteilen, haben sich die medizintechnischen Unternehmen im F&E-Aufholprozess der deutschen Wirtschaft mit an der Spitze befunden:

- Die Zahl der forschenden Unternehmen ist zwar um 5 % zurückgegangen, hat damit jedoch eine deutlich geringere Schwundquote zu verbuchen als die Verarbeitende Industrie insgesamt. Die hohen Ausschläge nach oben oder unten in einzelnen Fachbereichen sollte man nicht überbewerten, da es sich hierbei jeweils um eine sehr geringe Fallzahl handelt (Orthopädie, Zahntechnik, Augenoptik, Behindertenfahrzeuge). Repräsentativ und symptomatisch erscheinen eher die Zunahme von forschenden Unternehmen in der Spitzenforschung der Elektromedizin und der Verlust an forschenden Unternehmen bei medizintechnischen Geräten /Instrumenten.
- Letzteres ist insofern interessant als sich nach anderen Indikatoren der F&E-Dynamik - Ausweitung des F&E-Personals und der internen F&E-Aufwendungen – Medizintechnische Geräte (WZ 33.10.2) deutlich besser entwickelt haben als die Elektromedizin (WZ 33.10.1). Dies ist ein deutliches Zeichen für den oben angesprochenen F&E-Konzentrationsprozess in den technologischen Kernbereichen der Medizintechnik. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Medizintechnik insgesamt erheblich günstigere F&E-Dynamikindikatoren vorzuweisen hat als die sowieso schon in diesem betrachteten Zeitraum expansive Verarbeitende Industrie. Schwächere F&E-Entwicklungen gibt es eigentlich nur für Zahntechniker und die Hersteller von Behindertenfahrzeugen.

Tabelle 4.20: Zur kurzfristigen Dynamik von F&E in der Medizintechnik-Industrie - Veränderungen 1997-2001 in %

Sparte	Forschende Unternehmen	F&E-Personal	interne F&E-Aufwendungen	externe F&E-Aufwendungen
33.1 Medizintechnik	-1	37	66	64
33.10.1 Elektromed. Geräte u. Instrumente	6	35	55	59
33.10.2 Medizintechn. Geräte	-11	40	103	69
33.10.3 Orthopädische Vorrichtungen	38	k.A.	k.A.	k.A.
33.10.4 Zahntechnische Laboratorien	-42	-50	-52	k.A.
33.40.1 Augenoptische Erzeugnisse	100	-1	27	k.A.
35.43 Behindertenfahrzeuge	-40	-28	-34	k.A.
alle genannten Fachzweige	-5	35	63	71
Verarbeitendes Gewerbe	-18	3	21	70

Quelle: Sonderauswertungen der Stifterverband Wissenschaftsstatistik für das NIW. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

4.5.1.6 Verwendung der F&E-Aufwendungen

Die Struktur der für F&E getätigten Aufwendungen lässt sich zum einen danach differenzieren, ob die Mittel für F&E im eigenen Unternehmen für Personal, Sachmittel oder Investitionen verausgabt worden sind (interne F&E) oder ob damit ein Zukauf von technologischem Wissen über F&E-Leistungen von wissenschaftlichen Einrichtungen oder Unternehmen (externe F&E) bezahlt worden ist (Tabelle 4.21).

Auf das F&E-Personal entfallen in allen hier betrachteten Sparten der Medizintechnik insgesamt gut 63 % der gesamten F&E-Aufwendungen. Dieser Anteil liegt um mehr als 15 Prozentpunkte über dem Durchschnitt der Verarbeitenden Industrie. Dies ist zum einen ein Zeichen für wenig sachkapitalintensive F&E. Vor allem spiegelt sich hierin jedoch wider, dass ‚Humankapital‘ nicht nur der wichtigste ‚Inputfaktor‘ für den F&E-Prozess ist, sondern dass dieser Faktor in der Medizintechnik ein überragend hohes Gewicht hat. Denn vor allem in den Forschungsabteilungen der Industrie erhöht sich der ‚Akademisierungsgrad‘ bzw. die ‚Humankapitalintensivierung‘: Selbst in Zeiten des Abbaus der F&E-Kapazitäten in der ersten Hälfte der 90er Jahre war und ist vor allem technisches, insbesondere jedoch Hilfspersonal von der Substitution durch IuK-Technologien betroffen gewesen. Der Stamm der akademisch ausgebildeten Arbeitskräfte mit Schlüsselqualifikationen für den technischen Innovationsprozess wurde hingegen soweit wie möglich ‚gehortet‘ oder gar erweitert: Ihr Anteil am F&E-Personal ist in der Medizintechnik (WZ 33.1) auf 58,5 % gestiegen (Verarbeitende Industrie: 50 %). Ähnlich hoch sind die Akademikeranteile nur in der Nachrichtentechnik. Der steigende Bedarf an akademischem Wissen im F&E-Prozess ist ungebrochen. Dies ist vor dem Hintergrund der zunehmenden Knappheit an Akademikern mit natur- und ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung in Deutschland zukünftig als ein kritischer Punkt anzusehen (vgl. EGELN et al. 2004).

Tabelle 4.21: Verwendung der F&E-Gesamtaufwendungen in der Medizintechnik nach Sparten 2001

Sparte	F&E-Personal- aufwen- dungen	F&E-Sach- aufwen- dungen	F&E-Investi- tionen	Externe F&E- Aufwen- dungen
33.1 Medizintechnik	63,7	24,2	3,4	8,8
33.10.1 Elektromedizinische Geräte u. Instrumente	67,5	23,4	1,3	7,9
33.10.2 Medizintechnische Geräte	54,1	26,4	7,9	11,5
33.10.3 Orthopädische Vorrichtungen	55,5	23,2	14,9	6,4
33.10.4 Zahntechnische Laboratorien	59,6	27,1	11,0	2,3
33.40.1 Augenoptische Erzeugnisse	45,6	22,3	10,4	21,7
35.43 Behindertenfahrzeuge	81,2	11,3	5,5	2,0
alle genannten Fachzweige	63,3	24,0	3,6	9,1
nachr. Verarbeitende Industrie	47,9	28,3	6,5	17,3

Quelle: Sonderauswertungen der Stifterverband Wissenschaftsstatistik für das NIW. - Berechnungen und Schätzungen des NIW.

Auf die niedrige Sachkapitalintensität von F&E in der Medizintechnik und damit auf den vergleichsweise geringen Bedarf an Kapital für F&E-Investitionsmittel ist bereits hingewiesen worden. Allerdings streuen die investiven Anteile in den F&E-Budgets der Unternehmen recht

stark, sie variieren auch kräftig im Zeitablauf. Dennoch kann man feststellen, dass sich die F&E-Anlageinvestitionen in den ausgewählten Fachzweigen der Medizintechnik insgesamt in kurzer Frist mehr als verdoppelt haben und damit eine deutlich höhere Dynamik aufweisen als die F&E-Anlageinvestitionen in der Verarbeitenden Industrie insgesamt. Und auch die hat in diesem Zeitraum die investiven F&E-Aufwendungen stärker gesteigert als alle anderen internen Mittel für F&E. Dies ist insofern eine gewisse Umkehr, als in der ersten Hälfte der 90er Jahre gerade die rückläufigen F&E-Anlageinvestitionen auf eine nachlassende Standortbindung der Unternehmen schließen ließen. Insofern weist der zumindest im Zeitraum 1997 bis 2001 beobachtete steigende investive Anteil unter den F&E-Aufwendungen wieder auf einen größeren Standortoptimismus hin.

Gleichzeitig müssen die F&E-Prozesse angesichts des scharfen Wettbewerbs und der in Deutschland knappen Ressourcen Kapital und hoch qualifiziertes Personal effizienter werden. Die Unternehmen haben daher in Deutschland einen immer größer werdenden Anteil der F&E-Mittel als Aufträge an spezialisierte Externe vergeben - sei es an Unternehmen im In- und Ausland, sei es an Hochschulen und parauniversitäre F&E-Einrichtungen. Ein immer größerer Teil des technischen Wissens wird auf dem ‚Forschungsmarkt‘ eingekauft. Gerade die deutsche Industrie neigt überdurchschnittlich stark zu Kooperationen vor allem mit dem Wissenschafts- und Forschungsbereich (vgl. LEGLER et al 2003).

Diese Mittel sind in der Medizintechnik wie in der Verarbeitenden Industrie insgesamt seit 1997 um 70 % gesteigert worden. Allerdings ist das Differenzial zur Dynamik der internen F&E (Zuwachs 63 %) in der Medizintechnik bei weitem nicht so groß wie in der Industrie insgesamt (Zuwachs der internen F&E von 21 %). Generell ist der Anteil der externen F&E mit 9 % in der Medizintechnik klar unter dem Industriedurchschnitt von mittlerweile über 17 % (Tabelle 4.19). Lediglich in der Augenoptik wird der Industriedurchschnitt erreicht.

Drei Punkte sind hinsichtlich der Struktur der externen F&E der besonderen Erwähnung wert:

- Klein- und Mittelunternehmen aus der Medizintechnik kooperieren mit Externen in F&E ähnlich intensiv wie Klein- und Mittelunternehmen in den übrigen Industriezweigen. Die Unterschiede rühren also hauptsächlich aus der vergleichsweise niedrigen F&E-Kooperationsneigung von Großunternehmen der Medizintechnik her.
- Zweitens spielt der Sektor Wissenschaft und Forschung als Kooperationspartner in der Medizintechnik eine sehr große Rolle: Über 35 % aller externen F&E-Mittel der Industrie landen in diesem Sektor, das sind über 3 % aller F&E-Mittel. In der Industrie insgesamt sind es nur 10 %, was einem Anteil an den gesamten F&E-Mitteln von 1,7 % entspricht. Dieser hohe Anteil ist insbesondere auf Kosten für klinische Studien von medizintechnischen Produkten zurückzuführen, Forschungsk Kooperationen mit wissenschaftlichen Einrichtungen spielen beim Technologietransfer von Grundlagenwissen zwar eine bedeutende, jedoch finanziell untergeordnete Rolle.
- Drittens haben in- und ausländische Unternehmen als F&E-Auftragnehmer in der Medizintechnik (verbundene Unternehmen, kommerzielle F&E-Dienstleister, Kunden, Zulieferer und - im vorwettbewerblichen Raum, bspw. um gemeinsame Standards durchzusetzen - Konkurrenten) ein klar geringeres Gewicht. Insgesamt gehen weniger als 6 % der gesamten F&E-Aufwendungen in diesen Sektor, während es im Industriedurchschnitt über 15 % sind. Hierin schlägt sich sicherlich auch die mittelständische Struktur der Medizintechnik nieder.

Zum anderen nimmt jedoch die im Durchschnitt weniger stark ausgeprägte Globalisierung der Branche – gemessen an der Zahl großer multinationaler Unternehmen - einen gewissen Einfluss (weniger wechselseitige F&E-Auftragsvergabe in Konzernverbänden, Verlagerung von F&E-Einheiten ins Ausland). Generell muss man sagen, dass F&E-Auftragsvergaben zwischen Wirtschaftsunternehmen weiter verbreitet sind als F&E-Kooperationen zwischen Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen. Dahinter stecken natürlich in gewissem Umfang auch *Outsourcing*-Strategien, bei denen F&E-Aktivitäten von geringerer strategischer Bedeutung auf externe Partner verlagert werden (REINHARD 2002). Dieses scheint in der Medizintechnik-Industrie weniger der Fall zu sein. Die Angst, originäres Wissen an Konkurrenten zu transferieren, ist in diesem stark regulierten Markt besonders groß.

Innovationsorientierte Kooperationen sind natürlich weiter zu fassen als Kooperationen in F&E-Projekten. Prinzipiell ließen sich über Auswertungen des ‚Mannheimer Innovationspanels‘ (MIP) weitergehende Informationen über das Kooperationsverhalten und deren Wirkungen (z. B. Impulse für technische Neuerungen und Innovationen, Milderung von Engpässen im Personalbereich, Bereitstellung von spezifischem Wissen usw.) machen; bedauerlicherweise reicht jedoch die Fallzahl nicht aus, um Quantifizierungen vornehmen zu können.

4.5.1.7 F&E-Intensität im internationalen Vergleich

Die von der OECD zusammengestellten international vergleichenden Daten zu F&E in der Wirtschaft gewähren zwar einen einheitlichen Standard, da sie die ‚amtlichen‘ nationalen Angaben zu den internen F&E-Aufwendungen (*Official Business Enterprise Research and Development*, OFFBERD) durch Korrekturen inhaltlich an die Frascati-Standards und systematisch an die internationale Wirtschaftszweignomenklatur ISIC anpasst (*Analytical Business Enterprise Research and Development*, ANBERD). Allerdings führt dies zu einem derart hohen Aggregationsniveau in der Darstellung der Wirtschaftszweige, dass die Medizintechnik nur gemeinsam mit der Mess-, Steuer- und Regeltechnik, der Prozesssteuerung, Foto/Optik und Uhren im Sektor ‚instruments‘ ausgewiesen wird. Denkbar wäre für eine international vergleichende Untersuchung eine eigene Auswertung von nationalen Angaben mit - soweit möglich - niedrigerer Aggregation der Wirtschaftszweige in F&E- und Industriestatistik. Dann müsste man sich jedoch sicher sein, dass die jeweiligen nationalen statistischen Konventionen internationale Vergleiche zulassen. Erschwerend kommt hinzu, dass die Medizintechnik in den verschiedenen Ländern durchaus auch unterschiedlich abgegrenzt wird.

Ansatzweise kann man über folgende Überlegungen zu einer Bestimmung der F&E-Position der deutschen Medizintechnik im internationalen Vergleich kommen: In Deutschland unterscheidet sich bspw. die F&E-Intensität der Medizintechnik (WZ 33.1) nur unwesentlich von der der übergeordneten Wirtschaftsklasse WZ 33. Nimmt man ähnliche Relationen auch für andere Volkswirtschaften an - für diese Annahme spricht, dass die Unternehmen in einem internationalen Technologiewettbewerb stehen und sich daher auch wechselseitig an den technologischen Erfordernissen sowie an den F&E-Aktivitäten der relevanten Konkurrenten orientieren -, dann könnte man die F&E-Intensitäten der Obergruppe MMSR-Technik auch als Indiz für die F&E-Intensität der Medizintechnik ansehen. Allerdings müsste man sich dann auch einigermaßen sicher sein, dass die Sortimente der Volkswirtschaften sowohl innerhalb der Medizintechnik als auch innerhalb des Sektors MMSR-Technik einigermaßen kongruent sind.

Unter der genannten stellt man fest, dass der F&E-Anteil am Produktionswert in Deutschland mit rund 6 % etwas unter dem Durchschnitt der 13 größten OECD-Länder von 8 % anzusiedeln ist (vgl. LEGLER 2003). Dieser ‚Rückstand‘ hat sich in den 90er Jahren als konstant herausgestellt.

Möglicherweise kommt die deutsche Medizintechnische Industrie bei diesem Schätzverfahren jedoch zu ungünstig weg. Denn nach einer Umfrage unter den EUCOMED-Mitgliedern (vgl. EUCOMED 2003), die sich in ihrer Zusammensetzung jedoch kaum mit der Abgrenzung in Wirtschafts- und F&E-Statistiken vergleichen lassen, liegt die deutsche Medizintechnische Industrie mit einem F&E-Anteil von 10 % am Umsatz recht weit vorne, hinter den USA (12,9 %) und der Schweiz (10 bis 15 %), bspw. jedoch vor Schweden (9 %), dem EU-Durchschnitt (6,35 %) und Japan (5,8 %). Diese Einschätzung ist nicht unrealistisch, wenn man berücksichtigt, dass in EUCOMED vor allem hochtechnologieorientierte Unternehmen organisiert sein dürften.

EUROSTAT weist aus den EU-weiten Kostenstrukturerhebungen F&E-Daten für die Medizintechnik aus. Auf die Unterschiede zu den Fachstatistiken ist oben bereits aufmerksam gemacht worden. Sie wirken sich für Deutschland sehr stark aus und zeigen in kurzer Frist Veränderungen an, die nur schwer nachzuvollziehen sind. Nicht nachvollziehbare Fluktuationen werden im Übrigen auch für andere Länder gemeldet. Offensichtlich steckt der F&E-Teil der Erhebung noch in den Kinderschuhen.

- So liegt der F&E-Anteil an der Bruttowertschöpfung im Jahre 2000 in der deutschen Medizintechnik bei 5,8 %. Dies ist zwar zusammen mit Frankreich vor Österreich, der Slowakei und Großbritannien europäische Spitze, jedoch deutlich weniger als es die deutsche F&E-Statistik ausweisen würde.
- Gemessen am F&E-Personalanteil von 2,2 % rangiert die deutsche Medizintechnik im Jahre 2000 jedoch nur in der zweiten Hälfte der Europatabelle. Spanien, die Slowakei, Frankreich, Österreich, Großbritannien und Malta liegen bspw. vor Deutschland.

Unerklärlich ist in dieser Statistik die starke Steigerung der F&E-Ausgabenintensität in Deutschland zwischen 1999 und 2000 von 4,3 auf 5,8 % bei gleichzeitigem Rückgang der F&E-Personalintensität von 2,9 auf 2,2 %.

Bei allen Vorbehalten der EU-Statistik gegenüber: Deutschlands Medizintechnikunternehmen dürften bei F&E-Aktivitäten alles in allem zumindest in Europa eine führende Position einnehmen.

4.5.2 Einsatz von ‚Humankapital‘

Der Einsatz von ‚Humankapital‘ wird in der gewerblichen Wirtschaft im Zusammenhang mit dem Innovationsgeschehen über zwei Ansätze gemessen, zum einen über die formal erworbene berufliche Qualifikation, zum anderen über die ausgeübte Tätigkeit.

4.5.2.1 Abgrenzung und Daten zur Qualifikation

Grundvoraussetzung für einen innovationsorientierten Strukturwandel ist die Leistungsfähigkeit und die berufliche Qualifikation der Arbeitskräfte. Denn neue, innovative Produkte, Verfahren und Dienstleistungen benötigen einen immer höheren Einsatz von Bildung und Wissen in allen Bereichen der Wirtschaft. Der Arbeitskräftebedarf verschiebt sich immer mehr zugunsten von höherqualifizierten Personen, geringe Qualifikationen werden immer weniger nachgefragt. In

forschungsintensiven Sektoren wie der Medizintechnik ist der Einsatz und die ausreichende Verfügbarkeit von Spitzenqualifikationen zu wettbewerbsfähigen Preisen (Löhnen) ein wesentlicher Bestandteil des unternehmerischen Innovationspotentials. Die Messkonzepte zur industriezweig-übergreifenden und international vergleichenden Analyse des Humankapitaleinsatz basieren auf mehreren Säulen:

- Zum einen verschiebt sich die Struktur der Beschäftigten innerhalb der Industrie immer mehr in Richtung auf (hochwertige) produktbegleitende Dienstleistungstätigkeiten. Auch der organisatorische Wandel und veränderte Produktionsprozesse haben die Tätigkeitsanforderungen beeinflusst. Fertigungstätigkeiten spielen eine immer geringere Rolle (funktionaler Strukturwandel).
- Darüber hinaus ist auch der qualifikatorische Strukturwandel zu beobachten: Es ist zu erwarten, dass die Tätigkeiten umso anspruchsvoller sind, je höher der (formale) berufliche Abschluss ausgewiesen wird. Hochwertige Fertigungstätigkeit wird daher durch den Anteil von Facharbeitern, hochwertige Dienstleistungstätigkeit durch den Akademikeranteil signalisiert.
- Speziell für technologische Innovationen kann man davon ausgehen, dass Hochschulabsolventen mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung²² prinzipiell über Schlüsselqualifikationen für technologische Innovationen verfügen.

Alle Daten zur Qualifikation der (sozialversicherungspflichtig) Beschäftigten stammen aus Sonderauswertungen der Bundesanstalt für Arbeit. Beginnend mit dem Berichtsjahr 1998 wurde die Systematik der Beschäftigungsstatistik auf die Wirtschaftszweigsystematik WZ93 umgestellt. Demzufolge beschränken sich die folgenden Ausführungen zu Funktional- und Qualifikationsstrukturen in der Medizintechnik weitgehend auf die aktuelle Situation und jüngere Entwicklung in den Jahren 1998 bis 2002.

4.5.2.2 Das Qualifikationsprofil in der Medizintechnik

Die Qualifikationsanforderungen an die Erwerbstätigen sind ein Spiegelbild der Heterogenität der Medizintechnik mit einer Bandbreite von handwerklicher Tätigkeit bis zu wissenschaftlicher Spitzenforschung. Entsprechend polarisiert stellt sich auch das Qualifikationsprofil der Beschäftigten dar:

- Der Anteil der Fertigungstätigkeiten in der Medizintechnik ist 2002 mit 61 % auf gleicher Höhe mit der Fertigungsintensität in der Verarbeitenden Industrie (vgl. Tabelle 4.22). Im Vergleich zu 1998 hat die Fertigungsorientierung in der Medizintechnik zu Gunsten der Dienstleistungsorientierung weiter nachgelassen, und zwar schneller als im Schnitt der Industrie.
- Beim Facharbeiteranteil in der Fertigung liegt die Medizintechnik mit über 56 % weit über dem Durchschnitt der Verarbeitenden Industrie insgesamt (46 %). Er hat sich auch weder hier noch dort verändert, d. h. die Qualifikationsanforderungen in der Fertigung sind unverändert und überdurchschnittlich hoch.

²² In der Terminologie der Berufsstatistik sind das (Agrar-)Ingenieure, Chemiker, Physiker, Mathematiker und Naturwissenschaftler a. n. g. Auf die Einbeziehung von Ärzten und Apothekern, die in der Pharmazeutischen Industrie spezifische Forschungs- und Kontrollfunktionen ausüben, wurde hier verzichtet.

- Etwas anders verhält es sich bei den Qualifikationsanforderungen bei Dienstleistungstätigkeiten: Die Akademikerintensität ist trotz der hohen F&E-Intensität in der Medizintechnik mit 15 % und nur geringer Zunahme deutlich niedriger als im Industriedurchschnitt (über 21 %). Dies bestätigt das breite Produktspektrum in der Medizintechnik, das auch im Servicebereich zu einem großen Teil Qualifikationen erfordert, die keiner akademischen Ausbildung bedürfen. Die Heterogenität der Medizintechnik wird hier noch einmal deutlich: Forschungsintensive Erzeugnisse mit hohen Anforderungen an die Qualifikation bei Dienstleistungsfunktionen laufen parallel zu wenig innovationsintensiven Fachzweigen und standardisierten Erzeugnissen mit entsprechend niedrigeren Qualifikationserfordernissen in den Dienstleistungs- und Fertigungsabteilungen.
- Zwar hat der Anteil der Akademiker sowie vor allem der Naturwissenschaftler/Ingenieure im Zuge der F&E-Intensivierung von 1998 bis 2002 insgesamt weiter zugenommen. Der ‚Wissenschaftleranteil‘ erreicht in der Medizintechnik mit gut 3 % dennoch nicht die in der Industrie realisierte Quote. Einleuchtend ist dies angesichts der nach der F&E-Statistik überdurchschnittlich hohen F&E-Personalintensität und des hohen Anteils von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in den F&E-Abteilungen auf den ersten Blick allerdings nicht. Der Grund ist darin zu suchen, dass die Beschäftigtenstatistik einen sehr hohen Anteil von Handwerksbetrieben (bspw. Orthopädie und vor allem Zahntechnische Laboratorien) miterfasst (insgesamt sind im Jahre 2001: 133 Tsd. Beschäftigte gezählt²³), die in F&E- und Industriestatistik nur in seltenen Fällen erscheinen (F&E-Statistik: 40 Tsd. Beschäftigte in forschenden Betrieben, Industriestatistik: 77 Tsd. tätige Personen nach der Kostenstrukturerhebung). Dadurch ergibt sich in der Beschäftigtenstatistik ein gewisser dämpfender Effekt auf das Qualifikationsniveau im akademischen Bereich.

²³ Die Zahl der Beschäftigten in Zahntechnischen Laboratorien ist in der Beschäftigtenstatistik dreimal so hoch wie in der Industriestatistik mit ihrer Abschnidegrenze für Unternehmen von im Allgemeinen 20 Beschäftigten. Bei Orthopädiebetrieben beträgt das Verhältnis 2:1.

Tabelle 4.22: Qualifikation des Personals in der deutschen Medizintechnik

Sektor	Intensität ¹		Humankapital-Intensität ²	
	der Fertigungstätigkeiten in %			
	1998	2002	1998	2002
Medizintechnik	66,3	60,9	56,8	56,4
Verarbeitende Industrie	63,8	60,9	46,5	46,0

Sektor	Intensität ³		Humankapital - Intensität ⁴	
	der Dienstleistungstätigkeiten in %			
	1998	2002	1998	2002
Medizintechnik	33,7	39,1	14,6	15,0
Verarbeitende Industrie	36,2	39,1	20,6	21,7

Sektor	Intensität der Akademiker ⁵		Wissenschaftler ⁶	
	1998	2002	1998	2002
Medizintechnik	4,9	5,3	2,3	3,1
Verarbeitende Industrie	7,4	8,5	4,3	4,8

Sektor	Wissenschaftlerintensität ⁶ der F&E
	2001
Medizintechnik	58,5
Verarbeitende Industrie	50,1

¹⁾ Anteil der Arbeiter an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. ²⁾ Anteil der Facharbeiter an den Arbeitern.

³⁾ Anteil der Angestellten an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. ⁴⁾ Anteil der Hochschul-/Fachhochschulabsolventen an den Angestellten. ⁵⁾ Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit Hochschul-/Fachhochschulabschluss. ⁶⁾ Anteil der Naturwissenschaftler/Ingenieure am F&E-Personal

Quelle: Angaben des Statistischen Bundesamtes zu den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. - Unveröffentlichte Unterlagen des WSV. - Berechnungen des NIW.

Im internationalen Vergleich gibt es wiederum große Schwierigkeiten, verlässliche Indikatoren zu finden. Ähnlich wie bei F&E bietet sich in erster Annäherung ein internationaler Vergleich der MMSR-Industrie an. Denn in den für Qualifikations- und Beschäftigungsfragen relevanten ‚Labour Force Surveys‘ gibt es theoretisch zwar tiefere Detaillierungen, die jedoch aufgrund des Zensuscharakters der (Individual-)Befragung nicht sehr gesichert sind.

Nach den ‚Human Resources in Science and Technology (HRST)‘, die die akademischen Berufe in den Wirtschaftszweigen (Gruppe 2 der Internationalen Klassifikation der Berufe aus dem Jahre 1988) kennzeichnen, ist die Beschäftigung in der deutschen MMSR-Industrie vergleichsweise wenig ‚humankapitalintensiv‘ (vgl. NIW et al 2002). Die HRST-Intensität liegt knapp 20 % unter dem in der Europäischen Union erreichten Niveau. Selbst wenn man gewisse Zuordnungs- und Vergleichbarkeitsprobleme bei international vergleichenden Berufsstatistiken einräumt, dürfte dies nicht die Interpretation zulassen, dass die Qualifikationsanforderungen in Deutschland besonders hoch sind, eher umgekehrt.

4.5.2.3 Ausblick

Hinsichtlich der Akademisierung der unternehmerischen Medizintechnikforschung und des damit verbundenen Qualifikationsbedarfs stellt sich die Frage, ob dieser Trend möglicherweise durch die sich abzeichnende Verknappung an Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in Deutschland gebremst werden könnte. Denn Mitte der 90er Jahre fiel die Zahl der Studienanfänger - das sind diejenigen, die sich sechs bis sieben Jahre später dem Arbeitsmarkt zur Verfügung gestellt haben - in Deutschland unter das Niveau von Mitte der 80er Jahre in Westdeutschland. Die nachlassende Nachfrage nach Naturwissenschaftlern und Ingenieuren durch die Industrie - als Folge der in der ersten Hälfte der 90er Jahre gedrosselten F&E-Aktivitäten - und die damit signalisierten verminderten Einstellungschancen hatten die Studienwahl deutlich beeinflusst und zu einem Rückgang bei der Zahl der Studienanfänger geführt.

Mittlerweile hat sich das Studierverhalten wieder positiv entwickelt: Die Studierneigung ist gestiegen, zudem hat sich der Anteil der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächer erhöht (EGELN et al. 2003). Bis dies jedoch arbeitsmarktrelevant wird, werden noch einige Jahre vergehen. Die zu erwartende Steigerung der Absolventenzahlen fällt in drei bis vier Jahren zudem in eine Phase, in der altersbedingt eine Vielzahl von Erwerbspersonen mit Qualifikationen ausscheiden wird, die in der Medizintechnik sehr gut gebraucht werden können. Das Knappheitsproblem wird sich in Deutschland also aller Voraussicht nach nicht lösen lassen (vgl. FRIETSCH 2003).

Der relative Preis für hochwertige Qualifikationen dürfte sich als Folge der Knappheiten erhöhen. Großunternehmen der Spitzentechnik und aus forschungsintensiven Industrien wie dem Automobilbau werden eher in der Lage sein, diesen Preis zu entrichten als Klein- und Mittelunternehmen. Im Wettbewerb um Humankapital mit Schlüsselqualifikationen wie Elektrotechnik und Informationstechnologie kann die Medizintechnik jedoch mit Interdisziplinarität gegenüber anderen Branchen bestehen. In der Verbindung von Technik und Medizin scheint die Attraktivität zu liegen, die den Unternehmen z. Z. einen Zulauf an qualifiziertem Personal beschert, und das nicht nur aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften, sondern auch aus der Medizin.

Die Medizintechnik gehört in allen wichtigen Industrieländern zu den forschungsintensivsten Industrien. Ein hoher Stand der Wissenschaft ist unabdingbar für die Medizintechnik, sie ist sogar noch wichtiger geworden. Zwar hält die Industrie große eigene F&E-Kapazitäten, sie ist aber gleichzeitig wie kaum eine andere Branche in Wissenschaftsnetzwerke eingebunden und legt auf Kooperationen mit der Forschung in Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen großen Wert. Hierauf sind insbesondere Klein- und Mittelunternehmen angewiesen. Der Transfer von Wissen sowie der kontinuierliche (temporäre) Austausch von Wissenschaftlern zwischen öffentlichen und privaten Forschungseinrichtungen ist gleichzeitig auch ein Mittel, um mit den nachteiligen Folgen des sich in Zukunft klar abzeichnenden Nachwuchskrätemangels im akademischen Bereich besser umgehen zu können.

4.5.3 Zusammenfassung

Nicht nur der sensible Einsatzbereich von Medizinprodukten am oder im menschlichen Körper machen diese zu (forschungs-) aufwendigen, mit Testphasen und Zulassungsverfahren verbundenen Gütern. Auch die Verwertung neuer Entwicklungen aus anderen technologischen Richtungen und Branchen für neue, verbesserte diagnostische und therapeutische Medizin-

produkte führt dazu, dass die Medizintechnik-Industrie in hohem Maße Kapital und Personal für F&E einsetzen. Mit F&E-Aufwendungen von 8,2 % des Umsatz und F&E-Personaleinsatz von 8,1 % der Beschäftigten sind die F&E-Intensitäten dieser Branche doppelt so hoch wie der Industriedurchschnitt (3,5 % F&E-Aufwendungsintensität, 4,2 % F&E-Personalintensität). Dabei hat die Medizintechnik-Industrie sowohl das F&E-Personal als auch F&E-Aufwendungen zwischen 1995 und 2001 weit mehr gesteigert als das Verarbeitende Gewerbe.

Wird nach den Teilbranchen der Medizintechnik-Industrie differenziert, zeigt sich auch bei den Forschungsaktivitäten ein sehr heterogenes Bild. Sehr intensiv forschenden und z. T. global agierenden Unternehmen insbesondere aus dem Bereich elektromedizinischer Geräte und Instrumente stehen eine Vielzahl von kleinen, weniger forschungsintensiven und eher dienstleistungsorientierten Herstellern vornehmlich zahntechnischer, orthopädietechnischer und augenoptischer Produkte gegenüber. Bezogen auf die forschenden Unternehmen differieren die Intensitäten sehr stark: die höchsten Intensitäten erreichen Hersteller elektromedizinischer Geräte, schon unter dem Durchschnitt der Medizintechnik-Industrie aber über dem Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes forschen Hersteller medizintechnischer Geräte. Hersteller orthopädischer Vorrichtungen und augenoptischer Erzeugnisse haben im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe noch überdurchschnittliche F&E-Aufwendungen. Zahntechnische Laboratorien, bei denen die kunden- bzw. patientenorientierte Dienstleistung durch die Herstellung individueller Anfertigungen am ausgeprägtesten ist, haben sehr geringe F&E-Intensitäten. Hier stecken Forschungsanstrengungen eher bei den Vorleistungen: zahntechnische Materialien und Geräte.

Dass nur die Teilbranche der Elektromedizin über dem Durchschnitt der Medizintechnik-Industrie liegt bedeutet aber auch, dass sich in dieser Teilbranche der Großteil der F&E-Ressourcen konzentriert. Dieser Teilbranche werden die multinationalen Hersteller elektrodiagnostischer Großgeräte (CT, MRT, Szintigraphie), Hersteller von Ultraschall- und EKG-Geräten, aber auch von Herzschrittmachern und Defibrillatoren zugeordnet. In nur wenigen anderen Produktparten in der Medizintechnik erreichen die Unternehmen ähnliche Größen.

So vereinen die zehn größten Unternehmen in der Medizintechnik-Industrie, die 36 % des Umsatzes und 22 % der Beschäftigten ausmachen, rund 80 % der internen F&E-Aufwendungen und des F&E-Personals. Dennoch ist F&E in der Medizintechnik nicht allein Sache der Großen: denn selbst die kleinen und mittleren Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten erreichen F&E-Intensitäten weit über dem Durchschnitt dieser Größenklasse im Verarbeitenden Gewerbe. Untypisch im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe ist dabei, dass ihre Intensität unter dem Durchschnitt der Branche liegt. Hohe Kapitalkaufwendungen für F&E in der Herstellung von Medizinprodukten scheinen eine Eintrittsbarriere für kleine Unternehmen darzustellen. Denn die F&E-Intensitäten sind in der Unternehmensgruppe von 100 bis 249 Beschäftigten besonders hoch, wiederum atypisch zum Verhalten im Industriedurchschnitt, so dass es nahe liegt, dass die hohen Einstiegskosten für F&E in der Medizintechnik eher von Unternehmen ab einer gewissen ‚kritischen‘ Größe getragen werden können.

Kosten und Risiko für F&E in der Medizintechnik-Industrie dokumentiert sich auch in einer unterdurchschnittlichen Beteiligung von Unternehmen an der Forschung. Sowohl insgesamt als auch in der Größenklasse bis 100 Beschäftigte ist die F&E-Beteiligung mit 17 % bzw. 13 % an allen Unternehmen unter dem Industriedurchschnitt (20 bzw. 15 %). Anders verhält sich dieses in der

Klasse der Unternehmen mit 100 bis 249 Beschäftigten und bei Unternehmen mit mehr als 500 Beschäftigten, wo die Beteiligung mit 43 bzw. 63 % weit über dem Durchschnitt liegt (26 bzw. 49 % im Verarbeitenden Gewerbe).

Eigene F&E ist also ein wesentlicher Parameter bei der Herstellung von Medizinprodukten. Dabei werden mehr als 60 % der F&E-Ausgaben für Personal aufgewandt, im Verarbeitenden Gewerbe sind dies gerade 48 %. Entsprechend geringer als im Verarbeitenden Gewerbe sind die Ausgabenanteile für Sachaufwendungen (24 gegenüber 28 %), Investitionen (3,5 gegenüber 6,5 %) und für externe Aufwendungen (9 gegenüber 17 %). Gerade aber der zwischen 1997 und 2001 enorm gestiegene investive Anteil der F&E-Ausgaben deutet wieder auf einen größeren Standortoptimismus hin.

Mit einem Anteil von 9 % der externen Aufwendungen bei den F&E-Ausgaben ist die Arbeitsteilung in der Forschung bei medizintechnischen Unternehmen relativ gering, obwohl die Medizintechnik in erster Linie Technologieempfänger ist. Knapp ein Drittel der externen Ausgaben entfallen auf Hochschulen und wissenschaftliche Einrichtungen, ein im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe hoher Wert, der in erster Linie auf Ausgaben für klinische Studien an medizinischen Fakultäten zurückzuführen ist.

Außerdem ist für die Medizintechnik-Industrie der Wissenstransfer von Grundlagenforschung in öffentlichen medizintechnischen Forschungseinrichtungen von besonderer Bedeutung. Auch wenn viele Hersteller ein Großteil ihrer Umsätze im Ausland erzielen, ist in ihren Augen der Forschungsstandort Deutschland aufgrund der Qualität der öffentlichen Forschungseinrichtungen, der Stärken in relevanten Schlüsseltechnologien und der Ausbildungsqualität des wissenschaftlichen Personals hoch einzuschätzen.

Die Wissenschaftlerintensität in der Forschung der Medizintechnik-Industrie ist, ebenso wie die Personalaufwendungen, ungleich höher als im Verarbeitenden Gewerbe. Im Qualifikationsprofil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Medizintechnik-Industrie spiegeln sich diese besonderen Anforderungen nicht wieder: der Anteil sowohl der Akademiker insgesamt als auch der Ingenieure und Naturwissenschaftler an den Beschäftigten ist geringer als im Durchschnitt der Industrie. Hier schlägt sicherlich auch die Qualifikationsstruktur der Beschäftigten in den zahntechnischen und orthopädiotechnischen Unternehmen durch, wo die berufliche technische Ausbildung eine größere Rolle spielt als die akademische. Dennoch: für innovative Entwicklungen ist auch die Medizintechnik-Industrie auf akademische Schlüsselqualifikationen aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften angewiesen, in der sie im Wettbewerb mit den anderen Branchen der forschungsintensiven Industrie steht. Aktuell erfreut sich die Medizintechnik im Trend der Life-Sciences eines besonderen Zuspruchs durch qualifiziertes Personal, was mit der Interdisziplinarität in dieser Branche erklärt werden kann. Zukünftig wird aber auch die Medizintechnik-Industrie einen höheren Preis für die knapperen Humanressourcen in diesen Disziplinen zahlen müssen.

Ein internationaler Vergleich der Forschungsaktivitäten und des Qualifikationsprofils erweist sich hier ungleich schwieriger, da entweder keine vergleichbaren Daten vorliegen oder eine ausreichende Differenzierung nicht möglich ist. Zumindest eine Einschätzung zur Forschungsintensität lässt sich mit Hilfe von Angaben der nationalen Industrieverbände machen, die von EUCOMED zusammengetragen wurde (vgl. EUCOMED 2003). Deutschland liegt mit F&E-Ausgaben von 10 % der Umsätze hinter den USA (12,9 %) und der Schweiz (10 bis 15 %), bspw. jedoch vor

Schweden (9 %), dem EU-Durchschnitt (6,35 %) und Japan (5,8 %). Diese Einschätzung ist nicht unrealistisch, wenn man berücksichtigt, dass in EUCOMED vor allem hochtechnologieorientierte Unternehmen organisiert sein dürften, auch wenn die Angaben nicht immer exakt sind (bspw. 0,0 bis 8,0 % F&E-Intensität für Norwegen) und sich die jeweilige Zusammensetzung kaum mit der Abgrenzung in Wirtschafts- und F&E-Statistiken vergleichen lässt.

Demnach relativiert sich aber auch die Position Irlands, das mit 1,5 % eine sehr geringe F&E-Intensität aufweist. Hier wird deutlich, dass die enorme Dynamik in der Medizintechnik-Industrie in Irland sich in erster Linie auf Produktionsstandorte ausländischer, vornehmlich US-amerikanischer Unternehmen begründet, die an diesem Standort eine höhere Wertschöpfung erzielen, Forschung und Entwicklung findet an anderen Orten statt. Aus der anderen Richtung bringt sich ein anderes Land in die Schlagzeilen: mit der Schweiz rangiert beim F&E-Einsatz ein Land weit vorn, das traditionell Stärken in der Präzisionstechnik aufweist und sich in der Medizintechnik im internationalen Wettbewerb immer besser positionieren kann (vgl. Kap. 4.3).

4.6 Fazit

Die deutsche medizintechnische Industrie hat sich in den vergangenen Jahren sehr dynamisch entwickelt. Diese Dynamik begründet sich dabei vornehmlich auf Erlöse, die im Ausland erzielt wurden. Deutsche Medizinprodukte sind nach wie vor in der Welt gefragt, dennoch wird die Konkurrenz auf dem Weltmarkt größer.

Im Welthandel werden ehemals kleine Herstellernationen bedeutender, die zunehmend im weltweiten Technologiewettbewerb konkurrieren können. Insbesondere aber die USA haben ihre Vormachtstellung bei Anbietern von Medizintechnik-Gütern ausbauen können. Die für Deutschland und Japan negative Entwicklung der Welthandelsanteile seit 1991 liegt sicherlich auch daran, dass die USA, andere EU-Länder (insbesondere Irland) sowie Anbieter aus Mittel- und Osteuropa und Asien, auch aufgrund der Verlagerung von Produktionsstandorten, Welthandelsanteile gewinnen konnten. Zum anderen aber kommen Deutschland und Japan in der in US-\$ gemessenen Außenhandelsstatistik der OECD auch deshalb schlechter weg, da sich der Wechselkurs ihrer Währungen gegenüber dem US-\$ in der 2. Hälfte der 90er Jahre enorm verschlechtert hat.

Insofern ist die Ausfuhr-Einfuhr-Relation dieser Branche im Vergleich zur Ausfuhr-Einfuhr-Relation bei Industriewaren insgesamt für Aussagen zur Wettbewerbsposition geeigneter. Daran gemessen besitzt Deutschland Wettbewerbsvorteile im Handel mit medizintechnischen Waren, diese nehmen aber ab. Auch wenn die Exporte Deutschlands im Betrachtungszeitraum stark gestiegen sind, deutsche Hersteller gewinnen nicht in dem Maße im Ausland hinzu, wie dies ausländischen Anbietern auf dem deutschen Markt gelingt. Einzig Röntgengeräte, darunter CT, und Zahnärztliche Materialien und Systeme sind – auch vom Volumen her – Domänen, in denen Deutschland Wettbewerbsvorteile ausbauen konnte. In anderen, sehr forschungsintensiven und vom Volumen bedeutenden Bereichen wie bei Kernspintomographie, Szintigraphie und Ultraschall verliert Deutschland Spezialisierungsvorteile. Differenziert nach Gütern innerhalb dieser Produktgruppe ist festzustellen, dass sich aufgrund der produktbezogenen Standortkonzentration der großen Unternehmen in Deutschland wohl der weltweit bedeutendste Hersteller von MR-Geräten befindet, die Produktion von Szintigraphie- und Ultraschallgeräten in Deutschland jedoch kaum

erwähnenswert ist. Bei Implantaten und Prothesen (hierunter fallen auch Stents) waren komparative Vorteile in Deutschland noch nie vorhanden.

Der internationale Austausch medizintechnischer Waren hat sich stark intensiviert. Zum einen eröffnet die zunehmende internationale Angleichung von medizinisch-technologischen Standards den Unternehmen neue Absatzmärkte, zum anderen ist es für sie aufgrund der aufwendigen F&E in der Produktentwicklung erforderlich, Skalenerlöse aus einem erweiterten Absatzmarkt zu erzielen. Dies hat einen Konsolidierungs- und Konzentrationsprozess bei internationalen Anbietern in Gang gesetzt, der ein Verschwinden von weltmarktorientierten Anbietern sowie Anbietern in technologischen Nischen durch Ausscheiden, Übernahme oder Fusion zur Folge hat. Besonders stark ausgeprägte oligopolistische Marktstrukturen existieren bei bildgebenden Diagnosesystemen (CT, MRT, US), Diagnostika oder aber auch bei Implantaten und Prothesen, hier insbesondere bei Herzschrittmachern, aber auch bei Stents (vgl. Kap. 7.12.3.3). Die genannten Produktbereiche sind stark wachsende Marktsegmente, mit der Übernahme regionaler Anbieter sichern sich die Aufkäufer die regionalen Marktanteile. Die Standorte bleiben weitestgehend bestehen, da hier auf erfahrenes Personal, eine vorhandene F&E-Infrastruktur sowie gewachsene Zuliefer- und Abnehmerbeziehungen zurückgegriffen werden kann. Standortverlegungen resultieren aus erwarteten Synergien bspw. bei der Konzentration eines Medizinproduktes auf einen Standort, was ebenso zu einem zunehmenden internationalen Warenaustausch beiträgt. Die Standortentscheidung richtet sich dabei nach den erwarteten Absatzpotentialen, die auch im Zusammenhang mit unterschiedlichen Nachfragepräferenzen stehen.

Die Konkurrenzsituation erfordert Produktivitätssteigerung bei den Herstellern, die sich in einem Rückgang der Beschäftigung auswirkt. Lediglich bei begrenzt transferierbaren Produkten, die auf einen regionalen Absatzmarkt konzentriert sind, insbesondere im dental- und orthopädiotechnischen Handwerk, wächst die Zahl der Anbieter und der Beschäftigten, in Deutschland, wie auch in den USA und Japan.

Analog zu den steigenden Gesundheitsausgaben in Deutschland, den USA und Japan zeigt sich auch ein überdurchschnittliches Wachstum der Inlandsnachfrage nach medizintechnischen Gütern auf diesen Märkten – im Vergleich zur Nachfrage nach Industriewaren insgesamt. Die Inlandsnachfrage nach medizintechnischen Gütern hat sich in Deutschland jedoch nicht so entwickelt, wie man von der Dynamik in der Produktion schließen könnte. Eine besondere Nachfragedynamik zeigt sich allein bei Röntgengeräten sowie bei Produkten, bei denen der Nachfragezuwachs in unmittelbarem Zusammenhang zum demographischen Wandel gebracht werden kann: bei Implantaten und Prothesen, bei orthopädischen Geräten und Vorrichtungen und bei audiologischen Hilfen. Bei anderen Elektrodiagnosesystemen, also dort, wo auch andere und neuere Diagnoseverfahren wie die MRT, PET und SPECT entwickelt werden, fällt die Nachfrage in Deutschland im Vergleich zur durchschnittlichen Nachfrageentwicklung bei medizintechnischen Gütern schwach aus.

Deutsche medizintechnische Unternehmen betreiben mit hohem finanziellem und personellem Aufwand F&E. Ein Großteil der F&E-Ressourcen konzentriert sich zwar auf wenige große Anbieter. Dennoch betreiben auch kleine und mittlere Unternehmen mit hohem Aufwand F&E, was u. a. auch auf lange Entwicklungszeiten sowie z. T. auf hohe Kosten bis zur Zulassung eines Produktes zurückzuführen ist. Entwicklungskosten und –risiko stellen insbesondere für kleine innovative Unternehmen aber eine wesentliche Zugangsbarriere dar, was sich in einer geringen

Forschungsbeteiligung bei Unternehmen unter 100 Beschäftigten ausdrückt. F&E in der Medizintechnik ist dabei sehr personalintensiv, Aufwendungen für Auftragsforschung und Kooperationen (externe F&E) spielen hingegen eine untergeordnete Rolle. Bedeutend bei externer F&E sind universitäre und außeruniversitäre öffentliche Forschungseinrichtungen, was insbesondere die Aufwendungen für klinische Forschung widerspiegelt.

Denn die Verwendung am oder im menschlichen Körper oder als funktionale Einheit für ein anderes medizintechnisches Gerät machen Medizinprodukte auf Grund der hohen Anforderungen, die über gesetzliche Maßgaben geregelt sind, zu (forschungs-) aufwendigen Gütern mit Testphasen und Zulassungsverfahren, denen nur wenige andere Produkte unterliegen. Dieses stellt eine erste Eintrittsbarriere für innovative aber kapitalschwache Unternehmen dar. Ein alles entscheidendes Kriterium für die Wirtschaftlichkeit eines Produktes aber scheint in Deutschland dessen Erstattungsfähigkeit durch die Kostenträger zu sein. Rund 70 % der Gesundheitsausgaben werden allein durch die GKV getragen. Somit entscheidet weniger der Markt und die Interaktion von Angebot und Nachfrage über den Erfolg eines Produktes, vielmehr sind es die Kostenträger, die mit der Erstattungsfähigkeit über Wohl und Wehe von Medizinprodukten entscheiden. Dieses ist aus innovationspolitischer Sicht insbesondere dann kontraproduktiv, wenn Kostenträger angesichts knapper finanzieller Mittel neuen Technologien und Produkten die Erstattung verweigern. Das Risiko, erfolglos hohe Aufwendungen in Entwicklung und Zulassung von Medizinprodukten zu investieren, scheint in Deutschland noch größer sein als in den USA. Die Produktzulassungskriterien in den USA sind zwar ungleich schwerer, mit der Zulassung ist aber auch die Finanzierung durch die Kostenträger gewährleistet. Dies macht insbesondere die USA zu einem wichtigen Absatzmarkt für Anbieter.

Andererseits hätte die Medizintechnik-Industrie in Deutschland nicht solch Wachstumsraten zu verzeichnen, würden sich die Produkte und Produkt- und Prozessinnovationen nicht auch kostendämpfend auswirken. Unternehmen, die erstattungsfähige Produkte anbieten und sich auf dem Markt etabliert haben, ist ein Maß an Prosperität durch das System gewährleistet. Das macht Deutschland zu einem attraktiven Markt und erklärt zum Teil Markterschließungsstrategien wie die Gründung eines Forschungszentrums von General Electrics in Deutschland. Diese Ansiedlung findet aber auch ihre Begründung in einer besonderen Affinität deutscher Gesundheitsdienstleister zur bildgebenden Diagnose, insbesondere durch Röntgen, und einem erwarteten Nachholbedarf bei Investitionen in diagnostische Großgeräte (vor allem CT, vgl. Kap. 12.3.6) sowie in einer positiven Bewertung des Forschungsstandortes Deutschland (Öffentliche Forschung, qualifiziertes Personal) durch Unternehmen.

Sicherlich ist die Versorgungsdichte mit hochwertigen Gesundheitsdienstleistungen eine für hiesige Medizintechnik-Unternehmen bedeutende Besonderheit im deutschen Gesundheitssystem, Innovationsneugier seitens der Anwender von Medizintechnik – ein wesentliches Kriterium, dass zur Diffusion neuer Technologien beiträgt – sagt man allerdings eher Gesundheitsdienstleistern in anderen Ländern nach. Es ist an dieser Stelle nicht zu entscheiden, ob dieses an der geringen Neigung der Anwender oder an Rahmenbedingungen wie dem Anti-Korruptions-Gesetz liegt. Auch andere Gesetze scheinen Unternehmen in Deutschland mehr in ihrer Entwicklung zu beeinträchtigen als in anderen Ländern, wie bspw. das Gentechnik-Gesetz, das den Einsatz genetisch veränderten Materials regelt und für Unternehmen der Biotechnologie von einschneidender Bedeutung ist.

Der Homecare-Markt wird lange nicht die Bedeutung für den Absatzmarkt haben wie die Anbieter stationärer und ambulanter Gesundheitsdienstleistungen im System der deutschen Gesundheitsversorgung. Insofern sind Änderungen der gesetzlichen Regelungen im Gesundheitssystem immer verbunden mit veränderten Standortbedingungen für Produzenten medizintechnischer Güter.

Zur Stabilisierung einer innovativen und technologisch leistungsfähigen Medizintechnik-Industrie in Deutschland ist es erforderlich, seitens der Politik Rahmenbedingungen zur Stärkung der technologischen Wettbewerbsfähigkeit dieser Branche zu schaffen²⁴. Dies erfordert neben wirtschafts- und bildungspolitischen Maßnahmen vor allem Akzente in der Forschungsförderung sowie der Förderung von technologieorientierten Unternehmensgründungen (vgl. Kap. 5 und 6) sowie die Integration gesundheitspolitischer Ziele und Maßnahmen. In Kapitel 13 werden Erkenntnisse dieses Teils der Studie sowie Analyseergebnisse der folgenden Teile in gemeinsamen Handlungsempfehlungen konkretisiert.

²⁴ Zur Situation des deutschen Innovations- und Bildungssystems im internationalen Vergleich siehe ausführlich LEGLER et al. (2004)