

1 Situation

Weltweit ist die Mikrosystemtechnik (MST) als eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts anerkannt. Sie hat nicht nur am Forschungsstandort, sondern zunehmend auch am Industriestandort Deutschland und Berlin an Bedeutung gewonnen. Für Forschung und Industrie sowie zahlreiche Anwendungsbereiche bieten Mikrosysteme und deren Komponenten weit reichende Perspektiven und Märkte. Mit Hilfe der MST ist es möglich, derzeit noch unhandliche, teure und relativ schwierig zu bedienende Geräte in leichte, mobile, zuverlässige, preiswerte und einfach zu handhabende Produkte umzuwandeln. Sie kann damit auch als innovativer Ansatz zur Integration komplexer Funktionen mit mikromechanischen, mikroelektronischen, mikrooptischen, mikrobiologischen und mikrofluidischen Wirkprinzipien verstanden werden. Die Wachstumsraten auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik liegen laut der 2005 veröffentlichten NEXUS-Studie¹ bei jährlich 16%. Berlin-Brandenburg besitzt unter Zusammenfassung aller Bedingungen hervorragende Voraussetzungen und Kompetenzen zur Forschung, Entwicklung und Fertigung von Mikrosystemen. Mit über 25 Forschungs- und Ausbildungseinrichtungen, die mikrosystemtechnische Komponenten, Verfahren, Werkstoffe und Produktion untersuchen und entwickeln sowie hochqualifizierte Fachkräfte ausbilden, verfügt die Region über ein viel versprechendes Potenzial. Die regionale MST-Unternehmenslandschaft besteht vordergründig aus Anbietern von Sensoren und Messtechnik sowie Unternehmen der Mikrooptik, Optoelektronik und Lasertechnik - zum momentanen Zeitpunkt ca. 250 meist kleine oder mittelständische Unternehmen. Die erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Industrie und Forschung konnte in einigen regionalen Projekten bereits unter Beweis gestellt werden.

Im Wissenschafts-, Wirtschafts- und Medienstandort Berlin-Adlershof haben sich 2001 die führenden Berliner Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik im ZEMI - Zentrum für Mikrosystemtechnik Berlin – zusammengeschlossen. ZEMI, eines von vier anerkannten Kompetenznetzen² im Bereich Mikrotechnik, bündelt das regionale Forschungs- und Entwicklungspotenzial in der Mikrosystemtechnik, steht als zentraler Ansprechpartner für Industriekooperationen zur Verfügung und unterstützt insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen durch Technologietransfer.

Die Partner im ZEMI sind

BAM - Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

Die experimentell arbeitende technisch-wissenschaftliche Bundesoberbehörde des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMW) bearbeitet unter anderem an Fragestellungen zur Sicherheit und Zuverlässigkeit von mikrosystemtechnischen Komponenten bzw. Modulen.

Schwerpunktt Themen der BAM im Bereich der MST sind:

- Hochleistungskeramik und Multilayertechnik für Mikrosysteme in der Sensorik und Biotechnologie: 3D-Packaging mit keramischen Folien,
- Prozess- und Prüftechnik für Hochleistungskeramik,
- komplexe Prüfung von Sensoren,
- Oberflächen- und Schichttechnik.

BESSY - Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung m.b.H.

Die international orientierte Forschungseinrichtung stellt ihren Nutzern hochbrillante und hochintensive Synchrotronstrahlung vom Infraroten bis zum Röntgenbereich für Untersuchungen von den

¹ NEXUS Market Analysis for MEMS and Microsystems III, 2005 – 2009; September 2005

² Kompetenznetze.de ist eine Initiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie und vereint die leistungsfähigsten Technologienetze Deutschlands (vgl. www.kompetenznetze.de)

Grundlagen bis zur industriellen Anwendung in Physik, Chemie, Biologie und in den Lebenswissenschaften zur Verfügung.

Im Rahmen der hausinternen Forschungsprojekte betreibt BESSY das Anwenderzentrum für Mikrotechnik (AZM). Seine Hauptaktivitäten sind gerichtet auf die Nutzung der Synchrotronstrahlung zur Entwicklung und Herstellung von Mikrokomponenten (LIGA). Besondere Arbeitsschwerpunkte sind dabei die komplette Fertigung von mechanischen Mikrokomponenten mit dem Direkt-LIGA-Verfahren, die Herstellung von Röntgenmasken, die Resistentwicklung und Optimierung, die Herstellung von Biochips, die Fertigung mikrooptischer Komponenten und die Herstellung hochpräziser Formwerkzeuge.

FBH - Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik

Das FBH erforscht Schlüsseltechnologien in der Mikrowellentechnik und Optoelektronik. Auf der Basis von III/V-Verbindungshalbleitern realisiert es Hochfrequenz-Bauelemente sowie Schaltungen und entwickelt hochbrillante Diodenlaser mit hoher Leistung und Zuverlässigkeit. Darüber hinaus führt das Institut grundlegende Untersuchungen an neuen Materialsystemen wie Nitriden durch. Auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik erforscht und entwickelt das FBH Mikrosysteme aus hybriden Diodenlasern und mikrooptischen Bauelementen, unter anderem für Displays und die Sensorik.

Fraunhofer IPK / TU Berlin, IWF - Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) in Kooperation mit der TU Berlin - Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb (IWF)

Von der virtuellen Produktentwicklung über die Produktions- und Automatisierungstechnik bis hin zu Fragen des Unternehmensmanagements bietet das Fraunhofer IPK umfassende, anwendungsorientierte Systemlösungen.

In diesem Rahmen wurde das "Zentrum für Mikroproduktionstechnik" (ZMPT) gegründet. Der Schwerpunkt der Forschungstätigkeiten liegt auf der Entwicklung von innovativen Prozessen für die Herstellung von Mikrokomponenten und -strukturen. Schwerpunktthemen sind Fertigungstechnologien, Werkzeugentwicklung, Maschinoptimierung, Messtechnik / Prozesskontrolle sowie Produktionsorganisation.

Fraunhofer IZM / TU Berlin, FSP-TMP- Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM) und Forschungsschwerpunkt Technologien der Mikroperipherik der TU-Berlin (FSP-TMP)

Das IZM beschäftigt sich mit der Erforschung und Entwicklung von Methoden, Prozessen und Technologien aus dem Bereich der Systemintegration und der Aufbau- und Verbindungstechnik von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauteilen und Gesamtsystemen. Schwerpunktthemen sind u.a. Waferlevel-, Chip- und Board-Prozesse, die 3D-Integration und Verkapselungstechniken sowie der Aufbau von miniaturisierten Sensoren bzw. Sensornetzwerken.

Auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik und der Packaging-Prinzipien kooperieren das Fraunhofer IZM und der FSP-TMP eng miteinander.

TU Berlin, IKMM - Institut für Konstruktion, Mikro- und Medizintechnik

Gemeinsam mit Industriepartnern entwickelt das IKMM komplette Präzisionssysteme für die industrielle Applikation. Das Institut verwirklicht die Anforderungen der Kunden mit umfassendem Know-how in der Mikrotechnik, Elektromechanik, Mikroelektronik und der optischen Systemtechnik. Das IKMM nutzt die Einrichtungen des Anwenderzentrums für Mikrotechnik (AZM) der BESSY GmbH.

Weitere regionale Institutionen und Initiativen zur MST

Durch die Zusammenarbeit zwischen KMU und Forschungseinrichtungen soll die Mikrosystemtechnik verstärkt für Anwendungen von Produkten der regionalen KMU-Landschaft nutzbar gemacht werden. Hierzu gibt es eine Reihe bestehender und geplanter Einrichtungen und Vorhaben:

Anwendungszentrum „Smart System Integration“

In dem vom BMBF geförderten Anwendungszentrum „Smart System Integration“, das beim ZEMI-Partner Fraunhofer IZM angesiedelt ist, profitieren Unternehmen neben einem gezielten Ideentransfer der Anwendungsvisionen von regelmäßigen Produktworkshops sowie einem kundenspezifischen Innovationsscout. Hierbei ergeben sich insbesondere für KMU neben den Analyse-, Entwurfs- und Simulationstechniken für die Produktkonzeption u. a. Vorteile durch die Geräte- und Laborkapazität des Fraunhofer IZM, welches über das Technologiemanagement hinaus anwendungsspezifische Systemarchitekturen und Design-rules für neue Technologien entwickelt.

Applikationszentrum Mikrosystemtechnik

Mit dem Fraunhofer IZM als einem von fünf Standorten für die MST-Applikationszentren des BMBF baut Berlin seine führende Rolle im Bereich der Integration von Elektronik, Sensorik und Aktorik aus. Erstmals kann für KMU von der Technologieberatung über die Produktentwicklungen bis hin zur Bereitstellung von Laborkapazitäten die gesamte Bandbreite technischer Dienstleistungen für erfolgreiche Innovationen angeboten werden.

Micro Materials Center Berlin

Das Micro Materials Center Berlin (MMCB) ist als Teil des Fraunhofer IZM eines von drei Deutschen Kompetenzzentren für Mikrotechnologien, die durch das BMBF unterstützt werden. Ziel seiner Arbeit ist es, wirtschaftliche Verfahren zur Herstellung von Mikroteilen mit besonderen werkstoffspezifischen Eigenschaften und gesicherten Zuverlässigkeitsmerkmalen zu entwickeln, um dem steigenden Bedarf an Mikroteilen mit speziellen Anforderungen aus den Branchen Telekommunikation, Fahrzeugtechnik, Analytik, Chemie, Medizin oder Mess- und Regelungstechnik gerecht zu werden.

Wesentliche Kompetenzen liegen hierbei in der:

- Qualifizierung von Werkstoffen und Werkstoffentwicklung für neue mikrotechnische Prozesse und Produkte,
- Demonstration der Möglichkeiten von Mikrowerkstoffen und insbesondere Materialverbunden,
- Beratung von Unternehmen, insbesondere KMU, zur Bewertung von Materialien und zur Einführung wirtschaftlicher Lösungen,
- Sensibilisierung zur ökologischen Bewertung hinsichtlich Toxizität und Kreislauffähigkeit.

EMiL-NET

Im Bereich Agrar- und Lebensmitteltechnologie hat ZEMI 2005 EMiL-NET (Entwicklung von Mikrosystemtechnik für innovative Lebensmittelerzeugung) gestartet. EMiL-NET vernetzt führende Forschungseinrichtungen und zukunftsorientierte Unternehmen aus den Bereichen Mikrosystemtechnik und Lebensmitteltechnologie. Durch diese Verbindung entsteht eine "Innovationsmaschine" für die effiziente Entwicklung von hoch wettbewerbsfähigen Techniken und Systemlösungen zum Einsatz in Verfahrensketten der Lebensmittelerzeugung und -verarbeitung. So sollen beispielsweise Logistik- und Kühlketten künftig lückenlos dokumentiert und der Frischegrad von Lebensmitteln zweifelsfrei nachgewiesen werden können.

European Center for Micro- and Nanoreliability

Im European Center for Micro- and Nanoreliability (EUCEMAN) werden interdisziplinäre Forschung und Entwicklung sowie die Kooperationen in ausgewiesenen Bereichen der Mikro- und Nanotechnologie vorangetrieben, wobei insbesondere die Materialzuverlässigkeit, Komponenten, Systeme und Verfahren sowie deren Anwendungen für Unternehmen, in Technologien oder dem täglichen Leben (Haushalt, Freizeit oder Sport) im Vordergrund stehen.

Hauptaufgabe des am Fraunhofer IZM ansässigen Zentrums ist die enge Vernetzung zwischen Forschungsinstitutionen sowie Industrie und Gesellschaft, wobei ein besonderes Augenmerk auf der Erzeugung von Synergien in den genannten Bereichen für die EU-Mitgliedsstaaten liegt, die von der Anbahnung und Organisation der Aktivitäten bis hin zum Projektmanagement vom EUCEMAN profitieren können.

Aus- und Weiterbildung in Hochtechnologien

Ein Schwerpunkt von ZEMI ist die Qualifizierung von MST-Fachkräften. Das Netzwerk MANO (Mikrosystemtechnik Ausbildung in Nord-Ostdeutschland) unterstützt Unternehmen bei Fragen rund um die MST-Ausbildung, entwickelt bedarfsgerechte Bildungsangebote und fördert den überregionalen Austausch. MANO ist auf allen Bildungsebenen aktiv und bündelt die Akteure von der vorberuflichen Bildung, gewerbliche Erstausbildung, Hochschulausbildung sowie Fort- und Weiterbildung in der MST. Dabei wird auf den Bedarf der regionalen Unternehmen und Forschungseinrichtungen eingegangen. MANO trägt mit seinen Aktivitäten in der Region zur Entwicklung hervorragend ausgebildeter Fachkräfte für die Mikrosystemtechnik bei. MANO ist mit seiner Geschäftsstelle beim ZEMI angesiedelt, von wo aus auch die überregionale Zusammenarbeit der deutschlandweit sechs regionalen Aus- und Weiterbildungsnetzwerke für die MST (AWNET) koordiniert wird.

Gemeinsam mit regionalen Akteuren aus Unternehmerverbänden, Wirtschaftsförderung, Berufsschulen und IHK hat ZEMI zudem das „Ausbildungsnetzwerk Hochtechnologien Berlin“ aufgebaut. Das Netzwerk wird im BMBF-Programm Jobstarter gefördert und zielt darauf ab, mehr Ausbildungsplätze im Hochtechnologiesektor zu schaffen.

Anstehende Aufgaben und Ableitung der Arbeitsfelder

Um das vorhandene Potenzial zu stärken und auszubauen leiten sich schwerpunktmäßig folgende Aufgaben ab:

- Forcierung der Vernetzung zwischen Forschung und Industrie
- Technologietransfer
- Unterstützung bei der Aus- und Weiterbildung

Für die in Berlin identifizierten Kompetenzfelder Biotechnologie, Medizintechnik, Verkehr und Mobilität, Information und Kommunikation sowie optische Technologien stellt die Mikrosystemtechnik eine Querschnittstechnologie dar, die in den folgenden Anwendungsfeldern zukunftssträftig zum Einsatz kommt bzw. kommen wird:

- Biotechnologie
- Energietechnik (Energieerzeugung, Leistungselektronik etc.)
- Gesundheitsmonitoring (Ambient Assisted Living etc.)
- Kommunikationstechnik
- Lebensmitteltechnologie
- Medizintechnik
- Mess- und Gerätetechnik
- Sicherheitstechnik
- Umwelttechnik
- Verkehrstechnik (Luft- und Raumfahrt, Bahn, Auto etc.)

Übergreifende Handlungsfelder sind:

- Neue Materialien
- Sensorik
- Aus- und Weiterbildung

2 Anwendungsfelder

Im Folgenden sind einige der o. a. Anwendungsfelder mit konkreten Projekten und Handlungsfeldern unterlegt.

Biotechnologie

Lösungsbedarf

- Detektion von Mikroorganismen,...
- Kontrolle/Überwachung biologischer Prozesse (Bioreaktor, Biochip, Lab on Chip) in Forschung und Industrie,
- schnelle (s – fs), berührungslose, zuverlässige und robuste Sensoren unter teilweise extremen Messumgebungen (T,p,pH,...)

Lebensmitteltechnologie

Potenzial

Die Lebensmittelindustrie in der Region Berlin-Brandenburg beschäftigt 22.600 Arbeitskräfte. Sie ist damit nach der Zahl der Arbeitsplätze für Berlin wirtschaftlich die viertwichtigste Branche. Zudem weist die Region eine ausgeprägt dichte und leistungsstarke Forschungslandschaft für den Bereich der Lebensmittelwissenschaften auf.

Neben ihrer Arbeitsplatzrelevanz ist die Lebensmittelindustrie als Investor für Berlin von wesentlicher Bedeutung. Die Investitionen betragen in 2001 in Berlin 75 Mio. EUR.³

Partner im EMiL-NET (Entwicklung von **M**ikrosystemtechnik für **i**nnovative **L**ebensmittelerzeugung, siehe Punkt 1)

- Agricola - Landprodukte-Vertriebs GmbH & Co. KG,
- Aktiv Sensor GmbH,
- Astro- und Feinwerktechnik Adlershof GmbH,
- BAM - Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung,
- BESSY - Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung,
- CP_Control in Applied Physiology,
- eagleyard Photonics GmbH,
- ELBAU Elektronik Bauelemente GmbH,
- Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH),
- Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK),
- Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM),
- Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte an der HU Berlin (IASP),
- TESAG,
- TU Berlin - Institut für Konstruktion, Mikro- und Medizintechnik.

Lösungsbedarf

- Primärerzeugung
 - Sensoren für die Produktzustandskontrolle, z.B. objektive Beurteilung des Reifegrades

³ Lebensmittel- und Ernährungswissenschaft im Strukturwandel – Innovationspotenziale für die Region Berlin-Brandenburg, TSB, 2004

- Sensoren für Aufwands- und Verlustminimierung, z.B. präzise positions- und reifegerechte Produktionssteuerung (Bewässerung, Düngung, Unkrautbeseitigung)
- Datenmanagement mit Mikrosystemtechnik und Informationstechnologie
- lückenlose Überwachung und Dokumentation der Produktionsprozesse

- Lager und Logistik
 - Automatisierte Überwachung des Produktzustandes, Datenfernübertragung
 - Sensoren für Haltbarkeitsbeurteilungen
 - Sensorgestützte Gutfeuchtemessung und -regulierung

- Verarbeitung
 - Sensoren für technologische Regelgrößen
 - Sensoren für nicht-invasive Ermittlung wertbestimmender Inhaltsstoffe
 - Sensorische Identifizierung und Aussonderung qualitätsgeminderter Partien
 - Sensorische Reststofffassung und Risikobeurteilung - Pflanzenschutzmittel, Toxine u.ä.

- Handel und Verbraucher
 - Intelligente Etiketten für Rückverfolgbarkeit und Warenqualität
 - Miniaturisierte Analysegeräte für schnelle, berührungslose Analytik

Maßnahmen

Mit dem Netzwerk EMIL-NET haben sich innovative Unternehmen und renommierte Forschungseinrichtungen zusammengeschlossen, um das regionale Forschungs- und Entwicklungspotenzial in der Mikrosystemtechnik mit dem der Lebensmittelerzeugung zu vernetzen.

Medizintechnik

Potenzial

In der Region Berlin-Brandenburg gibt es ca. 180 produzierende und entwickelnde Unternehmen in der Medizintechnik mit einem Jahresumsatz von 700 Mio. EUR. Dazu kommen noch 170 Anbieter im Bereich medizinische Dienstleistungen und Handel. Insgesamt sind in der Medizintechnik 6.600 Arbeitsplätze beheimatet. Dabei sind 55 % der Arbeitsplätze in alteingesessenen Unternehmen und 36 % in schnell wachsenden Unternehmen, die länger als 3 Jahre existieren. Zu den Industrieunternehmen kommen noch etwa 70 außeruniversitäre und universitäre Forschungseinrichtungen, die Charité mit über 2.500 Forschungsprojekten, Arbeitsgruppen und Kooperationen mit 4.000 Wissenschaftlern, 8 Technologieparks in der Region mit dem Schwerpunkt Medizintechnik und verschiedene Kompetenznetze.

Die Medizintechnik-Branche in der Region ist geprägt von Unternehmen, die die gesamte Wertschöpfungskette, angefangen von der Entwicklung bis hin zur Fertigung und Vermarktung, abdecken. Es gibt eine starke Vernetzung zwischen medizintechnischen Unternehmen, Kliniken und Unternehmen, die in angrenzenden Technologiefeldern, wie z. B. der Lasertechnologie, tätig sind. Steigende Anzahl an Existenzgründungen, insbesondere aus Universitäten und Kliniken, stehen für die hervorragenden Leistungen und Bedingungen des Standortes.

Die Miniaturisierung bei der medizintechnischen Produktentwicklung führt fachübergreifend mikro-mechanische, mikrooptische, mikrofluidische und mikromechanische Techniken zu Systemen zusammen. Aktive Bewegungselemente und Sensoren werden zu implantierbaren, funktionsunterstützenden und intelligenten Systemen kombiniert.

Die Schwerpunkte der medizinischen Forschung und Entwicklung sind die Kardiologie, Medizininformatik, Tumorenbekämpfung/Onkologie, Minimal Invasive Medizin, Implantate und Biomechanik.

Lösungsbedarf

Minimal Invasive Medizin (mechatronische OP-Instrumente, Katheter, Endoskope)

- Entwicklung und Produktionstechnologien für miniaturisierte Instrumente für spezielle Einsatzgebiete, z. B. für die Kleinkindchirurgie,

- Techniken zur Integration von mikrosystemtechnischen Komponenten in chirurgische Instrumente, um eine höhere Funktionalität zu erzielen,
- Neuartige Handhabungsgeräte für multifunktionale minimal-invasive OP-Instrumente mit integrierter Sensorik, z. B. force-feedback-Systeme,
- Techniken zur Koordination der Operation durch Instrumentenlagesensoren und 3D-Visualisierung,
- Strategien zur Modularisierung und Miniaturisierung von Sensoren und Aktoren, z. B. für Überwachung von Körperfunktionen und Medikamentenabgabe, um weitere Anwendungsfelder zu erschließen,

Implantattechnik (Prothesen, Epithesen, Herzunterstützungssysteme)

- Aktive Epithesen zur Nachbildung von menschlicher Motorik durch Integration von MEMS und miniaturisierten mechatronischen Systemen,
- Entwicklung von Produktdemonstratoren und Produktionstechnologien für miniaturisierte implantationsfähige Arzneimittelspender zur dosierten Abgabe von Medikamenten,
- Techniken zur Miniaturisierung und patientenspezifischen Designanpassung von Herzunterstützungssystemen, z. B. Baugröße, Design, Steuerbarkeit und Kontrolle,
- Sensorik und Aktorik zur besseren zustandsabhängigen Regelung und Reaktion von Signalen der Herzunterstützungssysteme,
- Visualisierungstools für Implantation,
- OP-Robotik und OP-Unterstützungssysteme.

Medizintechnikwirtschaft

- Entwicklung von mobiler Aufbereitungstechnik,
- Mikrosensoren zur Schnell-Analysetechnik,
- Kreislaufwirtschaft, Technik-Managementsysteme (RFID und Früherkennungssysteme).

Geplante Maßnahmen

Die Unternehmen sind an finanzierbaren, innovativen Produktlösungen der o. g. Fragestellungen interessiert, so dass sich eine Zusammenarbeit auf dem Gebiet der minimal invasiven Medizin besonders anbietet. Dafür sind Verbundprojekte nötig. Durch die vielfältigen Aktivitäten auf dem Gebiet der Medizintechnik ist in Berlin-Brandenburg eine Wettbewerbssituation entstanden. Dies bezieht sich auf die vorhandenen Technologieparks (z. B. berlinbio-techpark Charlottenburg, Bio-campus Berlin-Buch, Biotech Campus Potsdam, Biotechnologiepark Luckenwalde, Biotechnologiezentrum Hennigsdorf) und Kompetenzzentren (z. B. BioTOP Berlin-Brandenburg, MOTIV - Kompetenzzentrum für Miniaturisierte Monitoring- und Interventionssysteme, Zentrum für Medizintechnik, TSBmedici Berlin, Zentrum für innovative Gesundheitstechnologie ZiG). Die hohe Dichte an bereits bestehenden Netzwerken sollte verstärkt genutzt werden, ganz spezielle Aktivitäten zu konzentrieren und konkrete Verbundforschungsthemen zu initiieren.

Gerade durch die Anwesenheit angrenzender Disziplinen und die weiteren Forschungsaktivitäten sind besondere und deutschlandweit einmalige Synergieeffekte möglich. Durch eine effektive Zusammenarbeit von Kliniken, industriellen Dienstleistern und Forschungseinrichtungen sind innovative Ergebnisse möglich, die sehr zeitnah in marktreife Produktlösungen und mögliche neue Unternehmensgründungen führen können. Aufbauend auf Erfahrungen, die von ZEMI-Partnern auf dem Gebiet der Miniaturisierung von Endoskopen gemacht wurden, bietet sich als Pilotprojekt ein Forschungsverbund an, der die Möglichkeiten mikrosystemtechnischer Lösungen in der Endoskopie partnerübergreifend und interdisziplinär thematisiert. Als Zielsetzungen werden nicht nur kleinere Instrumente und verbesserte Produktionstechnologien bestehender Endoskoplösungen angestrebt, sondern vor allem die Erschließung neuer Funktionalitäten (z. B. Kombination aus Beobachtung, Fixierung und Behandlung) und damit medizinischer Einsatzgebiete.

Mess- und Gerätetechnik, Anlagenbau

Potenzial

In Berlin-Brandenburg beschäftigen sich rund 350 Unternehmen (Berlin: 203, Brandenburg: 143, Stand 2005) mit der Herstellung von Kommunikations-, Geräte- und Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik. Diese Branche stellt mit rund 36.000 Beschäftigten (Berlin: 28.000, Brandenburg: 8.000) die beschäftigungsreichste Branche dar. Der Branchenumsatz liegt bei 5,83 Mrd. Euro (Berlin: 4,68 Mrd. €, Brandenburg: 1,15 Mrd. €). In den vergangenen Jahren waren allerdings die Umsatz- und Beschäftigungszahlen tendenziell rückläufig (z. B. Gesamtumsatz von Berlin: -2,9 % im Vergleich zu 2004). Während insbesondere der Wirtschaftszweig Elektrotechnik rückläufig ist, boomt vor allem die Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik, die Medizintechnik sowie die Optische Industrie. Aufgrund der hohen Beschäftigtenzahl ist es unbedingt erforderlich, durch langfristige technologische Innovationen den rückläufigen Trend zu stoppen und damit eine der traditionellsten Wirtschaftszweige in Berlin-Brandenburg zu stärken.

Die Mess- und Gerätetechnik als spezielle Gruppe aus dieser Branche hat vor dem Hintergrund der Ansiedlung einer Vielzahl von Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Berlin-Brandenburg einen enorm hohen Stellenwert. Herausgestellt werden soll hierbei insbesondere der wissenschaftliche Gerätebau.

Lösungsbedarf

Auf der Suche nach technologischen Innovationen bietet die zunehmende Berücksichtigung mikrosystemtechnischer Lösungen Innovationspotenzial bei der Entwicklung neuer Mess- und Gerätetechnik.

Optische Mess- und Gerätetechnik (z. B. Spektroskopie, Lasertechnologie, Mikroskopie)

- Produktionslösungen für kostengünstige Massenfertigung mikrooptischer Komponenten (z. B. Abformung von Kunststofflinsen)
- Produktionslösungen für die Herstellung komplexer mikrooptischer Systeme (z. B. Nanostrukturen auf ultrapräzisen diffraktive Asphären)
- Produktionslösungen für großflächige Mikrostrukturierung optischer Systeme (z. B. Displaytechnologie)
- Entwicklung und Integration von MOEMS (Micro-Optical-Electro-Mechanical-System)

Verfahrenstechnische Gerätetechnik (z. B. Mikroreaktoren, Mikrobrennstoffzellen)

- Simulationsverfahren zur Überführung konventioneller Reaktionstechnik in die Mikroreaktionstechnik
- Produktionslösungen zur Herstellung kostengünstiger Mikroreaktoren
- Entwicklung von autarken Energieversorgungssystemen für mobile Gerätetechnik (z. B. Mikrobrennstoffzellen)

Sensorische, mechatronische und adaptronische Systeme (z. B. Analysegeräte, Regelungstechnik)

- Entwicklung von kundenorientierter Sensorik für Hochdruck- und Vakuumtechnik
- Entwicklung kompletter Mikrolabore
- Produktionslösungen für feinwerktechnische oder mikromechanische Handling-, Positionierungs- und Werkzeugsysteme

Geplante Maßnahmen

Berliner und Brandenburger Unternehmen und Forschungseinrichtungen sollten verstärkt auf den Gebieten Funktionalitätssteigerung durch Integration mikrosystemtechnischer Bauelemente und Miniaturisierung konventioneller Mess- und Gerätetechnik zusammenarbeiten. Vorab gilt es jedoch, den Informationsaustausch zu vertiefen und die Kommunikationswege zu verkürzen. Ein branchenbezogenes Netzwerk, wie z. B. BioTOP, OptecBB oder medtecnet-BB, gibt es für die unternehmens- und beschäftigungsreichste Branche derzeit nicht. Dringend erforderlich ist deshalb

ein Kompetenzkatalog, um das reichhaltige Leistungsspektrum in Berlin und Brandenburg transparenter zu gestalten und die Zusammenarbeit zu verstärken.

Förderungsbedarf besteht neben der Initiierung der Netzwerkbildung vor allem bei der Durchführung von Verbundforschungsprojekten, in denen die Industriepartner bei der Entwicklung innovativer Gerätetechnik auf die Entwicklungs- und Infrastrukturressourcen der ZEMI-Forschungseinrichtungen angewiesen sind, z. B. zur Finanzierung von Entwicklungsdienstleistungen oder der Fertigung mikrosystemtechnischer Prototypen.

Ein Pilotprojekt könnte beispielsweise die Zusammenarbeit der ZEMI-Partner mit Berliner und Brandenburger Unternehmen zur Entwicklung autarker und mobiler Energiesysteme sein, um Mess- und Gerätetechnik unabhängiger vom Einsatzort zu machen und sie somit mobiler und frei konfigurierbarer zu gestalten.

Sicherheitstechnik

Lösungsbedarf

- Alarmsensoren von physikalischen und biochemischen Messgrößen in konz. Bereiche der Spurenanalytik (The optical Nose) zur Überwachung sensibler Bereiche (Flughafen/-zeug, Bahnhöfe, Public areas/events)

Umwelttechnik

Lösungsbedarf

- Qualitätskontrolle lebenswichtiger Umweltparameter in Luft, (Trink-) Wasser, Boden
- Alarmsensoren von physikalischen und biochemischen Messgrößen in konz. Handlungsfelder der Spurenanalytik (The optical Nose)