

Foto: Bosch

BRANCHENÜBERBLICK

MIKROSYSTEMTECHNIK



Baden-Württemberg

Baden-Württemberg International



Mikrosystemtechnik „Made in Baden-Württemberg“ – ein Global Player im Herzen Europas

Die Lage Baden-Württembergs im Zentrum Europas ist ein wichtiger Standortvorteil. Sie garantiert den Zugang zu vielen wichtigen Märkten.

Die baden-württembergischen Mikrosystemtechnikunternehmen entwickeln und produzieren technologisch hochwertige Produkte und sind damit in Deutschland und Europa führend. Die Produkte der baden-württembergischen Mikrosystemtechniker erfreuen sich einer hohen nationalen wie auch internationalen Nachfrage und finden ihren Einsatz weltweit.

Mikrosystemtechnik in Deutschland

- Als typische Querschnittstechnologie bietet die moderne Mikrosystemtechnik innovative Lösungen für eine Vielzahl von Anwendungen mit einer hohen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Relevanz. Das Spektrum der Anwendungen erstreckt sich von der Automobiltechnik über die Medizin- bis hin zur Energie- und Textiltechnik.

- In Deutschland gibt es über 15.000 potenzielle Unternehmen, die sich unter anderem in Bereichen der Mikrosystemtechnik engagieren. Die deutschen Branchenvertreter erwirtschaften mit knapp 47 Mrd. Euro rund ein Drittel des Branchenumsatzes in Europa und beschäftigen knapp 600.000 Mitarbeiter.

- Die Deutsche Mikrosystemtechnikbranche ist äußerst innovativ. Kein anderes Land weist eine ebenso hohe Anzahl an Erfindungen in mikrosystemtechnischen Bereichen auf wie Deutschland.

- Weltweit trägt jeder zweite Chip die Bezeichnung „Made in Germany“. In Deutschland befindet sich über 50% der europäischen Halbleiterproduktion.

- Eine Vielzahl von deutschen Global Playern wie beispielsweise B.Braun Melsungen AG, Carl Zeiss AG, Robert Bosch GmbH und Siemens sind in der deutschen „Mikrosystemtechnik Szene“ aktiv. Daneben agieren auch viele mittelständische Unternehmen aus Deutschland äußerst erfolgreich auf dem internationalen Markt der Mikrosystemtechnik.



Mikrosystemtechnik in Baden-Württemberg

Baden-Württemberg gehört innerhalb Deutschlands zu den führenden Mikrosystemtechnik-Standorten.

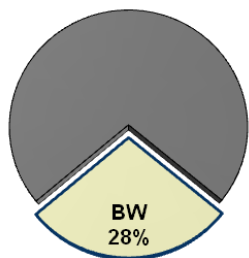
- Baden-Württemberg gehört zu den bedeutendsten Zentren der deutschen Mikrosystemtechnik.
- Rund ein Viertel der in Deutschland potenziell im Bereich der Mikrosystemtechnik aktiven Unternehmen stammen aus Baden-Württemberg und erwirtschaften über ein Viertel des Branchenumsatzes.
- In Baden-Württemberg gibt es über 3.600 potenzielle Unternehmen, die sich mit mikrosystemtechnischen Disziplinen beschäftigen. Die Branche beschäftigt rund 75.000 Mitarbeiter im Südwesten und erwirtschaftet einen Umsatz von über 13 Mrd. Euro.
- Durch die in Baden-Württemberg einzigartige Konzentration der für die Mikrosystemtechnik relevanten Anwendungsbranchen,

wie die Automobilwirtschaft, Life Sciences/Medizintechnik, Maschinenbau/Produktionstechnik und der Automationstechnik/Sensorik, befinden sich in Baden-Württemberg für Mikrosystemtechnikunternehmen einmalige Markt- und Kundenpotenziale.

- Baden-Württemberg gehört zu einer der international innovativsten Regionen im Bereich der Mikrosystemtechnik. Rund 14% der weltweit zur Mikrosystemtechnik erteilten Patente stammen aus dem Cluster MicroTEC Südwest (die Region Karlsruhe, Stuttgart, Villingen-Schwenningen und Freiburg).
- Zusätzlich zu den überdurchschnittlich hohen Kompetenzen des Südwestens im Bereich der Mikrosystemtechnik, engagieren sich eine zunehmende Anzahl von Unternehmen äußerst erfolgreich im Bereich der Nanotechnologie. Im Hinblick auf die Anzahl von Unternehmen, die sich u.a. mit Nanoelektronik, Nanobiotechnologien, Nanoanalytik, MEMS etc. beschäftigen, nimmt Baden-Württemberg innerhalb Deutschlands mit rund 75 Unternehmen eine Spitzenposition ein.

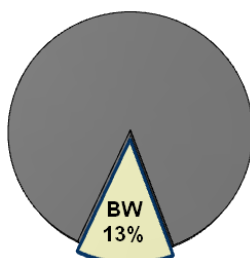
Baden-Württemberg ist ein führender Mikrosystemtechnik-Standort in Deutschland

Umsatz



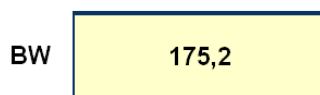
Anteil Baden-Württemberg an Deutschland

Beschäftigte

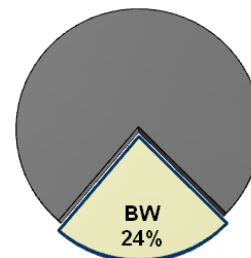


Anteil Baden-Württemberg an Deutschland

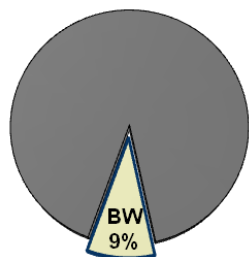
Umsatz je Beschäftigten (Tsd. EUR)



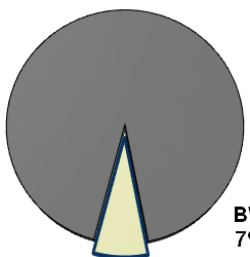
Unternehmen*



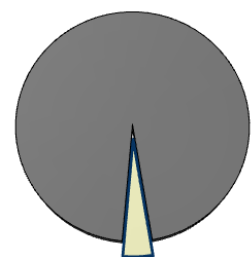
Anteil Baden-Württemberg an Deutschland



Anteil Baden-Württemberg an EU-27



Anteil Baden-Württemberg an EU-27



Anteil Baden-Württemberg an EU-27

WZ-Code: 33.1; 33.2; 33.3; 33.4

* Unternehmen mit mindestens 17 500 Euro steuerbaren Umsatz und/oder einem sozialversicherungspflichtig Beschäftigten

Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Eurostat

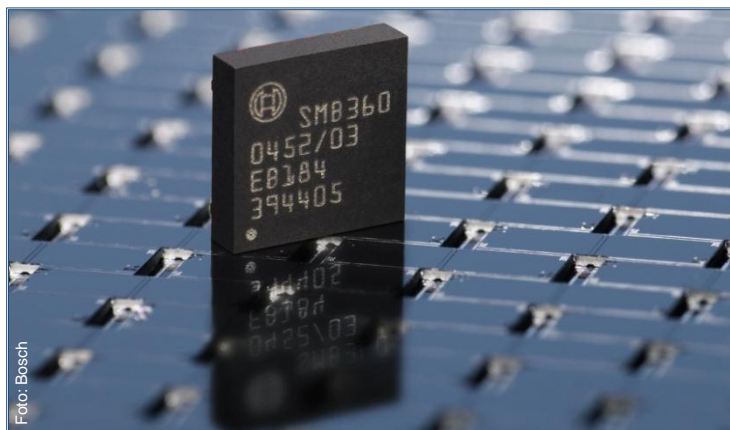
Die Hochschullandschaft in Baden-Württemberg garantiert einen großen Fachkräftepool an hochqualifizierten Mitarbeitern

Große Mitarbeiterpotenziale für Mikrosystemtechnikunternehmen durch eine exzellente Hochschullandschaft.

- Im Bereich der Querschnittstechnologie Mikrosystemtechnik findet sich an Baden-Württembergs Hochschulen ein breites Lehrangebot an Mikrosystemtechnik-affinen Studiengängen.
- An den neun Universitäten und den 23 Fachhochschulen des Landes sind knapp ein Sechstel der Studenten in Mikrosystemtechnik-affinen Studienbereichen immatrikuliert. Damit liegt Baden-Württemberg über dem Bundesdurchschnitt.
- Gemessen an ganz Deutschland machen in Baden-Württemberg rund 17% der Studenten in Mikrosystemtechnik-affinen Studienbereichen erfolgreich ihren Abschluss.
- Die Universität Freiburg verfügt mit dem Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK) über eines der größten ingenieurwissenschaftlichen Universitätsinstitute in Europa. MEMS, Mikrosysteme und Nanotechnologie bilden die Schwerpunkte in Forschung und Lehre. An der Universität Freiburg werden die

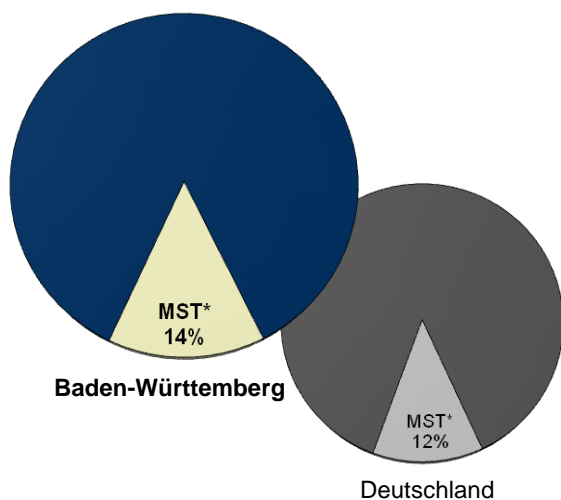
Studiengänge „Intelligente Eingebettete Mikrosysteme“ (Master) und „Mikrosystemtechnik“ (Master/Bachelor) angeboten. Auch die Universität Karlsruhe verfügt u.a. mit dem Institut für Mikrostrukturtechnik sowie die Universität Stuttgart u.a. mit dem Lehrstuhl Mikrosystemtechnik über ausgezeichnete Angebote für an der Mikrosystemtechnik interessierte Studenten.

- Die Fachhochschulen des Landes verfügen über ein breites Studienangebot im Bereich der Mikrosystemtechnik, wie beispielsweise der Studiengang „Mechatronik und Mikrosystemtechnik“ an der Fachhochschule Heilbronn und der Studiengang „Mechatronik/Feinwerk- und Mikrotechnik“ an der Fachhochschule Esslingen.

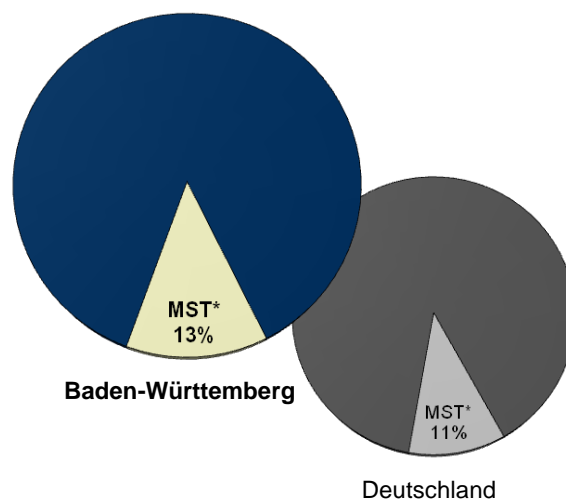


Mitarbeiterpotenziale für Unternehmen der Mikrosystemtechnik in Baden-Württemberg

Studenten in Mikrosystemtechnik-affinen Studienbereichen










Hochschulabsolventen in Mikrosystemtechnik-affinen Studienbereichen




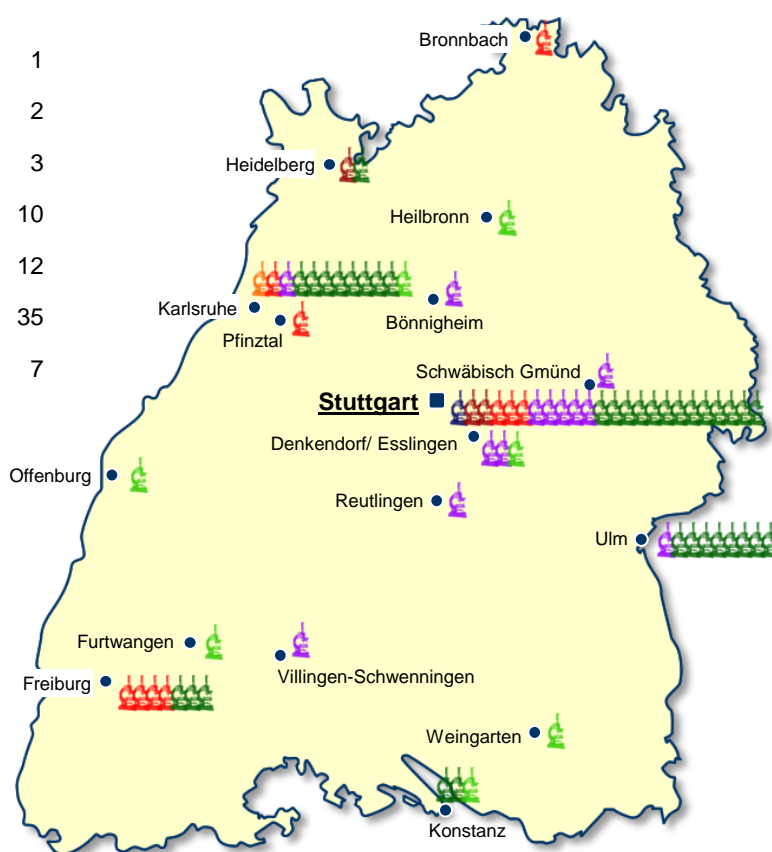
	Baden-Württemberg	Deutschland	Anteil Baden-Württemberg an Deutschland
Studenten	35 068	245 627	14%
Hochschulabsolventen	4 839	28 888	17%

* Mikrosystemtechnik (MST) affine Studienbereiche: Informatik, Physik, Ingenieurwesen allg., Elektrotechnik
Quelle: Statistisches Bundesamt

Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Mikrosystemtechnik in Baden-Württemberg

	Großforschungseinrichtungen	1
	Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft e.V.	2
	Max-Planck-Institute	3
	Fraunhofer-Institute	10
	Vertragsforschungseinrichtungen	12
	Universitäre Forschungseinrichtungen	35
	Forschungsinstitute der Fachhochschulen	7

 Symbol steht für ein Institut/Fachbereich/Zentrum



Baden-Württemberg – ein exzellenter Standort für Forschung und Entwicklung

Eine leistungsfähige und vielseitige Forschungslandschaft unterstützt die Mikrosystemtechnik in Baden-Württemberg.

- Bei Forschung und Entwicklung in den unterschiedlichen Disziplinen der Mikrosystemtechnik und der Nanotechnologie ist Baden-Württemberg deutschlandweit führend.
- Das Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK) an der Universität Freiburg zählt mit seinen insgesamt 18 Professuren und rund 200 Mitarbeitern zu den weltweit führenden Einrichtungen im Bereich der Mikrosystemtechnik. Die Forschungsarbeit des Instituts deckt nahezu alle relevanten Fachgebiete in dem interdisziplinären Gebiet der Mikrosystemtechnik ab.
- Im Bereich der Forschung und Entwicklung bildet zudem die Region Karlsruhe eine weitere Kernregion der Mikro- und Nanotechnologie in Baden-Württemberg. Das KIT-Zentrum nano- und mikroskalige Forschung und Technologie (NanoMikro) des Karlsruher Instituts für Technologie – KIT stellt mit einer beachtlichen Anzahl an Mitarbeitern das größte Zentrum auf dem

Gebiet der Nanotechnologie und Mikrosystemtechnik in Deutschland dar. 2001 wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) das Exzellenzzentrum „Centrum für Funktionelle Nanostruktur“ – CFN – in Karlsruhe eingerichtet: Mit 45 Gruppenleitern, über 60 Projekten und über 200 eingebundenen Wissenschaftlern an der Technische Hochschule Karlsruhe sowie am Karlsruher Institut für Technologie – KIT ist es eines der größten Zentren nanowissenschaftlicher Forschung in Europa.

- Auch der Standort Stuttgart weist im Bereich der Mikrosystemtechnik hohe Forschungs- und Entwicklungskompetenzen auf. Neben zahlreichen Instituten an der Universität Stuttgart, befinden sich renommierte Institute der Fraunhofer- und der Max-Planck-Gesellschaft in Stuttgart, die sich in ihrer wissenschaftlichen Arbeit mit Fragestellungen der Mikro- und Nanotechnologie auseinandersetzen.
- Ebenfalls renommierte Vertragsforschungseinrichtungen, wie das Institut für Mikroaufbautechnik der Hahn-Schickard-Gesellschaft (HSG-IMAT) und das Institut für Mikroelektronik Stuttgart (IMS CHIPS) praktizieren in Stuttgart.

Netzwerker sind erfolgreicher – Baden-Württembergs Mikrosystemtechnik-Netzwerke stärken die Innovationskraft und internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen

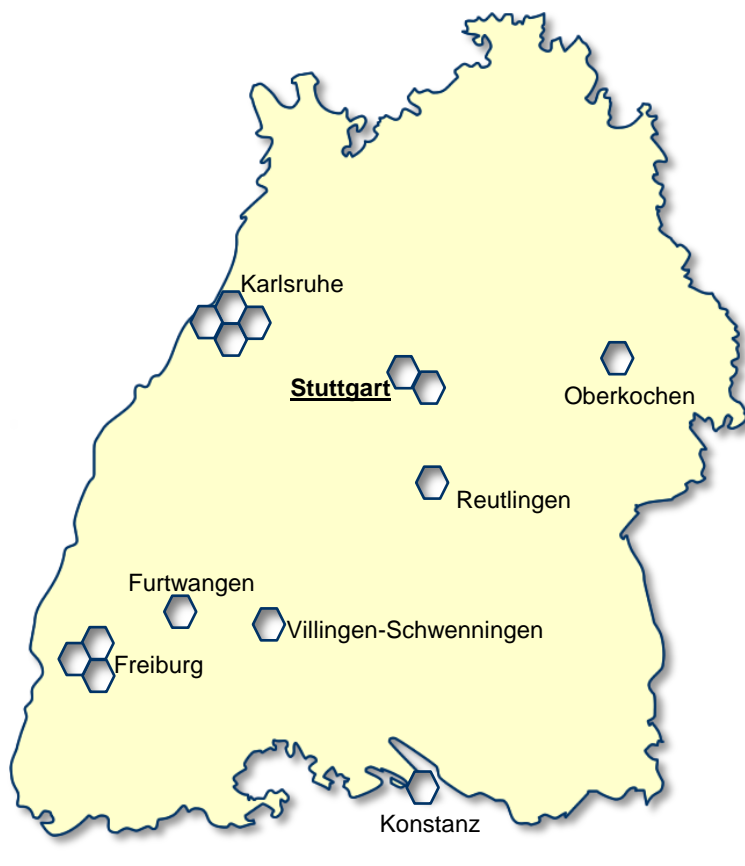
Aktive unternehmens- und institutionsübergreifende Kooperationsprojekte der Mikrosystemtechnik stimulieren Innovationen, bündeln Synergien und kreieren neue Marktpotenziale für ansässige Unternehmen.

- In Deutschlands Südwesten hat sich ein dichtes Netzwerk an Kompetenzfeldorganisationen im Bereich der Mikrosystemtechnik sowie Mikrosystemtechnik-affinen Sektoren gebildet. Insgesamt unterstützen in Baden-Württemberg 14 Netzwerkorganisationen die Unternehmen der Mikrosystemtechnik.

- Die Clusterregion im Südwesten Deutschlands vereinigt mit rund 70 forschenden Instituten und Zentren Europas größte Ansammlung an Spitzenforschern in der Mikrosystemtechnik und wird ergänzt und verstärkt durch ein erstklassiges Umfeld mit weiteren Disziplinen, wie etwa der Nanotechnik und den Biowissenschaften.

- Baden-Württemberg verfügt über ein namhaftes wie auch äußerst renommiertes Mikrosystemtechniknetzwerk. Der Cluster Micro-TEC Südwest umfasst über 300 Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Seine Mitglieder setzen sich aus globalen Playern wie Bosch, Daimler, FESTO, ZEISS, Rohwedder Microtech, ABB, SICK, Endress+Hauser, Balluff und B. Braun wie auch aus einer Vielzahl von innovativen mittelständischen Unternehmen zusammen.

Dichtes Netzwerk von Kompetenzfeldorganisationen in der Mikrosystemtechnik in Baden-Württemberg



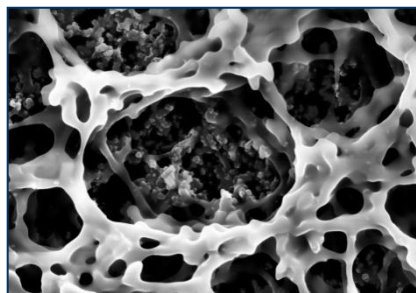
INNOVATIONEN AUS BADEN - W Ü R T T E M B E R G



Bildquelle: Forschungszentrum Karlsruhe/Karlsruher Institut für Technologie

Mikrostrukturierung von korrosionsbeständigen Funktionsschichten

Formgedächtnislegierungen aus Pd-haltigen Funktionsschichten besitzen die Fähigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur ihre Form reversibel zu verändern, wodurch sie gleichzeitig als Aktor und Sensor einsetzbar sind. Sie weisen eine ausgeprägte chemische Korrosionsbeständigkeit durch Oberflächenpassivierung auf, was ihre nasschemische Strukturierbarkeit und damit ihren Einsatz in der Mikrosystemtechnik erschwert. Zur Mikrostrukturierung von Pd-haltigen Funktionsschichten haben Forscher am Karlsruher Institut für Technologie – KIT ein Verfahren entwickelt, das mehrere Einzelschritte umfasst, die separat einsetzbar und dem Aufbau der Funktionsschicht individuell anpassbar sind. Gegenüber konkurrierenden Verfahren, wie etwa der Laserstrukturierung, ermöglicht das neue Verfahren eine parallele Bearbeitung von einer Vielzahl von Mikrostrukturen sowie eine deutliche Reduzierung des Aufwands.



Bildquelle: Forschungszentrum Karlsruhe/Karlsruher Institut für Technologie

Mikrowellen-Synthese zur Herstellung von Nanopartikeln

Forscher am Karlsruher Institut für Technologie - KIT haben ein neues Verfahren entwickelt, um elektrisch leitende Nanopartikel aus Indium Zinn-Oxid schnell und einfach zu synthetisieren. Ohne aufwändige Zwischenschritte lassen sich damit gleichförmige und regelmäßige, 10 bis 15 Nanometer große Kristalle, die nicht verklumpen und sich leicht in wässrigen Medien dispergieren lassen, produzieren. Diese Nanokristalle können mit konventionellen Techniken als unsichtbare Elektroden auf transparente, flexible oder hitzeempfindliche Materialien aufgedruckt werden. Mit der inzwischen patentierten "Ein-Topf Mikrowellen-Synthese" in ionischen Flüssigkeiten stellen die

Forscher aber auch andere nanoskalige Partikel wie etwa lumineszierende Materialien her, die unter UV-Licht farbig leuchten. Chemieunternehmen wie Evonik Degussa setzen bereits auf die neue Methode und kooperieren eng mit den Forschern.

Messeland Baden-Württemberg

Baden-Württemberg zählt zu den dynamischsten Messeplätzen Deutschlands. Die landesweit neun Messezentren haben sich als zentrale Marktplattform etabliert und überzeugen durch innovative und multifunktionale Hallen- und Raumkonzepte.

- Für Unternehmen aus dem Bereich der Mikrosystemtechnik erweist sich Baden-Württemberg als ein attraktiver Messestandort mit national und international bedeutenden Fachmessen und Kongressen.

- Die zukunftsweisenden Themenspektren der verschiedenen Messekonzepte eröffnen den Unternehmen aus dem Bereich der Mikrosystemtechnik die einmalige Möglichkeit, sich umfassend über das aktuelle Angebot an Produkten und Dienstleistungen im Bereich der Entwicklung und Fertigung zu informieren sowie sich und ihre Produkte auf international renommierten Messen zu präsentieren.

Präsent in Baden-Württemberg – Mikrosystemtechnikunternehmen in Baden-Württemberg:

2E mechatronic GmbH & Co. KG | ABB AG - Forschungszentrum Deutschland | ACI-ecotec GmbH & Co. KG | Aescusoft GmbH | B. Braun Melsungen AG | Binder Elektronik GmbH | BioFluidix GmbH | Bruker AXS GmbH | Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH | Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG | ECMTEC GmbH | Endress+Hauser (Deutschland) AG & Co.KG | Festo AG & Co.KG | Haager GmbH & Co. KG | Hellma GmbH & Co.KG | Holmenkol AG | KARL STORZ GmbH & Co. KG | Kugler GmbH | MICROMETAL GmbH | MicroMountains Applications AG | Micronas GmbH | Nascatec GmbH | Northrop Grumman LITEF GmbH | Retina Implant AG | Richard Wolf GmbH | Robert Bosch GmbH | Rohwedder AG - Micro Technologies | SICK AG | TESTO AG | VEGA Grieshaber KG

Messen im Bereich der Mikrosystemtechnik in Baden-Württemberg




- **Control** - Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung, Neue Messe Stuttgart
- **eltefa** - Fachmesse für Elektrotechnik und Elektronik, Neue Messe Stuttgart
- **EMV Stuttgart** - Internationale Fachmesse mit Workshops für elektromagnetische Verträglichkeit, Neue Messe Stuttgart
- **VISION** - Internationale Fachmesse für industrielle Bildverarbeitung und Identifikationstechnologien, Neue Messe Stuttgart

**Weiterführende Informationen bezüglich
Forschungseinrichtungen und Netzwerken
erhalten Sie gerne auf Anfrage.**

Bitte kontaktieren Sie uns unter:

microsystems@bw-i.de

 **Baden-Württemberg International**
Gesellschaft für internationale wirtschaftliche und
wissenschaftliche Zusammenarbeit mbH
Willi-Bleicher-Str. 19 | 70174 Stuttgart

Telefon: +49 (0)711.22787-0
Telefax: +49 (0)711.22787-22
E-Mail: info@bw-i.de
Internet: www.bw-i.de
www.bw-invest.de