



Baden-Württemberg
Wirtschaftsministerium

Brennstoffzellen

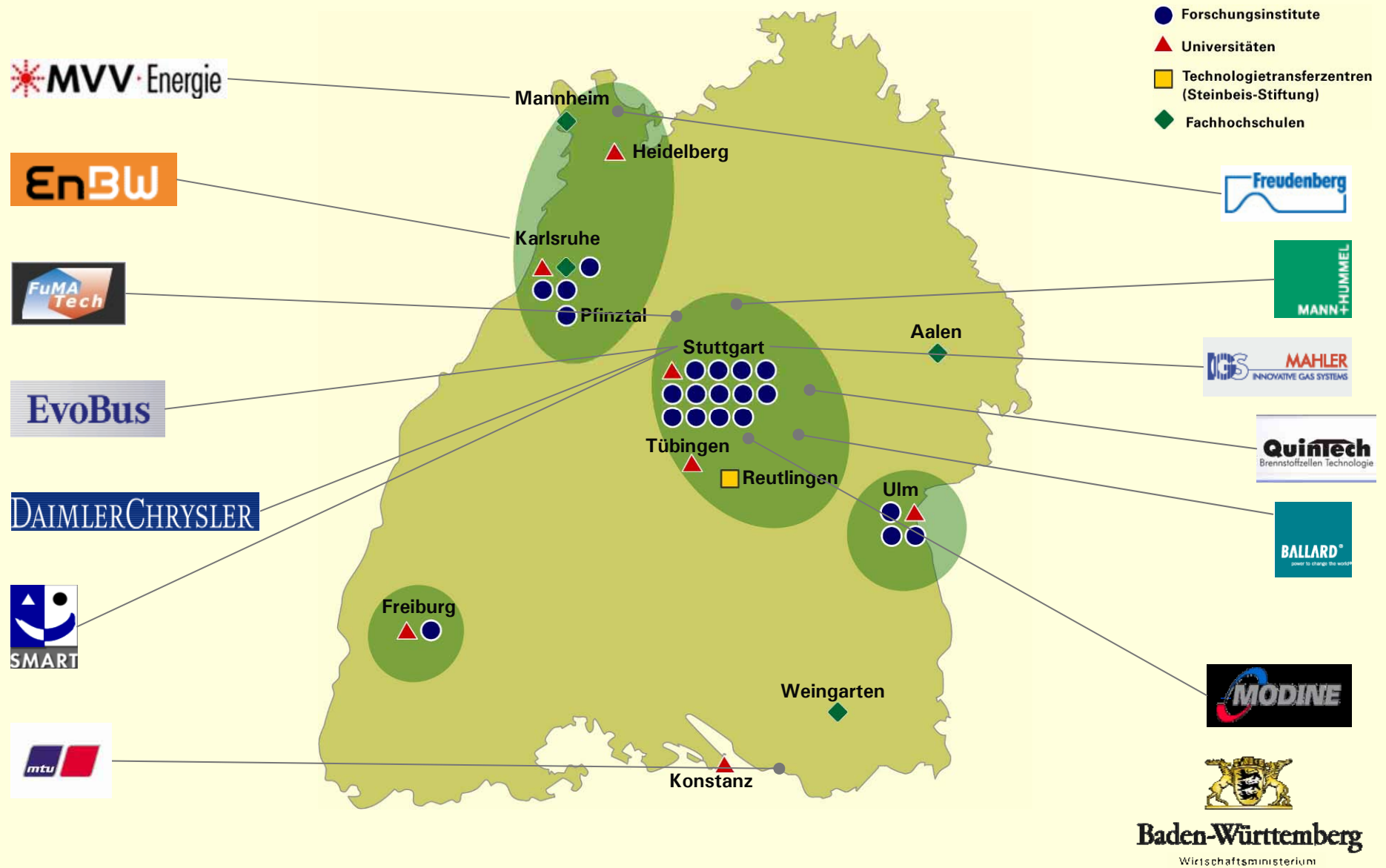
Baden-Württemberg – Vorreiter bei der zukünftigen Schlüsseltechnologie Brennstoffzellen

- Die Brennstoffzellentechnologie eröffnet vielversprechende Perspektiven für Problemlösungen auf dem Verkehrs- und Energiesektor und wird sich zu einem der größten Wachstumsmärkte entwickeln. Der Markt für Brennstoffzellen erstreckt sich von großen Kraftwerken und stationären Heizgeräten über Antriebe für Autos, Satelliten und Schiffe bis hin zur Stromversorgung von Laptops und Camcordern. Bis 2010 ist davon auszugehen, dass Brennstoffzellen in vielen portablen, stationären und mobilen Anwendungen am Markt eingeführt sind.
- Baden-Württemberg und seine Unternehmen haben eine Vorreiterrolle bei der Entwicklung der Brennstoffzelle zur Marktreife übernommen:
 - Mit Ballard Power Systems ist eines der weltweit führenden Unternehmen für emissionslose Brennstoffzellen auf Basis protonenleitender Membranen mit einem Standort in Baden-Württemberg vertreten.
 - Zudem beschäftigen sich führende baden-württembergische Unternehmen der Automobilindustrie und diverse Zulieferfirmen wie die Unternehmensgruppe Freudenberg oder Mann + Hummel sowie Energieanbieter wie EnBW intensiv mit der Brennstoffzellentechnologie.
- Baden-Württemberg bietet Unternehmen der Branche mit seinen Forschungs-, Innovations- und Weiterbildungsnetzwerken sowie mit seiner vielfältigen Hochschul- und Unternehmenslandschaft einen der attraktivsten Standorte weltweit.



Regionale Schwerpunkte im Cluster Brennstoffzellen

(Relevante Forschungsinstitute, Hochschulen und Beispiele wichtiger Unternehmen)



Brennstoffzellen – Beispielunternehmen



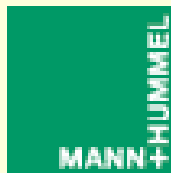
MTU Friedrichshafen GmbH, Friedrichshafen

Die MTU Friedrichshafen GmbH beschäftigt sich mit der Entwicklung, Herstellung und dem Vertrieb von Verbrennungskraftmaschinen (insbesondere Gasturbinen und Motoren), Getrieben und Brennstoffzellen sowie deren Regelungs- und Überwachungseinrichtungen.



MVV Energie AG, Mannheim

Die MVV Energie AG hat sich mit drei weiteren Energieunternehmen zur "Initiative Brennstoffzelle" zusammengeschlossen, um die Forschung und Entwicklung auf diesem Gebiet voranzutreiben.



Filterwerk Mann + Hummel GmbH, Ludwigsburg

Auf dem Gebiet der Filtersysteme für die Automobilindustrie ist Mann + Hummel ein führender Anbieter. Das Unternehmen hat seine Kompetenzen in der konventionellen Technik auf die Brennstoffzellentechnologie übertragen und produziert verschiedene Filter und Abscheider für die Saug- und Abgasseite der Brennstoffzellen. Die Firmenzentrale befindet sich in Ludwigsburg, international existieren 41 Standorte.



Brennstoffzellen – Beispielunternehmen



Ballard Power Systems AG, Kirchheim/Teck

Konstruktion von Prototypen und Entwicklung von Produkten im Bereich der portablen und stationären Energieversorgung mit Brennstoffzellen. Ballard gehört weltweit zu den führenden Unternehmen in der Entwicklung und Produktion von protonenleitenden Membranen und ist eine Tochtergesellschaft der amerikanischen Ballard Power Systems Inc. . Der Konzern verfügt über Produktionsstätten und Forschungszentren in Vancouver, Boston, Dearborn und Kirchheim/Teck.



QuinTech e.K., Göppingen

Das Unternehmen beschäftigt sich mit dem Vertrieb von Brennstoffzellen.



Modine Europe GmbH, Filderstadt

Entwicklung, Produktion und Vermarktung von Wärmetauschern und -systemen für die Automobilindustrie. Der Konzern ist international vertreten und forscht auf dem Gebiet des Wärmemanagements für brennstoffzellengetriebene Kraftfahrzeuge. Modine ist exklusiver Entwicklungspartner namhafter Unternehmen, u.a. von DaimlerChrysler. Knapp die Hälfte der Mitarbeiter des Europakonzerns arbeiten im Großraum Stuttgart.



Brennstoffzellen – Beispielunternehmen



EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Karlsruhe

Das Unternehmen ist Deutschlands drittgrößter Energieanbieter und forscht intensiv auf dem Gebiet der stationären Energieversorgung aus Brennstoffzellen. Dabei wurden größere Pilotprojekte wie die Entwicklung eines Brennstoffzellenheizgerätes zur Hausenergieversorgung bereits erfolgreich abgeschlossen.



EvoBus GmbH, Stuttgart

Die EvoBus GmbH ist als Tochter der DaimlerChrysler AG verantwortlich für das Geschäftsfeld Omnibusse und produziert u. a. brennstoffzellengetriebene Linienbusse. Es existieren zahlreiche Tochterfirmen, Produktionsstätten und Servicecenter weltweit. Die Zentrale befindet sich in Stuttgart.



DaimlerChrysler AG, Stuttgart

Seit dem Bau des ersten Brennstoffzellenautos 1994 hat DaimlerChrysler seine Kompetenzen auf dem Gebiet der Brennstoffzellentechnologie kontinuierlich weiterentwickelt und im „Projekthaus Brennstoffzelle“ gebündelt. Daimler Chrysler ist weltweit in 37 Ländern vertreten.



Smart Electronic Development GmbH, Stuttgart

Führender Hersteller von Messtechnik für Brennstoffzellen.



Brennstoffzellen – Beispielunternehmen



FuMa-Tech GmbH, Vaihingen an der Enz

In Vaihingen werden Ionenaustauschmembranen für verschiedene Anwendungen hergestellt. FuMa-Tech gehört zur BWT Best Water Technologie Gruppe, die weltweit über 62 Tochter- und Beteiligungsfirmen verfügt.



Mahler IGS GmbH, Stuttgart

Mahler baut Anlagen zur Erzeugung von Gasen und ist mit dem Aufbau des nötigen Wasserstoffversorgungsnetzes beschäftigt.



Freudenberg Fuel Cell Components Technology oHG, Weinheim

Das Unternehmen ist eine Tochtergesellschaft der Freudenberg Unternehmensgruppe. In ihr wird das in der Freudenberg Gruppe vorhandene Know how im Bereich der Brennstoffzelle gebündelt. Die Freudenberg Gruppe ist hauptsächlich in den Geschäftsfeldern Dichtungs- und Schwingungstechnik, Haushaltsprodukte und Spezialschmierstoffe tätig. Der Sitz der Gesellschaft ist Weinheim.



Brennstoffzellen – Regionale Zentren – Beispielunternehmen

Rhein-Neckar-Kreis:



Mannheim:




Hohenlohekreis:



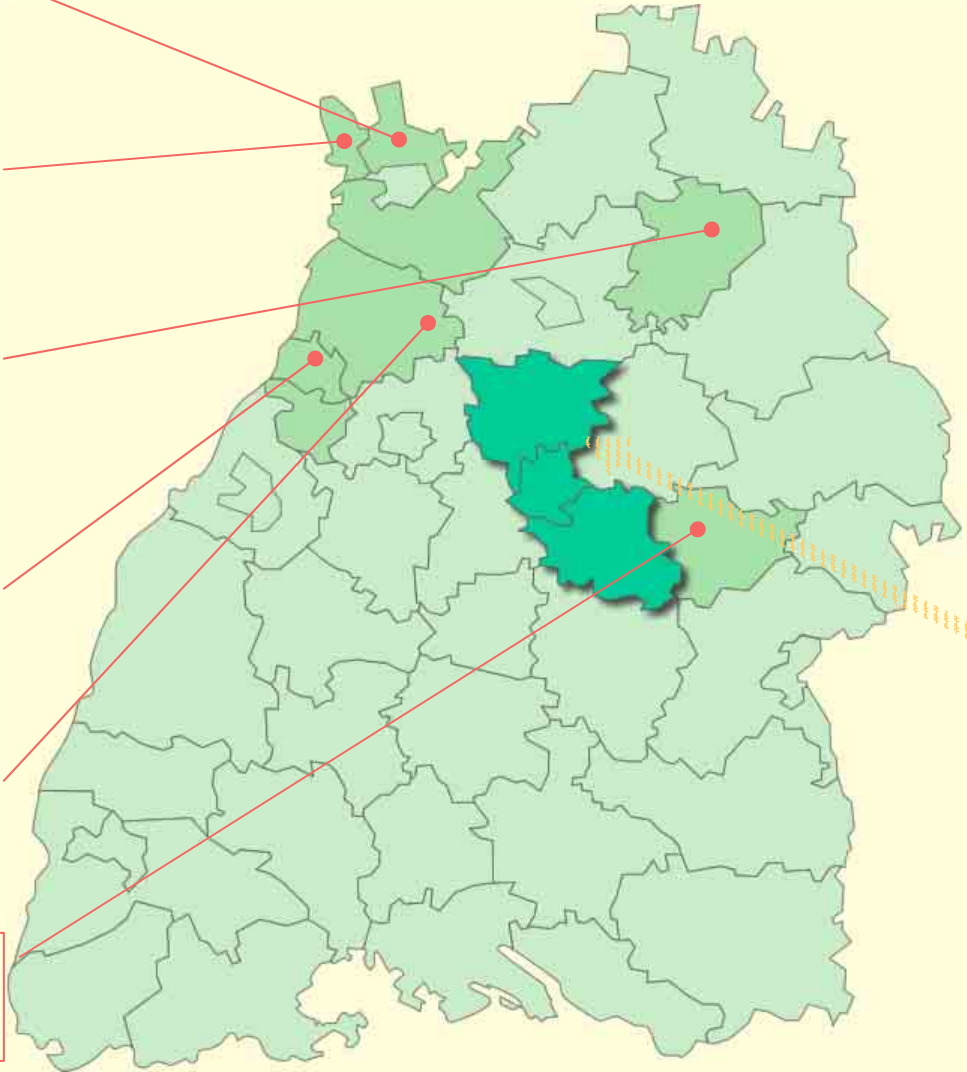
Karlsruhe:



Karlsruhe:



Göppingen:

Stuttgart, Ludwigsburg,
Esslingen:







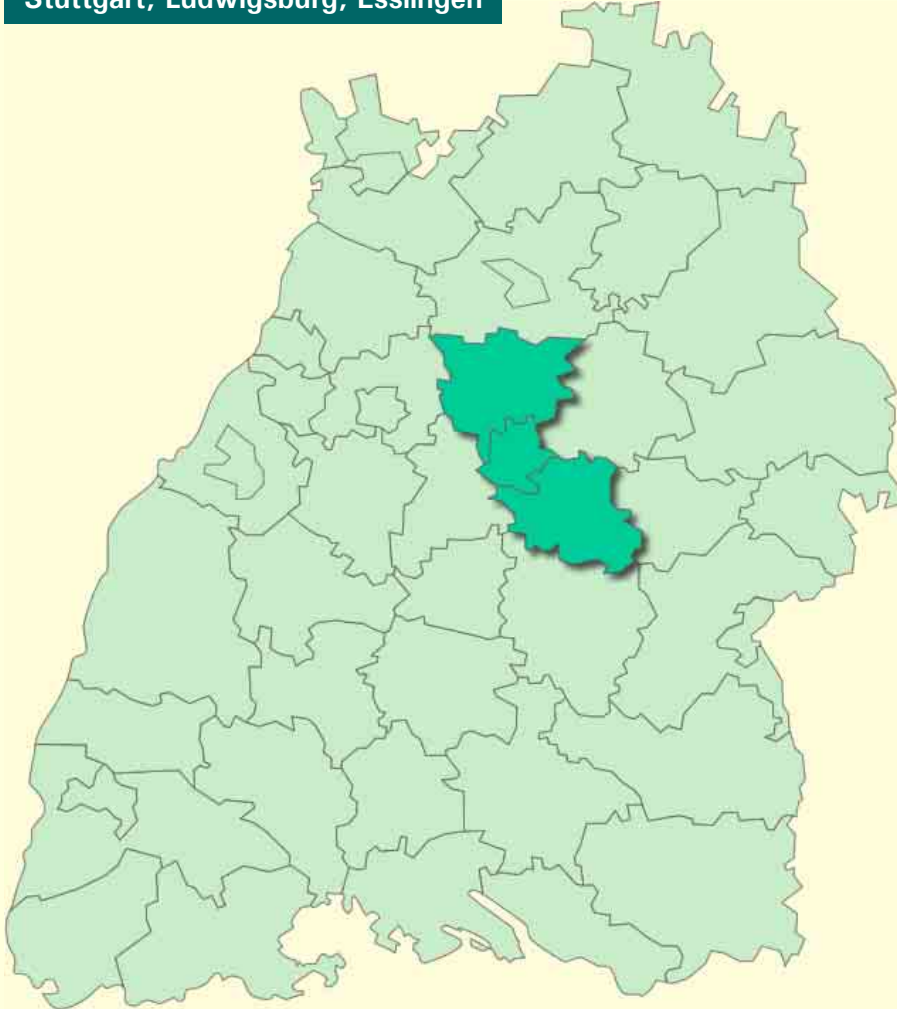






Brennstoffzellen – Regionale Zentren

Stuttgart, Ludwigsburg, Esslingen

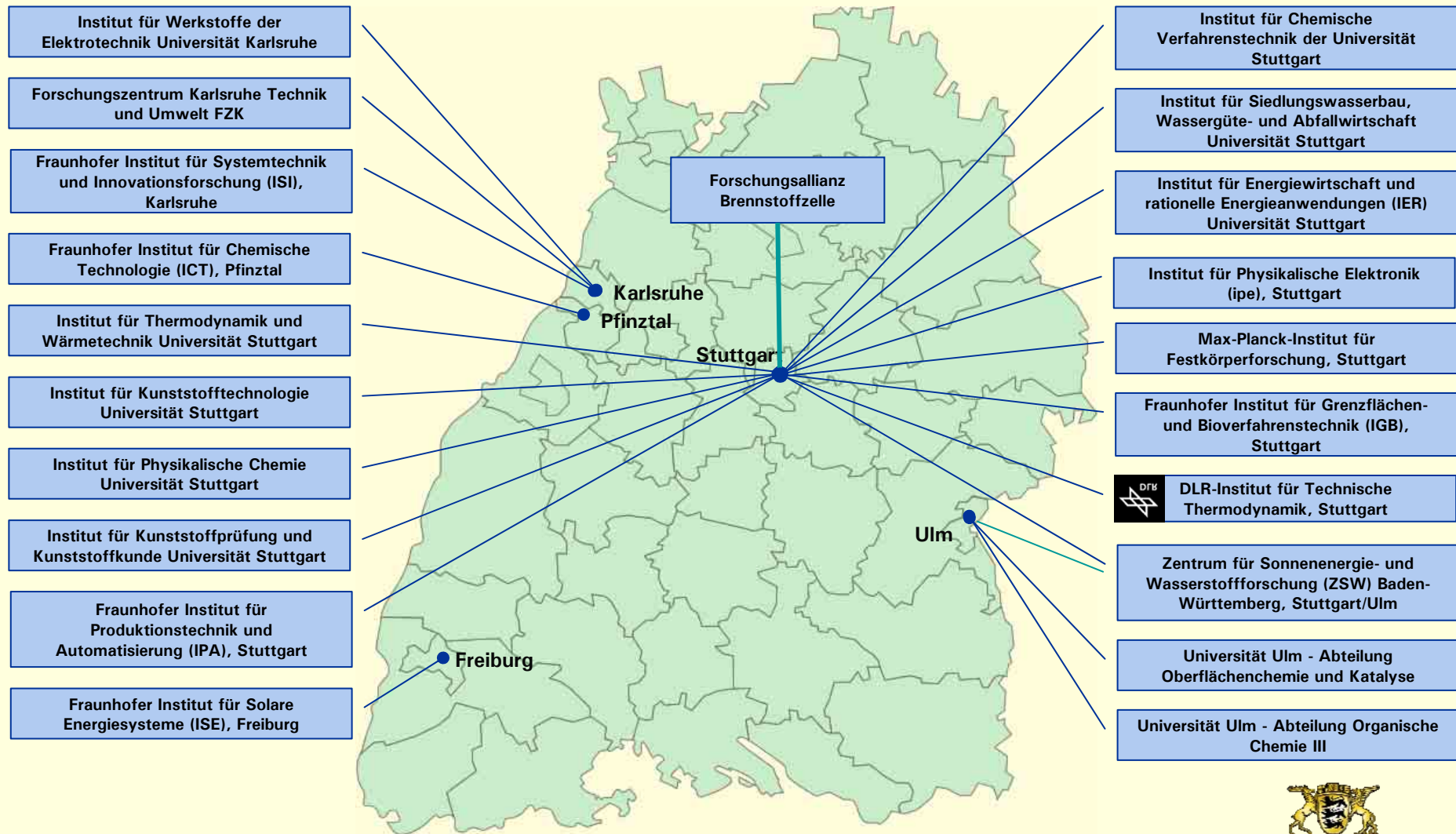


Stuttgart, Ludwigsburg, Esslingen:

- Modine Europe GmbH (Filderstadt)
- Ballard Power Systems AG (Kirchheim unter Teck)
- Daimler Chrysler AG (Stuttgart)
- EvoBus GmbH (Stuttgart)
- Mahler IGS GmbH (Stuttgart)
- Busak + Shamban GmbH (Stuttgart)
- Franckh-KOSMOS Verlags-GmbH & Co. KG (Stuttgart)
- Ionic Systems GmbH (Stuttgart)
- Escube GmbH Space Sensor Systems (Stuttgart)
- Smart Electronic Development GmbH (Stuttgart)
- Filterwerk Mann + Hummel GmbH (Ludwigsburg)
- FuMa-Tech GmbH (Vaihingen an der Enz)



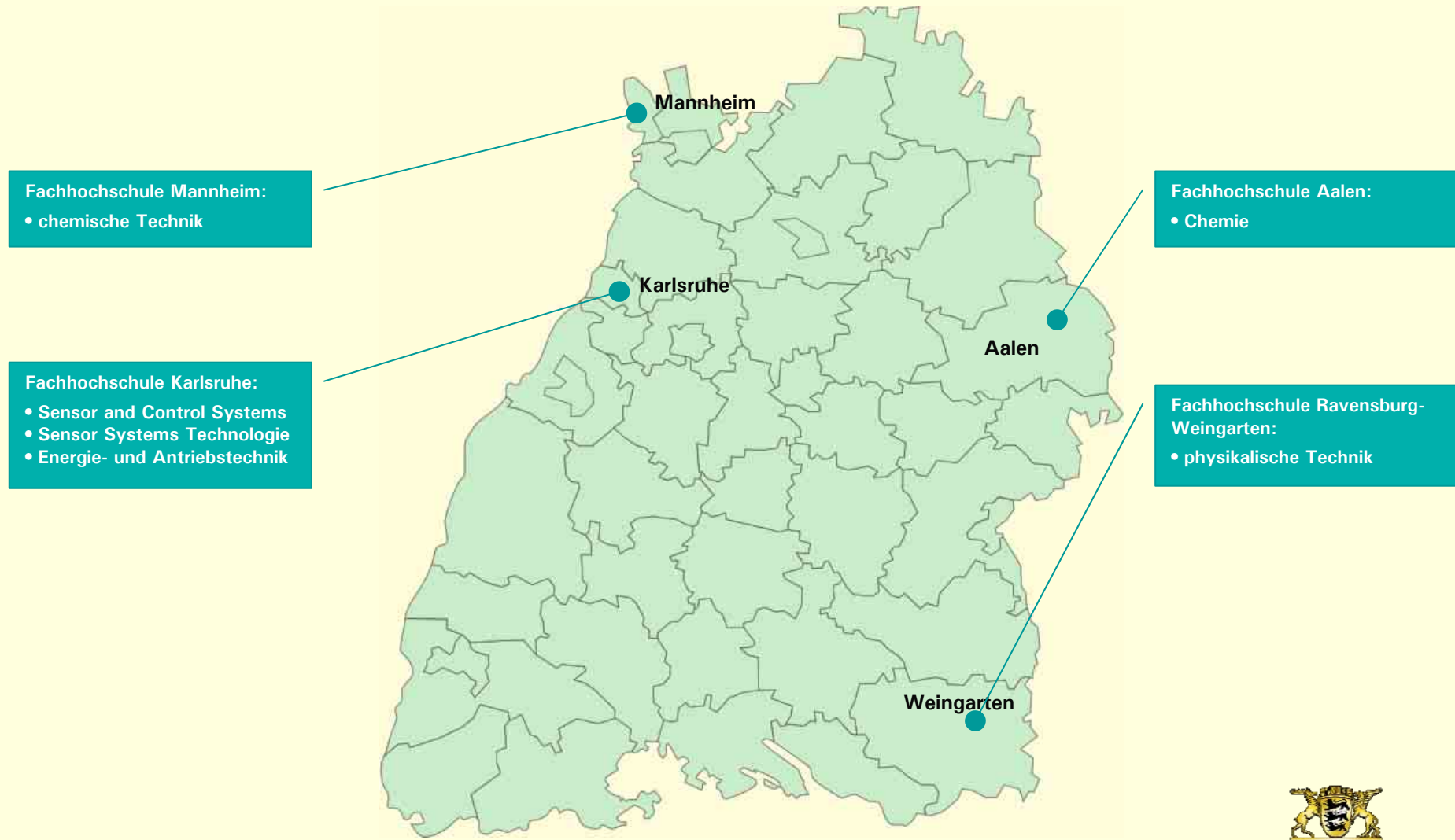
Brennstoffzellen – Forschungsinstitute



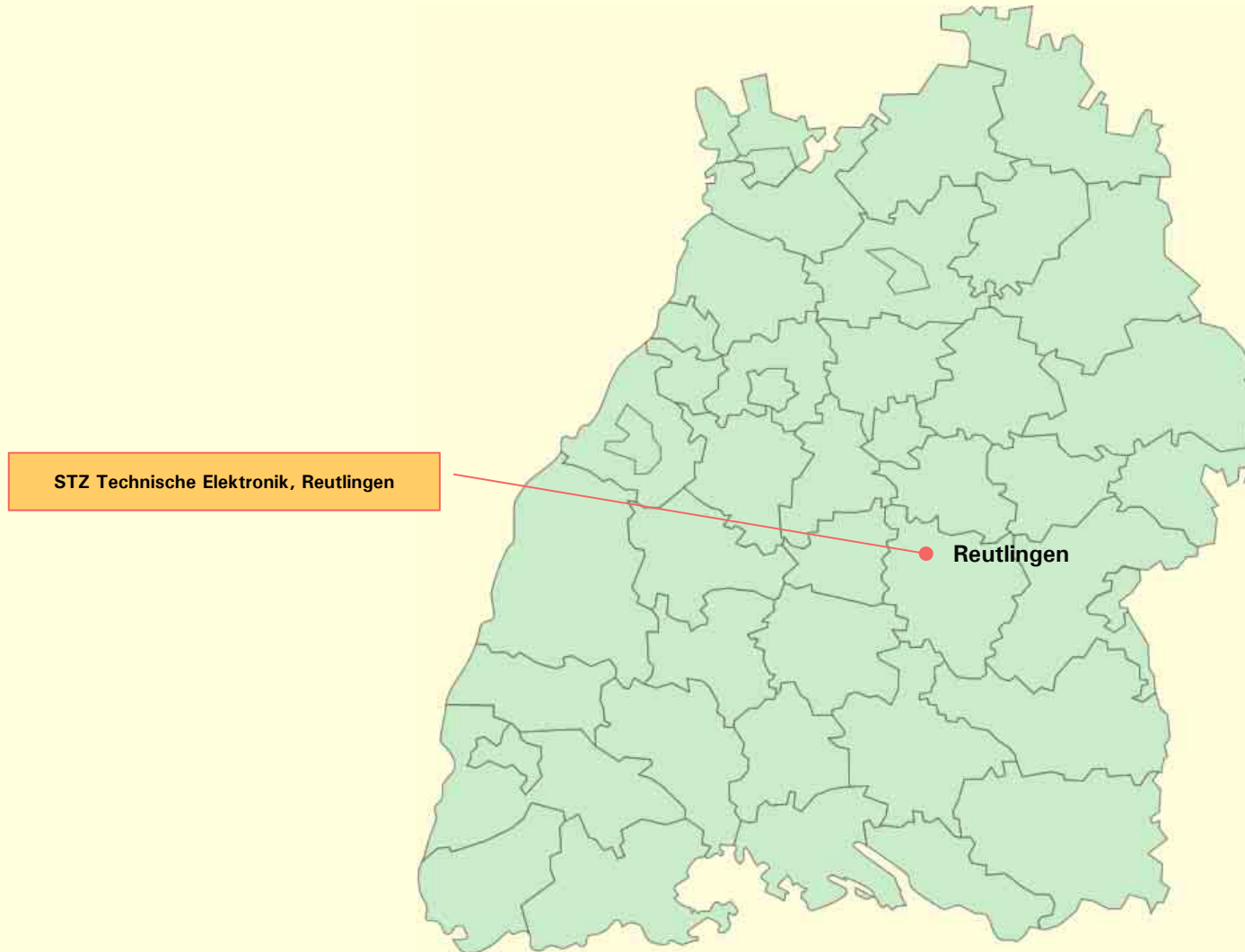
Brennstoffzellen – Relevante Universitäten (Studiengänge)



Brennstoffzellen – Relevante Fachhochschulen (Studiengänge)



Brennstoffzellen – Technologietransferzentren (Steinbeis)

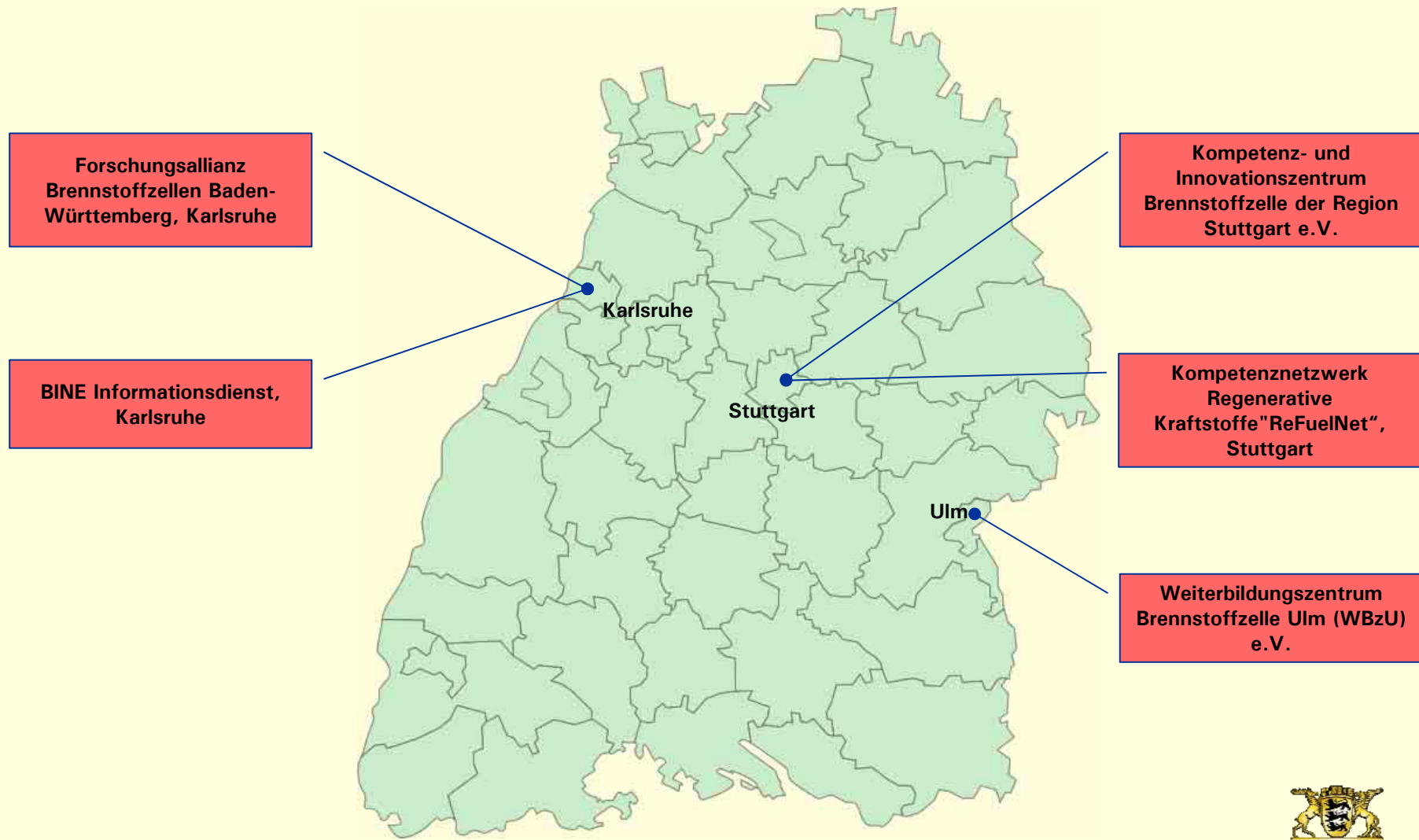


STZ Technische Elektronik, Reutlingen

Reutlingen



Brennstoffzellen – Institutionen / branchennahe Einrichtungen



Brennstoffzellen - Forschung



Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE), Freiburg

Das Fraunhofer ISE ist mit rund 400 Mitarbeitern das größte Solarforschungsinstitut Europas. Die Arbeit des Institutes reicht von der Erforschung der naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen der Solarenergienutzung über die Entwicklung von Prototypen bis hin zur Ausführung von Demonstrationsanlagen. Das Institut plant, berät und stellt Know-how sowie technische Ausrüstung für Dienstleistungen zur Verfügung.



Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT), Pfinztal

Das Institut forscht und entwickelt in den Bereichen chemische Energietechnik, Polymertechnik und Umwelttechnik. Forschungsschwerpunkte sind die Technologie, Auslegung, Charakterisierung und Qualitätssicherung. Untersucht wird das Produktverhalten im gesamten Lebenszyklus, das Recycling und die Entsorgung (einschließlich Konzeption), sowie Aufbau und Betrieb von Pilotanlagen.



Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe

Das Fraunhofer ISI trägt durch seine Forschungs- und Beratungstätigkeit seit über dreißig Jahren zu Problemlösungen und notwendigen Strukturänderungen bei. Ganzheitliches Denken sowie interdisziplinäres und anwendungsorientiertes Arbeiten sind als traditionelle Stärken des Instituts Voraussetzungen hierfür. Das Fraunhofer ISI zeigt die Potenziale neuer Technologien auf, deren Anwendungen, Märkte, Verbreitungsbedingungen, Chancen und Risiken. Es entwickelt komplexe und systemische Lösungen sowie Methoden und Informationsgrundlagen für strategische Entscheidungsprozesse in Wirtschaft, Wissenschaft und Politik.



Brennstoffzellen - Forschung



Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), Stuttgart

Organisatorische und technologische Aufgabenstellungen aus dem Produktionsbereich von Industrieunternehmen bilden die Schwerpunkte der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA. Hinzu kommen immer mehr Aufgabengebiete, die sich aus den Entwicklungen und Veränderungen im Dienstleistungssektor ergeben. Ziel der Forschungs- und Entwicklungsprojekte ist es, Automatisierungs- und Rationalisierungspotenziale in den Unternehmen aufzuzeigen und auszuschöpfen, um mit kostengünstigeren und umweltfreundlichen Produktionsabläufen sowie verbesserten Produkten die internationale Wettbewerbsfähigkeit zu stärken und die Arbeitsplatzsituation zu verbessern.



Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik (IGB), Stuttgart

Am IGB arbeiten Wissenschaftler verschiedener Disziplinen von der Physik, Chemie und Biologie bzw. Molekularbiologie bis hin zu den Ingenieurwissenschaften zusammen mit dem Ziel, biologische und biochemische Fragestellungen sowie Aufgaben bei der Produktaufarbeitung und Umwelttechnik in wirtschaftlich attraktive und umweltkompatible Verfahren und Produkte umzusetzen. Komplettlösungen vom Reagenzglas bis zur Pilotanlage unter industriellen Randbedingungen gehören zu den Stärken des Instituts. Insbesondere die mittelständische Industrie profitiert vom multidisziplinären Potenzial und der praxisgerechten, kundenorientierten Ausrichtung des Instituts.



Brennstoffzellen - Forschung



DLR Institut für Technische Thermodynamik, Stuttgart

Das Institut für Technische Thermodynamik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt in Stuttgart, mit weiteren Standorten in Köln-Porz und Almeria/Spanien, arbeitet an der Nutzbarmachung von hocheffizienten Energiewandlungstechnologien und an der beschleunigten Einführung erneuerbarer Energieträger. Das Spektrum reicht von theoretischen Studien über grundlagenorientierte Laborarbeiten bis zum Betrieb von Pilotanlagen.



Forschungszentrum Karlsruhe

Die Forschungs- und Entwicklungsprogramme des Forschungszentrums Karlsruhe sind von öffentlichem Interesse und dienen ausschließlich friedlichen Zwecken. Sie erstrecken sich auf die Gebiete der industriellen Vorlufforschung bis hin zur Produkt- und Verfahrensentwicklung, der Vorsorgeforschung und der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung. Dabei kooperiert das Forschungszentrum mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft. Eine weitere Aufgabe ist der Betrieb von Großgeräten, die auch externen Nutzern zur Verfügung stehen. Seine Forschungs- und Entwicklungsprogramme erstrecken sich auf Gebiete der industriellen Vorlufforschung bis hin zur Produkt- und Verfahrensentwicklung, der Vorsorgeforschung und der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung.

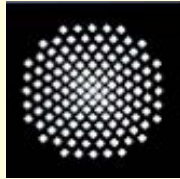


Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Stuttgart

Zentraler Forschungsschwerpunkt des MPI für Festkörperforschung ist die Physik und Chemie von Festkörpern. Dabei stehen die experimentellen und theoretischen Untersuchungen der physikalischen (elektrischen, magnetischen und optischen) und chemischen (Bindung, Reaktivität) Eigenschaften von Feststoffen im Vordergrund. Das Ziel der Forschungsaktivitäten ist ein besseres Verständnis des grundlegenden Zusammenhangs zwischen Struktur und Materialeigenschaft, das durch verbesserte Experimentiertechniken, neue Herstellungsverfahren und verfeinerte theoretische Konzepte realisiert werden soll.



Brennstoffzellen - Forschung



Institut für Energiewirtschaft und rationelle Energieanwendungen (IER) Universität Stuttgart

Forschungsschwerpunkte des IER sind: (1) Analyse und Bewertung neuer Energietechniken und Energiesysteme, (2) Technikfolgenabschätzung und Umweltanalysen, (3) Entwicklung von Modellen und entscheidungsunterstützenden Instrumenten für die Energiewirtschaft und Energiepolitik, (4) Energiewirtschaftliche Systemanalysen, (5) Rationelle Energieanwendung.



Institut für Physikalische Elektronik (ipe) der Universität Stuttgart

Das Institut für Physikalische Elektronik (ipe) arbeitet auf den Gebieten der Mikro- und Optoelektronik, der Dünnschichttechnologie und Halbleiterphysik und vertritt diese Gebiete innerhalb der Lehre und Forschung der Fakultät. Im Zentrum aktueller Forschungsthemen steht die Entwicklung neuer Konzepte und Anwendungen für die Photovoltaik und die Großflächenelektronik (Makroelektronik).

Institut für Werkstoffe der Elektrotechnik

Institut für Werkstoffe der Elektrotechnik Universität Karlsruhe

Forschungsschwerpunkte sind: Brennstoffzellen (z.B. Entwicklung von Werkstoffen und Verbundstrukturen für die Hochtemperatur-Brennstoffzelle SOFC), Abgassensoren (Entwicklung von resistiven Sauerstoffsensoren (Lambda-Sonde) mit kurzer Ansprechzeit und temperaturunabhängiger Kennlinie), Bauelemente (z.B. Material- und Prozesstechnologie für die Miniaturisierung von hochkapazitiven SMD-Elektrolytkondensatoren durch Einsatz von Nanopulver).



Brennstoffzellen - Forschung



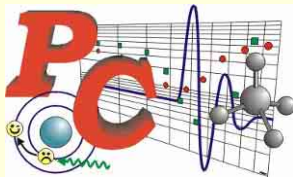
Institut für Kunststofftechnologie Universität Stuttgart (IKT)

Die Ausbildungs- und Forschungsschwerpunkte des IKT liegen auf den Gebieten der Kunststoffaufbereitung und -verarbeitung, des Kunststoffmaschinen- und -anlagenbaus, der Strömungsmechanik sowie der Rheologie und Rheometrie. Ferner wurden die Aktivitäten auf das Arbeitsgebiet des Kunststoffrecyclings ausgeweitet.



Institut für Chemische Verfahrenstechnik der Universität Stuttgart

Die Hauptaufgabengebiete in Forschung und Lehre sind: Chemische Verfahrenstechnik, Physikalisch-Chemische Verfahren (einschließlich Elektromembranverfahren) und Apparate- und Anlagenbau. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der mathematischen Modellierung und der numerischen Simulation im Zusammenhang mit detaillierten Experimenten.



Institut für physikalische Chemie Universität Stuttgart

Gruppen des Instituts befassen sich mit der Erforschung der Eigenschaften von ungeordneten Systemen wie Salzschmelzen, molekulare Flüssigkeiten, Solen, Gelen oder überkritischen Systemen, mit der Untersuchung der Struktur und Kinetik organischer Radikale in fester, flüssiger und gasförmiger Phase und der Dynamik organischer Adsorbate auf Oberflächen, mit der physikalischen Chemie flüssigkristalliner Systeme und mit der Kinetik von Gasreaktionen.



Brennstoffzellen - Forschung



Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft Universität Stuttgart

Die Hauptaufgabe des Instituts sind Forschung und Lehre sowie die Unterstützung von Behörden des Bundes und der Länder, von Gemeinden und Industrie bei der Lösung praktischer Probleme. Diese kann beispielsweise durch Außenuntersuchungen an bestehenden Anlagen oder Versuchsanlagen, oder durch Erhebung der Grunddaten zur Konzeption und Planung von Anlagen erbracht werden. Das Universitätsinstitut ist eine interdisziplinäre Einrichtung, in welcher Bauingenieure, Umweltschutztechniker, Biologen, Chemiker, Lebensmittelchemiker, Verfahrenstechniker, Geologen und Geographen tätig sind.



Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik Universität Stuttgart

Die Forschungsschwerpunkte des Instituts liegen auf den Gebieten des Wärmeübergangs bei Aggregatzustandsänderungen, der Bestimmung von Stoffeigenschaften und der Entwicklung integraler Energiekonzepte mit dem besonderen Schwerpunkt der solaren Wärmeversorgung.



Institut für Kunststoffprüfung und Kunststoffkunde Universität Stuttgart

Das Institut befasst sich mit allen Fragen der Kunststoffe wie Festigkeitsverhalten, Alterung, den Zusammenhängen zwischen Verarbeitung, Morphologie, Eigenschaften (mechanisch, dynamisch, thermisch, Emission, Permeation) und Konstruktion. Die Forschung am IKP ist geprägt von ingenieurmäßigen werkstofflichen Grundlagen und praxisorientierten Problemstellungen. Eine führende Stellung hat sich das Institut in den vergangenen Jahren im Bereich Ganzheitliche Bilanzierung (umweltlich, technisch, wirtschaftlich) von Industrieprodukten und -verfahren sowie Rapid Prototyping/Tooling erarbeitet.



Brennstoffzellen - Forschung



Abteilung Organische Chemie III Universität Ulm

Forschungsschwerpunkte sind: (1) Miniemulsionen, (2) Supramolekulare Aggregate aus Oligo-/Polythiophenen, (3) Oberflächentemplatstrukturen.



Abteilung Oberflächenchemie und Katalyse Universität Ulm

Forschungsziele sind mikroskopischer Ablauf von Oberflächenreaktionen und Wachstumsprozessen auf atomarer Skala, Nanostrukturierung sowie in Verbindung hiermit Fragestellungen der Heterogenen Katalyse und Elektrokatalyse (Schwerpunkt Brennstoffzellen).



Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), Stuttgart

Forschung und Entwicklung von Technologien zur umweltfreundlichen Bereitstellung von Strom, Wärme und Kraftstoff, Umsetzung in marktgängige Produkte zusammen mit Industriepartnern und Beratung von Herstellern, Anwendern, politischen Entscheidungsträgern und Fachverbänden sind die Arbeitsgebiete des Instituts. Forschungsschwerpunkte sind Photovoltaische Materialien, Batterien und Brennstoffzellen.



Brennstoffzellen – Netzwerke



Kompetenz- und Innovationszentrum Brennstoffzelle der Region Stuttgart e.V.

Als Drehscheibe und Kommunikationsplattform für die Brennstoffzellentechnik stößt das Zentrum Kooperationen und Pilotprojekte an.

In der Region ist mit Daimler Chrysler nicht nur einer der Technologieführer im Bereich Brennstoffzellentechnik angesiedelt, sondern auch zahlreiche andere Forschungsinstitute. Allen voran das Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., sowie die Fraunhofer Institute für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik, Produktionstechnik und Automatisierung (IPA), Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik (IGB) und das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg.

www.brennstoffzellen-initiative.de



Baden-Württemberg
Wirtschaftsministerium

Brennstoffzellen – Netzwerke



Forschungsallianz Brennstoffzellen Baden-Württemberg (Stuttgart)

Eine öffentlich geförderte Initiative des Landes Baden-Württemberg, dem sich viele Institute aus den Universitäten Ulm, Stuttgart und Karlsruhe angeschlossen haben. Aber auch außeruniversitäre Einrichtungen, wie Institute der Fraunhofer Gesellschaft, das Max-Planck-Institut für Festkörperforschung in Stuttgart, das DLR mit dem Institut für Technische Thermodynamik in Stuttgart und das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg in Ulm.

www.brennstoffzelle-bw.de

Der Fokus in der Forschung liegt derzeit auf den Brennstoffzellentypen PEMFC (Direktmethanol und Wasserstoff) und SOFC.



Brennstoffzellen – Netzwerke



ReFuelNet – Netzwerk Regenerative Kraftstoffe

Das Netzwerk Regenerative Kraftstoffe soll die politische Zielsetzung, bis zum Jahr 2010 EU-weit einen Anteil von ca. 6% des Kraftstoffs im Bereich Transport und Verkehr aus regenerativen Quellen bereitzustellen, unterstützen. Die Koordination der im Rahmen des Netzwerks durchgeführten Forschungsprojekte läuft über das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW) in Stuttgart.

www.fgsw.uni-stuttgart.de/kompnetz/suedwest.html

Zu den verbundenen Forschungseinrichtungen zählen u.a. das Engler-Bunte-Institut der Universität Karlsruhe, Forschungszentrum Karlsruhe GmbH (FZK), Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH (LBST), Institut für Verfahrenstechnik und Dampfkesselwesen (IVD) der Universität Stuttgart, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt - Institut für Technische Thermodynamik. Die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) ist die zentrale Koordinierungsstelle für Nachwachsende Rohstoffe und verfügt über 35 Mio. € jährlich.

Mitglieder sind aber auch die Automobilkonzerne DaimlerChrysler AG und die Volkswagen AG, sowie von Seiten der Kraftstoffproduzenten die Aral Forschung GmbH.

