# Leitbild für
# nachhaltiges Wachstum und Beschäftigung

## Kernkompetenzen
## der Europäischen Metropolregion Nürnberg

WaBe
Wachstum &
Beschäftigung

## Gemeinsame Erklärung
## zum Leitbild Wachstum und Beschäftigung
## für die Europäische Metropolregion Nürnberg

Das Leitbild „Wachstum und Beschäftigung“ für die Europäischen Metropolregion Nürnberg (EMN) umfasst als übergeordnete **Zielvorstellungen** Lebensqualität sowie nachhaltiges Wachstum und Beschäftigung und damit als konkretisierte Entwicklungsziele für die EMN:

- Sicherung und nachhaltige Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen
- Erhalt der Lebensgrundlagen für kommende Generationen durch ein nachhaltiges, umwelt- und regionalgerechtes Wirtschaften
- Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit und der Vielfältigkeit der regionalen Wirtschaftsstruktur hinsichtlich Branchen, Sektoren und Betriebsgrößen.

Als **Megatrends**, die in hohem Maße exogen, also nicht unmittelbar durch regionales Handeln beeinflussbar sind, mit langfristigem Einfluss auf die Kompetenz- und Wirtschaftsstruktur in der EMN müssen flankierend sechs Themen beachtet werden:

- Globalisierung
- Tertiärisierung
- Knappheit natürlicher Ressourcen
- Demografischer Wandel
- Qualifizierung
- Innovationsdynamik

**Zur Erreichung der Entwicklungsziele und unter Beachtung der Megatrends sollen folgende technologische Kernkompetenzen mit gemeinsamer Anstrengung vorrangig ausgebaut und gestärkt werden:**

- Verkehr und Logistik
- Automotive
- Information und Kommunikation
- Medizin und Gesundheit
- Energie und Umwelt
- Neue Materialien
- Automation und Produktionstechnik

Innovative Dienstleistungen sowie Schlüsseltechnologien mit hohem Querschnittscharakter dienen als **Innovationstreiber** für alle technologischen Kompetenzfelder.

Das Leitbild ist somit ein Appell an alle Entscheidungsträger:

> **Nur mit diesem regionalen Grundkonsens und der gemeinsamen Anstrengung aller kann die Europäische Metropolregion Nürnberg ihren Platz als internationaler TOP-Standort ausbauen sowie nachhaltiges Wachstum und Beschäftigung zur Steigerung der Lebensqualität erzielen.**

Erlangen, 5. Februar 2010

Dr. Ulrich Maly, Ratsvorsitzender

Dr. Günther Denzler,
Stellv. Ratsvorsitzender

Gerd Geismann,
Stellv. Ratsvorsitzender

Prof. Dr. Klaus L. Wübbenhorst
Forum Wirtschaft und Infrastruktur
Fachlicher Sprecher

Dr. Siegfried Balleis
Forum Wirtschaft und Infrastruktur
Politischer Sprecher

Dr. Roland Fleck, Geschäftsführer
Forum Wirtschaft und Infrastruktur

Prof. Dr. Karl-Dieter Grüske
Forum Wissenschaft
Fachlicher Sprecher

Wolfgang Dandorfer
Forum Wissenschaft
Politischer Sprecher

Horst Müller, Geschäftsführer
Forum Wissenschaft

Dirk von Vopelius
Forum Marketing
Fachlicher Sprecher

Albert Löhner
Forum Marketing
Politischer Sprecher

Stefan Feldmann, Geschäftsführer
Forum Marketing

Stephan Doll
DGB Mittelfranken

Heinrich Mosler
HWK Mittelfranken

# Leitbild Wachstum und Beschäftigung für die Europäische Metropolregion Nürnberg

## Inhaltsverzeichnis

Seite

**1. Leitbild für nachhaltiges Wachstum und Beschäftigung in der Europäischen Metropolregion Nürnberg: Grundlagen**

1.1 Räumlicher Bezug des Leitbilds: Europäische Metropolregion Nürnberg

1.2 Strategische Einordnung: Ein wirtschaftliches und wissenschaftliches Entwicklungskonzept

1.3 Ziele: Wachstum und Beschäftigung zur Verbesserung der Lebensqualität

**2. Megatrends und regionale Entwicklung**

2.1 Globalisierung und internationale Ausrichtung

2.2 Tertiärisierung und Dienstleistungsorientierung

2.3 Knappheit natürlicher Ressourcen

2.4 Demografischer Wandel

2.5 Human Resources und Qualifizierung

2.6 Innovationsdynamik durch Forschung und Entwicklung

**3. Die Kernkompetenzen der Region**

3.1 Verkehr und Logistik

3.2 Automotive

3.3 Information und Kommunikation

3.4 Medizin und Gesundheit

3.5 Energie und Umwelt

3.6 Neue Materialien

3.7 Automation und Produktionstechnik

**4. Innovationstreiber**

4.1 Innovative Dienstleistungskonzepte

4.2 Technologische Innovationstreiber mit Querschnittscharakter

4.3 Vernetzung Kompetenzfelder – Querschnittstechnologien

**5. Ausblick und Fazit**

5.1 Ausblick

5.2 Zusammenfassung: WaBe im Überblick

Anhang 1: Struktur der Kompetenzfelder: Kurzfassung

Anhang 2: Organisation und redaktionelle Erarbeitung

# 1. Leitbild für nachhaltiges Wachstum und Beschäftigung in der Europäischen Metropolregion Nürnberg: Grundlagen

Die Europäische Metropolregion Nürnberg (EMN) tritt an, mit Hilfe eines wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Entwicklungsleitbilds nachhaltiges Wachstum und Beschäftigung und damit die Lebensqualität für ihre Bewohner dauerhaft zu stärken.

In einem ersten Schritt sind dazu drei Aspekte zu spezifizieren:

- der räumliche Bezug dieses geplanten Leitbilds,
- die strategische Einbindung dieses wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Leitbilds in eine regionale Gesamtstrategie sowie
- die Zielsetzungen einschließlich einer Konkretisierung der Ziele im Hinblick auf regelmäßige Prüfungen der Zielerreichung.

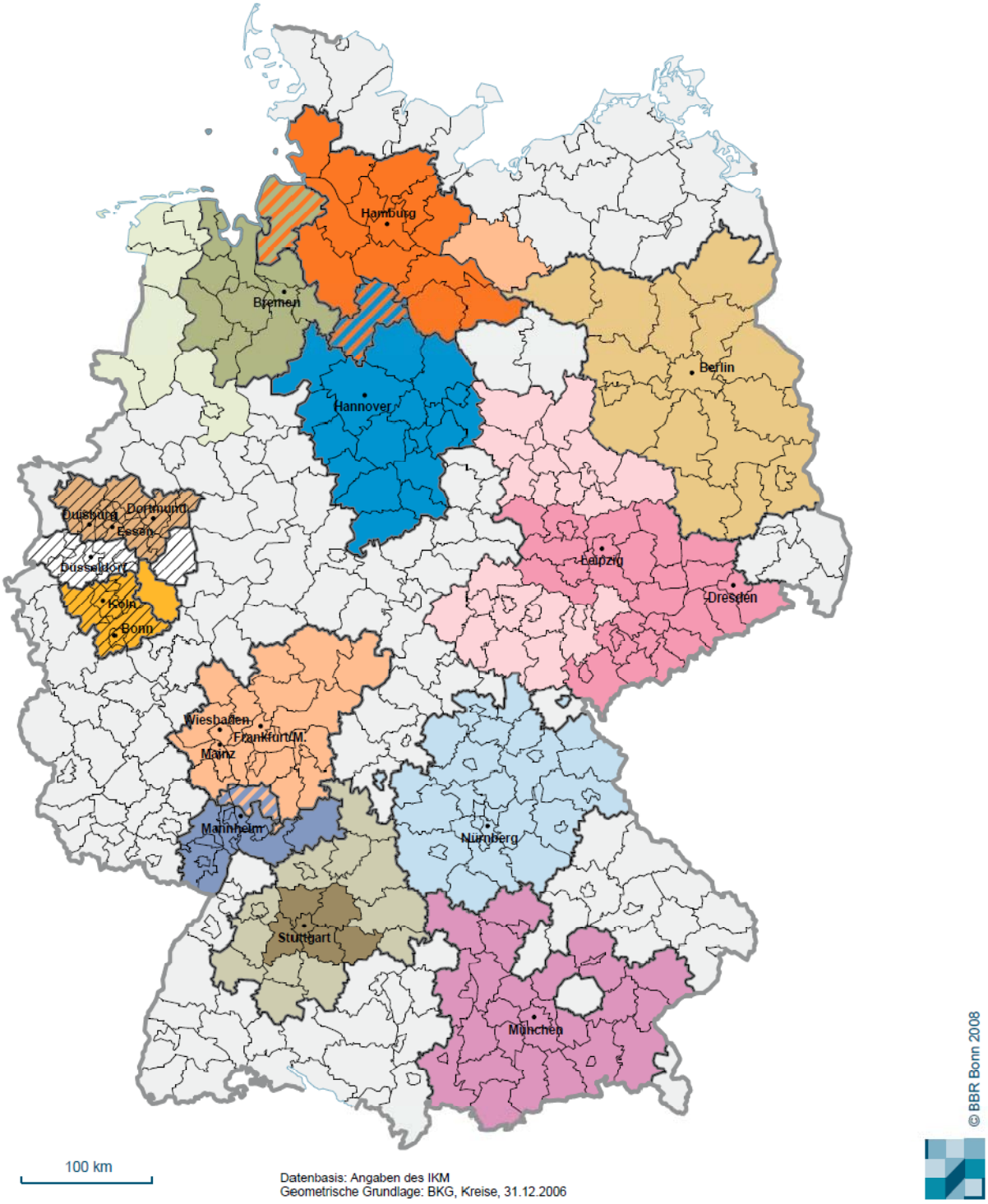
## 1.1 Räumlicher Bezug des Leitbilds: Europäische Metropolregion Nürnberg

Die Europäische Metropolregion Nürnberg (EMN) ist seit 2005 von der Ministerkonferenz für Raumordnung als eine von elf Metropolregionen in Deutschland anerkannt. Diese Metropolregionen sollen als „Motoren der gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Entwicklung ... die Leistungs- und Konkurrenzfähigkeit Deutschlands und Europas erhalten“ und stärken.

Die Kriterien für Metropolregionen sind dabei funktional definiert: Sie zeichnen sich durch überdurchschnittliche Entscheidungs- und Kontroll-, Innovations- und Wettbewerbs- sowie Gateway-Funktion aus. Anhand dieser funktionalen Kriterien sowie der räumlichen Verflechtungen hat das Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumforschung (ehemals Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, BBR) eine bundesweit flächendeckende Abgrenzung der elf Metropolregionen entwickelt sowie entsprechende Karten und Daten von insgesamt 103 Indikatoren aus zwölf Themenfeldern zusammengestellt und gemeinsam mit dem Initiativkreis Europäische Metropolregionen in Deutschland (IKM) als „Regionales Monitoring 2008“ publiziert [vgl. http://www.bbsr.bund.de].

Diese räumliche Abgrenzung zeigt die folgende Abbildung:

## Abgrenzung der Metropolregionen (abgestufte Regionalisierung)




Quelle: BBR / IKM, Regionales Monitoring 2008, S. 7.

Mit 3,5 Millionen Einwohnern in 33 kreisfreien Städten und Landkreisen und einem Bruttoinlandsprodukt von über 100 Milliarden Euro zählt die Europäische Metropolregion Nürnberg (EMN) in dieser Abgrenzung zu den wirtschaftsstärksten Räumen in Deutschland und Europa.

Insbesondere die Entwicklungsdynamik der letzten zehn Jahre gibt der Region hervorragende Zukunftsperspektiven als Wirtschaftszentrum von internationalem Rang sowie als Innovations- und Gründerregion. Die zentrale wirtschaftsgeografische Lage und die ausgezeichnete Ausstattung mit Verkehrsinfrastruktur stützen die Entwicklungsperspektiven und begleiten die zunehmende europäische Integration – speziell als EU-Gateway Osteuropa – sowie die wachsende Verflechtung mit dem Raum Asien-Pazifik. Exzellente Hochschulen, international renommierte F&E-Institutionen sowie führende High-Tech-Unternehmen mit hochqualifizierten Beschäftigten stärken die Innovationskraft der EMN.

Die **wirtschaftliche Struktur** der Region Nürnberg wurde bis in die achtziger Jahre entscheidend durch das Verarbeitende Gewerbe geprägt. Gemessen an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten betrug das Verhältnis von Industrie zu Dienstleistungen vor 30 Jahren 60 zu 40 Prozent. Im Jahr 1990 lagen sekundärer und tertiärer Sektor gleichauf, heute hat sich die Relation im Vergleich zu 1974 umgekehrt: Über 60 Prozent (in den Kernstädten über 70%) der Beschäftigten arbeiten im Dienstleistungsbereich, weniger als 40 Prozent in der Produktion. Parallel zur Beschäftigtenentwicklung spiegelt sich diese **Tertiärisierung** in den langfristigen Wachstumsraten der Bruttowertschöpfung im sekundären (1997 – 2006: 9,0 %) und im tertiären Sektor (1997 – 2006: 28,9 %).

Als **exportstarker Wirtschaftsraum** profitiert die Region vom Welthandel. Die Exportquote des Verarbeitenden Gewerbes, die 1990 noch bei einem Drittel lag, beträgt mittlerweile nahezu 50 Prozent. Seit der Grenzöffnung nach Osten liegt die EMN im Zentrum des gesamteuropäischen Wirtschaftsraumes und wird von der EU als „Brückenkopf nach Osteuropa“ (Gateway to Eastern Europe) gesehen. Das Handelsvolumen Bayerns mit den MOE-Staaten liegt bereits höher als mit Nordamerika. Die Osterweiterung der Europäischen Union sorgt dafür, dass Handelshemmnisse zunehmend abgebaut werden, während zugleich die Rechts- und Planungssicherheit für Unternehmer in Europa wächst.

International ausgerichtete Dienstleistungseinrichtungen wie etwa das Außenwirtschaftszentrum Bayern und das „Hochschulinstitut für Außenwirtschaft“ an der Fach-

hochschule Nürnberg unterstützen die exportorientierten Unternehmen der Region. Mit dem „European Office“ der Sonderwirtschaftszone Shenzhen und dem Deutschland-Büro von CCTA, der obersten chinesischen Planungsbehörde für Verkehr und Logistik, verfügt Nürnberg als „Gateway to China“ zudem über wichtige Anlaufstellen im stark wachsenden Handel mit der Asien-Pazifik-Region.

Die NürnbergMesse mit 160.000 m² Ausstellungsfläche und dem Congress Center Nürnberg profiliert sich weiter als Standort für internationale Leitmessen und Kongresse. Nürnberg gehört mittlerweile zu den Top-10-Messeplätzen in Europa.

Sowohl für die internationalen Handelsverbindungen als auch im Wettbewerb um den Produktionsfaktor Wissen spielt die **Infrastruktur** einer Region eine entscheidende Rolle: Im Zentrum stehen die Verkehrsanbindung sowie die Ausstattung mit Einrichtungen für Wissenserzeugung und -transfer. Dies sind Hochschulen und Forschungseinrichtungen ebenso wie Aus- und Weiterbildungsinstitute oder Netzwerke von Unternehmen und Institutionen.

Im Bereich der **Verkehrsinfrastruktur** verfügt die Region über eine sehr gute Anbindung an die anderen Metropolregionen in Deutschland und Europa und über ein leistungsfähiges ÖPNV-Netz im Inneren:

- Die Region Nürnberg liegt im Schnittpunkt der europäischen Autobahnverbindungen Paris-Prag, Amsterdam-Wien und Berlin-Rom.
- Eine ähnliche Funktion als zentraleuropäischer Knoten hat Nürnberg bei den ICE- und internationalen Fernverkehrsstrecken der Bahn.
- Der Main-Donau-Kanal verbindet die Nordseehäfen mit dem Schwarzen Meer und den Binnenhäfen an der Donau. Im Hafen Nürnberg befindet sich das größte Güterverkehrszentrum Süddeutschlands, das mit dem trimodalen Terminal eine ideale Schnittstelle zwischen Straße, Schiene und Wasser bildet.
- Vom internationalen Flughafen Nürnberg aus können alle wichtigen europäischen Metropolen in maximal zwei Stunden Flugzeit erreicht werden. Der Flughafen selbst ist für über 4 Millionen Menschen in Nordbayern innerhalb einer Stunde Fahrzeit zu erreichen.
- Im engeren wirtschaftlichen Verflechtungsraum der Region bildet das VGN-Netz mit U-Bahnen und Straßenbahnen in den Kernstädten Nürnberg und Fürth, einem sternförmigen S-Bahn-Netz ins Umland und ergänzenden Buslinien einen der größten ÖPNV-Verbünde in Deutschland.

Bei der **Wissens-Infrastruktur** sorgen zahlreiche Einrichtungen aus Forschung, Lehre, Aus- und Weiterbildung für eine sehr gute Ausgangsposition im Wettbewerb um den Produktionsfaktor Wissen:

An den 19 Hochschulen in Nordbayern sind 90.000 Studierende immatrikuliert. Über 20 Forschungsinstitute und Anwenderzentren, darunter Fraunhofer-Institute und eine Max-Planck-Forschungsgruppe, fördern den Technologietransfer und sind in ein Netzwerk von bayerischen High-Tech-Zentren eingebunden.

Die Qualität der Aus- und Weiterbildung schlägt sich in der Beschäftigtenstatistik nieder: Bundesweit weist die Region bei den Beschäftigtenzahlen den höchsten Ingenieuranteil auf. Im Verarbeitenden Gewerbe dominieren die qualifizierungsintensiven Sektoren Metall- / Maschinen- und Fahrzeugbau sowie Elektrotechnik. Im tertiären Sektor bieten wissensintensive unternehmensnahe Dienstleistungen wie Marktforschung, Steuer- und Unternehmensberatung, IT-Dienste, Ingenieurbüros und Finanzdienstleistungen Arbeitsplätze für hochqualifizierte Beschäftigte.

Die **Attraktivität** der EMN als Lebensraum mit hohem Kultur- und Freizeitwert spiegelt sich in anerkannten touristischen Highlights sowie in zahlreichen Zeugnissen von Kunst, Kultur und Geschichte in der Region von Albrecht Dürer, Veit Stoß und Richard Wagner, von Peter Henlein, Georg Simon Ohm und Levi Strauß, von Wolfram von Eschenbach, Martin Behaim und Ludwig Erhard. Vom römischen Limes über zahlreiche mittelalterliche Stadtkerne und Burgen bis hin zu barocken Schlössern und Theatern bieten historische Bauwerke Einblicke in die Vergangenheit. Das Germanische Nationalmuseum zeigt die Höhepunkte deutscher Kunst und Kultur, das Dokumentationszentrum Reichsparteitagsgelände setzt sich mit den dunkelsten Kapiteln der deutschen Geschichte auseinander. Die Altstadt von Bamberg und die Würzburger Residenz finden sich als Weltkulturerbe auf der UNESCO-Liste, und für Klangkultur sorgen Weltmarken wie die Bamberger Symphoniker oder die Bayreuther Festspiele. Auch internationale Sportveranstaltungen wie die Eishockey-WM, die Rennwochenenden am „Norisring“ oder die Fußball-Großereignisse Confederations-Cup 2005 und FIFA Fußball-Weltmeisterschaft 2006 lenken die Aufmerksamkeit einer weltweiten Öffentlichkeit auf die EMN.

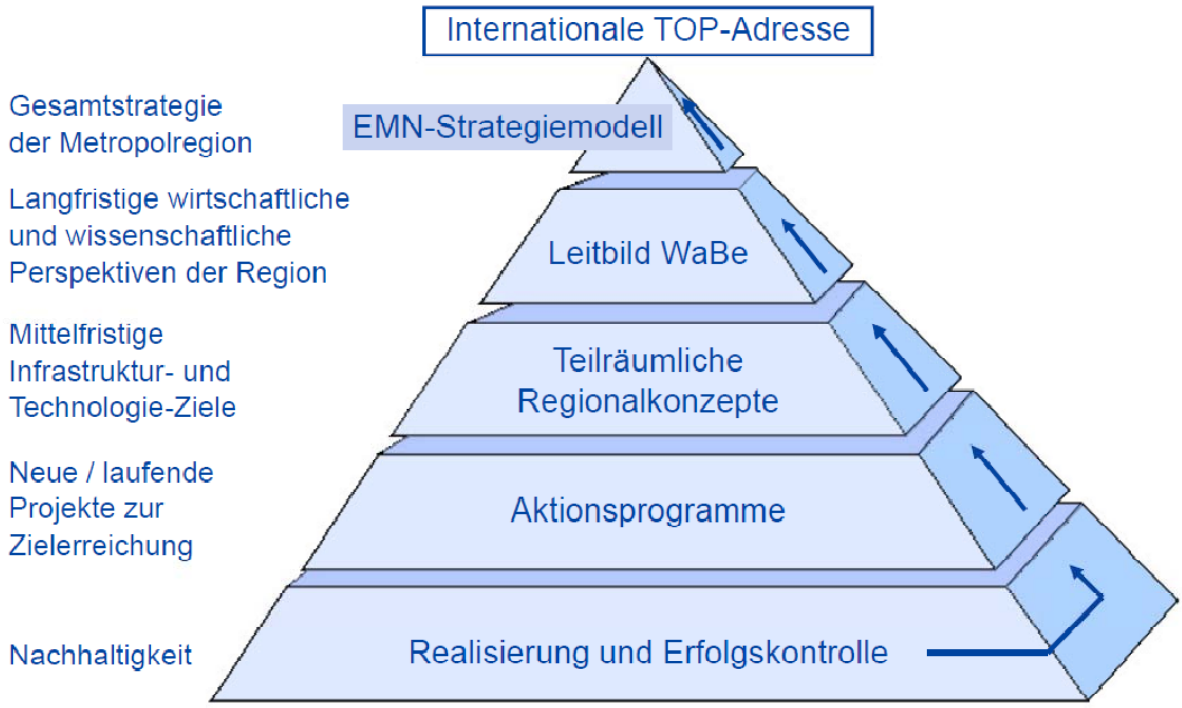
Als Indizien für die hohe Lebensqualität können auch die Daten über die Entwicklung des Fremdenverkehrs sowie Ergebnisse von Befragungen dienen. Unter den ökonomischen Faktoren, die mit dem Aspekt der Lebensqualität eng verbunden sind, werden in nationalen und regionalen Umfragen regelmäßig die Aspekte „Wohnsitua-

tion / Sicherheit“ sowie „Grundstückspreise / Mietkosten“ als Vorzüge der EMN gegenüber vergleichbaren Metropolregionen genannt. Als Reiseziel konnte die EMN ihre Beliebtheit – gemessen am langfristigen Wachstum der Übernachtungszahlen – stärker als andere Regionen in Bayern steigern. Zudem konnte sich im Zuge der Erschließung des Fränkischen Seenlandes für touristische Nutzungen ein neues Naherholungsgebiet im südlichen Mittelfranken für die gesamte EMN etablieren, das in zunehmendem Maße auch Übernachtungsgäste aus anderen Regionen anzieht. Mit dem verbesserten Freizeit-Angebot entsteht damit zugleich ein touristischer Cluster mit Unternehmen aus Gast- und Reiseverkehrsgewerbe, Einzelhandel und freizeitnahen Dienstleistungen, der die wirtschaftliche Entwicklung dieses strukturschwächeren Teilraumes dauerhaft stärkt.

## 1.2 Einordnung: Ein strategisches Entwicklungskonzept

Um als Top-Adresse im weltweiten Standortwettbewerb bestehen zu können, benötigt die Region ein zukunftsweisendes **strategisches Gesamtkonzept**.

Die Abbildung zeigt, dass dieses strategische Gesamtkonzept der EMN aus vier aufeinander aufbauenden Elementen mit unterschiedlichen thematischen Reichweiten, Zeithorizonten und Konkretisierungsgraden besteht.




An der Spitze des strategischen Gesamtkonzeptes steht das **Strategiemodell der EMN** mit dem Claim „Heimat für Kreative“. Es stützt sich auf die drei Säulen Kreativität, Internationalität und Lebensqualität. Mit Projekten und Themen zu diesen drei Säulen verfolgt die EMN vier Ziele:

- Aufbau der internationalen Marke Metropolregion Nürnberg
- Ausbau der Metropolfunktionen
- Gestalten in Europa
- Optimierung der innerregionalen Kooperation

Innerhalb des EMN-Strategiemodells auf der Stufe unterhalb der Gesamtstrategie steht das **Leitbild Wachstum und Beschäftigung (WaBe)** und identifiziert die lang-

fristigen wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Entwicklungsschwerpunkte der EMN. Diese Entwicklungsschwerpunkte liegen nach dem Leitbild WaBe in sieben technologischen Kompetenzfeldern (vgl. Kapitel 3), in denen die Region auch im internationalen Vergleich überdurchschnittliche Stärken besitzt und die als globale Wachstumsfelder eingestuft werden.

Die Kompetenzfelder sind als Cluster konzipiert, in denen Produktion und Technologie, spezifische Dienstleistungen, Forschung und Entwicklung eng miteinander vernetzt sind. Als Innovationstreiber für alle Kompetenzfelder (vgl. Kapitel 4) wirken insbesondere innovative Dienstleistungen sowie Querschnittstechnologien im Sinne von „Schlüsseltechnologien – key enabling technologies“ (Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: „An die Zukunft denken: Entwicklung einer gemeinsamen EU-Strategie für Schlüsseltechnologien“ vom 30.9.2009).

Das Zusammenwirken von wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Schwerpunkten ist damit ein Leitgedanke des Entwicklungskonzeptes. Es entspricht dem Grundgedanken der Clusterbildung in Bayern und leistet einen aktiven Beitrag zur Umsetzung dieses Förderansatzes. Zugleich muss die wirtschaftliche und wissenschaftliche Entwicklung in den Kompetenzfeldern einen Beitrag zur Stärkung von Kreativität, Internationalität und Lebensqualität – den drei Säulen des EMN-Strategiemodells – und zur Erreichung der genannten vier strategischen Ziele der EMN leisten.

Auf der Grundlage des Leitbildes WaBe sind in einer **mittelfristigen** Perspektive für die Teilräume der EMN in **Regionalkonzepten** operationale Technologie- und Infrastrukturziele zu formulieren. Sie konkretisieren, wie die längerfristigen wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Perspektiven der Region unter geeigneten technologischen und infrastrukturellen Rahmenbedingungen realisiert werden sollen.

Auf einer dritten Ebene schließlich müssen zur Erreichung der Ziele konkrete Initiativen und Projekte entwickelt werden, die im Rahmen kurzfristiger **regionaler Aktionsprogramme** abgearbeitet werden können.

Das Leitbild WaBe als Ausgangspunkt der langfristigen wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Entwicklungsstrategie der EMN geht auf ein Entwicklungsleitbild für die frühere Region Nürnberg (Regierungsbezirk Mittelfranken, Kreise Forchheim und Neumarkt) zurück. Dieses Entwicklungsleitbild trat in seiner ersten Version am 18. März 1998 in Kraft, eine Fortschreibung wurde am 7. November 2005 feierlich unterzeichnet. Seit 1998 wurden wesentliche Teile umgesetzt. In sechs Kernkompe-

tenzfeldern entstanden Kompetenzinitiativen und überaus effiziente Netzwerke, deren Ausstrahlung über Mittelfranken hinaus reichte und oft schon die heutige Metropolregion umfasste. Gleichzeitig wurden im Rahmen der High-Tech-Offensive Bayern mit Unterstützung des Freistaates zahlreiche Pilotprojekte in den einzelnen Kompetenzfeldern realisiert. Zudem unterstützte der Freistaat die Vernetzung seit 2005 im Rahmen der Cluster-Offensive Bayern durch die Förderung von 19 bayernweiten Clustern. Und nicht zuletzt bildete das Entwicklungsleitbild seit 1998 eine fundierte Grundlage für das gemeinsame Regionalmarketing.

Das vorliegende Leitbild Wachstum und Beschäftigung (WaBe) dient nun auch der Nachjustierung und stärkeren Fokussierung der bisherigen Kompetenzfelder: Zugleich trägt es dem erweiterten räumlichen Umgriff der Metropolregion Rechnung.

Verbunden mit diesem größeren räumlichen Bezug in der EMN hat sich auch eine Organisationskultur ausgeprägt, die den Besonderheiten des Wirtschaftsraumes Rechnung trägt. Stärker als die meisten anderen Metropolregionen in Deutschland ist die EMN nämlich durch eine polyzentrale Struktur und einen hohen Anteil ländlicher Räume geprägt. Vor diesem Hintergrund ist schon kurz nach der Anerkennung als Metropolregion 2005 die Charta der EMN als Grundlage für die regionale Kooperation von Vertretern aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, Kultur, Sport, Tourismus und Marketing entstanden. Als prägende Prinzipien der regionalen Governance in der EMN sind hier Freiwilligkeit und Subsidiarität, Offenheit und Dynamik, demokratischer Kern und gleiche Augenhöhe sowie Konsens und Vernetzung festgelegt.

Als Konsequenz für das Leitbild war somit von vorneherein klar, dass es sowohl im Prozess der Erarbeitung als auch in seinen Ergebnissen diesen Governance-Grundsätzen genügen muss. Das vorliegende Leitbild WaBe wurde innerhalb der Region auf breiter Basis erarbeitet, in mehreren Stufen entwickelt, diskutiert, ergänzt und verdichtet (vgl. auch Anhang). Unmittelbares Ergebnis dieses Abstimmungsprozesses ist die vorliegende Publikation als gemeinsame Grundlage, an der sich alle Entscheidungsträger in Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung orientieren können. Die langfristigen Prozessergebnisse müssen sich an den Zielen messen lassen, die im folgenden Abschnitt näher zu analysieren sind.

## 1.3 Ziele: Wachstum und Beschäftigung zur Verbesserung der Lebensqualität

Das Leitbild WaBe trägt die übergeordneten wirtschaftlichen Zielsetzungen Wachstum und Beschäftigung bereits im Namen. Dieser beiden allgemeinen Zielkategorien „Wachstum“ und „Beschäftigung“ sind insbesondere im Hinblick auf eine Erfolgskontrolle in mehrfacher Hinsicht zu konkretisieren bzw. zu ergänzen.

So ist zunächst mit dem Begriff des Wachstums der Grundsatz der Nachhaltigkeit im Sinne des englischen Begriffs „sustainable development“ zu verknüpfen. Nachhaltigkeit beruht dabei auf dem Gedanken, dass die Bedürfnisse einer Generation nur soweit zu befriedigen sind, dass auch zukünftige Generationen ihre Bedürfnisse befriedigen können.

Nach der Enquête-Kommission des Deutschen Bundestags „Schutz des Menschen und der Umwelt“ ist Nachhaltigkeit „die Konzeption einer dauerhaft zukunftsfähigen Entwicklung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Dimension menschlicher Existenz. Diese drei Säulen der Nachhaltigkeit stehen miteinander in Wechselwirkung und bedürfen langfristig einer ausgewogenen Koordination.“ Dies entspricht auch den Vorstellungen der Raumordnungspolitik, wonach wirtschaftliche und soziale Ansprüche an den Raum mit seinen ökologischen Funktionen in Einklang gebracht werden sollen:

- Ökonomische Nachhaltigkeit will die Wirtschaftsweise so anlegen, dass sie dauerhaft eine tragfähige Grundlage für Erwerb und Wohlstand bietet.
- Ökologische Nachhaltigkeit fordert, Natur und Umwelt für nachfolgende Generationen zu erhalten.
- Soziale Nachhaltigkeit postuliert, einen Staat oder eine Gesellschaft so zu organisieren, dass soziale Spannungen und Konflikte friedlich und partizipativ ausgetragen werden können, um einen sozialen Ausgleich und eine auf Dauer zukunftsfähige und lebenswerte Gesellschaft zu erreichen.

Weiterer Konkretisierungsbedarf ergibt sich teils schon aus dem Postulat der Nachhaltigkeit, teils aus der Überzeugung, dass „Wachstum und Beschäftigung“ zum einen als eher abstrakte Zielformulierungen anhand von geeigneten Indikatoren zu spezifizieren sind und zum anderen nicht als Selbstzweck dienen, sondern im Dienste einer Sicherung und Verbesserung der Lebensqualität zu sehen sind.

Damit umfasst das Leitbild „Wachstum und Beschäftigung“ der EMN die übergeordneten Zielvorstellungen Lebensqualität sowie nachhaltiges Wachstum und Beschäftigung, die wiederum die folgenden Aspekte als Entwicklungsziele beinhalten:

- Sicherung und nachhaltige Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen in der EMN.
  Dies impliziert eine Verbesserung von Quantität und Qualität der Beschäftigung, die Stärkung der Beschäftigungsfähigkeit der Arbeitnehmer und die Sicherung und Steigerung von Einkommen, Lebensstandard sowie Lebensqualität der Menschen in der EMN. Dies beinhaltet auch attraktive Angebote der öffentlichen Daseinsvorsorge in allen Lebensbereichen.
- Erhalt der Lebensgrundlagen für kommende Generationen durch ein nachhaltiges, umwelt- und regionalgerechtes Wirtschaften .
  Dies impliziert die Förderung regionaler Wirtschaftskreisläufe und der Binnenentwicklung sowie zugleich die Pflege kooperativer Wirtschaftsbeziehungen zu anderen Ländern im Rahmen eines fairen internationalen Wettbewerbes.
- Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit und der Vielfältigkeit der regionalen Wirtschaftsstruktur hinsichtlich Branchen, Sektoren und Betriebsgrößen.
  Dies impliziert die Sicherung und Stärkung als wettbewerbsfähiger Standort für industrielle Produktion und attraktive Dienstleistungen für die Menschen ebenso wie die Sicherung und nachhaltige Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen

Alle Maßnahmen, die sich aus diesem vorliegenden Leitbild und aus der Stärkung der Kompetenzfelder der EMN ableiten, sollen regelmäßig an der Erreichung der hier genannten und näher spezifizierten Entwicklungsziele gemessen werden. Als Grundlage für die regelmäßige Überprüfung der Zielerreichung soll eine systematische Zuordnung von Branchen oder Branchenteilen auf die Kompetenzfelder der EMN entwickelt werden. Geeignete Indikatoren zur Messung sind in partnerschaftlich-konstruktiver Kooperation aller regionalen Akteure aus Unternehmen, Kammern, Gewerkschaften, Wissenschaft, Politik und Verwaltung zu erarbeiten.

# 2. Megatrends und regionale Entwicklung

Das Leitbild WaBe für die Metropolregion Nürnberg basiert auf sechs Megatrends, denen für die wirtschaftliche Entwicklung insgesamt und für die Stärkung der Kernkompetenzen im Besonderen eine entscheidende Bedeutung zukommt:

- **Globalisierung** und Internationalisierung aller Wirtschaftszweige und Sektoren
- Zunehmende **Tertiärisierung** der Wirtschaft, wobei innovative und wissensbasierte Dienstleistungen die stärksten Entwicklungsimpulse geben
- **Knappheit natürlicher Ressourcen**, die speziell im Falle erschöpfbarer Ressourcen mit langfristig zunehmenden Rohstoffpreisen Einfluss auf regionale Wirtschaftsstrukturen nimmt.
- **Demografischer Wandel**, der innerhalb des umfassenderen Rahmens einer weltweit wachsenden Zahl an Menschen durch schrumpfende und alternde Bevölkerungen in den entwickelten Volkswirtschaften der EU gekennzeichnet ist. Zu beachten ist dabei, dass die Geschwindigkeit des demografischen Wandels auf regionaler Ebene in höchst unterschiedlichem Ausmaß durch Binnenwanderungen und externe Zuwanderung beeinflusst wird.
- Die wachsende Bedeutung von **Ausbildung und Qualifizierung** als Basis für Innovation und globale Wettbewerbsfähigkeit
- Die hohe und zunehmende Geschwindigkeit, mit der **innovative Technologien** Eingang in die Produktion finden, sowie die zunehmende Bedeutung des regionalen Forschungs- und Entwicklungspotenzials für diese Innovationsdynamik.

Im Umgang mit diesen sechs Megatrends weist die Metropolregion Nürnberg auch im internationalen Vergleich bereits einen sehr guten Entwicklungsstand auf. Um auch weiterhin eine führende Wettbewerbsposition halten können, ist die Orientierung an den definierten Megatrends von entscheidender Bedeutung, d.h. für eine nachhaltige Entwicklung ist eine aktive Auseinandersetzung mit diesen Trends in der strategischen Positionierung jedes Kompetenzfeldes unverzichtbar.

## 2.1 Internationale Ausrichtung

Das Weltwirtschaftsklima hat sich in den Jahren 2008 und 2009 aufgrund der Finanz- und Wirtschaftskrise eingetrübt – mit entsprechenden Auswirkungen auf das globale Außenwirtschaftsklima. Für 2009 erwartet der Internationale Währungsfonds in seiner Prognose einen Rückgang des Welthandels um 11 % gegenüber dem Vorjahr. Auch mittelfristig muss mit einer gedämpften Nachfrage gerechnet werden, wenngleich weltweite Konjunkturpakete greifen und frische Nachfrageimpulse geschaffen werden.

Dennoch: Das Rad der Globalisierung lässt sich nicht zurückdrehen und in der mittel- bis langfristigen Perspektive werden deutsche Unternehmer an die Außenwirtschaftserfolge der Vergangenheit anknüpfen. Und auch weiterhin wird gelten: Im Ausland erfolgreiche Unternehmer sind die Stützen der Wirtschaft und generieren Beschäftigung. In 2007 haben nach Berechnungen des statistischen Bundesamtes international aktive Firmen in Deutschland über alle Branchengrenzen hinweg mindestens 150.000 neue Arbeitsplätze geschaffen.

In der Erschließung von Auslandsmärkten liegt nach wie vor großes Potenzial. Insbesondere für Dienstleistungsunternehmen. Sie sind in Deutschland für 70 % der Wertschöpfung verantwortlich. Aber bislang stammen aus dem Servicesektor nur 14 % des Exportumsatzes.

Bei der Betrachtung des Megatrends International müssen andere globale Megatrends berücksichtigt werden, um hieraus zukünftige Handlungsfelder zu definieren:

Laut Zukunftsforschern werden in den nächsten 12 Jahren Klimawandel, Ressourcenknappheit, der Aufschwung Asiens, das Internet, die Nanotechnologie und Biotechnik das globale System verändern. So wird der Umsatz mit Nanoprodukten bis 2014 von derzeit 200 Milliarden auf 2,6 Billionen US-Dollar ansteigen. Für erneubare Energien sehen Schätzungen im Jahr 2020 ein Marktpotenzial zwischen 115 und 250 Milliarden Euro vor. Während 2004 Indien und China zusammen nur 6 % zur weltweiten Wirtschaftsleistung beitrugen, sollen es laut Schätzungen der Asian Development Bank im Jahr 2050 bereits 45 % sein. Um nur einige zukünftige Entwicklungen aufzuzeigen.

Dabei kann festgestellt werden, dass die Europäische Metropolregion Nürnberg insbesondere über ihre Kompetenzfelder internationale Zukunftsthemen ideal abdeckt.

***Status Quo***

**Unternehmen weltweit aktiv**

Die Wirtschaftsregion Nürnberg ist international gut aufgestellt. Über 2500 Unternehmen sind in Auslandsmärkten aktiv. Die Exportquote der Industrie liegt zwischen 40 % und 50 %, und auch der Service-Sektor, insbesondere die industrienahen Dienstleister - entwickeln zunehmend Außenhandels-Aktivitäten. Gleiches gilt für die Kompetenzfelder der Metropolregion. Wobei Unternehmen der Medizin- und Umwelttechnik verstärkt im Ausland punkten.

Positiv zu werten ist auch die breite Streuung auf unterschiedliche Branchen und alle Betriebsgrößenklassen. Über 2/3 der mehr als 2500 Außenwirtschaftsunternehmen beschäftigen weniger als 50 Mitarbeiter – was die Dominanz des Mittelstands unterstreicht.

Gemessen an den Außenwirtschaftskontakten mittelfränkischer Unternehmer ist die Europäische Union, mit mehr als die Hälfte der 2500 Unternehmen, Haupthandelspartner der Wirtschaftsregion Nürnberg, gefolgt von Mittel- / Osteuropa, Asien und dem Nahen Osten.

Auch der Blick auf die Zukunftsmärkte der Weltwirtschaft (BRIC – Brasilien, Russland, Indien und China) zeigt, dass mittelfränkische Unternehmer im Zehnjahresvergleich ihre Position in diesen Märkten deutlich ausweiten konnten und ihre Absatzmöglichkeiten wahrnahmen.

Was das langfristige Auslandsengagement anbelangt, haben mehrere Umfragen eindeutig belegt, dass das Hauptmotiv der Unternehmen in der Erschließung und Durchdringung neuer Märkte liegt. Präsenz vor Ort ist für den langfristig angelegten Erfolg somit unabdingbar. Die mittelfränkische Wirtschaft hat ihr Auslandsengagement über die Jahre hinweg konsequent ausgebaut. 800 der über 2500 Außenhandelsfirmen haben rund 9000 dauerhafte Engagements weltweit in Form von Vertretungen, Niederlassungen, Produktionsstätten und Joint Ventures – Tendenz steigend.

Dennoch: Das Potenzial an Absatzchancen ist noch lange nicht ausgeschöpft. Asiatische, osteuropäische und arabische Märkte bieten weiterhin Geschäftsmöglichkeiten für Unternehmen der Wirtschaftsregion Nürnberg. Auch die Märkte in Europa dürfen nicht außer Acht gelassen werden – insbesondere Neueinsteiger gilt es zu motivieren, ihre Geschäftsaktivitäten über die Grenzen hinweg auszuweiten.

**Attraktiver Standort für ausländische Investoren**

Eine erste Datenerhebung zeigt: Die Wirtschaftsregion Nürnberg ist ein interessanter Standort für ausländische Unternehmen. Mehr als 400 im Handelsregister eingetragene Firmen aus 30 Ländern wurden bislang erfasst. Dabei stammen die Hauptinvestoren aus den Vereinigten Staaten (84), der Schweiz (34), Frankreich (33) und Japan (30).

Mit Blick in die Zukunft wird es immer wichtiger, die Europäische Metropolregion Nürnberg als Topadresse für ausländische Investoren international offensiv zu vermarkten.

***Handlungsfelder***

Die Auswirkungen der globalen Wirtschaftskrise dürfen den Blick für langfristige Trends nicht verstellen. Mit Blick in die Zukunft gilt es mehr denn je, bestehende Strategien weiter umzusetzen und neue zu entwickeln.

- Jüngste Studien belegen, dass fast ein Viertel aller mittelständischen Unternehmen mit einem Jahresumsatz von über 2,5 Millionen Euro die Voraussetzungen für das Auslandsgeschäft erfüllen. Dies gilt insbesondere für den Dienstleistungssektor, der in den kommenden 20 Jahren den größten Zuwachs an Arbeitsplätzen schaffen wird. Dieses Potenzial und diese Dynamik sollte für eine stärkere außenwirtschaftliche Orientierung genutzt werden.
- Ein weiterer Ansatzpunkt liegt in der Identifikation von Zukunftsmärkten in Verbindung mit den Kompetenzfeldern der Europäischen Metropolregion Nürnberg. Eine detaillierte, zukunftsbezogene Analyse kann mittelständischen Unternehmen als Entscheidungsgrundlage für ihre zukünftige strategische Ausrichtung dienen.
- Gerade in den wachstumsstarken Schwellenländern sind Komplettlösungen, wie z.B. Industrieanlagen oder OP-Säle gefragt.
  Das Zusammenführen geeigneter Hersteller und Dienstleister sowie eine enge Verzahnung mit der Außenwirtschaft können helfen, diese Systemlösungen international stärker zu vermarkten.
- Mehr als 7.000 ausländische Studenten studieren an den Hochschuleinrichtungen der europäischen Metropolregion Nürnberg. Tendenz steigend. Dieses

Potenzial an zukünftigen Fach- und Führungskräften sollte verstärkt in den Blick außenwirtschaftsorientierter Aktivitäten rücken. Neben der Akquisition von qualifizierten Mitarbeitern könnte diese Zielgruppe als zukünftige Vertriebspartner mittelständischer Unternehmen sowie „Botschafter der Region“ Beachtung finden.

- Nicht nur namhafte Firmen aus den Bereichen Recht, Steuern, Konsumforschung und Messe, sondern auch zahlreiche mittelständische Dienstleister sind international gut positioniert. Der Aufbau eines „Service- bzw. Dienstleistungsclusters International“ würde nicht nur den Erfahrungsaustausch untereinander fördern, sondern zudem Transparenz für Neueinsteiger schaffen, die auf die Kompetenzen dieser Unternehmensgruppe zurückgreifen können.
- Vor dem Hintergrund der Weltwirtschaftskrise kommt es darauf an, bisherige Förderanstrengungen zu erhöhen und neue zu entwickeln. Gerade für die weltweit aufgelegten Konjunkturprogramme müssen Instrumente geschaffen werden, um Zulieferunternehmen aus der Region zu positionieren und an Aufträge heranzuführen.
- Das „Außenwirtschaftszentrum Bayern“ (AWZ) – eine Gemeinschaftseinrichtung der bayerischen Industrie- und Handelskammern und Handwerkskammern mit Sitz in Nürnberg – sollte zu einem „Bavarian Business Support Center“ weiterentwickelt werden. Unter dem Dach dieses Zentrums sollten alle bayerischen Außenwirtschaftsaktivitäten – sowohl für den Export als auch für ausländische Investoren – gebündelt werden und die internationalen Interessen der Europäischen Metropolregion Nürnberg berücksichtigen.
- Bezüglich der internationalen Vermarktung der Europäischen Metropolregion Nürnberg als Topadresse für ausländische Investoren muss zukünftig verstärkt darauf geachtet werden, den Standort über Kompetenzen und Inhalte, und weniger über „Allgemeinplätze“, zu kommunizieren. Dabei sollten auch die Kontakte der konsularischen Einrichtungen in Nürnberg sowie die Veranstaltungen der NürnbergMesse genutzt werden.

## 2.2 Dienstleistungsorientierung

Der Wandel von der Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft ist einer der großen globalen Entwicklungstrends. Dieser Prozess hat auch in der Wirtschaftsregion Nürnberg zu massiven Umschichtungen geführt. Waren vor 30 Jahren noch über 60 Prozent der Arbeitnehmer in der Industrie beschäftigt und knapp 40 Prozent im Dienstleistungssektor, hat sich dieses Verhältnis bis heute umgekehrt. Im Ballungsraum liegt der Beschäftigtenanteil des tertiären Sektors inzwischen sogar bei über 70 Prozent.

Dies bedeutet allerdings nicht, dass die Industrie in der Region wegbricht. Die industrielle Bruttowertschöpfung hat trotz der Beschäftigungsveränderungen kontinuierlich zugenommen, wenn auch nicht mit der gleichen Dynamik wie im Dienstleistungsbereich. Der Erhalt der industriellen Leistungsfähigkeit ist von strategischer Bedeutung, weil diese in hohem Maße die innovativen unternehmensnahen Dienstleistungsbereiche fördert.

Innerhalb des Megatrends zur Tertiärisierung von Wirtschaft und Gesellschaft gibt es eine Reihe von Einzeltrends (Push- und Pullfaktoren), die wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung der einzelnen Dienstleistungsbereiche haben.

| **Trend** | **Wachstumsfelder** |
|---|---|
| Optimierung der Leistungstiefe | Business Services (Consulting, Rechenzentren) |
| Produktionsfaktor Wissen | Brokerage/Vermittlung<br>(Arbeits-, Informations- und Warenvermittlung) |
| Kommunikationsbedarf | Medien und Telekommunikation<br>(Call Center, Handy, Internet) |
| Ökonomisierung<br>der Umweltfaktoren | Energie/Ökologie<br>(Facility Management, Recycling) |
| Just-in-Time | Mobilität und Logistik<br>(Supply Chain Management, Home Delivery) |
| Individualisierung/<br>Lebensvorsorge | Finanzdienstleistungen<br>(Allfinanz, Lebensplanung) |
| Altersstruktur/ Wellness | Soziale und Gesundheitsdienste (Pflege, Fitness) |
| Convenience/ Fun | Freizeit und Erholung<br>(Erlebniseinkauf, Unterhaltungs-Center) |

Innerhalb der Dienstleistungsbranchen kann zwischen den etablierten und den wissensbasierten Bereichen unterschieden werden. Den etablierten Tätigkeiten wie Handel, Transport, Büro-, Sicherheits- oder Reinigungsdiensten etc. kommt auf Grund der relativ hohen Arbeitsintensität beschäftigungspolitisch eine große Bedeutung zu. Unter strategischen Aspekten sind wissens- und humankapital-intensive Dienstleistungsaktivitäten wie Organisation, Management, Planung, Beratung, Forschung und Entwicklung von besonderer Tragweite für Entwicklungsdynamik und Wettbewerbsfähigkeit einer Region.

Im Rahmen des Leitbildes WaBe konzentriert sich die Betrachtung auf die unternehmensnahen, wissensbasierten Dienstleistungsbereiche, weil ihnen eine strategische Führungsrolle für die weitere Entwicklung der Region zukommt:

- Sie wirken auf die Entscheidungsprozesse von Firmen und Organisationen ein
- Sie sind wichtige Träger des sektoralen Strukturwandels
- Sie liefern hohes Potenzial für Beschäftigung und Wertschöpfung
- Sie verschaffen Regionen Vorteile im globalen Standortwettbewerb

Die innovativen wissensbasierten Dienstleistungen werden in zunehmendem Maße eigenständige Wirtschaftsbereiche, die ihre reine Servicefunktion für regionale Produzenten und Konsumenten deutlich erweitern. Dies zeigt sich in der stark zunehmenden Tendenz, ehemals unternehmensinterne Dienstleistungen auszugliedern (Outsourcing) und sie damit auch für andere Unternehmen zur Verfügung zu stellen. Und es zeigt sich in der zunehmenden Bedeutung von Dienstleistungen als eigenständigem Exportartikel. Inzwischen kommen über 50 Prozent der außenhandelsaktiven Unternehmen aus dem Bereich der Dienstleistungen.

Wissensintensive Dienstleistungen suchen die Nähe zu internationalen Kommunikationszentren und Wirtschaftszentren. Sie finden in wirtschaftsstarken Räumen Standortvorteile gegenüber Fördergebieten und den Standorten Osteuropas, so dass sie nicht im gleichen Maße wie industrielle Fertigungsbetriebe einem Verlagerungsdruck ausgesetzt sind. In diesen Dienstleistungsbranchen liegen somit auch erhebliche Arbeitsmarktpotenziale der Zukunft.

Wirtschaftszentren mit dem Anspruch einer Metropolregion benötigen dringend die Funktion eines "Wissensknotens". Sie sollten sich als Zentren der Informations- und Wissensproduktion, des Informations- und Wissensumschlags sowie des Lernens etablieren. Die Region Nürnberg muss also verstärkt auf wissensintensive Dienstleis-

tungen setzen, um im Standortwettbewerb mit anderen Ballungszentren bestehen zu können.

## 2.3 Knappheit natürlicher Ressourcen

Eine stetig wachsende Weltbevölkerung, die zunehmende Industrialisierung der Schwellenländer sowie das globale Wohlstandsstreben führen nicht allein bei erschöpfbaren Rohstoffen, sondern auch bei nachwachsenden natürlichen Ressourcen zu einer zunehmenden Knappheit bei stark steigenden Weltmarktpreisen. Betroffen sind vor allem **Energieträger** (z.B. Erdöl oder Erdgas), **Industriemetalle** (z.B. Kupfer oder "Seltene Erden" wie Neodym), **landwirtschaftliche Rohstoffe** (z.B. Weizen oder Mais) sowie **Süßwasser**. Die Auswirkungen der Rohstoffknappheit haben wirtschaftliche, politische und soziale Dimensionen weltweit. In Deutschland wächst zudem die Abhängigkeit von Importen aus politisch instabilen Herkunftsländern, insbesondere bei den Energieträgern. Für viele produzierende Unternehmen werden die hohen Rohstoffpreise zu einem ernsten Problem. Auf der anderen Seite ist Rohstoffknappheit aber auch eine treibende Kraft für neue Märkte:

- Erschließung neuer **Rohstoffquellen** beispielsweise in der Tiefsee, in Polargebieten oder in weiteren nichtkonventionellen Lagerstätten wie Ölsanden, Ölschiefer oder Mülldeponien
- Einsatz neuer **Technologien zur Rohstoffgewinnung** (Beispiel: Einsatz von biotechnologischen Verfahren zum Erzabbau)
- Steigerung der **Ressourceneffizienz** entlang der gesamten Wertschöpfungskette von Produkten von der Entwicklung über Herstellung, Vertrieb, Gebrauch bis zur Entsorgung
- Steigerung der **Energieeffizienz** entlang der energiewirtschaftlichen Wertschöpfungskette (Beispiele: hocheffiziente Kraftwerke, verlustarme Netze, energieeffiziente Geräte, Anlagen und Gebäude)
- Substitution knapper Rohstoffe (Beispiel: Ersatz fossiler Brennstoffe durch **erneuerbare Energieträger**)
- Einsatz **nachwachsender Rohstoffe** (Beispiel gentechnisch veränderte Pflanzen zur Herstellung von Biopolymeren)
- Verstärkte **Kreislaufwirtschaft** (Neue Verfahren zur Sortierung und zum Recycling)

- **Nachhaltige Wasserwirtschaft** (Beispiel: neue Verfahren zur Meerwasserentsalzung)
- **Nachhaltige Mobilität** (Leichtbaukonzepte, Elektromobilität)

Gerade in Metropolregionen, die in der Regel stärker als andere Raumstrukturen von einer funktionsfähigen Rohstoffversorgung abhängen, gilt es, innovative Verfahren im Umgang mit knappen Ressourcen aufzugreifen und aktiv voranzutreiben.

## 2.4 Demografischer Wandel

Keine Entwicklung wird das Bild unserer Gesellschaft so nachhaltig verändern wie der Demografische Wandel. Die Veränderung der Altersstruktur in unserem Land wird dafür sorgen, dass unsere Gesellschaft älter wird, gleichzeitig schrumpft und einen höheren Anteil von Menschen mit Migrationshintergrund aufweist. Der demografische Wandel wird daher oft unter den drei Stichpunkten „weniger – älter – bunter“ zusammengefasst.

Auch die Metropolregion Nürnberg ist von diesem Trend betroffen. Allerdings ist die Bandbreite der Entwicklung in der Region bemerkenswert: Während gerade der Nordosten Oberfrankens bis zum Jahr 2025 einen Bevölkerungsverlust von 15% wird hinnehmen müssen, wird in Teilen der Kernregion um Nürnberg die Bevölkerung in etwa der gleichen Größenordnung anwachsen. Insgesamt ist aber von einem deutlich spürbaren Rückgang der Bevölkerung auszugehen. In einigen Landkreisen der Metropolregion hat sich dabei bereits in den vergangenen Jahren eine Entwicklung vollzogen, die anderen Kommunen noch bevorsteht. So hat der Landkreis Wunsiedel zwischen 1997 und 2007 bereits einen Bevölkerungsverlust von 10,1% hinnehmen müssen. Die betroffenen Regionen stehen bereits jetzt modellhaft für die künftige Entwicklung.

Der Demografische Wandel als gesamtgesellschaftliches Problem hat seine Hauptursache im Geburtenrückgang. So liegt die Geburtenrate in der Bundesrepublik im Durchschnitt bei 1,4 Kindern pro Frau. Um den Bevölkerungstand stabil zu halten, wäre eine Quote von 2,1 Kindern pro Frau notwendig. Hinzu kommt gerade in den nördlichen und nordöstlichen Randbereichen der Metropolregion eine massive Abwanderung junger und gut ausgebildeter Menschen. So sind Ober- und Unterfranken die einzigen Regierungsbezirke in Bayern mit negativen Wanderungssalden. Diese

Entwicklung korrespondiert zugleich mit der immer älter werdenden Bevölkerung infolge des medizinischen Fortschritts.

Diese Entwicklung wird massive Auswirkungen auf alle Teile der Gesellschaft und damit auch auf die Wirtschaft haben. Die Wirtschaft in der Metropolregion sieht sich mehreren Herausforderungen gegenüber gestellt: Die sinkenden Geburtenraten werden zu einem Mangel an Fachkräften führen, bereits heute wird deshalb von Personalberatern der „war for talents“ ausgerufen. Gerade bei der Akquise auswärtiger Fachkräfte kann das Markenzeichen „Metropolregion“ im Sinne eines regionalen „employer brandings“ behilflich sein.

Unternehmen müssen sich gleichzeitig darauf einstellen, dass sich die Alterstruktur in den Betrieben ändern wird. Deshalb ist eine verbesserte Gesundheitsförderung mit einem Schwerpunkt auf präventiven Maßnahmen Gebot der Stunde.

Will die Wirtschaft in der Region zudem ihre Innovationsfähigkeit erhalten und ausbauen, muss sie verstärkt auf ein lebenslanges Lernen der Mitarbeiter setzen.

Mit einer veränderten Altersstruktur der Bevölkerung wird sich auch das Konsumverhalten ändern. Die Werbung stellt sich bereits darauf ein. Die 14 bis 49jährigen, ehemals Kernzielgruppe, wird abgelöst durch die Gruppe der „Best agers“. Sie haben ihre eigenen Bedürfnisse, verfügen aber gleichzeitig über ein überdurchschnittlich hohes Einkommen.

Die Antwort von Wirtschaft und Politik auf den Demografischen Wandel muss ein ausgewogener Mix aus Maßnahmen, die die Entwicklung abfedern, und Anpassungen auf eine veränderte Altersstruktur der Bevölkerung sein. Dieser Herausforderung muss sich auch das Leitbild WaBe der EMN stellen.

## 2.5 Human Resources und Qualifizierung

Für die Fortentwicklung des rohstoffarmen Standortes Deutschland sind Wissen und Innovationsfähigkeit von entscheidender Bedeutung. Bildung und Wissen sind herausragende Produktions-, Wettbewerbs- und Standortfaktoren und somit eine fundamentale Grundlage für Innovationen und wirtschaftlichen Erfolg. Bis zu 30 % des Wirtschaftswachstums kann vom Bildungsstand der Bevölkerung abhängen. Die wichtigsten „Produktionsstätten“ für Bildung und Wissen sind Hochschulen und außeruniversitäre Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen sowie das duale Ausbildungssystem und die Einrichtungen der Fort- und Weiterbildung.

Zusätzlich zu den 18 staatlichen Hochschulen mit rund 90.000 Studierenden haben sich das Studienzentrum der Fernuniversität Hagen mit über 2.000 Studierenden in Nordbayern sowie etliche, bereits seit mehreren Jahren in der Region ansässige privat getragene Hochschulanbieter sehr gut etabliert. Mit zahlreichen außeruniversitären Forschungseinrichtungen kann die EMN ein vielfältiges Forschungs-, Entwicklungs- und Bildungspotenzialvorweisen, mit dem sie nationale und internationale Bedeutung genießt.

Mit einem breiten Angebot an allgemeinbildenden und beruflichen Schulen ist die Bildungsinfrastruktur sehr gut ausgeprägt. Für etliche – insbesondere neue – Berufe sind Mittelfranken und die EMN Sprengelschulstandorte für einen Einzugsbereich weit über Franken und die Oberpfalz hinaus. In der Metropolregion finden jährlich ca. 38.000 neue Auszubildende einen Platz im dualen Bildungssystem. Dabei entfallen fast 60 Prozent auf Ausbildungsverhältnisse in Industrie, Handel und Dienstleistung sowie knapp 30 Prozent auf das Handwerk. Für die weitere Qualifizierung nach der beruflichen Erstausbildung besteht ein großes Angebot an namhaften Bildungsträgern. Insgesamt belegt die Metropolregion im bundesweiten Vergleich der Bildungsregionen eine der vorderen Positionen. Das Weiterbildungsangebot in der Fläche wurde und wird kontinuierlich verbessert. In den nächsten Jahren wird ein besonderes Augenmerk auf die Anschlussfähigkeit in den Hochschulbereich gerichtet. Die bestehende Qualifikationsstruktur der Beschäftigten in der Region ist gekennzeichnet durch eine sehr starke Stellung bei den Facharbeiterpositionen sowie durch das hohe Innovationspotenzial der Beschäftigten, das sich in besonderer Weise durch nationale Toppositionen bei der Ingenieurdichte und den Patentanmeldungen auszeichnet.

Bildung im weitesten Sinne muss auf ein Leben in einer interkulturellen Gesellschaft, auf ein Leben in einer sich beständig verändernden Wirtschafts- und Arbeitswelt mit neuen Technologien und Medien sowie auf ein Leben in einer gefährdeten Umwelt vorbereiten und zur Entwicklung von Problemlösungsstrategien befähigen. Angesichts der Forderungen, die von einer auf Effizienz bedachten Gesellschaft erhoben werden, haben sich die Rahmenbedingungen dafür tiefgreifend verändert.

Um den Wandel konstruktiv zu begleiten und im nationalen wie internationalen Wettbewerb bestehen zu können, müssen auch die Hochschulen immer mehr nach dem Prinzip „Mehr Qualität durch Autonomie“ arbeiten können. Parallel dazu wird sich die Vernetzung der Spitzenforscher aus Wissenschaft und Wirtschaft in Netzwerken verstärken. Auf diese Art wird sichergestellt, dass Forschungsergebnisse in neue Pro-

dukte und Dienstleistungen münden. Bereits heute spielt die Region im Elitenetzwerk Bayern eine wichtige Rolle.

Die wachsende Komplexität der Anforderungen an unsere zunehmend spezialisierten Arbeitsplätze macht lebenslanges Lernen zur absoluten Notwendigkeit. Die internationale Vergleichbarkeit von Berufs- und Hochschulabschlüssen und die richtige Einordnung bestehender Abschlüsse gewinnen an Bedeutung. Globalisierung bedeutet aber auch, dass die Chancen aus der Migration verstärkt genutzt werden müssen. Dies gilt für die notwendige Erhöhung der Teilnahme der jungen Migranten an Ausbildung, aber auch für das Thema Anerkennung von im Mutterland erworbenen Bildungsabschlüssen in Deutschland. Die Verzahnung von Theorie und Praxis verstärkt den Trend weg von reiner Informationsvermittlung hin zu handlungsorientiertem Lernen. Die damit verbundene Effizienzsteigerung erfährt zunehmend Unterstützung durch den optimalen Einsatz des E-Learnings in Kombination mit immer weiter entwickelten traditionellen Lehr- und Lernmethoden. Individualisierte Lernformen erleichtern die notwendige Flexibilisierung und Modularisierung von Bildung und damit die zeitnahe maßgeschneiderte Qualifizierung für bestimmte Arbeitsaufgaben.

Durch die demografische Entwicklung gewinnen spezielle Angebote für das Einbinden von älteren Arbeitnehmern in den Arbeitsprozess zunehmend an Bedeutung. Geradlinige Arbeitsplatzbiographien treten aufgrund politischer und betriebswirtschaftlicher Entscheidungen zunehmend in den Hintergrund. Mehrfachausbildungen bzw. Qualifizierungen werden zur Normalität. Die Notwendigkeit jedes Einzelnen, sein Wissen auf dem neuesten Stand zu halten, wird immer stärker.

Barrierefreie und maßgeschneiderte Bildungsangebote können auch helfen, Menschen aus benachteiligten gesellschaftlichen Gruppen in wirtschaftliche Arbeitsprozesse zu integrieren und damit das dringend notwendige Arbeitskräftepotenzial zu sichern. In diesem Zusammenhang und mit Blick auf die demografische Entwicklung – im Bereich der Hauptschulabgänger verzeichnet Bayern 2009 im Vergleich zu 2006 bereits ein Minus von 16 Prozent – verdient die verstärkte Integration der Migranten besonderes Augenmerk. Im Ausbildungsbereich zeigen sich Defizite nach wie vor insbesondere bei den hohen Zahlen von Schulabbrechern sowie der überdurchschnittlichen Arbeitslosigkeit bei Jugendlichen mit Migrationshintergrund.

Ein wichtiger Standortfaktor im internationalen Wettbewerb ist die Franconian International School mit Sitz in Erlangen, die mittlerweile vollzügig ausgebaut Bildungswege bis zum internationalen Abitur ermöglicht und damit die zentrale Vorausset-

zung dafür bietet, dass sich Leistungsträger internationaler Herkunft mit ihren Familien in der Metropolregion Nürnberg ansiedeln.

## 2.6 Innovationsdynamik durch Forschung und Entwicklung

Die Innovationsdynamik bei Produkten, Verfahren und Dienstleistungen nimmt immer weiter zu. Die internationale Wettbewerbsfähigkeit hängt ganz erheblich davon ab, ob es gelingt, Ideen möglichst zeitnah in marktfähige Produkte oder Dienstleistungen umzusetzen. Forschung und Entwicklung (FuE) kommt in diesem Zusammenhang eine herausragende Bedeutung zu.

Nach den Zielvorgaben der EU soll Europa zu den innovativsten Regionen der Welt entwickelt werden. Dazu wird angestrebt, dass jeder Nationalstaat innerhalb der EU mindestens drei Prozent des Bruttoinlandsproduktes (BIP) in FuE investiert. Seit über einem Jahrzehnt befindet sich Deutschland weit unterhalb dieser Empfehlung für FuE-Ausgaben. In Bayern und in der EMN hingegen werden die geforderten drei Prozent des BIP nahezu erreicht, da Bund, Freistaat Bayern und die bayerische Wirtschaft (letztere mit einem Zwei-Drittel-Anteil) massiv in FuE investieren und den Standort nachhaltig sichern. Dies ist ein wichtiger Grund für die starke Positionierung der Wirtschaftregion Nürnberg.

Angesichts der Möglichkeit, jederzeit und international jede Art von Bedarf decken zu können und angesichts grenzüberschreitender Finanzströme hat sich der klassische Verkäufermarkt in einen Käufermarkt gewandelt: Höchste Qualität zum marktgerechten Preis ist längst selbstverständliche Kundenforderung. Nachhaltige Vorteile im Wettbewerb entstehen nunmehr nur noch durch ganz individualisierte kundenspezifische Produkte, die in immer kürzeren Entwicklungszyklen dem technologischen Stand der Dinge angepasst werden müssen. Dies führt zu immer kürzer werdenden Produktlebenszyklen und dem drohenden Verlust der „Economies of scale“. In diesem Umfeld bleiben nur diejenigen Unternehmen wettbewerbsfähig, die sich mit Produkt- und Verfahrensinnovationen anpassen. Zentrale Voraussetzung hierfür ist die schnelle Gewinnung und Verarbeitung sowie Implementierung von markt- und kundenrelevanten Informationen. Zeit-, Informations- und Wissensmanagement stellen sich somit als die kritischen Wettbewerbsfaktoren der Zukunft dar.

Ein Trend in diesem Zusammenhang bleibt ungebrochen: unterschiedliche technologische Entwicklungsbereiche wachsen immer enger zusammen. Die gegenseitige

Abhängigkeit komplexer technologischer und wirtschaftlicher Entwicklungen, gesellschaftlicher Strömungen und der diesen Veränderungen zugrunde liegenden Trends ist von hoher Relevanz: Fortschritte in der Medizintechnik bauen z.B. auf neuen Grundlagen in der Werkstofftechnik ebenso auf wie auf Erkenntnissen aus der Molekularbiologie. Der Querschnittstechnologie kommt somit zur Zukunftssicherung eine zentrale Bedeutung zu. Immer neue Verknüpfungen von bislang getrennten Wissensgebieten eröffnen unerwartete Zukunftsmärkte.

Was noch vor Jahren als klassischer Gegensatz beschrieben wurde (Wachstum oder Ressourcenschonung), ist inzwischen in immer mehr Bereichen harmonisiert und zu einer Selbstverständlichkeit geworden: Umweltmanagement und -effizienz werden zum zentralen Bestandteil von Produktion und Dienstleistung, Firmen entdecken die Potenziale für Kostensenkung und Qualitätssteigerung. Verbraucher orientieren sich verstärkt an der Ökobilanz von Gütern und Dienstleistungen und würdigen so das Umweltmanagement der Unternehmen durch steigende Nachfrage. Innovationsdynamik wird demnach auch aus einer Effizienz- und Optimierungsstrategie im Umgang mit Material und Energie erzeugt. Treibende Kraft für den technischen und organisatorischen Fortschritt ist der Wettbewerb.

Die EMN ist auch aus der Historie heraus bestens gerüstet, Forschung und technologische Entwicklung voranzutreiben: Der in der Region traditionell starke Erfindungsreichtum – beschrieben auch als „Nürnberger Witz“ – hat sich bis in die heutige Zeit erhalten und spiegelt sich z. B. in Spitzenplätzen bei den Patent-anmeldungen pro Kopf wider.

Ausdruck der Innovationsdynamik ist der Spitzenplatz, den die Region deutschlandweit bei der Ingenieur-Dichte belegt. Eine breit gefächerte Hochschul- und Forschungslandschaft sorgt gemeinsam mit mehr als einem Dutzend außeruniversitärer FuE-Einrichtungen dafür, dass diese Innovationsdynamik in der Region erhalten bleibt. So zählt beispielsweise die Technische Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg zu den nationalen Spitzenreitern bei den eingeworbenen Drittmitteln pro Professor. Auch dadurch kommt die besondere Innovationsstärke der Region zum Ausdruck.

Beim Innovations-Ranking bundesdeutscher Regionen nach der Innovationskraft hat die Region Nürnberg bei 97 zu vergebenden Plätzen lediglich drei High-Tech-Regionen vor sich. Dieser Erfolg liegt in der Breite, Qualität und Quantität der FuE-Einrichtungen begründet. Rund um die leistungsstarke Hochschullandschaft, zwei inter-

national anerkannte Fraunhofer-Institute und eine Max-Planck-Forschungsgruppe haben sich mit dem Bayerischen Laserzentrum, der Bayern Innovativ GmbH, der Forschungsfabrik im Nürnberger Nordostpark, dem einzigen Bell-Lab von Alcatel-Lucent außerhalb der USA und dem Siemens-Forschungszentrum leistungsfähige Forschungseinrichtungen etabliert. Sie werden ergänzt durch einzigartige regionale Zusammenschlüsse wie den Kompetenzinitiativen, der Interessengemeinschaft Hochschulen Region Nürnberg (igh), dem Technologie- und Innovationsnetz Mittelfranken (tim) und dem nach Themen differenzierten technologie- und managementbezogenen IHK-Anwenderclubsystem. Insbesondere bei letzterem stehen im „Trialog“ zwischen Anbietern, FuE-Experten und Anwendern der Informations- und Erfahrungsaustausch, die Netzwerkbildung, Wissens- und Technologietransfer, unternehmensübergreifende FuE-Projektentwicklung sowie interdisziplinäres Verzahnen verschiedener Technologien im Fokus.

# 3. Die Kernkompetenzen der Region

Im Zentrum des Leitbildes WaBe für die Metropolregion Nürnberg stehen sieben Kompetenzfelder mit starkem technologischem Hintergrund:

- Verkehr und Logistik
- Automotive
- Information und Kommunikation
- Medizin und Gesundheit
- Energie und Umwelt
- Neue Materialien
- Automation und Produktionstechnik

Fünf Kompetenzfelder, die für die wirtschaftliche Entwicklung der Region eine Schlüsselposition haben, wurden bereits im ersten Leitbild der Region Nürnberg 1998 herausgearbeitet. Zwischenzeitlich hat sich der Bereich Automation und Produktionstechnik überdurchschnittlich stark entwickelt und wurde daher 2005 als zusätzliches, eigenständiges Kompetenzfeld definiert. Zugleich haben sich eine Reihe von Kompetenzinitiativen entwickelt, die als Netzwerke von Wirtschaft, Wissenschaft und Trägern öffentlicher Belange zur Förderung der regionalen Schwerpunkte wesentlich beitragen.

Im Zuge der Clusterbildung hat sich um die technologischen Kernkompetenzen eine Vielzahl von dienstleistungs- und serviceorientierten Unternehmen gruppiert, die einen wesentlichen Beitrag zur Stärkung der Kompetenzfelder leisten. Diese innovativen Dienstleistungen werden als Innovationstreiber im folgenden Kapitel nochmals gesondert behandelt.

Bei der Ausweitung des Entwicklungsleitbildes auf die Metropolregion wurden die bisherigen Kompetenzen neu justiert, um auch zukünftig als Motoren der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung wirken zu können. Zugleich kann das Thema „Automotive“, das bisher innerhalb des Kompetenzfeldes „Verkehr und Logistik“ verfolgt wurde, dank der hohen Bedeutung in allen Teilen der EMN und einiger spezieller Schwerpunkte nun als eigenständiges Kompetenzfeld weiter entwickelt werden.

Die Metropolregion Nürnberg muss sich nun auf die nachhaltige Stärkung dieser sieben technologischen Kompetenzfelder konzentrieren.

## 3.1 Verkehr und Logistik
## – Intelligente Mobilität –

### 3.1.1 Alleinstellungsmerkmale

In der Metropolregion Nürnberg ist die Innovations- und Wachstumsbranche „Verkehr und Logistik“ traditionell stark verwurzelt. Im Bereich Verkehr gibt es große Kompetenzen auf den Gebieten der elektrischen Antriebstechnik, der Bahntechnik, bei intelligenten Verkehrssystemen bis hin zu vielen Themenstellungen moderner Individual-Mobilität. Der Standort Nürnberg sowie zahlreiche Gebiete der Metropolregion Nürnberg verfügen zusätzlich über ausgezeichnete Rahmenbedingungen für die Logistikwirtschaft. Die Entwicklung der Logistikbranche in den letzten Jahren in der Region Nürnberg zeigt den enormen Stellenwert dieses Wirtschaftszweigs: Allein die Zahlen von mehr als 107.000 Logistikbeschäftigten in der Metropolregion und 24.000 in Nürnberg sind hierfür eindeutige Belege. Darüber hinaus verfügt Nürnberg über eine exzellente multimodale Verkehrsinfrastruktur mit sehr guten Anbindungen an wichtige nationale und transeuropäische Verkehrsrouten auf Straße, Schiene, Luft und Wasser. Nicht zuletzt die zentrale Lage im „neuen“ Europa macht Nürnberg aus Ressourcensicht zu einem attraktiven Logistikstandort.

In der Kompetenzinitiative CNA e.V. Center for Transportation & Logistics Neuer Adler werden bedeutende Player der Branche „Verkehr und Logistik“ in der Region gebündelt. Durch die intensive Vernetzung von Forschungseinrichtungen, Hersteller- und Betreiberunternehmen und die enge Kooperation mit der IHK und den Städten in der Region zu den Schwerpunktthemen Antriebstechnik, Bahntechnik, intelligente Verkehrssysteme, Individual-Mobilität und Logistik werden vorhandene Stärken weiter ausgebaut und Innovationen unterstützt und vorangetrieben. Eine Reihe von Unternehmen mit führender Marktposition und internationalen Alleinstellungsmerkmalen zählen ebenso wie international anerkannte Forschungseinrichtungen zu diesem Netzwerk.

Durch eine intensive Vernetzung der einzelnen Subcluster untereinander entstehen Synergienpotenziale mit Leuchtturmcharakter und Schrittmacherfunktion zur Zukunftssicherung des Standortes. Im Bereich der Bahntechnik fungiert die Kompetenzinitiative CNA e.V. als Clusterplattform im gesamten Freistaat Bayern zur Bündelung von Wirtschaft und Wissenschaft auf diesem Sektor. Darüber hinaus ist der CNA e.V.

bundesweit das einzige registrierte Kompetenznetz für Verkehr und Logistik im Verbund der besten Netzwerke Deutschlands kompetenznetze.de. Unter dem Leitmotiv “Intelligenz für Verkehr und Logistik“ richtet sich der gemeinsame Zukunftsfokus auf das Thema „Intermodale Mobilität“ unter dem besonderen Aspekt eines integrierten urbanen Mobilitätskonzeptes und einer weiteren Stärkung des kombinierten Ladungsverkehrs.

### 3.1.2 Inhaltliche Schwerpunkte

Die Metropolregion Nürnberg verfügt in den einzelnen Subclustern sowohl über global agierenden Industrieunternehmen als auch über eine breite Basis an innovativen mittelständischen Unternehmen. Durch exzellente wissenschaftliche Institute und Forschungseinrichtungen wird der Innovationsprozess unterstützt und begleitet.

Im Cluster **Antriebstechnik** haben die Firmen MAN mit innovativen Dieselantrieben für Nutzfahrzeuge und Siemens Bereich Industry mit Elektrischen Antrieben und Umrichtern für Schienenfahrzeuge eine internationale Spitzenposition im Markt. Die Firma ZF Sachs in Schweinfurt hat im Frühjahr 2009 die Serienproduktion von Elektromotoren für den Hybridantrieb von Mercedes-Modellen aufgenommen. Siemens Mobility hat mit der Lieferung des Antriebs für den Transrapid eine international unbestrittene technologische Führung.

Bei der Entwicklung des weltweit ersten getriebelosen Antriebes für Schienenfahrzeuge Syntegra® war neben Siemens die Universität Erlangen mit den Instituten für Elektrische Antriebe (Prof. Piepenbreier) und Fertigungstechnik (Prof. Franke, vorm. Prof. Feldmann) maßgeblich an dieser Innovation beteiligt. Das Institut für Fahrzeugtechnik (IFZN) der Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg (Prof. Dr. Tretow, Prof. Dr. Theis, Prof. Dr. Weclas) hat mit den Schwerpunkten Antriebstrangsimulation und motorische Verbrennungstechniken ein eigenständiges Profil entwickelt.

Die Seite der Anwender wird einerseits vertreten durch Siemens Mobility als Systemlieferant von Schienenfahrzeugen, aber auch durch die Deutsche Bahn und die VAG als Endanwender von Schienenfahrzeugen und Bussen. CNA begleitet den Cluster mit der Initiierung von Studien und Projekten, beispiels-

weise zu diesel-elektrischen Antriebssystemen für Busse und Bahnfahrzeuge, sowie durch die Organisation von überregionalen Fachtagungen.

Im Cluster **Individual-Mobilität** haben die Firmen INA Schaeffler mit Wälz- und Kugellagern, Continental mit Fahrzeugelektronik und Energiespeichern, LEONI mit Bordnetzen, Bosch mit Einspritzsystemen, Federal Mogul mit der Kolbenfertigung und Diehl Metall Stiftung mit Komponenten für Kfz-Schaltgetriebe international führende Marktpositionen. Daneben sind u.a. zu nennen: innovative Federelemente von SUSPA und Pommereit.

An der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg ist der Lehrstuhl Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (Prof. Dr.-Ing. Franke, vorm. Prof. Feldmann) im Bereich Elektronikproduktion und an der Ohm-Hochschule Nürnberg das oben erwähnte IFZN am Innovationsprozess beteiligt. Das FhG Institut IISB mit dem Zentrum für Kraftfahrzeug-Leistungselektronik und Mechatronik – ZKLM untersucht das Gebiet der Steuerung sowie der Energie- und Frequenzwandlung für hybride Fahrzeuge aber auch Fragestellungen der reinen Elektromobilität. Die Nürnberger Kooperationsinitiative der Bayerischen Automobilzulieferindustrie BAIKA unterstützt den Technologietransfer mit über 1000 Mitgliedern. CNA begleitet den Cluster mit seinem Steuerungskreis Individual-Mobilität und ist Initiator für ein übergreifendes Projekt zum Thema urbaner Elektromobilität als Systemlösung.

Im Cluster **Logistik** steht für die verladende Wirtschaft ein breites Spektrum an führenden Logistikdienstleistern, wie beispielsweise Schenker Deutschland AG, Dachser GmbH & Co. KG, Spedition Amm, BI-LOG GmbH, DPD GeoPost (Deutschland), DHL oder Geis Group zur Verfügung. Mit Siemens Dematik und Klinkhammer sind zusätzlich führende Hersteller für Logistikautomatisierung und Intralogistik in der Region ansässig.

Das Güterverkehrszentrum GVZ bayernhafen Nürnberg hat eine jährliche Umschlagsleistung von über 14 Millionen Tonnen und stellt damit Süddeutschlands größtes multimodales Verkehrs- und Logistikzentrum dar. Bis Ende 2009 wird der Umschlagbahnhof Nürnberg Austraße im Rahmen eines zweiten Ausbauschrittes in das GVZ bayernhafen Nürnberg verlegt. In der Endausbaustufe verfügt dieses KV-Terminal dann über eine Umschlagkapazität

von bis zu 330.000 Ladeeinheiten pro Jahr. Ein weiterer Ausbau ist bis auf die doppelte Kapazität hin möglich. Daneben gibt es das bimodale Containerterminal bayernhafen Bamberg und das Containerterminal in Hof und Coburg/Sonneberg. In Oberfranken werden die Unternehmen der Logistikbranche durch die Logistik-Agentur Oberfranken e.V. in Hof gebündelt.

Einer der wichtigsten Standorte für den Schienengüterverkehr mit Einzelwaggons in Deutschland ist der Rangierbahnhof Nürnberg der DB AG (Platz 4 in Deutschland, bezogen auf den Wagenausgang). Er verfügt über eine Kapazität von ca. 4.000 Einzelwaggons, die dort zerlegt und wieder zusammengestellt und in 45 Destinationen mit internationalem Schwerpunkt in Südosteuropa verschickt werden. Wichtigster Standort für den Lufttransport in der Metropolregion ist der Internationale Flughafen Nürnberg. Hier werden jährlich über 100.000 Tonnen Luftfracht umgeschlagen.

An der Universität Erlangen-Nürnberg vertritt das Institut für Betriebswirtschaft insbes. Logistik (Prof. Dr. Evi Hartmann, vorm. Prof. Klaus), die FhG mit ihrer Arbeitsgruppe für Technologien der Logistik-Dienstleistungswirtschaft ATL, die GSO Hochschule Fakultät Betriebswirtschaft mit Schwerpunkt Logistik (Prof. Dr. Bogdanski, Prof. Dr. Hess, Prof. Dr. Müller und Prof. Dr. Pautsch) Forschung und Lehre.

Das Anwenderzentrum für Intelligente Objekte ZIO der Fraunhofergesellschaft unterstützt die Logistikunternehmen bei der Implementierung neuer Technologien beispielsweise zur Identifizierung von Objekten mittels RFID. Das Institut für angewandte Logistik (IAL) an der FH Würzburg-Schweinfurt ist Full-Service-Dienstleister für alle logistischen Fragestellungen von Unternehmen, die praxis- und anwendungsnah gelöst werden. Das IAL zeichnet sich durch seine interdisziplinäre Aufstellung aus. So werden komplexe Projekte mit betriebswirtschaftlichen, technischen und informationstechnischen Herausforderungen bearbeitet. Weitere logistikorientierte Lehrstühle befinden sich an der Universität Bayreuth (Ereignisorientiertes Logistikmanagement), an der Universität Bamberg (BWL insb. Logistik und logistische Informatik) und an der Hochschule Hof (Lehrstühle für BWL/Logistik).

Das vom CNA e.V. Cluster Bahntechnik in Kooperation mit Bayern Innovativ Cluster Logistik regelmäßig veranstaltete Logistikforum ist ein national bedeutender Treffpunkt für die Logistikbranche.

Berücksichtigt man die Erweiterung der EU in Richtung Osten und die dadurch neu entstandenen und entstehenden Produktions- und Absatzmärkte, so lässt sich für den Standort Nürnberg eine offensichtliche Zentralität im neuen Europa konstatieren. Der Standort liegt strategisch günstig zwischen den absatzstarken Märkten Westeuropas und den aufstrebenden Produktionsmärkten im Osten.

Auch bzgl. der unmittelbaren Distributionsweite ins umliegende Ballungsgebiet ist die Lage Nürnbergs günstig. Alleine in der Metropolregion Nürnberg mit dem Städtedreieck Nürnberg, Fürth und Erlangen sowie den Städten Bamberg und Bayreuth leben etwa 3,5 Millionen Einwohner. Im für die Distributionslogistik interessanten Radius von 250 km rund um Nürnberg sind knapp 40 Mio. Menschen erreichbar, was etwa der Hälfte der bundesdeutschen Bevölkerung entspricht. CNA begleitet den Cluster mit seinem Steuerungskreis Logistik, der neben dem Logistikforum auch Workshops, Studien und Innovationsprojekte initiiert und begleitet. Daneben werden innovative Leistungen wie das virtuelle Logistikechtzeitunternehmen von T-Systems mit dem Innovationspreis auszeichnete.

Im Cluster **Intelligente Verkehrssysteme** sind mit Siemens Mobility die Bereiche Schienenverkehr und Individualverkehr in führender Position im Weltmarkt vertreten. SSP Consulting, T-Systems und ADAC sind Mitglieder im CNA und wichtige Bestandteile des regionalen Netzwerks. Mit der weltweit ersten vollautomatischen U-Bahn im Mischbetrieb (Projekt RUBIN), dem dynamischen Messeleitsystem VLS und den Projekten Floating Car Data (FCD) und ORINOKO erreicht die Metropolregion Nürnberg eine international führende Position bei intelligenten Verkehrssystemen.

CNA begleitet den Cluster mit seinem Steuerungskreis Intelligente Verkehrssysteme, in dem Projekte wie FCD Nürnberg und ORINOKO der Technologietransfer mit überregionalen Hochschulen und Forschungseinrichtungen, wie DLR Berlin und FhG IVI in Dresden, initiiert werden. Mit Fraunhofer IIS werden im Bereich von Ortungssystemen und Netzanbindungslösungen die Grundlagen für künftige Lösungen im Bereich Verkehrstechnik geschaffen. Im Mittelpunkt des Interdisziplinären Zentrums für Verkehrswissenschaften (IZVW) stehen staatlich finanzierte grundwissenschaftliche Forschungsprojekte, wäh-

rend sich das Institut für Verkehrswissenschaften (WIVW) an der Universität Würzburg stärker auf die Auftragsforschung für die Industrie konzentriert. Das Themenspektrum reicht von Forschungen zur Trainierbarkeit von älteren Autofahrern bis hin zu Fahrer-Assistenz-Systemen oder Forschungsprojekten über die Auswirkungen von Alkohol und Drogen im Straßenverkehr. Die Telematik behandelt Techniken, um Dienstleistungen an entfernten Orten zur Verfügung zu stellen. Das Zentrum für Telematik e.V. informiert in unabhängiger und kompetenter Weise die Industrie hinsichtlich der Chancen beim Einsatz von Telematik-Techniken wie Fernwartung, Fern-Inbetriebnahme von Industrieanlagen, Sicherheitsüberwachung, Telemedizin, der Fern-Ausbildung und der Verkehrssteuerung.

Der Cluster **Bahntechnik** im CNA e.V. wurde aufgrund seiner erfolgreichen Tätigkeit in der Metropolregion Nürnberg Ende 2006 vom Bayerischen Wirtschaftsministerium mit dem Management der in ganz Bayern tätigen Clusterplattform für Bahntechnik beauftragt. Ziel der Clusterarbeit ist die Verbesserung der Wettbewerbsposition der Partner, sowohl durch Stärkung der Innovationsfähigkeit, als auch durch Erhöhung der Produktivität verbunden mit einer Stärkung der Standortbindung und Markenbildung. Kernelement ist dabei die bessere Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft. Der Cluster bündelt die Kompetenzen starker regionaler Partner der Bahntechnik entlang der Supply Chain in seinem Netzwerk und stärkt damit die Position der Unternehmen, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und die der Dienstleister im globalen Wettbewerb. Bereits in den ersten zwei Jahren erfolgreicher Clusterarbeit konnte der CNA e.V. im Cluster Bahntechnik bereits 117 aktive Akteure aus über 60 Unternehmen, Hochschulen und Instituten verzeichnen. Insgesamt 77 Workshops, Steuerungskreissitzungen und Fachveranstaltungen mit insgesamt 5.102 Teilnehmern wurden in diesen zwei Jahren vom bzw. mit dem Cluster Bahntechnik durchgeführt.
Im Cluster vertreten sind Weltmarktführer für Hochgeschwindigkeitsfahrbahnen, wie Max Bögl und Rail.One sowie Global-Player bei Schienenfahrzeugen und Elektrifizierung wie Siemens Mobility. Darüber hinaus aber auch eine große Zahl von innovativen Mittelständischen Unternehmen, wie MEN Mikroelektronik GmbH, Funkwerk plettac und Noris Automation, die das Rückgrat der Bayerischen Bahnindustrie bilden. Vertreten sind ebenfalls ein Reihe von

Dienstleistern im Bereich der Bahntechnik, wie AEbt GmbH, Logomotive GmbH und TÜV Süd Rail. Die Gruppe der Betreiber, wie beispielsweise die DB AG und die VAG vervollständigen das Netzwerk. Mit der neuen Hochgeschwindigkeitsstrecke Nürnberg - Ingolstadt hat die Region eine bedeutende und vor Ort erfahrbare Anwendung der Technologie "Feste Fahrbahn". Zusätzlich haben Max Bögl und Siemens Mobility einen internationalen Ruf durch die Entwicklung und Lieferung der Fahrweg- und Antriebstechnologie für den Transrapid in Shanghai. Mit der Inbetriebnahme der automatischen U-Bahn wurde in der Metropolregion Nürnberg 2008 eine Innovation geschaffen, die weltweit das erste und bisher einzige U-Bahn-System im gemischten Fahrbetrieb (automatisch und personengesteuert) darstellt. Das Nürnberger Mischbetriebsmodell ist für U-Bahnerweiterungen rund um den Globus beispielgebend bei der Umstellung von personengesteuerten Führerstand auf den automatischen Betrieb unter dem rollenden Rad. Ein weiteres Highlight in der Clusterarbeit war der erste bayerische Gemeinschaftsstand auf der international größten und wichtigsten Bahntechnik Messe „Innotrans 2008“ in Berlin. Elf Mitgliedsunternehmen des Clusters Bahntechnik konnten sich hier unter der starken Dachmarke des Clusters Bahntechnik präsentieren.

### 3.1.3 Trends und Perspektiven

Für den Bereich Verkehr und Logistik sind sowohl technologische Trends, Markttrends aber auch politische Trends im Umfeld von Bedeutung und bestimmen die künftigen Perspektiven der Branchen.

Der Cluster **Antriebstechnik** wird beeinflusst durch den Trend zu mehr Elektronik und Software und zur Systemintegration - insbesondere durch die Querschnittstechnologien Leistungselektronik und Mechatronik. Der Markt erwartet vor allem eine Reduktion der Kosten für Investition, Instandhaltung und Energieverbrauch. Er ist gekennzeichnet durch überproportionales Wachstum für intelligente Antriebskonzepte Die politischen Randbedingungen verlangen eine weitere Reduktion von Emissionen mit deutlich gesenkten Grenzwerten. Deshalb wird gerade die elektrische Antriebstechnik über die Bahntechnik hinaus auch bei Bussen, Verteiler-Lkws, Personenfahrzeugen bis hin zu Zweirädern im urbanen Verkehrsumfeld signifikant an Bedeutung gewinnen.

Der Cluster **Individual-Mobilität** wird beeinflusst durch den Trend zur Miniaturisierung, Systemintegration, mehr Intelligenz und Elektrifizierung. In der Folge gewinnt die intelligente, effiziente Übertragung von Energie und Information im Fahrzeug an Bedeutung. Der Markt ist gekennzeichnet durch einen weiterhin steigenden Mobilitätsbedarf im globalen Geschäft und durch Anforderungen zur Energieeinsparung. Politische Auflagen zwingen zu einer weiteren Reduktion der Emissionen und Erhöhung der aktiven und passiven Sicherheit. Hybridantriebe und rein elektrische Antriebssysteme werden für den Individualverkehr massiv an Bedeutung gewinnen. Für diesen revolutionären Wandel hat die Metropolregion Nürnberg, aufgrund der historischen Kompetenz im Bereich der elektrischen Antriebstechnik und der Leistungselektronik beste Voraussetzungen, die es zu nutzen und umzusetzen gilt.

Der Cluster **Logistik** wird beeinflusst durch einen Trend zum Supply Chain Management, E-Logistics, dem Aufbau transnationaler Netze und dem Wunsch nach Sendungsverfolgung. Die Fähigkeit von Unternehmen ihre Güter international zu beschaffen, zu produzieren und zu verteilen sowie Aktivitäten mit Wertschöpfungspartnern über unterschiedliche Stufen hinweg zu koordinieren, ist bereits heute in vielen Branchen die Grundvoraussetzung zum wettbewerbsfähigen Wirtschaften und wird auch zukünftig die Maxime für Unternehmen sein. Generell wird in Zukunft ein jährliches Wachstum von 3-4 Prozent des Branchenumsatzes des Logistikmarktes erwartet. Der Markt profitiert also von einem deutlich wachsenden Güterverkehr, ohne dass zeitgleich ein ausreichender Ausbau der Verkehrswege stattfindet.

Neben Telematiklösungen zu Optimierung der Logistik auf der Straße, wird eine weitere Verlagerung auf die Schiene angestrebt. Die bislang mit der Containerverarbeitung beauftragten Seehafenmetropolen leiden unter chronischer Flächenknappheit, wodurch immer häufiger Container gleich nach Ankunft bis zu einem Alternativstandort „durchgeschleust“ werden. Zukünftig wird dieses Geschäft der Hinterlandverkehre zunehmen, was die Einrichtung neuer Umschlagknoten nach sich zieht. Ein wichtiger Hub für europäische Züge ist das GVZ Nürnberg. Es ist bereits mit Ganzzügen zu Hafenstandorten wie Hamburg und Bremen, aber auch zu wichtigen innereuropäischen Hubs wie Duisburg, Trento und Verona intensiv angebunden. Im besten Fall werden die Container erst am Entladestandort selbst verzollt und die Waren werden

„Wertschöpfung schaffend“ veredelt oder weiterverarbeitet. Diese Hinterlandverkehre sind meist stark an die Schiene geknüpft.

Die im Nürnberger GVZ vorhandene Umschlagsinfrastruktur wird derzeit umfangreich ausgebaut und deshalb weiter an Bedeutung gewinnen. Auch der Rangierbahnhof Nürnberg wird im Zuge der weiteren Konzentrationsprozesse im Güterverkehr in Zukunft weiter wachsen. Neben dem Nürnberger GVZ gibt es aber auch weitere Umschlagsstandorte, die sich insbesondere dem kombinierten Verkehr widmen. Dazu gehören in der Metropolregion Nürnberg z.B. Hof, der Hafen Bamberg sowie Schweinfurt und Sonneberg. Ebenfalls als Folge der Globalisierung entstehen zukünftig evtl. neue Transportwege. Die Tendenz, Waren nicht um die iberische Halbinsel herumzufahren, sondern den kürzeren Weg über die Mittelmeerhäfen bspw. die Adria zu nutzen, zeigt sich seit längerem. Der Trend wird vermutlich zunehmen, sobald die Infrastruktur in den Mittelmeerhäfen deutlich ausgebaut wird. Dann kann sich Nürnberg evtl. als Umschlagspunkt hinter den Alpen etablieren. Kooperationen, wie die bereits bestehende mit Verona, sollten dementsprechend aus- und aufgebaut werden. Darüber hinaus ist Nürnberg einer der europäischen Brückenköpfe im Güterverkehrsbereich für die geplante Eisenbahnverbindung nach China – die sog. China Landbridge.

Der Cluster **Intelligente Verkehrssysteme** wird aus Kostengründen in hohem Maße durch technologische Trends beeinflusst. Höhere Genauigkeit bei der GPS Ortung, Miniaturisierung und Kostensenkung der Elektronik, Verbreitung des Internets mit seinen Standards, rasante Entwicklung der Kommunikationsdienste mit Kostensenkung und Bandbreitenerhöhung. Der Markt ist geprägt durch hohe Anforderungen nach Automatisierung und Qualitätsverbesserung. Nach einer Zeit der Überschätzung des Marktpotenzials wegen ungelöster Wirtschaftlichkeitsprobleme ist beim rasanten Preisverfall der IuK Technik in vielen Bereichen mit einer mittelfristigen Überschreitung der Wirtschaftlichkeitsschwelle und dadurch ausgelöst mit überproportionalem Wachstum zu rechnen. Urbane Verkehrssteuerungssysteme sind aufgrund der Mittelknappheit sowohl bei der Anschaffung als auch beim Unterhalt stark Kosten/Nutzen getrieben. Intelligente Sensorik und kostengünstige Kameratechnik sowie innovative Datenübertragungssysteme konnten hier als erfolgversprechender

Lösungsansatz im Rahmen des Forschungsprojektes ORINIKO in Nürnberg identifiziert werden.

Im Cluster **Bahntechnik** ist durch das verstärkte Engagement der öffentlichen Hand in Deutschland beim Ausbau der Infrastruktur von deutlichen Impulsen auszugehen. Insbesondere für die prognostizierten Zuwächse im Bereich des Personen- und Güterverkehrs wird nicht zuletzt aus ökologischen Gründen seitens der Politik auf eine Verlagerung auf die Schiene gesetzt. Zusätzlich soll der Modal Split weiter zu Gunsten der Schiene verschoben werden. Dies erfordert erhebliche Investitionen in die Schieneninfrastruktur und in den Rolling Stock.

Die Metropolregion Nürnberg befindet sich im Schnittpunkt wichtiger transeuropäischer Netze mit erheblichen Investitionen in die Schieneninfrastruktur. Darüber hinaus zwingen aber auch die drastisch gestiegenen Energiekosten und höhere Umweltanforderungen zu energieschonenden Antriebssystemen in der Bahntechnik. Ein verstärkter Einsatz innovativer Telematiklösungen trägt zur weiteren Erhöhung der Sicherheit aber auch zur Kostenreduzierung bei. Aktuell stehen deshalb vor allem moderne Technologien, wie umweltverträgliche und schadstoffarme Antriebe, die Energierückgewinnung, die Zugsicherung sowie lärmarmer Schienenverkehr im Vordergrund. Generell anerkannte Zielsetzung im Bahnverkehr ist es, nachhaltige Mobilitätslösungen zu schaffen, um die verschiedenen Verkehrssysteme miteinander zu vernetzen und Menschen sowie Güter effizient, sicher und umweltverträglich zu transportieren. Weltweit wir bis 2011 mit einem kontinuierlichen Wachstum des Gesamtmarktes der Bahntechnik von 2-3% p.a. gerechnet, wobei Westeuropa mit 36% des Weltmarktes der bedeutendste Markt für Bahntechnik bleibt.

### 3.1.4 Bewertung von Chancen und Risiken

**Chancen**

- In der **Antriebstechnik** führt eine Kombination von internationaler Marktposition, Technologiekompetenz und Anwendungskompetenz zu guten Entwicklungschancen insbesondere bei intelligenten Systemen. Die Bedeutung der elektrischen Antriebstechnik wird gerade im Fahrzeugbereich enorm zunehmen. Hier

ist die Metropolregion Nürnberg aufgrund der historischen Kompetenzen bei Industrie und Wissenschaft sehr gut positioniert. Energieeffiziente Antriebssysteme werden künftig von zentraler Bedeutung sein.

- Im Cluster **Individual-Mobilität** führt eine Kombination ausgezeichneter internationaler Wettbewerbsfähigkeit zahlreicher Anbieter, Technologiekompetenz und Anwendungskompetenz zu guten Chancen. Die optimierte Nutzung aller Verkehrsträger wird bei der Bewältigung der prognostizierten Personen- und Güterströme von zentraler Bedeutung sein. Im urbanen Umfeld müssen verstärkt Lösungen für eine umweltverträgliche Individual-Mobilität gefunden werden. Die vorhandenen Kompetenzen in der Region können hier einen wesentlichen Beitrag leisten.
- In der **Logistik** führt eine Kombination von Marktposition, Technologiekompetenz und Anwendungskompetenz zu guten Chancen insbesondere bei intelligenten Systemen. Das GVZ Nürnberg ist eines der größten trimodalen Logistikzentren im europäischen Binnenland. Verbunden mit der günstigen geografischen Lage im Zentrum des erweiterten Europas und der Gateway-Funktion gerade nach Südost-Europa hat die Metropolregion hier ein enormes Potenzial.
- Bei **Intelligenten Verkehrssystemen** führt eine Kombination von Marktposition und Anwendungskompetenz zu guten Chancen in einem potenziellen Wachstumsmarkt. Internationale Alleinstellungsmerkmale sind die Anwendungsprojekte wie die Automatische U-Bahn Rubin und das Dynamische Verkehrsleitsystem VLS .
- In der **Bahntechnik** ergeben sich Marktchancen im internationalen Umfeld durch den Technologievorsprung unserer regionalen Anbieter bei Metros, ICE, Straßenbahnen und Fester Fahrbahn. Zusätzlich gibt es ein breites Spektrum hoch innovativer kleiner und mittelständischer Unternehmen im Bereich der Zulieferer der Bahntechnik. Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum in vielen sich entwickelnden Staaten machen die Infrastruktur zu einem Engpassfaktor. Hier ergeben sich für regionale Firmen, die ihre Auslandsaktivitäten verstärkt nutzen, attraktive Marktchancen, die den bisher sinkenden Infrastruktur-Investitionen in Deutschland entgegen wirken.

**Risiken**

- Die Internationalisierung der Märkte, die EU-Osterweiterung aber auch die zunehmende Bedeutung von Indien und China als aufstrebende Produktionsstandorte führen zu verstärkter weltweiter Konkurrenz. Zusätzlich kommt es auch durch die Forderung nach local content in diesen Ländern zu einem Verlust von Arbeitsplätzen und Produktionsstandorten in der Region, insbesondere im Fertigungsbereich.
- Die Unternehmen reduzieren die Fertigungstiefe und spezialisieren sich auf die Stufen mit der größten Wertschöpfung. Fertigungsstufen werden ausgelagert, Komponenten dazu gekauft. Mittelfristig könnte auch eine zunehmende Verlagerung der Konstruktion und Entwicklung stattfinden.
- Der Wegfall der regionalen Produktionsstandorte durch internationale Konzernstrukturen führt dazu, dass Entscheidungen nicht mehr vor Ort getroffen werden und die Bindung zur Region abnimmt.
- In den Unternehmen wurde eine langfristig angelegte Grundlagenforschung deutlich zurückgefahren. Hier besteht die Gefahr, dass man den Anschluss an künftige Technologiefelder im internationalen Wettbewerb verpasst.

### 3.1.5 Künftige Ausrichtung

**Strategie**

Ziel ist es den Herausforderungen des Weltmarktes durch den Ausbau der Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen sowie der Hochschulen mit innovativen Lösungsansätzen zu begegnen. Aufgrund der Komplexität der Themenstellungen hat die Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft in Netzwerken bei der Beschleunigung von Innovationen eine zentrale Bedeutung erlangt.

Gleichzeitig wird durch eine hochqualifizierte Ausbildung das vorhandene Arbeitskräfte Potenzial gestärkt und damit die Standortattraktivität weiter gesteigert.

Es gilt die regionale Wirtschaftskraft von morgen zu stärken, indem die örtlich vorhandenen Kompetenzen mit dem Ziel der Steigerung der Innovationsdynamik zusammengeführt werden. Im Bereich Verkehr und Logistik gibt es im Netzwerk des CNA e.V. unter dem Leitmotiv **"Intelligenz für Verkehr und Logistik"** ein hohes Synergiepotenzial zwischen den einzelnen Subclustern insbesondere zum Themen-

komplex **"Intermodale Mobilität".** Unter diesem Aspekt können sowohl Waren als auch Güterströme betrachtet werden. Ein zukunftsorientiertes Schwerpunktthema wird dabei auch ein integriertes urbanes Mobilitätskonzept auf Basis von Elektrofahrzeugen sein. Hier eröffnen sich auch neue Chancen den Individualverkehr intensiver mit dem öffentlichen Personenverkehr intermodal zu verknüpfen.

**Handlungsfelder**

Aufgrund der Bedeutung und der Kompetenzen der Unternehmen im Bereich Verkehr und Logistik ist zur nachhaltigen Stärkung der Innovationskraft und der Bereitstellung qualifizierten Personals in der Region ein weiterer Ausbau der wissenschaftlichen Einrichtungen, beispielsweise durch die Schaffung eines Lehrstuhls für Intermodalität und eines Zentrums für Elektromobilität, anzustreben. Zusätzlich gilt es den Austausch zwischen den verschiedenen Lehrstühlen sowie zwischen Wissenschaft und Wirtschaft generell weiter zu stärken.

Der Kongress- und Messestandort Nürnberg selbst bietet eine hervorragende Infrastruktur. Der Bereich Verkehr und Logistik ist bisher noch mit keiner etablierten Fachmesse in der Region verankert. Ziel muss es sein, in Zukunft auch Fachmessen und überregionale Kongresse und Fachforen zu etablieren. Erste Schritte sind das bereits etablierte Logistikforum, das mit einem Turnus von zwei Jahren in 2009 bereits zum fünften Mal statt findet. Weitere Beispiele sind das Forum Bahntechnik und das Straßenbahnsymposium 2008, bei denen sich Hersteller Betreiber, Zulieferer und Wissenschaft austauschen konnten. Auch hier ist geplant die Veranstaltungen im regelmäßigen Abstand zu wiederholen. Zusätzlich wird durch die jährliche Verleihung des CNA Innovationspreises „Intelligenz für Verkehr und Logistik“ ein öffentlichkeitswirksamer Anreiz für Unternehmen und Wissenschaft geschaffen, Innovationen voranzutreiben. Eine weitere Vernetzung und Verstärkung von Kooperationen in und zwischen den einzelnen Kompetenzfeldern soll die gesamte Metropolregion Nürnberg weiter stärken. Es gilt die Region zu einer der führenden Technologieregionen Europas zu entwickeln.

## 3.2 Automotive

### 3.2.1 Kompetenzfeldprofil

Die Automobilzulieferindustrie nimmt in der Europäischen Metropolregion Nürnberg (EMN) eine herausragende Rolle ein. Zwar ist im Einzugsgebiet der EMN kein klassischer Fahrzeughersteller angesiedelt und damit kein Systemintegrator oder OEM, dennoch ist in der Region nahezu die gesamte Komponentenkompetenz, die für den Aufbau eines Gesamtfahrzeuges benötigt wird, beheimatet. Es gibt in der Region eine Reihe bedeutender Automobilzulieferer, die weltweit tätig sind und internationale Bedeutung erlangt haben. Diese global aktiven Leitunternehmen bilden zusammen mit einer Vielzahl hochinnovativer klein- und mittelständischer Betriebe eine wichtige Säule der deutschen Automobilindustrie. Produkte und Know-how aus der EMN werden in nahezu allen europäischen Fahrzeugtypen und darüber hinaus verbaut. Im Besonderen konzentriert sich die Automobilindustrie der EMN mit ihren Produkten auf den Markt der Premiumfahrzeuge. Hier stellt die Innovations- und Leistungsfähigkeit der deutschen Kraftfahrzeugindustrie einen Vorteil im internationalen Wettbewerb dar.

In der Europäischen Metropolregion Nürnberg sind insgesamt ca. 85.000 Beschäftigte mittelbar oder unmittelbar in der Wertschöpfungskette der Automobilindustrie tätig. Trotz fehlendem Fahrzeughersteller stellt die Branche mit mehr als 500 Industrieunternehmen in der EMN damit einen der bedeutendsten Wirtschaftszweige dar. Etwa 12.000 Arbeitnehmer sind dem Kernbereich der Automobilwirtschaft nach Wirtschaftsklassifikation WZ 34 zuzuordnen. Dies entspricht im deutschlandweiten Vergleich etwa 1,6% der laut VDA Jahresbericht 2008 etwa 750.000 Beschäftigten. Der überwiegende Beschäftigungsanteil ist den Zulieferunternehmen aus Branchen der Elektrotechnik, der kunststoff- und metallverarbeitenden Industrie, der Textilindustrie oder dem Maschinen- und Anlagenbau zuzurechnen. Regionale Schwerpunkte der Fahrzeugindustrie sind innerhalb der EMN im Großraum Nürnberg-Ansbach, im Raum Bamberg-Coburg-Kronach sowie im Großraum Hof angesiedelt.

Die Zielmärkte liegen in den Zentren der Automobilproduktion, insbesondere auf dem Deutschen Fahrzeugmarkt mit den zentralen Standorten der Endmontage in München, Stuttgart, Ingolstadt, Rüsselsheim, Köln und Wolfsburg sowie weiteren Werken im Inland und dem europäischen Ausland. Die wichtigen Systemlieferanten verfügen

über Standorte in den verschiedenen globalen Zentren des Automobilbaues in Nord- und Südamerika, Asien und zunehmend auch in Osteuropa.

Geografisch gesehen befindet sich die EMN in Zentrumslage zu den Standorten der Automobilproduktion in Deutschland und Osteuropa und verfügt damit über einen wesentlichen geografischen Standortvorteil. Die infrastrukturelle Anbindung ist in den Bereichen Schiene, Strasse und Luftverkehr hervorragend ausgebaut mit dem Verkehrsknotenpunkt Nürnberg/Erlangen und wichtigen Verkehrsachsen in alle Himmelsrichtungen.

Mit ihren Produktspektren präsentieren sich die in der EMN beheimateten Unternehmen im internationalen Vergleich als absolut schlagkräftig. Wichtige Unternehmen nehmen in ihren Geschäftsfeldern zum Teil international führende Marktpositionen ein.

Branchenanforderungen wie Leichtbau, Komfort, Umweltverträglichkeit, Funktionalität und Designfreiheit sorgen dafür, dass der Anteil der Kunststoffprodukte im Automobilbau nach wie vor steigt. Eine Reihe von Unternehmen ist in der Lage, die komplette Wertschöpfungskette bei der Entwicklung und Herstellung von Produkten aus Polymerwerkstoffen abzudecken. So unterstützt die REHAU AG+Co. mit Firmensitz in Rehau alle namhaften OEMs als Full Service Supplier in den Anwendungsfeldern Exterior, Water Management, Air Management und Sealing. Die Schwerpunkte der Oechsler AG in Ansach sind Aktuatoren und Stellgetriebe, z.B. elektrische Spiegelverstellsysteme, elektronische Feststellbremsen und Gaspedale, Zentralverriegelungen, Leuchtweitenregler oder Klappenverstellungen in Klimaanlagen sowie Spezial-Lampenfassungen. Kinematische Baugruppen, Belüftungssysteme, Funktionsträger sowie Verkleidungs- und Zierteile sind die Kernkompetenzen der Dr. Schneider Kunststoffwerke GmbH in Kronach-Neuses. Kunststoffbaugruppen sind auch die Spezialität der Firma F.S. Fehrer Automotive in Kitzingen. Die Scherer & Trier GmbH & Co. KG ist mit ihren Kunststoff- und Hybridbauteilen mit Class-A-Oberflächen in nahezu jedem deutschen Auto vertreten. Die Novem Car Interior Design GmbH aus Vorbach steht für qualitativ hochwertige Zierteile und dekorative Funktionselemente im Fahrzeuginnenraum und die Gealan Formteile GmbH entwickelt und produziert am Standort Hof funktionell anspruchsvolle Kunststoffbaugruppen.

Traditionell ist die Textilindustrie in Oberfranken stark ausgeprägt, woraus auch die besonderen Kompetenzen in der Herstellung von technischen Textilprodukten für den Einsatz im Automobilbau entstanden sind. Unternehmen wie die Frenzelit-Werke

GmbH & Co. KG aus Bad Berneck oder die Sandler AG in Schwarzenbach/Saale stehen für die Entwicklung von Automotive-Lösungen bei Dichtungen, technischen Textilien oder Vliessstoffen.

Auf dem Gebiet der mechatronischen Systeme ist die BROSE Fahrzeugteile GmbH & Co. KG mit Stammsitz in Coburg als Weltmarktführer im Bereich modularer Türsysteme und bei Sitzverstellungen einer der größten Arbeitgeber der Region. Die Alfmeier Präzision AG aus Treuchtlingen ist spezialisiert auf die Herstellung mechatronischer Baugruppen und Systemlösungen auf den Gebieten Sitzkomfort, Kraftstoffversorgung und Motorsysteme. Als innovationsstarker Hersteller von Gasfedern, hydraulischen Dämpfern, Schwingungsdämpfern, Crash- und Sicherheitssystemen sowie von komplexen Antrieben ist die SUSPA Holding GmbH in Altdorf ein wichtiger Partner der Automobilindustrie.

Der führende Kabelsystemanbieter LEONI AG entwickelt und produziert in Nürnberg elektrotechnische Produkte von der einadrigen Fahrzeugleitung bis zum kompletten Bordnetz-System mit integrierter Elektronik. Am Standort Kronach hat sich die Lear Corporation GmbH auf die Entwicklung und Fertigung von Automobilelektronik spezialisiert. Die Moll Batterien GmbH & Co. KG aus Bad Staffelstein ist ein bedeutender Hersteller von Batteriesystemen für die deutsche Automobil- und Nutzfahrzeugindustrie.

Mit der Schaeffler KG aus Herzogenaurach hat der Weltmarktführer für Wälzlagertechnologie seinen Stammsitz in der Region. Weitere bedeutende Systemlieferanten im Produktsektor Antriebsstrang sind die MAN Nutzfahrzeuge Motorenwerk Nürnberg AG, die Federal-Mogul Nürnberg GmbH als Entwickler und Hersteller von Kolben für anspruchsvollste PKW-Motoren, die ZF Sachs in Schweinfurt bei Elektromotoren für Hybridfahrzeuge, die Scherdel GmbH aus Marktredwitz in der Entwicklung und Herstellung technischer Federn sowie die Robert Bosch GmbH mit Standort Bamberg. Die Johnson Matthey Catalysts GmbH, Weltmarktführer in der Herstellung von Katalysatoren für die Emissionskontrolle von Autoabgasen, entwickelt und produziert im oberfränkischen Redwitz Dieselkatalysatorsysteme.

Abgerundet wird die Kompetenz der regional ansässigen Systemlieferanten der Automobilzulieferindustrie durch die Michelin Reifenwerke AG & Co. KG aA, die am Standort Hallstadt PKW-Reifen produziert.

Darüber hinaus bilden eine Vielzahl bedeutender und innovativer mittelständischer Unternehmen in ihren Querschnittsindustrien den Unterbau für die Automobilzuliefer-

industrie in der EMN, insbesondere im Werkzeug- und Formenbau, im Maschinen- und Anlagenbau sowie in der Automatisierungstechnik.

Im Einzugsgebiet der EMN gibt es zudem eine Anzahl branchennaher Einrichtungen aus Wissenschaft, Forschung und Entwicklung, die über hervorragende Kompetenzen verfügen. Diese schaffen wichtige Grundlagen für die Automobilindustrie bei Komponenten, in Konstruktion und Fertigung und ermöglichen die ideale Überführung wissenschaftlichen Know-hows in die industrielle Praxis.

Das Automobiltechnikum Bayern (ATB) im Automobilzulieferpark „Pole Position“ in Hof ermöglicht eine interdisziplinäre und firmenübergreifende Zusammenarbeit der Unternehmen in Forschung, Entwicklung, Prototyping und in der Vorserienproduktion um der steigenden Komplexität in Entwicklung und Fertigung sowie den damit einhergehenden Risiken und Kosten gerecht zu werden.

Das Technologietransferzentrum Automotive der Hochschule Coburg (TAC) stellt eine wertvolle Schnittstelle zwischen anwendungsorientierter Forschung und Industrieunternehmen dar. Das F&E-Angebot erstreckt sich über die Bereiche Produktion & Logistik, Elektronik & EMV, Mechatronik & Software, Kraftstoffsystemtechnik sowie Kfz- & Motorentechnik. Schwerpunkte des IFZN – Institut für Fahrzeugtechnik an der Georg-Simon-Ohm Hochschule Nürnberg sind die Bauteilanalyse und -optimierung sowie die Systemanalyse und -optimierung, daneben die Prüfstandsentwicklung zur Unterstützung insbesondere der Bauteilanalyse mit Fokus auf der Antriebstechnik von Fahrzeugen. Forschung rund um den Motor ist das Kernthema des Bayreuth Engineering Research Center (BERC), in dem mehrere ingenieurwissenschaftliche Lehrstühle der Universität Bayreuth kooperieren.

Im Mittelpunkt des Forschungsinteresses der Forschungsstelle Automobilwirtschaft Bamberg (FAW) stehen Zufriedenheitsuntersuchungen im Verhältnis zwischen Händlern, Herstellern und Zulieferern sowie Prognosen zur Zulassung von Neuwagen.

Wichtige Innovationen für den Einsatz in der Automobilindustrie liefern zudem der Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS) an der Friedrich Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, das Fraunhofer-Institut für integrierte Schaltungen IIS in Erlangen sowie das Zentrum für Kraftfahrzeug-Leistungselektronik und Mechatronik (ZKLM) am Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB in Erlangen

Historisch gewachsen, hat sich die Automobilzulieferindustrie innerhalb der EMN in zwei teilräumlichen Netzwerken organisiert. Im Kern der Metropolregion Nürnberg

bündelt der CNA - Center for Transportation & Logistics Neuer Adler e.V. in seinem Subcluster Individualmobilität im Cluster Verkehr und Logistik die Kompetenzen von Wirtschaft und Wissenschaft. Das Themenspektrum reicht von Bordnetzsystemen, Fahrzeugelektronik über Hybridantriebe bis hin zur reinen Elektromobilität. Im Branchenschwerpunkt Oberfranken stellt ofraCar - Automobilnetzwerk Oberfranken das Bindeglied zwischen den Unternehmen der Region sowie den branchennahen Institutionen für Forschung, Entwicklung und Lehre dar.

Im Umfeld der Industrieunternehmen haben sich darüber hinaus einige regionale branchenspezifische Netzwerke entwickelt, die die Bedeutung der einzelnen Branchen innerhalb der EMN unterstreichen. So ist die im gesamten fränkischen Raum stark vertretene, Kunststoff verarbeitende Industrie mit den zugehörigen hoch spezialisierten Betrieben aus dem Maschinen- und Anlagenbau sowie dem Werkzeug- und Formenbau im Kunststoff-Netzwerk Franken e.V. organisiert. Die historisch in Ostoberfranken ansässigen Textil- und Keramikindustrien haben vielfach einen Strukturwandel hin zu technischen Textil- und Keramikanwendungen vollzogen und sich im KEKUTX Forschungs- und Innovationscenter e.V. zusammengeschlossen. Als Querschnittstechnologie liefert die Automatisierungstechnik einen vielfältigen innovativen Input. Hier stellt das Netzwerk Automation Valley Nordbayern die Verbindung innerhalb der Branche her. In Nürnberg ist die Kooperationsinitiative der Bayerischen Automobilzulieferindustrie BAIKA ansässig und ermöglicht zusammen mit dem bayerischen Cluster Automotive die direkte Vernetzung der EMN mit den Zentren der bayrischen Automobilproduktion. Darüber hinaus bestehen enge Kontakte zu dem bundesweit aktiven Network of Automotive Excellence (NoAE). Letztlich ist auch noch zu erwähnen, dass mit dem Vogel Business Media Verlag mit Sitz in Würzburg einer der führenden Fachverlage im Bereich Automotive in der EMN beheimatet ist.

### 3.2.2 Trends, Chancen und Risiken

Die Finanzmarkt- und Wirtschaftskrise hat sich in den Jahren 2008/ 2009 massiv auf die Automobilindustrie niedergeschlagen. Gegenüber dem Branchenboom, der Anfang 2008 seinen Höhepunkt fand, sind die Produktionszahlen deutlich eingebrochen. Der globale Wettbewerb mit ausländischen Herstellern wird sich durch die Reduzierung der Nachfrage insgesamt weiter verschärfen.

Zielsetzung der nächsten Jahre muss es sein durch Innovationskraft und technischen Fortschritt wieder ein solides Niveau zu erreichen, dass nach Expertenmeinung mit-

telfristig etwa 80% der Hochphase betragen kann. In der Fahrzeugindustrie werden die technischen Trends zur Miniaturisierung, zu Systemintegration und zu mehr Steuerungs-Intelligenz noch an Bedeutung gewinnen. Die Bedeutung der intelligenten und effizienten Übertragung von Energie und Informationen im Fahrzeug nimmt weiter zu. Der Wunsch nach individueller Mobilität ergänzt die Herausforderungen an die Branche. Politische Auflagen erfordern die Erhöhung der aktiven und passiven Sicherheit und weitere Emissions-Reduktionen und Energieeinsparung. Im Fokus steht die Entwicklung alternativer Antriebssysteme. Es besteht ein großes Potenzial, neue Fahrzeugkonzepte als Element eines integrierten Verkehrsgesamtkonzeptes jenseits der traditionellen Automotive-Bereiche als Chance aufzugreifen, wie z.B. im Bereich von Elektrofahrzeugen und der Infrastruktur zu deren effektiven Nutzung. Gerade die umweltschonende elektrische Antriebstechnik wird als Schwerpunktthema vertieft und übergreifend als Systemlösung im urbanen Umfeld betrachtet. Im Großraum Nürnberg steht sowohl auf Seiten der Wissenschaft als auch auf Seiten der Unternehmen ein historisch gewachsenes hohes Kompetenzpotenzial zur Verfügung, um im Bereich der elektrischen Antriebstechnik wie auch der Leistungselektronik innovative Lösungen für eine zukunftsgerichtete Elektromobilität bereit zu stellen.

Neben zukunftsorientierten Antriebstechniken wird auch die Fortführung des Trends zur Miniaturisierung und zum Leichtbau Treiber für neue Innovationen sein. Hier sind insbesondere die fränkischen Systemlieferanten im Bereich der Polymeranwendungen hervorragend aufgestellt. Die kontinuierliche Zusammenführung des bestehenden Fertigungs-Know-hows mit den regional stark ausgeprägten Kompetenzen auf dem Gebiet der Werkstoffforschung zeigt erhebliche Potentiale auf. Diese werden insbesondere durch den Einsatz „Neuer Materialien“, die Substitution von Metall-Werkstoffen durch Kunststoffe, die Entwicklung von Bauteilen aus Hybridwerkstoffen sowie durch neuartige Fertigungsverfahren in den Markt umgesetzt.

Ob bei Leichtbau, alternativen Antriebssystemen oder neuen Mobilitätskonzepten wird der Trend zu  Emmisionsreduzierung und umweltschonenden Lösungen in Zukunft noch stärker dominieren. Aus der Kombination der ausgezeichneten internationalen Wettbewerbsfähigkeit zahlreicher Anbieter mit der Technologie- und Anwendungskompetenz resultieren für die Region beste Chancen, den Vorsprung im globalen Markt zu behaupten und auszubauen.

In den weniger dicht besiedelten Randregionen der EMN, insbesondere in Oberfranken besteht ein erhebliches Risiko durch den Know how – Verlust aufgrund von feh-

lenden Fachkräften bzw. durch Abwanderungsbewegungen in vermeintlich attraktivere Regionen. Diesem Trend ist sowohl politisch als auch durch Unternehmensinitiative noch stärker zu begegnen um den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit dauerhaft zu sichern.

### 3.2.3 Perspektiven, Handlungsfelder und Schlüsselmaßnahmen

Ziel ist es, die regionale Wirtschaftskraft, die Standortattraktivität und das Arbeitspotenzial von morgen zu stärken und die Zusammenführung der regional vorhandenen Kompetenz und Innovationsfähigkeit zu realisieren. Dafür gilt es, Automotive als Schwerpunktthema zu forcieren und die Interessen der politischen Gremien und der heimischen Wirtschaft immer weiter zu bündeln um sich überregional klar zu positionieren. Durch die Vernetzung der Industrieunternehmen untereinander unter Einbeziehung der branchennahen Einrichtungen steigt die Innovationsfähigkeit des Automotivesektors in der Europäischen Metropolregion stetig. Auch in Zukunft wird es eine der Hauptaufgaben sein, das Zusammenspiel der verschiedensten Akteure in der Branche zu initiieren und zu fördern. Netzwerke werden dabei eine entscheidende Rolle spielen. Dabei ist es wichtig, die Unternehmen und Institutionen beim Zugang zu öffentlichen Fördermitteln zu unterstützen, um die Erfüllung innovativer Aufgaben und den Ausbau regionaler Kompetenzen in den verschiedensten Themenfeldern gezielt voran zu treiben.

Um im Bereich Aus- und Weiterbildung von Fachkräften im globalen Wettbewerb bestehen zu können sind konkrete Handlungsmaßnahmen sind die bedarfsorientierte weitere Internationalisierung der Qualifikationsmerkmale (z. B. Master, Bachelor), die Forcierung einer internationalen Anerkennung der betrieblichen Qualifikation sowie die Verankerung interkultureller Ausbildung in den Studiengängen aufgrund internationaler Konzernstrukturen und Forderung nach Local Content. Durch eine flexiblere Anpassung der Lehrinhalte an die Bedarfe und Anforderungen der Industrie sind im gesamten Branchenumfeld die Aus- und Weiterbildungsangebote weiterzuentwickeln und auszubauen. Die Unternehmen werden verstärkt und kontinuierlich in die Zukunft der Mitarbeiter und des Nachwuchses investieren müssen, um die Basis für die Aufrechterhaltung des Technologievorsprungs zu schaffen.

Wie in vielen Bereichen ist auch in der Automobilindustrie die zukünftige Innovationsfähigkeit von der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter abhängig. Gerade im Hinblick auf den demographischen Wandel ist die Gesunderhal-

tung des Personals in den Unternehmen mit hoher Priorität anzusehen. Arbeitsplatzergonomie, Mitarbeitermotivation und körperliche Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter rücken stärker in den Fokus der Unternehmensstrategien.

Von wesentlicher Bedeutung wird auch die Verstärkung der Synergien und des Know-how Transfers zwischen der Industrie und den Hochschulen sein, um Potentiale in den Trends der Fahrzeugentwicklung z.B. aus den Bereichen Leistungselektronik, Car-IT, Energietechnik oder Neue Werkstoffe gezielt und effizient zu nutzen. Die Transferstellen an den Universitäten, Hochschulen und Forschungseinrichtungen müssen zukünftig untereinander und insbesondere mit den Industrieunternehmen noch stärker zusammenarbeiten. Zukunftsgerichtete Schwerpunktthemen im Bereich Forschung und Entwicklung werden Energiewandlung, Energiespeicherung, Energieübertragung, Informationsübertragung sowie Umwelttechnik im Automobil sein.

Die Innovationskraft der Automobilindustrie ist in der EMN weiterhin auch von einer Anzahl sehr gut aufgestellter Querschnittstechnologien sowie vom Austausch mit weiteren Kompetenzfeldern abhängig (v.a. Leistungselektronik, I & K, Energietechnik, Neue Werkstoffe, Medizintechnik). Die stärkere Nutzung der Synergien zwischen den Kompetenzfeldern der Region ist daher anzustreben und durch geeignete Aktionen auszubauen.

Um die gemeinsamen Ziele zu erreichen, ist eine koordinierende Struktur im Sinne einer zentralen Einrichtung für den Bereich Automotive im Wirtschaftsraum der Europäischen Metropolregion Nürnberg zu schaffen und entsprechende Konzepte zu entwickeln. Wichtig wird es sein, eine einheitliche Strategie zur Stärkung des Automobilzuliefererstandortes zu verfolgen und damit in den Zentren der Automobilindustrie zu punkten und überregional und international weiter Anerkennung zu erzielen. Von wesentlicher Bedeutung ist hierbei auch eine einheitliche strategische Positionierung und Vermarktung der EMN mit ihrem Kompetenzfeld Automotive als zentrale und innovative Zulieferregion für die Automobilindustrie in Mitteleuropa. Denn eines gilt es zu bedenken: In Nordbayern fehlt zur Komplettierung der Wertschöpfungskette Automotive ein OEM in der Region und damit der Endabnehmer der Leistungsfähigkeit und Kompetenz der heimischen Unternehmen und Institutionen.

## 3.3 Information und Kommunikation
## - Software und mobile Lösungen -

### 3.3.1 Profil

Die Informations- und Kommunikationstechnik (IuK-Technik) ist Motor und Katalysator zugleich für nahezu alle wesentlichen Neuerungen in Produktion und Dienstleistung. Mehr als die Hälfte der Industrieproduktion und über 85 Prozent der Exporte Deutschlands hängen heute vom Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnik und elektronischer Systeme ab. Sie bilden die Grundlagen der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit jeder Industrienation und hängen eng mit der Produktionstechnologie, Material- und Werkstofftechnologie, den optischen Technologien und der Mikrosystemtechnik/Mechatronik zusammen. IuK-Technologien sind die Schlüsseltechnologien für die Majorität aller Innovationen.

**Beschäftigungsstarke Branche**

Die IuK-Wirtschaft ist eine der leistungsstärksten Branchen in der Metropolregion Nürnberg: Die IuK-Technologien und alle damit zusammenhängenden Dienstleistungen beschäftigen in der Metropolregion 110.000 Menschen in 20.000 Betrieben. Allein in der Nürnberger Medienbranche sind rund 150 Druck- und Medienfirmen und zahlreiche Verlage angesiedelt. Beschäftigungsstark ist auch der IuK-Dienstleistungssektor: 12.000 Menschen arbeiten in der Metropolregion z.B. in Call Centern, 74 Call Center sind im Handelsregister eingetragen; 1077 Werbe- und Kommunikationsagenturen sind hier tätig. Hervorzuheben ist der Bereich Forschung und Entwicklung, in dem die Metropolregion besonders stark ist: Die Branche leistet hier einen wesentlichen Beitrag zum Erfolg verschiedener anderer regionaler Schlüssel-Industrien wie z.B. der Automobilzulieferindustrie, der Medizin-, Automatisierungs- und der Energietechnik, da deren FuE-Tätigkeit maßgeblich auf dem Einsatz von IuK-Technologien beruht.

**Hochschullandschaft gut ausgebaut**

Die regionale FuE- und Hochschullandschaft ist im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie ausgezeichnet aufgestellt und umfasst ein breites Forschungsspektrum.

**Universitäten**

Insgesamt verfügt die Metropolregion an Universitäten über **59 Lehrstühle**, die sich mit IuK-Forschungsthemen beschäftigen. An der **Universität Erlangen-Nürnberg** sind es 31 Lehrstühle, davon 12 im Department Informatik, 14 im Department Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik sowie 5 im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften. An der **Universität Bamberg** gibt es insgesamt **11 relevante Lehrstühle** in der Angewandten Informatik, an der **Universität Bayreuth 9 Lehrstühle** am Institut für Informatik, und zwar in der Angewandten Informatik (7) sowie einen für Wirtschaftsinformatik und einen für Mathematik und ihre Didaktik. Die **Universität Würzburg** beherbergt an ihrem Institut für Informatik **8 Lehrstühle**.

**Fachhochschulen**

Hinzu kommen an den **Fachhochschulen** der Metropolregion **188 Professoren** mit IuK-Schwerpunkt. An der **Georg-Simon-Ohm-Hochschule** Nürnberg sind es **35 Professoren** in den Fakultäten Elektrotechnik, Feinwerktechnik, Informationstechnik sowie Informatik (22) und Design (9). An der **FH Ansbach** lehren und forschen **26 Professoren** in den Fakultäten Wirtschafts- und Allgemeinwissenschaften, Ressortjournalismus, Wirtschaftsinformatik sowie Multimedia und Kommunikation. An der **Hochschule Coburg** sind es **41 Professoren** in den Fakultäten Elektrotechnik/Informatik (15), Design (25) sowie Wirtschaft 1 Professor für Wirtschaftsinformatik. Die **Hochschule Hof** verfügt über **26 Professoren** in der Fakultät Informatik und Ingenieurswissenschaften, die **Hochschule Würzburg-Schweinfurt über 39 Professoren** in den Fakultäten Informatik und Wirtschaftsinformatik (13), Gestaltung (9) und Elektrotechnik (17). An der **Hochschule Amberg-Weiden sind 21 Professoren** tätig, und zwar in den Fakultäten Elektro- und Informationstechnik (18), Wirtschaftsingenieurwesen (2) sowie Betriebswirtschaft (1).

Ergänzt wird dies durch renommierte außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in der Region, etwa die der Fraunhofer-Gesellschaft. **Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS** und das **Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB** sind bedeutende Know-how-Träger. Als Wiege des MP3-Standards für die Kompression digitaler Audio-Daten ist das IIS eines der weltweit führenden Forschungs- und Entwicklungszentren der IuK-Technologie.

In der FORSCHUNGSFABRIK NÜRNBERG sind der Forschungsschwerpunkt „Lokalisierung und Kommunikation“ des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen, die Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Technologien der Logistik-Dienstleistungswirtschaft ATL, das Fraunhofer-Zentrum für Intelligente Objekte ZIO und die Projektgruppe Mechatronik des Lehrstuhls für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik der Universität Erlangen-Nürnberg (FAPS) angesiedelt.

Das **Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts**, hervorgegangen 2009 aus einer Arbeitsgruppe und installiert an der Friedrich-Alexander-Universität, befasst sich mit Technologien zur Mikro- und Nanostrukturierung optischer Materialien. Nach der Aufbauphase sollen dort 110 Mitarbeiter tätig sein. Die Wirtschaftsregion besitzt damit auch eine IuK-Einrichtung für Grundlagenforschung mit internationalem Renommee.

Das erste **europäische Anwendungszentrum für Polymere Optische Fasern POFAC** ist an der Nürnberger Georg-Simon-Ohm-Hochschule angesiedelt. Anwendungsorientierte Projekte mit Unternehmen weltweit dienen zur Erforschung der schnellen Datenübertragung mittels Kunststofffasern.

### 3.3.2 Branchenschwerpunkte

Die regionale Informations- und Kommunikationsbranche lässt sich in mehrere Branchenschwerpunkte unterteilen, die teilweise miteinander verflochten sind, was auch die Stärke dieses Kompetenzfeldes ausmacht:

Die Metropolregion Nürnberg ist einer der führenden Wirtschaftsräume für die Entwicklung von **Softwarelösungen für Industrie, Handel und unternehmensnahe Dienstleistungen**. In der Region sind 1.900 Softwareunternehmen tätig, darunter z.B. die DATEV, die zu den größten deutschen Softwarehäusern mit allein rund 1.500 Beschäftigten im Bereich Softwareentwicklung zählt. Finanzdienstleister und Versandhäuser nutzen ebenso wie Firmen aus Medizin, Logistik, Verkehr, Automatisierungs-, Produktions- und Steuerungstechnik oder Maschinenbau Softwarelösungen, die in der Metropolregion Nürnberg entwickelt wurden. Schwerpunkte finden sich auch im Bereich Software-Qualität, der für den industriellen Einsatz immer mehr an Bedeutung gewinnt.

Die Metropolregion Nürnberg entwickelt sich zu einem international anerkannten **Zentrum für Open Source-Software**. Dafür sprechen Unternehmensbesatz, wis-

senschaftliche Kompetenz, Vernetzung und das dynamische Wachstum in diesem Marktsegment. In Nürnberg ist mit SuSE Linux (Novell) der führende Know-how-Träger rund um das freie Betriebssystem ansässig. Zahlreiche Firmen ergänzen die Open Source-Kompetenz des Standortes. Diese entwickeln Embedded Linux Systeme für die Steuerung und Vernetzung von Geräten und Anlagen, E-Mail- und Groupware-Lösungen bis hin zu Unternehmensportalen für Collaboration, Business Process Management, Business Intelligence und E-Commerce auf der Basis von Open Source. Lehrstühle der Universität Erlangen-Nürnberg haben sich auf Open Source spezialisiert, Fachgruppen pflegen den Erfahrungsaustausch zwischen Anwendern und Entwicklern.

Im Messewesen hat sich Nürnberg mit der **„Open Source Meets Business“**, der renommierten Fachkonferenz für den kommerziellen Einsatz von freien Software-Lösungen, bereits einen Namen gemacht. Von Nürnberg aus agiert die **OSBF Open Source Business Foundation**, ein europäisches Netzwerk aus Unternehmen, Institutionen und Personen. Gründer und etablierte Unternehmen finden dort eine Plattform, die Kontakte bietet und gute Geschäftsideen marktreif macht. Mit dem **Linux Business Campus Nürnberg (LBCN)** bietet das Netzwerk ein modernes Innovationszentrum. Junge Unternehmen, die auf Open Source basierende Software entwickeln, erhalten dort attraktive Mietkonditionen und Services.

Im Wirtschaftsraum Nürnberg existiert eine international bedeutsame Konzentration von FuE-Einrichtungen und Unternehmen, die sich mit **breitbandigen Kommunikationssystemen** (Glasfaser, VDSL, HSDPA+/Entwicklung LTE etc.) beschäftigen. Mit dem regionalen Know-how zu den Themen Breitband-Zugang, Inhalte und Netzinfrastruktur für Festnetz und Mobilfunk ist die Metropolregion Nürnberg ein Kristallisationspunkt für Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowohl im Bereich der Infrastruktur (Netz, Netzzugang) als auch bei Breitband-spezifischen Anwendungen und bei Inhalten. Mit Forschungseinrichtungen, Entwicklungszentren, Technikstützpunkten von Mobilfunk-Betreibern, Systemlieferanten, Software-Unternehmen, Endgeräte-Herstellern und Lieferanten von Ausrüstungen ist Nürnberg ein bedeutender **Mobilfunkstandort**. Infrastrukturausrüster, Netzbetreiber und Wissenschaft arbeiten an neuesten Technologien, zahlreiche FuE-Spezialisten machen Lösungen mobilfunktauglich. Zu nennen sind u.a. **Alcatel-Lucent, Comneon, CoreOptics, Elektrobit, Ericsson, M-net, Nash Technologies, NCP, OFM, O2, Teleca, T-Mobile/Deutsche Telekom, Qualcomm oder Vierling Electronics**. Experten-Foren bieten Anwendern Unterstützung bei der Entwicklung, dem Test und der Ver-

marktung von Applikationen. Die Verbindung von Festnetz- und Mobilfunk-Know-how ist insbesondere unter dem Aspekt Konvergenz der Netze bedeutsam.

**Markt- und Meinungsforschung** ist eines der Topthemen der Metropolregion Nürnberg. Über 120 Unternehmen sind in dieser Branche aktiv. Die Gründung des Vereins **Gesellschaft für Konsumforschung**, kurz GfK, im Jahr 1934 gilt als Geburtsstunde der institutionellen Marktforschung in Deutschland. Das inzwischen international aktive Unternehmen mit Sitz in Nürnberg hat sich in den vergangenen Jahren zum größten deutschen und weltweit viertgrößten Marktforschungsunternehmen entwickelt. Mit über 10.000 Mitarbeitern und über 115 Tochterunternehmen in 100 Ländern ist es das bekannteste Aushängeschild am Standort Nürnberg. Daneben gibt es viele Spezial-Institute, die auf zukunftsträchtige Geschäftsfelder setzen, etwa die Bereiche Healthcare und Pharma-Marktforschung. In diesem Sektor sind eine Reihe mittelständischer Unternehmen aktiv. Sie haben sich im Laufe der Zeit auf nationaler und internationaler Ebene einen ausgezeichneten Ruf erworben.

Die Metropolregion Nürnberg beherbergt, hervorgegangen u.a. aus dem universitären Schwerpunkt Wissensbasierte Systeme, einige der führenden **Anbieter von elektronischen Marktplätzen**. Zu nennen sind u.a. die E-Commerce-Sparte der **Quelle (Arcandor), iloxx** (Versand), **hotel.de**, ein international tätiger Anbieter für Hotelbuchungen übers Internet, das Immobilienportal **Immowelt, anwalt.de, m-broker** (Autovermietung in Urlaubsländern) oder Finanzdienstleister mit starken Online-Umsätzen wie **Cortal Consors, Teambank** oder **Karstadt Quelle Versicherungen**. Hinzu kommen Spezialanbieter wie **Marktplatz Mittelstand** oder **ad pepper media** (Unternehmensgruppe MüllerMedien). Um diese Unternehmen herum gruppieren sich zahlreiche Dienstleister mit speziellem E-Commerce-Know-how. An vorderster Front ist die **EDS Itellium** zu nennen, die in Nürnberg einen ihrer größten Standorte hat und erster Linie für Arcandor tätig ist. Immer interessanter für den elektronischen Absatz werden auch Soziale Netzwerke als Marktplatz für Produkte und Dienstleistungen. **Stayfriends**, eines der Mitglieder-stärksten hat seine Zentrale in Erlangen, **Was los.de** ist in Nürnberg ansässig. Daneben finden sich auf die Unterstützung von elektronischen Verkaufsprozessen spezialisierte Dienstleister wie **Bi-LOG, GHP Direct Mail** oder **defacto** und **SELLBYTEL**.

Aufgrund der hohen Dichte von Technologie-Unternehmen, die IuK-basierte Services und Entwicklungen anbieten, verfügt die Metropolregion über eine Vielzahl von, z.T. hochspezialisierten **IT- und Telekommunikations-dienstleistern**. Insbesondere zu nennen sind große Systemhäuser (Installation, Wartung, Betrieb) und Serviceprovi-

der sowie Rechenzentrumsbetreiber, die auf modernste Infrastruktur, insbesondere im Bereich Sicherheit, aufbauen können. Ebenso zahlreich sind die Beratungshäuser, die sich auf den unternehmensnahen IT-Sektor (Data Warehouse, Automatisierung, Logistik bzw. ERP gesamt, CRM, CMS etc.) spezialisiert haben.

### 3.3.3 Alleinstellung

Die Metropolregion Nürnberg verfügt wie kaum ein anderer Wirtschaftsraum über eine **durchgängige Wertschöpfungskette von der Entwicklung bis zum Einsatz** innovativer IuK-Technologien. Dies gilt vor allem im industriellen Sektor, etwa der Medizin-, Automatisierungs-, Energie-, Steuerungs- und Produktionstechnik, wo zahlreiche Entwicklungsdienstleister für in der Metropolregion ansässige Großunternehmen tätig sind. Ebenso zu nennen ist z.B. die Finanzdienstleistungsbranche, bei der die Region gleichfalls die komplette Wertschöpfungskette abdeckt. Dies macht sie für IuK-Unternehmen, die entwickeln oder Lösungen implementieren bzw. betreuen, besonders interessant, da sie hier auf ein ausgewogenes Kundenspektrum treffen.

Die Metropolregion besitzt eine international konkurrenzfähige **Forschungsinfrastruktur** (siehe Anzahl der Lehrstühle und Professoren oben) mit zahlreichen wissenschaftlichen Instituten, Hochschulen und Unternehmen. Besonders zu nennen ist das bereits erwähnte Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, wo der Weltstandard MP3 entwickelt wurde. Es ist inzwischen das größte und wirtschaftlich erfolgreichste Institut der Fraunhofer-Gesellschaft. Durch die Kompetenz in Audio- und Videoverarbeitung hat das IIS auch eine starke internationale Wahrnehmung in der Medienbranche. Mit der Gründung des Max-Planck-Instituts für die Physik des Lichts wurde auch in der Grundlagenforschung ein Kristallisationspunkt im Bereich IuK gesetzt, der überregional ausstrahlt. Dieses Forschungszentrum ergänzt sich ideal mit industrieller Forschung (Alcatel-Lucent) und anderen Aktivitäten (Heinrich-Hertz-Institut, POFAC).

Als einziger Wirtschaftsraum in Europa verfügt Nürnberg über ein **privates Mobilfunknetz** mit einer flächenmäßigen Abdeckung, das Feldtests (technisch oder zu Marktforschungs- und Akzeptanzzwecken) im realen Lebensumfeld von Testteilnehmern und den verschiedensten Einsatzorten erlaubt. Das Testnetz ist komplett auf 3G-Standard (aktuell HSPDA+) ausgebaut und deckt 25 Quadratkilometer im Stadtgebiet Nürnberg sowie Autobahnabschnitte ab. Es ist im Besitz von Nash Technologies und steht Unternehmen weltweit (Applikationsentwickler, Netzausrüster, Tele-

kommunikationsanbieter) sowie zu Forschungszwecken zur Verfügung. Der Ausbau zu LTE (3GPP Long Term Evolution, UMTS-Nachfolgestandard) ist beschlossen. Für die anderen Mobilfunkspezialisten in der Metropolregion ist das Testnetz eine ideale Basis für die Weiterentwicklung ihrer Services.

Dieses 3G-Testnetz bietet auch beste Voraussetzungen, um die bisherige Spitzenposition in zum Bereich Medizintechnik gehörenden, zukunftsweisenden Technologiefeldern wie **Intelligente Assistenzsysteme (Ambient Assisted Living/AAL) bzw. Ambiente Intelligenz (AmI)** auszubauen. AmI ist ein Forschungsschwerpunkt in der Region (Fraunhofer IIS, Hochschulen), gleiches gilt für AAL-Lösungen bei den verschiedensten Unternehmen und im Bereich Medizintechnik.

Da aufgrund der angespannten Lage der Sozialsysteme immer dringender Lösungen zur Patientenversorgung (Ältere, behinderte Menschen) gesucht sind, die teure, stationäre Aufenthalte und Unterbringung zumindest teilweise ersetzen können, erlangen Telekommunikations-gestützte Systeme (Patienten-Monitoring, Notfall-Assistenz, Information, Navigation, Haussteuerung) eine große Bedeutung. Durch die Kombination von TK- und Medizintechnik-Know-how hat die Metropolregion hier eine Ausnahmestellung. Das 3G-Testnetz ermöglicht es ihr darüber hinaus, diese in realen Feldtests mit innovativen Lösungen zu demonstrieren, ihr Entwicklungs-, Implementierungs- und Betriebs-Know-how für solche Lösungen auszubauen und anderen zur Verfügung zu stellen und nicht zuletzt durch fundierte Nutzer-Akzeptanztests markttaugliche Lösungen herzustellen.

Außerdem verfügen Städte in der Metropolregion bereits über eine flächendeckende neue **WLAN-Kommunikationsumgebung des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen**. Diese Software-Lösung basiert auf der Auswertung von den örtlich verfügbaren WLAN-Signalen und erlaubt punktgenaue Ortung auch ohne GPS- bzw. Aufbau einer Mobilfunkverbindung. Damit ist es z.B. möglich, Push-Services für registrierte Nutzer anzubieten, etwa im Bereich E-Commerce. Ein Kreis renommierter Unternehmen arbeitet bereits gemeinsam mit dem IIS an Geschäftsanwendungen für diese Technologie.

Nürnberg gilt als **renommierter Messeplatz für Themen der Informations- und Kommunikationstechnik**. Sieben hoch spezialisierte und internationale IT + Electronics-Messen, die von der NürnbergMesse selbst veranstaltet werden, führten 2008 rund 110.000 Fachbesucher und 3.800 Aussteller in Nürnberg zusammen. 11 anerkannte Fachmessen und -kongresse umfasst das Portfolio des Messeplatzes insge-

samt: **mailingtage** (Direkt- und Dialogmarketing) **SMT/HYBRID/PACKAGING** (Systemintegration in der Mikroelektronik), **e_procure & supply** (Elektronische Beschaffung und Lieferanten-Management), **SENSOR+TEST** (Sensorik, Mess- und Prüftechnik), **PCIM** (Leistungselektronik, Intelligente Antriebstechnik, Power Quality), **CRM-expo** (Kundenbeziehungsmanagement), **SPS/IPC/DRIVES** (Elektrische Automatisierung - Systeme und Komponenten), **embedded world Exhibition & Conference** (Embedded Systeme und Technologien). Hinzu kommen Fachkongresse wie die **Open Source Meets Business** oder die Kongressmessen **Voice Days plus**, die deutsche Leitveranstaltung für Sprachtechnologie, bzw. **it-sa**, eine führende Spezialmesse für das Thema IT-Security.

Die Metropolregion besitzt dank ihrer technisch-wissenschaftlichen Tradition und ihrer Hochschullandschaft ein ausgezeichnetes **Fachkräftepotenzial.** Besonders attraktiv ist für Unternehmen diesbezüglich das im Vergleich zu anderen süddeutschen Standorten **moderate Gehaltsniveau.**

In der Region **kooperieren Forschungseinrichtungen und Unternehmen** eng miteinander. Zu zahlreichen Branchenschwerpunkten existieren Netzwerke, die die verschiedenen Akteure zusammenführen und Projekte betreuen. So ist zum Beispiel die **Nürnberger Initiative für die Kommunikationswirtschaft (NIK)** eine nicht nur in der Metropolregion etablierte Plattform, die sich auf innovative Pilotprojekte im IuK-Sektor, Technologiemarketing sowie Kooperations- und Projektmanagement konzentriert. Der **ASQF e.V**. widmet sich dem Thema Softwarequalität, das **Mainfränkische eCommerce Kompetenzzentrum MECK** und das **Kompetenzzentrum für den Elektronischen Geschäftsverkehr in Ober- und Mittelfranken (KEGOM)** unterstützen E-Commerce-Anwender aus dem Mittelstand. Zu erwähnen sind außerdem die bereits angesprochene **Open Source Business Foundation (OSBF e.V.)** sowie **CQN e.V.**, eine Plattform für Call Center. Das IKT-Forum bietet eine Plattform Wissenschaft-Wirtschaft in Westmittelfranken, der **IT-Cluster Oberfranken** vernetzt die IuK-Branche in Oberfranken. Der IT-Speicher Regensburg fördert die IuK-Branche in der Oberpfalz und betreibt u.a. die Strategische Partnerschaft IT-Sicherheit, ein Technologienetzwerk bestehend aus Unternehmen und Hochschulen zu IT-Security-Themen.

### 3.3.4 Perspektiven

In Zukunft werden viele IuK-Applikationen über IP-basierte Netze verteilt und vertrieben. Dies betrifft nicht nur das Internet, sondern z.B. fast alle Plattformen für Datenhaltung und -verteilung, also auch z.B. Bordnetze im Auto, Unterhaltungselektronik oder Haustechnik. Die Metropolregion verfügt bereits heute über tiefgehendes **Entwicklungs-Know-how auf dem Gebiet zukunftsweisender IP-basierter Anwendungen** (Stichworte: Software as a Service, Cloud Computing) und über eine entsprechend leistungsfähige Infrastruktur (Netze: Festnetz, Mobil, WiFi) im Bereich Telekommunikation. Hinzu kommen Großrechenzentren von national oder international renommierten Hosting-Anbietern.

Bei der Entwicklung der **Next Generation Networks (NGN)**, die komplett auf IP-Netzwerken aufbauen, sind Unternehmen und FuE-Einrichtungen der Metropolregion in Forschungsprojekten und Normungsgremien der Industrie vertreten. Merkmale von NGN sind, dass unterschiedliche Netzfunktionen wie Transport, Dienst und die Kontrollfunktion auf unterschiedlichen Netzebenen realisiert werden. Die auch um ein Vielfaches hinsichtlich Bandbreite leistungsstärkeren NGN werden in den kommenden Jahren sowohl im Mobilfunk, als auch im Festnetz aufgrund der wachsenden Zahl von Anwendungen, die hohe, konstante Bandbreite erfordern (Streaming-Technologien), schnell alte Technologien substituieren müssen. In der Metropolregion werden hierzu bereits Technologien, bis hin zur Überwindung der „Letzten Meile“, etwa auf Glasfaserbasis, entwickelt.

**Location Based Services** bieten aufgrund der stark wachsenden Zahl mobiler Endgeräte ein hohes Potenzial für innovative Anwendungen. Angefangen bei kleinen RFID-Chips an Waren, intelligenten Mobiltelefonen am Menschen oder Navigationsgeräten im Auto, die Anwendungsfelder sind äußerst vielfältig. Ob in der Medizin, der Logistik, der Unterhaltungsbranche oder dem Tourismus, die Europäische Metropolregion Nürnberg ist durch eine exzellente Forschungs-, Entwicklungs- und Testinfrastruktur in Verbindung mit kompetenten Anwendern hervorragend auf diesen Boom vorbereitet.

Am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen im Nürnberger Nordostpark wird, angefangen von intelligenten "Tags" für die Warenlokalisierung in Logistikketten, der Navigation per WLAN-Erkennung auch innerhalb von Gebäuden bis hin zur Empfangstechnik für das neue Satellitensystem Galileo, alles zum Thema **Kommunikation und Lokalisierung** entwickelt. Diese Kompetenz wird auch durch das dort an-

sässige Zentrum für Intelligente Objekte ZIO verdeutlicht, das sich als Katalysator für den Einsatz von »Intelligente Objekt«-Technologien in der Wirtschaft versteht und die Kompetenz verschiedener Fraunhofer-Einrichtungen bündelt.

Europa-, wenn nicht weltweit führend ist der Wirtschaftsraum auf dem Gebiet **Polymerelektronik**. Im Verbund der Unternehmen Leonhard Kurz, Siemens und PolyIC werden nicht nur auf Polymerelektronik basierende Antennen, sondern auch RFID-Chips entwickelt, die diese Technologie durch die geringen Herstellungskosten gedruckter Elektronik auch bei Massengütern einsatztauglich machen. Im Verbund hat dieser Technologieschwerpunkt Potenzial zur Weltmarktführerschaft, denn Leonhard Kurz besitzt einzigartige Kompetenz im Massendruck von Polymerelektronik, PolyIC deckt die Entwicklungskompetenz und Siemens im Industriegeschäft (Produktion, Logistik) das gesamte Einsatzspektrum ab.

Das **Zentrum für Telematik e.V.**, Würzburg, besitzt Kompetenzen in den Bereichen Mensch-Maschine-Schnittstellen, Sensordatenfernerfassung, Telekommunikation und Automatisierungs-/Regelungstechnik. Auf deren Basis organisiert es Beratungs- und Fortbildungsveranstaltungen zur Telematik, führt gemeinsam mit der Industrie Verbundforschungsprojekte durch und kann dabei auf fortgeschrittene Telematik-Ausstattung und Testumgebungen zurückgreifen.

Für den regionalen Schwerpunkt **Open Source-Software** wird ein hohes Wachstum prognostiziert. Dem Marktforschungsunternehmen IDC zufolge soll der Umsatz mit Open Source-Software 2011 bereits 5,8 Milliarden US-Dollar betragen. Das Wachstum sieht IDC vor allem durch die Nachfrage der Kunden getrieben. Und diese nimmt aus drei Gründen zu:

- Lizenzkosten werden wegen des zunehmenden finanziellen Drucks zunehmend auf den Prüfstand gestellt.
- Open Source wird weiter reifen.
- Und immer mehr Firmen, darunter auch bislang proprietäre Hersteller, werden Open Source anbieten.

Die Wirtschaftsregion Nürnberg ist wegen der genannten Konzentration von Open Source-Aktivitäten also auf einem absoluten Zukunftsmarkt ein Kristallisationspunkt.

**Embedded Systems** sind Softwaremodule, Recheneinheiten oder Mikro-Computer, die meist unsichtbar in ein technisches Umfeld integriert werden. Sie zählen zu den Technologien, die in den kommenden Jahren kräftiges Wachstum und zahlreiche

neue Arbeitsplätze in der deutschen Hightech-Industrie schaffen können. Eingebettete Systeme findet man in der Luft- und Raumfahrttechnik, der Automation und Automobil-Technik, in Telekommunikations-, Consumer- und Haushaltsgeräten wie Handys, CD-Player, Uhren, Videorecordern, Waschmaschinen, Mikrowellenöfen usw. Die Spannweite solcher Systeme reicht von der Zündsteuerung eines Airbags oder dem Motormanagement in Kraftfahrzeugen bis hin zu komplexen Überwachungs- und Regelungssystemen in Flugzeugen oder multimediafähigen Verbindungen von Mobilfunk und Internet. Nach Schätzung von BITKOM, dem Bundesverband Informationswirtschaft Telekommunikation und neue Medien e.V., wird der weltweite Markt für Eingebettete Systeme auf rund 194 Milliarden Euro im Jahr 2010 steigen. In der Metropolregion beschäftigen sich mit diesem Thema nicht nur zahlreiche Hochschuleinrichtungen, sondern auch viele Unternehmen, vor allem in der Medizin-, Automobil- und Automatisierungstechnik.

Ein bedeutendes Arbeitsgebiet der nahen Zukunft wird die **Mensch-Maschine-Kommunikation** (M2M) sein. Dies beinhaltet die Möglichkeiten, Computer auf einfache Weise zu bedienen und miteinander automatisch kommunizieren zu lassen sowie die Gestaltung funktionaler und intelligenter IT-Werkzeuge. Immer neue Einsatzfelder und immer kleiner werdende Systeme verlangen nach völlig neuartigen Lösungen für die Steuerung von Computern. Innovative Lösungen zum Umgang des Menschen mit der Technik werden zukünftig die Voraussetzung sein, um für neue Systeme Kundinnen und Kunden zu finden. Da M2M-Kommunikation zunehmend auf dem Einsatz von Mobilfunktechnologien zur Steuerung und zum Datenaustausch basiert, lassen sich hier mit Automatisierungs-, Steuerungs- und der Telekommunikationstechnik absolute Schwerpunktkompetenzen der Region miteinander verbinden.

Die **IT-Sicherheit** wird weiter an Bedeutung gewinnen: Computeranwendungen sollen keine Daten an Unbefugte preisgeben. Computer sollen fehlerfrei arbeiten, durch niemanden manipulierbar sein und zuverlässig immer dann laufen, wenn man sie braucht. Großes Marktpotenzial wird daher für Systeme erwartet, die zur Verbesserung der Sicherheit und Zuverlässigkeit im Internet beitragen, die Datenkommunikation unabhängig von Hardware und Betriebssystemen schützen und Einbrüche in Computersysteme schon im Ansatz erkennen. Aufgrund vieler sicherheitskritischer Anwendungen haben Unternehmen der Metropolregion bereits heute eine Vorreiterrolle auf dem Gebiet IT-Security, und zwar sowohl, was Softwarelösungen als auch vor allem IT-Infrastruktur, etwa in Rechenzentren und bei der Datenübertragung, an-

geht. Hinzu kommen Netzwerke wie die Strategische Partnerschaft IT-Sicherheit Ostbayern.

### 3.3.5 Perspektiven übergreifend

Es gibt eine **breite Basis an Projektideen** zum Ausbau des Kompetenzfeldes. Dazu gehören Entwicklungszentren für Mobilfunk- und Open Source-Applikationen, ein Pilotraum für eGovernment- und Digitale Signatur-Anwendungen, ein Zentrum für die Automatisierung und Qualitätsverbesserung von Softwaretests sowie Zentren für Anwendungen rund um das satellitengestützte Internet oder Polymerelektronik.

## 3.4 Medizin und Gesundheit
## - Hochleistungsmedizin für den Menschen -

### 3.4.1 Profil des Kompetenzfelds

Neue Diagnoseverfahren, Medikamente und Behandlungsmethoden ermöglichen Fortschritte bei der Früherkennung und Behandlung von Krankheiten, die bisher kaum vorstellbar waren. Krankheiten werden besser bewältigt und unsere Lebenserwartung steigt weiter ungebrochen an durch Erfolge in Medizin, Medizintechnik und Pharmazie. Allerdings führt der demographische Wandel auch zu einer größeren Zahl chronisch Kranker und die Multimorbidität des betagten Menschen wird zum Regelfall. Der Bedarf der Bevölkerung an präventiven, diagnostischen und therapeutischen Dienstleistungen im Gesundheitswesen wächst und damit die ökonomische Bedeutung der Gesundheitswirtschaft.

Die Gesundheitswirtschaft als die Gesamtheit aller Dienstleistungen und Produkte zum Erhalt und zur Wiederherstellung von Gesundheit umfasst inzwischen den größten abgrenzbaren Wirtschaftssektor: ca. 11% der Sozialversicherten sind bundesweit in der Gesundheitswirtschaft beschäftigt (ca 4,5 Millionen Menschen. Die sog. Gesundheits-ausgaben liegen seit 1996 bei 10-12% des Bruttosozialprodukts der BRD[1].

Medizintechnik, Pharmazie und Biotechnologie treiben technologisch den medizinischen Fortschritt an. Die Definition der darin jeweils enthaltenen Produkte und Verfahren ist unscharf - auch wegen der erheblichen Unterschiedliche nationaler Bestimmungen -, aber folgende Kennzahlen machen die Größenordung deutlich:

**Weltmarkt:** Umsatz 2007: Pharmazeutik 522 Mrd. €, Medizintechnik 220 Mrd. €, Wachstum ca. 4-7 % p.a.

**Deutschland:** Umsatz 2007: Pharmazeutik 18,27 Mrd. €; Medizintechnik 21 Mrd. €. 170.000 Mitarbeiter in 11.000 Unternehmen, Exportquote 64%

**EMN:** Umsatz 2007 geschätzt: Der Gesamtumsatz der Pharma- und Biotechnologieindustrie und der Medizintechnik in der Europäischen Metropolregion Nürnberg wird auf über 5 Mrd. Euro geschätzt: ca. 16.000 Beschäftigten arbeiten in 180 dedizierten Medizintechnik-Unternehmen, also 9,4% aller Med-Tech-Beschäftigten bundesweit.

[1] Quelle: BV Med 2008/2009, http://www.bvmed.de/publikationen/Jahresberichte/

Dazu kommen weitere ca. 45.000 Beschäftigte in 500 medizin-relevanten Betrieben, insgesamt also 0,33 % aller 150.000 Unternehmen der Region.[2] Von 2000 bis 2007 entstanden 2500 neue Arbeitsplätze und 100 neue Firmen wurden gegründet.

Der technologische Schwerpunkt der Gesundheitswirtschaft in der Kernregion der EMN liegt traditionell in der Medizintechnik. Die in der EMN konzentrierten Querschnittstechnologien Mechatronik, Mikrosystemtechnik, Optik, Photonik, Nanotechnologie und Biotechnologie speisen wissenschaftliches Know-how in die Medizintechnik ein. Die Biomedizin im Raum Würzburg liefert die notwendige Ergänzung zur interdisziplinären Forschung und Produktentwicklung im Bereich Funktionelle Bildgebung, Biomarker und Biomaterialien. Dazu kommen in Oberfranken spannende neue Entwicklungen aus dem Bereich funktionelle Textilien und Ernährung. Insgesamt kann man von einem sehr dichten, äußerst produktiven „Cluster Medizintechnik" sprechen, der in seinem breiten Produktportfolio und seiner Leistungsfähigkeit in der Bundesrepublik einmalig ist.

Diese Entwicklung spiegelt sich wider in der Struktur der **neuen Clusterorganisationen:** 1998 wurde das Forum MedTechPharma e.V. durch Bayern Innovativ in Nürnberg als Interessenvertretung von Wirtschaft und Wissenschaft der bayerischen Lebenswissenschaften angesiedelt, welches 2006 dann das gesamtbayerische Clustermanagement „Medizintechnik" übernahm. Seit 2007 fördert der Verein Medical Valley EMN e.V. die regionale Kooperation von Medizintechnik-, Bio- und Pharmafirmen in der Metropolregion mit den Wissenschaftlern, Ärzten und allen weiteren Akteuren aus der regionalen Gesundheitswirtschaft. Die **Dachmarke Medical Valley** steht dabei für die Entwicklung zum „Exzellenzzentrum für die Medizintechnik". 2009 hat sie sich im nationalen Wettstreit unter Deutschlands Spitzenclustern im Finale etabliert.

Für den Ausbau des "Medical Valley" weist die Region eine breite Basis mit **zielführenden Kooperationen aus allen Wertschöpfungsstufen** im Umfeld von Medizintechnik auf. Das „Medical Valley" wird durch einen umfassenden Konsens von Politik, Verbänden, Hochschulen, Arbeitgebern und Gewerkschaften unterstützt. Kliniksneubauten, Gründerzentren und Medizinproduktentwicklungen der mittelständischen Industrie wurden ermöglicht von dem Mittelzufluss aus der High-Tech-Offensive der Bayerischen Landesregierung mit einer knappen Milliarde Euro in den

[2] In der (teilweise mit der EMN überlappenden, teilweise benachbarten Region Mainfranken) arbeiten ca. 34.000 Beschäftigte im Kern- und Zulieferbereich der Gesundheitswirtschaft.

1990er Jahren. Unternehmensgründungen können auf die Hilfe und Unterstützung von netzwerk|nordbayern mit seinem etablierten Businessplan-Wettbewerb, der Entrepreneurship-Akademie und den Business-Angels sowie auf vielfältige Möglichkeiten des Technologietransfers zurückgreifen. Gründerzentren wie das Innovations- und Gründerzentrum (IGZ), das Innovationszentrum Medizintechnik und Pharma (IZMP) in Erlangen, das BioMed/ZmK in Würzburg sind voll ausgelastete „Durchlauferhitzer“ für Neugründungen aus den Universitäten oder bestehenden Unternehmen. Auch in Bad Kissingen hat sich das auf die Gesundheitswirtschaft spezialisierte Gründerzentrum Rhön-Saale Gründer- und Innovationszentrum GmbH etabliert.

### 3.4.2 Schwerpunkte des Kompetenzfelds

Die **akademische Basis für Forschungsthemen der Medizintechnik** sind gleichzeitig international ausstrahlende Forschungseinrichtungen der Region:

- Die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) steht für interdisziplinäre Spitzenforschung in den Fakultäten Medizin, Naturwissenschaften und Technik. Die seit vielen Jahren außerordentlich hohe Drittmitteleinwerbungsquote der FAU für Forschungsprojekte belegt, dass exzellentes Know-how für die klinische Validierung von Innovationen im Medical Valley EMN zur Verfügung steht. Seit 1996 unter den ersten 10 höchstgeförderten deutschen Universitäten, liegt die FAU aktuell mit 158 Mio. € auf Rang 8, wovon die Lebenswissenschaften – ganz überwiegend die Medizin – 55 Mio. € einwerben konnten. Die Ingenieurswissenschaften erhielten 60 Mio. € DFG-Fördermittel. Die aktuelle Auswertung der Drittmittelförderung und des Vernetzungsgrades der Lebens- und Ingenieurswissenschaften im September 2009 verweist auf das hohe additive Potenzial beider Wissenschaftsbereiche im Medical Valley EMN. In 24 Kliniken des Universitätsklinikums, 4 medizinischen Sonderforschungsbereichen, 8 Interdisziplinären Forschungszentren, der SAOT Graduiertenschule „School of Advanced Optical Technologies und dem EAM Exzellenzcluster „Engineering of Advanced Materials“ forschen internationale Teams.
- Die Julius-Maximilians-Universität Würzburg hält seit Jahren ebenfalls einen hohen Rang unter allen deutschen Universitäten in der DFG-Drittmittelförderung der Medizin. 7 Sonderforschungsbereiche, 7 medizinische Graduiertenkollegs, die „Graduate School of Life Sciences (GSLS)“ mit ihren Sektionen Biomedizin, Infektiologie/Immunologie, Integrierte Biologie, Neurowissenschaften und einem

MD/PhD Programm, 11 Interdisziplinären Forschungszentren und 19 Universitätskliniken tragen zur Forschungslandschaft bei.

- Weitere Institutionen haben einen sehr erheblichen Anteil an der Grundlagenforschung für die Medizin oder beteiligen sich an der Erforschung klinischer Applikationen:
- Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (FIIS) mit seinem Medizintechnischen Anwenderzentrum METEAN
- Bayerisches Laserzentrum in Erlangen
- Friedrich Baur Forschungsinstitut für Biomaterialien in Bayreuth
- Bayreuther Zentrum für Molekulare Biowissenschaften und Zentrum für Bio- Makromoleküle
- Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts in Erlangen

**Medizintechnische und biomedizinische Forschungsthemen** mit wissenschaftlicher und unternehmerischer Expertise in der Region sind:

- **Bildgebende Verfahren, Lasertechnologie, Optik und Photonik**

Siemens HealthCare Sector, rund 80 kleine und mittlere Unternehmen, das Fraunhofer-Institut IIS und mehrere Lehrstühle der Friedrich-Alexander Universität befassen sich mit allen Facetten der bildgebenden Diagnostik wie der Gerätesteuerung und -überwachung sowie der Bildregistrierung, Datenkompression und -rekonstruktion, Segmentierung und Bildanalyse. Röntgen mit Angiographie, Computertomographie (CT), Positronen-Emissions-Tomographie (PET) und Magnet-Resonanz-Tomographie sowie die Hybridtechniken wie PET-CT und SPECT-CT werden immer effizienter und damit schonender und strahlungsärmer – zum Vorteil für den Patienten und als Wettbewerbsvorteil am Markt. Mit diesen Verfahren sowie mit Ultraschall und der fasergeleiteten Bildgebung in der Endoskopie werden sowohl diagnostisch als auch therapeutisch/interventionell seit 30 Jahren weltweit die meisten und bedeutendsten klinischen Studien durchgeführt. Eine besondere Neuerung ist das Imaging Science Institute (ISI) am Klinikum der FAU, in dem bildgebende Großgeräte im Einsatz am Patienten im klinischen Alltag getestet werden – gelebte Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft zur Optimierung von klinischen Behandlungspfaden.

Laser werden in der Medizin therapeutisch und klinisch-wissenschaftlich eingesetzt vor allem in der Gastroenterologie, Chirurgie, Ophthalmologie, HNO, Dermatologie, Urologie. 9 Lehrstühle der Technischen und Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität befassen sich mit Laser und das Bayerische Laserzentrum forscht, prüft, zertifiziert, produziert und berät hochkompetent als *enginineering-partner* in allen Bereichen der Lasertechniken. Die Firmen Wavelight, LPKF Laser & Electronics AG, ARC Laser, Aerotech GmbH und weitere 30 Firmen expandieren die Anwendungsbereiche verschiedener Lasertechnologien in der Region, z.B. in der Refraktionschirurgie am Auge, eine der weltweit häufigsten Operationen.

Das neu gegründete Max Planck Institut für die Physik des Lichts in Erlangen und die SAOT School of Advanced Optical Technologies der Friedrich-Alexander Universität bilden den Schwerpunkt eines virtuelles Netzwerks zur Erforschung und Entwicklung von optischen Technologien. Die experimentelle Optik und Photonik erschließt nanotechnologische Verfahren und kooperiert weltweit mit den Forschern der Werkstoffwissenschaften- und Biomaterialien. Die Klinik für Augenheilkunde und die Unternehmen der Optikbranche - wie Human Optics, Wavelight, Tomey, ARC Laser, Talkingeyes&more, etc - entwickeln die Impulse aus der Grundlagenforschung weiter zu medizintechnischen Anwendungen in der Prävention, Diagnostik und Therapie von Augenerkrankungen.

- **Therapiesysteme und Sensorik**

Die Mikrosystemtechnik bietet immer mehr Möglichkeiten zum Organersatz unserer Sinnesorgane. So kann das Hörvermögen auch nach Jahren der Taubheit mit Cochleaimplantaten wieder hergestellt werden: die HNO-Klinik der FAU hat mit CI-CERO ein bundesweit einmaliges Kompetenzzentrum dafür geschaffen. Siemens Healthcare ist einer der größten Anbieter von Hörgeräten in innovativer miniaturisierter Technik. Ophthalmologische Therapiesysteme sollen als besonders preiswerte Medizintechnik in den Schwellenländern angeboten werden. Sensorik zur Erfassung von Vitalparametern in Textilien wird von einem Konsortium unter Beteiligung des Fraunhofer IIS weiterentwickelt. Steuerung und Produktion von Mikroprozessoren für neue sensorische Geräte werden in der EMN von über 20 Firmen und Lehrstühlen kooperativ entwickelt. Nanobeschichtungen, Automatisierung, selbstlernende Programme, Signalverarbeitung, etc. verweisen auf den notwendig interdisziplinären Ansatz, der im Cluster Medizintechnik der EMN auch geleistet werden kann.

- **Telemedizin, Rehabilitation, Häusliche Versorgung**

Viele technische Lösungen in der Medizin sind mittelfristig auf die web-basierte Vernetzung angewiesen und können ihren vollen Nutzen nur entfalten, wenn der schnelle Austausch von sehr großen Datenmengen gewährleistet ist. Insbesondere die (Bild)-Datenübertragung und – archivierung wird in der EMN intensiv vorangetrieben von Siemens, dem Institut für Med. Physik und weiteren Lehrstühlen der FAU. Die telemedizinische Nachversorgung von Patienten in ihrer häuslichen Umgebung ist Thema bei der Dialyse, den Herz-Kreislaufparametern bei Post-Infarkt- und Herzinsuffizienzpatienten, bei Beatmungs-patienten, bei Schlaganfall und generell im Rettungsdienst. Dafür entwickeln die Firmen Corscience, Biotronik, Dr. Hein, das Zentrum für Telematik in Würzburg, das FIIS und mehrere Software-Entwickler in der Region wie sepp.med, Heitec, etc.die nötige Software. Die Telemedizin wird viele ambulante Betreuungsleistungen ermöglichen, aber sie wird auch neues Personal in Pflege und Rehabilitation benötigen. Erfahrene Dienstleistungsunternehmen wie die 15 kooperierenden Lehrkrankenhäuser des Klinikums der FAU, die Diakonie Neuendettelsau, die Rummelsberger Anstalten, das Bayerische Rote Kreuz, das Traumanetzwerk Nordbayern-Würzburg und viele andere mehr bringen dazu ihre Expertise ein.

Die dafür notwendigen gesundheitsökonomischen Berechnungen und Strategien sind Teil der telemedizinischen Entwicklung im Sinne einer gesundheitsökonomischen Risikoabschätzung, bzw. einer vorausschauenden Gesundheitspolitik. Die WiSo-Fakultät der FAU, mehrere neue Studiengänge in Hochschulen der Region sowie Firmen wie Oberender & Partner in Bayreuth, mehrere Pflegeakademien und Medizinrechtskanzleien runden das nicht allein technisch zu bewältigende Thema Telemedizin, Rehabilitation und „home care“ kompetent ab.

- **High-Tech Implantate und Biomaterialien**

Neue biokompatible  Materialien stimulieren die Implantatforschung zum Gewebe- und Organersatz. Dieses äußerst interdisziplinäre medizinische Forschungsthema hat folgende Schwerpunkte in der Region:

- Implantate für Herz und Kreislauf wie Schrittmacher, Implantierbare Defibrillatoren und koronare Gefäßprothesen **(**stents) entwickelt die Firma Biotronik in Kooperation mit den medizinischen Kliniken.

- Prothese, Knochenimplantate, Gewebe und Membranen für Skelett, Gelenke, Zähne und in der Weichteilchirurgie werden von mittelständischen Unternehmen (z.B. Peter Brehm, Tutogen, etc) hergestellt. Die Biomaterialwissenschaft an der FAU testet in vitro und in vivo die Verträglichkeit und Belastbarkeit der Ersatzgewebe. Revisionsoperationen am zunehmend älteren Patienten werden häufiger und erfordern Spezialistenteams für den mehrfachen Organersatz - eine für die Peter Brehm GmbH bewältigbare Herausforderung.

- **Pharmazeutik, Biotechnologie und Biomedizin**

Innovative Medikamente gegen unterschiedlichen Tumor- und Infektionskrankheiten entwickeln z.B. Unternehmen wie Novartis Pharma, Argos Therapeutics, Bionorica, wobei auch neue Produktionsverfahren zum Einsatz kommen, die an Lehrstühlen der FAU erforscht werden. Medikamentennebenwirkungen und – interaktionen können jetzt mit digitalen Steuerungsprozessen und Datenbanken im klinischen Alltag observiert werden. Medikamenten-Design erfordert ebenso wie die Automation der Pharmaentwicklung Prozesssteuerungen und komplexe Datenarchivierung – dafür stehen viele software-Entwickler in der Region partnerschaftlich zur Verfügung (Sepp.med, molecular networks, Infoteam).

In Kulmbach hat die Roche AG als größtes bayerisches Biotechnologieunternehmen einen hochinnovativen neuen Standort aufgebaut, das neue Therapeutika auf der Basis der RNA-Interferenz, also der gezielten Ausschaltung aktiver Gene, entwickelt. – Die EMN ist vergleichsweise noch keine ausgeprägte „Pharma/Biotech“-Region, aber es gibt im Umkreis der genannten führenden Unternehmen und wissenschaftlichen Schwerpunkte schon jetzt eine sehr aktive Gründungsszene mit inzwischen weitere 22 Firmengründungen. Das Leitthema der personalisierten Medizin führt die bildgebende Diagnostik immer mehr mit einer auf den individuellen Patienten abgestimmten Therapie zusammen, so dass sich Medizintechnik und Biotechnologie gegenseitig brauchen und hier weiterhin viel Aktivität zu erwarten ist.

- **Prävention, Früherkennung und Versorgung**

Die zehn häufigsten Volkskrankheiten - Arthrose, Koronare Herzkrankheit, Chronisch-obstruktive Lungenerkrankung, Diabetes, Katarakt, Demenz, Glaukom, Depression, Brustkrebs und Cerebrale Durchblutungsstörungen mit Schlaganfall - haben auch durch kleine Verbesserungen bei der Prävention oder Therapie große Auswirkungen auf die nationale Gesundheitsbilanz der Bevölkerung und auf die Kosten des Gesundheitssystems. Umso mehr lohnt sich jede Anstrengung, durch öffentlichkeitswirksame Maßnahmen die Früherkennung zu forcieren oder eine effektive Prävention zu implementieren. Die Hauptlast der Umsetzung liegt bei der Ärzteschaft, aber es gibt zunehmende Evidenz für den Erfolg konzertierter Aktionen, wie zuletzt die effektive, bundesweite Kampagne gegen das Rauchen gezeigt hat. Voraussetzung dafür sind Datenbanken und Register, welche eine exakte epidemiologische Erfassung der medizinischen Daten zur Versorgungsforschung ermöglichen. - In der EMN befasst sich das Tumorzentrum der FAU mit einem Krebsregister zur Erfassung aller Tumorpatienten. Mehrere Interdisziplinäre Zentren der FAU, das STENO (Schlaganfallnetzwerk mit Telemedizin in Nordbayern), das Institut für Präventive Medizin in Nürnberg, aber auch viele kommunale Einrichtungen, die 21 kooperierenden Lehrkrankenhäuser der beiden Medizinischen Fakultäten sowie die weiteren Krankenhäuser der Region werden sich zunehmend auch an der Versorgungsforschung beteiligen. Die Diakonie Neuendettelsau, ein großer Versorger für Pflege und Rehabilitation im Cluster, ist mit 180 Einrichtungen und 40.000 betreuten Menschen im Jahr 2008 die größte diakonische Trägerschaft in Bayern.

2008 wurde ein Koordinationszentrum für Klinische Studien am Universitätsklinikum Erlangen „Center for Clinical Studies“ (CCS Erlangen) gegründet, welches die Attraktivität des Klinikums und der regionalen Praxisnetze für ihre Forschungspartner noch steigern wird. Die Forschungspartner aus der Industrie, dem Versorgungs- und Versicherungswesen müssen heute für die Planung klinischer Studien auf die Expertise eines konzentrierten Forschungsmanagements zur Planung, biometrischen Berechnung, Durchführung und Beachtung regulatorischer und ethischer Standards vor Ort zugreifen können.
Im Medical Valley EMN e.V. wird erstmals eine Versorgungslandkarte entwickelt, welche die Verteilung der Angebote in der Region darstellt. Dabei zeigen sich heterogene Versorgungsstrukturen, die bei Infrastrukturplanungen wertvolle Hinweise liefern um z.B. unterversorgten Gebieten mehr Ressourcen zuweisen können.

Die Leistungsträger in der Versorgung steigern laufend ihr Angebot an fachspezifischen, aber auch bürgernahen Fortbildungsveranstaltungen und tragen damit zu einer besser informierten, teilnahme-suchenden Bürgerschaft bei: erfolgreiche Prävention beruht letztlich auf der aktiven Teilnahme und Verantwortung des Einzelnen.

**Herausragende Innovationsleistungen (Alleinstellungsmerkmale)**

Eine große Zahl wegweisender Innovationen aus dem Medical Valley EMN kamen in jüngster Zeit auf den Markt und wurden dort erfolgreich eingeführt, beispielsweise der Magnetresonanztomograph Magnetom Essenza von **Siemens Healthcare**, welcher mit geringen Anschaffungskosten Einsparpotenziale von bis zu 25 % bei Raum-, Strom- und Baukosten erzielt. Fast alle Schlüsseltechnologien der Medizintechnik sind in diesem Gerät vertreten. Mit dem Computertomographen (CT) Somatom Definition Flash ist es möglich, in 0,6 Sekunden den kompletten Brustkorb zu scannen. Für einen Spiralscan des Herzens kann die Röntgendosis von heute üblichen 8 auf 1 mSv abgesenkt werden.

Wavelight bietet mit Eye-Q zusätzliche Möglichkeiten der Behandlungsanpassung für Augenchirurgen, die den Operationsprozess weiter verbessern. Ebenfalls aus dem Bereich Augenheilkunde stammt **HumanOptics**: Die Artificial Iris dieses Unternehmens ist die weltweit erste künstliche Iris, die das Auge bei partieller oder gänzlich fehlender Iris nicht nur optisch, sondern auch ästhetisch wiederherstellt.

Das **Fraunhofer IIS,** weltweit erfolgreich durch die Entwicklung des MP3-Audiocodierungsverfahrens, hat im Bereich Medizintechnik zusammen mit der Firma Richard Wolf, Knittlingen, ein System zur Hochgeschwindigkeits-Videoendoskopie entwickelt. Dieses System macht Stimmlippenschwingungen sichtbar und unterstützt bei der Auswertung der Aufnahmen in der Phoniatrie. Momentan befinden sich 30 Systeme in Kliniken und Arztpraxen im Einsatz.

Mit BPK-S Brehm-Präzisions-Knie-System integriert die **Firma Peter Brehm** verschiedene Implantataspekte und erlaubt eine präzise Achsenausrichtung bei wenigen Handhabungsschritten in der Operation.

Der **Ziehm** Vision FD ist der weltweit erste voll digitale mobile C-Bogen mit integriertem a-Si-Flachdetektor. Flat-Panel-Technologie und 3D-Bildgebung wurden mit einem variablen Isozentrum für intraoperative 3D-Bildgebung kombiniert. **Biotronik** hat in Erlangen die drahtlose Fernüberwachung von Herzschrittmachern mit Mobil-

funk- und Internettechnologie entwickelt. Diese Home-Monitoring-Technologie wird heute bei über 150.000 Patienten in 50 Ländern weltweit eingesetzt.

Die Firmen erhielten zahlreiche Preise in Innovationswettbewerben. Beispielhaft für die letzten Jahre sind der „Innovationswettbewerb Medizintechnik 2008“ des BMBF für ein Forschungsprojekt im Bereich Phasenkontrast-Röntgenbildgebung, zwei Nominierungen für den Zukunftspreis des Bundespräsidenten und eine Auszeichnung der Wirtschaftswoche als Beste Fabrik Europas 2009.

### 3.4.3 Trends, Chancen und Risiken

**Trends in der Medizintechnik, Biomedizin und Pharmazeutik**

Grundsätzlich werden die in großen Beobachtungsstudien der Fachverbände ermittelten Megatrends der Medizintechnik bis 2020: **Computerisierung, Miniaturisierung, Personaliserung und Technikwirkungsabschätzung** auch im Medical Valley durchschlagen. Darunter ist zu verstehen:

- **Computerisierung**: die Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglichen erst den Datentransfer, die hochauflösende diagnostische Bildgebung, Computer-assistierte OP-Techniken und die Telemedizin. Die Kommunikationstechnologie mit ihrer Programmierungskompetenz, aber auch ihren Breitbandkapazitäten oder Mobilfunkanwendungen verhilft als „enabling technology“ anderen neuen Techniken erst zum Durchbruch und aktiviert die Innovationen anderer Schlüsseltechnologien.
- **Miniaturisierung**: Kleinstmögliche, implantierbare Steuerelemente und komplexe Geräte, die sowohl sensorisch messen als auch therapieren werden weltweit derzeit entwickelt: z.B. Hormonpumpen, Biochips, Implantate für die Sinnesorgane (z.B. Cochleaimplantate). Diese komplexen Systeme werden in der sog. „Mikrosystemtechnik“ interdisziplinär entworfen und gebaut. Der Mikrosystemtechnik kann zum entscheidenden Kompetenzfeld werden – allerdings finanziell erfolgreich wohl nur bei Systemführern der Medizintechnik oder starken, wissenschaftsgetriebenen Forschungsverbünden.
- **Molekularisierung und Personalisierung**: Hiermit wird das ganze Potenzial der vertieften Kenntnis der Genomik und Proteomik zusammengefasst: die Analyse der genetischen Regulation aller Stoffwechselvorgänge auf molekularer Ebene schafft Zugang zu einer personalisierten Diagnostik u.a. durch sogenannte Bio-

marker. Die Biotechnologie und die Gewebeersatztechnik (tissue engineering) liefert dazu personalisierte Medikamente und Gewebe- oder Organersatz. So entseht eine personalisierte Medizin, bei der weniger Therapieversager und weniger Nebenwirkungen zu erwarten sind.

- **Technikwirkungsabschätzung (health technology assessment**): Effektive Diagnostika und Therapeutika tragen nicht zwangsläufig zum Anstieg der Gesundheitskosten bei, denn noch immer gilt: je gesünder, desto arbeitsamer und wohlhabender ist eine Gesellschaft. Bei rückläufigem Wirtschaftswachstum und einer abnehmenden Zahl von Beitragszahlern resultieren jedoch Finanzierungsprobleme innerhalb der Solidargemeinschaft und erzeugen erheblichen politischen Entscheidungsdruck. Kostentransparenz und Kostenkompetition, mehr Eigenverantwortung der Bürger für Prävention und Alltagsleiden sind unabdingbar. Technologische Innovationen für eine früher einsetzende Diagnostik und Therapie sollen eine effektivere Organisation der Gesundheitsversorgung und damit Einsparungen ohne Qualitätsverlust erzielen. Vor allem Prozessverbesserungen erzielen eine finanzielle Entlastung des Gesundheitssystems. - Dies alles wird in neuen Verfahren der Technikwirkungsabschätzung ermittelt, welche sowohl retrospektiv als auch prospektiv die Auswirkung von Behandlungsverfahren ermittelt. Treibende Kraft ist vor allem der Einsatz schneller, sicherer Kommunikationsmittel bei der Übertragung von Patientendaten an den behandelnden Arzt. In Analogie zur aktuellen Informations- oder Medienkonvergenz könnten auch in der Medizin personenbezogenen Daten „konvergieren“, so dass auch der Patient selbst jeder Zeit an jedem Ort über seine Krankheitsdaten verfügt. Dies wiederum wird die Selbstverantwortung des Bürgers und der Patienten steigern.

### Chancen in der Region

In der **Medizintechnik** dominiert in der Region mit Siemens HealthCare ein global tätiges Großunternehmen, das von Erlangen/Forchheim aus mit 5.700 Mitarbeitern einen globalen Umsatz von 11 Milliarden € (2008) steuert, davon 5 Mrd. in der EMN. Damit ist das Medical Valley ein sogenannter Ankercluster und europaweit der umsatzstärkste Medizintechnik-Cluster. Die Bandbreite der Geschäftstätigkeit umfasst von reiner Dienstleistung über die Entwicklung von Hard- und Software auch Produktion und Service von Großgeräten sowie eine große Fülle weiterer Medizinprodukte.

Dieser Global Player wirkt wie ein Schrittmacher für die mittelständische Industrie des Clusters.

Die **Biomedizin** mit ihren Implikationen für die Molekulare Therapie, dem Infektionsschutz sowie für die nanotechnologischen Innovationen, den Implantaten im Skelettbereich, in der Zahnmedizin und im kardiovaskulären Bereich ist ein weiterer innovativer Schwerpunkt in der EMN mit hervorragenden Wachstumschancen.

Die **Pharmaindustrie** steuert die Deutschlandzentrale von Novartis in Nürnberg mit mehr als 2.000 Mitarbeitern (Deutschland gesamt 4.270) einen Umsatz von 1,2 Mrd. €. Zusätzlich sind noch gut ein Dutzend kleine und mittlere Unternehmen in diesem Feld tätig, die im Gegensatz zu Novartis auch eine Produktion in der Region betreiben. Das Hauptgewicht der KMU liegt bei Entwicklung, Forschung und Vertrieb von Phytopharmaka. Roche in Kulmbach hat einen neuen Standort für die Biotechnologie geschaffen, der sich mit den Forschungsthemen der benachbarten Universitäten vernetzt. Damit hat gerade die Pharmaindustrie regional erneute Wachstumschancen aufgebaut.

Die **Forschungsverbünde** von bayerischen Hochschulen mit regionalen Unternehmen sind gestärkt worden und werben erhöhte Fördermittel ein. Auch hier werden high-tech Arbeitsplätze geschaffen.

**Beschleunigung des Markteintritts**: um im internationalen Wettbewerb nachhaltig positioniert zu sein, spielt der Aspekt des „time-to-market“, ähnlich wie in anderen Hightech-Brachen, eine entscheidende Rolle. Ein Spezifikum der Medizintechnik und Pharmazeutik stellen die gesetzlichen Auflagen und die Notwendigkeit eines wissenschaftlichen Wirksamkeitsnachweises in klinischen Studien und anderer Validierungsprozessen dar. Diese - für die Sicherheit der Gesundheitsversorgung notwendige - Marktregulation kann durch Aus- und Weiterbildung im Bereich Klinischer Studien, Qualitätsmanagement, Regularien und Entwicklungsmanagement, bessere Finanzierungsmodelle und deren intelligente Koordination verkürzt werden. Dies verschafft den weiterentwickelnden Unternehmen nachhaltige Wettbewerbsvorteile im internationalen Vergleich. Die Professionalisierung der Wissenschaftsberatung und des Wissenschaftstransfer**s** in die Unternehmen hinein durch akademisch fundierte Netzwerkagenturen und Hochschuldienstleistungszentren sowie deren Einbindung in die Wertschöpfungskette beschleunigt die Umsetzung von Ideen zu Innovationen.**-** Medizintechnikfirmen treten meist früh in den internationalen Markt, verfügen aber

noch nicht über eigene Vertriebsmöglichkeiten. Hier kann eine gemeinschaftliche regionale Vertretung die Interessen bündeln.

### Risiken in der Region

**Globaliserung:** Der Markt für Medizintechnikprodukte und Pharmaka wird überwiegend von international tätigen Unternehmen bedient. Damit sind auch hier alle Auswirkungen eines globalisierten Wettbewerbs zu berücksichtigen. Im Zuge von „Acquisitions and Mergers“ versuchen Großunternehmen, die Führung anderer Firmen zu übernehmen, um den Umsatz zu erhöhen, die Kapazität von Forschung und Entwicklung aufzustocken, ein fehlendes Segment schnell neu zu besetzen oder neue Märkte und Vertriebswege zu erschließen. Das kann dazu führen, dass die Firmenpolitik nicht mehr vor Ort definiert wird und dass die übernommenen Unternehmen ganz oder teilweise aus der Region abgezogen werden. - Der internationale Wettbewerbsdruck kann Unternehmen induzieren, Arbeitsplätze in Billiglohnländer zu verlegen, um die Produktionskosten zu senken. Dieser Trend gilt inzwischen nicht nur für einfache Produktionsschritte, sondern zunehmend auch für hochwertige Aufgaben.

**Zulassungsverfahren und Marktregulation:** Aus Sicht der Unternehmen liegen hier die größten Innovationshürden in der Medizintechnik. Die Verfahren sind notwendig für die Sicherheit der Patienten und der Anwender, aber intransparent und zu langsam.

**Vorfinanzierung**: Die langen Entwicklungsphasen bedürfen einer teuren und risikoreichen Vorfinanzierung, welche oftmals ein großes Hindernis darstellt, zumal die Finanzinstitute in der tiefgreifenden Finanzkrise sehr zurückhaltend bei Unternehmens-Finanzierungen sind. Verschärft wird die Situation für Unternehmen von Medizintechnik, Pharma und Biotechnologie auch durch Konkurrenz unter den verschiedenen europäischen Regionen mit einer häufig wettbewerbsverzerrenden Subventionspolitik.

**Zukunftsfelder Bio- und Gentechnik:** diese Forschungsgebiete sind in der Region sind noch relativ schwach vertreten. Im Süden Bayerns werben attraktive Cluster der roten und weißen Biotechnologie im Münchner Raum um die bio- und gentechnologische Firmen und außeruniversitären Forschungsinstitutionen.

**Mangelnder ärztlicher und wissenschaftlicher Nachwuchs:** Die Medizin ist die am längsten globalisierte Wissenschaft: der Nachwuchs ist am internationalen Austausch in Lehre und Forschung beteiligt, spricht meist gut Englisch, ist für viele Bedarfe weltweit ausgebildet und kann sich deshalb kurzfristig auf unterschiedliche Angebote einstellen. Zur Zeit verlassen ca. 2400 approbierte deutsche ÄrztInnen Deutschland pro Jahr für die Schweiz, Österreich und die USA, während ca. 900 Ärzte pro Jahr aus dem Ausland (die meisten aus Russland, Österreich und dem restlichen Europa) zuwandern. Grund für die Auswanderung sind besserer Verdienst und bessere Weiterbildung. Damit ist auch in der EMN ein Nachwuchsmangel bei den Ärzten zu befürchten. Auch die Universitätsmedizin wird den Mangel erleiden, womit ein Absinken der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit einher kann. Die zunehmende Feminisierung der Ärzteschaft mit aktuell 63% Erstemesterstudentinnen (und erwarteten 75% bis 2015) wird zusätzlich die Personalbudgets durch Teilzeitarbeiterinnen in der Familienphase belasten. – In der Medizintechnik fehlte es bisher ebenfalls an ingenieurwissenschaftlichem Nachwuchs.

### 3.4.4 Perspektiven und Handlungsfelder in der Metropolregion

Die Region strebt an, dem „Medical Valley“ in der Europäischen Metropolregion Nürnberg international eine hohe wissenschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung zu verschaffen und der Bevölkerung vor Ort eine weiterhin herausragende medizinische Versorgung anzubieten. Um dieses Ziel zu erreichen, werden folgende Ergänzungen im akademischen, wirtschaftlichen und versorgenden Bereich „Medizin“ angestrebt:

- **Medizintechnik und Gesundheitssystem.** Im Vordergrund steht hier die Kooperation: Forscher, Entwickler und Anwender und jetzt auch die Kostenträger müssen stärker kooperieren. Die jahrelangen (7-10 Jahre!) und teuren Entwicklungszeiten kann nur verantworten und bezahlen, wer die spätere Anwendung effektiv und effizient planen kann. Deshalb kommt noch vor der Kooperation die Kommunikation: Der Gesundheitsmarkt ist kein freier Markt, sondern wird durch die Kostenerstattung in der gesetzlichen Krankenversicherung geprägt. Verständnis für die Gesetze zum Schutz der Patienten seitens der Unternehmer muss auf die Bereitschaft des Gesetzgebers stoßen, keine bürokratischen „Innovationshürden“ aufzubauen. Effektive Prüf- und Zulassungsinstitutionen suchen jetzt schon nach dem geeigneten Fachpersonal für diese komplexen Zusammenhänge. Die Europäische Metropolregion Nürnberg mit ihrem breit diversifizierten Spektrum von

Wirtschafts – und Wissenschaftskompetenz in der Medizintechnik kann ganz entscheidend zur Kommunikation und zur Kooperation beitragen.

In der EMN sind die Chancen gut, gerade hier ein Zentrum zur Technikwirkungsabschätzung zu gründen. Optimierung von Behandlungsmethoden, Anpassung der Arbeitsprozesse an Erkenntnisse aus anderen High-Tech-Bereichen, Filterung, Prioritätensetzung und sektorenübergreifende Evaluation können in der EMN von den Entscheidungsträgern kooperativ auf hohem Niveau getragen werden. Beispielgebende, praxisnahe Einrichtungen des Fraunhofer Instituts (METEAN) und Siemens mit dem Klinikum der FAU (ISI) sind Meilensteine auf diesem Weg.

- **Interdisziplinarität steigern**

  Für Wissenschaftler und Entwickler sowie Dienstleister aus der Region in den Bereichen Medizin, Biologie, Chemie, Psychologie, Philosophie, Werkstoffwissenschaften, Elektrotechnik, Informatik, Maschinenbau, Physik, Mathematik und Wirtschaftswissenschaften sollen interdisziplinäre Foren zur Kommunikation und zur Projektentwicklung geschaffen werden. Thematisch geht es dabei sowohl Technik-getriebene, als auch Versorgungs-getriebene Projekte. Ein Zentralinstitut für Medizintechnik an der FAU wird dieses Aktivitäten bündeln.

- **Lehre und Ausbildung in der Medizin**

  Zur Abwehr des gravierenden Nachwuchsproblems – auch hinsichtlich des hohen Frauenanteils - muss das Lehr- und Weiterbildungsangebot in der Medizin attraktiv und kompetitiv weiterentwickelt werden, um die besten deutschen ÄrztInnen zu behalten. Für die Unternehmen sollen berufsbegleitende Angebote aufgebaut werden.

- **Außeruniversitäre Forschung fördern**

  Die Region EMN leidet weiterhin unter einem eklatantem Strukturdefizit: es gibt zuwenig außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, die das Spektrum der anwendungsorientierten medizinischen-technischen Forschung erweitern. Zwar sind die beiden Fraunhofer Institute Leuchttürme dieser Art und das Max Planck Institut für die Physik des Lichts ist dazugekommen. Weitere interdisziplinäre Forschungseinrichtungen wie z.B. zum Thema „Virale Immundefizienz“ unter Trägerschaft der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz werden befürwortet. Zur Ergänzung der Kompetenz der Region im Bereich der Medizintechnik soll am Fraunhofer Institut (FhG IISB) ein Schwerpunkt für "Mikrosystemtechnische Anwendungen in der Medizintechnik" geschaffen werden.

- **Medizintechnik-Gründungen und Gründungsfinanzierungen unterstützen**
  Hierbei spielt insbesondere das sehr erfolgreiche Innovationszentrums Medizintechnik und Pharma in Erlangen mit seinem Betreuungsnetzwerk eine wichtige Rolle. Regional ansässige Geldgeber sollten dazu ermuntert werden, für den Ausbau des Medical Valley einschlägige Unternehmensgründungen verstärkt zu unterstützen.
- **Marketing mit „Medical Valley“**
  Eine gesteigerte Öffentlichkeitsarbeit (push-marketing) zur Stärkung der Marke ist unabdingbar. Web 2.0 – Technologien sowie hochrangige Veranstaltungen sollen die Region auf Augenhöhe bringen zu den anderen Gesundheitsregionen Deutschlands. Der internationale Bekanntheitsgrad des „Medical Valley“ muss für die Wirtschaft gesteigert werden.

## 3.5 Energie und Umwelt - Effizienz für mehr Nachhaltigkeit

### 3.5.1 Profil

Energie- und Umwelttechnologien gehören zu den wichtigsten Zukunftsmärkten des 21. Jahrhunderts und spielen somit eine zentrale Rolle für einen Wirtschafts- und Technologiestandort. Allein der Markt für Umwelttechnologien wächst jährlich um mehr als 8 Prozent. Bayern gilt hierbei als führende Anbieterregion mit über 2000 Unternehmen; rund die Hälfte davon sind in der Metropolregion Nürnberg angesiedelt. Die Energietechnik zählt traditionell zu den beschäftigungsstärksten Branchen im Kern der Metropolregion. Insgesamt sind in den Bereichen Energietechnik, Energiewirtschaft und Umweltschutz in der Metropolregion Nürnberg rund 70.000 Menschen beschäftigt.

Die kompetenzfeldrelevante Forschung konzentriert sich auf folgende Hochschulen und F&E-Einrichtungen:

- Universitäten Erlangen-Nürnberg, Bayreuth und Würzburg
- Hochschulen in Ansbach, Amberg-Weiden, Coburg, Hof, Nürnberg und Weihenstephan | Triesdorf
- Fraunhofer Institute IIS und IISB (Erlangen) sowie ISC (Würzburg)
- ZAE Bayern mit Standorten in Erlangen und Würzburg
- ATZ Entwicklungszentrum, Sulzbach-Rosenberg
- Süddeutsches Kunststoffzentrum SKZ in Würzburg

Dazu kommen zahlreiche weitere technologieorientierte Einrichtungen:

- Bayern Innovativ GmbH
- EBA-Zentrum (Schwerpunkt energetische Biomasse-Nutzung), Triesdorf
- Energieagenturen in Mittel- und Oberfranken
- Energietechnologisches Zentrum Nürnberg (etz)
- Entwicklungszentrum in Schwabach (ehemals FES)
- IHKs der Europäischen Metropolregion Nürnberg
- Handwerkskammern der Metropolregion
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz LfU (Hof und Kulmbach)
- LGA Bayern in Nürnberg
- Solarenergie- Informations- und Demonstrationszentrum solid, Fürth

Der Innovationsprozess bei Energie- und Umwelttechnologien basiert häufig auf der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Herstellern, Anwendern und Forschungseinrichtungen. Die notwendige Verzahnung der Akteure wird durch eine Reihe von Netzwerken wahrgenommen (siehe Abschnitt Alleinstellungen).

### 3.5.2 Schwerpunkte

**Turbinen und thermische Kraftwerke**

Die Metropolregion Nürnberg ist eine traditionelle Hochburg für thermische Kraftwerkstechnologien. Abgedeckt wird die gesamte Wertschöpfungskette im Engineering von Planung und Entwicklung, über Projektierung und Bauaufsicht bis zur Inbetriebnahme, Überwachung, Wartung, Modernisierung und Demontage. Die regionale Fertigung umfasst beispielsweise Dampferzeuger, Turbinen, Generatoren und Abgasreinigungsanlagen. Mittelständische Unternehmen wie beispielsweise Envi Con & Plant Engineering GmbH, AGO AG Energie und Anlagenbau, Argillon GmbH und Babcock Noell sind hier ebenso engagiert wie Siemens AG / Sektor Energy, die eine internationale Spitzenposition im Markt einnimmt mit kompletten Leistungsspektrum vor allem für **Kohlekraftwerke** sowie für **Gas- und Dampfturbinen (GuD)-Kraftwerke**. Der Standort Erlangen mit rund 5.500 Mitarbeitern gilt als Weltzentrale, in der alle Entscheidungen getroffen und die Projekte rund um den Globus geführt werden.

Erlangen stellt zugleich die Deutschlandzentrale der Areva NP, einem Weltmarktführer im Bereich der **Kernenergie**-Nutzung. In der Region besteht hohe Engineering-Kompetenz für den gesamten Lebenszyklus von Kernkraftwerken.

Thermische Kraftwerke basieren nicht nur auf fossilen oder nuklearen Brennstoffen, sondern können auch mit Hilfe von **erneuerbaren Energieträgern** wie Biomasse, Geothermie oder solarer Wärmestrahlung betrieben werden. Die Erlanger Solar Millennium AG ist ein Pionier der **solarthermischen Dampfkraftwerke**. Im Juni 2009 wurde das größte deutsche **Geothermie-Kraftwerk** mit Anlagentechnik von Siemens in Unterhaching eingeweiht. Weitere Komponenten für die Tiefengeothermie werden beispielsweise von ASK Geotherm GmbH und Rehau AG hergestellt. Projektierung und Bau von **Biomassekraftwerken** werden u.a. von AGO AG Energie und Anlagenbau und wiederum von Siemens durchgeführt.

Die Fertigung von **Kraftwerksturbinen** ist in den letzten Jahren aufgrund des Strukturwandels ausgedünnt worden und konzentriert sich auf Industrieturbinen (Siemens

AG), Wasserkraft-Turbinen (Ossberger GmbH & Co.) und Turbinen für die Maschinenbau und Luftfahrt (Leistritz AG).

**Technologien für erneuerbare Energien**

Im Bereich **Windkraft** hat die Metropolregion eine hohe Kompetenz als Zulieferer von Schlüsselkomponenten für den Anlagenbau. In der Fertigung von Großgetrieben (Bosch Rexroth), Drehverbindungen wie Großwälzlager und Schwenktriebe (IMO Unternehmensgruppe) sowie Wechselrichtern (Siemens AG, Semikron GmbH) sind in der Metropolregion mehrere tausend Menschen beschäftigt. Siemens ist Weltmarktführer für **Offshore-Windkraftwerke** und greift hierbei auf ein weltweites Fertigungsnetzwerk zurück.

Das Know-how zur Nutzung von **Biomasse** konzentriert sich in den ländlichen Regionen wie beispielsweise der Oberpfalz und Westmittelfranken, das die bundesweit höchste Dichte an Biogasanlagen besitzt. Getragen wird die Kompetenz durch führende Technologieanbieter wie Schmack Biogas AG, zahlreiche mittelständische Hersteller (Beispiele: Heizomat GmbH oder agriKomp GmbH) sowie der Fachhochschule Weihenstephan / Triesdorf und dem Netzwerk Erneuerbare Energien Westmittelfranken.

In der **Photovoltaik** und der **Solarthermie** sind zahlreiche mittelständische Spezialisten wie IBC Solar AG, Grammer Solar GmbH, GWU Solar GmbH oder sunset GmbH vorwiegend in Systemintegration und Montage tätig. Hinzu kommen Zulieferer für die Zell- und Modulherstellung wie beispielsweise Centrosolar Glas, Flabeg GmbH oder Carl Schlenk AG. Säule auf Seiten der Wissenschaft ist das Bayerische Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V. (ZAE Bayern) mit den Standorten Würzburg (Solarthermie) und Erlangen (Photovoltaik).

In der **bodennahen Geothermie** nimmt Oberfranken eine internationale Spitzenposition ein. Unternehmen wie Alpha innotec, KKW Kulmbach, Glen Dimplex Deutschland GmbH oder Rehau AG haben bei der Herstellung von **Wärmepumpen** und deren Aggregaten einen Anteil von rund 30 Prozent am europäischen Markt.

Darüber hinaus existiert auch ein Markt für hochspezialisierte Produkte. So produziert beispielsweise Bosch Rexroth hydraulische Antriebe für **Meeresenergieanlagen** und Ossberger Turbinen für **Wasserkraftwerke**.

**Elektrizitätsübertragung / -verteilung**

Die Metropolregion deckt im Bereich der Stromnetze die gesamte Wertschöpfungskette ab. Entwickelt und gefertigt werden alle wichtigen Komponenten wie **Transformatoren** (Siemens, Sector Energy), **Kabel** (Leoni, Nexans.), **Leistungselektronik** (Semikron GmbH), **Leittechnologien** sowie für die Schnittstelle zum Verbraucher **Schutzschalter** (E.T.A. GmbH, Dehn & Söhne GmbH), **Zähler** (Hydrometer GmbH, GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH) und **Schaltschränke** (Trips GmbH, Hermos AG). Siemens ist ein weltweit führender Lösungsanbieter für die Stromnetz-Infrastruktur und stellt in Nürnberg die weltweit größten Hochleistungstransformatoren her. Sowohl die zentrale Führung als auch mehrere Werke mit tausenden Beschäftigten sind in der Metropolregion verankert.

Auf Seiten der Anwender sind vor allem die Netzbetreiber-Gesellschaften der N-ERGIE AG sowie von E.ON in Bayreuth zu nennen.

**Leistungselektronik**

Die Metropolregion Nürnberg ist weltweit führend in der Entwicklung und Herstellung leistungselektronischer Komponenten und Systeme. Beispiele sind Wechselrichter für Photovoltaik oder Windkraftanlagen, Frequenzumrichter zur Regelung elektrischer Antriebe in der Industrie oder in Elektrofahrzeugen sowie effiziente Netzgeräte. Wichtige Unternehmen sind Siemens, Semikron GmbH und Baumüller GmbH.

Das Fraunhofer Institut IISB ist mit dem Zentrum für Kraftfahrzeug-Leistungselektronik und Mechatronik ZKLM weltweit führend in der anwendungsorientierten Forschung. Wichtige Hochschuleinrichtungen sind beispielsweise das Institut für Elektronische Systeme ELSYS sowie die Fakultät efi an der Hochschule Nürnberg. Mit dem European Center for Power Electronics (ECPE e.V.) und dem bayerischen Cluster für Leistungselektronik besitzt die Metropolregion hervorragende Netzwerke zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen.

**Gebäude-Energietechnik**

In der Metropolregion Nürnberg werden zahlreiche innovative Produkte für die Gebäude-Energietechnik hergestellt. Die Palette umfasst beispielsweise Dämmstoffe für Fensterrahmen (Rehau AG), Wärmeschutzgläser (Glaswerke Arnold), Beleuchtungstechnik (Havells Sylvania Germany GmbH), Lichtlenkung / Integrierte

Verschattungssysteme (Glas Schuler GmbH), Blitzschutzsysteme (Dehn & Söhne), Komponenten für Heiz- / Kälte- / Kühlsysteme (Viessmann Kältetechnik AG, Rehau AG) sowie Versorgungssysteme (Kaeser Kompressoren GmbH, AGO AG Energie + Anlagen). Systeme zur Gebäudeautomatisierung sowie Komplettleistungen für das technische Gebäudemanagement werden international angeboten von Siemens Building Technologies SBT, caverion GmbH oder Ebert Ingenieure.

Der Technologie- und Wissenstransfer wird getragen durch das ZAE Bayern (Standort Würzburg), das Deutsche Institut für Facility Management GmbH (DiFMA), die German Facilty Management Association e.V. (GEFMA), das Institut für Energie und Gebäude (ieg) an der GSO Hochschule Nürnberg sowie dem Netzwerk Energie und Bau im Rahmen der Energieregion Nürnberg e.V.

**Wasser- / Abwassertechnik**

Mit Hans Huber AG stellt die Metropolregion einen mittelständischer Maschinen- und Anlagenbauer, der international führend ist in der Wasser- und Abwasserbehandlung. Siemens ist zudem ein weltweit führender Lösungsanbieter für Technologien und Infrastrukturen für die Wasserwirtschaft. Darüber hinaus gibt es eine Reihe innovativer Hersteller von Anlagen / Subsystemen / Komponenten für die Wasseraufbereitung / Abwasserreinigung wie beispielsweise Zapf Wassersysteme GmbH, KSB AG, Netzsch-Filtrationstechnik GmbH, LK Metallwaren, Karl Hopf GmbH, Rauschert GmbH und Passavant Intech GmbH. Branchenspezifische Automatisierungstechnik bieten u. a. Richter Steuerungstechnik GmbH, FlowChief GmbH, Elektro Franz Spangler GmbH sowie Trips GmbH an.

Bedeutende wissenschaftliche Einrichtungen sind beispielsweise an den Hochschulen Amberg-Weiden (Fakultät Maschinenbau / Umwelttechnik), Weihenstephan | Triesdorf (Studiengang Wassertechnologie) sowie am Wasserwirtschaftsamt Hof (Technologietransferstelle Wasser TTW) vertreten.

**Luftreinhaltung**

Zahlreiche Unternehmen in der Metropolregion produzieren Anlagen und Komponenten zur Luftreinhaltung wie beispielsweise Argillon GmbH, Babcock Noell, Lufttechnik Bayreuth GmbH & Co. KG, Karl Hopf GmbH, Huss Umwelttechnik GmbH, Wieland Lufttechnik, Johnson Matthew Catalysts GmbH, Faurecia Abgastechnik

GmbH, Branofilter GmbH oder Herding GmbH. Siemens bietet ein umfangreiches Lösungsportfolio für unterschiedlichste Bereiche der Luftreinhaltung. Die Forschung umfasst beispielsweis Verfahren zur Abscheidung von $CO_2$ (Universität Erlangen-Nürnberg).

**Kreislaufwirtschaft / Abfall**

Mehrere hundert Unternehmen der Metropolregion sind tätig im Bereich der Abfall- und Kreislaufwirtschaft. Hierzu zählen beispielsweise Hersteller von Technologien zur Abfallbehandlung, Betreiber von Recyclinganlagen, Ingenieurbüros mit Engineering-Leistungen sowie Anbieter von Entsorgungsleistungen. Führende Unternehmen im Bereich der stofflichen Verwertung sind beispielsweise PDR Recycling GmbH & Co. KG, Nordbayerische Lampenrecycling GmbH, Nürnberger Gewerbemüll Verwertung NGV GmbH & Co. KG, Adamec Recycling GmbH, RVN Textilrecycling, PURUS Arzberg oder Hofmann GmbH. Auf Seiten der Wissenschaft forschen eine Reihe von Hochschuleinrichtungen im Bereich Kreislaufwirtschaft beispielsweise an der Uni Bayreuth (LS für umweltgerechte Produktionstechnik) an der Uni Erlangen-Nürnberg (u.a. LS für Umweltverfahrenstechnik und Recycling sowie LS für Konstruktionstechnik). Wichtige außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sind das Entwicklungszentrum in Schwabach sowie das ATZ Entwicklungszentrum in Sulzbach-Rosenberg.

### 3.5.3 Alleinstellungen

**Komplette Wertschöpfungskette für Energieeffizienz**

Die Metropolregion Nürnberg ist weltweit führend bei Lösungen zur Erhöhung der Energieeffizienz entlang der gesamten energiewirtschaftlichen Prozesskette:

- **Gewinnung der Energie-Rohstoffe** (effiziente Förder- und Automatisierungstechnik für Öl- und Gasindustrie und Bergbau)
- **Energie-Umwandlung** in Strom (hocheffiziente Kraftwerke und Systeme nur Nutzung erneuerbarer Energien)
- **Energie-Übertragung und -Verteilung** (Effizienzsteigerung durch Einsatz neuer Technologien wie Hochspannungsgleichstromübertragung oder Supraleitern)

- **Energienutzung** (Verbrauchsreduzierungen bei elektrischen Antrieben beispielsweise in Druck- oder Werkzeugmaschinen durch Einsatz modernster Leistungselektronik)

In der Region ist die komplette Wertschöpfung für diese Lösungen vorhanden, von Forschung über die industrielle Herstellung bis hin zur Dienstleistung für den Verbraucher.

**Internationales Kompetenzzentrum für Leistungselektronik**

Die Metropolregion hat eine Spitzenposition in Forschung, Entwicklung, Herstellung und Einsatz von modernster Leistungselektronik zur Erhöhung der Energieeffizienz (siehe Schwerpunkte).

**Fachkräfte / Qualifizierung**

Angesichts der zweistelligen Wachstumsraten insbesondere im Bereich der erneuerbaren Energien spielt die regionale Sicherung von Fachkräften eine wichtige Rolle. In der Metropolregion gibt es eine einzigartige Dichte an Qualifizierungsangeboten für die akademische oder berufliche Aus- und Weiterbildung.

- Hochschulen in Amberg, Hof und Weihenstephan | Triesdorf (Studiengänge zu den Disziplinen Umwelttechnik und erneuerbare Energien)
- Energiehaus der Handwerkskammer Bayreuth (Aus- und Weiterbildung in regenerative Energietechnik / Gebäude-Energietechnik, teilweise mit bundesweiter, Ausstrahlung)
- Handwerkskammer Mittelfranken (Vorreiter bei der Qualifizierung im Bereich der energieeffizienten Gebäudetechnik)
- IHK Nürnberg für Mittelfranken (Qualifizierungsprogramm „European Energy Manager“)
- Technikerschulen Kulmbach und Hof

**Thermische Solarkraftwerke**

Die Metropolregion stellt das Know-how für die weltweit größten thermischen Solarkraftwerke (Andasol I, II und III in Spanien). Hierfür stehen vor allem die Solar Millennium AG (Projektentwicklung und Engineering), Siemens (Dampfturbinen), Flagsol

GmbH und an der Grenze zur Metropolregion Schott Solar (Parabolrinnen-Kollektoren).

**Wärmepumpen**

In der **bodennahen Geothermie** nimmt Oberfranken eine internationale Spitzenposition ein. Unternehmen wie: Alpha innotec, KKW Kulmbach, Glen Dimplex Deutschland GmbH oder Rehau haben bei der Herstellung von **Wärmepumpen** einen Anteil von rund 30 Prozent am europäischen Markt.

**Netzwerke**

In der Metropolregion Nürnberg sind die Bereiche Energie und Umwelt so hochgradig vernetzt wie kaum einer anderen Region. Dies spiegelt sich in einer unvergleichbaren Dichte an Netzwerken, die teilweise in enger Verzahnung kooperieren. Beispiele sind der **Umweltcluster Bayern e.V**., der **bayerische Cluster Energietechnik**, die **Energieregion Nürnberg e.V.**, die **Umweltkompetenz Nordbayern**, das **European Center for Power Electronics ECPE**, die **Anwenderclubs und Ausschüsse der nordbayerischen IHKs**, das internationale **EnergieManager-Netzwerk** der IHK Nürnberg für Mittelfranken sowie das **Netzwerk Erneuerbare Energien Westmittelfranken**.

### 3.5.4 Perspektiven

**Hocheffiziente fossile Kraftwerke / $CO_2$-Abscheidung**

Der Einsatz von Kohle zur Stromerzeugung wird aus Gründen der Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit weltweit zunehmen. Gaskraftwerke sind attraktiv aufgrund des hohen Wirkungsgrades, der relativ niedrigen Emissionen und können aufgrund ihrer Flexibilität zur Netzregelung eingesetzt werden. Zukünftige Technologien werden vor allem durch den Klimaschutz / Emissionshandel getrieben:

- Steigerung des **Wirkungsgrades:**
  Bei Kohlekraftwerken sollen mehr als 50 Prozent erreicht werden durch Erhöhung der Dampftemperatur (auf 700 °C) und des Dampfdrucks (auf 350 bar). Bei Gaskraftwerken wird ein (elektrischer) Wirkungsgrad über 60 Prozent angestrebt. Hierzu müssen neuartige Materialien, Beschichtungsverfahren und Kühlsysteme entwickelt werden.

- Einsatz alternativer Brennstoffe zu Erdgas in hocheffizienten Gas- und Dampfturbinen (GuD)-Kraftwerken.
  In Frage kommt Synthesegas, das beispielsweise bei der **Vergasung** von Kohle, Biomasse oder Abfall entsteht.
- Kombination von **Hochtemperaturbrennstoffzellen** mit nachgeschalteten Gastrubinen zu **Hybridkraftwerken**
- **Abscheidung des $CO_2$** nach verschiedenen alternativen Verfahren.
  Das abgeschiedene $CO_2$ kann tiefenendgelagert oder – bislang nur im kleinen Maßstab – in Biomasse wie Algen umgewandelt werden.

Die Metropolregion kann bei diesen Entwicklungen auf die hervorragende wissenschaftliche und anwendungsorientierte Kompetenz in den Bereichen Neuer Materialien und Verfahrenstechnik aufbauen.

**Kernkraft-Nutzung**

Auch die Kernkraftnutzung bietet ein reelles Potential zur klimaschonenden Stromerzeugung und Ressourcenschonung – trotz des geplanten kompletten Ausstiegs von Deutschlands bis zum Jahr 2021. Weltweit ist mit einem starken Wachstum zu rechnen. Folgende Entwicklungen sollen die Wettbewerbsfähigkeit dieser Technologie gegenüber der aktuellen 3. Generation (Europäischer Druckwasserreaktor ERP) erhöhen:

- Einsatz von sog. **schnellen Brütern** (4. Generation), die neben Uran 235 auch Uran 238 verbrennen. Da natürliches Uran zu 99 Prozent aus Uran 238 besteht kann hiermit das Problem der Ressourcenknappheit gelöst werden.
- **Hochtemperaturreaktoren**, bei denen systembedingt keine Kernschmelze erfolgen kann. Zudem kann die Abwärme hier für industrielle Zwecke beispielsweise zur Produktion von Wasserstoff genutzt werden
- Verfahren zur **Isotopenumwandlung**, um die Menge und Gefährlichkeit der radioaktiven Abfälle zu verringern

Noch weitergehende Forschungen zielen auf Reaktoren, die nicht Kernspaltung sondern **Kernfusion** nutzen. Für die Metropolregion sind diese Entwicklungen von wirtschaftlicher Bedeutung, nicht zuletzt weil die Deutschlandzentrale des Weltmarktführers Areva NP in Erlangen angesiedelt ist.

**Windkraftanlagen**

Die Windkraft gehört zu den wachstumsstärksten Branchen weltweit. Um eine kontinuierliche Einspeisung ins Netz zu ermöglichen, müssen wirtschaftliche **Speichermöglichkeiten** entwickelt werden. Andere Ansätze zielen auf **Hybridkraftwerke**, in denen der erzeugte Windstrom teilweise zur Produktion von Wasserstoff genutzt wird. Ein Blockheizkraftwerk, das den Wasserstoff sowie ggf. zusätzlich Erdgas verbrennt, kann windschwache Phasen überbrücken. Ein besonders großes Potential bieten die Windparks auf hoher See mit sog **Offshore-Anlagen**. Technische Herausforderungen liegen hierbei in der Entwicklung neuer gleichermaßen robuster wie leichter Materialien, leichterer Generatoren, optimierter Antriebsstränge sowie leistungsfähiger Diagnosesysteme zur vorbeugenden Instandhaltung und Fernüberwachung (**Condition Monitoring**). Die Metropolregion kann hier ihre Kompetenzen in den Bereichen neue Materialen, Antriebs- / Automatisierungstechnik und Leistungselektronik einbringen.

**Thermische Solarkraftwerke**

Thermische Solarkraftwerke eignen sich zur Stromproduktion auch in großem Maßstab. Sie verwenden Dampf aus konzentrierenden Sonnenkollektoren (anstelle von fossil beheizten Dampferzeugern) für den Betrieb der Turbinen und können mit Hilfe von **Hochtemperatur-Wärmespeichern** auch nachts Strom liefern. Besonders großes Potential besteht im Mittleren Osten und in Nordafrika. Rechnerisch würden zwei Prozent der Sahara ausreichen um mit vorhandener Technologie den Weltstrombedarf zu decken. Der Transport beispielsweise nach Europa könnte über Hochspannungs-Gleichstromsysteme (HGÜ) erfolgen. Zukünftige Entwicklungen konzentrieren sich auf **Solarturmkonzepte**, die höhere Wirkungsgrade im Vergleich zu **Parabolrinnen-Kraftwerken** ermöglichen sowie auf die Entwicklung leistungsfähiger Wärmespeicher. In der Metropolregion ist bereits heute viel Kompetenz vorhanden, sowohl in Entwicklung und Projektierung, als auch in der Herstellung wichtiger Komponenten.

**Photovoltaik**

Die Photovoltaik zählt weltweit zu den wachstumsstärksten Branchen. Da die derzeit noch hohen finanziellen Förderungen schrittweise zurückgeführt werden, steht die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit im Vordergrund, beispielsweise durch

- Entwicklung neuer kostengünstiger **Dünnschicht-Zellen**.
- **Hochautomatisierte Produktionsverfahren**, die zugleich den Siliziumeinsatz minimieren
- **Konzentrator-Zellen**, die Licht auf Zellen mit mehreren übereinander gestapelten Schichten unterschiedlicher Halbleiter konzentrieren und damit höhere Wirkungsgrade erreichen
- **Kunststoff-Solarzellen**, die leicht, flexibel und billig herzustellen sind
- Entwicklung neuer **organischer Solarzellen**, die nach dem Prinzip der Photosynthese funktionieren.

Die Metropolregion hat neben einer hohen wissenschaftlichen Kompetenz auch viele Zulieferer für Schlüsselkomponenten und Automatisierungstechnik zur Herstellung von Zellen und Modulen.

### Geothermie

Etabliert ist die Nutzung der bodennahen Geothermie mit **Wärmepumpen** zum Heizen oder zur Warmwasserbereitung. Hierbei können rund 75 Prozent der notwendigen Energie als Erdwärme entnommen werden. Ein weitgehend noch unerschlossenes Potential bietet die **Tiefengeothermie**. Hier können entweder Hydrothermalquellen genutzt oder kaltes Wasser in die Felsspalten injiziert werden (Hot-Dry-Rock-Verfahren). Das erhitzte Wasser steigt unter Druck auf und kann indirekt über eine Turbine zur Stromerzeugung genutzt werden.

Bei Wärmepumpen ist Oberfranken bereits heute das deutsche Kompetenzzentrum. Für die Tiefengeothermie besteht einerseits Zuliefererkompetenz (Rehau AG), andererseits gehört Siemens zu den führenden Anbietern von Geothermie-Anlagen.

### Dezentrale Erzeugung / Kraft-Wärme-Kopplung

Die wachsende Energiebedarf der Zukunft wird nicht nur durch Großkraftwerke, sondern zunehmend auch durch dezentrale Anlagen gedeckt werden. Treiber sind einerseits die erneuerbaren Energien, andererseits die Möglichkeiten zur effizienten Nutzung von Strom und Wärme über die Kraft-Wärme-Kopplung. Dies geschieht bislang vorwiegend in Motoren-Blockheizkraftwerken. Zukünftige Trends sind:

- Einsatz von **Mikroturbinen** oder **Brennstoffzellen** alternativ zu Motoren

- Speicherung von **industrieller Abwärme** mittels geeigneter **mobiler Speichersysteme** und Nutzung bei durch andere Wärmeabnehmer
- Integrierte dezentrale Energieversorgungssysteme, die neben **Strom** und **Wärme** auch **Kälte** liefern, beispielsweise durch Adsorptionskältemaschinen
- **Intelligente Steuerung** der verteilten Erzeuger unter Einbindung von steuerbaren Lasten und **Energiespeichern**. Zukünftig könnten auch Aufladung und Netzrückspeisung von **Elektromobilen** eingebunden werden.

Diese Entwicklungen verbessern die Basis zur Bildung von energieautarken Kommunen, wie sie bereits heute entstehen (Beispiel Merkendorf). In der Metropolregion entwickeln eine Reihe von Unternehmen Lösungen zur dezentralen Energieversorgung wie beispielsweise MAN AG (Motoren zur Kraft-Wärme-Kopplung), SenerTec GmbH (Klein-Blockheizkraftwerke) oder Conti Temic GmbH (Lithium-Ionen-Akkus für Elektromobile).

**Intelligente Netzinfrastruktur**

Die elektrischen Energieversorgungssysteme der Zukunft werden durch einen hohen Anteil erneuerbarer Energiequellen, durch dezentrale Erzeugung und Stromhandel gekennzeichnet sein. Die oft schwer prognostizierbaren Einspeisungen, Lastflussschwankungen sowie die Standortgebundenheit beispielsweise von Offshore-Windparks führen zu neuen Anforderungen an die Netzinfrastruktur. Übertragungsfähigkeit und Reaktionsfähigkeit der Netze müssen erhöht werden beispielsweise durch **Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ)** oder durch flexible Systeme zur Wechselstromübertragung mit Hilfe von **Leistungselektronik**. Die Netzsteuerung muss zukünftig neben den zentralen Großerzeugern auch zahlreiche dezentrale Erzeuger aber auch Verbraucher einbinden. Zur Stabilisierung der Netze werden Verbraucher über fernauslesbare Zähler mit Kopplung an die „Home-Automation“ zu- oder abgeschaltet, solange dem Kunden kein Nachteil entsteht. Hierauf beruhen die Konzepte des **„Smart Metering“** bzw. des „**Smart Grid“**. In der Metropolregion Nürnberg ist bereits heute die geeignete Technologie vorhanden.

**Biomasse / Abfall als Energieträger**

Bei der Nutzung von erneuerbaren Energien in Deutschland ist die Biomasse aufgrund seiner Vielseitigkeit mit Abstand am wichtigsten. Die Anwendungen umfassen

beispielsweise Holzpellets oder Hackschnitzel zur Wärmerzeugung, Biogasanlagen zur Strom- / Wärmeerzeugung sowie Biokraftstoffe zum Einsatz im Verkehr. Wichtige Trends sind beispielsweise:

- Effizienzsteigerungen sowohl bei der **Biogaserzeugung** (z.B. durch Einsatz neuer biotechnologischer Verfahren zur Fermentation) als auch bei der Nutzung durch Einspeisung in das Erdgasnetz
- Einsatz von **Bioabfällen** wie **Klärschlamm** zur Biogaserzeugung unter Einsatz neuer Aufbereitungsverfahren
- Entwicklung von **Biokraftstoffen der 2. Generation**, bei denen unter Einsatz von bio- oder thermochemischen Verfahren die gesamte Biomasse genutzt wird. Weitere Verfahren zielen auf den Einsatz nichtbiologischer Abfälle beispielsweise auf Kunststoffbasis

Die Hochschulen und Unternehmen aus der Metropolregion gestalten diese Trends aktiv mit.

**Energieeffiziente elektrische Antriebe**

Der Anwendungsbereich von elektrischen Antrieben wächst stetig und reicht von Industriemaschinen über Haushaltsgeräte bis hin zu Schienenfahrzeuge. Außerdem sind sie die Voraussetzung für die **Elektromobilität** im Straßenverkehr. Die zunehmende Verbreitung spiegelt sich auch in einem zunehmenden Strombedarf. Allein in der Industrie entfallen rund zwei Drittel des Stromverbrauchs auf elektrisch angetriebene Systeme wie Pumpen, Ventilatoren, Kompressoren oder bewegte Maschinenteile. Bis zu 30 Prozent hiervon könnten wirtschaftlich eingespart werden, beispielsweise durch den Einsatz **elektronischer Drehzahlregelung** und durch **Rückspeisung der Bremsenergie**. Zusätzliche Einsparpotentiale ergeben sich durch die Entwicklung **mechatronischer Antriebssysteme**, bei denen mechanische Komponenten wie Getriebe oder Kupplungen durch Steuerungen und Kommunikationstechnik ersetzt werden. Die Metropolregion hat eine weltweite Spitzenposition bei energieeffizienten elektrischer Antrieben. Hierfür stehen Unternehmen wie beispielsweise Baumüller, Siemens, Kaeser Kompressoren, WILO EMU, EW Hof oder auch wissenschaftliche Einrichtungen wie das Fraunhofer IISB.

**Ressourceneffiziente Produktion**

Ressourceneinsparung wird zukünftig eine Schlüsselaufgabe für Unternehmen, da in der deutschen Industrie allein die Materialkosten mehr als 40 Prozent der Gesamtkosten ausmachen. Folgende Handlungsfelder

- Steigerung der Energie- und Materialeffizienz in der Produktion:
- Gezielte Entwicklung **ressourceneffizienter Verfahren** (Beispiele: Ersatz thermochemischer durch biotechnologischer Verfahren, Hochleistungskleben statt Schweißen)
- **Verlustfreier Infrastrukturbetrieb** (Beispiel: optimierte Druckluftsysteme)
- Produktionsmaschinen in energieeffizienter **Leichtbauausführung**, die durch aktive Schwingungsdämpfung stabilisiert werden
- **Regelungssysteme**, die Materialverluste minimieren (durch schnelle Kompensation von Prozessabweichungen) und die die Leistungsaufnahme an den Bedarf anpassen (z.B. durch **geregelte elektrische Antriebe**)
- **Automatisierungssysteme**, die den Ressourcenverbrauch über alle Teilkomponenten hinweg erfassen und optimieren
- **Simulationsmethoden**, mit denen Energie- und Materialflüsse bereits in der Planungsphase von Produktionsanlagen und Fabriken optimiert werden

**Nutzung von Energie und Material in Kreisläufen:**

- **Rückgewinnung von Bremsenergie** (rückspeisefähige Frequenzumrichter / Druckluftspeicher für elektrische bzw. hydraulische Antriebe)
- Nutzung auch von **Niedertemperatur-Abwärme** (Stromerzeugung über Organic-Rankine-Cycle ORC-Anlagen, Einsatz von Wärmepumpen, Thermogeneratoren für energieautarke Sensoren).
- Aufbau von intelligenten **Weiternutzungskonzepten** von Produktionsabfällen durch sortenreinere Erfassung

In der Metropolregion bieten sich Kooperationen zwischen Anlagenherstellern, Anlagenbetreibern und Spezialisten vor allem aus den Bereichen Ressourceneffizienz und Automatisierungstechnik an.

**Energieeffiziente Gebäude / Green Building**

Mehr als 30 Prozent der deutschen Energieverbrauchs entfällt auf Gebäude. Steigende Energiepreise und gesetzliche Vorgaben zwingen zu Einsparungen, wobei das „Null-Energiehaus“ Zielmarke ist. Folgende technologische Entwicklungen unterstützen dies:

- **Gebäudeautomation**, die alle energierelevanten Systeme wie Heizung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung oder Abschattung bedarfsgerecht regelt und weitere Funktionen wie Sicherheit integriert. Hierfür werden Sensoren entwickelt, die Wärme, Licht, Luftqualität und Präsenz von Menschen messen.
- **Hochleistungsdämmstoffe** (z.B. Vakuumdämmplatten oder nanoporöse Schäume)
- **Phasenwechselmaterialien**, die Temperaturschwankungen puffern und sowohl Kühl- als auch Wärmespeicherfunktion haben
- Hochisolierende **Vakuumfenster** sowie **elektronisch steuerbare F**enster, die je nach Bedarf Sonnenlicht in Räume lenken oder es reflektieren
- Hocheffiziente **Beleuchtungssysteme** (tageslichtabhängige Regelung, weiter entwickelte Leuchtdioden auch auf organischer Basis)
- Weltweite Zertifizierungsverfahren, die auf eine ökologische Optimierung des gesamten Gebäude-Lebenszyklus zielen

Bei sämtlichen Entwicklungen spielen auch Akteure der Metropolregion Nürnberg mit.

**Ressourceneffiziente Produkte / Ökodesign**

Zukünftig werden immer mehr Produkte gezielt gestaltet, um ökologischen Kriterien über den gesamten Lebenszyklus von der Herstellung, über den Gebrauch bis zur Entsorgung zu genügen. Wichtige Kriterien sind beispielsweise der direkte **Energiebrauch** (Beispiele: Elektrogeräte wie Lampen oder PCs) aber auch die indirekte Wirkung auf den Energieverbrauch (Beispiele: Baumaterialien oder Waschmittel). Über die sog. Ökodesign-Rahmenrichtlinie wird die EU hier stufenweise strenge Vorgaben für eine breite Produktpalette erlassen. Weitere wichtige Kriterien sind **Schadstofffreiheit** und **Recyclingfähigkeit**. Auch hier werden die gesetzlichen Anforderungen auf EU-Ebene ständig verschärft (Stichworte WEEE, RoHS, REACH).

Vor diesem Hintergrund werden in der Metropolregion beispielsweise **leistungselektronische Lösungen** entwickelt, die den Strombedarf von Netzgeräten sowohl für Volllastbetrieb als auch Teillast- / **Standby-Betrieb** minimieren. Weitere Entwicklungen in den Bereichen Mikroelektronik / drahtlose Kommunikation zielen auf intelligente Haushaltsgeräte, die sich selbsttätig in Schwachlastzeiten einschalten. Das Fraunhofer IIS entwickelt **Thermogeneratoren**, die Strom aus Umgebungswärme gewinnen und Kleingeräte energieautark machen können. Nachhaltiges Produktdesign ist eine übergreifende Querschnittsaufgabe, bei der Impulse aus den verschiedensten Wissenschaften einfließen, beispielsweise aus den Sektoren **Nano- oder Biotechnologie**. Zur Unterstützung sind **themenspezifische Netzwerke** zwischen Wirtschaft und Wissenschaft hilfreich wie sie beispielsweise von einigen Clustern sowie den nordbayerischen IHKs angeboten werden.

**Nachhaltige Wasserwirtschaft**

Die nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen zählt zu den wichtigsten umweltpolitischen Herausforderungen dieses Jahrhunderts. Als Millenniumsziel hat sich die UN vorgenommen, bis 2015 die Zahl der Menschen ohne Zugang zu sauberen Wasser oder sanitären Anlagen zu halbieren. Bis zum Jahr 2020 wird das Weltmarktvolumen für Wasserwirtschaft auf rund 500 Mrd. Euro geschätzt. Wichtige Handlungsfelder sind:

- Effiziente Lösungen für die **Landwirtschaft,** die mit rund 70 Prozent weltweit der größte Wassernutzer ist
- **Effizientere Wassernutzung** im industriellen und privaten Bereich
- Effizientere Verfahren zur **Abwassereinigung** für Industrie und Kommunen (z.B. durch Einsatz von Bio- oder Nanotechnologie)
- Effizientere Verfahren zur **Trinkwasseraufbereitung** (Beispiel: Verringerung des Energieeinsatzes bei der Meerwasserentsalzung durch Einsatz neuer leistungsfähiger Membranen)

In der Metropolregion können Unternehmen der Wassertechnik auch auf die Kompetenzen in den Bereichen Automatisierungstechnik sowie Bio- und Nanotechnologie zurückgreifen.

### 3.5.5 Handlungsfelder

Auf Basis der technologischen Perspektiven lassen sich folgende Handlungsfelder für die Wirtschaftsförderung ableiten:

- **Verzahnung** der erfolgreichen **Netzwerke** in den Bereichen Energie und Umwelt mit den weiteren **Kernkompetenzen** und **Querschnittstechnologien** der Metropolregion.
- **Stärkung der Forschung** in Wachstumssektoren wie „Energieeffizienz“ oder „Nachhaltiges Produktdesign“ durch anwendungsnahe F&E-Zentren. Realisierung des Projektes „Energiecampus Nürnberg“.
- Forcierung des Hochschulausbaus. Zudem müssen die umfangreichen Angebote der akademischen und beruflichen **Qualifizierung** weiter entwickelt und besser aufeinander abgestimmt werden.
- **Ausbau der Messe- und Kongresslandschaft** in den Zukunftsmärkten Energie und Umwelt nach dem Vorbild der Leitmessen Chillventa und PCIM sowie der Internationalen Biogastagung.
- Sektorspezifische **Exportförderung** in die künftigen Wachstumsmärkte für Umwelt- und Energietechnologien

Der Technologie- und Wissenstransfer muss durch **Pilotprojekte** vor Ort unterstützt werden. Erfolgreiche Aktivitäten beispielweise des bayerischen Cluster für Leistungselektronik im Hinblick auf technologische Kooperationsprojekte oder der nordbayerischen IHKs im Hinblick auf überregionale Qualifizierungsnetzwerke wie EUREM.Net müssen ausgebaut werden.

## 3.6 Neue Materialien - Moderne Produkte entwickeln -

### 3.6.1 Status quo

Die Ausschöpfung von Innovationspotenzialen in der industriellen Produktion umwelt- und energieschonender Produkte hängt maßgeblich von der Forschung und Entwicklung Neuer Materialien sowie deren wirtschaftlicher Verfügbarkeit ab. 70 Prozent des Bruttosozialprodukts der westlichen Industriestaaten stehen unmittelbar oder mittelbar mit Werkstoffen in Zusammenhang. Der Querschnittstechnologie Neue Materialien fällt als Innovationsmotor zur Sicherung und Weiterentwicklung des Wirtschaftsstandorts Metropolregion Nürnberg eine herausragende Rolle zu. Die wichtigsten Branchen, die von der Entwicklung Neuer Materialien in besonderem Maße profitieren, sind u.a. Automobilindustrie und -zulieferer, Luftfahrt- und Schienenverkehrstechnik, Maschinenbau, Kunststoffverarbeitung, Keramik-, Porzellan- und Glasherstellung, Textil- und Bekleidungsindustrie, Halbleiterindustrie, Elektro- und Nachrichten-, Medizin-, Energie- und Umwelttechnik. In diesen Branchen sind rund 300.000 Mitarbeiter in der Europäische Metropolregion Nürnberg (EMN) beschäftigt. Die hohe Kompetenzdichte bei Neuen Materialien, der Werkstofftechnik und der Werkstoffverfahren zählt zu den bedeutendsten in Deutschland. Überregional herausragende Schwerpunkte liegen in der Entwicklung und Herstellung elektronischer und elektrotechnischer Erzeugnisse sowie in der Funktionalisierung, Be- und Verarbeitung von Metallen, Kunststoffen, Keramiken, Textilien und Oberflächen. Weiterhin sind in der EMN die Herstellung von Mikro- und Nanopartikeln sowie von Hochleistungskeramik und technischen Textilien verankert. Zudem leisten innovative Methoden der Materialprüfung, die in der Region entwickelt werden, einen wichtigen Beitrag zur Gewährleistung höchster Produktqualität.

Die Unternehmensstruktur zeichnet sich durch hochspezialisierten Mittelstand und „Global-Player“ mit internationalen Alleinstellungen aus. Für das produzierende Gewerbe in der Metropolregion hat die Entwicklung im Bereich der Neuen Materialien eine absolut entscheidende Bedeutung – sowohl was die Sicherung als auch die Schaffung von Arbeitsplätzen betrifft.

Die Schwerpunkte in der Wirtschaft der EMN sind:

- Herstellung von Metallerzeugnissen und -bearbeitung, Leichtbau, Nano- und Partikeltechnik, Pulvermetallurgie

- Kunststoffbearbeitung und -verarbeitung
- Technische Keramik, Glas und Baustoffe
- Oberflächenbehandlung und -veredelung, Funktionalisierung
- Technische Textilien
- Verbundwerkstoffe / Werkstoffverbunde

In den regionalen Netzwerken ist die wirtschaftliche Kompetenz in den folgenden Segmenten vertreten:

**Metallerzeugung und -bearbeitung, Partikeltechnik und Leichtbau.**

Die EMN verfügt mit 1290 Unternehmen und über 28.000 Beschäftigten im Bereich Metalle über eine differenzierte Produktions- und Produktpalette. Neben der Herstellung von Granulaten, Nanopartikeln und Pigmenten durch Marktführer wie z. B. Ecka Granulate, Schlenk, Eckart, Druckguss Hof, TMG Zitzmann, Arno Friedrichs Hartmetall und Burkhardt ist die Gießereiindustrie sowohl in der Herstellung als auch in der Prozessführung international führend. Anbieter von Leichtmetallprodukten aus der EMN sind Entwicklungs- und Serienpartner der Automobilindustrie. Wichtig ist auch der Bereich der Oberflächentechnik bei der Werkzeugherstellung z. B. bei der Firma Kennametal.

**Kunststoffverarbeitung**

Mit 550 Unternehmen und über 28.000 Mitarbeitern besitzt die Region im Bereich der Kunststoffverarbeitung und in allen vor- und nachgelagerten Bereichen der Kunststoffindustrie wie z. B. Formenbau, Beschichtung, Druck und Verpackung eine hohe Kompetenz. Alleine in Westmittelfranken sind 250 Betriebe mit über 4.000 Beschäftigten angesiedelt, die alle wesentlichen Verarbeitungstechniken im Kunststoffbereich beherrschen. Diese Kompetenzvielfalt wird durch Hightech-Unternehmen international auf den Markt gebracht (z. B. UVEX, Adidas, REHAU, Playmobil, Oechsler, Euwe Eugen Wexler, Bolta-Werke, Scherer+Trier, Gealan, Basell, TRW, Dr. Franz Schneider, Kunststoff Helmbrechts, Sauer Polymertechnik, Gaudlitz und ZF Electronics). Einen besonders hohen Anteil am verarbeitenden Gewerbe hat die Kunststoffbranche in Ober- und Westmittelfranken.

**Keramik, Glas und Baustoffe**

In der Region sind 240 Unternehmen mit über 16.000 Beschäftigten im Segment Keramik, Glas und Baustoffe angesiedelt. Zu den weltweit führenden Zentren der Tech-

nischen Keramik gehört der Standort Nürnberger Land in Mittelfranken. In der EMN haben sich Firmen wie CeramTec, Döbrich & Heckel, Saint Gobain, Sembach, Vogt und Mekra-Lang auf dem Weltmarkt etabliert. Eingesetzt werden diese Produkte in der Medizintechnik, im Automobilbau, im Maschinenbau, in der Luftfahrtindustrie und in der Mess- und Sensortechnik sowie in der Licht- und Sicherungstechnik.

Die Region Oberfranken und die nördliche Oberpfalz sind trotz Strukturwandel wichtigste Keramik- und Porzellanregion Deutschlands. So sind beispielsweise die Firmen Bauscher und Seltmann in Weiden im Bereich Hotelporzellan Weltmarktführer.

Aufgrund der Bedarfe in der Halbleiterindustrie steigt die Nachfrage nach technischem Glas stetig. Mit der Firma Schott Rohrglas, Mitterteich findet man einen der Global Player im Bereich technisches Glas.

**Oberflächenbehandlung**

Die Oberflächenbeschaffenheit bestimmt die Funktionalität des Produktes. Mit ca. 190 Unternehmen und über 3.700 Beschäftigten in der Oberflächentechnik hat die Region High-Tech-Know-how mit Tradition. Mit diversen Beschichtungstechniken, Nitriertechnik, Funkenerosion und Lasertechnik werden Präzisionswerkzeuge und hochwertige Bauteile optimiert und veredelt.

**Kabel- und Leitungsfertigung**

Die Region hat eine historisch gewachsene, herausragende Kompetenz in der Herstellung von Kabel und Leitungen. Hier sind namhafte Unternehmen wie z.B. Leoni Bordnetz, Nexans, Wieland Electric, wissenschaftliche Einrichtungen sowie Zulieferer und Maschinenbau-Betriebe tätig.

**Elektronikfertigung**

Die Region hat eine herausragende Kompetenz in der Fertigung elektronischer Baugruppen und Geräte. Neben zahlreichen Unternehmen sind hier auch wissenschaftliche Einrichtungen (FAU FAPS, LFT, LKT, Forschungsfabrik Nordostpark, Fraunhofer IIS und IISB, Hochschulen in Nürnberg und Coburg) tätig.

**Technische Textilien**

Die Textilindustrie ist seit jeher eine tragende Säule der oberfränkischen Wirtschaft. Über 40 % aller Beschäftigten des bayerischen Textil- und Bekleidungsgewerbes arbeiten in Oberfranken. Insgesamt liegt der Anteil von technischen Textilien an der Gesamtproduktion in Oberfranken bei mehr als 50 %. Bei den technischen Textilien handelt es sich u.a. um Hightech-Materialien, die von der Bauindustrie, der Luft- und

Raumfahrt, der Medizintechnik (textile Implantate o.ä.) und dem Automobilbau eingesetzt werden. Marktführer in diesem Bereich sind Hersteller wie Sandler, Textilgruppe Hof, Vitrulan Textilglas und Frenzelit.

Neben den oben genannten differenzierten Industriestrukturen verfügt die EMN auch über bedeutsame FuE-Kapazitäten. Deutschlandweit einmalig ist die Ballung universitärer Werkstoffforschung. Im größten deutschen, werkstoffwissenschaftlichen Institut an der Universität Erlangen-Nürnberg, der Universität Bayreuth, der Universität Würzburg und an weiteren Hochschulen sowie FuE-Einrichtungen arbeiten über 1.200 Forscher an einer großen Bandbreite der Materialwissenschaften. Folgende Hochschulen und FuE-Einrichtungen bieten Dienstleistungen in Materialanalytik und -forschung sowie den Transfer von innovativen Werkstoffen und Verfahren in die Industrie:

- Hochschulinstitute für Werkstoffwissenschaften der Universitäten Erlangen-Nürnberg und Bayreuth, Ohm-Hochschule Nürnberg, Hochschule Hof mit dem Fachbereich Textiltechnik, Hochschule Ansbach mit Studienschwerpunkt "Kunststofftechnik", Hochschule Amberg-Weiden sowie die Hochschule Coburg,
- Exzellenzcluster „Engineering Advanced Materials“ an der Universität Erlangen-Nbg.,
- Bayerisches Laserzentrum gGmbH Erlangen,
- Bayreuther Materialzentrum BayMAT an der Universität Bayreuth,
- Zentrum für Werkstoffanalytik Lauf GmbH,
- ATZ Entwicklungszentrum Sulzbach-Rosenberg
- Neue Materialien Fürth GmbH, Neue Materialien Bayreuth GmbH,
- Zentralinstitut für Neue Materialien und Prozesstechnik (ZMP), Fürth,
- Fraunhofer ISC Würzburg (Nichtmetallische Werkstoffe), Fraunhofer Entwicklungszentrum Röntgentechnik, Fürth (EZRT), Fraunhofer-Projektgruppe Keramische Verbundstrukturen, Bayreuth,
- Süddeutsches Kunststoffzentrum SKZ, Würzburg
- Zentrum für Angewandte Energieforschung (ZAE Bayern) Würzburg, mit dem Schwerpunkt Funktionsmaterialien der Energietechnik
- Zentrum Neue Materialien für die Medizin ZMM, Bayreuth,
- Forschungsstelle für Werkstoffverbunde aus Glas WOPAG, Bayreuth,
- Bayreuther Zentrum für Kolloide und Grenzflächen BZKG,
- Forschungs- und Innovationscenter KeKuTex, Bayreuth

- EPP-Forum, Bayreuth
- Kompetenzzentrum für Fertigungstechnik im Handwerk, Bayreuth
- HWK-Kompetenzzentrum für Edelstahlschweißen, Bayreuth
- Coburger Design Forum Oberfranken e.V.
- TAC Coburg – Technologietransferzentrum Automotive Cobrug

Neben der akademischen Ausbildung ist die berufliche, duale Ausbildung ein wichtiges Standbein im Bereich Neue Werkstoffe. So werden z. B. in der Staatlichen Berufsschule Rothenburg o.d.T - Dinkelsbühl für die Regierungsbezirke Mittelfranken und Schwaben rund 400 Auszubildende im Bereich Kunststofftechnik unterrichtet. Beim Beruflichem Fortbildungszentrum der Bayerischen Wirtschaft (bfz) in Weißenburg besteht die Möglichkeit sich zum staatlich geprüften Kunststofftechniker berufsbegleitend fortbilden zu lassen. Weitere Einrichtungen wie z. B. das Süddeutsche Kunststoffzentrum in Würzburg bieten Dienstleistungen im Bereich Weiterbildungen für Fach- und Führungskräfte sowie Prüfung und Zertifizierung von Kunststoffen an.

Regionale Netzwerke in der EMN, wie z. B. das Kunststoff-Netzwerk Franken e.V., die Kompetenzinitiative Neue Materialien Region Nürnberg (KINEMA), das Kompetenznetzwerk Kunststoff Westmittelfranken mit Zukunftsforum Kunststoff/Neue Materialien Westmittelfranken der IHK, das Kompetenznetzwerk Ceramic Composites, das oberfränkische Textilnetzwerk OfraTex, Textilforum Oberfranken sowie das Forschungs- und Innovationscenter KeKuTex und der Bayerische Cluster Neue Werkstoffe unterstützen den Technologietransfer. In enger Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft wird die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe in der EMN gefördert und der Wirtschaftsraum insgesamt gestärkt.

### 3.6.2 Trends und Umfeld

Die **Globalisierung der Märkte**, immer kürzere Innovations- und Produktzyklen sowie die Ausdifferenzierung von Konsum- und Lebensstilen verändern Produkte, Produktion und Logistik entscheidend. Kundenspezifische Produkte und somit die Individualisierung der Produktherstellung werden zunehmend selbstverständlicher. Material- und Energieeinsparung, Nachhaltigkeit der Produktionsweise sowie die Anpassung von Produktprofilen und -design für jeweils unterschiedliche Märkte sind weitere Herausforderungen des internationalen Wettbewerbs.

Im Bereich der Neuen Materialien ist die **Effektivität in der Werkstoffentwicklung** und Umsetzung für den industriellen Erfolg entscheidend. Denn bei der Werkstoff-

entwicklung ist die Zeitspanne von der Grundlagenforschung bis zur Markteinführung (time to market) viel länger als etwa bei der Informationstechnik. So werden von der Grundlagenforschung bis zur Umsetzung in industrielle Anwendungen oftmals über zehn Jahre angesetzt. Um Ergebnisse rasch und gezielt vermarkten zu können, sind somit flexible Umsetzungsstrategien und eine enge Kooperation zwischen Grundlagen- und industrieller Forschung notwendig. Der Trend hin zu kleinen, dezentralen Produktionsstätten mit hohem technischem Niveau in Kundennähe bringt neue Formen zwischenbetrieblicher Kooperationen hervor. Hier haben multinationale Konzerne, die sich aus selbstständigen Einheiten zusammensetzen, sowie innovative kleine und mittelständische Unternehmen dann gute Marktchancen, wenn sie hochgradig flexibel reagieren können.

Die EMN ist auf dem Weg, sich umfassend zu einem führenden europäischen **Zentrum für Neue Materialien** zu entwickeln. Die Grundlagenforschung und die industrielle Forschung im Kontext mit Neuen Materialien als Querschnittsdisziplin können Impulse für eine Vielzahl von Technikbranchen liefern. Neue Werkstoffe und innovative Verfahrens- und Fertigungstechniken bedingen sich gegenseitig. Entscheidend ist die Beherrschung des gesamten Entwicklungs- und Produktionsprozesses in dieser Schlüsseltechnologie. **High-Tech-Materialien aus der EMN**, die für Innovationen spezifisch entwickelt und hergestellt werden, und die entsprechenden Verarbeitungsprozesse im industriellen Maßstab werden international zum Einsatz kommen. Die Konkurrenzfähigkeit von Unternehmen bestimmt sich auch aus der Leistung ihrer Herstellungsprozesse: Produktionskosten, Lieferflexibilität sowie Qualität sind hier wichtige Kenngrößen. Die Verkürzung der Entwicklungszeiten sowie die Effizienzsteigerung in der Produktion werden durch den Einsatz von Simulation und **„Rapid Prototyping“** gefördert. Ein besonders interessantes Aufgabengebiet ist dabei die computergestützte Materialforschung.

Das Bedürfnis nach mehr Sicherheit bei zunehmender mechanischer Beanspruchung sowie die Notwendigkeit zur Energieeinsparung und Umweltschonung führen - insbesondere in der Verkehrstechnik - zur Nachfrage nach leichteren Bauteilen. So hängt beispielsweise der Kraftstoffverbrauch und damit auch der Schadstoffausstoß zu etwa 37 Prozent vom Gewicht ab. In der Automobilindustrie werden deshalb verstärkt **Leichtbauwerkstoffe** wie Magnesium, Aluminium und Kunststoff eingesetzt. Besonders die Segmente Leichtbau, Kunststoff und Keramik werden weiter absolut - und auch relativ zu den anderen Werkstoffen - zunehmen, da ihre Preise tendenziell fallen und ihre Qualität verbessert wird.

In der Medizintechnik ermöglichen neue, **biokompatible Werkstoffe** beispielsweise den Einsatz von künstlichen Gelenken und Organen. Dabei werden Spezialmetalle wie Titan und keramische Werkstoffe ebenso eingesetzt wie neuartige Beschichtungen oder Polymere.

Ein wesentliches Anwendungsfeld neuer Materialien wird im Bereich der **Nanotechnologie** und damit verbundener Prozesstechniken liegen. Dadurch werden Innovations- und Substitutionsprozesse angestoßen, die erhebliche technische, wirtschaftliche und ökologische Relevanz haben. Nanopartikel werden aus den unterschiedlichsten Materialien hergestellt. Eingebunden in z. B. Polymer- oder Keramikstrukturen können damit gezielt neue Hochleistungswerkstoffe entwickelt werden.

Bei vielen Anwendungen kommt es auf die Eigenschaften der **Oberfläche** an. Durch gezielte Einstellung von Nanostrukturen lassen sich beispielsweise kratzfeste, entspiegelte, UV- oder IR-reflektierende, schmutzabweisende oder antibakterielle Oberflächen erzeugen. Ferner werden **Textilien** durch spezielle Beschichtungen und neue Materialien in ihrer Funktionalität so geändert, dass Technische Textilien nicht nur in der klassischen Bekleidungsindustrie zu finden sind, sondern auch in der Industrie.

In **Verbundwerkstoffen** führt die gezielte Kombination verschiedener Materialien zu Eigenschaften, die mit keiner der Komponenten allein erreichbar wären. Sie lassen sich damit gezielt auf einen bestimmten Anwendungszweck hin maßschneidern. Neben den Schichtverbunden sind vor allem faser- oder partikelverstärkte Verbundwerkstoffe von Interesse. Großtechnisch werden bisher vor allem die verstärkten Polymere verwendet.

In Zeiten eines globalisierten Wettbewerbs mit einer Vielzahl oft austauschbarer Waren und Gütern kommt durchdachtem und ganzheitlich orientiertem **Produktdesign** eine besondere Bedeutung zu. Die Metropolregion verfügt über eine ganze Reihe von Design-Initiativen sowie über hervorragend ausgebildete Gestaltungs-Fachleute und renommierte Hochschullehrer, die bereits heute – unterstützt von Werkstoffspezialisten - ihre innovativen Ideen gemeinsam mit der Wirtschaft umsetzen.

### 3.6.3 Bewertung von Chancen und Risiken

**Chancen**

Die Marktpotenziale Neuer Werkstoffe sind dort besonders groß, wo Neue Werkstoffe für innovative technologische Systeme genutzt werden. Dies zeigt die Entwicklungsdynamik im Bereich der Mikroelektronik und Kommunikationstechnik ebenso wie die in der Energie-, Verfahrens- und Verkehrstechnik. Hochleistungswerkstoffe lösen Umbrüche aus, wie die Beispiele der opto-elektronischen Polymere oder der hochwarmfesten Keramiken zeigen. Sie sind hervorragend geeignet, für bestimmte Anforderungsprofile bei den verschiedenartigsten Anwendungen die erforderlichen Eigenschaften einzustellen (Bsp.: Gewichtsreduzierung, Hochtemperaturanwendungen, Reibungs- und Verschleißfestigkeit, Korrosion, Oberflächenveredelung, Schadenstoleranz, aber auch funktionelle Eigenschaften wie optische, elektrische, magnetische etc.).

Die EMN verfügt über ein hohes Potenzial im Bereich der Werkstoffforschung und Prozesstechnik. Die Forschungskompetenzen befinden sich sowohl an den universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen als auch in innovativen Unternehmen. Grundlagen- und angewandte Forschung werden durch namhafte Institutionen getragen (siehe auch Kap. 1). Die Branchenvielfalt mit Clusterbildung und die Präsenz von Branchenführern im Bereich Neue Materialien (z. B. Partikeltechnologie, Technische Keramik und Textilien) hat schon jetzt eine nationale und internationale Ausstrahlung. Potenzielle Anwender in Branchen, wie z. B. Medizintechnik und Kfz-Zulieferer, sind vor Ort ansässig und können unmittelbar wie mittelbar aus neuen Werkstoffen Nutzen ziehen. Bei der Verarbeitungstechnik sind neue Entwicklungen zu erwarten. Die Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Neuen Materialien werden im Vergleich zu anderen Technikfeldern überproportional zunehmen. Hier liegt eine Chance für die EMN, die durch den Aufbau von neuen Forschungsschwerpunkten und durch eine enge Verzahnung von Forschung, Entwicklung und Produktion genutzt werden muss.

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) weisen einen hohen Grad der Spezialisierung auf und sind als Zulieferer für innovative Subsysteme führend. Durch marktführende Technologien und Produkte aus der EMN können neue Märkte erschlossen und hoch qualifizierte Arbeitplätze geschaffen bzw. gesichert werden.

Als signifikanter Innovationstreiber gilt die Netzwerkbildung. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Wettbewerbsverschärfung orientiert sich unternehmerischer Erfolg

zunehmend an Innovations- und Wertschöpfungsketten. Dies gilt gerade auch für die Querschnittstechnologie Neue Materialien. Vor allem klein- und mittelständische Unternehmen sind ohne Kooperationen und Vernetzung kaum in der Lage, derartige ganzheitliche Prozesse abzubilden. Die Anwendung der zukunftsgerichteten Querschnittstechnologie Neue Materialien und ihre Verknüpfung mit weiteren Kompetenzfeldern der Region zu effizienten Netzwerken sind zentrale Antriebskräfte für Innovationen und Basis für eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der gesamten Metropolregion.

**Risiken**

Kleine und mittlere Unternehmen sind Treiber für die innovative Werkstoffentwicklung und deren Umsetzung in Produkte. Nach der grundlegenden Werkstoffentwicklung (in den Universitäten oder Forschungsverbünden) ist stets eine spezifische Technologieentwicklung bei den industriellen Anwendern erforderlich. Neue Materialien können aber nur in gezielter und langfristig angelegter Forschungsarbeit entwickelt werden. Mittelständische Unternehmen können diesen Forschungsaufwand aus eigener Kraft kaum leisten. Durch die besonders langen Umsetzungszeiten von Forschungsergebnissen der Materialforschung in die industrielle Anwendung, die wachsende Komplexität und Multidisziplinarität der Aufgabenstellung denen sich die Unternehmen gegenübersehen, resultieren überdurchschnittlich hohe wissenschaftlich-technische und wirtschaftliche Risiken. Die Abschätzung der Markt- und Wettbewerbssituation, der Technologiepotenziale und der Unternehmensressourcen sowie die Beurteilung der Wertschöpfungspotenziale, der Realisierbarkeit und des Risikos (Kosten) sind für die industrielle Umsetzung werkstoffspezifischer Entwicklungen zentral. Eine einzige Fehlentscheidung bei der Einführung von Produktionstechniken kann die Existenz eines mittelständischen Unternehmens gefährden. Das gezielte Beschaffungsmanagement von Neuen Materialien und von Produktionstechnologien auf dem Weltmarkt, wie es von global agierenden Unternehmen praktiziert wird, ist eine weitere Herausforderung. Die Abhängigkeit von wenigen „großen“ Lieferanten und Auftraggebern stellt jedoch für die KMUs ein hohes unternehmerisches Risiko dar.

Eine Verflechtung der Entwicklungs- und Prozesskette findet derzeit noch in unzureichendem Maße statt. Die Folge ist eine zu geringe Verwertung der Forschungsergebnisse, da diese bislang nur punktuell umgesetzt werden. Aus der Sicht der KMU’s

stellt sich zusätzlich die Zersplitterung der Forschungslandschaft als undurchsichtiges Netz von Institutionen dar. Die Herstellung verbesserter oder neuer Produkte setzt die Kenntnis der neuesten Werkstoffkonzepte voraus. Für den Technologiestandort Bayern gilt aber heute noch:

- Es bestehen gravierende Informationsdefizite über Entwicklungstrends bei Neuen Materialien (besonders bei KMU's).
- Die Nachfrageseite ist oft unbekannt (Anwender von Neuen Materialien).
- Die Innovationsnotwendigkeit wird vielfach nicht erkannt.
- Die Kenntnis um die Grundlagen der Entwicklungs- und Herstellungskette (im Sinn der Einheit von Werkstoff - Verfahren - Bauteil - Produkt) sind mangelhaft.

### 3.6.4 Perspektiven

Die internationale Wettbewerbsfähigkeit der EMN im Bereich Neue Materialien, Nano- und Prozesstechnik soll ausgebaut und gesichert werden. Dazu müssen sowohl die Materialforschung gestärkt als auch die dadurch ermöglichten neuen Produkte im globalen Maßstab vermarktet werden. Ziel ist es, die in Netzwerken langfristig angelegte Forschung und Entwicklung Neuer Materialien in Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft anwendungsorientiert zu fördern. Denn die daraus resultierenden technologischen und finanziellen Risiken sind für kleine und mittlere Unternehmen kaum tragbar. Diese Lücke können Netzwerke zwischen Hochschulen und Wirtschaft bzw. unternehmensübergreifende Kooperationen schließen. Sie sind eine notwendige Voraussetzung, um die Brücke zwischen der eher grundlagenorientierten Werkstoffentwicklung und der Anwendung im Produkt zu schlagen. Nur so können mittelständische Unternehmen am Entwicklungsprozess Neuer Materialien und deren Prozesstechnik partizipieren sowie die FuE-Ergebnisse in marktfähige Produkte umsetzen. Im Folgenden werden Maßnahmen in Aktionsfeldern genannt, die für die Weiterentwicklung des Kompetenzfeldes Neue Materialien erforderlich sind:

**Hochschulen und Außeruniversitäre Forschung ausbauen**

- Hochkarätige wissenschaftliche Expertise zur nachhaltigen Förderung der Werkstoffregion sichern und ausbauen.
- Institutionelle Forschung im Bereich Nano- und Mikrosystemtechnologie stärken und Etablierung eines weiteren Standbeins der außeruniversitären Forschung.

**Exzellenz-Netzwerke bilden**

- „Exzellenz-Netzwerk“ aufbauen: Partner des „Exzellenz-Netzwerks“ sind neben „Elite-Zentren“ der Hochschulen auch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen im Bereich Neue Materialien, Nano- und Prozesstechnik.
- Wettbewerb mit Forschungs- und Produktionsschwerpunkten an anderen Standorten
- Orientierung an Benchmarks im Bereich Neue Materialien

**Querschnittstechnologien integrieren und neue Potenziale erschließen**

- Dies gilt insbesondere für Lasertechnik / Optik / Photonik, Mikro- und Nanoelektronik, Mechatronik / Automation, Nano-, Partikel- und Verfahrenstechnik, Mikrosystemtechnik, Sensorik

**Regionale Vernetzung der Akteure stärken**

- Bestehende Netzwerke ausbauen und neue schaffen
- Professionelles Netzwerkmanagement für die Werkstoffregion aufbauen
- Forschungs- und Lehrkapazitäten besser mit der Wirtschaft vernetzen

**Qualifizierungsangebote zeit- und bedarfsgerecht entwickeln**

- Die akademische und berufliche Bildung im Bereich Neue Materialien muss besser aufeinander abgestimmt werden.

**Standort-Marketing im Sektor Neue Materialien forcieren**

- Im internationalen Standortwettbewerb muss die EMN ihre Kompetenzen im Bereich Neue Materialien wesentlich stärker als bisher sichtbar machen, um so mehr Ausstrahlungs- und Anziehungskraft zu entfalten. Die wirtschaftlichen Potenziale zur Verbesserung und Innovation durch die Anwendung Neuer Materialien stehen im Mittelpunkt. Technologiemarketing für die EMN und deren Ressourcen (Forschungseinrichtungen und Unternehmen) ist gerade auch an der Schnittstelle zwischen Forschung und Unternehmen wichtig. Dazu sollten die Akteure im Kompetenzfeld „Neue Materialien“ die bereits bestehenden Möglichkeiten des internationalen Standortmarketing nutzen.

## 3.7 Automation und Produktionstechnik
## - Höhere Produktivität und Qualität im Wettbewerb-

### 3.7.1 Profil

Die Wirtschaftskraft der Metropolregion Nürnberg hängt auch zukünftig maßgeblich von der industriellen Produktion ab. Um am Hochlohnstandort Deutschland wettbewerbsfähig zu bleiben, muss die Industrie immer höhere Anforderungen bezüglich Produktivität, Flexibilität und Qualität erfüllen. Diese Herausforderungen können nur mit effizienter Produktionstechnik – gestützt auf neueste Automatisierungstechnik – gelöst werden. Aus diesem Grund hat sich die Automatisierungstechnik zu einer der erfolgreichsten und innovativsten Industriebranchen entwickelt; dies gilt für Deutschland im allgemeinen und für die Region Nürnberg im besonderen.

Im nationalen Vergleich nimmt die Metropolregion Nürnberg eine Spitzenstellung in der elektrischen Automatisierungstechnik ein und versteht sich als „Automation Valley“. In der Metropolregion sind rund 40.000 Mitarbeiter in mehr als 300 Unternehmen in diesem Bereich tätig. Dies entspricht rund zwei Drittel der bayerischen und knapp zwanzig Prozent der deutschen Arbeitsplätze in der elektrischen Automatisierungstechnik.

Der Maschinen- und Anlagenbau ist das Rückgrat der Produktionstechnik. In dieser Branche sind in der Metropolregion Nürnberg rund 85.000 Mitarbeiter beschäftigt. Dies entspricht einem Anteil von 8,5 Prozent an der gesamten deutschen Branche.

Das wissenschaftliche Spektrum rund um die Automatisierungstechnik umfasst neben den traditionellen Feldern der Elektrotechnik, des Maschinenbaus und der Informatik beispielsweise Zukunftstechnologien wie Mikro- und Leistungselektronik, Mechatronik, Mikrosystemtechnik, Bildverarbeitung und Expertensysteme. Dementsprechend breit aufgestellt ist die regionale FuE-Landschaft:

- Universitäten Erlangen-Nürnberg, Bayreuth und Würzburg
- Hochschulen Amberg-Weiden, Coburg, Würzburg-Schweinfurt und Nürnberg
- Fraunhofer Institute IIS und IISB (Erlangen)
- Bayerisches Laserzentrum gGmbH, Erlangen
- Zentrum für Telematik e.V., Würzburg

### 3.7.2 Schwerpunkte

Basis der regionalen Automatisierungsbranche sind die technologisch und wirtschaftlich verzahnten Schwerpunkte „Elektrische Antriebstechnik“, „Steuerungstechnik“, „Sensorik / Messtechnik“ und „Industrielle Kommunikation“. Diese Bereiche decken alle Komponenten von modernen Automatisierungssystemen ab. Schwerpunkte in der produktionstechnischen Anwendung der Automatisierungstechnik sind die Systemintegration, die Fertigungstechnologie und der Maschinen- und Anlagenbau.

**Elektrische Antriebstechnik**

Modernste Industrieantriebe sorgen bei automatisierten Fertigungen für Dynamik und kurze Taktzeiten. Als Aktuatoren eines Automatisierungssystems kommunizieren sie mit den Steuerungen. Das Rückgrat bildet die **elektrische Antriebstechnik,** in der die Metropolregion Nürnberg international führend ist. Hierfür stehen Weltmarktführer wie Siemens (Sektor Industry / Division Drive Technologies), Bosch Rexroth oder Baumüller aber auch starke mittelständische Unternehmen wie ABM Greiffenberger oder Langguth.

In der Region werden alle Komponenten des elektrischen Antriebsstrangs gefertigt. Hierzu gehören Elektromotoren, leistungselektronische Bauteile (Umrichter) oder Steuerungen. Im weiteren Sinn gehören hierzu auch die mechanischen Komponenten des Antriebsstrangs wie Getriebe oder Lager.

Wichtige technologische Entwicklungen in der elektrischen Antriebstechnik wurden durch regionale Unternehmen und Forschungseinrichtungen eingeleitet und forciert. Hierzu zählt die Entwicklung von mechatronischen Antriebssystemen, bei denen mechanische Komponenten wie Königswellen, Getriebe, Kupplungen oder Kurvenscheiben durch elektrische Steuerungen und Kommunikationstechnik ersetzt werden. Die bisher von der Mechanik vorgegebenen Einschränkungen werden somit durch Antriebsvereinzelung in Form von dezentralen Servomotoren sowie intelligente Bewegungsführung (Motion Control) aufgehoben.

Die Forschungseinrichtungen an der Universität Erlangen-Nürnberg (Lehrstühle für Fertigungsautomatisierung (Prof. Franke) sowie für elektrische Antriebe (Prof. Piepenbreier) decken die gesamte Wertschöpfungskette von elektrischen Antrieben ab. Ein wichtiger Innovationstreiber für die elektrische Antriebstechnik ist die Leistungselektronik. Kleinere und preiswerte Frequenzumrichter sind die Voraussetzung

für dezentrale mechatronische Lösungen sowie für einen energieeffizienten Betrieb. Führend in Forschung und Netzwerkarbeit sind das Fraunhofer Institut IISB und das European Center for Power Electronics (ECPE e.V.) – das zugleich den bayerischen Cluster für Leistungselektronik trägt.

In der Metropolregion gibt es eine breite Palette von Anwendern elektrischer Antriebe. Im Bereich der Fertigungsindustrie sind dies beispielsweise die Hersteller von Druckmaschinen (u. a. Koenig & Bauer in Würzburg), Werkzeugmaschinen, oder Kunststoffverarbeitungsmaschinen. Elektrische Antriebe finden weiterhin Anwendung in Straßen- und Schienenfahrzeugen sowie in Haushaltsgeräten.

**Steuerungstechnik**

Steuerungen sind als eigentliche Automatisierungsgeräte das Herzstück eines Automatisierungssystems. In der Metropolregion Nürnberg werden Steuerungen für alle gängigen Automatisierungsanwendungen entwickelt und hergestellt. Hierzu zählen die Fertigungsautomatisierung, die Prozessautomatisierung, die Gebäudeautomatisierung, die Automatisierung von beweglichen Maschinen, Fahrzeugen und Geräten sowie die Intralogistik / Distributionslogistik.

Technologisch umfasst das Spektrum speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Industrie-PC's, eingebettete Steuerungen, numerische CNC-Steuerungen, Robotersteuerungen sowie Spezialsteuerungen beispielsweise für mobile Arbeitsmaschinen.

Die Siemens AG (Sektor Industry, Division Industry Automation) ist Weltmarktführer im Bereich der Industriesteuerungen, insbesondere für die Fertigungsautomatisierung. Allein im weltweiten Markt der SPS besitzt Siemens einen Anteil von rund 30 Prozent. Siemens ist zugleich der weltweite Trendsetter: Mit dem Konzept des „Totally Integrated Automation“ hat der Konzern eine weltweite Vorreiterrolle eingenommen. Im Fokus steht eine durchgängige integrale Lösung für alle industriellen Automatisierungsaufgaben in Bezug auf Projektierung, Programmierung, Kommunikation und Datenhaltung.

Darüber hinaus sind eine Reihe weiterer großer sowie mittelständischer Unternehmen in der Entwicklung und Herstellung von Steuerungen tätig. Beispiele sind Bosch, Bosch Rexroth AG, Conti-Temic AG, ontec GmbH, Inter Control, Proleit AG oder Vipa GmbH.

Neben den Herstellern gibt es eine große Vielfalt von mittelständischen Unternehmen, die Engineering-Dienstleistungen für Steuerungssysteme anbieten. Die Wertschöpfungskette reicht von Projektierung / Entwicklungsumgebungen über Programmierung, Vernetzung, Simulation, Test, Inbetriebnahme bis hin zur Überwachung, Diagnose und Wartung. Für die Vielfalt stehen beispielhaft Infoteam Software GmbH, Heitec AG, iSyst GmbH, Elekro Franz Spangler GmbH, Baumüller Anlagen-Systemtechnik GmbH, Klinkhammer GmbH, Trips GmbH, Hermos AG, JSP Late Research GmbH, IPKS GmbH, norisTec GmbH oder Protec GmbH.

**Industrielle Kommunikation**

Die Leistungsfähigkeit und die Anwendungsmöglichkeiten von Automatisierungslösungen hängen entscheidend davon ab, wie Daten untereinander ausgetauscht werden können. Vor allem die Dezentralisierung der Automatisierungsstrukturen führt zu einem hohen Bedarf an Kommunikationstechnik.

Als führender Komplettanbieter von Automatisierungssystemen hat Siemens (Sektor Industry, Division Industry Automation) im Bereich der industriellen Kommunikation mit Profibus sowie Profinet weltweite Standards gesetzt und bietet hierfür alle notwendigen Hard- und Software-Komponenten. Eine Reihe mittelständischer Unternehmen bietet Softwarelösungen zum herstellerübergreifenden Datenaustausch, zur Einbindung von Web-Technologien, zur Fernwirktechnik sowie zur Anbindung von Automatisierungskomponenten an PC-Applikationen über OPC-Server (Beispiele: Inat GmbH und FlowChief GmbH).

Die Metropolregion Nürnberg hat eine historisch gewachsene, herausragende Kompetenz in der Herstellung von Kabeln, die auch in der industriellen Kommunikation eingesetzt werden. Die bekanntesten Unternehmen sind Leoni Kabel GmbH sowie Nexans Deutschland GmbH. Wieland Electric GmbH ist ein führender Spezialist für elektrische Verbindungstechnik.

**Messtechnik / Sensorik**

Sensoren und Messinstrumente erfassen den Umgebungszustand und sind die Informationsquellen in der Automatisierungstechnik. Sowohl Siemens (Division Industry Automation) als auch zahlreiche mittelständische Unternehmen wie SensAction AG, Wolf MesstechnikGmbH, GMC Instruments GmbH, iba AG, Intego GmbH,

Hermos AG oder Herberg Service Plus GmbH bieten eine breite Palette an Sensorelementen sowie kompletten Mess- und Prüfsystemen einschließlich der notwendigen Software. Ein besonderer Schwerpunkt sind Bildverarbeitungssysteme zur Qualitätssicherung.

Die Forschungskompetenz im Bereich Sensorik konzentriert sich auf die Universität Erlangen-Nürnberg (LS für Sensorik), die Hochschule Coburg (Institut für Sensor- und Aktortechnik), das Fraunhofer Institut IIS und auf das Siemens-Forschungszentrum in Erlangen (Corporate Technology). Schwerpunkte sind „Integrierte Sensorsysteme“, „Drahtlose Sensornetze“, „Positionssensorik“ sowie „Biologische, Chemische und optische Sensoren“. Eine herausragende Kompetenz besitzt die Region in der zukunftsträchtigen Kopplung von Sensoren mit RFID (Radio Frequency Identification).

**Systemintegration / Gesamtlösungen**

Systemintegratoren optimieren und integrieren Automatisierungslösungen beim Kunden: Dies reicht von der Integration von Komponenten / Subsystemen (z.B. Steuerungskomponenten oder Kameraprüfsystemen) bis hin zur Implementierung kompletter Fertigungslinien oder Produktionsanlagen. Hierbei werden Produkte und Komponenten von teilweise unterschiedlichen Herstellern zu Gesamtlösungen integriert. In der Metropolregion Nürnberg treten sowohl weltweit führende Konzerne als auch zahlreiche mittelständische Unternehmen als Lösungsanbieter auf. Siemens bietet beispielsweise Gesamtlösungen für Produktionsanlagen der Fertigungsindustrie oder Prozessindustrie (Sektor Industry, Division Industry Solutions), für Kraftwerke und Energieanlagen sowie für die Stromübertragung und –verteilung (Sektor Energy). Mittelständische Unternehmen wie Baumann GmbH, Heitec AG, Trips GmbH, ontec GmbH, Preccon Robotics GmbH, oder Kühne & Vogel GmbH bieten branchenspezifische Lösungen beispielsweise für die Druckindustrie, die Verpackungsindustrie, die Nahrungsmittelindustrie, die Automobilindustrie, die Chemie oder die Umwelttechnik. Hermos AG ist ein technologisch führender Systemintegrator für den Bereich der Gebäudeautomatisierung, Siemens Dematik, Klinkhammer GmbH und SSI Schäfer für die Intralogistik.

**Fertigungstechnologie**

In der Metropolregion gibt es eine Vielzahl vorwiegende mittelständischer Unternehmen und Forschungseinrichtungen die Entwicklungsleistungen und Konzepte für die Fertigungstechnologie anbieten und teilweise Auftragsfertigungen durchführen. Regionale Schwerpunkte liegen in den Bereichen Konstruktionstechnik, Laserfertigung, Umformtechnologien, Elektronikfertigung, Kunststoffverarbeitung, Werkzeugbau / Rapid Tooling, Montagesysteme

**Maschinen- und Anlagenbau**

Der Maschinen- und Anlagenbau ist mit 85.000 Mitarbeitern die beschäftigungsstärkste Industriebranche in der Metropolregion. Ein großer Teil der Branche liefert auch Investitionsgüter für die Produktionstechnik unter Einsatz von Automatisierungstechnik. Hierzu zählen Druckmaschinen (z.B. König & Bauer), Werkzeugmaschinen (z.B. Niehoff GmbH, Kapp GmbH, Waldrich GmbH), Umformmaschinen (z.B. Lasco GmbH), Kunststoffverarbeitungsmaschinen (Demag Ergotech), Textilverarbeitungsmaschinen (LIBA Maschinenfabrik GmbH) oder Glasverarbeitungsmaschinen (Rohmer & Stimpfig GmbH). Dazu kommen zahlreiche mittelständische Sondermaschinenbauer (z.B. ontec GmbH), Spezialisten für Montage (Nürmont GmbH, Kinkele GmbH & Co.), Robotik (Staeubli, Wittmann), Schaltanlagenbau (z.B. Trips GmbH, Prof-IS GmbH und Hermos AG) und für Fördertechnik (Ullmann GmbH).

Große Bedeutung haben auch Hersteller von hydraulischen und pneumatischen Aggregaten sowie von mechanischen Grundelementen für die Produktionstechnik. Bosch Rexroth AG gehört hier zu den Weltmarktführern. Weitere bekannte Unternehmen sind Kaeser Kompressoren, Knoll-Hydraulik, Rauh-Hydraulik GmbH, Hansa Flex Hydraulik GmbH, SKF GmbH, Schaeffler KG und Deprag Schulz GmbH & Co.

### 3.7.3 Alleinstellung

**Steuerungstechnik**

Die Metropolregion Nürnberg verfügt über eine einzigartige Kompetenz in der elektrischen Steuerungstechnik mit Siemens (Division Industry Automation) als Weltmarktführer sowie zahlreichen weiteren mittelständischen Unternehmen. Abgedeckt wird die komplette Wertschöpfungskette, von der Entwicklung über die Herstellung bis zum Einsatz in zahlreichen Branchen. Das Siemens-Werk Amberg gehört zu den

größten und innovativsten Herstellern von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) weltweit.

### Elektrische Antriebstechnik

Auch in der elektrischen Antriebstechnik nimmt die Metropolregion eine weltweite Spitzenposition ein. Hierfür stehen Weltmarktführer wie Siemens (Division Drive Technologies), Bosch Rexroth oder Baumüller aber auch starke mittelständische Unternehmen wie ABM Greiffenberger oder Langguth. In der Region werden alle Komponenten des elektrischen Antriebsstrangs gefertigt vom Elektromotor, über die Leistungselektronik bis hin zu den mechanischen Komponenten wie Getriebe oder Lager. Auch auf der Seite der Forschung besteht eine herausragende Kompetenz mit dem Lehrstuhl FAPS der Universität Erlangen-Nürnberg sowie dem Fraunhofer Institut IISB.

### Fachmessen

Nürnberg verfügt über einen renommierten Messeplatz für die Automatisierungstechnik und mit der **SPS/IPC/DRIVES** über eine weltweit führende Messe in diesem Bereich. Weitere Messen mit starkem Bezug zur Automatisierungstechnik sind: **PCIM** (weltweit größte Leistungselektronik-Messe), **„Embedded World“** (Entwicklung und Systemintegration von eingebetteten Steuerungen), **SENSOR + TEST** (weltweit größte Messe für Sensoren), sowie **SMT/HYBRID/PACKAGING** mit Schwerpunkt Systemintegration in der Mikroelektronik.

### Automation Valley Nordbayern

Mit dem „Automation Valley Nordbayern“, das von den nordbayerischen IHKs unter Federführung der IHK Nürnberg für Mittelfranken getragen wird, besitzt die Metropolregion ein international führendes Netzwerk aus Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Die über 160 Mitglieder beschäftigen allen in Nordbayern rund 40.000 Mitarbeiter. Im Rahmen des Automation Valley Nordbayern erfolgen zahlreiche Netzwerkveranstaltungen und Kooperationsprojekte in enger Kooperation mit dem bayerischen Cluster für Mechatronik & Automation.

### Automatisierungs-Software

In der Metropolregion gibt es eine außerordentliche Dichte an Unternehmen, die Software für die Automatisierungstechnik entwickeln. Beispiele sind: Entwicklungsumgebungen und Applikationen für Steuerungen, Manufacturing Execution Systems (MES), Software für Tests und Simulationen, Software für die industrielle Kommunikation (Treiber, OPC-Server) und Software für das Product-Lifecycle-Management (PLM). Die Arbeitsgruppe Automatisierung des Arbeitskreises Software Qualität Franken (**ASQF e.V.**) beschäftigt sich mit Softwaretechnologien und ihren Qualitätsanforderungen in der Automatisierungstechnik und veranstaltet als jährlichen Höhepunkt den internationalen. „Automation Day“.

### Räumliche Elektronische Baugruppen 3-D MID

Die Nutzung von Hochtemperaturthermoplasten und deren strukturierte Metallisierung eröffnet der Elektronikindustrie eine neue Dimension von Schaltungsträgern: räumliche spritzgegossene Schaltungsträger (Molded Interconnected Devices, MID). Sie schaffen enorme technische Rationalisierungspotenziale und sind wesentlich umweltverträglicher als herkömmliche Leiterplatten. Im Bereich der Bordnetze bietet sich beispielsweise die Möglichkeit, Handarbeit in Niedriglohnländern durch automatisierte Fertigung zu ersetzen. Die Metropolregion nimmt bei dieser Technologie eine weltweite Spitzenstellung ein. Auf Basis der Forschungen am Lehrstuhl FAPS der Universität Erlangen-Nürnberg wurde der 3D-MID e.V. gegründet, der eine europaweite Plattform für Forscher und Anwender bietet.

## 3.7.4 Perspektiven

Die Automatisierungstechnik zählt auch zukünftig zu den wichtigsten Wachstumsmärkten weltweit. Innovationen in der Automatisierungstechnik sind ein Schlüssel für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie und eröffnen zudem die Chance, Produktion wieder an den Standort Deutschland zurück zu holen. Im Folgenden werden einige für die Metropolregion Nürnberg wichtige technologische Perspektiven skizziert.

### Adaptive Produktionssysteme

Die stetig zunehmende Variantenvielfalt verlangt eine wirtschaftliche Fertigung nicht nur von Massenprodukten, sondern auch von individuellen Serienprodukten. Hierfür

werden sog. adaptive (= wandelbare) Produktionssysteme“ entwickelt, die eine automatische Fertigung variabler Losgrößen bis hin zu Einzelstücken ermöglichen. Daraus ergeben sich folgende Herausforderungen für die Automatisierungstechnik:

- Autonome und flexible Fertigungszellen, die sich je nach Anforderung schnell aus verschiedenen Modulen mit eigener Steuerungsintelligenz zusammenbauen lassen
- Sequenzgerechte Anlieferung und eindeutige Identifizierung der Werkstücke
- Schnelle Rekonfiguration des gesamten Produktionssystems durch Einsatz von Werkzeugen der „digitalen Fabrik“ (siehe unten)

In den hierfür notwendigen Schlüsseltechnologien wie RFID, kabellose Datenübertragung, eingebettete Steuerungssysteme und „digitale Fabrik“ besitzt die Metropolregion bereits heute herausragende Kompetenzen.

**Digitale Fabrik**

Das Konzept der Digitalen Fabrik zielt darauf, Produkte, Fertigungsstätten und Lieferketten digital zu planen und im Computer zu hinterlegen. Angestrebt wird eine vollständige digitale Vernetzung aller Stufen der Wertschöpfungskette, von der Konstruktion, Simulation und dem Test von Produkten und ganzen Fertigungslinien über die Steuerung und Echtzeitkontrolle der Fabriken bis hin zum Training der Anwender am Rechner. Dies ermöglicht eine Optimierung von Produkt-Design und Produktion bereits in der Planung sowie ein durchgängiges Engineering mit deutlichen Zeit- und Kostenvorteilen. Durch die Kopplung der digitalen Fabrik mit der realen Fabrik in einem geschlossenen Regelkreis lassen sich zudem Umrüstzeiten verkürzen und Aspekte der Selbstorganisation realisieren.

In der Metropolregion bieten sowohl Siemens (Division Industry Automation) als auch zahlreiche mittelständische Unternehmen bereits heute Werkzeuge bzw. Teillösungen für das Konzept der digitalen Fabrik an, beispielsweise mechatronisch integrierte Entwicklungsmethoden, Methoden zur virtuellen Inbetriebnahme sowie Software für den gesamten Produktlebenszyklus.

### Neue Konzepte für Service / Wartung

After-Sales-Dienstleistungen wie Service und Wartung werden weltweit überdurchschnittlich wachsen. Dies wird von verschiedenen technologischen Entwicklungen unterstützt, in den die Metropolregion gut positioniert ist.

Mit dem Konzept des **„Conditional Monitoring“** (Zustandsüberwachung) wird der Maschinenzustand permanent erfasst und ggf. in Echtzeit analysiert. Hierdurch wird eine vorausschauende Instandhaltung möglich, wovon insbesondere auch Fernwartungsstrategien profitieren. Noch weiter gehende Entwicklungen zielen auf eine selbstorganisierte Wartungsmeldung und Ersatzteilbestellung durch Kopplung des Diagnosesystems der realen Maschine mit einem virtuellen Anlagenmodell sowie einem Warenwirtschaftssystem. Auch hier kann die Metropolregion auf ihre Kompetenzen in den Bereichen Automatisierungssoftware, Kommunikationstechnik und digitale Fabrik, aber auch auf die Forschungskompetenz in der Sensorik aufbauen. Das Fraunhofer Institut ISC entwickelt beispielsweise neuartige adaptive Sensoren zur Schwingungsüberwachung.

Mit Hilfe von **Augmented Reality** (erweitertet Realität) werden die Sinneseindrücke eines Servicetechnikers vor Ort kontextabhängig mit virtuellen Komponenten erweitert. Ein Beispiel hierfür ist das von Heitec AG in Kooperation Zeiss entwickelte System MAVUS, bei dem eine mobile und audiovisuelle Kommunikation zwischen dem Servicemitarbeiter und einem zentralen Experten erfolgt. Langfristige Konzepte zielen auf eine automatische Einblendung von virtuellen Informationen anhand des technologischen Umfeldes, ohne zusätzlichen Einsatz von zentralen Experten.

### Automation für energieeffiziente Produktionstechnik

Moderne Automatisierungstechnik ist ein Schlüssel für die energieeffiziente Produktion.

Auf der einen liefert die Branche Lösungen zur Senkung des Energieverbrauchs für nahezu alle industriellen Prozesse. Derzeit werden beispielsweise Konzepte erarbeitet, wie sich komplette Fertigungslinien mit Hilfe moderner Kommunikationstechnik in einen Stand-by-Betrieb versetzen lassen. Siemens (Division Industry Automation) nimmt hier eine Vorreiterstellung ein.

Auf der anderen Seite muss der Energieverbrauch von Automatisierungssystemen selbst gesenkt werden. Eine dominante Rolle spielen hier die elektrischen Antriebe.

Mit drehzahlveränderbaren Antrieben, Netzrückspeisungen, intelligenten Kühlstrategien für die Leistungselektronik sowie hocheffizienten Motoren kann ein erhebliches Einsparpotenzial erschlossen werden.

**Automatisierungstechnik zur Nutzung Erneuerbarer Energieträger**

Die Nutzung erneuerbarer Energien zählt zu den weltweit stärksten Wachstumssektoren. Dies führt wiederum zu einem rasch anwachsenden Markt für neue Produktionstechnologien, die auf die speziellen Erfordernisse angepasst sind. Im Bereich der Photovoltaik beispielsweise führen die enormen Wachstumsraten einerseits und der steigende Kostendruck aufgrund degressiver staatlicher Förderungen anderseits zu einer steigenden Nachfrage nach hochautomatisierten Fertigungstechnologien. Das Unternehmen Reis Robotics bei Aschaffenburg gehört zu den weltweit führenden Unternehmen im Bereich der hochautomatisierten Montage von Solarmodulen, die derzeit noch überwiegend manuell durchgeführt wird. Der Aufbau der Montagelinien erfolgt in einem nordbayerischen Netzwerk unter Einbindung zahlreichen Unternehmen aus der Metropolregion. Für die regionale Automatisierungstechnik eröffnen sich weltweite Chancen in allen Sektoren der erneuerbaren Energien.

**Mikroverfahrenstechnik**

Bei der Mikroverfahrenstechnik werden die Produktionsprozesse von mikrotechnischen Bauteilen durchgeführt. Aus den geringen Abmessungen ergeben sich zahlreiche Vorteile wie guter Wärmeübergang und geringe Mischzeit, wodurch Ausbeute, Flexibilität und Energieeffizienz erhöht werden. Hieraus entstehen auch Herausforderungen für die regionale Automatisierungsbranche wie beispielsweise weiterentwickelte **dezentrale Automatisierungsstrukturen** oder **dezentrale Sensornetzwerke**.

### 3.7.5 Handlungsfelder

Auf Basis der technologischen Perspektiven lassen sich folgende Handlungsfelder für die Wirtschaftsförderung ableiten:

Um die Potenziale in der Metropolregion zu nutzen muss die Strategie der **Vernetzung** entlang der nordbayerischen Wertschöpfungskette im Rahmen des **„Automation Valley Nordbayern“** ausgebaut werden. Hierbei ist eine stärkere Verzahnung

mit den weiteren **Kernkompetenzen** und den **Querschnittstechnologien** der Metropolregion nötig.

- **Stärkung der Forschung** in Schlüsselbereichen wie „adaptive Produktionssysteme“ oder „Digitale Fabrik“ durch anwendungsnahe F&E-Zentren.
- Forcierung des **Hochschulausbaus**. Hier besteht beispielsweise ein Nachholbedarf im Department Maschinenbau der Universität Erlangen-Nürnberg.
- Die Hochschulaktivitäten im Bereich Automation sind auf viele Fachbereiche verteilt und damit sehr zersplittert und intransparent. Ein gemeinsames **Forschungsmarketing** könnte hier für mehr Transparenz sorgen.
- **Exportförderung** insbesondere für mittelständische Unternehmen in die künftigen Wachstumsmärkte für Automatisierungs- und Produktionstechnik.
- Sicherung und Ausbau der **Leitmessen** mit weltweiter Geltung wie der SPS/IPC/DRIVES sowie der **Kongresslandschaft.** Vision: Metropolregion Nürnberg als führender Messeplatz in Europa für die Automatisierungstechnik.
- Zur **Nachwuchsförderung** und **Fachkräftesicherung** muss die Bedeutung der Automatisierungstechnik für die deutsche Industriegesellschaft durch entsprechende Interessenvertretung deutlich gemacht werden.

# 4. Innovationstreiber für die Region

Zentrale Antriebskräfte für Innovationen entstehen

(1) aus innovativen Dienstleistungskonzepten,

(2) aus der Anwendung zukunftsgerichteter Querschnittstechnologien und

(3) aus der Verknüpfung von Kompetenzfeldern untereinander sowie der Innovationstreiber mit den Kompetenzfeldern der Region zu effizienten Innovationsnetzwerken.

Diese drei Aspekte werden nachfolgend als bedeutende regionale Erfolgsfaktoren näher betrachtet.

## 4.1 Innovative Dienstleistungskonzepte

Strukturwandel zeigt sich nicht nur als Verschiebung von Arbeitsplätzen aus der Industrie in den Dienstleistungssektor. Auch innerhalb des Dienstleistungsbereiches selbst ist ein Strukturwandel zu beobachten. Er führt zum Bedeutungsverlust „alter“ und zur Entstehung „neuer“ Dienstleistungen mit Wachstumspotenzialen auf neuen Märkten. Insbesondere das Vordringen neuer Technologien der IuK in den tertiären Sektor fördert diesen Prozess. Die Veränderung der Handelslandschaft durch Internet, der Rückgang des klassischen Filialgeschäftes zugunsten neuer Vertriebsformen und –kooperationen im Finanzsektor oder die Umwälzung in der Musikindustrie durch Audiocodierung sind nur einige von vielen Beispielen.

Innovationen im Dienstleistungssektor sind für die Zukunftsfähigkeit einer Wirtschaftsregion von großer Bedeutung.

Unter dem Begriff „innovative Dienstleistungen“ sind Leistungsangebote zu verstehen, die im Strukturwandel aufgrund neuer gesellschaftlicher Entwicklungen sowohl demografisch-sozialer und kultureller als auch technologischer und betriebswirtschaftlich-organisatorischer Art entstehen können. Sie entstehen in klassischen Servicebereichen (z. B. Handel, Tourismus, Gesundheitswesen, Finanzwesen) ebenso wie in der High-Tech-Industrie oder im Handwerk und bieten ein enormes Potenzial zur Herausbildung neuer Geschäftsfelder und Berufsbilder und zur Schaffung neuer Arbeitsplätze (z. B. Multimedia, Internetdienste, neue Finanzdienstleistungen, Kundenberatung / Customer Care / Zeitarbeit).

Auch im sozialen Bereich im weitesten Sinne gibt es großes Potenzial an Dienstleistungsinnovationen. Hier können innovative Angebote dazu beitragen, in jeder Lebensphase die Lebensqualität, d. h. persönliche Flexibilität und individuellen Freiraum zu erhöhen.

### 4.1.1 Profil

Viele Ansatzpunkte für neue Beschäftigungschancen finden sich aufgrund der verhältnismäßig geringen Kapitalintensität im Bereich der personenbezogenen Dienste. Gesellschaftliche und demografische Entwicklungstrends lassen in den Bereichen Freizeit, Unterhaltung, Tourismus, Wellness, Gesundheit und Pflege neue, expandierende Märkte entstehen.

Strategische Entwicklungsträger für Wirtschaftskraft und Wettbewerbsfähigkeit der EMN sind allerdings die unternehmensnahen innovativen Dienstleistungen (Business Services). Diese sind die Wachstumsmärkte der Zukunft. Sowohl bei der Bruttowertschöpfung als auch bei den Beschäftigungseffekten liegen sie in Entwicklungsprognosen deutlich vor den übrigen Wirtschaftszweigen. Dabei ist zu beobachten, dass sich deren lokale Begrenztheit und ihr enger räumlicher Zusammenhang zu großen Industrieunternehmen immer mehr lockert. Mit der Auslagerung von Dienstleistungen aus den Betrieben des verarbeitenden Gewerbes nimmt zugleich die überregionale und internationale Ausrichtung von Wirtschaftsberatern, Ingenieurbüros, Softwarehäusern oder Mediendienstleistern zu.

Die Stärken der Metropolregion Nürnberg in technologiegetriebenen Kompetenzfeldern bieten gute Voraussetzungen für Systemgeschäfte aus industriellen Produkten und komplementären Dienstleistungen. Technischen Dienstleistern bieten sich zunehmende Marktpotenziale als Systemführer bzw. Systempartner in solchen Produkt-Dienstleistungszusammenhängen.

### 4.1.2 Leistungsfähigkeit des Dienstleistungssektors

Der Rolle von Dienstleistungen für die Innovationsleistungen der regionalen Wirtschaft wird häufig zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Sie leisten neben den Produkt- und Prozessinnovationen einen erheblichen Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit, Wachstum und Beschäftigung in der Metropolregion.

Von 1998 bis 2008 wuchs die Zahl der Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Regierungsbezirk Mittelfranken insgesamt um 6,5 Prozent. Dabei schrumpfte sie im Produzierenden Gewerbe sogar um 6,6 Prozent, stieg aber in Dienstleistungsberufen um 15,9 Prozent. Die Bruttowertschöpfung in der EMN erhöhte sich von 1997 bis 2006 im Sekundären Sektor um 9 Prozent, im Dienstleistungssektor in der gleichen Zeit dagegen um 29 Prozent. Der Anteil des Dienstleistungssektors in der Region Nürnberg nähert sich nach einem kräftigen Aufholprozess zwischen 1980 und 2000 mittlerweile dem Durchschnitt der Ballungsräume und wirtschaftlichen Zentren der Bundesrepublik. Der strukturelle Nachholbedarf kann damit als nahezu befriedigt betrachtet werden. Nun gilt es, die weiteren Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass die Dienstleistungsbranchen ihren Wachstumsbeitrag zu Regionalentwicklung und Beschäftigung wirkungsvoll ausbauen können.

Die Markt- und Wettbewerbsposition der EMN im Bereich der Innovativen Dienstleistungen lässt sich nur sehr schwer quantifizieren und vergleichen, da eine eindeutige Abgrenzung entlang der Wirtschaftszweigsystematik fehlt. Zumindest lässt sich zeigen, dass sowohl was den Anteil an Beschäftigung in Forschung und Entwicklung als auch was den Anteil an wissensintensiver Dienstleistungen betrifft, der Ballungskern der Metropolregion deutlich oberhalb des Bundesdurchschnitts liegt. Bei den technologie- und wissensintensiven Unternehmensdienstleistungen konnten in Mittelfranken die Umsätze seit 1999 mehr als verdoppelt werden, die Zahl der Beschäftigten stieg in diesem Zeitraum um 30 Prozent. Der Kompetenzschwerpunkt liegt derzeit auf Dienstleistungen im technischen Bereich sowie in der Finanz- und Versicherungswirtschaft. Nachholbedarf im Vergleich zu anderen Metropolregionen besteht bei den für ein innovatorisches Milieu ebenfalls wichtigen Dienstleistungsanbietern aus der „Kreativwirtschaft“.

Stärken der Metropolregion Nürnberg liegen in folgenden Segmenten:

- Rechts- und Wirtschaftsberatung, insbesondere Marktforschung
- Technikberatung / Software und Datenverarbeitung / Datenbanken
- Technischer Service, Facility Management
- Kommunikationsdienstleistungen und CRM, insbes. Call Center, Internetportale
- Designwirtschaft, insbesondere Integriertes Produktdesign
- Finanzdienstleistungen, insbesondere Versicherungswirtschaft, Internet-Broker und Direktbanken
- Messe- und Kongresswesen

Diese Bereiche zählen zu den essenziellen Entwicklungsträgern im Dienstleistungssektor der EMN. In der vergangenen Dekade entstanden hier mehrere Tausend zusätzliche Arbeitsplätze. Dieses Wachstum wird überwiegend durch „endogene“ unternehmerische Erfolge getragen. Es basiert neben dem Kreativpotenzial vieler mittelständischer Unternehmen (BiLog, hotel.de, Immowelt, Sellbytel und vieler anderer), der Finanzdienstleiter (z. B. Nürnberger Versicherung, HUK Coburg, Cortal Consors) und dem kreativen Potenzial der Hochschulen oder auf der erfolgreichen internationalen Marktbearbeitung der ansässigen großen Beratungsunternehmen wie DATEV, GfK, Rödl & Partner und vielen anderen.

Der Ausbau dieser Kompetenz mit dem Instrumentarium eines Clustermanagements ist in der herkömmlichen Form nicht zielführend. Das Feld innovativer Dienstleistungen ist zum einen zu heterogen, um es in einheitlichen Wertschöpfungsketten abbilden zu können. Zum anderen sind aufgrund des Querschnittscharakters viele Dienstleister bereits in anderen Netzwerkinitiativen verankert, insbesondere in den Kompetenzinitiativen IuK sowie Verkehr und Logistik. Der Ausbau dieser Kompetenzen muss deshalb vor allem durch eine gezielte Weiterentwicklung der wichtigsten Rahmenbedingungen, die für das Entstehen und Gedeihen innovativer Dienstleistungen förderlich sind, vorangetrieben werden (Internationalisierung, Kommunikation, Forschung, Bildung, Kreativität).

### 4.1.3 Trends, Chancen und Risiken

Die „innovativen Dienstleistungen“ sind für die Metropolregion Nürnberg entwicklungsstrategisch aus verschiedenen Gründen von großer Bedeutung:

- Die Chancen auf umfangreiche und hochwertige Beschäftigungspotenziale liegen in erheblichem Umfang bei diesen Dienstleistungen.
- Sie ergänzen, verstärken und verbreitern Entwicklungsimpulse, die von neuen Technologien angestoßen werden.
- Gerade in Metropolregionen finden sie auf Grund der dort herrschenden größeren gesellschaftlichen Entwicklungsdynamik gute Entstehungs- und Wachstumsbedingungen.

Eine eigenständige verstärkte Förderung und Unterstützung „innovativer Dienstleistungen“ in ihrer spezifischen Rolle als Innovationstreiber ist für die Metropolregion Nürnberg erforderlich und sinnvoll, wenn sie dem Anspruch gerecht werden will, auch künftig zu den wirtschaftsstarken Räumen der Bundesrepublik und in Europa

zu zählen. Dazu müssen vor allem die Schnittstellen der technologisch getriebenen Kompetenzfelder zum Dienstleistungsbereich genutzt werden. Ansatzpunkte hierfür sind vielfältig vorhanden.

### 4.1.4 Ziele, Aktionsfelder und Schlüsselmaßnahmen

**Chancen**

Die in den vorangegangenen Abschnitten dargestellten technologischen Kernkompetenzen der Region bieten viele Ansatzpunkte und Schnittstellen für Angebote innovativer Dienstleister. Die technikorientierten Beratungs- und Service-Dienstleister schöpfen Entwicklungsimpulse aus der industriellen Tradition der Region Nürnberg. Eine unverzichtbare Grundlage für Wissensproduktion und –umschlag ist die Information- und Kommunikationstechnik. Schnittstellen und Ansatzpunkte gibt es auch im Bereich Verkehr und Logistik sowie in vielen industriellen Kernbereichen (Maschinenbau, Elektrotechnik, Energietechnik, Automatisierungstechnik), die das mit ihren Produkten zusammenhängende Beratungs- und Serviceangebot noch lange nicht ausgeschöpft haben.

Outsourcing, d. h. Auslagerung ganzer Geschäftsprozesse an eigenständige Firmen, bietet auf dem gesamten Gebiet der innovativen Dienstleistungen zusätzliche Chancen. Ingenieurbüros, Softwareentwickler und Service Provider profitieren vom wachsenden Trend zu Auslagerung von Prozessen wie Konstruktion, Entwicklung oder Softwareprogrammierung. Agenturen, Call Center oder Logistiker partizipieren an der Auslagerung von Marketing- und Vertriebsprozessen. Vorher nur intern genutztes technisches und kaufmännisches Know-how wird freigesetzt und erschließt neue, auch überregionale Märkte. Betriebsbereiche wie Gebäudemanagement, Catering, Umweltschutz oder Sicherheit werden ausgelagert und erzeugen neue Dienstleistungs-Branchen.

Im Finanzdienstleistungssektor gingen in den letzten Jahren vor allem in den Bereichen Internet-Broking, Direct Banking und Direktversicherung wesentliche Impulse von der Region aus. Von der engen Verknüpfung mit den regionalen Potenzialen der IuK-Wirtschaft und der Call-Center-Branche profitieren beide Seiten. Auch durch die Standortnähe zu den Finanzdienstleistungszentren Frankfurt und München können sich in diesem Bereich starke Impulse ergeben. Komparative Kosteneffizienz, Stand-

ortqualität und Qualifikationsniveau in der Region bieten Chancen, Outsourcing-Potenziale und Back-Office-Funktionen zu akquirieren, die komplementäre Dienste für diese beiden Zentren anbieten.

Die überwiegend mittelständische Struktur des Dienstleistungssektors gewährleistet hohe Flexibilität und Innovationsfreude. Hierzu leisten auch die Hochschulen und Berufsbildungswerke (etwa das Berufsbildungswerk der Versicherungswirtschaft Nordbayern) wertvolle Beiträge. Aufgrund eines überdurchschnittlichen Anteils humankapital-intensiver Dienstleistungs-Bereiche in der Region und der neugewonnenen europäischen Zentrallage bestehen gute Markt- und Exportchancen im Zuge der erweiterten EU. Innovative Dienstleistungen bieten zudem ein breites Feld an Geschäftsideen und Marktchancen für Neugründungen und Ausgründungen.

**Risiken**

Strategisch bedeutsame wissensintensive Dienstleister suchen die Nähe zu wirtschaftlichen und politischen Entscheidungszentralen. Der noch relativ geringe Bestand an Unternehmen und Institutionen mit Entscheidungskompetenz von überregionaler Tragweite und die „Sandwichsituation“ zwischen den Dienstleistungsmetropolen Frankfurt und München können sich entwicklungshemmend auswirken.

Von Kunden wird die Reputation von Dienstleistern häufig mit dem Standortimage verknüpft. Regionale Imagedefizite in Bezug auf Wirtschaftskraft und Dynamik müssen weiter abgebaut werden, um die Standortattraktivität für Unternehmen dieses Sektors zu verbessern und die Kompetenz ansässiger Firmen auch überregional zu unterstreichen.

Der Trend zu Konzernzusammenschlüssen und damit zusammenhängenden Standortbereinigungen und –konzentrationen birgt Risikopotenzial für Arbeitsplätze in Zweigniederlassungen, insbesondere im Bereich der Finanzdienstleistungen.

**Aktionsfelder für die Region**

Aufgrund der zentralen Lage im europäischen Wirtschaftsraum bieten sich für die unternehmensnahen Dienstleistungsbereiche sehr gute Entwicklungschancen. Um diese nutzen zu können, müssen aber eine Reihe von Randbedingungen weiter verbessert werden. Innovative Dienstleistungen benötigen ein kreativitätsförderndes Millieu von Toleranz und Internationalität sowie gute Rahmenbedingungen für Wissensbil-

dung, Wissensaustausch und Kommunikation sowohl im technisch-wirtschaftlichen als auch im kulturellen Umfeld.

**Verkehrsgünstige Zentrallage nutzen**

Die europäische Zentrallage muss zur Stärkung der Kompetenz als Dienstleistungs- und Handelsplatz, für Logistik- und Tourismusdienstleistungen genutzt werden, um Wertschöpfung und Arbeitsplätze in der Region zu fördern. Die Erreichbarkeit der Metropolregion muss durch Optimierung überregionaler Verkehrsanbindungen (Luftverkehr, ICE-Strecken, Autobahnen) verbessert werden. Die verkehrsgeographische Zentrallage darf nicht dazu führen, dass die Region nur ein verkehrsintensiver Transitraum mit den damit verbundenen negativen Begleiterscheinungen für Menschen und Umwelt wird.

**Ausbau und Anpassung der Infrastruktur**

Die Infrastruktur- und Kommunikationseinrichtungen, die zur Sicherung der Dienstleistungskompetenz erforderlich sind (Messezentrum, Kongressfazilitäten, Flughafen, Güterumschlagseinrichtungen, „Datenautobahnen“), müssen qualitativ und quantitativ ausgebaut und den internationalen Wettbewerbserfordernissen laufend angepasst werden. Flächendeckendes High-Speed-Internet in der gesamten Metropolregion ist zwingend notwendig.

**Förderung möglicher Synergien**

Hohe Synergieeffekte mit den Kernkompetenzen der EMN sind möglich. Zur Stärkung der regionalen Position als Dienstleistungszentrum trägt die rasche Umsetzung von Projekten der Kommunikationstechnik, insbesondere Medienanwendungen für den Dienstleistungsbereich, Telematik, Verkehrstechnik und Logistik bei. Diese Synergien sind durch kooperative Lösungsansätze zu fördern.

Da die Region Nürnberg nur in geringem Umfang über politische und wirtschaftliche Entscheidungszentren verfügt, die wissensintensive Dienstleister anziehen, ist eine enge Verzahnung mit den technologischen Kompetenzfeldern sinnvoll und notwendig. Dadurch kann das vorhandene Know-how für die Entwicklung entsprechender Dienstleistungsangebote in Beratung, Service, Wissensvermittlung und Kommunika-

tion nutzbar gemacht werden. Beispiele erfolgreicher Unternehmen aus der Region belegen, dass es möglich ist, mit diesen Dienstleistungen international wettbewerbsfähig zu sein und entsprechende Marktpositionen einzunehmen.

**Ausweitung des Standortmarketings**

Aktivitäten zur Ergänzung des Standortimages um die Komponenten „Innovation“ und „Dynamik“ sind für den Ausbau von innovativen Dienstleistungsbranchen von hoher Bedeutung, da sie wichtige Standortvoraussetzungen für die Ansiedlung entsprechender Unternehmen darstellen. Innovative Dienstleistungen sind in hohem Maße anhängig von der Arbeit kreativer Menschen. Die Metropolregion mit ihrer Lebensqualität muss als Wohn-, Arbeits- und Lebensort für hochqualifizierte Fachkräfte gezielt beworben werden.

**Kooperation zwischen Wissenschaft und Unternehmen**

Produkte mit einem hohen Anteil an Intelligenz und Komplexität, High Tech Produkte in Verbindung mit Dienstleistungen sind zukunftsbildend für unsere Region. Hochqualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind dafür ein zentraler Standortfaktor. Die Hochschulen müssen sowohl die Qualifizierungsangebote als auch die Forschung auf dem Feld wissensintensiver Dienstleistungen stärker ausbauen. Geeignetes Instrument dazu ist der weitere Ausbau von Kooperationsbeziehungen zwischen Hochschulen und Unternehmen.

**Verstärkte Internationalisierung**

Viele unternehmensnahe Dienstleister benötigen als Erfolgsvoraussetzung am Standort die Möglichkeit, sich in internationalen Kommunikationszusammenhängen der Wissensproduktion und des Wissensumschlags einzuklinken. Das erfordert beispielweise den konsequenten Ausbau aller Aktivitäten zur Internationalisierung des Standorts, verstärkte Beteiligung an Kooperationsprojekten auf EU-Ebene und die Weiterentwicklung Nürnbergs als internationaler Messeplatz. Die Wettbewerbsfähigkeit und Attraktivität der Städte der EMN als Destination internationaler Kongresse ist unter diesem Aspekt zu stärken.

### Förderung von Existenzgründungen

Da innovative Dienstleistungen auf der Basis neuer gesellschaftlicher Bedarfe und neuer technischer Möglichkeiten heranreifen, sind sie ein hervorragender Boden für Neugründungen. Maßnahmen und Instrumente der Existenzgründerförderung sind deshalb auszubauen und regional zu bündeln.

### Kreatives Milieu

Die Grundlage für Innovationen ist Kreativität. Erfolgsversprechende Innovationsförderung bedarf des Nährbodens eines kreativen Milieus im unmittelbaren Umfeld. Um im Vergleich mit anderen Metropolregionen konkurrenzfähig zu bleiben, besteht Handlungsbedarf im Hinblick auf die Stärkung von Dienstleistungen in der Kreativwirtschaft. Politische Strategien zur Verstärkung der Impulse für dieses Dienstleistungssegment sind zu entwickeln.

## 4.2 Technologische Innovationstreiber mit Querschnittscharakter

Querschnittstechnologien sind forschungs- und entwicklungsintensiv, interdisziplinär ausgerichtet und branchenübergreifend einsetzbar. Sie verfügen über das Potenzial, neue Wachstumsfelder entstehen zu lassen, ganz neue Wirtschaftszweige zu entwickeln und bestehende Branchen nachhaltig zu verändern. Ziele sind die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit sowie die Sicherung bestehender und die Schaffung neuer Arbeitsplätze.

Im Folgenden werden die Querschnittstechnologien als regionale Innovationstreiber näher betrachtet, die bedeutend für die Fortentwicklung der Kernkompetenzen der Region sind und die zudem in der Region bereits stark verankert sind. Sie sind in der Lage, innovativ in alle Kompetenzfelder hineinzuwirken und sind daher nicht alleine einzelnen Kernkompetenzen zuzuordnen. Aufgrund ihrer Bedeutung und regionaler Ausprägung sind dies die Mechatronik, die Leistungselektronik, Optische Technologien, die Nano- und die Biotechnologie. Querschnittstechnologien wie beispielsweise Neue Materialien, IuK oder Umwelttechnologien sind bereits im Rahmen der jeweiligen Kernkompetenzen behandelt worden.

### 4.2.1 Mechatronik

**Bedeutung als Innovationstreiber**

Die Querschnittstechnologie Mechatronik zielt auf die größtmögliche Integration von Mechanik, Elektronik und Informationstechnik auf einem Funktionsträger zur Schaffung intelligenter Maschinen und Geräte ab. Mechatronische Lösungen sind branchenübergreifend und kommen in unterschiedlichsten Fachgebieten zum Einsatz, beispielsweise in der Fahrzeugtechnik, im Werkzeugmaschinenbau, in der Industrie und Servicerobotik, in der Elektronikproduktion, Halbleiterherstellung, Medizintechnik, Umwelt- und Analysetechnik, Unterhaltungs- und Haushaltselektronik sowie in der Haustechnik. Die Mechatronik ist eine Schlüsseltechnologie zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit bestehender Branchen.

**Chancen für die Region**

Maschinenbau und Elektrotechnik sind die bedeutendsten Industriebranchen der Metropolregion Nürnberg. Die Mechatronik vermag die Innovationskraft dieser Bran-

chen wesentlich zu stärken. Wesentliche Akteure des Bayerischen Kompetenznetzwerks für Mechatronik, des bayerischen Clusters für Mechatronik und Automation sowie des Automation Valley Nordbayern stammen aus der Metropolregion Nürnberg. Ein regionaler Schwerpunkt liegt hier auch in Mainfranken. Das hohe Anwendungspotenzial bei den Unternehmen sowie die FuE-Kompetenz in Universitäten und Fachhochschulen sowie in der Forschungsfabrik im Nürnberger Nordostpark lässt wünschenswerte Synergien insbesondere für die regionalen Kernkompetenzfelder (z. B. „Medizin und Gesundheit“, „Verkehr und Logistik“ „Automotive“ sowie „Energie und Umwelt“) erwarten.

### 4.2.2 Leistungselektronik

**Bedeutung als Innovationstreiber**

Leistungselektronik ist Bestandteil aller elektrischen und elektronischen Produkte, die eine Antriebssteuerung bzw. Stromversorgung brauchen. Die Palette umfasst Anwendungen in Verkehrstechnik (Automobil, Schienenfahrzeuge, Flugzeuge, u.a.), Medizintechnik, Energietechnik, Informations- und Kommunikationstechnik, Industrieelektronik und Konsumelektronik. In den letzten Jahren hat die Leistungselektronik eine dominierende Bedeutung für Innovation, Fortschritt und Umweltschutz erhalten. Eine Schlüsselrolle nimmt sie in der Reduzierung von Kohlendioxid-Emissionen durch Steigerung der Energieeffizienz sowie durch den verstärkten Einsatz regenerativer Energieträger ein. Ein Beispiel sind elektrische Antriebe, die mit einem jährlichen Stromverbrauch von rund 400 TWh rund 50 Prozent der gesamten elektrischen Energie verbrauchen. Durch den Einsatz moderner Leistungselektronik - z. B. in Form von Frequenzumrichtern – könnten 60 bis 70 Prozent davon eingespart werden. Einen erheblichen Schub für leistungselektronisch geregelte Stromversorgungen verschafft zudem der Trend zur Mobilität in Form von Notebooks, Handys, PDAs u.ä., aber auch in Elektro- und Hybrid-Fahrzeugen.

**Chancen für die Region**

Die Metropolregion Nürnberg stellt in der Leistungselektronik ein weltweit führendes „Sub-Cluster“ dar. In der Region arbeiten in über 200 Unternehmen rund 12.500 Beschäftigte im Bereich Leistungselektronik. Wesentlich für die Spitzenstellung ist die hohe Forschungskompetenz, die sich in den FuE-Bereichen ansässiger Unterneh-

men, in einschlägigen Lehrstühlen und Institutionen an den regionalen Hochschulen, im Fraunhofer-Kompetenzzentrum für Kfz-Leistungselektronik und Mechatronik (ZKLM) in Nürnberg, im europäischen Forschungs- und Technologienetzwerk ECPE sowie im Erlanger Fraunhofer-Institut IISB niederschlägt. Europas führende Fachmesse für Leistungselektronik sowie der gleichnamige führende Fachkongress, die PCIM in Nürnberg, ist der internationale Treffpunkt für die Experten auf diesem Gebiet. Eine besondere Chance für die Region resultiert daraus, dass zahlreiche Abnehmer und Anwender leistungselektronischer Produkte in der Region angesiedelt sind. Dazu zählen Unternehmen in den Kompetenzfeldern und Sektoren Kfz-Elektronik, Energietechnik, Medizintechnik, Transport- und Verkehrstechnik, Kommunikation sowie Industrie- und Konsumelektronik. Notwendig sind der weitere Ausbau der anwendungsbezogenen FuE-Einrichtungen sowie deren Vernetzung mit den Disziplinen Materialwissenschaften, Maschinenbau, Fertigungstechnik und Mechatronik.

### 4.2.3 Optik, Laser, Photonik

**Bedeutung als Innovationstreiber**

Optische Technologien spielen eine bedeutende Rolle in zahlreichen Zukunftsmärkten wie Mikroelektronik, Informations- und Beleuchtungstechnik bis hin zur Fertigungstechnik. In der Region Mainfranken findet die Lasertechnologie vor allem im Feld Medizin und Gesundheit wichtige Anwendungen. Das weltweite Marktvolumen für optische Technologien wird derzeit auf rund 80 Mrd. Euro geschätzt. Ein Beispiel ist die Halbleiterfertigung: Jeder Mikrochip wird heute unter Anwendung optischer Technologien hergestellt. Als Fertigungswerkzeug und hochpräzises Mess- bzw. Überwachungsgerät haben sich Laser längst etabliert. Sowohl die rasante Entwicklung der Laserquellen als auch die Laserapplikationen der Hersteller wirken als Treiber. So finden Laser Einsatz im Automobilbau, im Maschinenbau und in der Elektronik. In der Kommunikationstechnik werden die vielfältigen Lichteigenschaften für Datenübertragungen und –speicherung genutzt. So werden in Deutschland mehr als 90 Prozent der Datenmengen auf den Fernstrecken der Telekommunikation in Glasfasernetzen übertragen. Die Leistungsfähigkeit optischer Speichersysteme wie DVD und magneto-optischer Laufwerke nimmt stetig zu und treibt auch die Hardwareentwicklung voran. Der zunehmende Einsatz der langlebigen Lichtemitter-Dioden (LED) ersetzt sukzessive die alte Glühlampe in Gebäuden, Fahrzeugen und in der

Verkehrsleittechnik. Die Bedeutung optischer Technologien wird auch durch die Förderpolitik des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unterstrichen, das diesen Bereich derzeit Jahren mit mehreren hundert Millionen Euro fördert.

**Chancen für die Region**

In der Region Nürnberg ist die Lasertechnologie mit dem Forschungsverbund Lasertechnologie mit sieben Lehrstühlen an der Universität Erlangen-Nürnberg und dem Bayerischen Laserzentrums (BLZ) fest verankert. Der Förder- und Freundeskreis für den Ausbau der Lasertechnologie an der Universität Erlangen-Nürnberg e. V. bildet ein regionales Netzwerk, das Forschung und Wirtschaft zusammenführt. Im Verbund von Forschungseinrichtungen und Industrie entstanden Laserverfahren und -systeme, aus denen inzwischen neue Produkte, Unternehmen und Arbeitsplätze resultieren. Mit Firmenausgründungen aus dem BLZ (z. B. Laserquipment AG, Erlas Erlanger Lasertechnik GmbH) wird der Technologietransfer in die Industrie aktiv betrieben. Mit dem neuen Max-Planck-Institut für die Physik des Lichts und einem eigenem Graduiertenkolleg zum Thema wird die Forschungsarbeit des „Zentrums für moderne Optik“ (ZEMO) an der Universität Erlangen-Nürnberg verstärkt. Ziele sind die koordinierte Grundlagenforschung sowie Lehre und Ausbildung in der Optik zu den Themenbereichen Klassische Optik, Nano-Optik, Optische Materialien, Bildspeicherung, Bildgewinnung und -verarbeitung, Laserphysik, Optoelektronik und Atomoptik. Dabei geht es um die Erforschung optischer Methoden in den Arbeitsgebieten Informationsverarbeitung, Automatisierung, Messtechnik, Medizintechnik und Biologie. Außeruniversitäre Einrichtungen sind ferner das Fraunhofer-Institut IIS (Optische Übertragungstechnik) sowie an der Georg-Simon-Ohm Hochschule Nürnberg das Anwenderzentrum für polymere optische Fasern (POFAC). Die Kernkompetenzfelder der Region profitieren allesamt von dieser Querschnittstechnologie.

### 4.2.4 Nanotechnologie

**Bedeutung als Innovationstreiber**

Die Nanowissenschaften sind heute eine der ergiebigsten Quellen neuer und bahnbrechender Entdeckungen. Forscher aus Physik, Chemie, Biologie und den Ingenieurwissenschaften finden hier eines der attraktivsten Arbeitsfelder der Zukunft, eine multidisziplinäre und anspruchsvolle Herausforderung. Die Nanotechnologie ist heute

noch primär FuE-getrieben und wird künftig immer mehr die Technikfelder und Märkte der heutigen Mikrotechnologien besetzen. Doch sie ist mehr als nur die nächste Stufe der Miniaturisierung. Auf der Nanoskala verbinden sich physikalische, chemische und biologische Funktionen. Daraus ergeben sich Lösungen für Anwendungen, die mit der heutigen Mikrotechnologie nicht realisierbar sind. Derzeit erkennbare Schwerpunktfelder sind die Nanoelektronik, die Nanomaterialien, die Nanooptik, die Nanofabrikation, die Nanochemie, die Nanobiotechnologie sowie die Nanoanalytik. Das langfristige Marktpotenzial der Nanotechnologie als Querschnittstechnologie wird derzeit als mindestens so hoch wie das der Mikrotechnologie eingeschätzt.

**Chancen für die Region**

Die Region hat im Bereich Forschung und Entwicklung beste Voraussetzungen: die naturwissenschaftlichen Fakultäten in Nordbayern werden im Bereich der nanotechnologischen Forschung durch die Technische sowie die Medizinische Fakultäten ergänzt. Auch die Fachhochschulen und Unternehmen entdecken zunehmend die Anwendungsmöglichkeiten der Nanotechnik. Das Erlanger Fraunhofer Institut IISB ist mit internationaler Ausstrahlung schon heute auf dem Gebiet der Nanoelektronik tätig. Besondere Potenziale für die Region bergen die Anwendungen in der Material-, Verkehrs-, Medizin-, Energie- und Umwelttechnik in den entsprechenden Kernkompetenzfeldern. Von hoher Bedeutung für die Nutzung der Potenziale ist die Ansiedlung des Bayerischen Cluster-Managements und der Cluster-Geschäftsstelle Nanotechnologie in Würzburg. Von prioritärer Bedeutung für die Region dürfte die Nanotechnik für das Kompetenzfeld Neue Materialien mit deren Anwendungen bei Nanopartikeln und in der Nanofabrikation sein. Das vom Bund geförderte Exzellenzcluster „Engineering of Advanced Materials“ an der Erlanger Universität hat nationale Alleinstellung und ergänzt die nordbayerische Aktivitäten auf dem Sektor in herausragender Weise. FuE-Hauptakteure sind vor allem die Universitäten in Bayreuth und Erlangen, die Fachhochschulen in Nürnberg und Amberg sowie das Fraunhofer-Institut für Silikatforschung in Würzburg,

### 4.2.5 Biotechnologie

**Bedeutung als Innovationstreiber**

Die Bio- und Gentechnologie gehört zu den strategisch wichtigen Technologien des 21. Jahrhunderts. Ihre zukünftige Bedeutung als Schlüsseltechnologie wird mit der gegenwärtigen Bedeutung der Mikroelektronik und der Informationstechnik verglichen. Zukunftschancen der Biotechnologie sehen Wirtschaftsexperten in den Bereichen Humanmedizin, Pharma, Ernährung, Rohstoffproduktion / Chemie, Energie-, Landwirtschaft und Umweltschutz. Die Bio- und Gentechnologie ist heute eine nicht mehr wegzudenkende Zukunftstechnologie mit großem Potenzial für wirtschaftliches und wissenschaftliches Wachstum; seit Jahren liegt dieses im zweistelligen Prozentbereich. Im europäischen Vergleich nimmt Deutschland eine Spitzenposition bei der Anzahl der Biotechnologie-Unternehmen ein; Bayern hat sich klar an erster Stelle positioniert.

**Chancen für die Region**

Neben der „roten“ und der „grünen“ Biotechnologie spielt für die Region der Trend zur zellfreien Biotechnologie eine wichtige Rolle. Mit moderner Fertigungstechnik kann sie Biomoleküle erzeugen und miteinander zu neuen Funktionseinheiten für die Material-, die Energie- und Informationstechnik verbinden. Dies lässt vielversprechende Synergien mit den bestehenden Kompetenzfeldern erwarten. Der Hochschulum- und -ausbau vollzieht sich in der Molekular- und Mikrobiologie sowie in der Biotechnik und Bioverfahrenstechnik an der FAU und in biotechnischen Lehr- und Forschungsinhalten an den Fachhochschulen in Nürnberg, Triesdorf und Ansbach. Das Innovations- und Gründerzentrum Medizintechnik und Pharma (IZMP), MV EMN e.V. sowie das Forum Medizintechnik und Pharma in Bayern e.V. mit Sitz in Nürnberg sind ausgewiesene Kondensationskeime, aus denen weitere biotechnische Anwendungen in der Region an den Schnittstellen der Kernkompetenzen entstehen können. Neue Studiengänge, wie z.B. für die „weiße“ industrielle Biotechnologie, stellen dafür nachhaltig personelle Ressourcen zur Verfügung. Über hohe wissenschaftliche Kompetenz in der Bioinformatik verfügt die Universität Würzburg. Anwendungsbezogene Biotechnologie findet in den Kliniken im Bäderland Bayerische Rhön und in Rehabilitationskliniken in Bad Kissingen statt. Keimzellen für biotechnologische Entwicklungen in Unternehmen bilden das Rhön-Saale-Gründerzentrum in Bad Kissingen sowie das Biomed/ZMK Gründerzentrum für Biotechnologie in Würzburg.

## 4.3 Vernetzung Kompetenzfelder – Querschnittstechnologien

### 4.3.1 Status Quo und Entwicklungslinien

Bei der Bildung von Netzwerken zur Förderung von Innovation und Kooperation in den Kompetenzfeldern und damit zu deren weiterer Stärkung ist die Region mittlerweile auf einem beachtlichen Niveau angelangt. Innerhalb der bestehenden Netzwerke sorgen Kombinationen aus

- organisatorischen (Vereine zur Zusammenführung der Akteure in dem betreffenden Kompetenzfeld)
- physischen (Kongresse, Fachtagungen, Workshops)
- virtuellen (Internet-Portale, u.a. mit Kompetenzatlas der Unternehmen, Kooperationsbörse und Wissensplattform ausgestaltet)

Kommunikationsplattformen dafür, dass sich Wirtschaft, Wissenschaft und Träger öffentlicher Belange regelmäßig treffen, Erfahrungen austauschen und Kooperationsansätze entwickeln.

Die bislang auf die einzelnen Kompetenzfelder ausgelegten und funktionierenden Netzwerke stellen eine gute Basis dar, in der Vernetzung nun einen Schritt weiter zu gehen. Denn: Kernkompetenzen und Querschnittstechnologien durchdringen sich zunehmend gegenseitig.

Beispiele: Das System "Floating Car Data FCD" liefert dem Autofahrer laufend aktuelle Online-Informationen über "fließenden, zähflüssigen oder gestauten Verkehr" auf den einzelnen Straßen in und um Nürnberg. Es integriert gleichzeitig Lösungen aus den Kompetenzfeldern Verkehr und Logistik, IuK und Energie. Innovationen in der Unterhaltungselektronik gelingen nur dann, wenn neben Technologien der Unterhaltungselektronik auch Komponenten der IT und der Telekommunikation einfließen (bedarfsinduzierte Innovation). Gleichzeitig ist die Informationstechnologie aber nicht nur Technologietreiber in verwandten Branchen wie der Unterhaltungselektronik oder der Telekommunikation, sondern ebenso in der Medizin-, der Verkehrs-, der Energie-, der Automatisierungs- und Produktionstechnik (potenzialinduzierte Innovation). Leistungselektronik, Informations- und Werkstofftechnologie durchdringen sich immer stärker und wachsen immer enger zusammen, wenn es um die Weiterentwicklungen mechatronischer Systeme oder Energie sparender Antriebssteuerungen geht. Die Umsetzung innovativer leistungselektronischer Lösungen in innovative Produkte betrifft Unternehmen aus allen Kernkompetenzen gleichzeitig:

- Verkehrstechnik z. B. mit neuen Lösungen für Karosserie (Schiebedach, Fensterheber, Lüftung, Schließanlage), Antriebsstrang (Motormanagement, Getriebesteuerung,) oder Antrieb (Hybrid, Brennstoffzelle, Elektromobilität) im Kfz-Bereich
- IuK z. B. mit Lösungen für das „intelligente Haus“
- Medizin und Gesundheit z. B. mit medizinischen Unterstützungssystemen (Serviceroboter zur Handlingunterstützung oder ein „Elektronischer Anzug“ zur Gehunterstützung für ältere und behinderte Menschen)
- Energietechnik z. B. mit Drehzahl geregelten und damit Energie sparenden Antrieben für rotierende Maschinen
- Neue Materialien z. B. mit neuen Aufbau- und Verbindungsmaterialien für Bauelemente

### 4.3.2 Vernetzung der Netzwerke

Um in diesem Zusammenhang die sich bietenden Innovations- und Kooperationschancen transparent und damit nutzbar zu machen, ist die „Vernetzung der Netzwerke“ gleichzeitig in drei Richtungen voranzutreiben:

- Kernkompetenzen untereinander
- Querschnittstechnologien untereinander
- Kernkompetenzen und Querschnittstechnologien miteinander

Dadurch wird dem gestiegenen und weiter steigenden Durchdringungsgrad der Querschnittstechnologien Rechnung getragen. Dies ist umso wichtiger, da immer mehr Innovationsschübe ihren Ursprung nicht mehr so sehr in den Anwendungsbereichen selbst, sondern in den Querschnittstechnologien haben und dann durch Anwendungen in den Kompetenzfeldern wirksam werden. In der Regel sind davon viele Wirtschaftszweige gleichzeitig betroffen.

Die internen Schnittmengen zwischen den einzelnen Querschnittstechnologien und den Kernkompetenzen sowie den Querschnittstechnologien mit den Kernkompetenzen sind unterschiedlich stark ausgeprägt. Dennoch sollten auf Grund der immer weiter wachsenden Durchdringung alle Kombinationen zumindest potenziell berücksichtigt werden und organisatorische Maßnahmen daraufhin ausgerichtet werden.

### 4.3.3 Neue Definition von Kompetenz-Clustern

Die strategische Fokussierung auf eine mehrdimensionale Vernetzung – unter Berücksichtigung von Querschnittstechnologien – beeinflusst die Definition von Kompetenz-Clustern in der Region Nürnberg in starkem Maße. Zudem sollte auch der Branchenbezug in den Kompetenzfeldern aufrechterhalten werden, denn erst durch konkrete Anwendungen in den Kompetenzfeldern werden Innovationen auf dem Markt wirksam.

Kompetenz-Cluster sind in diesem Sinne dann jeweils Ausschnitte aus diesem Netzwerk, die u.a. folgende Kriterien erfüllen:

- Konzentration der entsprechenden Technologiekompetenzen in Unternehmen und Wissenschaft in der Region über die Wertschöpfungsstufen hinweg
- hohe Forschungs- und Entwicklungsintensität in den Unternehmen der Region
- Aktivitäten mit internationaler Ausstrahlung (z. B. internationale Messen)
- Kernkompetenzen auch in „Nachbardisziplinen“ in der Region vertreten
- Vernetzungs- und Kooperationsgrad
- Forschungs- und Ausbildungslandschaft in der Region
- Geeignete politische Rahmenbedingungen (z. B. passende Technologie-Leitprojekte)

Damit können die Kompetenz-Cluster in der Region entweder unter Bezug auf eine Querschnittstechnologie (z. B. Kompetenz-Cluster Leistungselektronik), auf ein Kompetenzfeld (z. B. I&K) oder auf eine Kombination daraus neu definiert werden.

### 4.3.4 Neue Chancen in der Vernetzung der Netzwerke

Durch die „Vernetzung der Netzwerke“ und den damit verbundenen Gewinn an Transparenz und Transfer vergrößern sich die Chancen, über die bisherigen Möglichkeiten der Innovations- und Kooperationsförderung hinaus:

- interdisziplinäre Projekte zu definieren und Branchen übergreifende Kooperationen zu ermöglichen
- relevante Markt- und Technologieinformationen schneller und gezielter zu verbreiten, um insbesondere auch kleinen und mittelständischen Unternehmen mit ihren begrenzten Forschungsressourcen in einem immer komplexer werdenden Umfeld Unterstützung bieten zu können

- schneller auf Marktanforderungen und Veränderungen reagieren zu können
- Aus- und Weiterbildungsstrukturen zu initiieren, die stärker an den mittel- und langfristigen Bedarfen des Marktes ausgerichtet sind
- in der Region vorhandene technologische Potenziale insgesamt effizienter zu nutzen

Voraussetzung dafür ist der intensive Dialog zwischen Wissenschaft und Unternehmen, zwischen Unternehmen verschiedenster Branchen und zwischen hoch spezialisierten Technologieanbietern. In diesen Dialog müssen alle wesentlichen Akteure im wirtschaftlichen Umfeld der Region einbezogen sein. Ein besonderer Schwerpunkt wird jedoch bei den bestehenden Kompetenzinitiativen liegen. So muss es ein Ziel sein, die Kompetenzinitiativen auch untereinander stärker zu verbinden, um sowohl die notwendigen Technologie- und Branchendialoge gemeinsam organisieren zu können, als auch bei begrenzten finanziellen Mitteln Synergieeffekte zu schaffen. Nur so können die komplexen Zukunftsaufgaben konkret umgesetzt werden. Diese Zusammenführung sollte in organisatorischer und räumlicher Hinsicht erfolgen, um die Synergieeffekte in vollem Umfang zu nutzen. Wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche Arbeit der Netzwerke ist die angemessene Ausstattung der Kompetenzinitiativen mit Projekt- und Management-Kapazitäten. In diesem Zusammenhang ist auch die Einführung eines strategischen Controllings für die Kompetenzinitiativen zu sehen.

Insgesamt können mit dieser Vernetzungsstrategie die Marktchancen für die Unternehmen in der Wirtschaftsregion gesteigert und dadurch zukunftsfähige Arbeitsplätze gesichert und ausgebaut werden. Mit diesem Ansatz können zudem die zukünftigen Ausbauschritte der Forschungslandschaft aufgezeigt werden.

# 5 Ausblick und Fazit

## 5.1 Ausblick

Mit dem Beschluss der Ministerkonferenz für Raumordnung am 28. April 2005, die Region Nürnberg in den Kreis der europäischen Metropolregionen in Deutschland aufzunehmen, rückt die EMN verstärkt ins Blickfeld von Investoren auf nationaler und internationaler Ebene. Unternehmen, die den deutschen Markt neu erschließen oder bestehende Vertriebsorganisationen erweitern wollen, finden auf der Landkarte der Metropolregionen bereits die Vorauswahl der wirtschaftsstärksten Ballungsräume, die als Investitionsstandorte in Frage kommen. Für die Metropolregion Nürnberg entsteht mit der verstärkten Wahrnehmung die Chance, die Stärken und Perspektiven des Wirtschaftsraumes zu verdeutlichen, die das Leitbild WaBe aufzeigt.

Gewiss können mit einer zunehmenden Internationalisierung der Wirtschaftsbeziehungen auch Risiken verbunden sein. Eine zunehmende Verschärfung des Standortwettbewerbes könnte aus regionaler Sicht unternehmerische Existenzen und Arbeitsplätze bedrohen, die kommunalen Handlungsmöglichkeiten beschränken sowie Umweltstandards und Lebensqualität gefährden. Regeln auf überstaatlicher Ebene für einen fairen Wettbewerb können zu einer Begrenzung der Risiken beitragen, doch auch die EMN selbst ist gefordert: Zum einen muss die EMN fortwährend durch Verbesserungen bei allen Faktoren der Standortqualität reagieren, zum anderen bietet gerade das Leitbild WaBe die Chance, sich im internationalen Umfeld zu positionieren.

Für diese internationale Positionierung der EMN mit Hilfe des Leitbilds WaBe haben sich bereits erste Handlungsfelder eröffnet:

(1) Eine wissenschaftliche Studie analysiert das Potenzial der Kompetenzfelder auf internationalen Zukunftsmärkten.
(2) Digitale Kompetenzfeld-Landkarten verbessern die internationale Vernetzung der Unternehmen und Einrichtungen der EMN.
(3) Eine Branchen-Kompetenzfeld-Matrix ordnet Branchen auf Kompetenzfelder zu und erstellt somit ein Raum und Zeit übergreifend verwendbares Berechnungsmuster für Querschnitts- und Längsschnittanalysen

Zu (1): Internationale Zukunftsmärkte für EMN-Kompetenzfelder

Für jedes Kompetenzfeld der EMN kann analysiert werden, auf welchen internationalen Märkten spezifische Chancen liegen. Umgekehrt erlaubt eine matrixartige Betrachtung von internationalen Zukunftsmärkten und regionalen Kernkompetenzen die Ableitung von Erschließungsstrategien für spezifische Länder oder Weltregionen. Eine derartige Analyse für die EMN wird derzeit durch die Prognos AG erarbeitet.

Zu (2): Digitale Kompetenzfeld-Landkarten

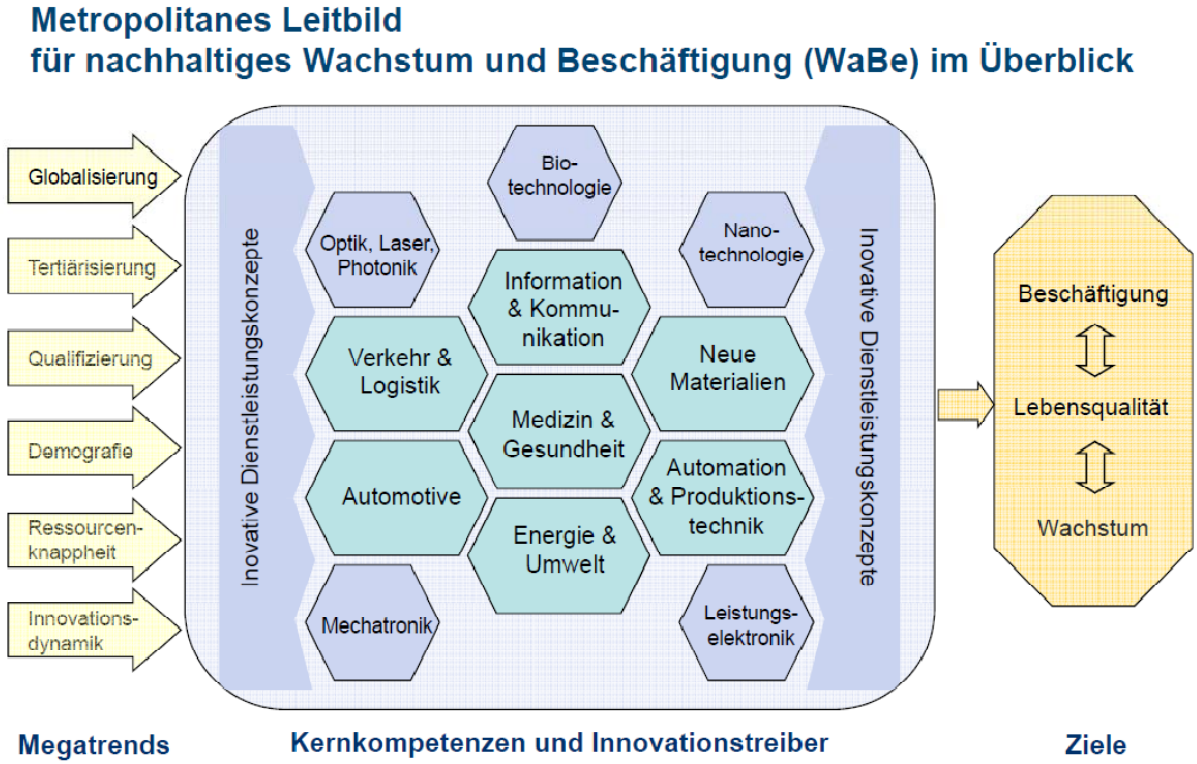
Ein weiteres wichtiges Element zur internationalen Positionierung der Kompetenzfelder stellen digitale Kompetenz-Landkarten dar. Damit können nicht nur – wie auf früheren Industrie-Standortkarten – die Kompetenzträger geografisch anschaulich zugeordnet werden. Vielmehr erlaubt es das Medium Internet, durch Verlinkung mit Unternehmensdatenbanken (etwa den „Key Technologies in Bavaria“) ein virtuelles Kompetenznetzwerk für potenzielle internationale Kooperationspartner zu errichten. Auch in diesem Handlungsfeld sind mit der Erstellung und Vernetzung der ersten digitalen Kompetenz-Landkarten durch die fünf Industrie- und Handelskammern in der EMN bereits wichtige Weichen gestellt und konkrete Schritte gegangen.

Zu (3): Branchen-Kompetenzfeld-Matrix

Das beschriebene Berechnungsmuster erlaubt es, die aktuelle Bedeutung eines Kompetenzfeldes der EMN im Vergleich zu anderen Regionen oder zur Bundesrepublik insgesamt zu ermitteln. Zugleich lässt sich die Entwicklung der Kennzahlen jedes EMN-Kompetenzfelds im Zeitablauf berechnen. Diese Berechnungen ermöglichen damit langfristig eine Erfolgskontrolle für die metropolitanen Kompetenzfelder im Leitbild WaBe. Diese Erfolgskontrolle wird zur Grundlage für künftige Fortschreibungen des metropolitanen Leitbilds WaBe. Zugleich unterstützen die Zahlen die regionale Argumentation bei Fragen des Infrastrukturausbaus, der öffentlichen Förderung oder des internationalen Standortmarketings.

## 5.2 Zusammenfassung: WaBe im Überblick

Einen zusammenfassenden Überblick über das Leitbild „Wachstum und Beschäftigung“ für die EMN gibt die folgende Grafik:




Das Leitbild WaBe umfasst als übergeordnete **Zielvorstellungen** Lebensqualität sowie nachhaltiges Wachstum und Beschäftigung und damit als konkretisierte Entwicklungsziele für die EMN:

- Sicherung und nachhaltige Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen
- Erhalt der Lebensgrundlagen für kommende Generationen durch ein nachhaltiges, umwelt- und regionalgerechtes Wirtschaften
- Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit und der Vielfältigkeit der regionalen Wirtschaftsstruktur hinsichtlich Branchen, Sektoren und Betriebsgrößen.

Als **Megatrends**, die in hohem Maße exogen, also nicht unmittelbar durch regionales Handeln beeinflussbar sind, mit langfristigem Einfluss auf die Kompetenz- und Wirtschaftsstruktur in der EMN müssen flankierend sechs Themen beachtet werden:

- Globalisierung
- Tertiärisierung
- Knappheit natürlicher Ressourcen
- Demografischer Wandel
- Qualifizierung
- Innovationsdynamik

**Zur Erreichung der Entwicklungsziele und unter Beachtung der Megatrends sollen folgende technologische Kernkompetenzen mit gemeinsamer Anstrengung vorrangig ausgebaut und gestärkt werden:**

- Verkehr und Logistik
- Automotive
- Information und Kommunikation
- Medizin und Gesundheit
- Energie und Umwelt
- Neue Materialien
- Automation und Produktionstechnik

Innovative Dienstleistungen sowie Schlüsseltechnologien mit hohem Querschnittscharakter dienen als **Innovationstreiber** für alle technologischen Kompetenzfelder.

## Anhang 1: Struktur der Kompetenzfelder im Überblick

### Verkehr und Logistik

| | | |
|---|---|---|
| **Profil** | ▪ Verkehr und Logistik in der EMN: ca. 140.000 Beschäftigte; davon Branche Logistik ca. 107.000 Beschäftigte<br>▪ Kompetenzinitiative: CNA – Center for Transportation and Logistics Neuer Adler e.V.<br>▪ Drehscheibe Güterverkehr/ Umschlag Straße – Schiene – Wasser – Luft, „Gateway to Eastern Europe“ | |
| **Schwerpunkte** | ▪ Antriebstechnik<br>▪ Intelligente Verkehrssysteme<br>▪ Bahntechnik | ▪ Logistik<br>▪ Individualmobilität |
| **Alleinstellung** | ▪ Syntegra – erster getriebeloser Antrieb für Schienenfahrzeuge<br>▪ RUBIN – weltweit erste automatische U-Bahn im gemischten Betrieb<br>▪ Dynamisches Verkehrsleitsystem Messe-Stadion-Arena<br>▪ Bayerisches Clustermanagement Bahntechnik | |
| **Perspektiven & Handlungs-felder** | ▪ Hohes Synergiepotenzial zwischen Sub-Clustern -> gemeinsamer Zukunftsfokus „Intermodale Mobilität“<br>▪ Leitmotiv für die Beschleunigung von Innovationen im Netzwerk: „Intelligenz für Verkehr und Logistik“<br>▪ Integriertes urbanes Mobilitätskonzept mit Teilbereich Elektrofahrzeuge als Zukunftsthema | |

### Automotive

| | |
|---|---|
| **Profil** | ▪ 85.000 Beschäftigte in mehr als 500 Unternehmen in der Zulieferindustrie<br>▪ Wertschöpfungskette bis auf OEM in der EMN vollständig abgebildet<br>▪ Vernetzung der Branche: CNA – Center for Transportation and Logistics Neuer Adler e.V., ofraCar – Automobilnetzwerk Oberfranken<br>▪ Hohe Synergien zu den Kompetenzfeldern Verkehr und Logistik, Automation und Produktionstechnik, Neue Materialien |
| **Schwerpunkte** | ▪ Entwicklung und Produktion von Fahrzeugmodulen aus den Bereichen: Mechanik, Elektronik, Mechatronik, Kunststoff, technische Textilien |
| **Alleinstellung** | ▪ Weltmarktführer in der Wälzlagertechnologie, bei modularen Türsystemen, Fahrzeugleitungen und Bordnetzsystemen<br>▪ Erste Serienproduktion von Hybridmodulen in der Antriebstechnik<br>▪ Zentrale Lage zu deutschen und osteuropäischen Automobilherstellern<br>▪ Bayerisches Clustermanagement Automotive |
| **Perspektiven & Handlungs-felder** | ▪ Zukunftspotential Elektromobilität mit den Kompetenzschwerpunkten elektrische Antriebstechnik und Leistungselektronik<br>▪ Strategische Positionierung und Vermarktung der EMN als zentrale und innovative Zuliefererregion für die Automobilindustrie in Mitteleuropa<br>▪ Ausbau der automotivebezogenen wissenschaftlichen Infrastruktur und Erhöhung des Vernetzungsgrades mit der Industrie |

## Information und Kommunikation

| | | |
|---|---|---|
| **Profil** | ▪ 110.000 Beschäftigte in 20.000 ITK-Unternehmen<br>▪ Schlüssel- und Querschnitts-Technologie/Innovationstreiber für alle Hochtechnologie-Industriezweige<br>▪ Wiege von mp3 (Fraunhofer IIS, Erlangen) | |
| **Schwerpunkte** | ▪ Software für Medizin und Industrie<br>▪ Open Source<br>▪ Marktforschung | ▪ Telekommunikation<br>▪ IT-Dienstleistungen<br>▪ E-Commerce |
| **Alleinstellung** | ▪ Durchgängige Wertschöpfungsketten: F&E – Hersteller – Anwender<br>▪ Wissenschaftliche Infrastruktur (u.a. Fraunhofer IIS + IISB, ZIO, Max Planck, POF), rund 250 Universitätslehrstühle und FH-Professuren<br>▪ Messen / Kongresse e_procure, CRM-expo, it-sa, embedded world, SMT/HYBRID/PACKAGING, Open Source Meets Business<br>▪ 3G-Testnetz und WLAN-Ortungsumgebung flächendeckend<br>▪ Arbeitskräfte gut ausgebildet, Gehaltsniveau attraktiv für Firmen | |
| **Perspektiven & Handlungs-felder** | ▪ IP-basierte Services/Applikationen<br>▪ Open Source<br>▪ AMI/Mobility Solutions<br>▪ Next Generation Networks | ▪ Machine2Machine<br>▪ Embedded Systems<br>▪ Location Based Services<br>▪ Security |

## Medizin und Gesundheit

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Profil** | ▪ 180 Medizintechnik-Unternehmen, weitere 300 medizintechnik-nahe Unternehmen mit insgesamt 80.000 Beschäftigten<br>▪ Netzwerke: Forum MedTechPharma e.V. mit Clustermanagement Medizintechnik Bayern, Medical Valley Bayern e.V. | | |
| **Schwerpunkte** | ▪ Bildgebung<br>▪ Optik<br>▪ Biomedizin<br>▪ Implantate | ▪ Medizintechnikbewertung<br>▪ Pharmazeutik<br>▪ Medizin-Software / e-health | ▪ Pflegemanagement<br>▪ Lebensmittelanalyse<br>▪ Ernährung |
| **Alleinstellung** | ▪ Größter deutscher Medizintechnik-Firmencluster mit Weltkonzern<br>▪ FAU-Medizin mit langjähriger TOP-10-Position in Forschungsförderung, Zentralinstitut für Medizintechnik und Institut für Medizinische Physik<br>▪ Rudolf-Virchow-Zentrum für Experimentelle Biomedizin (DFG-Forschungszentrum) mit Biotech-Cluster<br>▪ Mainfranken TOP-20-"Gesundheitsregion der Zukunft" (BMBF)<br>▪ Max Planck Institut für die Physik des Lichts mit Optik-Cluster<br>▪ Max-Rubner-Institut der Bundesanstalt für Ernährung und Lebensmittel<br>▪ Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit | | |
| **Perspektiven & Handlungs-felder** | ▪ Modellregion für die optimale medizinische Versorgung<br>▪ Umfassendes Innovationsmanagement in der Medizintechnik<br>▪ Markt Osteuropa für Medizininnovationen und Integrierte Versorgung | | |

## Energie und Umwelt

| | | |
|---|---|---|
| **Profil** | ▪ Mehr als 2.000 Unternehmen mit 70.000 Beschäftigten in der Energie- und Umweltwirtschaft der Metropolregion Nürnberg<br>▪ 9 Hochschulen, >10 FuE-Einrichtungen im Bereich Energie und Umwelt | |
| **Schwerpunkte / Sub-Cluster** | ▪ Turbinen- und Kraftwerksbau<br>▪ Elektrizitätsübertragung<br>▪ Erneuerbare Energien | ▪ Leistungselektronik<br>▪ Gebäudetechnik<br>▪ Umwelttechnik (Wasser, Luft, Abfall,..) |
| **Alleinstellung** | ▪ Komplette Wertschöpfungskette für Energieeffizienz<br>▪ Internationales Kompetenzzentrum für Leistungselektronik<br>▪ Know-how für die weltweit größten thermischen Solarkraftwerke<br>▪ Europäisches Zentrum für Wärmepumpen<br>▪ Profilbildende Netzwerke \| Führende Qualifizierungsangebote | |
| **Perspektiven & Handlungs-felder** | ▪ Ressourceneffizienz bei Produktion und Produkten<br>▪ Nachhaltige Wasserwirtschaft<br>▪ Klimaschutz in der Energietechnik \| Erneuerbare Energien<br>▪ Intelligente Netzinfrastruktur \| Smart Grid<br>▪ Energieeffiziente Gebäude \| Green Buildung<br>▪ Erhöhung der FuE-Kompetenz durch Ausbau der Forschungslandschaft<br>▪ Regionale Pilotprojekte \| Sektorspezifische Exportförderung<br>▪ Ausbau der Messe- und Kongresslandschaft | |

## Neue Materialien

| | | |
|---|---|---|
| **Profil** | ▪ Querschnittstechnologie (Materialbearbeitung, Verfahrensentwicklung) mit hoher Arbeitsplatzrelevanz in stark wachstumsorientierten Branchen<br>▪ Kompetenzinitiativen: Neue Materialien Metropolregion Nürnberg, Kunststoff-Netzwerk Franken, Ceramic Composites, Textilnetzwerk OfraTex, Bayerische Cluster Neue Werkstoffe und Nanotechnologie | |
| **Schwerpunkte** | ▪ Metalle/ Partikeltechnik/ Leichtbau<br>▪ Oberflächenbehandlung und -veredelung, Funktionalisierung<br>▪ Verbundwerkstoffe/ Werkstoffverbunde | ▪ Materialprüfung<br>▪ Kunststoffbe- & –verarbeitung<br>▪ Techn. Keramik, Glas, Baustoffe<br>▪ Technische Textilien<br>▪ Partikel- und Nanotechnologie |
| **Alleinstellung** | ▪ Exzellenzcluster „Engineering of Advanced Materials“<br>▪ Deutschlandweit einmalige Ballung der Werkstoffforschung: 1.200 Forscher an den Universitäten Bayreuth, Erlangen-Nürnberg und Würzburg sowie an zahlreichen weiteren Hochschulinstituten und Forschungseinrichtungen in der gesamten Metropolregion<br>▪ Anwenderzentren: z.B. ATZ, SKZ, Neue Materialien BT und FÜ, FhG | |
| **Perspektiven & Handlungs-felder** | ▪ Komplettierung von regionalen Innovations- und Wertschöpfungsketten<br>▪ Entwicklung neuer Wachstumsfelder an Schnittstellen innerhalb des Kompetenzfelds und mit anderen Kompetenzfeldern der EMN<br>▪ Forcierung und Intensivierung des Technologietransfers | |

## Automation und Produktionstechnik

| | |
|---|---|
| **Profil** | ▪ 40.000 Beschäftigte in Elektrischer Automatisierungstechnik (Anteil 20 % an Deutschland), 85.000 Beschäftigte im Maschinenbau<br>▪ Kompetenzinitiative Automation Valley |
| **Schwerpunkte / Sub-Cluster** | ▪ Steuerungstechnik für alle Anwendungen<br>▪ Elektrische Antriebstechnik \| Mechatronische Systeme<br>▪ Industrielle Kommunikation \| Messtechnik \| Sensorik<br>▪ Systemintegration \| Fertigungssysteme<br>▪ Maschinen- und Anlagenbau |
| **Alleinstellung** | ▪ Weltmarktführer in der Region<br>▪ Software für die Automatisierung<br>▪ Führende Fachmessen SPS/IPC/DRIVES, embedded world, Sensor/Test<br>▪ Räumliche elektronische Baugruppen (3D-MID) |
| **Perspektiven & Handlungs-felder** | ▪ Automation stärkt den Produktionsstandort – Wertschöpfung aus Niedriglohnländern kann zurück gewonnen werden<br>▪ Ausbau der Infrastruktur: Schwerpunkt Hochschulen \| F&E-Zentren<br>▪ Technologische Perspektiven:<br>Adaptive Produktionssysteme, Digitale Fabrik, neue Konzepte für Service / Wartung, Automation für energieeffiziente Produktion \| Nutzung von erneuerbaren Energien, Mikroverfahrenstechnik |

## Innovative Dienstleistungskonzepte

| | | |
|---|---|---|
| **Profil** | ▪ Wertschöpfungsanteil Dienstleistung über 70 Prozent<br>▪ Zwei Drittel aller Beschäftigten im tertiären Sektor<br>▪ Hoher Anteil operativer und wissensintensiver Unternehmensdienstleistungen | |
| **Schwerpunkte / Sub-Cluster** | ▪ Markt- und Meinungsforschung<br>▪ Wirtschaftsprüfung, Steuer- und Unternehmensberatung<br>▪ Personaldienstleistungen | ▪ Facility Management<br>▪ Call Center<br>▪ Versicherungswirtschaft<br>▪ Design |
| **Alleinstellung** | ▪ Europäisches Zentrum der Marktforschung<br>▪ Call Center-Hochburg in Bayern<br>▪ Pionier-Region des Financial Broking | |
| **Perspektiven & Handlungs-felder** | ▪ Bedeutungszuwachs in anhaltendem strukturellen Wandel<br>▪ Zunehmende Wertschöpfung durch wissensintensive Dienstleistungen | |

## Anhang 2: Organisation und redaktionelle Erarbeitung

### Redaktion

| Thema | Kompetenzinitiative / Fachliche Kompetenz | IHK-Vertreter / Regionale Kompetenz |
|---|---|---|
| Verkehr & Logistik | Dr. Enser / CNA | Schaller |
| Automotive | Gäbelein / OFRACAR<br>Dr. Enser / CNA | Brehm |
| I & K | Nordschild / NIK | Harmsen |
| Medizin & Gesundheit | Dr. Hahn / Medical Valley | Dr. Eberl<br>Dr. Schmidt |
| Energie & Umwelt | Schmiedehausen /Energieregion<br>Dr. Schmidt | Dr. Künneth |
| Neue Materialien | Dr. Eberl<br>Dreykorn / KINEMA | Dr. Bühlmeyer |
| Automation & Prod. | Dr. Künneth / Automation Valley | Schmalzl<br>Freitag |
| Innov. Dienstleistungen | Schöttner | Dr. Lindstadt |
| Sonstiges (Megatrends, Querschnittstechnologien, Perspektiven, ...) | Thyroff \| Schöttner \| Dr. Schmidt \| Dr. Lindstadt \| Dr. Raab<br>Beimler \| Brehm \| Horstmann \| Trunk<br>Schreglmann \| Pfattheicher \| Dreykorn \| Dr. Schuhmann \| Dr. Beck | |

„Coaching": Prognos AG

+ Ergänzung aller Redaktionsteams durch weitere Träger und Insitutionen mit fachlicher Kompetenz

**Projektleitung:**

Dr. Udo Raab

IHK Nürnberg für Mittelfranken

**Wissenschaftliche Begleitung:**

Dr. Olaf Arndt

Prognos AG