

## Carbon2Chem: Die Partner

**AkzoNobel** ist ein führendes Unternehmen in der Farben- und Lackindustrie und ein bedeutender Hersteller von Spezialchemikalien. Auf der Grundlage seiner langjährigen Erfahrung beliefert das Unternehmen Industrie und Verbraucher weltweit mit innovativen Produkten und nachhaltigen Technologien, die entwickelt wurden, um den wachsenden Bedürfnissen einer sich schnell verändernden Welt gerecht zu werden. Hauptsitz des Unternehmens ist Amsterdam, Niederlande. AkzoNobel beschäftigt rund 46.000 Mitarbeiter in 80 Ländern und das Produktsortiment umfasst bekannte Marken wie Dulux, Sikkens, International, Interpon und Eka. Website: [www.akzonobel.com/de/](http://www.akzonobel.com/de/)

Die weltweit führende **BASF**-Gruppe erzielte im Jahr 2015 weltweit einen Umsatz von mehr als 70 Milliarden Euro und beschäftigte mehr als 112.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das Portfolio des Unternehmens ist in den Segmenten Chemicals, Performance Products, Functional Materials & Solutions, Agricultural Solutions und Oil & Gas zusammengefasst. BASF entwickelt neue Technologien und nutzt sie, um sich zukünftigen Herausforderungen zu stellen und zusätzliche Marktchancen zu erschließen. Sie verbindet wirtschaftlichen Erfolg mit dem Schutz der Umwelt und gesellschaftlicher Verantwortung und leistet so einen Beitrag zu einer lebenswerten Zukunft. Website: [www.basf.com](http://www.basf.com)

**Clariant** ist ein weltweit führendes Unternehmen der Spezialchemie mit Hauptsitz in Muttenz bei Basel. Der Konzern ist weltweit mit mehr als 100 Konzerngesellschaften vertreten. Deutschland ist die weltweit größte Forschungs- und Produktionsplattform von Clariant. Insgesamt arbeiten 5.300 Mitarbeiter für die deutschen Clariant Gesellschaften, darunter die Clariant Produkte GmbH als die größte. An 18 Standorten stellt Clariant in Deutschland eine breite Palette von Spezialchemikalien her, die mehrere tausend einzelne Produkte umfasst. Sie spielen in den Herstellungs- und Verarbeitungsprozessen der Kunden eine entscheidende Rolle oder verleihen deren Endprodukten wertsteigernde Eigenschaften. Website: [www.clariant.com/](http://www.clariant.com/)

Mit einem Umsatz von 12,1 Milliarden € im Jahr 2015 und 15.800 Mitarbeitern ist **Covestro** ein Global Player in der Polymerindustrie. Das Unternehmen betreibt etwa 30 Standorte in Europa, Asien und Amerika, von denen acht World-Scale-Produktionsstätten sind. Covestro gehört zu den weltweit führenden Polymer-Unternehmen. Hauptabnehmer sind die Automobil- und Bauindustrie, die Elektro-/Elektronik-Branche sowie die Holz-, Möbel-, Sport- und Freizeitartikelindustrie. In Deutschland ist der Sitz des Unternehmens. Website: [www.covestro.com/](http://www.covestro.com/)

Im Mittelpunkt der Strategie von **Evonik** stehen profitables Wachstum und dauerhafte Wertsteigerung. Das Gebiet Spezialchemie adressiert ökonomische Megatrends und erschließt dadurch attraktive Zukunftsmärkte. Besonders aussichtsreiche Perspektiven werden dabei in den Feldern Ressourceneffizienz, Gesundheit und Ernährung sowie der Globalisierung gesehen. Bereits heute erwirtschaftet Evonik mehr als 80 Prozent des Chemie-Umsatzes aus führenden Marktpositionen und nutzt dafür einzigartige Technologieplattformen und Verbundstrukturen. Das Segment Ressourceneffizienz bietet umweltfreundliche und energieeffiziente Systemlösungen unter anderem für den Automobilsektor, die Farben- und Lack- und Bauindustrie sowie Katalysatoren für die Herstellung von Industriechemikalien. Website: [corporate.evonik.de](http://corporate.evonik.de)

Im Bereich Wasserstofftechnologien bietet das **Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (Fraunhofer ISE)** Forschungsdienstleistungen zur Erzeugung, Wandlung und Speicherung von Wasserstoff an. Bei der elektrochemischen Wasserstoffherzeugung liegt der Schwerpunkt auf natur-

und ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen der Wasserspaltung in Polymerelektrolyt-Membran-Elektrolyseuren (PEM) mittels Elektrizität. Ferner werden am Fraunhofer ISE seit mehr als 15 Jahren energieeffiziente Verfahren mit dem Fokus auf heterogen katalysierten Stoffumwandlungen erforscht. Es gibt daher eine große Expertise auf den Gebieten Katalyse, Analytik, Prozess-Simulation, -entwicklung und dem verfahrenstechnischen Aufbau und der Steuerung und Regelung von Miniplant-Anlagen. Das Fraunhofer ISE evaluiert neue Prozesse technologisch, ökonomisch und ökologisch (LCA). Website: [www.ise.fraunhofer.de/de](http://www.ise.fraunhofer.de/de)

Das **Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (FRAUNHOFER UMSICHT)** ist die Katalyse-Gruppe bei Fraunhofer. FRAUNHOFER UMSICHT ist spezialisiert auf die Präparation, Charakterisierung und Testung von heterogenen Katalysatoren für industrielle Anwendungen. Breites Fachwissen besteht zudem im Bereich Verfahrenstechnik. In zahlreichen Forschungsvorhaben wurden Erfahrungen bei der Auslegung sowie dem Aufbau von Anlagen und der Erprobung geeigneter Prozessparameter erworben. Die Anlagen zum Testen heterogener Katalysatoren reichen von einem Parallelreaktor für erste Screeningversuche bis hin zu einer Technikumsanlage für die Testung unter industrienahen Bedingungen. Website: [www.umsicht.fraunhofer.de](http://www.umsicht.fraunhofer.de)

Das **Karlsruher Institut für Technologie (KIT)** ist am 1. Oktober 2009 durch den Zusammenschluss des Forschungszentrums Karlsruhe und der Universität Karlsruhe entstanden. Das KIT vereint die Aufgaben einer Universität des Landes Baden-Württemberg und einer Forschungseinrichtung der Helmholtz-Gemeinschaft in Forschung, Lehre und Innovation. Es ist die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft. Das am Projekt beteiligte Institut für Katalysatorforschung und -technologie bildet die Brücke von der grundlagenorientierten und angewandten Forschung bis zur Umsetzung in neue Technologien und Produkte für die Gebiete Katalyse und Prozesstechnologie katalytischer Prozesse. Schwerpunkte der Arbeiten sind die nachhaltige Nutzung alternativer Rohstoffe und deren Umwandlung in Energieträger und Wertstoffe und die damit einhergehende Entwicklung neuer katalytischer Systeme, basierend auf dem Verständnis der Vorgänge auf molekularer Ebene. Website: [www.kit.edu/index.php](http://www.kit.edu/index.php)

**The Linde Group** hat im Geschäftsjahr 2015 einen Umsatz von 17,944 Mrd. Euro erzielt und ist damit das größte Gase- und Engineeringunternehmen der Welt. Mit rund 64.500 Mitarbeitern ist Linde in mehr als 100 Ländern vertreten. Die Strategie des Unternehmens ist auf ertragsorientiertes und nachhaltiges Wachstum ausgerichtet. Der gezielte Ausbau des internationalen Geschäfts mit zukunftsweisenden Produkten und Dienstleistungen steht dabei im Mittelpunkt. Linde handelt verantwortlich gegenüber Aktionären, Geschäftspartnern, Mitarbeitern, der Gesellschaft und der Umwelt – weltweit, in jedem Geschäftsbereich, jeder Region und an jedem Standort. Linde entwickelt Technologien und Produkte, die Kundennutzen mit einem Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung verbinden. Website: [www.linde.com](http://www.linde.com)

Für die Grundlage der Problembeurteilung des Projektes Carbon2Chem war das **Max-Planck-Institut für Chemische Energiekonversion (MPI CEC)** mit der Abwicklung eines bilateralen Projektes mit thyssenkrupp befasst. Es behandelte die offline Analyse der Hüttengase und insbesondere ihrer Nanopartikelgehalte. Ein Container mit der zentralen Analytik wurde bestückt und wird im Jahr 2016 auf dem Gelände des Essener Unternehmens positioniert, um online Messungen am Realgas durchzuführen. Des Weiteren ist das MPI CEC zusammen mit seiner Schwesterabteilung am FHI in Berlin spezialisiert auf die Erforschung heterogener Katalysatoren. Neben Flussanlagen für Reaktivitätsstudien steht ein umfangreicher Gerätepool zur Charakterisierung heterogener

Katalysatoren zur Verfügung. Es besteht eine langreichende Erfahrung in der Analyse von katalytischen Oberflächen unter ex- und in-situ Methoden in unterschiedlichen Forschungsthemen. Hierbei stehen Struktur-Wirkungsbeziehungen heterogener Katalysatoren im besonderen Fokus. Ergänzt werden die Forschungen durch wissenschaftliche Präparationsstudien heterogener Katalysatoren. Website: [www.cec.mpg.de](http://www.cec.mpg.de)

Das **Max-Planck-Institut für Kohlenforschung** in Mülheim an der Ruhr ist mit über hundert Jahren eines der ältesten Institute der Max-Planck-Gesellschaft. Aus dem Institut sind immer wieder wichtige technologische Impulse hervorgegangen, so die Fischer-Tropsch-Synthese zur Herstellung von Kraftstoffen aus Kohle oder die Ziegler-Katalysatoren zur Herstellung der wichtigsten Massenkunststoffe. Heute konzentrieren sich die Aktivitäten des Instituts auf die Erforschung energie- und ressourcenschonender chemischer Umwandlungen, wobei die Katalyse in all ihren Facetten im Zentrum der Arbeiten steht. Ziel der Forscher ist die Entwicklung neuer, maßgeschneiderter Katalysatoren – Hilfsstoffe, die chemische Reaktionen beschleunigen, ohne sich selbst zu verbrauchen. Website: [www.kofo.mpg.de](http://www.kofo.mpg.de)

Die **Ruhr-Universität Bochum (RUB)** mit ihren 20 Fakultäten ist Heimat von 5.500 Beschäftigten und über 41.000 Studierenden aus 130 Ländern. Alle großen wissenschaftlichen Disziplinen sind auf einem kompakten Campus vereint. Die Forschungsschwerpunkte des am Projekt beteiligten Lehrstuhls für Technische Chemie liegen in der Präparation, Charakterisierung und kinetischen Untersuchungen heterogener Katalysatoren. Außerdem beteiligt ist der Lehrstuhl für Energieanlagen und Energieprozesstechnik, ein Hochschulinstitut mit jahrzehntelanger Erfahrung bei der experimentellen und numerischen Untersuchung der thermochemischen Umwandlung fossiler und biogener Brennstoffe in industriellen Verbrennungs-, Vergasungs-, Pyrolyse- und Synthesenanlagen. Website: [www.rub.de/](http://www.rub.de/)

Die **RWTH Aachen** gehört mit ihren 260 Instituten in neun Fakultäten zu den führenden europäischen Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen. Im Wintersemester 2015/16 waren 43.721 Studierende in 152 Studiengängen eingeschrieben, davon 7.904 internationale Studierende aus 125 Ländern. Das am Projekt beteiligte Institut für Technische Chemie und Makromolekulare Chemie setzt seine Forschungsschwerpunkte in der Entwicklung von Katalysatoren für Flüssigphasenreaktionen, die Optimierung der Reaktionsphase sowie der Katalysatorimmobilisierung. Der Lehrstuhl ist mit verschiedenen Apparaturen zur Analytik sowie zur Durchführung von reaktionstechnischen Experimenten ausgestattet. Außerdem beteiligt ist der Lehrstuhl für Technische Thermodynamik mit Schwerpunkten in der thermodynamischen Modellierung von Phasengleichgewichten sowie in der Life Cycle Analyse von Gesamtprozessen. Ein weiteres beteiligtes Institut der RWTH ist die Aachener Verfahrenstechnik (AVT). Die AVT wurde im Jahr 2007 von ehemals eigenständigen Lehrstühlen (Bioverfahrenstechnik, Prozesstechnik, Chemische Verfahrenstechnik, Mechanische Verfahrenstechnik und Thermische Verfahrenstechnik) der RWTH Aachen gegründet. Die Forschung der AVT hat häufig interdisziplinären Charakter und Projekte werden oft in Kooperation mit internen sowie externen Partnern aus Universitäten und Industrie bearbeitet. Diese enge wissenschaftliche Zusammenarbeit der RWTH-Institute kommt insbesondere durch das Exzellenz-Cluster „Tailor-Made Fuels from Biomass“ zum Ausdruck, in dem lehrstuhl- und fakultätsübergreifend gearbeitet wird. Das **CAT Catalytic Center** ist eine Gemeinschaftsaktivität der RWTH Aachen und Covestro. Das Center arbeitet an der Erforschung grundlegender Aspekte der Elektrolyse. CAT steht für einen interdisziplinären Ansatz und entsprechend arbeiten hier

Naturwissenschaftler und Ingenieure zusammen. Die enge Kooperation mit Werkstoffwissenschaftlern bildet für die Basis für Entwicklungen vom Molekül bis zum fertigen Produkt. Website: [www.rwth-aachen.de](http://www.rwth-aachen.de)

Die **Siemens AG** ist ein global agierender Technologiekonzern mit Schwerpunkt in den Bereichen Elektronik und Elektrotechnik. Der Konzern ist mit seinen Aktivitäten auf den Gebieten Industrie, Energie, Gesundheit und Infrastrukturlösungen weltweit führend. Rund 348.000 Mitarbeiter entwickeln und fertigen Produkte, konzipieren und bauen Systeme und Anlagen und bieten maßgeschneiderte technische Lösungen für individuelle Herausforderungen an. Siemens steht seit fast 170 Jahren für technologische Spitzenleistungen, Innovation, Qualität, Zuverlässigkeit und Internationalität. Im Geschäftsjahr 2015 erzielte Siemens Umsatzerlöse in Höhe von rund 75,6 Mrd. Euro. Website: [www.siemens.de](http://www.siemens.de)

**thyssenkrupp** ist ein diversifizierter Industriekonzern mit traditionell hoher Werkstoffkompetenz und einem wachsenden Anteil an Industriegüter- und Dienstleistungsgeschäften. Über 155.000 Mitarbeiter arbeiten in knapp 80 Ländern mit Leidenschaft und Technologie-Know-how an hochwertigen Produkten sowie intelligenten industriellen Verfahren und Dienstleistungen für nachhaltigen Fortschritt. thyssenkrupp erwirtschaftete im Geschäftsjahr 2014/2015 einen Umsatz von rund 43 Mrd. €. Das Unternehmen entwickelt Produkte und Lösungen in den Anwendungsfeldern Mechanik, Anlagenbau und Werkstoffe. Mit seiner Ingenieurkompetenz ermöglicht thyssenkrupp seinen Kunden, Vorteile im weltweiten Wettbewerb zu erzielen sowie innovative Produkte wirtschaftlich und ressourcenschonend herzustellen. Technischer Fortschritt und Innovationen sind für Schlüsselfaktoren, um mit der Verbundkraft des Konzerns den aktuellen und zukünftigen Kunden- und Marktbedürfnissen global zu folgen, auf den Zukunftsmärkten zu wachsen sowie hohe und stabile Ergebnis-, Cash- und Wertbeiträge zu erwirtschaften. Website: [www.thyssenkrupp.com](http://www.thyssenkrupp.com)

Die **TU Kaiserslautern** bietet ihren Studierenden zukunftsorientierte Studiengänge, eine praxisnahe Ausbildung und eine moderne Infrastruktur. Die TU Kaiserslautern wurde beim bundesweiten Wettbewerb "Exzellente Lehre" mit dem Exzellenz-Preis für Studium und Lehre ausgezeichnet. Damit stellt die TU den hohen Stellenwert ihrer Studienangebote unter Beweis. Darüber hinaus profitieren die Studierenden und Wissenschaftler von den zahlreichen international renommierten Forschungseinrichtungen, die im Bereich der angewandten Forschung eng mit der TU Kaiserslautern kooperieren. Website: [www.uni-kl.de](http://www.uni-kl.de)

Der **Volkswagen** Konzern mit Sitz in Wolfsburg ist einer der führenden Automobilhersteller weltweit und der größte Automobilproduzent Europas. Der Umsatz des Konzerns belief sich im Jahr 2015 auf 213 Milliarden Euro. Der Konzern betreibt in 20 Ländern Europas und in 11 Ländern Amerikas, Asiens und Afrikas 119 Fertigungsstätten. 610.076 Beschäftigte produzieren an jedem Arbeitstag rund um den Globus nahezu 42.000 Fahrzeuge, sind mit fahrzeugbezogenen Dienstleistungen befasst oder arbeiten in weiteren Geschäftsfeldern. Seine Fahrzeuge bietet der Volkswagen Konzern in 153 Ländern an. Website: [www.volkswagenag.com](http://www.volkswagenag.com)

Das **ZBT Zentrum für BrennstoffzellenTechnik GmbH** hat langjährige Erfahrung im Bereich Brennstoffzellenentwicklung und Wasserstofftechnologie, u. a. bei der Erzeugung von Synthesegas aus fossilen und biogenen Energieträgern sowie in Form von Projekten im Bereich der Elektrolyse. Diverse elektrochemische Charakterisierungsmethoden werden eingesetzt, es gibt umfassende Erfahrungen im Bereich Zellkonstruktion, Teststandbau, Gasanalytik und Gasreinigung (CO und

Schwefelkomponenten aus Reformat, NO<sub>x</sub> aus Luft etc.). Die Labors sind mit der zugehörigen Sicherheitstechnik ausgestattet. Im Bereich Brennstoffzelle wurden (mit Partnern) Zellrahmen (Bipolarplatten) aus graphitischen Compounds und metallischen und beschichteten metallischen Werkstoffen entwickelt, Langzeitversuche zur Korrosion durchgeführt. Website: [www.zbt-duisburg.de](http://www.zbt-<u>duisburg.de</u>)