

Branchenreport

Automation FrankfurtRheinMain



FrankfurtRhineMain
Become a part of it.

Planungsverband Ballungsraum
Frankfurt/Rhein-Main



Inhalt

Für eine moderne Automationsregion	3
Die Automation auf einen Blick	4
Wer weiß schon, dass ...	5
Stärkung des Automationsstandortes	6
Automationsregion FrankfurtRheinMain	8
Hochschulen und Forschungsinstitute	13
Wandel im Berufsbild	19
Nachfrage nach Büro-, Labor- und Logistikflächen	20
Trends und Herausforderungen	21

Für eine moderne Automationsregion

FrankfurtRheinMain

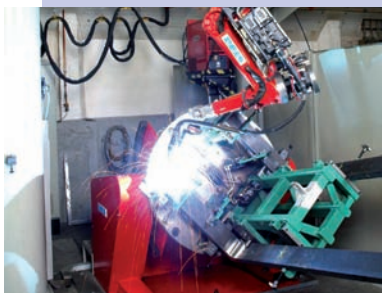
- ist eine Region der kurzen Wege – alle Komponenten für Produkte und Prozesse in der Automation sind vorhanden,
- ist einer der führenden Standorte für Automatisierungssysteme in Deutschland,
- bietet direkten Zugang zur Wissens-, Kapital- und Verkehrsinfrastruktur Europas.

Die Region FrankfurtRheinMain mit ihren innovativen Unternehmen und dem breiten Angebot an wissenschaftlichen Einrichtungen gehört zu den wirtschaftsstärksten Regionen in Europa. Die Leitbranchen im Dienstleistungsbereich sind Consulting, Finanzwirtschaft, Informationstechnik und Telekommunikation, Kreativwirtschaft sowie Logistik und Verkehr. Im industriellen Sektor sind die Leitbranchen Automation, Automotive, Chemie, Pharmazie und Biotechnologie, Gesundheitswirtschaft und Materials. Sie tragen mit ihren Forschungszentren und Produktionsstätten zur Zukunftsfähigkeit der Region bei.

Die Region FrankfurtRheinMain will dafür sorgen, dass ansässige Unternehmen wie auch Gründer sich in der Region wohl fühlen und geeignete Entwicklungsmöglichkeiten finden. Gleichzeitig soll das international sichtbare Wirtschaftsprofil geschärft werden, das den Standort für Unternehmen aus dem Ausland noch interessanter macht. Um diese Ziele zu erreichen, hat der Planungsverband eine Arbeitsgemeinschaft mit vier Partnern gegründet. Dazu gehören die für das regionale Standortmarketing zuständige FrankfurtRheinMain GmbH, die Wirtschaftsförderung des Landes, die HA Hessen Agentur GmbH, das IHK-Forum Rhein-Main, eine Initiative der Industrie- und Handelskammern der Region, und die den Mittelstand beratende RKW Hessen GmbH.

Als ersten Schritt hat die Arbeitsgemeinschaft Leitbranchen definiert, die in Branchenreports vorgestellt werden. Die Leitbranchen haben aufgrund ihrer Innovationsfähigkeit, der marktgerechten Prozesse und Produkte sowie ihrer globalen Bedeutung sehr gute Entwicklungschancen und können neue Arbeitsplätze schaffen. Die Arbeitsgemeinschaft will die Kompetenzen dieser Branchen sowohl in Forschung, Entwicklung und Produktion als auch bei Dienstleistungen und Ausbildung bekannt machen und vernetzen. Besonders wichtig ist es, das in der Region vorhandene Wissen für klein- und mittelständische Unternehmen zugänglich zu machen. Darüber hinaus sollen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft für die Bedeutung dieser Leitbranchen sensibilisiert und Vorschläge zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Entwicklung dieser Branchen unterbreitet werden. Dieser – nach den Branchenreports »Automotive« und »Chemie und Pharmazie« – dritte Report stellt die Branche »Automation« und ihre Netzwerke vor. Entwicklungstrends werden analysiert und Chancen aufgezeigt, wie FrankfurtRheinMain den Automationsstandort stärken kann. Unternehmen, Forschungs- und Bildungseinrichtungen sowie Netzwerke der Region haben dankenswerterweise dazu Informationen geliefert.





Die Automation auf einen Blick

Die Automation gehört zu den wichtigsten Branchen in der Region FrankfurtRheinMain. Bedeutende Unternehmen haben hier ihren Standort sowie eine Vielzahl hochspezialisierter Ingenieurbüros, Forschungs- und Entwicklungsdienstleister sowie Softwareentwickler. Die Basis für den Automationsstandort bilden alteingesessene Maschinenbau- und Elektrotechnikunternehmen. Kunden sind insbesondere die traditionell hier ansässigen Chemie- und Pharmazieunternehmen, in denen aus Gründen der Prozessoptimierung und Arbeitssicherheit Abläufe schon lange automatisiert werden, sowie die Automotivebranche. Eine besondere Stärke der Region ist die Entwicklung von Automatisierungssystemen. Automation in der hier verwendeten Definition umfasst sowohl die Automatisierungstechnik als auch deren Anwendungen im Maschinen- und Anlagenbau.

In der Automation sind in der Region FrankfurtRheinMain gut 113.000 Beschäftigte im Maschinenbau, der Elektrotechnik und Elektronik sowie der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik tätig. Hinzu kommen weitere rund 33.000 Beschäftigte in Forschung und Entwicklung, bei Ingenieurdienstleistern und im Handel.

Die Branche ist durch einen anhaltenden Kosten- und Rationalisierungsdruck geprägt, der bei den Unternehmen in der Region schon zu einschneidenden Umstrukturierungen geführt hat. Häufig konzentrieren sich die Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen und trennen sich von Unternehmensteilen. Wie in anderen Branchen auch, werden weltweit neue Wachstumsmärkte erschlossen und neue, Erfolg versprechende Produkte und Verfahren entwickelt – dies belegt auch der überdurchschnittlich hohe Exportanteil. Die Unternehmen der Region sehen sich für die Zukunft durch die schon weit fortgeschrittene Umstrukturierung gut aufgestellt. Hoch qualifizierte und motivierte Beschäftigte, forschungsintensive Produktion mit modernsten Anlagen und Verfahren, eine leistungsfähige Infrastruktur und die Konzentration führender Wissenschaftseinrichtungen sind sehr gute Voraussetzungen für die weitere Entwicklung.

Für den Automationsstandort FrankfurtRheinMain sprechen:

- **Experten aller Fachdisziplinen:** Automation erfordert das Zusammenspiel verschiedener Fachdisziplinen wie Maschinenbau, Elektrotechnik, Elektronik, Messtechnik, Sensorik, Informations- und Kommunikationstechnik. Zu allen diesen Fachgebieten finden sich in der Region Experten in Unternehmen und Forschungseinrichtungen.
- **Die Engineeringkompetenz:** Die Region gilt weltweit als technologisch führend in der Fähigkeit, Ideen mit ingenieurwissenschaftlicher Kompetenz in vermarktbarere Produkte umzusetzen.
- **Die mittelständische Firmenstruktur:** In der Branche überwiegen mittelständische Unternehmen, in denen die Entscheidungen noch in der Region getroffen werden. Es besteht keine Dominanz und keine Abhängigkeit von einzelnen Firmen.
- **Die vollständige Wertschöpfungskette:** Alle Komponenten für Produkte und Prozesse und die dazugehörigen Dienstleistungen sind in der Region vorhanden.
- **Die Forschungs- und Entwicklungstärke:** Die innovativen und international ausgerichteten Unternehmen entwickeln Produkte und Verfahren, die weltweit zu den besten gehören.

- **Die Hochschulen und Forschungseinrichtungen:** Hochschulen und Forschungsinstitute prägen durch ihre Ausbildungs- und Forschungskompetenzen die Automationsbranche entscheidend.
- **Die Kooperation:** Zwischen Herstellern und Anwendern gibt es eine enge Vernetzung, die zu innovativen Produkten und Prozessen führt.
- **Die Qualifikation:** Der hohe Ausbildungsstandard der Beschäftigten und ein engmaschiges Bildungssystem sorgen für beste Qualität der Produkte und Verfahren in Massen- und in Nischenmärkten.
- **Die Lage und Logistikkompetenz:** Flughafen, Autobahnanschlüsse, Schienennetz und Wasserstraßen sowie die zentrale Lage machen die Region zu einem bevorzugten Logistikstandort, der einen leistungsfähigen Gütertransport garantiert und Zulieferer und Kunden schnell erreichbar macht.
- **Der Zugang zum Markt Europa und die Kundennähe:** Frankfurt-RheinMain liegt im Zentrum Europas. Kundennähe und enge Kooperationen verkürzen die Entwicklungszyklen für neue Produkte.
- **Die Internationalität der Region:** Hier trifft man auf eine weltoffene und internationale Bevölkerung und global ausgerichtete Unternehmen.



Wer weiß schon, dass ...

- ... die »Roland« – erste Druckmaschine für den Offset-Druck – aus Offenbach stammt?
- ... bei der Wiesbadener Eckelmann AG das Kontrollsystem für die weltweite erste klinische Partikel-Bestrahlungsanlage zur Tumorbehandlung der Uniklinik Heidelberg entwickelt und gefertigt wird?
- ... auf den Kettenwirkmaschinen der Textilmaschinenfabrik Karl Mayer aus Obertshausen Materialien für Schiffsschrauben und Rotorblätter für Windkraftanlagen und Flugzeuge hergestellt werden?
- ... in mehr als 50 Theatern in Europa Oswald-Motoren aus Miltenberg für das Funktionieren der Bühnentechnik sorgen?
- ... Goebel Graphic Machines in Darmstadt weltweit führender Anbieter von Rollen-Druckmaschinen für Banknoten- und Briefmarkendruck ist?
- ... die Polar-Mohr Maschinenvertriebsgesellschaft aus Hofheim den Weltmarkt für Schneidegeräte dominiert?
- ... Singulus Technologies in Kahl am Main der weltweit führende Hersteller von Anlagen zur Produktion und Vervielfältigung der optischen Speichermedien CD und DVD ist?
- ... Rolls-Royce zusammen mit der TU Darmstadt zur Erforschung der Reduzierung des Schadstoffausstoßes von Flugzeugtriebwerken eines seiner 27 weltweiten Technologie-Zentren in Darmstadt betreibt, von denen es nur zwei weitere in Deutschland gibt?
- ... in Aschaffenburg die Wiege der deutschen Messzeugindustrie stand?
- ... Tecsis aus Offenbach der weltweit einzige Hersteller ist, der ein Dünnfilmimplantat in einen Verformungskörper schweißt, um damit Kräfte, beispielsweise in der Überlastsicherung in einem Baukran, zu messen?
- ... Professor Dr. Rolf Isermann von der TU Darmstadt als »Top Ten Scientist of Emerging Technologies« für seine Arbeit in der Mechatronik durch die Zeitschrift MIT Technology Review ausgezeichnet wurde?
- ... Vitronic aus Wiesbaden die Laser-Scanner-Technik für das deutsche Autobahn-Maut-System liefert?
- ... Honeywell Aerospace in Raunheim das größte Reparatur- und Überholungszentrum außerhalb der USA unterhält und dort jährlich mehr als 1.000 Hilfsgasturbinen, 200 Turboprop- und Turbofanmotoren und 16.000 Komponenten repariert und überholt werden?



Stärkung des Automationsstandortes

Verkehrsinfrastruktur weiterentwickeln und besser nutzen

- ➔ Mobilität der Menschen und Austausch von Gütern sichern und weiterentwickeln (Flughafen, Straßen- und Schienennetz, Binnenschifffahrt).
- ➔ Vorteil der guten Erreichbarkeit von außen und der kurzen Wege in der Region sichern, verbessern und bekannter machen.
- ➔ Verkehrsfluss optimieren, Vorreiterrolle für intelligente Vernetzung der Verkehrsträger einnehmen, Laufzeiten der Bahntransporte verkürzen, neue Angebote für die »letzte Meile« schaffen.

Logistikfunktionen ausbauen

- ➔ Flächen für Logistikunternehmen zentral, in der Nähe der Autobahnen oder Schienenwege und der Produktionsunternehmen bereitstellen (Büro-, Service-, Montage-, Lagerflächen).
- ➔ Gütertransport für Unternehmen in der Region vereinfachen, speziell beim Schienenverkehr.
- ➔ Flexibilität und Geschwindigkeit bei der Zusammenstellung von einzelnen Frachtcontainern bei der Bahn erhöhen.
- ➔ Trimodalen Verkehr mit schnellem Umschlag zwischen Schiff, Bahn und Lkw fördern.
- ➔ Infrastruktur für Datenübertragung (Breitbandanschluss) ausbauen und störungsfreien Betrieb sicherstellen.

Aus- und Weiterbildung ausbauen

- ➔ Bildungsinvestitionen verstärken und Qualität der Ausbildung auf dem Stand der Technik halten.
- ➔ Naturwissenschaftliches und technisches Interesse bei Schülern und Lehrern deutlich verstärken (Einführung eines integrativen Fachs »Naturphänomene«, Berufspraktika, Betriebsbesichtigungen), auch durch entsprechende Lehreraus- und -weiterbildung.
- ➔ Das Image von Berufen in der Produktion verbessern, um dem Fachkräftemangel zu begegnen.
- ➔ Bei den Studienangeboten die interdisziplinären Aspekte der Automation stärker fördern. Bildungsinhalte aus IT-Technik, Maschinenbau und Verfahrenstechnik verknüpfen.
- ➔ Den Praxisbezug des Studiums durch Kooperationen zwischen Hochschulen und Unternehmen weiter ausbauen.
- ➔ Duale Studiengänge in Berufsakademien oder Fachhochschulen ausbauen (Verbindung von Studium und unternehmensinterner Aus- und Weiterbildung).
- ➔ Angehenden Ingenieuren und Technikern mehr Know-how in Management und Marketing vermitteln (eventuell Ausbildung für den Vertrieb von Automationsprodukten und -dienstleistungen).
- ➔ Berufsschul-Fachklassen in der Region verstärken (vorgeschriebene Mindestanzahl der Schüler überprüfen; die Region FrankfurtRheinMain, die über drei Bundesländer reicht, als »Ausbildungsregion« etablieren, innerhalb der die Berufsschulausbildungen über Ländergrenzen hinweg anerkannt werden).
- ➔ Absprachen zwischen den kommunalen Schulträgern hinsichtlich der Profilbildung der beruflichen Schulen erreichen.
- ➔ Berufsschulpflicht für Abiturienten in ein Recht umwandeln, um das duale Studium zu fördern.
- ➔ Berufsbegleitende Weiterbildung fördern.

Forschung und Entwicklung stärken

- ➔ Forschung und Entwicklung zusammen mit spezialisierter Produktion in der Region halten und ausbauen.
- ➔ Exzellenz in der Spitzen- und Grundlagenforschung anstreben. Gleichzeitig in der Region Forschung in der Breite sichern, um Kooperationen mit ansässigen Unternehmen zu gewährleisten.
- ➔ Anwendungs- und Kundenorientierung der Forschung ausbauen, schnelleren Transfer von der Idee zum Produkt fördern. Dafür konkrete Forschungsaufgaben aus Unternehmen in flexiblen, thematisch und zeitlich begrenzten Kompetenznetzen bearbeiten. Eventuell Messe organisieren, auf der sich Hochschulen den Unternehmen präsentieren.
- ➔ Verbünde zwischen kleinen und mittleren Unternehmen und Forschungseinrichtungen unterstützen. Förderinstrumente gezielter einsetzen, Förderprogramme besser ausstatten.
- ➔ Antragsverfahren sowie Berichts- und Nachweispflichten für die Projektförderung wesentlich verkürzen und vereinfachen.
- ➔ Autonomie der Forschungsinstitute in ihrer Personal- und Investitionspolitik stärken.

Kooperationen initiieren und fördern

- ➔ Kompetenzfelder definieren und unterstützen. Kompetenznetze mit dem Ziel aufbauen, die gesamte Wertschöpfungskette zu fördern (Automatisierung, Sensorik/Mikrosystemtechnik, Adaptronik).
- ➔ Künftige Forschungsfelder im Verbund von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik strategisch begleiten und in Road Maps beschreiben (zum Beispiel die Integration von Mikrosystem- und Nanotechnik).
- ➔ Vertragliche Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Unternehmen vereinfachen (Patentschutzrecht).

Bestand von Unternehmen in der Region stärken

- ➔ Rahmenbedingungen für ansässige Unternehmen verbessern (zum Beispiel Unterstützung bei Genehmigungsverfahren, Förderung von Aus- und Weiterbildungsinitiativen).
- ➔ Flächen für Erweiterungen von Unternehmen für Büro-, Labor- und Logistiktutzungen zur Verfügung stellen.

Neue Unternehmen ansiedeln, Gründungen unterstützen

- ➔ Aus- und Neugründungen unterstützen, insbesondere im Umfeld von Hochschulen; Förderprogramme bekannter machen.
- ➔ Angebote an Flächen und Einrichtungen für Gründer und kleine Unternehmen transparenter machen.
- ➔ Professionelle Begleitung bei Ansiedlung oder Erweiterung anbieten (Service aus einer Hand bei Genehmigungsverfahren, Arbeits- und Aufenthaltserlaubnis für ausländische Forscher).
- ➔ Unternehmen und deren Mitarbeitern konkrete Unterstützung bei Umzügen und Freizeitgestaltung anbieten.

Image stärker herausarbeiten

- ➔ Marketing für die Region als zukunftsfähigen, forschungsintensiven Automationsstandort im In- und Ausland verstärken.
- ➔ Region für Zuwanderer, speziell für Hochqualifizierte, noch interessanter machen und dabei weiche Standortfaktoren hervorheben.



Automationsregion FrankfurtRheinMain

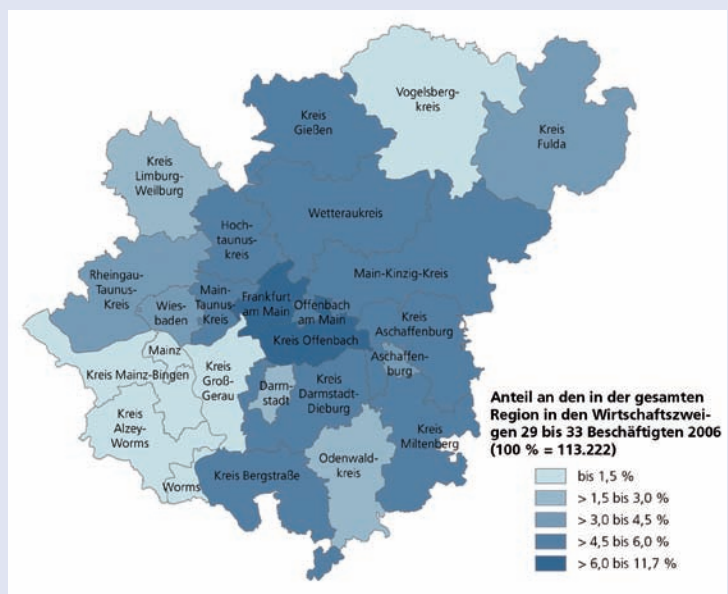


Mit über 113.000 Beschäftigten im Jahr 2006 ist die Automation als Querschnittsbranche der größte Industriesektor in der Region FrankfurtRheinMain. Um die Vielfalt der angebotenen Produkte und Dienstleistungen darstellen zu können, wurde für diesen Branchenreport eine breite Abgrenzung rund um »die Automation« gewählt. Sie umfasst Maschinenbau, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie Elektrotechnik und Elektronik. Hinzu kommen Großhandel, Forschung und Entwicklung sowie Ingenieurleistungen mit weiteren rund 33.000 Beschäftigten. Die einzelnen Sparten innerhalb der Automation haben in der Region FrankfurtRheinMain viele bedeutende Abnehmer aus den Branchen Automotive – wie das Opelwerk in Rüsselsheim – sowie Chemie und Pharmazie – zum Beispiel Merck in Darmstadt.

Die Beschäftigten der Automation sind relativ gleichmäßig über die Region verteilt. Damit bildet die Automation einen Gegenpol zu anderen Branchen wie beispielsweise Chemie und Pharmazie oder Automotive, die stärker ausgeprägte regionale Schwerpunkte haben. Dies ist auf die Dominanz kleiner und mittelgroßer hochspezialisierter Betriebe zurückzuführen, beispielsweise im Maschinenbau. Aber auch die anderen Teilbereiche der Automation weisen im Vergleich zu den meisten anderen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes einen höheren Anteil kleiner und mittlerer Unternehmen auf. Diese zumeist noch in Familienbesitz befindlichen Betriebe bilden das Rückgrat des Automationsstandortes FrankfurtRheinMain.

Beschäftigungsschwerpunkte der Automation in der Region FrankfurtRheinMain

Im Jahr 2006 umfasste die Automationsbranche der engeren Definition in der Region FrankfurtRheinMain 113.000 Beschäftigte. Gegenüber dem Jahr 1999 ist ein Verlust von rund 14 Prozent der Arbeitsplätze zu verzeichnen. Dies entspricht weitgehend dem bundesweiten Trend. Zur Automation nach der hier verwendeten Definition gehören der Maschinenbau (Wirtschaftszweig 29) und die Wirtschaftszweige 30 bis 33 mit Elektrotechnik, Elektronik sowie Mess-, Steuer- und Regelungstechnik. Die zwei stärksten Kompetenzfelder innerhalb der Automation sind der Maschinenbau mit knapp 50.000 und die Mess-, Steuer- und Regelungstechnik mit etwa 38.000 Beschäftigten. Dabei bilden die Stadt und der Kreis Offenbach sowie die Stadt Aschaffenburg und der Kreis Miltenberg die geographischen Schwerpunkte im Maschinenbau. In der Stadt Frankfurt sowie dem Kreis Darmstadt-Dieburg hingegen dominiert die Mess-, Steuer- und Regelungstechnik. Darüber hinaus hat sich im Zuge einer verstärkten Orientierung der Unternehmen auf Forschung und Entwicklung in der Stadt Darmstadt ein ingenieurwissenschaftliches Zentrum etabliert. Vor allem die Technische Universität Darmstadt ist ein wichtiger Forschungsstandort für die Automation.



Quelle: Regionaldirektion Hessen der Bundesagentur für Arbeit, Berechnungen des Planungsverbandes

Glossar der Automation

Die **Adaptronik** befasst sich mit selbstanpassenden Systemen. Hierzu werden elastomechanische Eigenschaften von Materialien ausgenutzt, so dass sie aktiv auf Verformungen, Schwingungen und Lärm reagieren und diese mindern können.

Der **Anlagenbau** plant und koordiniert den Bau meist großtechnischer Anlagen wie beispielsweise eines Chemiewerks.

Die **Automatisierungstechnik** entwickelt Steuerungen, Regelungen, Optimierungs- und Überwachungssysteme für selbstständig ablaufende Vorgänge in fast allen technischen Disziplinen.

Die **Elektrotechnik** umfasst alle Techniken, die sich mit Elektrizität befassen. Dazu gehören elektrische Energieerzeugung und ihre Nutzung zum Beispiel in elektrischen Schaltungen.

Die **Elektronik** beinhaltet die Entwicklung, Fertigung und Anwendung von elektronischen Bauelementen und Systemen.

Die **Fertigungstechnik** umfasst die wirtschaftliche Herstellung eines Produkts wie einer Autokarosserie oder einer elektronischen Baugruppe. Dazu müssen oft mehrere Fertigungsverfahren miteinander kombiniert werden.

Die **Gebäudetechnik** beschäftigt sich mit allen technischen Anlagen eines Gebäudes, die für dessen Betrieb erforderlich sind (Kanalisation, Stromversorgung, Beleuchtung, Sicherheitsanlagen).

Die **Informations- und Telekommunikationstechnik** entwickelt spezielle Produkte für die Erzeugung, Verarbeitung und Weiterleitung digital verschlüsselter Daten.

Der **Maschinenbau** beschäftigt sich allgemein mit der Entwicklung und der Herstellung von Maschinenteilen und Maschinen.

Die **Mechatronik** verknüpft Elemente der Mechanik, Elektrotechnik und Informationstechnik in einem System. Typische Anwendungsbeispiele sind intelligent geregelte Einspritzventile für Verbrennungsmotoren.

Die **Mess-, Steuer- und Regelungstechnik** befasst sich mit Entwicklung, Bau und Überprüfung von Mess-, Steuer- und Regelgeräten aller Art und dient der Überwachung, Fehlerdiagnose und Optimierung von Maschinen und Anlagen.

Die **Mikroelektronik** beschäftigt sich mit der Entwicklung und Herstellung integrierter Schaltkreise aus Halbleiterelementen, die sich beispielsweise in Haushaltsgeräten, Automobilen oder Computern finden.

Die **Mikrosystemtechnik** verknüpft Sensoren, Aktoren und Signalverarbeitung in miniaturisierter Bauform zu einem Gesamtsystem. Sie ist eine wichtige Querschnittstechnologie, die beispielsweise moderne Sicherheitssysteme in Autos oder die minimalinvasive Chirurgie in der Medizin erst ermöglicht.

Die **Nanotechnik** entwickelt Partikel, Schichten oder Röhren in einer Dimension kleiner als 100 Nanometer. Die Ergebnisse werden etwa in der Automobilindustrie, im Maschinenbau, der Medizin oder der Bio- und Umwelttechnik eingesetzt, um bestimmte Materialeigenschaften wie Temperaturbeständigkeit zu erreichen oder Sensoren zu entwickeln.

Die **Optik**, Lasertechnik und Optoelektronik befassen sich mit Themen wie geometrische Messverfahren zur präzisen Steuerung von Produktionsanlagen, Glasfaserkommunikation oder optische Datenspeicherung.

Die **Produktionstechniken** integrieren Verfahrenstechnik, Informations- und Kommunikationstechnik, Robotik, Logistik sowie Dienstleistungen. Ziel ist es, immer schneller neue Produkte auf den Markt zu bringen und diese gleichzeitig den individuellen Wünschen der Kunden anzupassen.

Die **Sensorik** entwickelt Sensoren, die chemische oder physikalische Eigenschaften wie die Oberflächenstruktur eines Werkstoffes wahrnehmen und in elektrische Signale umwandeln. Dadurch wird beispielsweise eine hochgenaue Prozess- und Qualitätskontrolle in der Produktion möglich.

Die **Verfahrens- oder Prozesstechnik** enthält alle Prozesse, in denen Stoffe beispielsweise chemisch, mechanisch oder thermisch umgewandelt werden.

Die **Werkstoffkunde** befasst sich mit den Materialien, die beim Bau von Maschinen und Anlagen und in Endprodukten eingesetzt werden. Sie prüft beispielsweise deren Zugfestigkeit oder Korrosionsbeständigkeit beziehungsweise entwickelt neue Werkstoffe, die diese Eigenschaften optimieren.



Auswahl von Unternehmen zeigt Vielfalt und Innovationskraft

Der weltweit zweitgrößte Hersteller von Drucksystemen – MAN Roland Druckmaschinen – befindet sich in Offenbach. In der Wirkereitechnik ist die Karl Mayer Textilmaschinenfabrik in Obertshausen international führend. Auch Linde Material Handling, weltweit bedeutender Hersteller von Gabelstaplern und Lagertechnik, hat seine Zentrale, vier Werke und ein Entwicklungszentrum in der Region. Oswald Elektromotoren in Miltenberg entwickelt moderne Antriebslösungen wie supraleitende Motoren. Fresenius Medical Care, Weltmarktführer bei der Herstellung von Dialyse-Geräten, hat seine Konzernzentrale in Bad Homburg.

Rowenta in Offenbach und Erbach sowie Braun in Kronberg sind weltweit bekannte Markennamen für Elektrokleingeräte. Bosch fertigt Gebrauchsgüter und entwickelt an mehreren Standorten Kraftfahrzeug-, Gebäude- und Industrietechnik. An mehreren Standorten in der Region ist auch ABB – der international führende Anbieter von Energie- und Automationstechnik – tätig. Lurgi in Frankfurt plant und errichtet weltweit Anlagen, während Reis Robotics in Obernburg ein maßgebender Anbieter von schlüsselfertigen Automationsanlagen ist. In der Anlagen- und Verfahrenstechnik gehört ALD Vacuum Technologies zu den bedeutenden Anbietern. Eckelmann produziert in Wiesbaden elektronische Steuerungen und Leitsysteme für den Maschinen- und Anlagenbau.

Für die Automobilindustrie arbeiten Federal Mogul in Wiesbaden (Gleitlager), Tyco Electronics in Bensheim (elektronische Bauelemente wie Schalter und Sensoren), Siemens VDO Automotive in Babenhausen, Karben und Schwalbach (elektronische Produkte), Exide in Büdingen (Systeme zur Speicherung elektrischer Energie). Honeywell, eines der größten Unternehmen weltweit, hat seinen deutschen Hauptsitz in Offenbach und ist in der Region hauptsächlich für die Luft- und Raumfahrt tätig. Rolls Royce stellt in Oberursel Triebwerke und Turbinen für Hubschrauber und Flugzeuge her. Diehl Aerospace in Frankfurt produziert Flugzeugkomponenten.

Als eines der größeren Unternehmen in der Auswuchttechnik und Prozessindustrie ist Carl Schenck aus Darmstadt tätig. Jumo in Fulda und Tecsis in Offenbach sind Spezialanbieter für Mess- und Regelungstechnik. Isra Vison in Darmstadt bietet industrielle Bildverarbeitungssysteme an. Siemens ist in der Region in der Elektrotechnik, Feinmechanik und dem Maschinenbau tätig. Frankfurt ist die zweitgrößte Niederlassung des Konzerns in Deutschland. Hottinger Baldwin Messtechnik in Darmstadt ist weltweit führend in der Prüf-, Mess- und Wägetechnik. BBT Thermotechnik mit Hauptsitz in Lollar, früher Buderus Heiztechnik und Bosch Thermotechnik, ist führender Hersteller von Heizungsprodukten und Warmwasserthermen in Europa. Danfoss, Anbieter von Kälte-, Wärme- und Antriebstechnik, hat den Sitz der deutschen und bald auch der zentraleuropäischen Vertriebsgesellschaften in Offenbach. Wika in Klingenberg ist Spezialist für Druck- und Temperaturmesstechnik. Samson Mess- und Regeltechnik stellt in Frankfurt das gesamte Spektrum des Messens und Regels einschließlich modernster Automationssysteme her, das Einsatzfeld reicht von der Heiz- und Klimatechnik bis zur Großchemie. Der europäische Marktführer in der Kältetechnik, Linde Kältetechnik, entwickelt in Wiesbaden Kühlmöbel für den Lebensmittelhandel.

Verbände

Die Interessen der Automationsbranche werden von mehreren Verbänden in der Region vertreten. Drei der vier maßgeblichen deutschen Verbände haben ihren Hauptsitz in Frankfurt.

Der Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V. (VDE) ist mit 34.000 Mitgliedern und über 700 Mitarbeitern einer der größten wissenschaftlich-technischen Verbände in Europa. Zu den Hauptaufgaben des VDE zählt die Interessenvertretung seiner Mitglieder gegenüber der Politik, das Engagement für Zukunftstechnologien, die Erarbeitung von Studien sowie die Normung und Prüfung von Produkten. Außerdem bietet er Weiterbildungsveranstaltungen in der Elektro- und Informationstechnik an. Gegliedert ist der VDE in fünf Fachgesellschaften, darunter die Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) mit etwa 13.000 Mitgliedern, die er in Zusammenarbeit mit dem Verein Deutscher Ingenieure e. V. (VDI) führt.

Der VDI selbst hat seinen Hauptsitz in Düsseldorf und ist in der Region FrankfurtRheinMain durch die Landesvertretungen Hessen und Rheinland-Pfalz in Wiesbaden vertreten. Er fördert unter anderem in Kooperation mit Schulen die Technikakzeptanz bei Jugendlichen.

Der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V. (VDMA) repräsentiert das größte Branchennetzwerk der Investitionsgüterindustrie in Europa – 3.000 Unternehmen sind in ihm organisiert. Der VDMA vertritt die Interessen seiner Mitglieder bei der Arbeitsmarkt-, Tarif-, Bildungs-, Steuer-, Forschungs- und Umweltpolitik. Außerdem erarbeitet er Studien, fördert Forschungsvorhaben und bietet Dienstleistungen zu Themen wie Technik, Werbung, Recht oder Bildung an. Die Aufgaben werden von 400 Mitarbeitern in 39 Fachverbänden wahrgenommen. Darüber hinaus bietet der VDMA Veranstaltungen zum Technologietransfer an.

Der Zentralverband Elektrotechnik- und Elektroindustrie e. V. (ZVEI) vertritt die wirtschafts-, technologie- und umweltpolitischen Interessen seiner 1.400 Mitgliedsunternehmen. Für die Belange der Unternehmen der industriellen Automation ist ein eigener Fachverband verantwortlich. Die rund 130 Mitarbeiter des ZVEI fördern die Entwicklung und den Einsatz neuer Technologien durch Vorschläge zur Forschungs-, Technologie-, Umweltschutz-, Bildungs- und Wissenschaftspolitik. Zudem wird die internationale Normungs- und Standardisierungsarbeit unterstützt.

Fachmessen

Wichtige Messen sind die Hannover Messe und die CeBIT in Hannover – weltweit bedeutende Messen für die Automation – die Automatica in München und die SPS/IPC/DRIVES in Nürnberg. In Frankfurt findet alle zwei Jahre die Spezialmesse ISH für Bad, Gebäude-, Energie-, Klimatechnik und erneuerbare Energien statt. Schwerpunkte sind Mess-, Klima- und Lüftungstechnik. 192.000 Besucher und 2.400 Aussteller waren 2005 auf dieser Messe. Außerdem findet jährlich in Frankfurt die EuroMold mit Themen wie Werkzeug- und Formenbau, Design und Produktentwicklung, Qualitätssicherung und Automatisierung statt. 2006 haben über 60.000 Besucher aus 84 Ländern und knapp 1.700 Aussteller diese Messe besucht.





Die ACHEMA ist ein internationaler Ausstellungskongress für Chemische Technik, Umweltschutz, Werkstofftechnik und Biotechnologie. Im dreijährigen Turnus und damit an die Entwicklungszyklen der Branchen angepasst, findet sie abwechselnd in Frankfurt, Mexiko-Stadt und Peking statt und ist die weltgrößte Plattform für stoffumwandelnde Industrien. An der letzten ACHEMA 2006 nahmen rund 4.000 Aussteller und 180.000 Besucher teil.

Die Internationale Automobilausstellung (IAA) für Pkws – weltweit größte Automobilausstellung für Hersteller und Zulieferer – wurde 2005 von 940.000 Gästen besucht. 1.041 Aussteller aus 45 Ländern zeigten ihre neuen Produkte. Die Automechanika präsentiert als internationale Leitmesse der Automobilwirtschaft alle zwei Jahre in Frankfurt Werkstattausrüstungen, Fahrzeugteile, -komponenten und -systeme, Elektronik und Autopflege bis hin zu Umwelt- und Recycling-Konzepten. Rund 4.600 Aussteller und 160.000 Fachbesucher nutzten 2006 die Automechanika, um internationale Kontakte zu knüpfen. Erstmals fand 2006 die Messe AIRTEC, eine internationale Zuliefermesse für die Luft- und Raumfahrt, in Frankfurt mit 8.800 Fachbesuchern statt.

Zum fünften Mal findet 2007 die Organic Electronics Conference and Exhibition (OEC) am Flughafen Frankfurt/Main statt. Auf der internationalen Konferenz treffen sich über 300 Wissenschaftler, Ingenieure, Unternehmer und Investoren, um sich über neue Entwicklungen der Elektronik auszutauschen und neue Produkte zu zeigen. Ebenfalls am Flughafen Frankfurt/Main wird die Plastic Electronics Conference & Showcase durchgeführt. Sie ist eine der wichtigsten internationalen Veranstaltungen mit rund 140 Referenten zur organischen Elektronik und ihren Anwendungsfeldern.

Netzwerke

Automatisierungs-Region

Das Netzwerk Automatisierung bündelt die Kompetenzen von Unternehmen, Hochschulen und Forschungsinstituten in der Automatisierungstechnik in der Region RheinMainNeckar. Es dient als Plattform, um die Zusammenarbeit und den Informationsaustausch zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen in den Feldern Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Mechatronik, Mikrosystemtechnik und Informatik zu erleichtern. www.automatisierungs-region.de

Kompetenznetz Mechatronik und Automation Bayerischer Untermain

Die mehr als 50 Unternehmen des Netzwerks führen als kooperative Plattform die Unternehmen der Branche zusammen. Die Netzwerkpartner gehen dabei sowohl Querschnittsprobleme als auch spezifische Fragestellungen aktiv an. Dazu gehören Kooperationsbörsen, Erfahrungszirkel, Fachszenetreffen und vieles andere mehr. www.automation-untermain.de

MST-Netzwerk Rhein-Main

Das MST-Netzwerk Rhein-Main erschließt Marktpotenziale in der Mikrosystemtechnik und schafft eine Plattform für Informationsaustausch und Weiterbildung. In fünf Arbeitsgruppen werden Kompetenzen und Know-how für Projekte gebündelt, gemeinsame Entwicklungen und Kooperationen zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen initiiert und unterstützt. Mitglieder sind Unternehmen, das Institut für Mikrotechnik Mainz, die Technische Universität Darmstadt sowie die Fachhochschulen Aschaffenburg, Darmstadt, Frankfurt und Wiesbaden. www.mst-rhein-main.de

Darüber hinaus gibt es in der Region FrankfurtRheinMain zahlreiche Netzwerke zur Materialtechnik, der Informations- und Kommunikationstechnik und der Automotivebranche sowie Initiativen wie die »Engineering Region Darmstadt Rhein Main Neckar«. In Würzburg hat das Kompetenznetz für Optische Technologien – Optence e. V. – seinen Sitz. www.optence.de

Hochschulen und Forschungsinstitute

Um die Wettbewerbsvorteile der deutschen Automationsunternehmen zu erhalten und weiter auszubauen, ist eine noch stärkere Fokussierung auf die Forschungs- und Entwicklungsarbeit (FuE) und die Ausbildung von Ingenieuren notwendig. Vor diesem Hintergrund kommt den in der Region FrankfurtRheinMain ansässigen wissenschaftlichen Einrichtungen eine Schlüsselrolle zu. Sie sind zum Beispiel immer wieder Basis für Unternehmensausgründungen. In der Automation sind es vor allem die Fachhochschulen und die Technische Universität (TU) Darmstadt, die durch ihre Ausbildungs- und Forschungsaktivitäten die Kompetenzen der Branche entscheidend prägen. So verfügen mehrere Institute der Fachbereiche Maschinenbau und Elektrotechnik der TU Darmstadt über langjährige Kooperations-Forschungsvorhaben mit Unternehmen. An den regionalen Hochschulen waren im Wintersemester 2005/2006 rund 16.300 Studenten in entsprechenden Studienfächern eingeschrieben – mit knapp zehn Prozent aller Studierenden ein Kernsegment im regionalen Hochschulspektrum. Die Stadt Darmstadt hat hier eine herausragende Stellung: An der TU Darmstadt und der Hochschule Darmstadt sind rund 7.400 Studenten in Maschinenbau/Verfahrenstechnik und Elektrotechnik eingeschrieben, und damit fast die Hälfte der in der Region Studierenden in diesen Fachgebieten. Fragestellungen der Automation werden hier in spezifischen Fachgebieten, Forschergruppen, Graduiertenkollegs und Sonderforschungsbereichen vertiefend behandelt. Zum breiten ingenieurwissenschaftlichen Ausbildungsangebot tragen auch die Fachhochschulen Aschaffenburg, Bingen, Frankfurt, Fulda, Gießen-Friedberg und Wiesbaden bei. Die für eine Vergleichbarkeit des Hochschulwesens in Europa notwendige Umstellung der Diplom- auf die international anerkannten Bachelor- und Master-Studiengänge (Bologna-Prozess) wurde an der TU Darmstadt vorbildlich gelöst: Der neue Studiengang »Mechanical and Process Engineering« vereint eine fundierte fachliche Grundausbildung mit betriebswirtschaftlichen und sozialen Kompetenzen wie Kostenplanung und Teamfähigkeit. Er wurde dafür vom Deutschen Stifterverband als »Bester Reform-Studiengang« ausgezeichnet. Hervorzuheben sind auch Wirtschaftsingenieur-Studiengänge, die technische und betriebswirtschaftliche Aspekte verbinden, sowie mehrere interdisziplinäre Studiengänge, die teilweise eine explizite Ausrichtung auf die Automationsbranche aufweisen.

Um den Mangel an Ingenieuren und Fachkräften zu beheben, haben mehrere Einrichtungen Initiativen zur Förderung des naturwissenschaftlich-technischen Verständnisses gestartet. Hierzu zählt zum Beispiel die Bildungsinitiative Tekno-Now des Landes Hessen, die Kinder neugierig auf naturwissenschaftliche Fragestellungen machen sowie Jugendliche für technisch-naturwissenschaftliche Lehrberufe und Studiengänge interessieren will.



Kooperationen zwischen Unternehmen und Hochschulen

Die Merck KGaA und die TU Darmstadt betreiben gemeinsam ein Forschungslabor für neuartige anorganische Verbundmaterialien. Die Ergebnisse werden beispielsweise als druckbare Bauteile für Funk-Chips in der RFID-Technologie (Radio Frequency Identification) eingesetzt und sollen bis zur Serienfertigungsreife entwickelt werden. Das »Merck-Lab« ist im Fachbereich Chemie der TU Darmstadt angesiedelt. Beteiligt sind Forscher aus den Materialwissenschaften, der Makromolekularen und Anorganischen Chemie, aus dem Fachgebiet für Druckmaschinen und Druckverfahren sowie aus dem Arbeitsgebiet Mikroelektronische Systeme. Diese Kooperation stellt eine Verbindung von Grundlagenforschung und direkter Anwendung dar.

www.tu-darmstadt.de/presse

Um den Brennstoffverbrauch und den Schadstoffausstoß von Flugzeugtriebwerken zu reduzieren, haben Rolls-Royce und die TU Darmstadt ein Technologie-Zentrum mit der Bezeichnung »Combustor and Turbine Aerothermal Interaction« eröffnet. Gemeinsam sollen über die Simulation und die Messung von Strömungsvorgängen neue Erkenntnisse gewonnen und eventuell auch auf andere Anwendungsgebiete wie den Schiffsbau oder die Energiegewinnung übertragen werden. Rolls-Royce betreibt damit ein weltweites Netzwerk aus 27 Technologiezentren mit international führenden Hochschulen.

www.glr.maschinenbau.tu-darmstadt.de, www.ekt.tu-darmstadt.de, www.rolls-royce.com

Das Hessische Zentrum für Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement (HZQ) ist eine fachübergreifende Technologietransfereinrichtung, die sich vor allem als Ansprechpartner für mittelständische Unternehmen versteht. Das HZQ bietet für Industrie, Handwerk und Dienstleistungsunternehmen praxisbezogene Beratung in Form von Gutachten, Auftragsforschung und -entwicklung sowie Weiterbildung und vermittelt Experten und Diplomarbeiten. Zu den Themen gehören unter anderem statistische Versuchsmethodik und Produkt- und Prozessmodellierung. www.fh-frankfurt.de/3_forschung_und_entwicklung/3_2_hzq.html

Automations-Studiengänge an den Hochschulen der Region FrankfurtRheinMain

Elektro-/Informationstechnik

FH Aschaffenburg,
TU Darmstadt, FH Fulda,
FH Wiesbaden

Automatisierungstechnik H Darmstadt, FH Frankfurt
FH Gießen-Friedberg

Elektrotechnik FH Bingen, H Darmstadt,
PFFH Darmstadt, FH Frankfurt,
FH Gießen-Friedberg

Elektrische Energietechnik H Darmstadt, TU Darmstadt

Informations- und Kommunikationstechnik H Darmstadt, TU Darmstadt,
FH Frankfurt, FH Gießen-Friedberg

Informationssystemtechnik TU Darmstadt

Mikroelektronik/
Elektronik-Design FH Gießen-Friedberg

Wirtschaftsingenieurwesen

FH Aschaffenburg, FH Bingen,
H Darmstadt, TU Darmstadt,
FH Frankfurt, FH Gießen-Friedberg,
FH Fulda, FH Wiesbaden

Sonstiges

Computational Engineering TU Darmstadt

Technische Gebäudeausrüstung FH Gießen-Friedberg

Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in der Region FrankfurtRheinMain

- vier Sonderforschungsbereiche
- vier Graduiertenkollegs
- drei Forschergruppen an der TU Darmstadt

Maschinenbau

FH Bingen, H Darmstadt, TU Darmstadt,
FH Frankfurt, FH Gießen-Friedberg,
FH Wiesbaden

Automobilentwicklung H Darmstadt

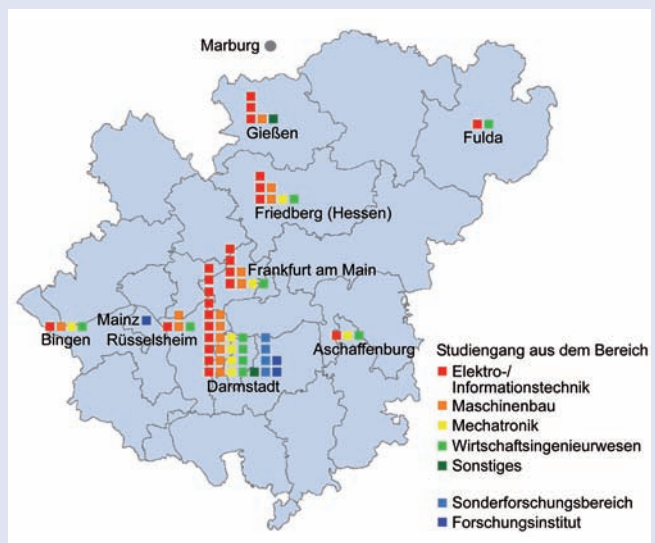
Material- und Fertigungstechnologie TU Darmstadt, FH Gießen-Friedberg,
FH Wiesbaden

Mechanik TU Darmstadt

Product Management und Automation FH Frankfurt

Mechatronik

FH Aschaffenburg, FH Bingen,
H Darmstadt, PFFH Darmstadt,
TU Darmstadt, FH Frankfurt
FH Gießen-Friedberg



FH – Fachhochschule, H – Hochschule, PFFH – private Fern-Fachhochschule, TU – Technische Universität

Hinweis: Bei auslaufenden Diplom-Studiengängen wurde nur noch der Bachelor- beziehungsweise Master-Studiengang aufgeführt.

Forschungseinrichtungen mit breitem Schwerpunkt

CIM-Zentrum, FH Wiesbaden

Das CIM-Zentrum (Computer Integrated Manufacturing) ist eine Einrichtung der FH Wiesbaden am Standort Rüsselsheim. Das Labor ist mit modernster Hard- und Software und über 40 Rechnerarbeitsplätzen ausgestattet. Hier werden Maschinenbau-Studenten in der Anwendung von Computertechnologien in der Produktentwicklung geschult und Kooperationsprojekte mit der Industrie durchgeführt. Mit der vorhandenen Ausstattung können von Ingenieuren geforderte Kompetenzen geschult und weiterentwickelt werden. Dazu gehören der Umgang mit CAD (rechnerunterstützte Konstruktion) und CAM (rechnerunterstützte Fertigung) inklusive Produktdatenmanagement, die Analyse von finiten Elementen (zum Beispiel um Kraft- und Temperaturfluss in einem Bauteil und dessen Festigkeit zu ermitteln) sowie Mehrkörpersimulation. www.mb.fh-wiesbaden.de

Fachgebiet Simulation, Systemoptimierung und Robotik, TU Darmstadt

Die Schwerpunkte des Fachgebietes liegen in der simulationsbasierten Optimierung und Steuerung von Fahrzeugen oder vielgelenkigen Robotern und der Robotik. Der hier entwickelte autonome, humanoide Roboter Bruno wurde unter anderem mit dem Best Humanoid Robot Award 2006 in Japan ausgezeichnet. 2007 wurde für vier Jahre ein Graduiertenkolleg »Cooperative, Adaptive and Responsive Monitoring in Mixed Mode En-



vironments« eröffnet, in dem Forscher aus Informatik, Elektro- und Informationstechnik sowie Maschinenbau der TU Darmstadt zusammen mit Wissenschaftlern der renommierten Virginia Polytechnic Institute and State University (USA) arbeiten. Unter anderem soll die Navigation und Koordination in einem Team von autonomen und mobilen Robotern, die eine gemeinsame Aufgabe haben, verbessert werden. Neu ist die Entwicklung von bionischen Robotern, die in ihrer Funktionsweise dem menschlichen Funktionsapparat nachgebaut sind. Diese Konstruktionsweise hat den Vorteil, dass starre Glieder und schwere Gelenke von Industrierobotern durch elastische Konstruktionen mit Federn ersetzt werden und dadurch Material eingespart und die Sicherheit erhöht wird. Bisher mussten die schweren Roboter mit ihren starren und damit unnachgiebigen Bewegungen zur Vermeidung von Kollisionen abgeschirmt werden. www.sim.informatik.tu-darmstadt.de

Forschungsschwerpunkt Mechatronische Systeme, TU Darmstadt

Die TU Darmstadt weist durch eine interdisziplinäre kooperierende Forschung von mehr als zehn Instituten herausragende Kompetenzen in der Mechatronik auf. Der DFG-Sonderforschungsbereich IMES (integrierte mechanisch-elektronische Systeme) besteht seit 1988 und derzeit werden 14 Forschungsvorhaben mit hohem Innovationsgrad und großer Aktualität durchgeführt. Themen sind Werkzeugmaschinen, Automobil, elektrische Antriebe und aktive Minderung von Schall und Schwingungen. Insgesamt arbeiten an den beteiligten Instituten mehr als 200 Wissenschaftler. www.tu-darmstadt.de/mechatronik-forschung

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF, Darmstadt

Das Fraunhofer LBF bietet ganzheitliche Leistungspakete von der Berechnung und dem Experiment bis zur Bewertung der Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit von Sicherheitsbauteilen im Automobil- und Nutzfahr-



zeugbau, in der Schienenverkehrstechnik, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau sowie in den Bereichen Energie, Umwelt und Gesundheit. Das Institut erarbeitet Lösungen für Sicherheitsstrategien, Zuverlässigkeitskonzepte, Lärm- und Schwingungsreduktion sowie für Design und Konstruktion von Bauteilen, zum Beispiel unter dem Aspekt neuer Fertigungsverfahren oder des veränderten Materialeinsatzes. Außerdem werden mechatronische und adaptronische Systeme zur Geräusch- und Schwingungsminderung beziehungsweise -entkopplung entwickelt. Adaptronik ist eine wissensintensive Querschnittstechnologie und bringt »Leben« in mechanische Strukturen, so dass sich Bauteile aktiv an Umgebungs- und Betriebsbedingungen anpassen. So werden Produkte des Fahrzeug-, Maschinen- und Anlagenbaus und weiterer Branchen verbessert. Zusammen mit dem Fachgebiet Systemzuverlässigkeit und Maschinenakustik (SzM) der TU Darmstadt arbeitet am Fraunhofer LBF eine der größten und erfahrensten Gruppen Europas in der Adaptronik. Aktuell wird in Darmstadt mit Unterstützung des Landes Hessen und der Fraunhofer-Gesellschaft ein Transferzentrum Adaptronik aufgebaut, in dem anwendungsorientierte Forschung und wirtschaftliche Technologieverwertung durch FuE-Partnerschaften mit Unternehmen in Form von »Projekthäusern« realisiert werden sollen. Labortechnik, Versuchshallen sowie Büroräume sollen dort gemeinsam genutzt werden können. www.lbf.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung (IGD), Darmstadt

Zentrale Aufgaben des Fraunhofer IGD sind die Entwicklung von Produkten sowie die Erstellung von Konzepten, Modellen und Umsetzungslösungen für die graphische Datenverarbeitung. Das Spektrum reicht von der zielorientierten Grundlagenforschung bis zur Prototypenrealisierung von Anwendungen und Systemen sowie deren Anpassung an spezifische Kundenwünsche. Im Mittelpunkt steht dabei immer der Benutzer, der durch die am Fraunhofer IGD entwickelten Technologien unterstützt werden soll. Zu den Kernkompetenzen des Instituts gehören unter anderem Visualisierung und Simulation sowie Virtuelle und Erweiterte Realität. Diese Technologien ermöglichen es etwa, Produkte im virtuellen Raum zu entwickeln und zu testen. So können Zeit und Kosten bei der Produktion gespart und gleichzeitig die Qualität erhöht werden. www.igd.fraunhofer.de



Institut für Automatisierungsinformatik, FH Wiesbaden

Zu den wichtigsten Aufgaben des Instituts zählen die Weiterentwicklung der Lehre, das Angebot von Fortbildungsveranstaltungen sowie Forschungs- und Entwicklungsprojekte zusammen mit der Industrie und anderen Forschungsinstituten. So wurde beispielsweise in Diplomarbeiten eine Skriptsprache (Interpretersprache) entwickelt, die die Koordination von Abläufen mit häufig wechselnden Anforderungen und unterschiedlichen Geräten erleichtert. In Labors und Prüfständen können so komplexe Experimente vollautomatisch durchgeführt, der Ablauf aber trotzdem schnell und flexibel geändert werden. Ein weiteres Projekt beinhaltet die Entwicklung einer Steuerung und Nachführregelung für Sonnenteleskope.

www.iai.fh-wiesbaden.de

Institut für Automatisierungstechnik (IAT), TU Darmstadt

Die Automatisierungstechnik ist eine Querschnittstechnik, deren universelle Einsatzgebiete bei beispielsweise chemischen und verfahrenstechnischen Anlagen, in der Fahrzeugindustrie, der Luft- und Raumfahrt, der Medizintechnik oder der Robotik liegen. Das Institut mit dem ersten Lehrstuhl für Regelungstechnik und der ältesten Studienrichtung für Regelungstechnik in der Bundesrepublik Deutschland ist heute in zwei Fachgebiete und eine Forschungsgruppe gegliedert. Das Fachgebiet Regelungstechnik und Mechatronik (rtm) unter Leitung von Professor Dr. Ulrich Konigorski befasst sich mit der Modellierung, Analyse und Regelung mechatronischer Systeme wie Werkzeugmaschinen, Prüfständen sowie x-by-wire Systemen im Automobil. Schwerpunkte des Fachgebietes Regelungstheorie und Robotik (rtr) unter Leitung von Professor Dr. Jürgen Adamy sind Regelungstechnik (zum Beispiel schnelle, robuste Regelungen für Baukräne), Computational Intelligence (etwa in Fahrerassistenzsystemen) und Robotik (beispielsweise kognitive Systeme, die Robotern die Interaktion mit der Umwelt ermöglichen). Die Forschungsgruppe Regelungstechnik und Prozessautomatisierung (rtp) entwickelt zum Beispiel Verfahren zur Regelung von Verbrennungsmotoren und Fahrerassistenzsystemen sowie Regelungs- und Diagnosemethoden für viele verschiedene technische Prozesse. Leiter der Forschungsgruppe ist der emeritierte Professor Dr. Rolf Isermann, der 2003 als einziger Deutscher als »Top Ten Scientist of Emerging Technologies« durch die Zeitschrift MIT Technology Review ausgezeichnet wurde.



www.iat.tu-darmstadt.de

Institut für Interdisziplinäre Technik (iit), FH Frankfurt

Das Institut für Interdisziplinäre Technik (iit) hat die Aufgabe, Entwicklungen in allen ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsgebieten, insbesondere der Produktionstechnik, Automatisierung, Messtechnik, Mechatronik, Gerontotechnik und Fahrzeugtechnik mit zu gestalten und technische Lösungen bis hin zur Anwendung zu entwickeln. Ein Ergebnis dieser Arbeit ist die virtuelle Maschine »MacVirt«. Sie dient der dreidimensionalen Simulation von Werkzeugmaschinen. Werkzeuge einer Maschine, die durch eine CAD-Anwendung am Bildschirm konstruiert wurden, können virtuell auf verschiedenste Weise angeordnet und gesteuert werden. Die Maschinengeometrie kann so schon in der Entwurfsphase kontrolliert und die benötigten Steuerungsprogramme entwickelt werden. Darüber hinaus können auch Steuerungsprogramme simuliert und das Zusammenspiel mit bereits laufenden Programmen getestet werden, bevor sie auf den realen und oft sehr teuren Systemen zum Einsatz kommen. Ein weiterer Schritt ist die Simulation von Prozessen der Kaltmassivumformung. Dabei werden der Materialfluss nachgebildet und die auftretenden Kräfte beim Walzen von verzahnten Werkstücken ermittelt. www.fh-frankfurt.de/de/forschung_transfer/institute/iit.html

Institut für Mikrotechnik Mainz GmbH (IMM), Mainz



Als Partner für Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen liegt der Arbeitsschwerpunkt auf kundenspezifischen Entwicklungen mikrotechnischer Komponenten und Systeme. Davon profitieren Unternehmen aus den Branchen Chemie und Pharmazie, Lebensmitteltechnik, Energieerzeugung, Biotechnologie, Analytik, Diagnostik, Medizintechnik und Sensorik. Hierzu werden Lasermaterialbearbeitung, mechanische Mikrobearbeitung, Dünnschichttechnologie sowie Aufbau- und Verbindungstechnik eingesetzt. Ein Ziel des IMM ist es, Mikrotechnologie in der Verfahrenstechnik einzusetzen, um eine Effizienzsteigerung und Kostenreduzierung bei gleichzeitiger Ressourcenschonung zu bewirken. Mikrostrukturierte Reaktoren haben zum Beispiel einen höheren Wärme- und Stofftransfer als herkömmliche, wodurch sich Reaktionen besser steuern lassen. Dies kann unter anderem zu einer höheren Reinheit von Produkten führen. www.imm-mainz.de

Institut für Mikrotechnologien (IMtech), FH Wiesbaden

Das Institut für Mikrotechnologien (IMtech) wurde 2004 gegründet. In den verschiedenen Laboratorien werden neben der Lehre Forschungs- und Entwicklungsprojekte durchgeführt sowie technisch-wissenschaftliche Dienstleistungen für Unternehmen angeboten. Schwerpunkte sind die Entwicklung von Mikrosensoren und Mikroaktoren, Technologien zur 2D- und 3D-Mikrostrukturierung von Funktionsschichten und Substraten, mikrooptische Bauelemente und Lichtwellenleiter wie Mikrolinsen oder Phasenrelief-Hologramme, die Herstellung und Charakterisierung von Funktionsschichten für Mikrosysteme und die Simulation von Mikrosystemen, insbesondere zu mikrooptischen lichtführenden Strukturen und zum thermischen Verhalten von Mikrosystemen. Für Unternehmen und deren Mitarbeiter werden auch Qualifizierungsangebote zur Mikrotechnologie angeboten. www.physik.fh-wiesbaden.de

Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW), TU Darmstadt

Bereits 1894 wurde das Institut als vierter Lehrstuhl der Fakultät Maschinenbau an der TU Darmstadt gegründet und beschäftigt heute rund 40 Mitarbeiter. Organisiert in vier Forschungsgruppen, engagieren sich die Wissenschaftler auf folgenden Gebieten: Auf dem Gebiet der Produktionstechnik widmen sich die Forscher der spannenden Formgebung – einem Bearbeitungsverfahren, bei dem die Fertigform von Werkstücken durch das Abnehmen von Spänen erzeugt wird – durch Hochgeschwindigkeitsbearbeitung sowie der Optimierung der dafür benötigten Werkzeuge und Werkzeugmaschinen. Die Wissenschaftler widmen sich darüber hinaus den Methoden des Produktionsmanagements und der Optimierung von Produktionsprozessen. Weitere Tätigkeitschwerpunkte befassen sich mit der Weiterentwicklung von CAD/CAM-Systemen sowie der umweltgerechten Produktion. Das Institut verfügt mit dem Center für industrielle Produktivität (CiP) über die erste Modellfabrik für Produktionsprozesse: In realer Produktionsumgebung werden neue Ansätze des effizienten Produktionsmanagements entwickelt und gelehrt. Das Center vermittelt Studenten und Mitarbeitern aus Industrieunternehmen die Methoden des Lean Manufacturing und deren Anwendung. www.ptw.tu-darmstadt.de, www.prozesslernfabrik.de



Die Wissenschaftler widmen sich darüber hinaus den Methoden des Produktionsmanagements und der Optimierung von Produktionsprozessen. Weitere Tätigkeitschwerpunkte befassen sich mit der Weiterentwicklung von CAD/CAM-Systemen sowie der umweltgerechten Produktion. Das Institut verfügt mit dem Center für industrielle Produktivität (CiP) über die erste Modellfabrik für Produktionsprozesse: In realer Produktionsumgebung werden neue Ansätze des effizienten Produktionsmanagements entwickelt und gelehrt. Das Center vermittelt Studenten und Mitarbeitern aus Industrieunternehmen die Methoden des Lean Manufacturing und deren Anwendung. www.ptw.tu-darmstadt.de, www.prozesslernfabrik.de

Staatliche Materialprüfungsanstalt Darmstadt (MPA) sowie Fachgebiet und Institut für Werkstoffkunde (IFW), TU Darmstadt

Die MPA ist ein unabhängiges Kompetenzzentrum der Werkstofftechnik im Maschinen- und Anlagenbau sowie der Verkehrstechnik, Medizintechnik und Bauindustrie. Zusammen mit dem Fachgebiet und Institut für Werkstoffkunde besteht damit an der TU Darmstadt eine leistungsstarke technisch-wissenschaftliche Einheit in Forschung, Lehre, Entwicklung, Prüfung und Beratung. 150 Mitarbeiter überprüfen Materialien und Bauteile für kleine und mittelständische Industriebetriebe, Handwerk, Verbraucherorganisationen oder auch Ermittlungsbehörden. Die Kunden werden auch in Fragen der Sicherheit für Mensch und Umwelt, der Schadensverhütung und der Qualitätsverbesserung von Produkten beraten. Das Angebot reicht von der Detailuntersuchung bis hin zur Komplettlösung einschließlich der Produktionsüberwachung. Im Mittelpunkt der Forschungs- und Entwicklungsprojekte steht die ganzheitliche Bewertung von Bauteileigenschaften im Beziehungsfeld Werkstoff – Fertigung – konstruktive Gestaltung – Bauteilbeanspruchung insbesondere zur Lebensdauerbewertung. Die staatliche Materialprüfungsanstalt und das Fachgebiet und Institut für Werkstoffkunde sind Organisator und wesentlicher Partner des neuen Studienschwerpunktes Kunststofftechnik der TU Darmstadt. www.mpa-ifw.tu-darmstadt.de, www.kunststofftechnik.tu-darmstadt.de

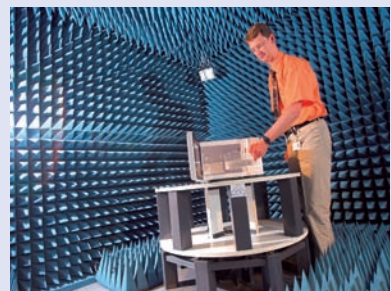
TU Darmstadt Energy Center, Darmstadt

Eine sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung ist eine der wichtigsten globalen Herausforderungen. Zwölf Fachbereiche der TU Darmstadt unter Federführung der Materialwissenschaften, des Maschinenbaus, der Elektrischen Energietechnik und des Bauwesens haben sich zusammengetan, um in Forschung und Lehre sowie als Berater hierzu einen Beitrag zu leisten. Das interdisziplinäre Forschungs- und Kompetenzzentrum will unter anderem Beiträge zur Verbesserung der Brennstoffzellen, der Optimierung von Energieversorgungsnetzen oder der Drosselung des Schadstoffausstoßes von Motoren leisten. Neben technischen Lösungen sollen auch Fragen des Managements und der Optimierung etwa durch Bewertungsverfahren für effizienten Energieeinsatz im Zentrum der Arbeit stehen. Um für diese komplexen Aufgaben Ingenieure auszubilden, wird eine Graduiertenschule für Energie-Ingenieure eingerichtet (GENESIS@TUD). www.energycenter.tu-darmstadt.de



VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut, Offenbach

Mit dem in Offenbach ansässigen VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut verfügt die Region über eine unabhängige Einrichtung zur Prüfung und Zertifizierung elektrotechnischer Geräte, Komponenten und Systeme. Geprüft werden Elektroprodukte auf ihre Sicherheit, elektromagnetische Verträglichkeit, Gebrauchstauglichkeit, Energieeffizienz und weitere Produkteigenschaften. 1920 gegründet, verfügt das vom VDE getragene Prüfinstitut über weltweites Know-how. Die Ergebnisse der Prüfungen werden wissenschaftlich ausgewertet und fließen in die Weiterentwicklung elektrotechnischer Normen ein. www.vde-institut.com



Zentrum für Robotik, Hochschule Darmstadt

Das Zentrum für Robotik der Hochschule Darmstadt ist eine gemeinsame Laboreinrichtung der Fachbereiche Elektro- und Informationstechnik und Informatik. Den Studierenden wird eine vielseitige, praxisorientierte Laborausbildung angeboten. Wissen und Methoden aus verschiedenen Teilgebieten der Ingenieurwissenschaften und der Informatik bilden die Grundlage, um das hochflexible und innovative System »Roboter« effektiv betreiben zu können. Dabei steht der abgestimmte Einsatz von Teillösungen aus Elektrotechnik, Informatik und Maschinenbau im Vordergrund. Das Zentrum für Robotik nutzt Synergien durch gemeinsame Ressourcen und komplementäre Forschungsschwerpunkte und dient als Plattform für die Bearbeitung externer Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Aktuelle Themen aus der angewandten Forschung: modellbasierte Regelung von Robotern, Entwicklung von Drehzahlregelungen mit antriebs- und abtriebsseitiger Sensorik, robotergestützte Vermessung mit Kraft-Momenten, Sensorik, sensorgeführte Roboterbewegung mit Bildverarbeitung, Kollisionserkennung und -vermeidung für Robotersimulationssysteme.

www.eit.h-da.de/forschung/roboter

ZGDV Zentrum für Graphische Datenverarbeitung e. V., Darmstadt

Das ZGDV Zentrum für Graphische Datenverarbeitung e. V. ist eine europäische Plattform zur Förderung der Forschung, Entwicklung und Schulung auf dem Gebiet der graphischen Datenverarbeitung und ihrer Anwendungen. In Kooperation mit der Technischen Universität Darmstadt, der Fraunhofer-Gesellschaft und seinen Mitgliedern fördert das ZGDV die graphische Datenverarbeitung in Training und Forschung mit einem besonderen Schwergewicht auf der Anwendungsbezogenheit. Als Brücke zwischen wissenschaftlicher Forschung und unternehmerischer Praxis trägt das ZGDV in besonderem Maße dem Technologietransfer zwischen Hochschulen und Industrie Rechnung. Der Wissens- und Erfahrungstransfer zwischen Industrie, Wirtschaft und Forschung verwirklicht sich in erster Linie in Seminar- und Workshop-Veranstaltungen und Forschungs- und Entwicklungsprojekten des ZGDV. www.zgdv.de



Wandel im Berufsbild

In der Automationsbranche sind sowohl gut ausgebildete Fachkräfte als auch hochqualifizierte Wissenschaftler gefordert. Die Branche unterliegt einer ständigen Spezialisierung und steht unter einem hohen Veränderungsdruck. Sie begegnet diesen Veränderungen mit neuen Technologien, Management-, Qualitäts- und Automationssystemen. Die Unternehmen benötigen heute Arbeitskräfte mit Spezialwissen und zunehmend auch Kompetenzen aus den Disziplinen IT, Elektronik, Mathematik und Mechanik. Außer technischem Know-how und Prozessorientierung müssen die Mitarbeiter Kundennutzen, Flexibilität und kontinuierliche Verbesserungsprozesse im Blick haben.

In der Region werden alle Ausbildungsberufe, die in der Automationsbranche benötigt werden, angeboten. Aus dem vielfältigen Angebot der Berufe für die Metall- und Elektroindustrie stehen die beiden Berufe Mechatroniker und Elektroniker für Automatisierungstechnik im Fokus. Wie bei allen Metall- und Elektroberufen wurden bei ihrer Neukonzeption vor drei Jahren die zu vermittelnden Kenntnisse und Fertigkeiten den veränderten Anforderungen der Branche angepasst. Das gilt beispielsweise auch für den neuesten Beruf in der Softwareentwicklung: mathematisch-technische Softwareentwickler konzipieren programmiersprachenunabhängig Software und implementieren diese von einzelnen Bausteinen bis hin zu vollständigen Applikationen. Um Nachwuchskräfte zu gewinnen, sind auch in den entsprechenden gewerblich-technischen Ausbildungsberufen gute Schulabschlüsse gefragt. Den Unternehmen fehlen jedoch inzwischen vielerorts geeignete Bewerber.

Für viele Unternehmen sind Mitarbeiter interessant, die Praxiserfahrung und wissenschaftliche Ausbildung mitbringen. Praxisorientierung gehört in jeden Studiengang – vom verpflichtenden Betriebspraktikum bis zum Praxissemester. Das Angebot dualer Studiengänge reagiert auf den besonderen und wachsenden Bedarf der Unternehmen an gut ausgebildeten und schon frühzeitig praxisorientierten Akademikern. Besonders kleinen und mittleren Unternehmen, die über keine direkten Kontakte zu den Fachhochschulen und Universitäten verfügen, muss dieses Angebot näher gebracht werden. Die Attraktivität des praxisbasierten Studiums bei den Schulabgängern könnte durch die allgemeine Abschaffung der Berufsschulpflicht für Abiturienten für ausbildungsintegrierte Studiengänge gestärkt werden. In der Region FrankfurtRheinMain müssen durch Berufsakademien und Fachhochschulen weitere technikorientierte duale Studiengänge in Kooperation mit Unternehmen aktiv aufgebaut werden.

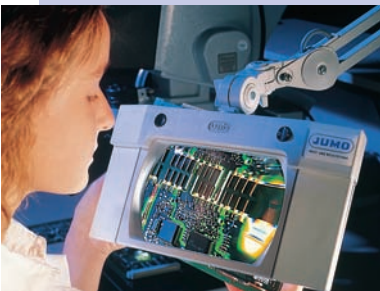
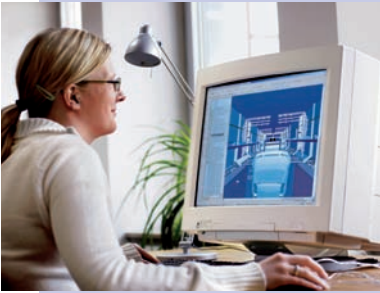
Auch die Weiterbildung hat auf den ständigen Technologiewandel reagiert: Das IT-Weiterbildungssystem hat die Praxiskomponente im Lernprozess deutlich gesteigert und passt sich damit automatisch den sich ständig verändernden Anforderungen in der Arbeitswelt an. Um die permanente Fort- und Weiterbildung bei den Fachkräften zu begleiten, ist die Durchlässigkeit zwischen dualer Ausbildung und Hochschulstudium weiter zu forcieren. Weiterbildungskurse an Hochschulen für Berufstätige – teilweise maßgeschneidert auf die Anforderungen der Unternehmen – sind ein weiteres Angebot.



Nachfrage nach Büro-, Labor- und Logistikflächen

Forschung und Entwicklung komplexer Produkte und Prozesse in enger Vernetzung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie zwischen Herstellern und Anwendern sind die Stärken der Region FrankfurtRheinMain. Aber auch für einfachere Massen- und Nischenproduktion sind durch die hohe Produktivität der Unternehmen sehr gute Voraussetzungen für weiteres Wachstum gegeben. Zusätzlich ist die Region aufgrund ihrer günstigen Verkehrslage ein sehr guter Standort für Vertriebs-, Verwaltungs- und Logistikfunktionen.

- Die Standardisierung von Abläufen – Kernaufgabe der Automation – und die Verlagerung von einfachen Produktionsschritten reduzieren die Flächennachfrage. Auch der zunehmende Einsatz virtueller Simulation und Modellierung von Produkten und Verfahren verringert den Flächenbedarf. Diese Entwicklungen betreffen die Entwickler und Hersteller solcher Techniken ebenso wie deren Kunden. Flächen mit guter Infrastrukturausstattung werden so frei und stehen für eine Umnutzung zur Verfügung. Dabei handelt es sich in der Regel um Gewerbegebiete (GE) oder Industriegebiete (GI). Notwendige Neubauten für andere Tätigkeiten (siehe unten) finden deshalb häufig auf Flächen statt, die bereits im Unternehmensbesitz sind.
- Ausgebaut werden höherwertige Tätigkeiten wie Forschung und Entwicklung, Engineering und Dienstleistungen. Für Nutzungen wie Labor, Prototypenbau und Versuchsanlagen sind Flächenausweisungen als Gewerbegebiete (GE) oder Industriegebiete (GI) notwendig.
- Engineering- und andere Dienstleistungen mit »Bürocharakter« erlauben eine verdichtete, mehrgeschossige Bauweise, die auch auf gemischten Bauflächen (M) unterkommen kann. Häufig wird eine flexible Raumaufteilung gewünscht.
- Die Region FrankfurtRheinMain ist aufgrund ihrer Lage und der sehr guten Verkehrsanbindung für Vertriebs- und Verwaltungsfunktionen sehr interessant. In- und ausländische Unternehmen schätzen die Nähe zu den Kunden und wollen den deutschen und europäischen Markt von hier aus bedienen. Sie fragen vorwiegend Büroflächen nach.
- Die zunehmende Arbeitsteilung bei der Herstellung von komplexen Produkten erhöht den Bedarf an Logistikdienstleistungen. Flächen für Logistikunternehmen werden an zentral gelegenen Standorten in der Nähe der Autobahnen oder Schienenwege beziehungsweise der Produktionsunternehmen benötigt. Diese Flächen werden für Büro-, Service-, Montage- und Lagertätigkeiten genutzt.
- Unternehmen stellen an architektonische und städtebauliche Eigenschaften des Standortes immer höhere Ansprüche. Für Mitarbeiter soll das Arbeitsumfeld und für Kunden das Erscheinungsbild eine angemessene Qualität besitzen. Hierzu gehören gute Erreichbarkeit, Nähe zu Versorgungs- und Dienstleistungsangeboten für Mitarbeiter, gestaltete Außenbereiche, die auch für die Mittagspause Aufenthaltsqualität besitzen und architektonische Elemente, die den repräsentativen Charakter der Gebäude unterstreichen.



Trends und Herausforderungen

Die Automationsbranche in Deutschland

Zwei Zahlen belegen die herausragende Stellung der Automation in der deutschen Wirtschaft: Im Jahr 2005 betrug der Beschäftigtenanteil 30 Prozent, der Umsatzanteil mit 357 Milliarden Euro knapp 25 Prozent am Verarbeitenden Gewerbe. Gegenüber dem Jahr 2004 bedeutet dies eine Steigerung um drei Prozent, wobei die Umsatzwerte des Maschinenbaus am stärksten zur Erhöhung beitrugen. Im Maschinenbau – der größten Branche innerhalb der Automation – sind 936.000 Beschäftigte in rund 7.200 Betrieben tätig.

Zwischen 1995 und 2005 verringerte sich die Zahl der Beschäftigten in der Automation insgesamt, die Zahl der Betriebe blieb mit circa 13.100 nahezu konstant. Folge dieser Entwicklungen ist eine stetig sinkende durchschnittliche Betriebsgröße (durchschnittlich 135 Beschäftigte je Betrieb).

Die künftige Entwicklung der Automation wird aufgrund der ungebrochenen internationalen Nachfrage nach deutschen Produkten positiv eingeschätzt: konstantes Umsatzwachstum und stabile Beschäftigtenzahlen.

Die deutsche Automationsbranche in der Welt

Die Exportquote als Indikator für die internationale Bedeutung der deutschen Automation liegt 2005 sowohl beim Maschinenbau mit 62 Prozent als auch bei der Elektrotechnik, Elektronik, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik mit 73 Prozent deutlich über dem deutschen Durchschnitt von gut 40 Prozent und ist Beleg für die Stärke der deutschen Automation im globalen Wettbewerb.

Auch im internationalen Vergleich nehmen die Teilbereiche der deutschen Automation Spitzenpositionen ein. So ist der deutsche Maschinenbau mit einem Anteil von 19 Prozent (2005) am Welthandel der global führende Anbieter von Maschinen, gefolgt von den USA und Japan. Gefestigt wird die starke Stellung Deutschlands durch den dritten Rang im Export von Produkten der Elektrotechnik, Elektronik, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik. Übertroffen wurden die deutschen Anbieter im Jahr 2005 in diesem Bereich lediglich von China und den USA. Exportschwerpunkte sind die Länder der Europäischen Union, Asien und Nordamerika.

Die Zukunft heißt Integration

Die Erfolge der deutschen Automationsunternehmen führen zu einem Wachstum an deren inländischen Standorten und dem Erschließen neuer Standorte im Ausland. Mit dem Engagement im Ausland werden häufig Kostenvorteile genutzt, vor allem aber neue Märkte erschlossen. Parallel lassen die zunehmende Spezialisierung einzelner Unternehmen und die weltweit organisierte Zulieferung (global sourcing) sowie die enge Zusammenarbeit in globalen Netzen die Fertigungstiefe der einzelnen Unternehmen weiter sinken. Gleichzeitig werden den Kunden immer mehr individuelle »Problemlösungspakete« angeboten, die nicht mit der Inbetriebnahme einer Anlage enden, sondern beispielsweise auch deren Wartung und die Schulung des Bedienpersonals beinhalten.



Die digitale Fabrik

Wenn ein neues Produkt, eine Maschine oder eine Fabrik entworfen werden, kommen verstärkt 3-D-Visualisierungen und Simulationen zum Einsatz. Mit Hilfe dieser digitalen Techniken werden komplexe Produkte wie Pkws und ihre Bauteile am Bildschirm entworfen sowie ihr Verhalten beispielsweise in Crash-Tests digital simuliert. Die Visualisierung und Simulation von komplexen Abläufen ermöglicht dem Menschen Fehler zu erkennen, bevor reale Prototypen zeit- und kostenaufwändig gebaut und getestet werden müssen. Auch die Planung, Steuerung und Optimierung von Produktionsabläufen geschieht digital: Vor dem Bau einer Produktionsanlage werden der Aufbau des Gebäudes, die Arbeitsabläufe bis hin zu den Bewegungen von Mensch und Maschine virtuell dargestellt. Die laufende Produktion wird digital kontrolliert, auftretende Fehler werden online analysiert und Lösungswege gesucht. Auch Zulieferketten oder Bestellsysteme werden digital dargestellt und ihr Ablauf überwacht.



Das Zeitalter der digitalen Fabrik hat bereits begonnen, die komplette Digitalisierung ist jedoch noch nicht Realität. Die Entwicklungszeit eines Pkws konnte jedoch schon von sechs Jahre auf heute 30 Monate verkürzt werden. Bereits heute sind Roboter Realität, die über eine eigene Homepage im Internet dem Servicepersonal einen Zustandsbericht liefern. Die Simulationsmodelle werden in enger Kooperation zwischen Automations- und Softwareunternehmen entwickelt. Übertragungsbrillen, -helme und -handschuhe ermöglichen dabei die Interaktion zwischen Mensch und virtueller Welt (erweiterte Realität/augmented reality). Die Kommunikation zwischen realen Abläufen und digitaler Welt geschieht über Sensoren und mit Hilfe der Bildverarbeitung. Deutsche Unternehmen und Forschungseinrichtungen sind auf diesem Gebiet führend, und dem Markt werden hohe Zuwachsraten prognostiziert. Geforscht wird beispielsweise an sprachgesteuerten Systemen zur Kommunikation zwischen Mensch und digitaler Welt, um sich etwa mit einem System über einen »Fehler« zu unterhalten.



Alle diese Entwicklungen erhöhen die Komplexität und die räumliche und inhaltliche Arbeitsteilung und damit den Bedarf an hoch spezialisierten Dienstleistungen, die die Integration zu einem Produkt oder Prozess ermöglichen. Ohne den verstärkten Einsatz von Informations- und Kommunikationstechniken ist diese Entwicklung nicht möglich. Spezialisierte Dienstleistungen sind Forschungs- und Entwicklungs-, Vertriebs-, Headquarter- und Logistikfunktionen. Der Anteil der Dienstleistungen an der Wertschöpfung in den Automationsunternehmen erhöht sich dadurch, was vor allem in der Region FrankfurtRheinMain zu beobachten ist.

Besonders zukunftssträchtige Anwendungsfelder, in denen verschiedene Disziplinen integriert werden, sind Adaptronik, Mechatronik und Mikrosystemtechnik. Die Adaptronik wird zum Beispiel im Anlagenbau eingesetzt, um Schwingungen und Lärm zu unterdrücken. Die Mechatronik liefert teil-intelligente Systeme wie Anti-Blockiersysteme (ABS). In der Mikrosystemtechnik werden beispielsweise die miniaturisierten Instrumente der minimalinvasiven Chirurgie entwickelt.

Da die Produkte und Prozesse der Automationsunternehmen in nahezu allen Lebensbereichen zum Einsatz kommen, bestimmen auch allgemein diskutierte Themen und Trends die zukünftigen Entwicklungen. Zu diesen Themen gehören Umweltschutz, Energieerzeugung, -verteilung und -einsparung, Transport und Mobilität, die älter werdende Gesellschaft und lebenslanges flexibles Lernen.

Beispiele für aktuelle Forschungsthemen, Techniken und Verfahren in der Automation

Allgemeine Forschungsthemen	<ul style="list-style-type: none">• Nutzergerechte Gestaltung und einfache Bedienung zukünftiger Automatisierungssysteme (sichere und intuitive Bedienung) mit standardisierten Schnittstellen• Radio Frequency Identification (RFID), um Produktions- und Lieferprozesse zu verfolgen• Hochpräzise, bildverarbeitende Sensorsysteme für das Sicherheits- und Qualitätsmanagement• Einfache und kostengünstige Automatisierungslösungen für ausländische Märkte• Verringerung der Stillstandszeiten und optimierte Instandhaltungszyklen bei Produktionsanlagen, beispielsweise durch Selbstüberwachung• Multi-Purpose-Anlagen, die verschiedene Produkttypen fertigen und somit flexibel auf Nachfrageveränderungen reagieren können
Automotive	<ul style="list-style-type: none">• Kooperierende Robotersysteme für die Fertigung• Energiesparende und weniger Schadstoffe ausstoßende Antriebe• Aktive Fahrzeugsicherheit, Unfallvermeidung und Fahrerassistenzsysteme• Kommunikation zwischen Fahrzeugen und zwischen Fahrzeugen und Verkehrsinfrastruktur wie Ampeln (Car2x)
Energieeffizienz und Umwelttechnologie	<ul style="list-style-type: none">• Energiemanagement für private und öffentliche Gebäude (Energieausweis)• Verstärkter Ausbau der Nutzung von Windenergie auf dem Meer (Offshore-Windenergieanlagen) und von Solarenergie• Kostengünstige Standardlösungen für dezentral verteilte Klein-Energieerzeuger• Verbesserung und Instandhaltung bestehender Produktions- und Energieanlagen• Sensoren für die Überwachung von Produktionsvorgängen und technischen Anlagen
Gebäude-technik	<ul style="list-style-type: none">• »Smart Home«: Moderne Haustechnik für mehr Sicherheit, Flexibilität, Komfort und Effizienz (zum Beispiel vom Wetter abhängige automatische Belüftung)• Bedarfsgerechte Steuerung von Licht, Raumklima und Energieverbrauch im Gewerbebau
Informationstechnik	<ul style="list-style-type: none">• Drahtlose Kommunikation, Hochgeschwindigkeitsnetze und preiswerte Netzwerklösungen• Datensicherheitsmanagement in verteilten, offenen und drahtlosen Automatisierungssystemen (IT-Sicherheit)• Auf Webtechnologien basierende Informationsnetzwerke (Internet, lokale kabelgebundene Datennetze (Ethernet)), die für E-Commerce und E-Business bis hin zur Fernwartung von Produktionsanlagen eingesetzt werden
Lebensmittelindustrie	<ul style="list-style-type: none">• Preiswerte Sensoren für die Qualitätssicherung• Roboter für Lagerhaltung und Verpackungsprozesse
Maschinenbau	<ul style="list-style-type: none">• Ersatz konventioneller Elektroantriebe durch Direktantriebe unter anderem zur Erhöhung der Produktionsleistung der Maschinen und der Präzision durch exakte Steuerungen• Optimierung der Abläufe durch den Einsatz modernster Sensorik
Medizin-technik	<ul style="list-style-type: none">• Bioverträgliche Schichten, zum Beispiel bei Implantaten• Telemedizin und innovative vor Ort-Diagnoseverfahren
Robotik	<ul style="list-style-type: none">• Realisierung umfassender Automatisierungsaufgaben durch Systemintegration unter Einbeziehung von Robotern• Optimierung der Arbeitsergebnisse beispielsweise durch Integration von Lasern in Roboter
Transport und Logistik	<ul style="list-style-type: none">• Systeme für eine leistungsfähige, kostengünstige Abwicklung innerbetrieblicher Material- und Warenflüsse (Intralogistik) sowie des Warentransports außerhalb von Unternehmen• Standardisierte Leittechniken und IT-Systeme für die internationale Vernetzung der Verkehrsinfrastrukturen• Modularisierter Güterverkehr, der die jeweils günstigste Kombination der unterschiedlichen Verkehrsträger auch für kleinere Transporteinheiten erlaubt
Wasserversorgung / Abwasserentsorgung	<ul style="list-style-type: none">• Preiswerte Sensoren für die Qualitätsprüfung von Wasser und Abwasser, die überall im Rohr- und Kanalsystem verteilt werden können• Mobile Geräte und vollautonome Roboter zur Prüfung von Lecks im Kanalsystem

Herausgeber

Planungsverband Ballungsraum
Frankfurt/Rhein-Main
Der Verbandsvorstand
Poststraße 16
60329 Frankfurt am Main
www.planungsverband.de

Kontakt

Doris Krüger-Röth
Telefon: +49 69 2577-1620
Telefax: +49 69 2577-1610
E-Mail: doris.krueger-roeth@planungsverband.de

Erarbeitung

Abteilung Analysen und Konzepte:
Elke Ungeheuer, Doris Krüger-Röth, Matthias Böss
Kommunikation:
Frank Tekkiliç, Sabine Müller
Stand:
August 2007

Fotos

ABB
Adam Opel GmbH, Siemens – UGS PLM Software
ALD Vacuum Technologies GmbH
bayernhafen Aschaffenburg
BBT Thermotechnik GmbH
Bertrandt AG
Bosch
DECHEMA/Helmut Stettin
Dürr AG
ECKELMANN Gruppe
FH Wiesbaden, CIM-Zentrum
Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD
Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit
und Systemzuverlässigkeit LBF
Gregor Schläger/Lufthansa Technik AG
Infraserv GmbH & Co. Höchst KG
Institut für Mikrotechnik Mainz GmbH
ISRA VISION AG
JUMO GmbH & Co. KG
Linde Material Handling GmbH
MAN Roland Druckmaschinen AG
Messe Frankfurt Exhibition GmbH/Petra Welzel
Messe Frankfurt GmbH/Jochen Günther
Oswald Elektromotoren GmbH
Reis GmbH & Co. KG Maschinenfabrik
SINGULUS TECHNOLOGIES AG
TU Darmstadt
TU Darmstadt, Fachgebiet Oberflächenforschung
TU Darmstadt, Fachgebiet Simulation,
Systemoptimierung und Robotik
TU Darmstadt, Institut für Automatisierungstechnik
TU Darmstadt, Institut für Produktionsmanagement,
Technologie und Werkzeugmaschinen
VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut
VITRONIC Dr.-Ing. Stein Bildverarbeitungssysteme
GmbH
ZGDV Zentrum für Graphische Datenverarbeitung e. V.
sowie Bildarchiv Planungsverband

Druck

Frotscher Druck GmbH, Darmstadt

