



Chemie

Exzellente Unternehmen

Innovative Produkte

Intelligente Anwendungen



science & business Ruhr

Chemie



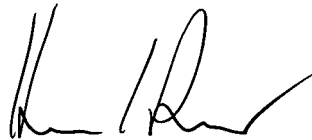
Vorwort

Die Chemie gehört ebenso wie die Energie, die Logistik und auch die Gesundheitswirtschaft in der Metropole Ruhr zu den Kompetenzfeldern mit hoher Beschäftigungswirksamkeit. Aufgabe der Wirtschaftsförderung metropoleruhr GmbH ist es, die Kernkompetenzen weiter auszubauen und zu profilieren. Mit dem vorliegenden Band science & business Ruhr: Chemie ist es erstmals gelungen, die Branche in ihrer Leistungsfähigkeit und Vielfalt für die gesamte Region abzubilden. Ein Anspruch auf Vollständigkeit besteht dabei nicht – viel mehr ist das Ziel, die Potenziale und die Zukunftsfähigkeit des Chemiestandortes Metropole Ruhr sichtbar zu machen.

Die Chemie zeigt sich dabei von ihrer besten Seite: Unternehmen arbeiten eng mit Forschung und Wissenschaft zusam-

men, immer auf der Suche nach noch besseren Lösungen für mehr Ressourcen- und Energieeffizienz. Bio- und Nanotechnologien liefern dafür erstaunliche neue Möglichkeiten und Lösungen. Und das Beste daran ist: über dieses Wissen verfügen die klugen Köpfe aus unserer Region und exportieren es in die ganze Welt.

Entdecken Sie mit science & business Ruhr die Chemie als Hochleistungsbranche der Metropole Ruhr.



Hanns-Ludwig Brauser
Geschäftsführer
Wirtschaftsförderung metropoleruhr GmbH



Inhalt

Kapitel 1: Summary	9	Kapitel 6: Forschung und Bildung	95
Chemische Industrie in der Metropole Ruhr		Die Metropole Ruhr – führendes Zentrum der Forschung und Bildung im Bereich Chemie	96
Kapitel 2: Produktion im Verbund	19	Einrichtungen der Forschung und Bildung im Bereich Chemie im Überblick	98
Grundstoffchemie: Die Wertschöpfungskette der Chemischen Industrie beginnt	20	Ausbildung an Hochschulen	100
Spezialchemie: Passgenaue Produkte für besondere Anwendungen	24	Graduiertenkollegs	102
Kunststoffe: Multitalente unter den Werkstoffen	28	Forschung an Hochschulinstituten	103
Kapitel 3: Partner der Chemischen Industrie	35	Forschung an außeruniversitären Einrichtungen	105
Anlagen und Ausrüstungen: Technik für eine innovative Chemie	36	Unternehmenseigene Forschungsinstitute	107
Service und Logistik: Unterstützung für die Prozesse in der Chemischen Industrie	46	Berufliche Ausbildung	109
Chemiehandel: Bindeglied zur Anwendung von chemischen Produkten	51	Berufliche Weiterbildung	111
Kapitel 4: Querschnittstechnologien für die Chemie der Zukunft	53	Kapitel 7: Potenziale im Umfeld der Unternehmen	113
Natur macht Chemie: Weiße Biotechnologie	54	Netzwerke und Initiativen – Wachstumspotenziale der regionalen Chemieindustrie aktiv nutzen	114
Kleine Strukturen, große Wirkung: Chemische Nanotechnologie	59	Standorte und Infrastruktur – Voraussetzungen für erfolgreiche Chemieunternehmen	119
Kapitel 5: Chemie im Einsatz	63	Anhang	131
Automotive: Chemie in Bewegung	64	Glossar	132
Behandlung und Schutz von Oberflächen	68	Internetadressen wichtiger Einrichtungen und Initiativen	135
Wasserbehandlung für Industrieprozesse	78	Impressum	139
Umweltschutz durch Chemie	81		
Auf Chemie bauen: Baustoffchemie	84		
Chemie in Bereichen des täglichen Lebens	88		





Kapitel 1:
Chemische Industrie
in der Metropole Ruhr:
Von der Kohlechemie bis zur
Biotechnologie – Summary

Chemische Industrie in der Metropole Ruhr

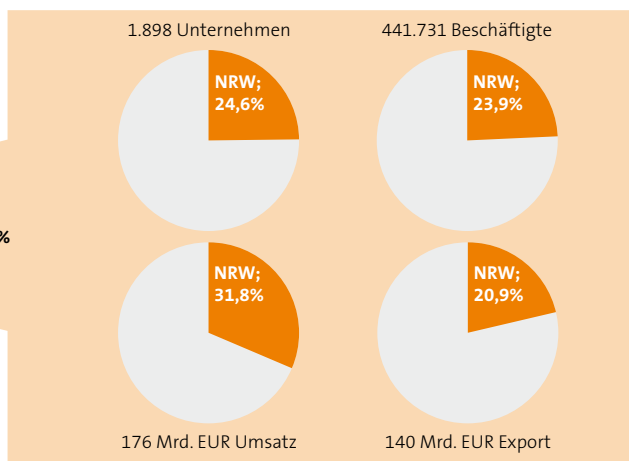
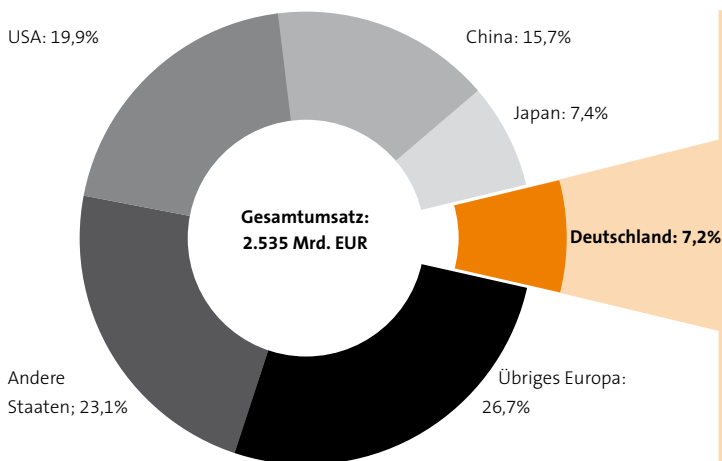
Rund 23.000 Beschäftigte, fast 300 Betriebe¹, darüber hinaus spezialisierte Ausrüster und Dienstleister, innovative Produkte und Verfahren, eine breit gefächerte Landschaft von Forschungs- und Bildungseinrichtungen, hervorragende Standortbedingungen – mit solchen Eckdaten gehört die Chemische Industrie zu den Kompetenzfeldern, die in der Metropole Ruhr große Potenziale haben.

Die Chemieindustrie im Ruhrgebiet ist außerdem ein Grundpfeiler der Branche in Nordrhein-Westfalen, das wiederum mit einem Viertel der Unternehmen und Beschäftigten und einem knappen Drittel des Branchenumsatzes der wichtigste Chemiestandort Deutschlands ist. Damit spielt die Chemieindustrie in der Metropole Ruhr auch auf dem Weltmarkt eine wichtige Rolle – immerhin liegt Deutschland heute im internationalen Vergleich an vierter Position.

Die Chemische Industrie wird von Innovationen und Wandel geprägt. Dies gilt gerade auch im Ruhrgebiet: Hier nahm die Entwicklung ursprünglich auf der Basis des Rohstoffes Kohle ihren Anfang. Heute liefert die Petrochemie wichtige Ausgangsstoffe. Mit Blick auf die Zukunft werden in der Metropole Ruhr Lösungen für die Nutzung biogener Rohstoffe und die Anwendung biochemischer Prozesse entwickelt. Die in der Region starke Spezialchemie zeichnet sich dabei durch ein hohes Innovationspotenzial aus.

Der vorliegende Band science & business Ruhr: Chemie fasst auf einen Blick die besonderen Kompetenzen und das Know-how in Unternehmen, Institutionen und Netzwerken der Region zusammen. Dazu gehören ebenso die innovativen Produkte, herausragenden Verfahren und exzellenten Serviceleistungen.

Anteile am weltweiten Umsatz²



¹Quelle: Institut für Arbeit und Technik (IAT)/Bundesagentur für Arbeit (BA), 2008

²Quelle: ChemSite / Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI), 2008

Produktion im Verbund: Grundstoffe, Spezialchemikalien, Kunststoffe

Mit der Erzeugung von Grundstoffen beginnt die Chemie-Wertschöpfungskette. Hier wird begründet, was die Branche generell auszeichnet: die Produktion im netzwerkartigen Verbund. Bei der Herstellung von Chemikalien per Synthese entstehen Kuppelprodukte, die wiederum den Ausgangsstoff für die Herstellung eines anderen Produktes bilden oder auch energetisch genutzt werden. Solche Strukturen verbinden verschiedene Grundstoffhersteller sowie auch Erzeuger von Spezialchemikalien und Kunststoffen und lassen große chemieindustrielle Produktionskomplexe entstehen, z.B. in den Chemieparks Marl und Gelsenkirchen.

Ausgangspunkt solcher Chemie-Verbundstrukturen waren im Ruhrgebiet vor allem die Kohle- und Stahlindustrie. Noch heute bildet Steinkohlenteer als Nebenprodukt der Kokereien die Basis für einen der weltweit führenden Hersteller von Pechen für die Aluminium- und Stahlindustrie. Gleichwohl ist mittlerweile längst auch hier das Erdöl der wichtigste Ausgangsstoff für die organische Chemie – als einer der großen petrochemischen Standorte in Deutschland und zudem über Ethylen- und Propylen-Pipelines überregional angebunden, ist die Region heute ein bedeutender Standort der Kunststoffindustrie.

Auch die Herstellung anorganischer Basischemikalien hat im Ruhrgebiet einen starken Bezug zur Kohlewirtschaft und Metallindustrie. So liefern Kokereien Ammonium- und Schwefelverbindungen, und die regionale Zinkherstellung ist ein wichtiger Erzeuger von Schwefelsäure. Darüber hinaus werden in der Metropole Ruhr anorganische Chemikalien „direkt“ aus primären Rohstoffen erzeugt, beispielsweise werden große Salzvorkommen im Kreis Wesel zur Produktion von Soda genutzt.

Auch wenn die Herstellung von Grundstoffen die Basis der Chemieindustrie darstellt – das Profil der Branche wird in der Metropole Ruhr vor allem von der Spezialchemie geprägt, die ihre Produkte passgenau auf konkrete Anwendungen zu-

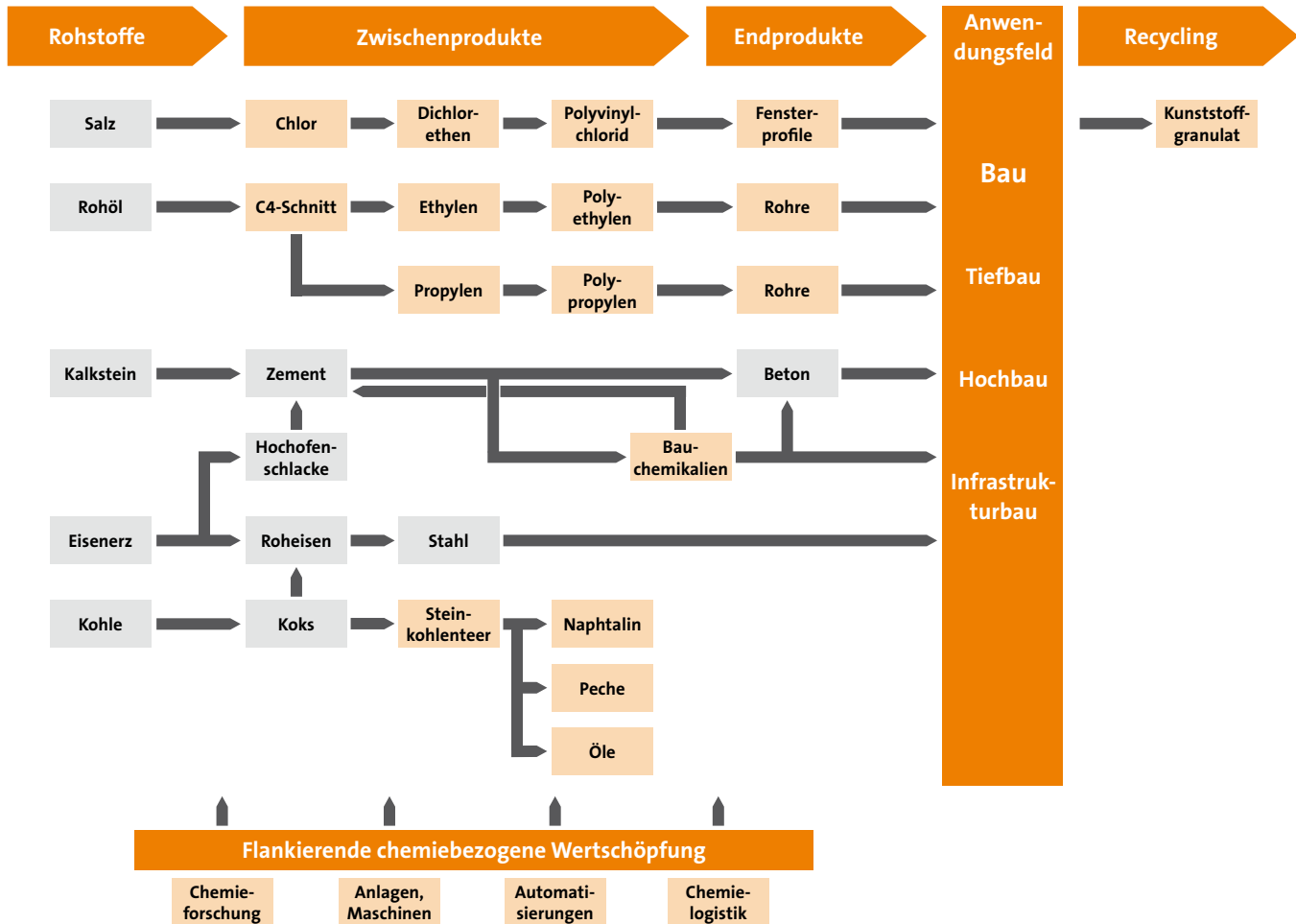
schneidet. Der weltweit größte Hersteller von Spezialchemikalien hat hier seinen Sitz, hinzu kommen Unternehmen, die sich auf bestimmte Nischen spezialisiert haben.

Egal, ob Hersteller eine bestimmte Chemikalie produzieren und dieses Know-how für besondere Anwendungslösungen nutzen oder sich auf einzelne Anwendungsfelder konzentrieren und hier möglichst breite Angebote entwickeln: Für die Spezialchemie sind vor allem die Anforderungen bei der Produktanwendung maßgeblich. Forschung und Entwicklung sind in diesem Feld deshalb besonders wichtig und sorgen in diesem Teil der Branche für eine hohe Dynamik. Auch die Zusammenarbeit mit externen Forschungseinrichtungen, die im Ruhrgebiet zahlreich vertreten sind, spielt dabei eine große Rolle.

Bei den laufenden marktorientierten Innovationen ist der intensive Kundenkontakt in der Spezialchemie entscheidend: Markttrends müssen erkannt, Entwicklungspartnerschaften mit Anwendern aufgebaut und gepflegt werden. Viele Spezialchemiehersteller im Ruhrgebiet haben ihre Produkte längst um Anwendungsberatung und weitere Services ergänzt.

Zu den Innovationstreibern in der Spezialchemie gehören in der Metropole Ruhr gegenwärtig vor allem die wachsenden Anforderungen an den Umweltschutz. Hier werden Lösungen beispielsweise für eine Steigerung der Energie- und Materialeffizienz entwickelt, die in Anwendungsfeldern wie Fahrzeugbau und Mobilität, Bauen und Wohnen oder Energie von hoher Bedeutung sind. Akkumulatoren für elektrische Fahrzeugantriebe, leichtere Werkstoffe zur Senkung des Energiebedarfes oder Füllstoffe zur Verminderung des Rollwiderstandes von Reifen: solche Lösungen sind typische Leistungen der Spezialchemie im Ruhrgebiet.

Beispielhafte Wertschöpfungsketten im Kontext von Grundstoffproduktionen und dem Anwendungsfeld Bau



Ein besonders wichtiges Produkt der Chemischen Industrie sind Kunststoffe, die heute als Werkstoffe nicht mehr wegzudenken sind. Sechs führende Hersteller von synthetischen Kunststoffen produzieren im Ruhrgebiet, Kunststoffverarbeiter ergänzen die Wertschöpfungskette. Auch bei der Kunststoffherstellung spielen die Verbundstrukturen eine große Rolle: Vormaterialien werden oftmals von benachbarten Betrieben geliefert, Kuppelprodukte aus der Kunststoffherzeugung werden in der Region von anderen Unternehmen genutzt.

Auch wenn Kunststoffe traditionell als Commodities betrachtet werden: die Anpassung der Werkstoffeigenschaften an spezielle Anwendungen und der Bezug zu den Kunden hat in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen. Vor diesem Hintergrund ist ein Trend zu immer hochwertigeren Kunststoffen auch im Ruhrgebiet nicht zu übersehen, etwa in Form von bimodalem High Density Polyethylen, wie es mit einer Ende 2008 angefahrenen neuen Anlage in Gelsenkirchen hergestellt wird. Doch nicht nur synthetische Spezialkunststoffe spielen in der Metropole Ruhr eine immer größere Rolle. Auch an Polymeren aus biogenen Rohstoffen wird intensiv gearbeitet – eine der hierbei führenden Forschungseinrichtungen hat in der Region ihren Sitz.

Den stofflichen Vorzügen von Kunststoffen stehen auch einige Herausforderungen gegenüber, so etwa bei der Wiederverwertung. Die regionale Recycling- und Kreislaufwirtschaft – im Ruhrgebiet ein weiterer wichtiger Wirtschaftszweig – bietet hierfür mittlerweile hervorragende Lösungen an. Sekundärkunststoffe machen primären Materialien heute in vielen attraktiven Einsatzbereichen bereits wirkungsvolle Konkurrenz.

Commodities wie Basischemikalien und Standardkunststoffe werden von verschiedenen Unternehmen in gleicher oder zumindest ähnlicher Art erzeugt. Dabei sind die Kosten – vor allem für die Ausgangsstoffe am Ort der Produktion – ein zentraler Wettbewerbsfaktor. Gerade deshalb sind regionale Verbundstrukturen von enormer Bedeutung, denn sie ermöglichen eine Versorgung mit Ausgangsstoffen über kurze Ent-

fernungen und eine optimale Vermarktung von (Neben-)Produkten. Sie bieten zudem die Möglichkeit, auf spezielle Services, gute Verkehrsverbindungen und entsprechende Energieversorgung zurückzugreifen. Wie attraktiv diese Standorte im Ruhrgebiet sind, zeigen große Investitionsprojekte in den vergangenen Jahren.

Anlagenbau, Services, Logistik, Handel: Partner der Chemischen Industrie

Industriebranchen gewinnen ihre Stärke nicht alleine aus internen Kompetenzen – eine große Bedeutung haben auch Anbieter von speziellen Ausrüstungen und Dienstleistungen. Für die Chemische Industrie gilt dies in besonderem Maße, denn innovative Anlagenstrukturen und Produktionskonzepte sind eine wichtige Voraussetzung, um sowohl effizient und kostengünstig wie auch umweltschonend zu produzieren. Hinzu kommt, dass die heutige Individualisierung von chemischen Produkten auch eine entsprechend genaue Anpassung der Anlagen und technischen Verfahren erfordert. Ebenso wie die Chemische Industrie hat auch die Herstellung von Chemieanlagen im Ruhrgebiet ihren Ursprung in der Kohleverarbeitung. Von dort ausgehend hat sich bis heute ein Unternehmensspektrum entwickelt, dessen Angebot von kompletten Anlagen zur Grundstoff-, Spezialchemikalien- und Kunststoffherzeugung über Kompressoren und Antriebe sowie Armaturen bis hin zu speziellen Komponenten und Ausrüstungsgegenständen reicht. Eine große Rolle spielen im Chemieanlagenbau die Megatrends Energieeffizienz und Schadstoffreduktion – vielfältige Innovationen werden dabei oft zunächst bei Investitionen in der Region umgesetzt, um später weltweit vermarktet zu werden.

Auch wenn Ausrüstungen von Chemiebetrieben am Ende als „Hardware“ benötigt werden – um komplette Chemieanlagen zu errichten und die optimale Struktur für komplexe Chemieprozesse zu schaffen, kommt es vor allem auf technologische Kompetenz, Engineering sowie Projektentwicklung und -steuerung an. Für diese Aufgaben finden Chemieunter-

nehmen in der Metropole Ruhr kompetente Partner. Immer wichtiger wird bei der Anlagenplanung und im Betrieb die EDV-gestützte Simulation von chemischen Prozessen, auch hierfür entwickeln Unternehmen vor Ort spezielle Lösungen.

Neben der Herstellung von Anlagen und Prozesstechnik finden sich in der Metropole Ruhr traditionell auch Anbieter von Labor- und Messtechnik. Ihre Produkte sind für die innovations- und qualitätsorientierte Chemie von großer Bedeutung. Unternehmen in diesem Feld sind teilweise auch als Anbieter für Auftragsanalytik tätig und ergänzen damit die vielen regionalen Umweltanalytik-Labore.

An Bedeutung haben in den vergangenen Jahren spezialisierte Dienstleister gewonnen, die vor allem an den Verbundstandorten eine breite Palette unterschiedlicher produktionsorientierter Services anbieten. Diese reichen von der Versorgung mit Energie, Gas oder Wasser über flankierende Tätigkeiten im Bereich Umweltschutz und Sicherheit bis hin zum kompletten Auftragsbetrieb von Produktionsanlagen. Gerade diese Services machen in der Metropole Ruhr die Stärke von Verbundstandorten aus: Chemieunternehmen können sich auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren.

Hierzu tragen auch die regionalen Chemie-Logistikdienstleister und spezialisierten Transportunternehmen bei, deren Rolle in der Wertschöpfungskette der Chemieindustrie in den vergangenen Jahren immer wichtiger geworden ist. Gestützt auf die hervorragende Verkehrsinfrastruktur, übernehmen sie die Belieferung mit Roh- und Ausgangstoffen, die betriebsinterne Logistik, die Lagerung und Behandlung der Produkte z.B. durch Homogenisierung oder Verpackung und deren Auslieferung an die Kunden. Ihren Standort im Ruhrgebiet haben jedoch nicht nur führende Transport- und Logistikanbieter, sondern auch Chemikalien-Händler. Bei Logistik und Transport wie auch im Handel macht sich der Trend zu speziellen Chemieprodukten deutlich bemerkbar – Anbieter aus dem Ruhrgebiet haben sich auf diese neuen Herausforderungen erfolgreich eingestellt.

Querschnittstechnologien für die Chemie der Zukunft: Bio- und Nanotechnologie

Klassischerweise werden Chemikalien per Synthese aus fossilen oder mineralischen Rohstoffen wie z.B. Kohle, Erdöl und Salz oder daraus entstehenden Chemie-Grundstoffen erzeugt – und das oftmals in großen, homogenen Mengen. Häufig sind diese Prozesse mit hohem Energiebedarf und Ressourcenverbrauch verbunden. Zudem verlagert sich die Nachfrage immer stärker zu spezialisierten Produkten, deren Eigenschaften auf den Bedarf einzelner Kunden zugeschnitten sind. Mit der weißen Biotechnologie und der Nanotechnologie begegnet die Chemie diesen Trends; Forschungsinstitute und Industrie im Ruhrgebiet spielen bei der Entwicklung solcher Verfahren eine international führende Rolle.

Auch wenn die kommerzielle Nutzung biochemischer Verfahren noch jung ist, wird für die Biotechnologie bei der Produktion von Basis- und Feinchemikalien in den kommenden Jahren ein rasches Wachstum erwartet. Die Gegenwart aber ist noch stark von der Forschung geprägt – und hier profitiert die Region vom starken Profil der hiesigen Forschungsinstitute. Längst strahlen diese Kompetenzen auch überregional aus: Die Metropole Ruhr ist ein wichtiges Zentrum zur Koordination der bundesweiten Biochemie-Forschung und der Entwicklung von biotechnologischen Produktionsverfahren.

Die industrielle Umsetzung solcher Forschungs- und Entwicklungsergebnisse durch regionale Industrieunternehmen belegt das technologische Potenzial der Biochemie für die Chemische Industrie. Im Ruhrgebiet wird zudem daran gearbeitet, dieses technologische Potenzial auch wirtschaftlich nutzbar zu machen. Forschungen zu Effizienzsteigerungen in der Chemieproduktion richten sich hier sowohl auf klassische Verfahren als auch bereits auf die Biotechnologie. Eine gezielte Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Industrieunternehmen sorgt dafür, dass den Unternehmen hier nicht nur wissenschaftliche Erkenntnisse gezielt zur Verfügung gestellt werden, sondern über eine entsprechende Graduiertenförderung auch erstklassig ausgebildete Absolventen.

Ebenso wie die Biochemie hält aktuell die Nanotechnologie verstärkt Einzug in die Chemische Industrie. Hersteller in der Metropole Ruhr versehen ihre Produkte auf diese Weise mit besonderen Funktionalitäten und passen sie so an die jeweiligen Bedarfe in den Anwendungsfeldern an. Ob Coating, Energietechnik, Automotive oder Hautschutz – regionale Unternehmen nutzen die Potenziale der Nanotechnik in einem breiten Spektrum von Einsatzbereichen.

Auch wenn Nanotechnologie in der Chemischen Industrie bereits eine breite Anwendung findet, werden sich durch weitere Forschung noch viele zusätzliche Möglichkeiten erschließen lassen. Hieran arbeiten im Ruhrgebiet Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen. Letztere spielen nicht nur bei der Forschung eine wichtige Rolle: In der Region findet sich mit CeNIDE eine der führenden Einrichtungen für die Produktion von maßgeschneiderten Nanopartikeln, die der Industrie zum Einsatz in ihren Produkten zur Verfügung gestellt werden können.

Chemie im Einsatz:

Kompetenz für spezielle Anwendungsfelder

Der Trend zur Herstellung spezialisierter chemischer Erzeugnisse bedeutet vor allem eine zunehmende Ausrichtung der Chemieindustrie auf die jeweiligen Bedarfe in den Anwendungsfeldern. Viele Chemiebetriebe im Ruhrgebiet haben sich dabei unter anderem in den Bereichen Automotive, Behandlung und Schutz von Oberflächen, Bauwesen, Wasserbehandlung bei Industrieprozessen oder Umweltschutz spezialisiert. So bietet die regionale Chemieindustrie für das Anwendungsfeld Oberflächenbehandlung ein exzellentes Know-how zu Schmierstoffen und Beschichtungen, die bei der Metallverarbeitung eingesetzt werden. Ihre Verwendung reduziert Reibungsverluste und erhöht die Effizienz von Prozessen wie Schneiden, Stanzen oder Zerspanen von Metallen. Mit speziellen Reinigungsmitteln werden Metallteile auf ihre anschließende Weiterverarbeitung vorbereitet. Zum Schluss werden Oberflächen mit Lacken nicht nur versiegelt und geschützt, sondern auch mit visuellen Spezialeffekten versehen.

Im Anwendungsfeld Automotive unterstützen regionale Chemieproduzenten den technischen Wandel im Fahrzeugbau zu mehr Energieeffizienz mit leichteren Bauteilen aus neuen Werkstoffen oder Inhaltsstoffen für Reifen mit verringertem Rollwiderstand. Technologisch führend ist die Metropole Ruhr bei neuartigen Energiespeichern wie Lithium-Ionen-Batterien, die in Marl entwickelt werden: Mit ihrer hohen Energiedichte erlauben sie geringere Abmessungen und Gewichte und ermöglichen so überhaupt erst den Bau von Hybrid- oder gar reinen Elektrofahrzeugen.

Ein weiteres Kompetenzfeld der Chemischen Industrie im Ruhrgebiet ist die Bauchemie. Mit Spezialchemikalien aus der Region werden Zementeigenschaften eingestellt, damit 200 Meter hohe Kühltürme errichtet werden können oder um Bauwerke gegen schädliche Umwelteinflüsse zu schützen. Neben der Energiewirtschaft bilden der Berg- und Tunnelbau wichtige Bezugspunkte für regionale Bauchemie-Spezialisten, wenn etwa Sicherungsmittel oder Materialien zur Gebirgsverfestigung und Hohlraumverfüllung für die extremen Bedingungen im untertägigen Bergbau produziert werden. Die Bauchemie ist ein forschungsintensives Feld – bei ihren Innovationen profitieren die Hersteller auch von der Nähe zu wichtigen Unternehmen auf der Anwendungsseite, die z.B. Schwerpunkte im Kraftwerksbau haben.

Spezialchemikalien zur Behandlung von Wasser, das in Produktionsprozessen eingesetzt wird, runden die Kompetenzen der regionalen Chemieindustrie für industrielle Anwendungen ab. Auch bei der Einstellung von Wasserqualitäten haben sich Chemieunternehmen in der Metropole Ruhr zunächst auf die hier ansässigen Industrien ausgerichtet, z.B. Metallerzeugung, Kohlegewinnung und -verarbeitung sowie Stromerzeugung. Ein Beispiel hierfür betrifft Kesselanlagen: Stabilisatoren bzw. Dispergatoren aus dem Ruhrgebiet sorgen für einen belagfreien Betrieb. Und in Dampf- und Kondensatsystemen – etwa von Kraftwerken – werden Chemikalien aus der Region zur Konditionierung des Dampfes verwendet, um Säurekorrosion einzudämmen.

Forschung und Bildung auf dem Feld der Chemie: Basis für Kompetenz und Innovation

In der technologisch dynamischen und wettbewerbsintensiven Chemieindustrie spielen Innovationen eine wichtige Rolle – und damit die Forschung und Entwicklung sowie gut ausgebildete Fachkräfte. Die Voraussetzungen hierfür sind im Ruhrgebiet hervorragend: Nordrhein-Westfalen ist das führende Bundesland für chemiebezogene Forschung in Deutschland, rund ein Drittel der Forschungsausgaben entfällt auf die hier ansässigen Hochschulen und außeruniversitären Institute, davon sind wiederum viele im Ruhrgebiet ansässig. Die regionale Forschungslandschaft reicht von den Hochschulen Bochum, Dortmund, Duisburg-Essen und Gelsenkirchen über einschlägige Max-Planck- und Fraunhofer-Institute sowie weitere unabhängige Einrichtungen bis hin zur industriellen Forschung.

Alleine an den Hochschulen in der Metropole Ruhr betreiben über 60 Professoren und 470 wissenschaftliche Mitarbeiter³ Grundlagen- und Auftragsforschung in verschiedenen Chemiedisziplinen und bieten Untersuchungen für Auftraggeber aus der Industrie an. Unter den außeruniversitären Instituten gibt es besonders profilierte Einrichtungen – an erster Stelle ist hier sicherlich das renommierte Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim an der Ruhr zu nennen, in dem u.a. in den 50er Jahren die Kunststoffe entwickelt wurden.

Ganz in der regionalen Tradition befassen sich Chemieforscher im Ruhrgebiet besonders mit Materialien und Werkstoffen: Die Prüfung und Steuerung von Materialeigenschaften, die Beschichtung von Werkstoffen, ihre Erzeugung mit möglichst geringem Energie- und Materialeinsatz oder die Verwendung nachwachsender Rohstoffe sind wichtige Schwerpunkte, die heute generell und insbesondere auch in der Metropole Ruhr im Zentrum der Forschung stehen. Eine wichtige Leitfrage dabei: Wie können chemische Erzeugnisse noch besser auf die Bedarfe in den jeweiligen Anwendungsfeldern angepasst werden? Gerade in diesem Feld entwickelt die im Ruhrgebiet starke Spezialchemie ihre Zukunft.

Die Exzellenz der regionalen Hochschulen spiegelt sich auch in der großen Zahl der Studierenden wider: Alleine in der Fachrichtung Chemie gibt es hier rund 4.000 Studierende – in Deutschland macht jeder zehnte Absolvent im Bereich der Chemie im Ruhrgebiet seinen Abschluss. Graduierten-Kollegs an allen drei Universitäten bieten zudem hervorragende Möglichkeiten, um den weiteren akademischen Werdegang von Absolventen mit industriebezogener Forschungsarbeit zu verbinden.

Zur Unterstützung der beruflichen Erstausbildung stehen in der Metropole Ruhr zudem Berufskollegs zur Verfügung. Sie ermöglichen es, mit kooperativen Ausbildungsgängen die Berufs- und Ingenieurausbildung parallel zu absolvieren. Vorbildlich ausgebaute berufliche Weiterbildungseinrichtungen bieten ihre Leistungen bedarfsgerecht an und verfügen dank der intensiven Zusammenarbeit mit den regionalen Unternehmen über Ausrüstungen auf dem neuesten Stand der Technik.



³Quelle: Erhebung durch Sustain Consult, Stand: 2009

⁴Quelle: Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW), Wintersemester 2008/09

Netzwerke, Initiativen und Infrastruktur: Potenzial im Umfeld der Unternehmen

Initiativen und Netzwerke unterstützen die Unternehmen der Chemieindustrie im Ruhrgebiet, um ihre Entwicklungspotenziale noch besser zu nutzen. Unter dem Dach der ChemSite-Initiative werden im Ruhrgebiet Schwerpunktthemen zur Förderung der chemischen und chemienahen Industrie wie Unternehmensansiedlung, Unternehmensgründung, Vernetzung der innovativen Kompetenzen von Unternehmen und Wissenschaft, Aus- und Weiterbildung sowie die Verbesserung der Rahmenbedingungen gebündelt. Für den Bereich Kunststoffherzeugung und -verarbeitung wurde im Rahmen von ChemSite eigens das Polymernetzwerk ins Leben gerufen.

Andere Initiativen und Netzwerke im Ruhrgebiet richten sich auf weitere Spezialbereiche der Chemischen Industrie. Ein besonderer Schwerpunkt ist dabei die chemieorientierte Biotechnologie: Neben dem Ruhrgebietscluster BioIndustry hat hier auch die deutschlandweit wirkende Kompetenz- und Koordinierungsplattform ChemBioTec für Projektförderungen durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt ihren Sitz. Das Cluster Industrielle Biotechnologie (CLIB2021) wird von einem Unternehmen aus der Metropole Ruhr koordiniert.

Auch mit Blick auf das gesamte Land Nordrhein-Westfalen – in Deutschland der wichtigste Standort der Chemischen Industrie – finden Unternehmen aus dem Ruhrgebiet Unterstützung bei Entwicklungsvorhaben. Die Landesregierung fördert innovative Projekte mit speziellen Wettbewerben im Rahmen des NRW Ziel 2-Programms. In der Metropole Ruhr findet die Förderung solcher Projekte nicht nur in der dichten Landschaft der chemieorientierten Forschungseinrichtungen geeignete Adressaten. Vielmehr ist in den vergangenen Jahren das Engagement vieler regionaler Unternehmen bei solchen Projekten in den Vordergrund getreten. Zudem wurde das landesweite Cluster Chemie.NRW aufgebaut, das ein wichtiger Partner für die regionalen Initiativen ChemSite im Ruhrgebiet und deren Pendant ChemCologne im Großraum Köln sowie für themenspezifische Netzwerke und Aktivitäten ist.



Standorte und Infrastruktur: Voraussetzungen für erfolgreiche Chemieunternehmen

Die unmittelbaren Standortbedingungen haben für die Chemische Industrie eine besonders große Bedeutung – schließlich müssen große Mengen von Roh- und Ausgangsstoffen effizient transportiert, Gefahrgüter sicher behandelt, anfallende Nebenprodukte möglichst an Ort und Stelle weiterverarbeitet oder der Bedarf an Strom, Dampf, Druckluft und Kälte gedeckt werden. Solche Anforderungen lassen sich am besten auf speziellen Flächen mit entsprechenden Einrichtungen und Anbindungen realisieren.

So sind Chemieparks und Industriestandorte in der Chemischen Industrie in den vergangenen Jahren immer wichtiger geworden. Dies gilt auch für das Ruhrgebiet, wo sechs solcher Industriestandorte von der ChemSite-Initiative weltweit vermarktet werden. Auch darüber hinaus haben sich – vor allem im Umfeld großer Unternehmen – weitere spezielle Gebiete entwickelt, auf denen die wichtigen Standortvoraussetzungen für Chemiebetriebe in mustergültiger Weise erfüllt werden. Insgesamt sind an diesen speziellen Chemie-Standorten im gesamten Ruhrgebiet weit mehr als 200 Hektar freie Ansiedlungsflächen verfügbar.

Neben profilierten Forschungsinstituten und dem Anschluss an bestehende Produktionsverbände sind die guten Verkehrsmöglichkeiten ein entscheidender Faktor für Betriebsansiedlungen in der Metropole Ruhr. Von hier lassen sich alle wichtigen Agglomerationen Europas per LKW innerhalb von 24 Stunden erreichen. Die für Chemiebetriebe wichtigen Verbindungen zu Seehäfen wie Rotterdam und Antwerpen sowie zu anderen wichtigen Chemieregionen wie Köln und Ludwigshafen sind vom Ruhrgebiet nicht alleine per Straße oder Schiene sondern auch hervorragend per Schiff erreichbar, z.B. ausgehend vom größten Binnenhafen der Welt in Duisburg. Per Pipeline werden wichtige Ausgangsstoffe besonders kostengünstig und zuverlässig angeliefert. Flugverbindungen bieten der internationale Flughafen Düsseldorf und der Flughafen Dortmund. Innerhalb der Region gibt es ein hervorra-

gendes Straßen-, Schienen- und Wasserstraßennetz. Abgerundet werden die Standortqualitäten der Metropole Ruhr durch optimale Voraussetzungen bei der Energieversorgung: In der Energieregion Europas ist die Errichtung neuer Kraftwerke zur Eigenversorgung mit Strom und Wärme ebenso „business as usual“ wie die Belieferung großer Industriebetriebe durch führende Unternehmen der Energiewirtschaft. Schließlich betreiben diese Unternehmen zahlreiche Kraftwerke sowie ein dichtes Netz zur Stromübertragung und -versorgung. Auch an diesem Beispiel wird deutlich, dass in der Metropole Ruhr hervorragende Bedingungen für die Industrie bestehen. Hiervon profitiert auch die Chemische Industrie.



Chemiapark Gelsenkirchen



Kapitel 2: **Produktion im Verbund**

Grundstoffchemie: Die Wertschöpfungskette der Chemischen Industrie beginnt

Den Beginn der Chemie-Wertschöpfungskette bildet die Erzeugung von Grundstoffen, die später von anderen Sparten wie z.B. der Spezialchemie oder der Düngemittelherstellung weiterverarbeitet werden. Bei der Grundstoffherzeugung wird begründet, was die Chemische Industrie generell auszeichnet: die Produktion im netzwerkartigen Verbund. Bei der Herstellung von Chemikalien per Synthese entstehen Kuppelprodukte, die wiederum den Ausgangsstoff für die Herstellung eines anderen Produktes bilden können (wobei abermals Nebenprodukte anfallen), oder ggf. auch energetisch genutzt werden (z.B. Wasserstoff).

Solche Strukturen verbinden verschiedene Grundstoffhersteller und beziehen auch die Spezialchemie und die Kunststoffherzeugung mit ein. Hier liegen die Wurzeln großer chemieindustrieller Produktionskomplexe. Dies gilt auch für die Metropole Ruhr, z.B. im Chemiepark Marl und in den Gelsenkirchener Stadtteilen Scholven und Horst (vgl. Kap. 7).

Ausgangspunkt solcher Chemie-Verbundstrukturen waren im Ruhrgebiet oftmals die Kohle- und Stahlindustrie. Mitte des 19. Jahrhunderts begann man, Nebenprodukte der Kokereien, welche die Eisenhütten mit Reduktionsmittel versorgen, als Rohmaterialien für die Chemieindustrie zu nutzen. Noch heute ist Steinkohlenteer als Nebenprodukt der Kokereien im Ruhrgebiet ein wichtiger Ausgangsstoff für das Unternehmen Rütgers, einen der weltweit führenden Hersteller von Pechen für die Aluminium- und Stahlindustrie.

Gleichwohl wurden die Kokereien auch in der Metropole Ruhr mittlerweile von den Raffinerien als wichtigste Rohstofflieferanten für die organische Grundstoffchemie abgelöst. Die Region zählt heute zu den großen Petrochemie-Standorten in Deutschland und ist zudem über Ethylen- und Propylen-Pipelines angebunden. BP in Gelsenkirchen gehört zu den landesweit führenden Produzenten von Olefinen, aus denen wiederum von anderen Unternehmen Kunststoffe hergestellt werden (vgl. S. 22).

Auch die Herstellung anorganischer Basischemikalien hat im Ruhrgebiet einen starken Bezug zur Kohlewirtschaft und

Metallindustrie: Kokereien liefern Ammonium- und Schwefelverbindungen, die Zinkherstellung in der Region ist ein wichtiger Erzeuger von Schwefelsäure. Darüber hinaus werden in der Region anorganische Chemikalien auch „direkt“ aus primären Rohstoffen erzeugt; so bilden große Salzvorkommen im Kreis Wesel die Basis für die Produktion von Soda.

Ob organische oder anorganische Grundstoffchemie: Die Herstellung von Basischemikalien ist immer ein Geschäft mit sogenannten Commodities, also Massenprodukten, die andere Unternehmen in gleicher oder zumindest sehr ähnlicher Art ebenfalls erzeugen. Ein besonders wichtiger Wettbewerbsfaktor dabei sind die Kosten, und hier spielen wiederum vor allem die Rohstoffkosten am Ort der Produktion die entscheidende Rolle. Gerade vor diesem Hintergrund sind regionale Verbundstrukturen von enormer Bedeutung – schließlich ermöglichen sie eine Versorgung mit Ausgangsstoffen über kurze Entfernungen und eine optimale Vermarktung von (Neben-)Produkten.

Darüber hinaus spielen auch in der Grundstoffchemie qualitative Trends eine große Rolle, aktuell etwa hinsichtlich eines besseren Umweltschutzes und einer Steigerung der Material- und Energieeffizienz. Für die Grundstoffchemie bedeutet das Chance und Herausforderung zugleich: Oftmals sind es gerade Werkstoffe aus chemischen Grundstoffen, die in vielen Einsatzfeldern eine höhere Energieeffizienz ermöglichen. Gleichzeitig aber muss die Effizienz in den häufig energieintensiven Chemieprozessen gesteigert werden. Der Anlagenbau im Ruhrgebiet ist dabei ein kompetenter Partner.

Komplexe Verbundstandorte bieten den Herstellern besonders gute Möglichkeiten. Spezielle Services, gute Verkehrsverbindungen und optimale Energieversorgung gestatten den dortigen Betrieben zudem die Konzentration auf das Kerngeschäft. Auch in dieser Hinsicht bietet die Metropole Ruhr mit speziellen Standorten hervorragende Bedingungen (vgl. Kap. 7). Große Investitionsprojekte in den vergangenen Jahren belegen, wie attraktiv die Standorte im Ruhrgebiet für die Unternehmen sind.

Organische Grundstoffchemie

Rütgers Germany GmbH, Castrop-Rauxel

1849 gründete der 19jährige Julius Rütgers in Essen ein Unternehmen zur Imprägnierung von Eisenbahnschwellen. Als Imprägniermittel nutzte der junge Unternehmer das Nebenprodukt Steinkohlenteer aus den städtischen Gasanstalten, in denen unter anderem Kokereigas verarbeitet wurde. Fast fünfzig Jahre später baute der Firmengründer im damaligen Rauxel eine weitere Imprägnieranstalt mit Teerdestillation – und damit die weltweit erste Raffinerie für Steinkohlenteer.

Seit 1996 ist Castrop-Rauxel der Hauptsitz der Rütgers-Gruppe, Europas führendem Hersteller von Teerchemieerzeugnissen und globaler Rohstofflieferant der Aluminium- und Stahlindustrie. Weltweit beschäftigt das Unternehmen rund 1.150 Mitarbeiter an acht Standorten in Nordamerika und Europa. Alle Produktionsanlagen sind in einem Rohstoffverbund in der Nähe von Kokereien angesiedelt, die den Ausgangsstoff Steinkohlenteer liefern.

Am Stammsitz Castrop-Rauxel betreibt Rütgers die weltweit größte Raffinerie für Steinkohlenteer mit einer jährlichen Verarbeitungskapazität von 500 kt Steinkohlenteer, 150 kt Petro-Teer und 100 kt weiteren Rohstoffen. Auf einer Werksfläche von rund 120 Hektar sind mehr als 600 Mitarbeiter tätig. Das Geschäftsfeld Basic Aromatics verarbeitet hier den Steinkohlenteer zu Pechen für die Aluminium- und Stahlindustrie und gewinnt technische Öle sowie Naphthalin für andere Industriebereiche. Aus dem Geschäftsfeld Downstream Activities ist der Bereich Aromatic Chemicals in Castrop-Rauxel ansässig, der im Rohstoffverbund auf die Produkte aus der Primärdestillation zurückgreift und Phenole und andere Derivate produziert.

In Duisburg erfolgt die Weiterverarbeitung von Propen und Naphthalin zu Diisopropyl-naphthalin, das als Lösungsmittel für Farbstoffe, als Wärmeträgeröl und Elektroisoleröl eingesetzt wird. Zudem werden hier aromatische Kohlenwasserstoffharze für Farben und Lacke, Klebstoffe und Gummiartikel sowie aromatische Kraftstoffkomponenten und Heizölkennzeichnungsmittel produziert.

Kohlendioxid – zu wertvoll für den Kamin

Kohlendioxid (CO_2) fällt in vielen chemischen und industriellen Prozessen zwangsläufig an und wird dann in der Regel in die Atmosphäre abgegeben. Auch bei der Herstellung von Ethylenoxid durch das Unternehmen Sasol im Chemiepark Marl entsteht CO_2 . In Kooperation mit Linde Gas hat Sasol im Jahr 2004 einen Weg gefunden, das Gas wirtschaftlich sinnvoll und umweltschonend zu nutzen. Jährlich entstehen so bis zu 60.000 t flüssige Kohlen-säure, die in der Lebensmittelindustrie eingesetzt werden, insbesondere für kohlen-säurehaltige Getränke wie Mineralwasser. Ein Konzept mit Zukunft, denn der Bedarf an verwertbarem CO_2 steigt weiterhin an.

Das südafrikanische Unternehmen Sasol produziert im Chemiepark Marl mit rund 750 Mitarbeitern Vorprodukte für Shampoos, Pflegespülungen und Waschmittel. Die dabei anfallenden Mengen von Kohlendioxid werden heute mittels einer Anlage von Linde Gas für die weitere Nutzung aufbereitet. Eine Rohrleitung führt das CO_2 vom Sasol-Betrieb zu der 10 Mio. € teuren Linde-Anlage. Hier werden dem Gas Spuren organischer Verbindungen mittels katalytischer Verbrennung sowie die verbliebene Feuchtigkeit durch Trocknung entzogen. Anschließend erfolgt eine tiefkalte Verflüssigung unter einem Druck von bis zu 14 bar mit gleichzeitigem Aufkochen des flüssigen Kohlendioxids. So werden die verbliebenen Spuren anderer Gase wie Sauerstoff und Stickstoff beseitigt und das Produkt auf einen Reinheitsgrad von 99,95 % gebracht.

Tanklager in der CO_2 -Verflüssigungsanlage in Marl



Unternehmen	Produkt
Arsol Aromatics GmbH, Gelsenkirchen	Benzol, Toluol und Xylol aus kohlestämmigem Rohbenzol
BP Gelsenkirchen GmbH, Gelsenkirchen	Raffineriebetrieb
DHC Solvent Chemie GmbH, Mülheim a.d. Ruhr	Lösemittel, Spezial- u. Testbenzine, Walz- und Druckfarb-öle, Solventnaphtha
Evonik Oxeno GmbH, Marl	Additive (z.B. Butadien, 1-Buten, MTBE, Isononanol) und Weichmacher (insbes. Diisononylphthalat)
Ineos Phenol GmbH & Co. KG, Gladbeck	Phenol, Aceton, AMS, Acetophenon
Ineos Styrenics, Marl	Ethylbenzol, Styrol und Cumol, Styrol-Monomer
KG Deutsche Gasrußwerke GmbH & Co, Dortmund	Carbon Black
Oxea Deutschland GmbH, Oberhausen	Lösemittel, Polyole, Carbonsäuren, Alkylamine und Olefinderivate
Ruhr Oel GmbH, Gelsenkirchen	Ethylen, Propylen, Treibstoffe (Benzin, Diesel, Düsentreibstoff)
Rütgers Germany GmbH, Castrop-Rauxel, Duisburg	Peche für die Aluminium- und Stahlindustrie, aromatische Substanzen
Sasol Germany GmbH, Witten, Marl	Oleochemikalien aus nachwachsenden Rohstoffen, Waschrohstoffe (Tenside), Alkanolaminen, Wärmeträger
Sasol Solvents Germany GmbH, Herne	Lösemittel, Diethylether, Hydroperoxide, Lohnverarbeitung von Glykolether

BP Refining & Petrochemicals GmbH, Gelsenkirchen

Der BP-Konzern gehört weltweit zu den drei größten privaten Öl- und Gasunternehmen. In Deutschland ist das Unternehmen vor allem im Ruhrgebiet stark vertreten. In den Gelsenkirchener Stadtteilen Scholven und Horst betreibt das Unternehmen über die Betriebsführungsgesellschaft BP Gelsenkirchen GmbH zwei Raffinerien als einen integrierten Raffineriestandort. Die Werke gehören zur Ruhr Oel GmbH, einem Gemeinschaftsunternehmen von BP und der venezolanischen Ölgesellschaft PdVSA. BP hat in Gelsenkirchen rund 2.000 Beschäftigte, darunter 215 Auszubildende.

Die Vielfalt der Raffinerie- und Petrochemieanlagen ist ein besonderer Vorteil für den Standort, da so flexibel auf die Nachfrage reagiert werden kann. Aus rund 12 Mio. t Rohöl werden mehr als 50 verschiedene Produkte hergestellt. Dies sind hauptsächlich etwa 8 Mio. t Benzin, Diesel, Düsentreibstoff und Heizöl sowie Bitumen und Petrolkoks und ca. 3 Mio. t petrochemische Produkte vor allem für die Erzeugung von Propylen und Ethylen. Diese beiden Stoffe werden zur Herstellung von Kunststoffen genutzt, etwa in Form von Polyethylen und Polypropylen durch das Unternehmen Sabic (vgl. S. 29), dem direkten Nachbarn von BP in Scholven. Ein großer Teil der Petrochemieprodukte (z.B. C4-Schnitt, Ethylen, Propylen, Benzol) wird per Rohrleitung in den Chemiapark Marl geliefert und dient dort als Rohstoff für die Produktion von Spezialchemikalien.

Im Ranking der weltweiten BP-Aktivitäten gilt Gelsenkirchen als einer der besten Standorte überhaupt. Dabei wurde noch Ende der 90er Jahre eine Schließung des Werkes Horst geprüft. Heute stehen die Zeichen dagegen auf Erweiterung: Die Kapazität der Olefinanlage wurde 2007 um 15% erhöht, als 17 alte Spaltöfen durch fünf leistungsfähigere Öfen zur Herstellung von Ethylen und Propylen ersetzt wurden. Auch für den Umweltschutz war dieses Projekt von hoher Bedeutung: Die Emissionen an Staub, Stickoxiden, CO₂ und Kohlenmonoxid wurden deutlich gesenkt. Das Investitionsvolumen betrug rund 200 Mio. €.

Anorganische Grundstoffchemie

Solvay Chemicals, Rheinberg

Große Vorkommen an Salz – neben Kalkstein einer der wichtigsten Grundstoffe für die Sodaherstellung – veranlassten das belgische Unternehmen Solvay im Jahr 1904, eine Soda-Fabrik in Rheinberg zu errichten. Auch heute noch wird hier Soda nach dem vom Firmengründer Ernest Solvay entwickelten Verfahren hergestellt. Rheinberg ist das größte deutsche Solvay-Werk. Kontinuierliche Investitionen in die Modernisierung der Anlagen sind Basis für den weiteren Weg in die Zukunft.

Die Produktpalette des Rheinberger Solvay-Werks ist mittlerweile stark erweitert und umfasst außer Soda weitere salzbasierte Produkte, wie Natriumbicarbonat, Natronlauge und Polyvinylchlorid (PVC), oder auch den Hochleistungskunststoff Polyarylamid. Neben Di- und Polyglycerinen, die speziell für die Kosmetik- und Lebensmittelindustrie produ-

ziert werden, stellt Solvay auch Allylchlorid- und Epichlorhydrin her. Allylchlorid ist Ausgangsstoff für Lacke und Silikone oder wird als Härter in Autoreifen eingesetzt. In Rheinberg ist es außerdem Ausgangsstoff für die Epichlorhydrinproduktion. Epichlorhydrin ist Grundstoff in Klebstoffen, Zusatzstoff in der Papierherstellung oder in Epoxidharzen, die beispielsweise im Fahrzeug- und Flugzeugbau oder bei der Fertigung von Rotorblättern für Windräder benötigt werden.

Zu den wesentlichen Merkmalen des Rheinberger Standortes gehört die Verbundwirtschaft: Die Nebenprodukte werden weitgehend an Ort und Stelle für die Herstellung neuer Stoffe verwendet, was die Entstehung von Abfallstoffen vermindert. Der Industriepark Solvay-Rheinberg (vgl. S. 123) bietet ansiedlungswilligen Unternehmen nicht nur eine gute Infrastruktur, sondern auch Serviceleistungen wie beispielsweise technische Dienstleistungen, Einkauf, Logistik und Laboranalysen sowie Sicherheit und Arbeitsmedizin.

Unternehmen	Produkt
Deutsche Steinkohle AG, Kokerei Prosper, Bottrop	Ammoniumsulfat, BTX-Aromate, Schwefelsäure, Ammoniumrhodanid
Grillo-Werke AG, Duisburg	Schwefelchemikalien, Oxide, Natrium- und Zinksalze
HKM Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH, Kokerei Duisburg	Schwefelsäure, Rohteer, Rohbenzol, Gas
Solvay Chemicals GmbH, Rheinberg	Natriumbicarbonat, Natronlauge, Salzsäure, Allylchlorid, Glycerin, Di- und Bioglycerin
ThyssenKrupp AG, Kokerei Schwelgern Duisburg	Nebenprodukte auf Schwefel und Ammoniumbasis, Rohteer

Ein Nebenprodukt wird zum wertvollen Grundstoff

Die Chemische Industrie in der Metropole Ruhr ist mit dem traditionell starken Industriebereich der Metallerzeugung verbunden. Dies betrifft insbesondere auch die Herstellung von anorganischen Grundchemikalien: Schwefeldioxid ist im Ruhrgebiet ein wichtiges Nebenprodukt bei der Zinkherstellung. Bei der Erhitzung der Zinkblende auf über 900°C entsteht nicht nur Zinkweiß (bzw. Zinkoxid) sondern auch gasförmiges Schwefeldioxid (SO₂).

Aus diesem Gas lässt sich mit unterschiedlichen Verfahren Schwefelsäure gewinnen, die dann als Grundstoff z.B. für die Düngemittelproduktion genutzt wird. Das Duisburger Unternehmen Grillo verflüssigt das SO₂ in einem Absorptionsprozess; in einer Reinheit von 99,98 % wird es zum Holzaufschluss bei der Zellstoffgewinnung, zur Bleiche vom Papier oder in der Lebensmittelindustrie eingesetzt.

Spezialchemie: Passgenaue Produkte für besondere Anwendungen

Auch wenn die Herstellung von Grundstoffen in der Metropole Ruhr ebenso wie andernorts die Basis der Chemieindustrie darstellt – das regionale Branchenprofil wird vor allem von der Spezialchemie geprägt. Hierunter versteht man die Herstellung von Chemikalien oder chemiebasierten Produkten, die auf spezielle Anwendungen zugeschnitten sind. Dies können Halbwaren sein, die von anderen Unternehmen weiterverarbeitet werden, oder Endprodukte, die unmittelbar verwendet werden können. Viele Unternehmen, die (ursprünglich) der Grundstoffchemie zuzurechnen sind, orientieren sich immer stärker hin zu solchen Specialties.

Die Entwicklung zur Spezialchemie wird von Unternehmen aus zwei verschiedenen Richtungen – die einander nicht ausschließen – vollzogen:

- Erstens ist eine Spezialisierung auf bestimmte Chemikalien möglich, die dann für eine ganze Bandbreite unterschiedlicher Anwendungsfelder auf spezifische Eigenschaften konditioniert werden. Ein Beispiel für diese Herangehensweise ist das Unternehmen Sachtleben (Duisburg), das Titanoxid für ganz unterschiedliche Anwendungen je nach Kundenanforderung zubereitet.
- Zweitens sind viele Hersteller von Spezialchemikalien eindeutig auf bestimmte Anwendungszwecke oder -felder ausgerichtet. Im Ruhrgebiet betrifft dies insbesondere die Bereiche Automotive, Oberflächen, Energie, Wasserbehandlung, Umweltschutz, Bau und verschiedene Bereiche des täglichen Lebens. Die Darstellung solcher anwendungsbezogener Kompetenzen erfolgt im Kapitel 5 (vgl. S. 64).

Produktportfolios von Unternehmen und (Verbund-) Standorte in der Grundstoffchemie werden vor allem durch das Spektrum an unterschiedlichen Stoffen bestimmt, die bei der Synthese anfallen. Bei der Spezialchemie sind hingegen die Anforderungen aus der Produktanwendung maßgeblich. Und diese Anforderungen ändern sich. Deshalb sind Forschung und Entwicklung für die meisten Hersteller von Spezialchemikalien besonders wichtig, auch in der Zusammenarbeit mit externen

Forschungseinrichtungen. Gerade im Ruhrgebiet sind solche Einrichtungen in großer Zahl zu finden (vgl. S. 105) und werden von Unternehmen innerhalb und außerhalb der Region genutzt.

Eine laufende marktorientierte Innovationstätigkeit erfordert intensive Kundenkontakte, die in der Spezialchemie eine ganz entscheidende Bedeutung haben: Markttrends müssen erkannt und aufgenommen, Entwicklungspartnerschaften mit Anwendern aufgebaut und gepflegt werden. Ausgehend von einem solch engen Kundenkontakt, haben viele Unternehmen der Spezialchemie ihre Produkte längst um eine Anwendungsberatung und andere Services ergänzt. Die Leistung der Unternehmen besteht nicht mehr nur aus chemischen Materialien, sondern aus Lösungskonzepten für die Anwender in verschiedenen Einsatzfeldern.

Unter den vielen verschiedenen Innovationstrends in der Spezialchemie spielen vor allem steigende Anforderungen an den Umweltschutz eine große Rolle. Die Antwort darauf ist eine Steigerung der Energie- und Materialeffizienz – gerade in solchen Anwendungsfeldern wie Fahrzeugbau und Mobilität oder Bauen und Wohnen. Akkumulatoren für elektrische Fahrzeugantriebe, leichtere Werkstoffe oder Füllstoffe zur Verminderung des Rollwiderstandes von Reifen: solche Lösungen sind typische Leistungen der Spezialchemie – und allesamt Beispiele für Kompetenzen in der Metropole Ruhr (vgl. S. 64). Neue Querschnittstechnologien wie biochemische Verfahren und der Einsatz von Nanoteilchen (vgl. Kap. 4) eröffnen der Spezialchemie dafür immer neue Möglichkeiten.

Im Ruhrgebiet ist die Spezialchemie stark mit dem Namen Evonik Industries verbunden: Das Essener Unternehmen ist der weltweit größte Hersteller von Spezialchemikalien und mit seinen Produkten in einer Vielzahl von Anwendungsfeldern vertreten. Mit der Zentrale in Essen, vier Produktionsstandorten (die Tochter Goldschmidt eingerechnet) und der zentralen Forschung in Marl hat das Unternehmen in der Region seine Basis. Die hier ansässigen rund 9.000 Evonik-Beschäftigten (die allerdings nicht alle in der Spezialchemie tätig sind) machen alleine schon knapp 40% der gesamten regionalen Chemieindustrie aus.

Unternehmen	Produkt
Evonik Industries AG, Essen, Marl, Witten, Herne	Produkte in den Bereichen Industrial Chemicals, Consumer Specialties, Coating & Additives, Inorganic Materials, Health & Nutrition, Performance Polymers
Givaudan Deutschland GmbH, Dortmund	Aromastoffe, Applikationen
Oxea Deutschland GmbH, Oberhausen, Marl	Aldehyde, Alkohole, Amine, Carbonsäuren, Ester, Polyole u. andere Derivate
Sachtleben GmbH, Duisburg	Chemische Spezialitäten und Zusatzstoffe, Titanweiß, Füllstoffe, Wasserchemikalien
Süd-Chemie AG, Duisburg	Adsorbentien, Bentonit für den Gießereien und Dichtungen, Waschmitteladditive, Spezialadditive

Evonik Industries AG

Der Essener Konzern Evonik Industries AG entstand 2007 durch die Aufspaltung des RAG-Konzerns. Aus dem „schwarzen“ Steinkohlebereich und aus dem „weißen“ Bereich wurden zwei getrennte Unternehmen. Die Geschäftsfelder des weißen Bereichs – Chemie, Energie und Immobilien – wurden zu den Säulen des neuen Industriekonzerns, der im September 2007 den Namen Evonik Industries erhielt. Heute beschäftigt Evonik weltweit rund 40.000 Mitarbeiter und ist das größte Chemieunternehmen in der Metropole Ruhr.

Das Geschäftsfeld Chemie von Evonik geht im Kern auf die sechs Unternehmen Degussa, Hüls, Goldschmidt, Stockhausen, Röhm und SKW Trostberg zurück, die seit Anfang der 90er Jahre schrittweise zusammengeführt wurden. Heute gehört Evonik zu den weltweit größten Herstellern von Spezialchemikalien. In diesem Bereich erzielte der Essener Konzern im Jahr 2008 einen Umsatz von rund 11,5 Mrd. € (rund 70% des Konzernumsatzes). Davon basiert mehr als ein Fünftel auf Produkten, Anwendungen und Verfahren, die nicht älter als fünf Jahre sind.

Das Portfolio der Chemieprodukte von Evonik Industries ist ebenso breit gefächert wie die Einsatzfelder dieser Erzeugnisse: Das Spektrum reicht von Hochleistungskunststoffen für spezielle Anwendungen bis zu Aminosäuren für die Tierfutterindustrie, von Synthesebausteinen für die Pharmabranche bis zu Produkten für die Photovoltaik.

Die vier Produktionsstandorte im Ruhrgebiet mit ihren rund 9.000 Mitarbeitern spielen für die Evonik-Chemiesparte eine bedeutende Rolle:

- Im Chemiepark Marl werden unter anderem Acrylsäure für Hygieneprodukte und die Verpackungsindustrie, Hochleistungskunststoffe für die Automobilindustrie, die Medizintechnik oder den Optikbereich sowie umweltschonende Kraftstoffzusätze zur Erhöhung der Oktanzahl als Ersatz für Bleiverbindungen sowie Schmelzklebstoffe produziert.
- In Essen stellt Evonik am Standort Goldschmidtstraße Spezialchemikalien zur Verwendung in Konsumgütern her. Hinzu kommt ein breites Spektrum von Problemlösungen für die Industrie.
- Herzstück in Herne ist die Isophoron-Chemie für unterschiedliche Einsatzbereiche: Farben, kratzfeste und witterungsstabile Automobillacke sowie hochwertige Pkw-Innenteile zählen dazu.
- Ein Schwerpunkt des Standortes Witten ist die Produktion von Harzen für Lacke und umweltschonende, lösemittelfreie Klebstoffe.

Evonik zählt zu den weltweit größten und bedeutendsten Unternehmen in der Spezialchemie. Der Erfolg basiert hier auf einzigartigen Technologieplattformen sowohl in der Prozess- wie auch in der Anwendungstechnik. Zudem ermöglichen Verbundstrukturen – etwa an Standorten in der Metropole Ruhr – eine gute Verwertung der Stoffströme und damit Kostenvorteile. Forschung und Entwicklung sowie das Innovationsmanagement sind zentrale Handlungsfelder. In den vergangenen fünf Jahren investierte der Konzern insgesamt über 1,5 Mrd. €

in Forschung und Entwicklung. Im Geschäftsfeld Chemie hat Creavis Technologies & Innovation (vgl. S. 107) als strategische Forschungs- und Entwicklungseinheit von Evonik Industries den Auftrag, neue nachhaltige Geschäfte für den Konzern aufzubauen und zukunftsweisende Technologieplattformen zu entwickeln. Die Geschäftsbereiche des Konzerns indes forschen an Themen, die eng mit den aktuellen Kernkompetenzen von Evonik verbunden sind.

Evonik: der Spezialist für grenzflächenaktive Produkte

Am traditionsreichen Standort Goldschmidtstraße in Essen stellt Evonik Industries Rohstoffe, Additive und Wirkstoffe für die Produktion von Konsumgütern aller Art her. Schwerpunkt ist dabei die Grenzflächenchemie, also die gezielte Steuerung von Vorgängen an Grenzflächen, die mit Hilfe verschiedener Verfahren der Tensid- und der Silikonchemie sowie der Biotechnologie erfolgt – und zwar in vollkommen unterschiedlichen Anwendungsfeldern. In Essen sind rund 1.400 Mitarbeiter mit Forschung, Entwicklung, Herstellung und Vermarktung dieser Spezialchemikalien beschäftigt. Beispiel Schaumstoffe: Für die Herstellung von Polyurethan-Schaumstoffen, die z.B. in der Automobil- und Möbelindustrie oder als Isolierschäume eingesetzt werden, produziert Evonik Stabilisatoren und Additive. Bei Schaumstabilisatoren ist Evonik auf dem Weltmarkt die Nr. 1. Auf ganz andere Anwendungen zielen die Produkte für den Bereich Personal Care: Hier geht es um Roh- und Wirkstoffe für die Haut- und Haarpflege, für Sonnenschutzmittel und Deoprodukte. Dazu gehören Anti-Aging-Wirkstoffe, und auch für Hautschutz und -pflege im Beruf werden hier Produkte hergestellt.

Für den Einsatz im Haushalt stellt Evonik in Essen Additive und Spezialprodukte zur Textil- und Wäschepflege, für Haushalts- und Industriereiniger sowie zur Automobilpflege her. Hinzu kommt ein breites Spektrum von ganz unterschiedlichen Problemlösungen für die Industrie, z.B. Trennbeschichtungen für Selbstklebeprodukte, Additive und Prozesshilfsmittel für die Kunststoffherzeugung, Netzmittel für den Pflanzenschutz oder Additive für die Metallbearbeitung.

Am Standort forschen und entwickeln rund 280 Mitarbeiter von Evonik, die auch eng mit Creavis, der strategischen Grundlagenforschung von Evonik Industries in Marl, zusammenarbeiten. Die Forschungskompetenz des Standortes Essen wurde in den vergangenen Jahren weiter gestärkt; hierzu wurden alleine im Jahr 2008 rund 40 Mio. € investiert. Mit Erfolg: Von den Essener Produkten entfallen etwa 35% des Umsatzes auf solche, die jünger als fünf Jahre sind.

Sachtleben GmbH, Duisburg

Die Sachtleben Chemie GmbH ist Teil eines Joint Ventures der amerikanischen Rockwood Holdings Inc. und des finnischen Unternehmens Kemira Oyj. Produziert wird in Duisburg mit rund 1.200 Beschäftigten sowie in Pori / Finnland mit rund 600 Mitarbeitern.

Sachtleben konzentriert sich auf die Herstellung von Titandioxid, Bariumsulfat und Zinksulfid. Anwendungsgebiete für diese Funktionsadditive und Pigmente sind zum Beispiel spezielle Katalysatoren, Synthesefasern, Papiere, Druckfarben bis hin zu Pigmenten für Schutzanstriche oder Kunststoff. Verbindendes Element ist dabei jeweils das umfassende Wissen zur Produktion kleinster Partikel, die speziell auf ihre jeweiligen Anwendungen zugeschnitten werden. In den sehr unterschiedlichen Anwendungsfeldern für diese Substanzen ist Sachtleben häufig einer der Marktführer.

Eine besondere Kompetenz von Sachtleben ist die Beherrschung umfassender Prozesse zur Produktion kleinster Substanzen, die speziell auf ihre jeweiligen Anwendungen zugeschnitten werden. Ein wichtiger Schlüssel zum Erfolg ist für das Unternehmen die Entwicklung hin zum integrierten Produktionsstandort. Beim Schwerpunktprodukt Titandioxid mit einer Produktion von mehr als 230.000 t wurde bereits Ende der 80er Jahre die erste Rückgewinnungsanlage von Dünnsäure in Europa etabliert. Ebenso wird Eisenoxid aus den eingesetzten Rohstoffen veredelt und z. B. als Zuschlagstoff in die Zementindustrie verkauft. Industrielle Abwärme wird seit über 25 Jahren im Fernwärmeverbund genutzt.



Süd-Chemie AG, Duisburg

Süd-Chemie ist ein weltweit tätiges Spezialchemieunternehmen mit Sitz in München, das 1857 u.a. von Justus von Liebig als Bayerische AG für chemische und landwirtschaftlich-chemische Fabrikate (BAG) gegründet wurde. An 80 Standorten weltweit zählt das Unternehmen heute über 6.000 Mitarbeiter. Süd-Chemie konzentriert sich auf die Produktion von Katalysatoren und Adsorbentien. Letztere werden vor allem in der Konsumgüter-, Verpackungs- und Gießereiindustrie sowie bei der Wasserbehandlung eingesetzt.

Das Werk Duisburg gehört seit 1986 zu Süd-Chemie und beschäftigt derzeit 40 Mitarbeiter. Hier wird das natürliche Tonmineral Bentonit verarbeitet, das sich durch gute Bindeeigenschaften wie z.B. starke Wasseraufnahme- und Quellfähigkeit auszeichnet. In Duisburg wird der Ton aktiviert, getrocknet und vermahlen. Hauptabnehmer des aufbereiteten Bentonits ist die Gießereiindustrie, die das Tonmineral in den Formsand mischt, um eine höhere Stabilität gegenüber glutflüssigen Metallen zu erzielen. Bentonitgebundene Formen werden zum Beispiel zur Produktion von Bremscheiben, Kurbelwellen und Pumpengehäusen benötigt. Daneben produ-

ziert Süd-Chemie im Werk Duisburg auch Bentonite für Getränke- und Papieradditive sowie für die Bauindustrie zur Stabilisierung von Horizontalbohrlöchern oder zur Stützung beim Bau von Wänden.

Oxea Deutschland GmbH, Oberhausen, Marl

Das Unternehmen Oxea ist im März 2007 durch den Zusammenschluss von einzelnen Geschäftsbereichen zweier internationaler Chemiekonzerne entstanden und bietet nun weltweit ein umfangreiches Produktportfolio über die gesamte Oxo-Wertschöpfungskette hinweg. Die Produktpalette umfasst Alkohole als Zusatzstoffe für Oberflächenbeschichtungen, Lacke und Schmierstoffe, Amine für die Agrar- und Pharmaindustrie, Carbonsäuren für Duft- und Aromastoffe sowie Polymer-Stabilisation und Polyole (insbesondere Neopentylglykol) für Pulverfarben, Kosmetika und Gleitmittel. Des Weiteren werden Basis- und höhere Aldehyde für Weichmacher, Lacke, Lösemittel und Flotationsmittel hergestellt. Auch Zusatzstoffe für Enteisler, Mineralöladditive, Lösemittel und ölhaltige Flüssigkeiten zählen zum Produktportfolio. So wird Ester z.B. als Zusatz für Dieselmotortreibstoffe und als Weichmacher oder in der Kosmetik- und der Pharmaindustrie verwendet. Eine Innovation ist der seit 2008 in Oberhausen hergestellte Ester, der für spezielle Verbundgläser in Gebäuden und der Automobilindustrie eingesetzt wird.

Oxea betreibt in Europa Produktionsstandorte in Oberhausen, Marl und Amsterdam sowie in den USA/Texas, wobei der Jahresumsatz rund 1,2 Mrd. € beträgt. Von den insgesamt rund 1.350 Beschäftigten sind mehr als 80% im Ruhrgebiet tätig. In Oberhausen befindet sich das Technologiezentrum des Unternehmens sowie mit der Ruhrchemie das größte Werk des globalen Unternehmens. Außerdem besitzt Oxea zwei Produktionsanlagen im Chemiepark Marl, wo Butylacetat und Carbonsäure hergestellt werden. Diese werden u.a. in hochwertigen Beschichtungen, Aroma- und Duftstoffen, Druckfarben sowie kosmetischen und pharmazeutischen Produkten verwendet.

Kunststoffe: Multitalente unter den Werkstoffen

Aus dem Kanon der Werkstoffe und als Produkte der Chemieindustrie sind sie längst nicht mehr wegzudenken: Kunststoffe. Kaum ein Werkstoff tritt in einer ähnlichen Variantenbreite auf wie Polymere, ausgestattet mit sehr unterschiedlichen Eigenschaften, geeignet für eine Vielzahl von Anwendungen. Seit den 50er Jahren ist die Produktion von Kunststoffen rasant gestiegen, und ein Ende dieses Wachstums ist nicht abzusehen.

Auch für die Chemieindustrie in der „Stahlregion“ Ruhrgebiet waren Kunststoffe sehr früh ein wichtiges Betätigungsfeld. Mit Evonik Industries, DuPont, Ineos Nova, Sabic, Solvay und Vestolit sind heute sechs führende Kunststoffproduzenten in der Region aktiv. Sie alle produzieren vollsynthetische Kunststoffe – entweder aus organischen Grundstoffen, die vor allem aus der Petrochemie stammen, oder aus anorganischen Ausgangstoffen. Dabei kommen ihnen die Verbundstrukturen der Chemischen Industrie in der Metropole Ruhr zugute: Vormaterialien werden oftmals von benachbarten Betrieben geliefert, Kuppelprodukte aus der Kunststoffherzeugung werden in der Region von anderen Unternehmen genutzt. So basiert die Herstellung der Kunststoffe Polypropylen, Polyethylen, Polystyrol und Polyvinylchlorid in Marl und Gelsenkirchen auf der Produktion petrochemischer Grundstoffe vor Ort.

Die meisten Kunststoffe sind sogenannte Commodities (Massengüter), für die es keinen Patentschutz gibt und die in vergleichbarer Art von vielen Anbietern hergestellt werden können. Zentrale Wettbewerbsfaktoren sind die Herstellungskosten (in der Kunststoffherzeugung vor allem Rohstoffkosten), eine gleichmäßig hohe Qualität, stetige Lieferfähigkeit und die Unterstützung der Kunden bei der Anwendungsentwicklung.

Gerade der Bezug zu den Kunden hat in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen: Neue Anforderungen in wichtigen Anwendungsbereichen wie etwa die Reduzierung des Gewichts von Fahrzeugen, um den Treibstoffverbrauch zu vermindern, erfordern verbesserte Werkstoffeigenschaften. Bei solchen Aufgaben können sich kompetente Anbieter durch spezielle, auf die Kundenwünsche zugeschnittene Angebote profilieren. So bestimmt der Trend zu immer hochwertigeren

Kunststoffen auch die Entwicklung in der Region: Bimodales High Density Polyethylen, wie es von einer Ende 2008 angefahrenen neuen Anlage bei Sabic in Gelsenkirchen aus Ethylen vom Nachbarn Ruhr Oel hergestellt wird, bildet bereits den Übergang von Commodities zu Specialities. Um Spezialprodukte geht es spätestens bei der Kunststoffverarbeitung. Auch für die Herstellung von Halbzeugen und Fertigprodukten aus Polymeren gibt es in der Metropole Ruhr eine Vielzahl spezialisierter Kunststoffverarbeiter.

Den vielen stofflichen Vorzügen, durch die sich Kunststoffe für zahlreiche Anwendungen so hervorragend eignen, stehen auch einige Herausforderungen gegenüber. So etwa beim Recycling: Die Vielfalt unterschiedlicher Kunststoffsorten, die Mischung mit anderen Materialien in Compounds und spezielle Beschichtungen erschweren eine stoffliche Wiederverwertung oftmals sehr. Doch die regionale Recycling- und Kreislaufwirtschaft – im Ruhrgebiet ein weiterer wichtiger Wirtschaftszweig – bietet hierfür mittlerweile Lösungen an. Sekundärkunststoffe machen primären Materialien heute in vielen attraktiven Einsatzbereichen, wie z.B. technischen Anwendungen, wirkungsvoll Konkurrenz.

Probleme im Bereich der Wiederverwertung mögen sich zukünftig auch dadurch verringern, dass Kunststoffe vermehrt aus biogenen Rohstoffen erzeugt werden. Mit dem Fraunhofer-Institut UMSICHT hat eine der absolut führenden Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen in diesem Feld ihren Sitz in der Region. Neben der Industrie werden wohl auch die Fraunhofer-Forscher dafür sorgen, dass die Weiterentwicklung der Polymere noch lange nicht abgeschlossen ist. Um diese Entwicklung in der Metropole Ruhr weiterhin so erfolgreich voranzutreiben wie in der Vergangenheit, wurde unter dem Dach der ChemSite-Initiative ein Polymernetzwerk (vgl. S. 115) aufgebaut, um den Austausch zwischen Unternehmen und Wissenschaft zu fördern. Ein konkretes Ergebnis: Seit dem Wintersemester 2007/08 bieten die Technische Universität Dortmund und die Fachhochschule Gelsenkirchen einen gemeinsamen Master-Studiengang Polymerwissenschaften an.

Kunststofferzeuger

Sabic Polyolefine GmbH, Gelsenkirchen

Das saudi-arabische Unternehmen Sabic gehört zu den international größten Petrochemie-Unternehmen. Es liegt bei der Produktion von Polyethylen (PE) weltweit auf dem dritten und bei Polypropylen (PP) auf dem vierten Platz. Diese beiden Erzeugnisse stellt das Unternehmen auch in Gelsenkirchen-Scholven mit über 400 Beschäftigten her; das Werk verfügt über eine installierte Kapazität von rund 1,1 Mio. Tonnen pro Jahr.

In Gelsenkirchen profitiert Sabic von den Vorteilen, die die Metropole Ruhr als Chemie-Standort mit einer breit gefächerten Unternehmenslandschaft bietet: Die Rohstoffe in Form von Ethylen und Propylen kommen überwiegend vom direkten Nachbarn BP, der hier Cracker mit den bundesweit größten Kapazitäten zur Herstellung petrochemischer Grundstoffe betreibt. Buten wird von Oxeno in Marl bezogen. Darüber hinaus kann Sabic problemlos auf weitere Quellen zurückgreifen: Ethylen wird seit langem auch über das nordwesteuropäische Ethylenpipelinennetz bezogen. Eine Pipeline für Propylen verbindet Sabic seit Mai 2009 mit Lager- und Umschlaganlagen im Duisburger Hafen (vgl. S. 125), wodurch die Versorgungssicherheit erhöht und Bahntransporte überflüssig werden.

Die generelle Wachstumsstrategie von Sabic findet auch in Gelsenkirchen ihren Niederschlag: Ende 2008 wurde eine neue Anlage zur Produktion von Polyethylen in Betrieb genommen; die Investition belief sich auf rund 200 Mio. €. Damit wurden die Kapazitäten für bimodales High Density PE (HDPE) auf 250.000 Jahrestonnen erhöht. Diese Produkte vertreibt Sabic vor allem an Rohrhersteller; durch eine Einfärbung bereits bei der Kunststofferzeugung kann der Zwischenschritt des Compoundings entfallen. Darüber hinaus werden jährlich rund 350.000 Tonnen monomodales PE verschiedener Dichte und 400.000 Tonnen PP für sehr unterschiedliche Anwendungen hergestellt.

Neue Produktionsanlage für bimodales Polyethylen

Um der steigenden Nachfrage nach qualitativ hochwertigeren und spezielleren Kunststoffen gerecht zu werden, gab Sabic im Jahr 2006 den Bau einer neuen Anlage zur Erzeugung von bimodalem Polyethylen hoher Dichte (HDPE = High Density Polyethylen) mit einer Kapazität von 250.000 Jahrestonnen im Chemiepark Marl in Auftrag. Sie sollte eine alte Anlage (100.000 Jahrestonnen) ersetzen.

Den Zuschlag für den Bau erhielt der Dortmunder Anlagenbauer Uhde (vgl. S. 37), eine Tochter des ThyssenKrupp-Konzerns. Errichtet wurde die Anlage nach dem Verfahren des weltgrößten PE-Produzenten Basell. Uhde übernahm für den Neubau das Engineering, das Projektmanagement, die komplette Lieferung von Material und Ausrüstungen, den Bau und die Montage sowie die Unterstützung der von Sabic durchgeführten Inbetriebnahme. Vom gesamten Investitionsvolumen in Höhe von ca. 200 Mio. € entfielen rund drei Viertel als Auftragsvolumen an Uhde.

Ende 2008 ging die neue Anlage wie geplant in Betrieb. Innerhalb von Sabic, immerhin der weltweit drittgrößte PE-Hersteller, ist der Betrieb in Marl damit der Spezialist für die Herstellung von bimodalem HDPE, das sich vor allem für hochwertige Anwendungen wie etwa Rohre für Gas- und Wasserversorgungsleitungen eignet. In Europa wird bimodales HDPE insgesamt von nur sechs Betrieben hergestellt.



Neue Produktionsanlage für bimodales Polyethylen

Unternehmen	Produkt
DuBay Polymer GmbH, Hamm	Technische Kunststoffe auf Basis von Polybutylenterephthalat
DuPont de Nemours (Deutschland) GmbH, Hamm	Technische Kunststoffe auf Basis von Polyamid 66
Evonik Industries AG, Marl, Witten	Hochleistungskunststoffe basierend auf Polyamid 12 u. Spezialpolyamiden, Polybutylenterephthalat
Henry Chemie GmbH, Voerde	Epoxyd- und Polyurethanharz-Systeme
Ineos Nova Germany GmbH, Marl	Polystyrol und expandierbares Polystyrol
Polimeri Europa GmbH, Oberhausen	Polyethylen
Reckli GmbH, Herne	Flüssigkunststoffe u.a. für Matrizen, Oberflächenschutz, Formenbau
Sabic Deutschland GmbH & Co. KG, Gelsenkirchen	Polyethylen (uni- / bimodal, HDPE), Polypropylen, PE-PP-Copolymere
Ticona GmbH, Oberhausen	Ultrahochmolekulares Polyethylen
Topas Advanced Polymers GmbH, Oberhausen	Cyclo-Olefin-Copolymere
Vestolit GmbH & Co. KG, Marl	Polyvinylchlorid wie Pasten-PVC und hochschlagzähes PVC
Solvin GmbH & Co. KG, Rheinberg	Polyvinylchlorid
Solvay Advanced Polymers GmbH, Rheinberg	Polyarylamid

DuPont de Nemours / DuBay Polymer, Hamm

Um Europa als Absatzmarkt für Nylon-Fasern zu erschließen, errichtete DuPont de Nemours 1968 in Hamm-Uentrop ein Werk zur Produktion von Polyamid 66. Daraus hat sich inzwischen einer der europaweit bedeutendsten Standorte zur Herstellung von technischen Kunststoffen entwickelt. DuPont betreibt hier heute mit mehr als 400 Beschäftigten eine der größten Anlagen zur Polyamidherstellung in Europa; die Jahreskapazität liegt bei 150.000 t. Im Jahr 2003 investierte DuPont zudem gemeinsam mit Bayer 50 Mio. € in den Bau der weltweit größten Anlage zur Herstellung von Polybutylenterephthalat (PBT), einem thermoplastischen Polyester. Die Anlage mit einer Kapazität von 80.000 t wird von dem Joint Venture DuBay Polymer GmbH mit 70 Beschäftigten betrieben. Im Jahr 2007 wurden 10 Mio. € in den weiteren Ausbau investiert.

Polyamid 66 und PBT aus Hamm werden vor allem für die Produktion technischer Kunststoffteile verwendet, die mechanisch stark beansprucht werden sowie Wärme und chemischer Belastung ausgesetzt sind. Ein typisches Anwendungsfeld ist die Automobilindustrie – so gehört z.B. der Automobilzulieferer Hella (Lippstadt) mit seinen Produktionsstätten östlich des Ruhrgebietes zu den Abnehmern von DuPont. Steigende Anforderungen an die Energieeffizienz werden wohl dafür sorgen, dass Kunststoffteile im Fahrzeugbau weiterhin wichtiger werden. Wichtige Abnehmer für technische Kunststoffe sind auch die Elektro- und Elektronikindustrie sowie in wachsendem Maße der Anlagen- und Maschinenbau.

Die Gründe für die Auswahl von Hamm als Ansiedlungsstandort lagen in den 60er Jahren vor allem in der zentralen Lage im europäischen Markt sowie in der Infrastruktur mit guten Verkehrsanschlüssen für den Straßen-, Bahn- und Binnenschiffverkehr. Solche Faktoren spielen auch heute noch eine wichtige Rolle. Die Infrastruktur wurde zuletzt vor allem im Bereich der Energieversorgung verbessert: Im Jahr 2003 entstand ein neues Biomasseheizkraftwerk, das den zur Kunststoffherzeugung benötigten Dampf vollständig unter Einsatz des nachwachsenden Energieträgers Holz gewinnt.

Vestolit GmbH & Co. KG, Marl

Im Jahre 1912 erhielt der Chemiker Fritz Klatte das Patent auf die Polymerisation von Vinylchlorid, die Basis zur Herstellung des Kunststoffes PVC. 35 Jahre später errichtete die damalige Chemische Werke Hüls AG in Marl eine Produktionsanlage für PVC und wählte den Markennamen Vestolit. 1995 wurde dieser Bereich in eine Tochtergesellschaft ausgegliedert, die ihren Produktnamen zum Firmennamen machte, und 1999 an ein internationales Finanzkonsortium veräußert.

Heute beschäftigt die Vestolit GmbH & Co. KG an ihrem einzigen Produktionsstandort Marl mehr als 600 Mitarbeiter. Hier wird Europas größte voll integrierte Produktionsanlage für Polyvinylchlorid mit einer Kapazität von 400.000 Jahrestonnen betrieben. Eingebettet in den Produktionsverbund des Chemieparks, bezieht Vestolit die Haupteinsatzstoffe Ethylen und Steinsalz sowie Energie aus standortnahen Quellen. Die Produktion führt dann über die Zwischenprodukte Ethylendichlorid (EDC) und Vinylchlorid (VC) zum Endprodukt PVC. Zudem entstehen Wasserstoff und Natronlauge, die Vestolit teilweise vor Ort als Brennstoff oder zur Versorgung anderer Betriebe in Marl verwendet, teils als Verkaufsprodukte vermarktet.

Der Bedarf an Polyvinylchlorid ist in Europa in den letzten Jahren deutlich gestiegen. Vestolit hat darauf 2007 mit einer Erweiterung der Produktionskapazitäten reagiert. Das aus ökologischen Gründen früher eher verpönte Produkt PVC gehört nach der Entwicklung neuer Stabilisatoren und Weichmacher, nach dem Aufbau eines Recyclingsystems und der Verbesserungen innerhalb des Müllverbrennungsprozesses zu den etablierten und meistverwendeten Kunststoffen: Es ist besonders fest, zäh, langlebig, schwer entflammbar und kostengünstig.

Vestolit konzentriert sich auf hochwertige PVC-Typen, die sich insbesondere für den Einsatz im Baubereich und in Fahrzeugen eignen. Das Unternehmen ist einer der marktführenden Hersteller des Ausgangsmaterials für PVC-Fensterprofile und gehört zu den stärksten Anbietern von Pasten-PVC zur Herstellung von Bodenbelägen, Planenstoffen und Kfz-Unterbodenschutz.



Energieeffiziente PVC-Produktion in Marl

Vestolit benötigt zur PVC-Produktion jährlich bis zu 450.000 t Salz. Traditionell wurde hierzu die Alkalichlorid-Elektrolyse nach dem Amalgamverfahren eingesetzt, um die wässrige Salz-Wasserlösung (Sole) mit Hilfe von Elektrizität in seine Hauptbestandteile Chlor und Natrium aufzuspalten. Als Kathode kommt dabei ein Quecksilberfilm zum Einsatz.

Im Rahmen des größten Investitionsprojekts der Unternehmensgeschichte mit einem Volumen von 100 Mio. € hat Vestolit die Produktion 2008 auf das Membranverfahren umgestellt und die Kapazität der gesamten Anlage dabei um 20 % erweitert. Der Bau der neuen Elektrolyse-Anlage mit einer Kapazität von 290.000 t Natronlauge und 260.000 t Chlor erforderte als größtes Einzelprojekt alleine eine Investition von 80 Mio. €. Ferner wurde ein neuer Gasbehälter mit 6.000 m³ Fassungsvermögen errichtet, so dass das anfallende Vinylchlorid umweltschonend aufbereitet und wieder eingesetzt werden kann. Ein größerer Polymerisationsreaktor zur Produktion von Pasten-PVC und ein neues Logistikzentrum rundeten den Ausbau ab.

Umgesetzt wurde das Projekt mit Partnern aus der Region: Generalunternehmer für die Membranelektrolyse war der Dortmunder Anlagenbauer Uhde (vgl. S. 37), der die Anlage innerhalb von 20 Monaten fertigstellte. Der Standortdienstleister Infracor (vgl. S. 48) übernahm die Einbindung in die örtliche Infrastruktur. Die Umstellung des Prozesses verringert den Strombedarf um 26% und damit auch den CO₂-Ausstoß beim Stromerzeuger. Zudem kommt das Membranverfahren ohne das Schwermetall Quecksilber aus und ist emissionsfrei.

Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Der große Erfolg vollsynthetischer Kunststoffe seit den 50er Jahren hat zuvor verwendete Kunststoffe auf der Basis biogener Materialien in den Hintergrund gedrängt. Ein Beispiel hierfür ist das Thermoplast Zelluloid, das seit Mitte des 19. Jahrhunderts genutzt wurde und aus Cellulose hergestellt wird. Solche Materialien sind in den letzten Jahren jedoch wieder stärker in den Blickpunkt gerückt: Anders als fossile drohen nachwachsende Rohstoffe wie Stärke, Zucker oder Cellulose nicht knapp oder übermäßig teuer zu werden und lassen sich zu Kunststoffen verarbeiten, die biologisch abbaubar sind und kompostiert werden können.

Ein Spezialist für biobasierte Kunststoffe ist das Fraunhofer-Institut UMSICHT in Oberhausen. Hier wurde eine große Bandbreite von Kunststoffen aus nachwachsenden Rohstoffen entwickelt. UMSICHT arbeitet dabei erstens an speziellen Kunststoffmischungen (**Compounds**), in denen biobasierte oder bioabbaubare Kunststoffe mit biobasierten Additiven und natürlichen Füll- und Verstärkungsstoffen vermischt werden. Diese Werkstoffe sind bisher

insbesondere für kurzlebige Anwendungen gedacht. Des Weiteren werden auf Basis nativer Monomere innovative Polymere entwickelt, um langlebige Anwendungen für biobasierte Kunststoffe zu erschließen.

Die heute auf nachwachsenden Rohstoffen basierenden Biokunststoffe werden aus Cellulosen und Stärken (polymeren Speicher- und Gerüstsubstanzen der Flora) sowie fermentativ gewonnenen Monomeren (Milchsäure) und Polymeren (Polybuttersäure und Derivate) erzeugt. Sie lassen sich zur Extrusion, zum Blasformen oder zum Spritzguss nutzen und sind vielfach auch für den Lebensmittelkontakt zugelassen. Typische Anwendungen von Biokunststoffen auf der Basis von Polylactiden sind Folien für Tragetaschen, Müllbeutel, Verpackungsfolien, Obst- und Gemüsenetze. Kunststoffe aus Cellulose werden z.B. zur Herstellung von Einweggeschirr, Bechern und Flaschen genutzt. Noch besteht allerdings erheblicher Entwicklungsbedarf: Weiter optimiert werden Herstellungs-, Gebrauchs- sowie end-of-life Eigenschaften.

Loick AG

Die Loick AG in Dorsten gehört zu den weltweit führenden Unternehmen, die nachwachsende Rohstoffe produziert und veredelt. Im Bereich der Biowertstoffe und -kunststoffe werden seit der Gründung im Jahr 1994 biologisch abbaubare Produkte wie z. B. Verpackungsmaterial, Formteile, Folien, Spritzgussartikel, Catering-Zubehör („Greenway“) und Spielzeug („PlayMais“) hergestellt. Im Bereich der Bioenergie entwickelt, plant und betreibt das Unternehmen Biogasanlagen.

Firmengründer Hubert Loick verfolgt mit seinem Unternehmen das Ziel, zu herkömmlichen Produkten Alternativen anzubieten, die entlang des gesamten Produktlebenszyklus eine deutlich höhere Umweltverträglichkeit aufweisen. Die Basis hierfür liefert eine breite Palette verschiedener nachwachsender Rohstoffe, die u. a. aus Mais, Rüben, Zuckerrohr, Bambus oder Palmblättern gewonnen werden. Zu einem wichtigen Standbein des Unternehmens haben sich mittlerweile Bio-Kunststoffe entwickelt, die sich nach relativ kurzer Lebensdauer selbst zersetzen; hieraus stellt Loick z. B. Catering-Artikel her.

Loick zeigt, dass Kunststoff-Produkte aus biogenen Rohstoffen heute ausgereift sind und erfolgreich vermarktet werden. Gleichwohl bieten sich hier noch viele Innovationspotenziale, für deren Nutzung Loick seit Jahren mit dem Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT (Oberhausen) zusammenarbeitet. Das Unternehmen wurde für seine innovativen Lösungen – von der effizienten Gewinnung der Rohstoffe bis zur Entsorgung – bereits mit dem ETA-Preis sowie dem Effizienz-Preis des Landes NRW für nachhaltiges Wirtschaften und dem Forschungs- und Entwicklungspreis des bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten ausgezeichnet.



Geschirr aus Mais

Kunststoffverarbeitung

Im Ruhrgebiet finden sich neben den Herstellern verschiedener Kunststoffe auch Spezialisten für die Verarbeitung von Kunststoffen zu Halbzeugen oder Fertigteilen. Dabei kommen alle verfügbaren Verarbeitungsverfahren zum Einsatz – jeweils in Abhängigkeit von den Qualitäten des verwendeten Kunststoffs und den gewünschten Eigenschaften des Endproduktes: Spritzguss, Extrusion und Blasformen sind die wichtigsten Techniken. Teilweise haben diese Fertigungsverfahren ihren Ursprung in der Metallbearbeitung; so wird bei den Duroplasten das Urformen, bei den Thermoplasten sowohl das Ur- wie auch das Umformen eingesetzt.

Die Produkte, die dabei in der Metropole Ruhr entstehen, sind genau so unterschiedlich wie die eingesetzten Verfahren und bieten Lösungen für viele Bereiche. Gleichwohl treten einige Einsatzfelder als Schwerpunkte hervor: Dies gilt erstens für den Fahrzeugbau, der für die Kunststoffverarbeitung in Deutschland generell eine große Bedeutung hat. Unter den Kunststoffverarbeitern in der Metropole Ruhr finden sich zahlreiche Automobilzulieferer. Fahrzeugteile haben oftmals komplexe Formen und sind besonderen Beanspruchungen ausgesetzt; diesen Anforderungen müssen die Kunststoffverarbeiter gerecht werden.

Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Herstellung von Rohren, die in den vergangenen Jahren generell zu einer wichtigen Anwendung von Kunststoffen geworden sind. Die Rohrerstellung im Ruhrgebiet korrespondiert einerseits mit der Produktion entsprechender spezieller Kunststoffe (siehe z.B. Sabic und Vestolit) und andererseits mit dem regionalen Schwerpunkt beim Großanlagenbau und Infrastrukturbau (z.B. Versorgungsleitungen für Gas oder Wasser), in dem solche Rohre häufig verwendet werden.

Dem Anlagenbau sind zudem auch regionale Anbieter von Kunststofflösungen für den Korrosionsschutz verbunden. Entsprechende Produkte für den Einsatz in Chemie-, Petrochemie und sonstigen Industrieanlagen sowie Kraftwerken werden in der Metropole Ruhr z.B. von K&W Industries (Bergkamen) hergestellt.

Unternehmen	Produkt
Becker Plastics GmbH, Datteln	Kunststoffsonderrohre
Boehringer Ingelheim microParts GmbH, Dortmund	Reproduktion kleinster Strukturen im mikroskopischen Bereich
Cypol GmbH, Duisburg	Verarbeitung, Recycling und Compoundierung
Dipl.-Ing. Dr. E. Vogelsang GmbH & Co. KG, Herten	Kabelschutz, Dichtungstechnik, Korrosionsschutz
Döllken-Kunststoffverarbeitung GmbH, Gladbeck	Profile aus <u>Thermoplasten</u>
Eurotech Kunststofftechnik GmbH, Oberhausen	Kunststoffrohre und Formteile
Funke Kunststoffe GmbH, Hamm	Rohre, Formteile und Profile aus Kunststoff
K&W Industries GmbH, Bergkamen	Gummierung, Beschichtung, Verschleißschutz
Kunststoffwerk Bossel Gerd Knäpper GmbH & Co. KG, Sprockhövel	Verpackungen aus Polyethylen und Polypropylen
Lunke Automotive GmbH, Dortmund	Kunststoffteile für Fahrzeuge
Maincor Anger GmbH, Marl	Kunststoffrohr- und Schachtsysteme
Murfeldt Kunststoffe GmbH & Co. KG, Dortmund	Technische Teile aus abriebfesten Kunststoffen
Polymer-Synthese-Werk GmbH, Rheinberg	Verpackungsmaterialien aus Polyolefinen
Prokuwa Kunststoff GmbH, Dortmund	Kunststoffprofile aus Polycarbonat, PMMA u. PVC
Schaum-Chemie Wilhelm Bauer GmbH & Co. KG, Essen	Aminoplastschäume, Silikatharz, Polyurethanschäume
Wagro Systemdichtungen GmbH, Dortmund	Abdichtungsschläuche und -granulate
WKT Westfälische Kunststoff Technik GmbH, Sprockhövel	Druck-, Gas-, Lüftungs- und Kabelschutzrohre

Kunststoffrecycling

Das Recycling von Kunststoffen ist sowohl unter dem Aspekt der Ressourceneffizienz wie auch zur Akzeptanz dieses Werkstoffes ein wichtiges Thema – und außerdem ein anspruchsvolles Arbeitsfeld. Die Verwendung von Kunststoff-Compounds, denen zusätzliche Materialien beigemischt sind, eine Beschichtung mit Farben oder Lacken sowie der Einsatz vieler unterschiedlicher Kunststoffsorten ist vor allem für eine stoffliche Wiederverwertung eine Herausforderung. So finden sich beispielsweise in einem Auto in der Regel über 100 Sorten, die auseinandersortiert und jeweils unterschiedlich behandelt werden müssen. Wenn dies in der richtigen Weise geschieht, kann auch bereits genutzter Kunststoff eine wertvolle Rohstoffquelle für die Herstellung neuer, anspruchsvoller Produkte sein.

Remondis Plano GmbH

Mit Remondis hat ein international führendes Unternehmen der Wasser- und Kreislaufwirtschaft seinen Sitz in der Metropole Ruhr. Das Unternehmen ist an über 480 Standorten aktiv, an denen 25 Mio. t Wertstoffe Jahr für Jahr gesammelt, aufbereitet und vermarktet werden. Das Kunststoffrecycling übernimmt bereits seit 1957 die Tochter Remondis Plano. Sie pro-

duziert aus ausgedienten Kunststoffen jährlich über 100.000 t exakt definierter Sekundärrohstoffe, die in mehr als 35 Ländern vermarktet werden. Insgesamt hat das Unternehmen 150 Beschäftigte an vier Standorten in Europa und einem Werk in Taiwan. In Lünen werden High Density Polyethylen, Polypropylen, PE-PP-Gemisch und Polyamid verarbeitet.

In maximal sieben Schritten stellt Remondis Plano aus unterschiedlichsten Wertstofffraktionen eine Vielzahl von Standardprodukten her, die vergleichbare Qualitäten wie Primärrohstoffe bieten. So wird der Altkunststoff zunächst grob zerkleinert und von Störstoffen (z.B. Metallbestandteilen) befreit. Nach einer weiteren Zerkleinerung wird der Altkunststoff gewaschen und getrocknet. Die Kunststoffflakes werden sortenrein zwischengelagert und in Silos gemischt, um sie schließlich durch Extrusion zu Kunststoffgranulaten zu verarbeiten.

Remondis Plano produziert mit diesem Verfahren sowohl vielseitig einsetzbare Granulate als auch widerstandsfähige Kunststoffe, die sich durch dauerhafte Beständigkeit gegen Chemikalien auszeichnen. Außerdem erzeugt das Unternehmen hochwertige Kunststoff-Compounds sowie Mischkunststoffe, die zum Beispiel als Reduktionsmittel bei der Roheisenherstellung oder im Straßenbau eingesetzt werden können.

Unternehmen	Produkt
Gött Kunststoffrecycling GmbH, Neukirchen-Vluyn	Recycling von Altmaterialien und Reststoffen aus Kunststoffen
KSK Kunststofftechnik Kehl GmbH, Hagen	Kunststoffrecycling, Herstellung technischer Kunststoffe
Nicocyl GmbH, Castrop Rauxel	Herstellung von Kunststoff und Industriebodenplatten, Straßenmarkierungen und Leuchtblenden aus Recyclingmaterial
ProTec Recycling GmbH, Werne	Lohnvermahlung; Entstaubung, Entmetallisierung und Homogenisierung sowie Vermarktung von Granulaten und Reststoffen
Remondis Plano GmbH, Lünen	Produktion von Kunststoffgranulat aus Altkunststoff



REMONDIS PLANO produziert Spitzengranulate in eigenen Anlagen mit modernster Technik



Kapitel 3:
**Partner der Chemischen
Industrie - Anlagenbau,
Services, Logistik, Handel**

Anlagen und Ausrüstungen: Technik für eine innovative Chemie

Die Metropole Ruhr ist nicht nur ein bedeutender Standort der Chemischen Industrie, sondern auch für die entsprechend notwendigen technischen Ausrüstungen. Dazu gehören Anlagen und Maschinen, spezielle Komponenten, Umwelttechnik, computergestützte Simulationsmodelle für chemische Produktionsverfahren sowie die Labor- und Analysetechnik. Die Herstellung dieser Ausrüstungen ist dabei teils speziell auf die Chemische Industrie zugeschnitten, teils aber auch auf ein breiteres Spektrum von Prozessindustrien wie auf die Metallherzeugung oder die Steine- und Erdenindustrie.

Dabei spiegelt sich gerade im ansässigen Chemieanlagenbau die spezielle Entwicklung der Chemieindustrie im Ruhrgebiet wider: Ein wichtiger Ausgangspunkt für den spezialisierten Anlagenbau war die Verarbeitung von Kohle. So gehört das Unternehmen Uhde bis heute zu den weltweit führenden Anbietern von Kokereien und Kohleverflüssigungsanlagen und hat sich davon ausgehend frühzeitig im Bereich der Kunststoffherzeugung und der Chlorherzeugung als Spezialausrüster einen Namen gemacht. Die MAN Turbo AG, die u.a. Kompressoren für die Chemische Industrie herstellt, geht ursprünglich auf die Gutehoffnungshütte zurück und damit auf einen Bergbau- und Hüttenbetrieb.

Anlagenbauer aus der Region haben sich heute sowohl als Anbieter eigener chemieorientierter technologischer Verfahren etabliert (z.B. Uhde), als Kontraktpartner für Engineering, Beschaffung und Bau (z.B. MAN Ferrostaal), als Spezialisten für bestimmte Komponenten (z.B. Armaturen oder Düsen) oder als Ausrüster für die Labore in der Chemischen Industrie. Eine besondere Rolle spielt die Herstellung von Umwelttechnik, die vielfach in ähnlicher Weise sowohl in der Chemischen Industrie als auch in der Metallherzeugung- und -verarbeitung sowie in der Steine- und Erdenindustrie eingesetzt werden kann.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor in der Chemischen Industrie ist die Steigerung der Anlagenproduktivität. Dementsprechend kommt den Anbietern des Chemieanlagenbaus und von chemischen Ausrüstungen ein hoher Stellenwert

für die Branchenentwicklung zu. Der Bau von neuen Anlagen und die Modernisierung bzw. Erweiterung bestehender Anlagen wird dabei heute aus prozesstechnischer Warte auf der Basis von computergestützten Simulationsmodellen geplant. Anbieter in diesem Spektrum schöpfen im Ruhrgebiet einerseits aus dem Potenzial der regionalen Hochschulen und andererseits aus der Zusammenarbeit mit den Anlagenbauern. Computersimulationen ermöglichen bereits bei der Konzipierung der Anlagen, die für die chemischen Prozesse besonders geeigneten Apparaturen auszuwählen, und tragen so zu Effizienzverbesserungen und Kostenreduktionen bei.

Insbesondere bezüglich der Megatrends Energieeffizienz und Schadstoffreduktion ist die technologische Kompetenz der Anbieter in der Metropole Ruhr markant – dies gilt z.B. für Syntheseverfahren oder für Anlagenkomponenten wie etwa Turbinen oder Pumpen. Effiziente Anlagen ermöglichen dabei nicht nur eine Schonung von natürlichen Ressourcen, sondern auch eine Reduzierung von Betriebskosten z.B. bei der CO₂-Abtrennung, der Chlorelektrolyse oder der Kohlevergasung. Auch Verfahren zur Reduktion von Treibhausgasen stammen aus dem Ruhrgebiet, wenn es beispielsweise um die Beseitigung von Lachgas in Anlagen geht, die Salpetersäure herstellen (Uhde).

Die Metropole Ruhr bietet so beste Voraussetzungen, um individuell gestaltete Lösungen für Chemiebetriebe zu realisieren. Denn immer weniger sind allein auf Skaleneffekte ausgelegte größtmöglich dimensionierte „World-Scale-Anlagen“ gefragt. Steigerungen der Anlagenproduktivität und der Produktionsmengen werden immer weniger durch die Anpassung der Anlagengrößen angestrebt als vielmehr durch Fortschritte in der Prozesstechnik. Mit bedarfsgerecht konzipierten modularen Anlagenkonzepten, die an die Marktentwicklung angepasst werden können, werden sich in der chemischen Industrie künftig die entscheidenden Wettbewerbsvorteile erzielen lassen.

Anlagen und Komponenten

Uhde GmbH, Dortmund

Der Anlagenbauer Uhde wurde 1921 in Dortmund gegründet; der Einstieg in die Ausrüstung der Chemieindustrie war danach in erster Linie mit der Entwicklung eines eigenen Verfahrens zur Ammoniakherstellung in den 20er Jahren verbunden. Heute gehört das Unternehmen zur ThyssenKrupp Technologies AG und zählt zu den weltweit führenden Chemieanlagenbauern. Insgesamt hat Uhde 4.600 Beschäftigte, davon 1.250 in der Dortmunder Zentrale. Im Ruhrgebiet sind auch noch die Töchter Uhde High Pressure Technologies GmbH (Hamm) und Uhde Services GmbH (Haltern) ansässig.

Uhde hat einen Schwerpunkt in Anlagen für die Kunstdünger- und Kunststoffproduktion (z.B. zur Ammoniaksynthese) sowie für die Chlorchemie und errichtet diese schlüsselfertig. Dies umfasst Planung und Projektentwicklung, den Kauf von Komponenten und Materialien sowie die Abwicklung der Montage, die dann häufig durch lokale oder internationale Anbieter erfolgt. Wichtig sind vor allem die technologischen Kompetenzen – das Dortmunder Unternehmen verfügt über eigene Verfahren zur Erzeugung bestimmter chemischer Produkte. Die Qualität und die Eigenschaften dieser Verfahren, etwa der spezifische Energieverbrauch, sind entscheidende Wettbewerbsfaktoren im Markt.

So gehört Uhde auch heute noch zu den Weltmarktführern im traditionellen Feld der Ammoniaksynthese. Eine neue Entwicklung ist das STAR-Verfahren (Steam-Active-Reforming) zur großtechnischen Herstellung von Propylen aus Propan. Damit wird Propylen nicht als Kuppelprodukt von Ethylen sondern erstmals eigenständig erzeugt. Eine erste Anlage wird 2009 in Ägypten fertiggestellt. Innovativ ist auch das Envinox-Verfahren – Uhde war damit der erste Anbieter einer Technologie, mit der gleichzeitig umweltschädliche Lachgase und Stickoxide aus Abgasen der Salpetersäure-Produktion entfernt werden können. Das Know-how für solche Entwicklungen schöpft das Unternehmen auch aus der Zusammenarbeit mit in der Metropole Ruhr ansässigen Hochschulen, insbesondere dem Lehrstuhl für Verfahrenstechnik der Technischen Universität Dortmund.

Produktion von Low Density PE unter Hochdruck

Drei Jahre nach der Auslagerung der Hochdruckfertigung aus der Uhde GmbH in die Hochdruck-Apparatebau GmbH wurde der Hochdruckspezialist von Dortmund nach Hagen verlegt, wo sich der Sitz des Unternehmens heute noch befindet. Hier hat Uhde High Pressure Technologies mehr als 200 Beschäftigte.

Für den Hochdruckbereich entwickelt das Hagener Unternehmen Verfahren und konstruiert und fertigt eine breite Palette an Komponenten und Anlagen – Komponenten wie z.B. Armaturen für Sonderanwendungen in Chemie und Raumfahrt, Druckübersetzer für Wasserstrahlschneidanlagen, Formstücke und vorgefertigte Rohrleitungen, Hochdrucksysteme für die Spezialchemie, Öl- und Gasförderung, Halbleiterindustrie oder Spezialhydraulik sowie komplette Anlagen für die Anwendung überkritischer Fluide und Hochdruckpasteurisierung. Eine führende Rolle spielt Uhde High Pressure Technologies bei der Konstruktion und Fertigung von Komponenten für Anlagen zur Produktion von Polyethylen niedriger Dichte (LDPE = Low Density Polyethylen, s. High Density Polyethylen), einem der bedeutendsten Kunststoffe in der petrochemischen Industrie. Seit Beginn der industriellen Herstellung von LDPE Anfang der 50er Jahre fertigt das Hagener Unternehmen alle Komponenten für die verschiedenen Produktionsverfahren und ist Lieferant aller namhaften Lizenzgeber.

2005 war Uhde High Pressure Technologies am Bau der größten LDPE-Anlage der Welt beteiligt, die eine jährliche Kapazität von 400.000 t bei 3.500 bar hat.



Hochdruckmeßgerät in einer LDPE-Anlage

Unternehmen	Produkt – Anlagenbau
Almatec Maschinenbau GmbH, Kamp-Lintfort	Druckluft-Membranpumpen für die Chemische Industrie sowie Farben- und Lackindustrie
ALZ GmbH, Dorsten	Luftkühleranlagen für die Chemische Industrie
asfa Antriebssysteme Ferdinand Appelberg GmbH, Bochum	Hydraulikanlagen u. -zylinder, Pneumatikzylinder und Ölversorgungsanlagen
Bete Deutschland GmbH, Bochum	Zerstäubungs- und Düsenteknik für die Chemische Industrie
BHR Hochdruck-Rohrleitungsbau GmbH, Essen	Industrierohrleitungen sowie Anlagenbau und -montage
Borsig GmbH, Gladbeck	Membranmodule und komplette Membrananlagen
Düchtling Pumpen Maschinenfabrik GmbH, Witten	Pumpen für die Chemische Industrie und die Wasserwirtschaft
Enning Rohrsysteme GmbH & Co. KG, Recklinghausen	Anlagen- und Rohrleitungsbau sowie Fertigung und Montage von Industrieanlagen
Entex Rust & Mitschke GmbH, Bochum	Extrusionsanlagen für die Chemie- und Kunststoffindustrie
Fischdick & Hemeier GmbH, Recklinghausen	Rohrleitungsbau, Wartungs-, Überholungs- und Servicearbeiten
FSP-Tech GmbH, Essen	Notduschen- und Dekon-Systeme, Atemschutztechnik, Gasmestechnik
GBT-Bücolit GmbH, Marl	Beschichtungstechnik, Anlagensanierung und Anlagenbau
GEA Air Treatment GmbH, Herne	Filtertechnologien und Belüftungssysteme u.a. für die Chemie- und Pharmaindustrie
GEA Luftkühler GmbH, Herne	Wärmeaustauscher, Desublimatoren für die Petrochemie
GEA Messo GmbH, Duisburg	Kristallisations-, Evaporations- und Salzproduktionsanlagen

Hertel Enning Montagen GmbH, Recklinghausen	Anlagen- und Rohrleitungsbau, Apparatebau, Isolierung und Gerüstbau
Klaus Union GmbH & Co. KG, Bochum	Pumpen, Armaturen und Rührwerksantriebe
MAN Ferrostaal AG, Essen	Anlagen für die Petrochemie sowie die Biodiesel- und Bioethanolproduktion
MAN Turbo AG, Oberhausen	Kompressoren, Expander und Turbinen
Oschatz GmbH, Essen	Anlagen zur Wärmenutzung und thermischen Entsorgung, Prozessgaskühler, Abhitzesysteme
Schwing Fluid Technik GmbH, Neukirchen-Vluyn	Anlagen für die Thermische Hardware-Reinigung, Prozess-Wirbelbett-Technik und Wirbelbett-Wärmebehandlung
Uhde GmbH, Dortmund	Schlüsselfertige Chemie- und Raffinerieanlagen
Uhde High Pressure Technologies GmbH, Hagen	Hochdruckbauteile für LDPE-Anlagen und die Pharmaindustrie
Weidner Wassertechnik GmbH, Herten	Dosiertechnik und Automatisierung, Produkttrennung, Wasseraufbereitung

MAN Turbo AG, Oberhausen

Hervorgegangen aus der ehemaligen Gutehoffnungshütte in Oberhausen, blickt MAN Turbo auf eine über 250-jährige Geschichte zurück. Bereits 1814 wurde die erste Dampfmaschine für die Hütte gefertigt. Heute ist die MAN Turbo AG ein Tochterunternehmen der MAN Gruppe (München) und verfügt neben dem Hauptstandort Oberhausen über weitere Produktionsstätten in Berlin, Hamburg, Zürich, Schio (Italien) und Changzhou (China). Mit weltweit rund 4.500 Beschäftigten erzielte das Unternehmen 2008 einen Umsatz von über 1,3 Mrd. € mit Herstellung, Vertrieb und Service von Kompressoren und Turbinen für industrielle Anwendungen.

Ein wichtiger Einsatzbereich für die Produkte von MAN Turbo sind Prozesse der Chemischen Industrie, z.B. für die Produktion von Grundstoffen und Düngemitteln oder in der Petrochemie. Die Tätigkeit des Unternehmens reicht von Entwicklung, Konstruktion und Erprobung bis zur Lieferung, Inbetriebnahme und Service von Einzelmaschinen und schlüsselfertigen Maschinensträngen.

Die Kompetenz von MAN Turbo besteht vor allem in der detaillierten Kenntnis der Kundenprozesse. Axial- und Radialkompressoren sowie Getriebe- und Schraubenkompressoren des Oberhausener Unternehmens werden z.B. in Methanolanlagen, in der Weiterverarbeitung von Chlor, bei Düngemittelprozessen oder für Hochofengebläse verwendet. Turbomaschinenstränge des Unternehmens werden auch für die Herstellung von Salpetersäure, im Terephthalsäureprozess oder für die Luftzerlegung eingesetzt. Als Antriebsmaschinen für die Energieerzeugung und -rückgewinnung steht zudem eine breite Palette von Gas- und Dampfturbinen und Expandern im Angebot.



Produktion von Düngemitteln:
Erster zehnstufiger Getriebekompressor der Welt für die Harnstoffsynthese

CO₂-Reduktion bei der Herstellung von Chlor

Chlor ist einer der wichtigsten Grundstoffe der Chemischen Industrie. Rund 70% aller Chemieprodukte werden direkt oder indirekt mit Chlor und/oder Natronlauge hergestellt. Der weltweite Bedarf an Chlor ist in den letzten 20 Jahren um 60% gestiegen. Die Herstellung von Chlor im industriellen Maßstab erfolgt durch Elektrolyse von Kochsalz (Chloralkali-Elektrolyse), einem sehr energieaufwendigen Verfahren: Je Tonne Chlor werden ca. 2.500 kWh an elektrischer Energie benötigt, deren Erzeugung durch Nutzung fossiler Energieträger mit einem entsprechenden Ausstoß des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂) verbunden ist.

Um die Energieeffizienz bei der Herstellung von Chlor zu erhöhen, entwickelt ein Konsortium aus zwölf Unternehmen und Hochschulen seit 2006 ein neues Elektrolyseverfahren. Beteiligte Partner aus der Metropole Ruhr sind der Dortmunder Anlagenbauer Uhde, der das Design und die Konstruktion der Anlagenzellen übernimmt, sowie die Technische Universität Dortmund und die Ruhr-Universität Bochum. Gefördert wird das Projekt vom Bundesforschungsministerium.

Bei dem neuen Produktionsverfahren soll der Strombedarf durch den Einsatz von Sauerstoffverzehrkathoden um rund 30% gegenüber modernen Membranverfahren gesenkt werden. Alleine in Deutschland könnten auf diesem Wege rund 2,5 Mio. Tonnen CO₂ eingespart werden. Entscheidend ist nun, dieses Verfahren so zu verbessern, dass die erforderliche Elektrolyse-Spannung weiter gesenkt und damit die Wirtschaftlichkeit verbessert wird.

Weitere Ziele des Projektes sind die Entwicklung von Recyclingverfahren zur Wiedergewinnung von Katalysatoren und PTFE (Polytetrafluorethylen) aus gebrauchten Sauerstoffverzehrkathoden sowie die Entwicklung eines Software-Werkzeugs zur standortspezifischen Bestimmung der ökonomischen und ökologischen Gegebenheiten für Umbau oder Neubau einer Anlage unter Verwendung der neuen Technologie.

Größte Einzelinvestition auf der Karibikinsel Trinidad

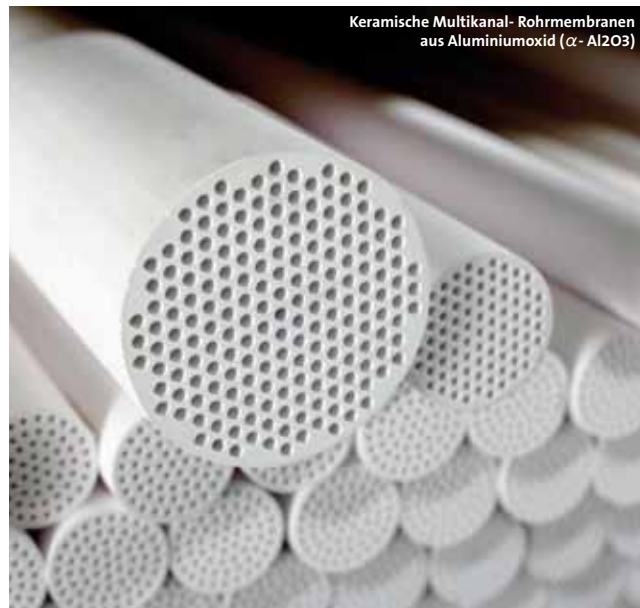
Im Jahr 1993 stellte der Anlagenbauer MAN Ferrostaal AG (Essen) seine erste Methanolanlage für die Methanol Holdings (Trinidad) Limited (MHTL) auf der Insel Trinidad mit einer Kapazität von über 500.000 Jahrestonnen fertig. Sie bildete den Grundstein für eine langfristige Kooperation zwischen dem Essener Unternehmen und MHTL. Innerhalb der nächsten zwölf Jahre errichtete MAN Ferrostaal fünf weitere Methanol- und zwei Ammoniakanlagen auf Trinidad, u.a. die weltgrößte Methanolanlage mit 1,9 Mio. t Jahreskapazität. Sie wurde innerhalb von rund zwei Jahren gebaut und trug maßgeblich dazu bei, dass Methanol Holdings (Trinidad) Limited mit rund 20% Marktanteil heute einer der weltweit größten Methanolproduzenten ist.

Im Jahr 2009 soll zudem ein petrochemischer Komplex mit sieben Teilanlagen zur Produktion der Düngemittel Ammoniak, Ammoniak-Harnstofflösung und Melamin abgeschlossen werden. Melamin wird als Harz weiterverarbeitet und als UV-beständiger sowie feuer-, wasser-, schlag- und kratzfester Werkstoff für Oberflächen z.B. in der Möbel-, Textil- und Automobilindustrie verwendet. Die Tageskapazität der Anlagen wird sich auf 4.300 t Flüssigdünger und 180 t Melamin belaufen, die hauptsächlich in die USA und nach Europa exportiert werden.

Mit Engineering- und Finanzierungspartnern u.a. aus Deutschland (Uhde, KfW, Hermes) und zuverlässigen Gaslieferanten aus Trinidad (National Gas Company) an seiner Seite, übernimmt MAN Ferrostaal die Verantwortung für die Einrichtung der Anlagen vom Engineering über die Lieferung aller Komponenten bis zum Bau. Zudem ist das Essener Unternehmen an der Betreibergesellschaft beteiligt. Mit einem Investitionsvolumen von 1,5 Mrd. US-Dollar ist das Projekt die bisher größte Einzelinvestition auf der Karibikinsel.

Atech Innovations GmbH, Gladbeck

Die Atech Innovations GmbH (Gladbeck) wurde 1989 gegründet und konzentriert sich mit rund 15 Beschäftigten auf keramische Membranen aus Aluminiumoxid. Sie zeichnen sich nicht nur durch hohe Wasserdurchlässigkeit aus, sondern – gerade im Vergleich zu Polymermembranen – auch durch starke Druckfestigkeit sowie große Temperatur- und Chemikalienbeständigkeit. Zusätzlich bietet das Unternehmen Druckgehäuse an, in denen die Membrane zu Modulen zusammengefasst werden. Die Produkte werden unter anderem in der Chemischen Industrie und Biotechnologie eingesetzt und dienen dort zur Filtration, Reinigung, Abtrennung oder Rückgewinnung von Farbstoffen, Katalysatorflüssigkeiten, Bakterien, Hefen (Fermenterlösungen) und Proteinen. Weitere Einsatzbereiche sind die Lebensmittelerzeugung sowie Umweltschutz und Abwasserreinigung.



Unternehmen	Produkt – Armaturen
Applus RTD Deutschland Inspektionsgesellschaft mbH, Bochum	Armaturen, Dampferzeuger, Druckbehälter, Gusskomponenten, Kessel, Kolonnen, Lagertanks, Pipelines, Rohrleitungen, Wärmetauscher
Bomafa Armaturen GmbH, Bochum	Regel- und Sicherheitsarmaturen, Gasarmaturen, Transformer, Kühleinrichtungen
C.H. Zikesch Armaturentechnik GmbH, Wesel	Armaturen u.a. für die Chemie und Petrochemie
DRW Armaturentechnik GmbH, Dortmund	Absperrventile, -schieber, -klappen, Schmutzfänger, Membranventile
G.S. Anderson GmbH, Dortmund	Prozess- und Regelventile, Industriearmaturen, Fittings und Flanschen, Absperrklappen, Wärmetauscher, Ventile
GEFA Prozesstechnik GmbH, Dortmund	Klappen, Kugelhähne, Plattenschieber, Rückflussverhinderer, Schlauchventile, Antriebe, Doppelmembranpumpen, Berstscheiben
Herberholz GmbH, Ennepetal	Wasser- und Luftleitungen, Leitungen für Säuren, Laugen, Basen, Thermische Nachverbrennung
KFM-Spezialarmaturen GmbH, Herten, Gelsenkirchen	Regel- und Absperrklappen, Spanningklappen, wassergekühlte Klappen, Schieber
Schulte GmbH, Witten	Membranventile u. -pumpen, Kugelhähne, Absperrklappen, pneumatische Antriebe
Schwietzke Armaturen GmbH, Bottrop	Schieber, Ventile, Hähne, Klappen, Armaturen, Kompensatoren, Rohrverbindungssteile, Filter, Antriebe, Messinstrumente
Siekman Econosto GmbH & Co. KG, Dortmund	Armaturen, Armaturenservice, Armaturenzubehör und -antriebe, Dichtungstechnik

Zwick Armaturen GmbH

Standardgefertigte Prozessklappen (Absperrklappen, Rückschlagklappen)

Voelkel-Armaturen GmbH & Co. KG, Bochum

Schieber, Ventile, Rückschlag- und Absperrklappen, Schmutzfänger, Schaugläser und Kondensatableiter

Bomafa Armaturen GmbH, Bochum

Bomafa wurde 1919 als Bochumer Maschinenfabrik gegründet und konzentrierte sich zunächst als Bergbauzulieferer auf die Reparatur von Armaturen. Anfang der 50er wurden eigene Armaturen entwickelt und produziert. Heute befassen sich die rund 60 Beschäftigten vom Bomafa mit der Herstellung, Reparatur und Instandhaltung von Armaturen für die Chemieindustrie und Düngemittelherstellung sowie für die Kraftwerkstechnik, die Stahl- und die Papierindustrie.

Ausgerichtet werden die Armaturen auf die speziellen Einsatzbedingungen in den Anwenderbranchen. Der von Bomafa bereits im Jahr 1957 entwickelte Transformer, der als Reduziereinheit für die Druck- und Temperaturkontrolle eingesetzt wird und ein patentiertes System ist, wird ständig weiterentwickelt und bis heute gefertigt.

Trotz der vergleichsweise geringen Unternehmensgröße spielt auch der Absatz im Ausland eine große Rolle. Um die Anforderungen im Exportgeschäft zu bewältigen, hat das Bochumer Unternehmen eine Kooperation mit der HBE Engineering Inc. Michigan / USA vereinbart, die Verkauf und Service für Armaturen von Bomafa in Nordamerika übernimmt und deren Produkte Bomafa in Europa vertreibt.

GEA Bischoff GmbH, Essen

Das Essener Unternehmen GEA Bischoff ist auf die Planung von Gasreinigungsanlagen spezialisiert und gehört mit seinen 120 Mitarbeitern zur Division Emissionsschutz der GEA-Gruppe. In der Chemischen Industrie setzt das Unternehmen seinen Schwerpunkt auf Gasreinigung bei der Titandioxid-Kalzinierung sowie in Schwefelsäure-Spaltanlagen und FCC-Anlagen. Durch Nass-Elektrofilter sorgt GEA Bischoff für die Abscheidung von Schwefelsäurenebeln. Ferner ermöglichen prozessspezifische Wäscher- und Filterkombinationen die Abscheidung von Staub und Schwefeldioxid. Mit seinen Kompetenzen bei der Entstaubung, bei der trockenen und nassen Entfernung gasförmiger Schadstoffe aus Prozessgasen und Schwermetallabscheidung bedient GEA Bischoff auch andere Branchen wie z.B. die Nichteisen-Metallurgie, die Stahl- und Eisen sowie die Zement- und Glasindustrie.

Thermische Reststoffentsorgung von ThyssenKrupp Xervon Energy

Die Entstehung von Rückständen in flüssiger oder fester Form ist in der Chemischen Industrie nicht immer zu vermeiden. Damit solche Reststoffe nicht ein Übermaß an Deponieraum beanspruchen, müssen sie thermisch entsorgt werden. So werden die Stoffe in ihrer Masse verringert und zur Deponiefähigkeit aufbereitet, beispielsweise durch das Einschmelzen in die bei Staubfeuerungen anfallende Asche.

Für eine solche Verglasung eignet sich besonders die Schmelzyklonfeuerung von ThyssenKrupp Xervon Energy in Duisburg. Dabei werden in den Zyklon Brennstoff und Verbrennungsluft unter hoher Geschwindigkeit tangential oder sekantial eingeblasen. Bedingt durch die Strömungsführung stellt sich eine intensive Vermischung und damit verbunden eine hohe Verbrennungstemperatur ein. Hierdurch wird die Asche schmelzflüssig und kann, durch ein Wasserbad abgeschreckt, verglast abgezogen werden. Schlämme werden je nach Beschaffenheit vorentwässert oder vorgetrocknet und dann vorhandenen Feuerungen oder Müllverbrennungsanlagen zugegeben.



Wasserbettbrennkammer mit Abhitzeessel und Rauchgasreinigung

Unternehmen	Produkt – Umweltschutz
ENVIMAC Engineering GmbH, Oberhausen	Anlagen und Komponenten für den Umweltschutz insb. Abluft und Abwasserreinigung
GEA Bischoff GmbH, Essen	Gasreinigung vor allem bei der Titandioxid-Kalzinierung und in FCC-Anlagen, Schwefelsäure-Spaltanlagen
Gewa Ges. für Wasseraufbereitung Abwasser- u. Chemietechnik GmbH, Dinslaken	Planung, Lieferung, Montage und Wartung von Wasseraufbereitungssystemen und -geräten
Innowac GmbH Innovative Wasser Chemie, Oberhausen	Behandlung, Steuerung und Überwachung von wasserführenden Systemen und Prozesswassersystemen
ThyssenKrupp Xervon Energy GmbH, Duisburg	Sonderkessel, Thermische Reststoffentsorgung sowie Rauchgasreinigung für die Chemische Industrie
Vutech GmbH Verhoeven Umwelttechnologien, Rheinberg	Service für Anlagen für Wasseraufbereitung und industriellen Abwasserbehandlung

Prozessautomatisierung und Computersimulation

Die Verfahrenstechnik in der Chemischen Industrie hat sich im Laufe der Zeit wesentlich verändert. Ein wichtiger Schritt war dabei die mathematische Beschreibung grundlegender chemischer und physikalischer Phänomene, um geeignete Apparate für die chemische Synthese zu entwickeln und zu komplexen Gesamtanlagen zu verbinden. Solche Entwicklungsprozesse erfolgen heute in computergestützten Modellen, die auch in der Metropole Ruhr entwickelt und von regionalen Unternehmen bei der Projektentwicklung genutzt werden.

Durch die Fortschritte bei Computertechnik und Algorithmen zur Lösung komplexer mathematischer Probleme können heute vollständige Chemieanlagen durch Modelle beschrieben werden, mit denen sich das Anlagenverhalten vorhersagen und im Vorfeld optimieren lässt. Hier werden die Anlagenauslegung mit dem dazu gehörenden Regelungskonzept und Faktoren wie Temperatur, Druck oder Konzentration der chemischen Elemente berücksichtigt. Leitende Ziele sind dabei Verbesserungen der Sicherheit und Zuverlässigkeit bei der Planung von Neuanlagen oder Modifikationen bestehender Anlagenstrukturen. Gleichzeitig tragen Simulationsmodelle dazu bei, Umweltbelastungen und Kosten im Betrieb zu minimieren.

Nicht nur die Gesamtanlage, sondern auch einzelne Apparate können untersucht und beschrieben werden. In diesem Fall werden die physikalischen und chemischen Vorgänge analysiert, beispielsweise durch numerische Strömungssimulation (CFD). Hier besteht die Herausforderung darin, die Ergebnisse einer solchen detaillierten Modellierung so zu aggregieren, dass sie in übergreifende Untersuchungen des Gesamtapparats oder der Gesamtanlage einfließen können.

Ausschlaggebend für innovative Entwicklungen bei den Computersimulationen sind die strengen gesetzlichen Sicherheitsvorgaben, die immer mehr Bereiche der chemischen Industrie einbeziehen. Zusätzlich wachsen auch die Kundenanforderungen bezüglich kurzer Rechenzeiten und einwand-



Unternehmen	Tätigkeit
CAM-D Technologies GmbH, Essen	Einsatz von Computersimulation zur Entwicklung neuer Wirkstoffe wie Detergentien, Additive, Polymere, Katalysatoren und Nanomaterialien
Chemstations Deutschland GmbH, Wesel	Verfahrenssimulation z.B. Destillation, Chemische Reaktoren, Feststoff- und Umweltprozesse
Dipl.-Ing. Scherzer GmbH, Essen	Planung und schlüsselfertige Erstellung von Anlagen, Steuerung und Visualisierung des gesamten Prozesses mit Prozessleitsystemen
Gebhardt Automation GmbH, Ennepetal	Regelungs- und Sicherheitstechnik, Simulationen zur Prozessoptimierung und Personalschulung
Technische Universität Dortmund – Lehrstuhl für Bio- und Chemieingenieurwesen, Dortmund	Formulierung, numerische Lösung und Nutzung von mathematischen Modellen für chemische und biochemische Produktionsprozesse
Wille System GmbH, Unna	Technische und kaufmännische Softwarelösungen für die Kunststoffverarbeitende Industrie

freier Kommunikation zwischen den verschiedenen Systemen. Diese wichtigen Aufgaben übernehmen die Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus der Metropole Ruhr bereitwillig.

Gebhardt Automation GmbH, Ennepetal

Die im Jahr 1988 gegründete Firma Gebhardt Automation unterstützt die MAN Turbo AG bei der Entwicklung und Komplettierung von Digitalkontrollern für Kompressoren und Turbinen. Von diesem Ausgangspunkt ist das Unternehmen mit seinen heute 35 Beschäftigten schrittweise gewachsen: Um die steigenden Sicherheitsanforderungen in der Industrie zu erfüllen, entwickelt Gebhardt Automation TÜV zertifizierte (SIL3) Regelungs- und Sicherheitssysteme in modularer Bauweise – der Austausch einzelner Komponenten im laufenden Betrieb bietet dem Betreiber neben der hohen Sicherheit auch maximale Verfügbarkeit. Durch den Einsatz redundanter Systeme können die Ausfallzeiten der Maschinen reduziert oder gar eliminiert werden.

Im Rahmen der sukzessiven und systematischen Erweiterung der Tätigkeitsfelder bietet Gebhardt Automation das komplette Engineering für die Prozessindustrie an. Entsprechend der Anforderungen und Spezifikationen der Kunden berät das Unternehmen bei der Komponentenauswahl sowie bei der Planung von Hard- und Software – eine Unterstützung während der gesamten Projektierungsphase ist gewährleistet. Weitere Services von Gebhardt Automation sind der Schaltschrankbau und Dienstleistungen rund um die Sicherheits- und Automatisierungstechnik; hier reicht die Leistung von der Planung über die Fertigung und vollständige Funktionsprüfung bis zur Schulung von Personal. Auch bei der Planung neuer Maschinen sowie bei der Optimierung z.B. alter Chemieanlagen ist das Unternehmen beteiligt.

Dynamische Simulationsmodelle von Prozessen und Konzepten ermöglichen die Analyse der Prozessdynamik sowie das Erkennen und Vermeiden kritischer Betriebszustände. Optimierungskonzepte sorgen für eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Anlagen. Mit Modellen und Simulationen werden bei geplanten Projekten heute in erheblichem Maße Kosten und Zeit gespart. Das Simulationsmodell kann weiterführend auch zur Schulung von Bedienungspersonal eingesetzt werden: Hier werden die Betreiber mit dem Anlagenbetrieb vertraut gemacht und auf kritische Betriebszustände trainiert.

Optimaler Anlagenbetrieb von Polymeranlagen

Ein Vertiefungsschwerpunkt an der Fakultät für Bio- und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund ist die Modellierung und Führung von Polymerisationsprozessen zur Optimierung des Anlagenbetriebs von Polymeranlagen. Leitendes Ziel dabei ist die wirtschaftliche, ressourcen- und umweltschonende Produktion von Polymeren und insbesondere die Emulsionspolymerisation.

Die Emulsionspolymerisation im Wasser ist ein umweltschonender Prozess, mit dem eine Reihe von Spezialpolymeren (z.B. Klebstoffe und Lacke) erzeugt werden. Im Rahmen eines komplexen, dreiphasigen Prozesses bilden die einzelnen Polymerpartikel kleine Reaktoren. Der Aufbau der Polymerketten und insbesondere die Polymerkettenlängenverteilung, die Polymerzusammensetzung und die Partikelgrößenverteilung bestimmen die Anwendungs- und Umwelteigenschaften der Endprodukte. Durch die Modellierung zur Simulation und Vorhersage solcher Polymermerkmale sollen in einem ersten Schritt die Anlagenfahrweise optimiert und Apparate ausgelegt werden.

Entsprechende Modelle sollen darüber hinaus auch genutzt werden, um innovative Apparatkonzepte theoretisch und experimentell zu untersuchen. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Wärmeabfuhr, die bei der Produktion von Spezialpolymeren in Rührkesselreaktoren einen limitierenden Faktor darstellt. Dazu sollen kontinuierliche Reaktoren eingesetzt werden (z.B. dünne Rohrreaktoren), die nicht nur die Wärmeabfuhr verbessern, sondern auch das Sicherheitsrisiko verringern und die Gleichmäßigkeit der Produktion erhöhen.

Anschließend soll die Ressourcenbelegungsplanung von Batch-Anlagen optimiert werden, wofür innovative hybride Algorithmen entwickelt und an Testbeispielen erprobt werden. Sie können nicht nur das Problem der optimalen Wahl der zu einem bestimmten Zeitpunkt in einem bestimmten Apparat produzierten Charge lösen, sondern auch die Unsicherheiten hinsichtlich der künftigen Nachfrage, der Ausbeute und ggf. der Verfügbarkeit von Apparaten.

Labor- und Analysetechnik

Zuverlässige und präzise Labortechnik ermöglicht es, dass Stoffe in allen Aggregatzuständen unter Laborbedingungen und in Produktionsanlagen zu innovativen Produkten zusammenfinden. Für die Durchführung von chemischen Verfahren sind Glas- und Kunststoffgefäße ebenso wichtig wie Mess- und Analysegeräte. Sie müssen aggressiven Chemikalien, hohen Temperaturen und plötzlichen Temperaturschwankungen standhalten und gleichzeitig fehlerfreie und deutliche Ergebnisse liefern.

In der Metropole Ruhr findet sich eine breite Palette an Produkten für Industrie- und Forschungslaboratorien. Oft werden in diesem Bereich Tradition und Innovation miteinander kombiniert. So entwickelt und produziert das Hagener Unternehmen Tempelmann seit über 80 Jahren technische Glasartikel wie z.B. Öl- und Wasserstandsrohre oder Fadenführer für den Textilbereich. In Bochum fertigt die Rubotherm GmbH Messgeräte und Laboranlagen mit Magnetschwebewaagen, die zur gravimetrischen Messung von Sorptions- und Trocknungsprozessen, Gas- und Flüssigkeitsdichtemessungen sowie Oberflächenspannung und Viskosität dienen.

Große Bedeutung haben Anlagen zur Qualitätsprüfung: Das Unternehmen Brabender Messtechnik in Duisburg hat ein Feuchtemessgerät für Kunststoffe entwickelt, um optimale Eigenschaften der Polymere bei deren Verarbeitung zu sichern. Und die Spektrometer der Essener Nir-Concept GmbH werden bei qualitativer und quantitativer Analyse von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen im Labor- und Prozessbereich eingesetzt. Lösungen für die Materialprüfung kommen auch aus Dortmund: Die Coesfeld GmbH bietet Technik zur Probenvorbereitung, Rohstoffprüfung, mechanischen und thermischen Prüfung mit servohydraulischen Antrieben.

Ein Full-Service-Partner für wissenschaftliche Präzisionsgeräte und Laborausüstung befindet sich in Oberhausen, wo sich Scientific Instruments Manufacturer mit der Konzipierung und Konstruktion von maßgeschneiderten Lösungen für chromatographische Fragestellungen beschäftigt. In Ennepe-

tal wiederum steht Plenum Dr. Born & Partner für Applikationsentwicklung und Automatisierung von Labor- und Routineabläufen zur Verfügung und organisiert zudem Seminare und Schulungen im Bereich Analytiktechnologie. Und auch für die Wasseranalytik liefern Spezialisten aus dem Ruhrgebiet passende Lösungen, etwa die Unternehmen Aqualytic und Tintometer in Dortmund oder Dimatec in Essen.

Labortechnik	Produkt
Aqualytic Deutschland, Dortmund	Testgeräte und Reagenzien für die Wasseranalytik
Brabender Messtechnik GmbH & Co. KG, Duisburg	Messgeräte für Feuchtigkeit bei Kunststoffen
Coesfeld GmbH & Co. KG, Dortmund	Physikalische Materialprüfgeräte für Labor und Fertigung
Dimatec Analysentechnik GmbH, Essen	Laborautomation, Waagen und Feuchtebestimmer, Flüssigkeits- und Feststoffanalyse
Nir-Concept GmbH, Essen	Applikationsunterstützung für spektroskopische Labor- und Prozessanwendungen
PLENUM Dr. Born & Partner, Ennepetal	Auftragsanalytik, Laborzubehör, Automatisierung von Labor- und Routineabläufen
Rubotherm GmbH, Bochum	Messinstrumente zur Gewichtsbestimmung ohne direkten Kontakt
SIM Scientific Instruments Manufacturer GmbH, Oberhausen	Gas- und Flüssigchromatographie, Massenspektrometrie und Prozessanalytik
Tempelmann GmbH & Co. KG, Hagen	Laborprodukte aus Glas
Tintometer GmbH, Dortmund	Wasserprüfgeräte in den Bereichen Umwelt und Schwimmbäder, insbesondere Herstellung von Selbsttestsets

Service und Logistik: Unterstützung für die Prozesse in der Chemischen Industrie

Gemeinsam mit der Chemischen Industrie haben sich in der Metropole Ruhr auch die Anbieter von spezialisierten, chemieorientierten Dienstleistungen entwickelt. Heute gibt es hier eine breite Landschaft von Unternehmen, die mit ihren Angeboten dafür sorgen, dass sich Unternehmen der Chemieindustrie auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren können. Leistungsstarke Serviceanbieter und Logistiker sind ein wesentlicher regionaler Standortvorteil. In der Region finden sich Logistikdienstleister für alle denkbaren Aufgabenstellungen im Chemikalien-Transport, was ein wichtiger Aspekt bei der Standortwahl für Investitionen ist.

Ein besonderes, chemiespezifisches Feld für Serviceleistungen ist das Standortmanagement in Chemieparken mit den ergänzenden Dienstleistungen für die dort ansässigen Betriebe. Im Chemiepark Marl werden diese Leistungen vom Unternehmen Infracor (vgl. S. 48) erbracht. Neben den Vorteilen der Verbundproduktion und Infrastruktur sind es vor allem diese Services, die den Vorteil von Chemieparken ausmachen. Im Ruhrgebiet profitieren davon aber auch Unternehmen außerhalb des großen Verbundstandortes Marl – Infracor bietet seine Services ebenso an anderen Standorten an.

Spezielle Dienstleistungsangebote sind im Ruhrgebiet für alle wichtigen Aufgaben verfügbar: Für die in Fragen von Sicherheit und Umweltschutz höchst sensible Chemieindustrie sind Einrichtungen für Emissions- und Immissionsmessungen genau so vorhanden wie Kompetenzen in der technischen Anlagensicherheit, im Brandschutz und in den Bereichen der Arbeitsmedizin und Arbeitssicherheit. Auch für Konzessionierungen und den Umgang mit behördlichen Anforderungen stehen Spezialisten bereit. Auf technischer Ebene gehören z.B. die alltägliche Instandhaltung und das Facility Management zu den angebotenen Dienstleistungen.

Eine wichtige Rolle unter den externen Services nimmt gerade für die Chemieindustrie die Logistik ein, und zwar sowohl für die vorgelagerte Rohstoffbeschaffung und die innerbetrieblichen Prozesse wie auch für die Auslieferung von Produkten an Kunden. Das dichte Netz von Chemiestandorten in der



Metropole Ruhr profitiert von der zentralen Lage Nordrhein-Westfalens in Europa und seiner Funktion als Distributionsdrehscheibe. Hier sind alle relevanten Verkehrsträger – Straße, Schiene und Wasserwege – vorhanden und exzellent ausgebaut für die regionale, nationale aber auch internationale Versorgung. Nicht von ungefähr haben sich schließlich 5.750 Logistikunternehmen⁵ in der Metropole Ruhr angesiedelt – unter ihnen viele Dienstleister, die ihre Angebote gezielt entlang der Wertschöpfungskette Chemie aufgebaut haben.

⁵Quelle: IAT / BA, 2007



Die Logistik ist gerade in der Chemieindustrie ein integraler Bestandteil innerhalb dieser Wertschöpfungskette und verlangt besondere Kompetenzen. Denn die Produkte, die z.B. gelagert, kommissioniert und transportiert werden, erfordern die höchsten Sicherheitsstufen und eine maximale Zuverlässigkeit. Zudem unterscheiden sich die Eigenschaften der diversen Frachten sehr stark: Brennbar oder explosionsgefährdete Gase verlangen eine andere Behandlung als temperatursensible Flüssigkeiten. Auf solche speziellen Anforderungen haben sich im Ruhrgebiet verschiedene große und kleinere Logistiker und Transportunternehmen spezialisiert; hier haben unter anderem mit Lehnkering einer der bundesweit wichtigsten Chemielogistiker und mit Rail4Chem eine auf Chemietransporte spezialisierte Privatbahn ihre Zentralen.

Das umfangreiche Dienstleistungsangebot wird für die Bedürfnisse der Chemieunternehmen maßgeschneidert. Weitreichende Logistikleistungen decken das gesamte Spektrum von Transport und Lagerhaltung bis zur Beschaffung und zum Einkauf ab. Eine temperaturgesteuerte Lagerhaltung der Frachtgüter im Kundenauftrag ermöglicht beispielsweise eine schnellere Auslieferung. Ein neues Verkehrskonzept wie der Glückauf-Express, der die Hafenstädte der Metropole Ruhr miteinander vernetzt, verdeutlicht die Renaissance der Schiene. Jährlich werden damit etwa 10.000 LKW-Transporte vermieden und die Chemieunternehmen erhöhen die Zuverlässigkeit ihrer Auslieferung – nebenbei sparen sie noch Kosten.

Infracor GmbH, Marl

Die Infracor GmbH ist aus der ehemaligen Chemische Werke Hüls AG hervorgegangen. Deren Dienstleistungsbereich wurde 1998 ausgegründet und firmiert heute als eine 100-prozentige Tochtergesellschaft der Evonik Industries AG mit einer Stammbesellschaft von ca. 2.700 Mitarbeitern, die im Jahr 2008 einen Umsatz von 829 Mio. € erwirtschafteten. Infracor ist Betreiber des Chemieparkes Marl, übernimmt das dortige Standortmanagement und bietet zudem Dienstleistungen in den Bereichen Ver- und Entsorgung, Technik und Logistik an. Diese Angebote richten sich an Unternehmen im Chemiepark Marl wie auch an anderen Standorten.

Zu den Infrastruktur-Leistungen für die chemienahe Prozessindustrie gehören zum Beispiel Gleise, Kanäle, Rohrbrücken, Rohrleitungen, Straßen sowie die Energie- und Kommunikationsnetze. In drei Industriekraftwerken im Chemiepark Marl werden Strom und Dampf mittels effizienter Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt; zudem besteht die Möglichkeit, hier Abfälle aus den Chemiebetrieben thermisch zu verwerten. Druckluft, Kälte, Abwärme, Wasser und Gase werden nach Bedarf direkt bis zu den Anlagen geliefert. Die Entsorgung umfasst die gesamten Abfälle, Abgase und Abwässer innerhalb und außerhalb des Chemieparkes Marl.

Im Bereich Technik bietet Infracor einen umfassenden Service zur Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit und Reduzierung der Produktionskosten. Hierzu gehören eine komplette technische Betreuung komplexer Produktionsanlagen von der laufenden Instandhaltung bis zur Störungsbehebung sowie die Entwicklung, die Planung und der Bau von Pilot- und Versuchsanlagen sowie Spezialapparaten.

Zusammen mit der Tochter Infracor Lager- und Speditions-GmbH wird die gesamte produktionsnahe Logistikkette abgebildet: vom Rohstoffeingang über den Umschlag und die Lagerung bis zur Speditionsabfertigung und zum Warenausgang. Die Dienstleistungen zum Standortmanagement konzentrieren sich auf Sicherheit und Umweltschutz. Ein Kompetenzzentrum für technische und medizinische Arbeitssicherheit ist beratend

tätig, ein Werk- und Brandschutz-Team zur Gefahrenabwehr im Chemiepark steht in der Sicherheitszentrale zur Verfügung. Im Bereich Umweltmanagement bietet Infracor die Beratung und Betreuung in Fragen des Immissions-, Bodens- und Gewässerschutzes sowie des Abfallrechts und bereitet Genehmigungen schnell und rechtlich belastbar vor.

Infracor meets Creavis

Arbeitssicherheit und Reinheit haben in der Chemischen Industrie eine besonders hohe Bedeutung. Hier setzt ein Produkt an, das die Evonik-Tochter Infracor zusammen mit der strategischen Forschungs- und Entwicklungseinheit Creavis Technologies & Innovation anbietet: Der Safety Cube ist ein spezieller Sicherheitsraum für Freiarbeiten in Laboren und Technika. Dieser flexible Arbeitsraum ist mit Gasabzug, Luftstromüberwachung sowie Notsperrung von Gas- und Energiezufuhr ausgestattet und kann speziell nach Kundenwünschen konstruiert werden.

Der Safety Cube wird durch eine chemikalienbeständige Verglasung aus Polycarbonat ergänzt, die von Creavis hergestellt wird. Diese speziell für den Fertigungs- und Produktionsbereich entwickelte Verglasung kombiniert elektrostatische Ableitfähigkeit mit hoher Abriebfestigkeit und schützt damit zuverlässig gegen elektrostatische Entladungen und Partikelkontamination. Die Ergänzung um das innovative Glas erweitert die Anwendungsmöglichkeiten des Freiarbeitssicherheitsraums und ermöglicht einen Einsatz in explosionsgefährdeten Zonen sowie Umgebungen mit besonderen Reinheitsanforderungen.



Unternehmen	Tätigkeit
Aloys Siepmann GmbH, Duisburg	Transport von Chemikalien, Gefahrgütern und petrochemischen Stoffen
Brenntag GmbH, Mülheim an der Ruhr	Lieferung von chemischen Stoffen und Beratung in den Bereichen Lagerung, Mischung und Supply Chain Management
Büteführ & Sohn GmbH & Co. KG, Duisburg	Beförderung von flüssigen Chemikalien und Abfällen
Den Hartogh Internationale Tanktransport GmbH, Duisburg	Logistikdienstleister für die chemische und petrochemische Industrie
Infracor Lager- und Speditions-GmbH, Marl, Witten	Speditions- und Lagerleistungen
Karl Schmidt Spedition GmbH & Co. KG, Marl, Hamm-Uentrop	Befüllung, Lagerung und Transport von Kunststoffen
Kläser internationale Fachspedition und Fahrzeugbau GmbH, Herten	Transport flüssiger Chemikalien und insbesondere von Gefahrgut
KS-Recycling GmbH & Co. KG, Sonsbeck	Abtransport von flüssigen und festen Abfällen
Lehnkering Holding GmbH, Duisburg, Krefeld	Dienstleistungen bei Fertigung und Verpackung, Lagerung, Verteilung per Schiff und auf der Straße
Rail4chem Eisenbahnverkehrsgesellschaft mbH, Essen	Eisenbahnverkehrsgesellschaft, Transport diverser Chemierohstoffe, Mineralöle, Container
RHB Logistics GmbH, Gladbeck	Transport von Basischemikalien, Lösemitteln und Gasen als Ganzgüterverkehr per Bahn und Schiff
Rinnen GmbH & Co. KG, Moers	Tanktransporte, Produktion von Tankcontainern mit produktbezogenen Auskleidungen, Gefahrgutauffangwannen, Tanksattelaufliegern und Chassis
Uhde Services GmbH, Haltern am See	Prozesstechnik, Engineering, Beschaffungsmanagement



Logistikzentrum für Vestolit im Chemiepark Marl

Im Chemiepark Marl übernimmt die Karl Schmidt Spedition ausschließlich für den Kunststoffhersteller Vestolit (vgl. S. 31) sämtliche logistischen Dienstleistungen. So betreibt Karl Schmidt bereits seit 2003 die Logistikeinrichtungen für Pasten-PVC und sorgt für das Abfüllen und Palettieren, die lose Verladung in Silo-Fahrzeuge sowie das Einlagern palettierter Ware.

Ende 2007 haben das Speditions- und das Chemieunternehmen im Rahmen einer Kooperation ein hochmodernes Logistikzentrum u.a. für PVC eingerichtet. Die neue Siloanlage liegt in unmittelbarer Nähe zur Produktionsstätte und bietet Lagerplatz für einige Tausend Tonnen PVC. Eine integrierte Wiegeeinrichtung ermöglicht die effizientere Abfüllung der Silozüge. Mit dem neu geschaffenen Lagervolumen und der Kapazität von bis zu 240.000 t pro Jahr kann Vestolit seine Lieferfähigkeit gegenüber den Kunden erhöhen und damit seine Stellung im europäischen Markt weiter ausbauen.

Lehnkering Logistic & Services, Duisburg, Krefeld

Das Unternehmen Lehnkering mit Hauptsitz in Duisburg gehört zu den wichtigsten Logistikanbietern in Deutschland. Mit über 2.500 Beschäftigten an rund 40 Standorten ist Lehnkering vor allem auf Logistik und Transporte für die Chemie- und Stahlindustrie mit Dienstleistungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette spezialisiert – von der Disposition der Produkte bis hin zur kompletten Werkslogistik. Für Binnenschifftransporte kann das Unternehmen über 200 eigene Schiffe nutzen. Zum Leistungsspektrum für die Chemieindustrie gehören z.B. die Lohnsynthese, die Formulierung und die Konfektionierung von Produkten.

Die Betriebsstandorte von Lehnkering befinden sich zum Teil direkt in den Werken der Kunden oder in Chemieparks, wo erforderliche Sicherheitseinrichtungen wie Werksschutz oder Feuerwehr vorhanden sind. In der Region finden sich Standorte in Bottrop, Duisburg und Dortmund sowie im südlich an die Stadt Duisburg angrenzenden Chemiepark Uerdingen.

Der Standort Uerdingen mit rund 20 Beschäftigten ist ein typisches Beispiel für die breite Leistungspalette von Lehnkering: Mit einem modernen Chemie-Logistikzentrum ist das Unternehmen integrierter Partner mit direktem Zugang zu den wesentlichen Sicherheits-, Umwelt- und Entsorgungseinrichtungen. Neben der Rohstoffversorgung des Chemieparks per Binnenschiff betreibt Lehnkering hier Anlagen für die Gebindeabfüllung von flüssigen Chemikalien, übernimmt dabei die flüssigen Produkte in eigenen Straßentankwagen direkt ab Produktionskessel der Kunden und sorgt nicht nur für das Gebindemanagement, sondern auch für die bedarfsgerechte Abfüllung, Lagerung, Versandabfertigung sowie den Transport der verpackten Ware. Zur Erprobung von Chemikalien ist ein eigenes Labor vorhanden.

Erforderliche chemiespezifische Kompetenzen für solche Leistungen sind z.B. Materialkunde, weil Behälter und Schläuche durch Chemikalien angegriffen werden können, sowie Warenkunde zur Abfüllung. Auf der Basis von solchem Chemie-Know-how und mehr als 135 Jahren Erfahrung im Bereich

Logistics & Services berät Lehnkering auch Chemiehändler bei der Gestaltung der Logistikkette und beim kostenoptimierten Transport.

Rail4Chem Eisenbahnwerksgesellschaft mbH, Essen

Das Unternehmen Rail4Chem mit Sitz in Essen wurde 2000 als Joint-Venture zwischen dem Chemiekonzern BASF SA und den drei Logistikunternehmen Bertschi AG, Hoyer GmbH Internationale Fachspedition und VTG AG gegründet, um durch eine nicht-bundeseigene Eisenbahn Shuttle-Services für den Chemiekonzern BASF auf der Schiene zu bieten. Neben dem Schwerpunkt der Just-in-Time-Transporte zur Versorgung von Verbundstandorten der Chemischen Industrie hat das Unternehmen seine Geschäftsfelder im Lauf der Jahre auf Container- und Massenguttransporte und auf den Intermodalverkehr ausgeweitet. Im Jahr 2008 hatte das Unternehmen in Deutschland 126 Mitarbeiter und einen Jahresumsatz von 44 Mio. €. Die Verkehrsleistung lag bei fast 2,6 Mrd. Tonnenkilometern.

Das bediente Streckennetz der Rail4Chem bestand anfangs hauptsächlich aus innerdeutschem Chemieverkehr, z.B. nach Aachen mit Übergabe an die belgische Staatsbahn. Heute werden mehr als 60% der Transporte auf transeuropäischen Langstrecken getätigt, wobei die Chemische Industrie, die Agrarindustrie und der Kombinierte Verkehr zu den Branchenschwerpunkten zählen. Mit Unterstützung von Kooperationspartnern ist das Streckennetz auf die Beneluxstaaten, Frankreich, Italien, Schweiz, Österreich sowie auf die osteuropäischen Länder Polen, Tschechien, Slowakei und Ungarn ausgedehnt worden.

Rail4Chem wurde im Jahr 2008 vom französischen Konzern Veolia Environment übernommen und ist nun eine Gesellschaft der Veolia Cargo Deutschland GmbH. Durch die Integration in den Veolia-Konzern werden für die Rail4Chem zusätzliche Handlungsfelder erschlossen. Hierzu zählen beispielsweise die Erbringung von umfassenden Schienenlogistikdienstleistungen an großen Industriestandorten, Umschlaganlagen z.B. in Eisenach, Bitterfeld und Gütersloh und der Zugriff auf die umfangreichen eisenbahnbetrieblichen Ressourcen der Veolia Cargo Deutschland.

Chemiehandel: Bindeglied zur Anwendung von chemischen Produkten

Die zunehmende Spezialisierung der Produkte ist einer der wichtigsten Trends der Chemischen Industrie in Deutschland. Vor diesem Hintergrund kommt dem Handel mit Chemikalien bzw. Chemie-Erzeugnissen eine wachsende Bedeutung zu. Denn bei einer steigenden Produktvielfalt müssen den produzierenden Unternehmen immer kleinere Mengen zuverlässig zur Verfügung gestellt werden, damit die chemischen Produktionsprozesse effizient gestaltet werden können.

In der Metropole Ruhr hat sich für diese Aufgaben ein breites Spektrum an spezialisierten Händlern herausgebildet. In modernen Distributionszentren wird mit hohen Sicherheitsstandards die gesamte chemische Prozesskette betreut – von der Auswahl der Lieferanten über die Organisation der logistischen Prozesse bis zum Kundenmanagement.

Unternehmen	Produkt	Unternehmen	Produkt
Antraco Chemie-Handelsgesellschaft mbH, Duisburg	Weltweiter Handel mit chemischen Rohstoffen	Klößner polyPUR Chemie GmbH, Duisburg	Chemische Roh- und Hilfsstoffe, Schwerpunkt Polyurethan-Rohstoffe
Bernd Kraft GmbH, Duisburg	Spezialisiert auf die Herstellung und den Vertrieb von Lösungen, Reagenzien und Standards	Lomberg GmbH, Mülheim a.d. Ruhr	Handel mit organischen und anorganischen Feststoffen, Metallderivaten, Milchsäure und Phosphorsäure
Brenntag GmbH, Mülheim a.d. Ruhr	Vollsortimenter für Industrie und Spezialchemikalien, Belieferung und Beratungsdienstleistungen	Reininghaus Chemie GmbH & Co. KG, Essen	Handel und Vertrieb von Grund- und Spezialchemikalien für die Lack-, Lebensmittel und Wasch- und Reinigungsindustrie
D. Grümer Technik GmbH & Co. KG, Bochum	Technischer Fachhandel u.a. für chemotechnische Erzeugnisse, Fertigung und Bearbeitung von Gummi- und Kunststoffprodukten nach Maß	Rütgers ChemTrade GmbH, Duisburg	Handel mit aufbereiteten Kohlenwertstoffen, Aromaten (Rohbenzol), Säuren, Laugen und Sulfaten sowie Farbstoffen und Farbpigmenten
Hamm Chemie GmbH, Oberhausen	Distribution von Säuren und Laugen, Verdünnung von hochkonzentrierten Säuren, Auflösung von Feststoffen und Sprühtrocknung	Ter Hell Plastic GmbH, Herne	Distribution und Compoundierung von Kunststoffrohstoffen
Harke Group, Mülheim a.d. Ruhr	Handel mit chemischen Komponenten sowie Dienstleistungen in der Produktentwicklung	Varochem GmbH, Mülheim a.d. Ruhr	Handel chemischer Roh- und Hilfsstoffe, Vermarktung von Regeneraten, Sekundärrohstoffen, Fehlchargen und Havariepartien
Kemmax GmbH, Essen	Vermarktung von Schwefelprodukten, Düngemittel	Winkelmann GmbH & Co. KG, Dortmund	Handel mit chemisch-technischen Erzeugnissen, Forschung, Entwicklung und Produktion von Lack- und Anstrichstoffen



Brenntag GmbH, Mülheim a.d. Ruhr

Brenntag versteht sich als Bindeglied zwischen der Chemieindustrie und der weiterverarbeitenden Industrie. Das Unternehmen wurde 1874 in Berlin gegründet und steuert seit 1948 das Geschäft von Mülheim an der Ruhr. Heute ist die Brenntag Gruppe Weltmarktführer der Chemiesdistribution und an 300 Standorten in 64 Ländern in Europa, Nordamerika, Lateinamerika und Asien vertreten. Mit mehr als 11.000 Beschäftigten wurde 2008 ein Umsatz von 7,4 Mrd. € erzielt.

Die Brenntag GmbH ist die deutsche Landesgesellschaft der Brenntag Gruppe und hat mit 16 Standorten ein bundesweit flächendeckendes Distributionsnetzwerk vorzuweisen. Das Unternehmen ist in die drei Bereiche Industriechemikalien, Spezialchemikalien sowie strategische Geschäftsfelder organisiert, zu denen Automotive, Single Sourcing, Mischungen und Dienstleistungen sowie Wasserchemie gehören.

Um eine zuverlässige Versorgung mit Industriechemikalien wie Säuren, Laugen, Lösungsmitteln und Feststoffen zu garantieren, betreibt Brenntag hochmoderne Distributionszentren, die die höchsten Standards in Transport- und Umweltsicherheit erfüllen. Im Geschäftsbereich Spezialchemie offeriert das Unternehmen nicht nur Produkte für die Bauchemie, Reinigung und Oberflächentechnologie sowie Ernährung und Gesundheit sondern auch produktgruppenorientierte Betreuung in absatzstrategischen Fragen.

Über die Chemiesdistribution hinaus übernimmt Brenntag die Produktbeschaffung für seine Kunden oder aber das komplette Supply-Chain-Management. Mischen und Formulieren von festen und flüssigen Chemikalien sowie die komplette Lohnfertigung gehören ebenso zu den Dienstleistungen des Mülheimer Unternehmens.

Zusätzlich bietet und vermarktet Brenntag Stickoxidreduktionsmittel für den PKW- und LKW-Sektor und betreut kommunale und privatwirtschaftliche Wasseraufbereitungs- und Versorgungsunternehmen. Dazu wird das komplette Produktspektrum für die Abwasser-Behandlung, Schlamm-Konditionierung, Trinkwasser-Aufbereitung und Schwimmbadwasser-Desinfektion bereit gehalten.

Hansa Group AG, Duisburg

Die Hansa Group AG ist ein Produktions-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen, dessen Portfolio über 270 Erzeugnisse beinhaltet: Von oleochemischen Grundstoffen auf Basis nachwachsender Rohstoffe, die für Wasch- und Körperpflegemittel und Zwischenprodukte für die Kosmetikindustrie eingesetzt werden, über Fein- und Industriechemikalien sowie diverse Spezialchemikalien. Mit rund 200 Beschäftigten erzielte die Hansa Group im Jahr 2008 einen Umsatz von 268 Mio. €. In Duisburg befinden sich neben dem Verwaltungs- und Distributionszentrum Laboreinrichtungen. Zu deren Kernkompetenzen gehören Analysen und Qualitätsüberprüfungen für Petrochemie, Tensidchemie, Lack- und Farbstoffindustrie sowie die Stahlindustrie. Ferner ist es möglich, mikrobiologische Verunreinigungen festzustellen und zu analysieren. Für die forschungsbegleitende und gutachterliche Analyse wird weiterhin die Kontrolle von umweltrelevanten Parametern für Wasser, Abwasser und Boden angeboten.

In der Logistik stehen Leistungen in den Bereichen Umschlag, Straßengüterverkehr, See- und Luftfracht zur Verfügung. Der Standort profitiert von einem großzügigen Tanklager und einem mit modernsten Sicherheitstechniken ausgestatteten Gefahrstofflager für den Kundenauftrag.



Kapitel 4:
**Querschnittstechnologien
für die Chemie der Zukunft:
Weiße Biotechnologie und
chemische Nanotechnologie**

Natur macht Chemie: Weiße Biotechnologie

Klassischerweise werden chemische Grundstoffe per Synthese aus fossilen oder mineralischen Rohstoffen wie z.B. Kohle und Erdöl oder Salz gewonnen. Dabei sind die Gewinnung solcher Rohstoffe und die Prozesse der Stoffumwandlung zwangsläufig mit Eingriffen in die Landschaft sowie teilweise hohem Energiebedarf und Ressourcenverbrauch verbunden. Vor diesem Hintergrund suchen Wissenschaftler und Unternehmen heute nach alternativen Prozessen und Rohstoffen – die Biochemie und die Biotechnologie bieten hierfür Lösungen. Auch im Ruhrgebiet wird daran intensiv gearbeitet.

Die Biochemie beschäftigt sich im Grenz- bzw. Überschneidungsbereich von Chemie, Biologie und Physiologie mit chemischen Prozessen in Lebewesen. Damit schafft sie die wissenschaftlichen Grundlagen für die chemische bzw. Weiße Biotechnologie, die solche Prozesse für die Produktion von Chemikalien nutzt. Auch wenn die kommerzielle Nutzung biochemischer Verfahren noch jung ist, wird für die Weiße Biotechnologie bei der Produktion von Basis- und Feinchemikalien in den kommenden Jahren ein rasches Wachstum erwartet.

Die Biochemie ist vor allem ein Arbeitsfeld für die Forschung und damit für wissenschaftliche Einrichtungen. Die Metropole Ruhr gehört hierbei zu den führenden Standorten in Deutschland. Die Technische Universität Dortmund hat eigens einen Profildbereich Biochemie und Biotechnologie eingerichtet; die hier zusammengefassten Lehrstühle kooperieren zudem mit dem Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie und dem Institute for Analytical Sciences (ISAS), beide ebenfalls in Dortmund ansässig. Gemeinsam mit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt betreibt die TU Dortmund die Kompetenz- und Koordinierungsplattform ChemBioTec (vgl. S. 117), um wegweisende Forschungs- und Innovationsprojekte zu fördern. Auch an den anderen Universitäten in der Region hat die biochemische Forschung einen prominenten Stellenwert.

Dass es in der Region gelingt, solche Forschungsergebnisse und Kompetenzen in unternehmerischen Erfolg umzumünzen, zeigt die erfolgreiche Geschichte der Bitop AG. Das

Unternehmen wurde von Forschern der Universität Witten/Herdecke gegründet und gehört mittlerweile zu den weltweit profilierten Anbietern industrieller chemischer bzw. Weißer Biotechnologie. Mit ihrer vergleichsweise geringen Größe zeigt die Bitop AG beispielhaft, wie spezielles Know-how in der Bioverfahrenstechnik dazu genutzt werden kann, innovative Produkte und Lösungen gleich für eine ganze Reihe unterschiedlicher Anwendungsfelder zu entwickeln und am Markt zu etablieren.

Die breiten Anwendungsmöglichkeiten der Biotechnologie haben den führenden regionalen Spezialchemie-Hersteller Evonik Industries veranlasst, im Jahr 2007 ein eigenes Science-to-Business Center Biotechnology aufzubauen, um die konzernweite Forschung und Entwicklung in diesem Feld strategisch zu bündeln. Die Entwicklungserfolge zeigen auch hier, in welcher Breite sich biochemische Forschungsergebnisse in der Chemieindustrie nutzen lassen.

Auch wenn biotechnologische Verfahren ein großes Potenzial für eine ressourceneffiziente Produktion von Chemikalien bergen, stellt sich diese Effizienz bei der betrieblichen Realisierung nicht im Alleingang ein. Wie alle anderen innovativen Prozesse auch, müssen biotechnologische Verfahren an industrielle Maßstäbe angepasst und schrittweise optimiert werden. Hier setzt das Fraunhofer-Institut UMSICHT an, dessen Forschungen sich u.a. auf die Rückgewinnung und mehrfache Nutzung von Enzymen in biotechnologischen Herstellverfahren richten.

Wie in kaum einem anderen Bereich der Chemie sind die Unternehmen im Feld der Biotechnologie aufgrund der hohen technologischen Dynamik auf eine enge Zusammenarbeit mit der Forschung und gut ausgebildeten Fachkräften angewiesen. Vor diesem Hintergrund bieten einschlägige Lehrstühle der TU Dortmund mit dem Verbund für Sustainable Chemical and Biochemical Engineering (SusChemEng) insbesondere auch kleinen und mittleren Unternehmen eine Kooperationsplattform an. Seit April 2009 sorgt zudem ein Graduiertencluster für Industrielle Biotechnologie dafür, dass

Nachwuchsforscher bereits während der Promotion im engen Kontakt mit der Industrie auf Spitzenniveau arbeiten können.

Bitop AG, Witten

Die Bitop AG entwickelt und vermarktet Health Care- und Hautpflegeprodukte auf der Basis von Extremolyten, Naturstoffen die für die Stressresistenz extremophiler Mikroorganismen verantwortlich sind. Für die Herstellung solcher Produkte hat die Bitop AG geschützte biotechnologische Verfahren entwickelt. Das Unternehmen wurde 1993 von Forschern der Privaten Universität Witten/Herdecke gegründet. Heute ist Bitop mit 35 Beschäftigten weltweit führend in der Entwicklung, Herstellung und Vermarktung von Produkten auf der Grundlage von Extremolyten.



Evonik Industries AG – S2B-Center Biotechnology, Marl

Das Science-to-Business Center Biotechnologie der strategischen Forschungs- und Entwicklungseinheit von Evonik, Creavis Technologies & Innovation (vgl. S. 107), wurde im Januar 2007 am Standort Marl eröffnet. Mit Hilfe der Weißen Biotechnologie entwickeln die Forscher für das Kerngeschäft von Evonik im Bereich Chemie schon heute neue biotechnologische Verfahren und Produkte für die Anforderungen von Morgen. In enger Zusammenarbeit mit den Geschäfts- und Servicebereichen von Evonik und einer Vielzahl externer Kooperationspartner werden mit Hilfe der Industriellen Biotechnologie neue kostengünstige Verfahren zur Produktion von bereits bestehenden chemischen Produkten geschaffen. Durch den Einsatz nachwachsender Rohstoffe, wie zum Beispiel Zucker oder Pflanzenreststoffen, wird darüber hinaus die Abhängigkeit von petrochemischen Rohstoffen verringert und so der Rohstoffzugang gesichert.

Der Fokus des Science-to-Business Centers Biotechnologie liegt zum einen auf der Entwicklung nachhaltiger Produktionsprozesse wie Fermentation und Biokatalyse, zum anderen auf der Synthese von biobasierten Materialien mit herausragenden Funktionen oder einem signifikanten Kostenvorteil. Die Forscher beschäftigen sich unter anderem mit der Entwicklung von Hochleistungskunststoffen und der Herstellung von Inhaltsstoffen für Kosmetika, wie zum Beispiel Anti-Aging-Produkte.

Unternehmen	Produkte
Bitop AG, Witten	Entwicklung und Vermarktung von Extremolyten für Pharma-, Kosmetik-, Life-Science-Einsatz
Evonik Industries AG – Science-to-Business Center Biotechnology, Marl	Entwicklung nachhaltiger Produktionsprozesse wie Fermentation, <u>Biokatalyse</u> und Synthese biobasierter Materialien

Profilbereich Chemische Biologie und Biotechnologie der Technischen Universität Dortmund

Die Technische Universität Dortmund (vgl. S. 100) setzt nicht nur auf die Stärke ihrer einzelnen Fachdisziplinen, sondern auch auf die interdisziplinäre Vernetzung einzelner Fächer. Dies gilt insbesondere für die Chemie: So hat sich in Dortmund im Laufe der Jahre der Forschungsschwerpunkt Chemische Biologie und Biotechnologie mit ausgeprägter chemischer und molekularer Ausrichtung und einer mikrotechnisch orientierten Komponente gebildet.

In der Chemischen Biologie stehen die Funktion, Modifikation und Wechselwirkungen von Proteinen und Modulatoren im Zentrum des Forschungsinteresses. Den zweiten Schwerpunkt biotechnologischer Forschung an der TU Dortmund bildet die Produktion von Feinchemikalien und Wirkstoffen in selektiven

Herstellungsverfahren unter Einsatz von Biokatalysatoren inklusive der erforderlichen Trenn- und Aufarbeitungsschritte.

Dabei kooperieren die sechs beteiligten Lehrstühle an der Universität eng mit zwei außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die ebenfalls in Dortmund ansässig sind: Das Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie ist unter anderem auf die Erforschung der Funktion spezieller Moleküle für die Zellen im menschlichen Körper sowie die Entwicklung medizinischer Wirkstoffe nach Vorbildern aus der Natur spezialisiert. Das Institute for Analytical Sciences (ISAS) ist ein unabhängiges Forschungsinstitut für physikalisch-chemische Analytik mit Schwerpunkten in der Biotechnologie, Materialanalytik und Spektroskopie. Das ISAS entwickelt innovative Messprinzipien und -verfahren, analytische Techniken, Methoden und Geräte für analytische Problemlösungen.



Einrichtungen	Leistungen
ChemBioTec	Realisierung nachhaltiger biotechnologischer Prozesse für Pharma-, Kosmetik und Agrochemikalien
Chemische Biologie und Biotechnologie, Technische Universität Dortmund	Biotechnologische Produktion von Feinchemikalien und Wirkstoffen inklusive erforderlicher Trenn- und Aufarbeitungsschritte
Cluster BioIndustry	Innovationsförderung im Feld biotechnologischer Produktionsprozesse
Graduiertencluster für Industrielle Biotechnologie, TU Dortmund	Promotionskolleg für weiße Biotechnologie

SusChemEng-Verbund an der TU Dortmund

Mit dem SusChemEng-Verbund strebt die Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen der TU Dortmund gemeinsam mit Industrieunternehmen in Nordrhein-Westfalen die Entwicklung innovativer und nachhaltiger chemischer und biotechnologischer Prozesse an. Die aktuell von zehn Lehrstühlen und Arbeitsgruppen getragene Initiative bündelt eine umfassende ingenieur- und naturwissenschaftliche Expertise, um nachwachsende Ressourcen einer ganzheitlichen stofflichen Verwertung zuzuführen. Dies impliziert Aspekte der Rohstoffaufarbeitung und des Downstream Processing ebenso wie die bio- und chemokatalytische Stoffwandlung und Veredelung.

Konkrete Arbeitsschwerpunkte der Initiative bilden die Biokatalyse (insbesondere Systembiotechnologie, Oxyfunktionalisierung und Technische Enzymologie), die homogene Übergangsmetallkatalyse mit den Arbeitsgruppen für Katalytische Umsetzungen von nachwachsenden Rohstoffen, Kohlendioxid, Alkenen und Dienen sowie das Scale-Up chemischer Verfahren in Miniplants.

Mikrobielle Laugung zur Rohstoffgewinnung

Auch bei der Gewinnung von Metallen und Kohle können biochemische Verfahren zukünftig eine wichtige Rolle spielen. So lassen sich aus Erzen Schwermetalle durch mikrobielle Laugung gewinnen. Dieses Verfahren nutzt die Fähigkeit von Mikroorganismen, unlösliche Erzminerale in wasserlösliche Salze umzuwandeln. Weltweit werden auf diesem Wege bisher etwa 25% des Kupfers, 10% des Urans, 3% des Kobalts und des Nickels sowie mehr als 10% des Goldes gewonnen, hauptsächlich aus sulfidischen Erzen.

In der Zukunft könnte diese Biotechnologie klassische pyrometallurgische Verfahren mehr und mehr ablösen. Hieran arbeitet das Biofilm Centre der Universität Duisburg-Essen (vgl. S. 104). Relevante laugende Mikroorganismen werden mit klassischen und modernen mikrobiologischen und genetischen Methoden erfasst und charakterisiert. Zusätzlich wird die Biochemie, Physiologie und Systematik relevanter, laugender Mikroorganismen erforscht, um den Laugungsprozess zu konzipieren und zu optimieren.

Die Forschungsaktivitäten am Biofilm Centre zielen zudem auf die Verhinderung von unerwünschten Laugungs-Aktivitäten, die in aufgelassenen Erzbergwerken (Wismut) und im Kohlebergbau ein Problem darstellen. Diese Aktivitäten können zu großflächigen Schwermetall-Kontaminationen von Boden und Grundwasser führen, wie z.B. saure Bergwerksausflüsse im Kohlebergbau. Da der in Kohle enthaltene Schwefel in hohen Anteilen als Pyrit vorliegt, haben sich in vielen Braunkohlefördergebieten bereits Seen mit einem lebensfeindlichen pH-Wert um 2 und hohen Schadstoff-Konzentrationen gebildet.

Die mikrobielle Laugung bietet Möglichkeiten, solche umweltschädlichen Hinterlassenschaften des Bergbaus mit Hilfe geeigneter Organismen aufzuarbeiten und Wertstoffe wieder in den Stoffkreislauf einzubeziehen. Die molekularbiologischen Methoden zur Bodensanierung sollen zunächst in Laborversuchen und später in Kooperation mit nationalen und internationalen Industriepartnern und im Rahmen von EU-Projekten eingesetzt werden.

Downstream Processing im Fraunhofer-Institut UMSICHT

Die Biotechnologie birgt ein großes technisches Potenzial für die Erzeugung chemischer Stoffe, muss aber auch wirtschaftlich effektiv nutzbar sein. Mit der effizienteren Gestaltung solcher Verfahren beschäftigt sich das Fraunhofer-Institut UMSICHT in Oberhausen (vgl. S. 106): In verschiedenen Projekten wird hier die unter jeweiligen Bedingungen optimale Verfahrensabfolge im Downstream Processing erarbeitet, bei dem die Zielprodukte aus der Fermentationsbrühe eines biotechnologischen Prozesses abgetrennt werden.

Ein wichtiges Kriterium für die Arbeit der UMSICHT-Forscher ist Wirtschaftlichkeit. So soll der Durchsatz von Prozessen durch die Integration vor- und nachgeschalteter Schritte gesteigert werden. Ein Verfahrensscreening wird unter ökonomischen Gesichtspunkten durchgeführt. Zum Einsatz kommen dabei neben Anlagen im Labor- und Technikumsmaßstab auch entsprechende Simulationswerkzeuge. Mit dieser Vorgehensweise wurden bereits mehrstufige Prozesse zur Gewinnung unterschiedlicher Grundstoffe entwickelt, so z.B. von 1,3-Propandiol, das bei der Herstellung von Polyestern und Polyurethanen, Schmierstoffadditiven und Lacken zur Verbesserung der Produkteigenschaften verwendet wird.

Mit dem Einsatz von Enzymen in biotechnologischen Prozessen sind hohe Kosten verbunden. Eine Rückgewinnung und mehrfache Nutzung der Enzyme könnte die Wirtschaftlichkeit deutlich verbessern. Hierzu hat das Oberhausener Institut neue Techniken zur räumlichen Fixierung der Enzyme – so genannten Immobilisierungstechniken – entwickelt: Im Projekt Matrifix wurde zur reversiblen Immobilisierung von Enzymen ein Hydrogel-Trägersystem konzipiert, das sich durch eine hohe mechanische Stabilität sowie gute Wiederverwendbarkeit auszeichnet. Genutzt wird dabei das temperaturabhängige Quellungsverhalten der Hydrogelmatrix, die so in wässriger Enzymlösung beladen werden kann. Durch Erhöhung der Temperatur und der einhergehenden Entquellung des Hydrogels wird die Matrix wieder entladen.



Graduiertencluster für Industrielle Biotechnologie

Im April 2009 startete das Graduiertencluster für Industrielle Biotechnologie als gemeinsames Promotionskolleg der Technischen Universität Dortmund (vgl. S. 100) und der Universitäten Bielefeld und Düsseldorf. Das europaweit größte Doktorandenprogramm auf diesem Forschungsfeld ist eingebettet in das NRW-Netzwerk CLIB2021 Cluster Industrielle Biotechnologie (vgl. S. 117). Sprecherhochschule der einzigartigen Doktorandenausbildung ist die TU Dortmund. Das bis Dezember 2012 laufende Programm ermöglicht durch ein monatliches Stipendium 84 Nachwuchswissenschaftlern aus den Bereichen Chemie, Biologie, Verfahrenstechnik oder Medizin – 28 davon in Dortmund – eine Promotion auf international höchstem Niveau. Die Kosten des Programms von 7,2 Mio. € werden zu mehr als der Hälfte vom nordrhein-westfälischen Innovationsministerium gefördert.

Ein Alleinstellungsmerkmal der neuen Graduiertenausbildung stellt die enge Verzahnung mit der industriellen Praxis dar. Die Ausrichtung der Forschung auf industrierelevante Fragestellungen und die Einbindung von Unternehmen in die

Ausbildung sind integrale Bestandteile des Promotionsstudiums. Die im Netzwerk CLIB2021 zusammengeschlossenen Unternehmen tragen hierbei auch zur Finanzierung des Graduiertenclusters bei.

Thematisch stützt sich das Cluster auf vier Technologiebereiche: Im Bereich Polyomics beschäftigt sich das Forschungsprogramm mit der Beeinflussung von Prozessen innerhalb von Zellen, damit diese gezielt spezielle Produkte generieren. Wie diese Produkte durch Zellwände transportiert und so beispielsweise als neue Katalysatoren oder Enzyme genutzt werden können, wird im Bereich Expression untersucht. Im dritten Bereich Biokatalyse wird versucht, solche in Zellen hergestellten Produkte – oder sogar die ganze Zelle – für neue chemische Reaktionen zu nutzen, um zum Beispiel aus nachwachsenden Rohstoffen Vorprodukte für Kunststoffe herzustellen. Im Bereich Aufarbeitung geht es schließlich um Verfahren zur Abtrennung von Nebenprodukten oder Verunreinigungen, die bei den biochemischen Reaktionen entstehen.

Kleine Strukturen, große Wirkung: Chemische Nanotechnologie

Neben biochemischen Produktionsverfahren und der Verwendung nachwachsender Rohstoffe ist die Nanotechnologie ein weiteres wichtiges Innovationsfeld in der Chemischen Industrie. Sie befasst sich mit der Erzeugung und Manipulation von Strukturen und Teilen, die weniger als 100 Nanometer messen, sowie deren Einbettung in Beschichtungen und Werkstoffe. Aufgrund ihrer geringen Größe weisen Nanopartikel spezielle chemische oder physikalische Eigenschaften auf – dies kann z.B. Härte, Farbe, Schmelz- oder Sintertemperaturen, elektrische und magnetische Eigenschaften, katalytische Aktivität oder die Wechselwirkungen mit elektromagnetischen Wellen betreffen.

Die Produktion sehr kleiner, nanoskaliger Teile ist in der Chemischen Industrie im Grundsatz nicht neu. Ein Beispiel hierfür ist das traditionelle Produkt Carbon Black, das im Ruhrgebiet von den Deutschen Gasrußwerken (vgl. S. 66) hergestellt wird und in der Reifenproduktion Anwendung findet. Gleichwohl haben sich Wissenschaft und Unternehmen die breiten Anwendungsmöglichkeiten von Nanopartikeln verstärkt erst in den letzten Jahren erschlossen – und dieser Innovationsprozess dauert heute noch an. Dabei wird immer deutlicher, welche funktionalen Vorteile chemische Materialien und Werkstoffe auf Basis von Nanotechnologie haben.

Von dieser Entwicklung profitieren derzeit vor allem unterschiedliche Anwendungen von chemischen Produkten. Beispiel Coating: mit Nanopartikeln können Oberflächen mit bestimmten Funktionen versehen werden. Lackhersteller in der Metropole Ruhr nutzen Nanopartikel beispielsweise dazu, Oberflächen mit bestimmten visuellen Effekten auszustatten oder schmutzabweisend zu machen. Ein anderes Beispiel ist die Produktion von Nanopartikeln aus Titandioxid. Diese Partikel schützen vor Schäden durch Sonneneinstrahlung – Holz ebenso wie menschliche Haut. Hergestellt wird Nano-Titandioxid beispielsweise durch das Duisburger Unternehmen Sachtleben (vgl. S. 26).

Ein wichtiges Anwendungsfeld für nanotechnologische Innovationen ist die Energieumwandlung. Hier liegt eines der Arbeitsfelder des Centers for Nanointegration Duisburg-Essen (CeNIDE, vgl. S. 103), das in einem NanoEnergieTechnik-

Zentrum gemeinsam mit dem Institut für Energie- und Umwelttechnik an der Universität Duisburg-Essen (IUTA), dem Zentrum für Brennstoffzellentechnik (ZBT) in Duisburg, dem Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim sowie der Universität Münster maßgeschneiderte Nanomaterialien für energietechnische Anwendungen bereitstellen wird. CeNIDE entwickelt zudem Solarzellen und Leuchtdioden auf Nanodraht-Basis. Die Evonik Industries-Tochter Creavis (vgl. S. 107), die 2005 ein spezielles Science-to-Business Center Nanotronics eingerichtet hat, arbeitet an neuen Materialien für Photovoltaik-Anlagen.

Neben der Energieumwandlung werden Nanopartikel in Zukunft voraussichtlich auch bei der Energiespeicherung eine Rolle spielen. Auch in diesem Feld ist Creavis tätig – am S2B-Center Nanotronics werden keramische Separatoren und Elektrolysesysteme für Hochleistungsenergiespeicher entwickelt. Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Kohlenforschung suchen zudem nach Wegen, um Wasserstoff effizienter zu speichern: Unter Einsatz von Titanzusätzen wurden die weltweit besten Ergebnisse bei der Hydrierung von Natriumaluminiumhydrid (NaAlH_4) erzielt. Solche Entwicklungen sind wichtig, um Wasserstoff als Energieträger für mobile Anwendungen praktisch nutzbar zu machen, etwa für Brennstoffzellen in Autos.

Diese Beispiele zeigen, dass die Nanotechnologie ein Arbeitsfeld mit hohem Forschungsbedarf ist. Neben den bereits angesprochenen Einrichtungen ist hier insbesondere auf das Zentrum für Wasser- und Umweltforschung hinzuweisen (vgl. S. 83). Es ist ebenso wie CeNIDE an der Universität Duisburg-Essen angesiedelt und befasst sich mit den biologischen Wirkungen von Nanopartikeln. Die Ruhr-Universität Bochum fördert Forschung und Lehre in diesem Feld mit einem speziellen Center of Nanostructures and Nanomaterials.

Neben der Forschung rückt aber mehr und mehr auch die Produktion von Nanopartikeln in den Fokus. Neben den angesprochenen Unternehmen mit ihren speziellen Produkten wie Titandioxid oder Carbon Black ist CeNIDE auch in diesem Feld

aktiv: Durch ein neues Technikum können hier inzwischen größerer Mengen an marktfähigen Nanopartikeln produziert werden. Diese Teilchen werden Unternehmen zur Verwendung in ihrer Produktion zur Verfügung gestellt. Die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Unternehmen im Bereich der Nanotechnologie hat sich in der Metropole Ruhr so noch weiter verstärkt.



Additive und Instrumente im Servicelabor der BYK-Chemie

Unternehmen	Produkte
BYK-Chemie GmbH, Wesel	Nano-Additive für die Lack und Kunststoffindustrie
Center for Nanointegration (CeNIDE), Universität Duisburg-Essen	Kooperationsnetzwerk für Nanowissenschaften und Nanotechnologie
Center of Nanostructures and Nanomaterials (NanoCenter), Ruhr-Universität Bochum	Untersuchung von natürlichen nanoskaligen Materialien und selbstorganisierenden Nanostrukturen
Evonik Industries AG / Creavis S2B-Center Nanotronics, Marl	Systemlösungen der Elektronikindustrie und Energietechnik
Fachhochschule Gelsenkirchen	Forschung nach neuartiger Hochleistungskeramik im Dentalrestaurationsbereich
Forschungsverbund Mikro- und Nanostrukturen, TU Dortmund	Bau funktionaler Teile im nanoskaligen Maßstab aus technischen Materialien
Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Oberhausen	Nutzung von Nano- und Mikropartikeln zur Maßschneidung thermoplastischer Kunst- und Naturstoffe
KG Deutsche Gasrußwerke GmbH & Co, Dortmund	Carbon Black und Pigment Blacks
Max-Planck-Institut für Bioanorganische Chemie, Mülheim a.d. Ruhr	Grundlagenforschung bioanorganischer und biophysikalischer Chemie
Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim a.d. Ruhr	Forschungsthemen u.a.: Nanometallkolloide, Kohlenstoff-Nanostrukturen, magnetische Nanopartikel, optische Materialien
Sachtleben Chemie GmbH, Duisburg	Nanopartikel aus Titandioxid und Bariumsulfat: Sonnenschutzpräparate, Additive für Holzschutzmittel, Katalysatoren
Zentrum für Wasser- und Umweltforschung, Essen	Untersuchung der biologischen Wirkung von Nanopartikeln

Europaweit einzigartiges Nano-Technikum

CeNIDE (vgl. S. 103) ist die 2005 gegründete zentrale Nanotechnologie-Anlaufstelle der Universität Duisburg-Essen, die die Forschungsaktivitäten unterschiedlicher Disziplinen koordiniert. Die Aktivitäten von CeNIDE gehen aber weit über den Forschungsbereich hinaus. So wurde Ende 2008 ein Nano-Technikum eingeweiht, mit dem Nanopartikel auch in einem größeren technischen Maßstab erzeugt werden können. Das Investitionsvolumen betrug rund 2,7 Mio. €, von denen je ein Drittel durch die EU, das Land Nordrhein-Westfalen und die Evonik Industries AG getragen wurden. Mit Flammen-, Plasma- und Heißwandreaktoren stehen hier drei unterschiedliche Anlagentypen zur Verfügung, mit denen sich die verschiedenen, aus dem Labormaßstab bekannten Wege zur Herstellung von Nanoteilchen nachvollziehen lassen.

Das Nano-Technikum beseitigt damit wesentliche Innovationsbarrieren, die bisher den stärkeren Einsatz von Nanoteilchen verhindert haben. So konnten viele Nanomaterialien zuvor weder in der industriell erforderlichen Menge noch in einer reproduzierbaren Qualität hergestellt werden. Das Technikum erreicht dagegen Mengen, die ausreichen, damit Unternehmen die hergestellten Nanoteilchen in ihren Produkten einsetzen können. Die zweite wichtige Innovationsbarriere ist das Fehlen geeigneter Charakterisierungsmethoden – insbesondere im Hinblick auf umwelt- und gesundheitsrelevante Merkmale potenzieller Produktentwicklungen. Das Nano-Technikum leistet einen wichtigen Beitrag zur Überwindung dieser Hürden und ist weltweit die erste Anlage, die eine industrielle Herstellung von Nanopartikeln gewährleistet und somit die Fertigung von serienreifen Produkten ermöglicht.



Fliese von der Rolle

Ein neuer Wandbelag von Evonik Industries, der im Science-to-Business Center Nanotronics in Marl entwickelt und patentiert wurde, bildet die Brücke zwischen keramischen Fliesen und klassischen Tapeten. Der innovative Verbundwerkstoff kombiniert die Eigenschaften beider Materialien und ist dadurch den herkömmlichen Wandbelägen in vielen Bereichen überlegen.

Aufgrund seiner keramischen Natur ist er kratz- und schlagfest, stabil gegen ultraviolette Sonnenstrahlung und gleichzeitig wasserbeständig und atmungsaktiv – ein wichtiger Unterschied zu PVC- und Vinyl-Tapeten. Das flexible Trägermaterial erlaubt wiederum eine schnellere und kostengünstigere Verarbeitung als bei Fliesen. Zusätzliche Pluspunkte sind das geringe Gewicht und die Brandwidrigkeit.

Produziert wird der Verbundwerkstoff dank eines einzigartigen Verfahrens: Es erlaubt, flexibles Trägermaterial wie z.B. ein Polymervlies in einem kontinuierlichen Prozess keramisch zu beschichten und mit weiteren anorganischen Deckschichten zu versehen. Im Normalfall erhalten keramische Materialien erst bei hohen Temperaturen ihre Festigkeit, durch das neue Verfahren gelingt die Verankerung und Verfestigung der Keramik auf der Kunststoff-Matrix bei nur rund 250°C, bis zu 1.000°C niedriger als bisher. Dabei kommt es zu einer besonderen Art „Verklebung“ zwischen Träger und Beschichtung, das Material wird keramisiert. Anschließend wird eine transparente Topcoat-Beschichtung aufgebracht. 2009 wurde der neuartige Wandbelag vom Initiativkreis Ruhr mit dem Ruhr2030 Award ausgezeichnet, und inzwischen hat die europaweite Markteinführung der „Fliese von der Rolle“ begonnen.



Kapitel 5:
Chemie im Einsatz:
Kompetenz für spezielle
Anwendungsfelder

Automotive: Chemie in Bewegung

Die Chemische Industrie prägt heute in hohem Maße den technologischen Fortschritt im Fahrzeugbau: Bis zu 30 Prozent eines modernen Automobils beruhen auf ihren Entwicklungen. Dabei spielt das Ruhrgebiet mit seinen traditionellen Bezügen zum Automotive-Markt eine hervorgehobene Rolle.

Die Bedeutung von Autozulieferern für Innovationen im Fahrzeugbau hat in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Zwei Entwicklungen sorgen dafür, dass sich dieser Trend auch in Zukunft fortsetzen wird. Zum einen wollen die Autohersteller ihre Fertigungstiefe weiter reduzieren. Zum anderen verlangen der enge weltweite Wettbewerb und die veränderten Ansprüche von Kunden und Gesetzgebern neue Angebote – wie beispielsweise alternative Antriebskonzepte, die geringere CO₂-Emissionen möglich machen.

Die Ideen und Lösungskonzepte der Chemiespezialisten aus der Metropole Ruhr werden also künftig noch stärker gefragt sein. Zwar produzieren hier nur wenige Chemieunternehmen ausschließlich für die Automobilindustrie. Gleichwohl tragen sie entscheidend dazu bei, dass die Fahrzeuge über ihre Leichtbauweise, Kraftstoff- und Emissionsreduktionen sowie die Oberflächen- und Beleuchtungstechnologien ressourcenschonender, sicherer und attraktiver gestaltet werden können.

Das regionale Leistungsspektrum umfasst dabei unter anderem auch Werkstoffe aus der Chemieindustrie wie zum Beispiel Kunststoffe: Mit einem tendenziell steigenden Gewichtsanteil an Fahrzeugen von heute bereits 20% eröffnen sich für die formbaren, leichten und preiswerten Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere und Sandwich-Composites u.a. aus Dortmund, Hamm und Mülheim im Fahrzeugbau immer mehr Einsatzfelder.

Ein wichtiges Einsatzfeld für chemische Werkstoffe – und eine besondere Kompetenz der Chemieindustrie in der Metropole Ruhr – ist die Herstellung von Reifen: Deren Reißfestigkeit wird durch neuartige Harze von Rütgers ChemTrade aus Duisburg erhöht, zudem vermindern spezielle Rußsorten die Luft-

durchlässigkeit und sorgen so nicht nur für eine verbesserte Fahr- und Verkehrssicherheit, sondern auch für einen niedrigeren Verbrauch.

Neben solchen Werkstoffen gewinnen auch technische Lösungen aus der Chemieindustrie im Automobilbau eine immer stärkere Bedeutung. Hierzu gehören leistungsfähige Klebstoffe, wie sie u.a. bei 3M Deutschland in Kamen hergestellt werden und deren Einsatz in der Montage von Karosserien zusätzliche Gewichtseinsparungen und eine höhere Steifigkeit ermöglichen. Technologisch führend ist die Metropole Ruhr in der Entwicklung neuartiger Energiespeicher wie Lithium-Ionen-Batterien, die bei Creavis Technologies & Innovation in Marl (vgl. S. 107) entwickelt werden: Mit ihrer hohen Energiedichte erlauben sie geringere Abmessungen und Gewichte und ermöglichen so überhaupt erst den Bau von Hybridfahrzeugen oder gar reinen Elektroautos.

Solange sich das Elektroauto noch nicht durchgesetzt hat, spielen Technologien zur Abgasnachbereitung für Otto- und Dieselmotoren weiterhin eine wichtige Rolle. Um den stetig steigenden Ansprüchen an die Emissionsminderung gerecht zu werden, sind entsprechende Technologien notwendig, die beispielsweise über Additive für einen höheren Verschleißschutz oder eine geringere Schlamm- und Rußbildung im Motor sorgen. Diese werden in Essen und Oberhausen entwickelt.

Auch der Schutz von Oberflächen ist im Automobilbau ein wichtiges Thema. Hochwertige Lacke und Beschichtungen verbessern die zentralen Produktanforderungen wie die Beständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen, Korrosion und Kratzern – im Ruhrgebiet werden sie z.B. von Carl Bechem in Hagen hergestellt. Sie eröffnen über optische Effekte oder die Geräuschdämmung auch neue Anwendungsfelder.

Und schließlich enden die automobilen Kompetenzen der Chemieindustrie in der Metropole Ruhr nicht, wenn das neu fertiggestellte Fahrzeug vom Band gerollt ist: Kraftstoffe, Additive und Schmierstoffe aus Bochum, Gelsenkirchen und Wessel sorgen dafür, dass im Betrieb die Wirkungsgrade von Motoren und Getrieben erhöht und die Verbräuche und

Emissionen reduziert werden. Dabei werden solche Stoffe heute nicht mehr nur auf Basis von Erdöl hergestellt – auch biologische Kraftstoffe haben für die Chemieindustrie im Ruhrgebiet eine steigende Bedeutung.

Batterietechnik von Evonik für Elektrofahrzeuge

Das Rennen um den Antrieb der Zukunft ist in vollem Gange. Elektrofahrzeuge und ihre Antriebssysteme spielen auf dem Weg zu abgasfreien, leiseren Autos dabei eine zentrale Rolle. Die Energieregion Ruhr kann beim Thema Elektromobilität punkten: In Marl haben Fachleute von Evonik einen neuartigen, keramischen Separator für großformatige Lithium-Ionen-Batterien, dem Herzstück der Fahrzeug-Elektrifizierung, entwickelt und damit eine entscheidende Grundlage für den Antrieb der Zukunft geschaffen.

Heute sieht sich der Konzern Evonik Industries in einer technologisch führenden Stellung bei den Komponenten für großformatige Lithium-Ionen-Energiespeicher. Das hängt entscheidend mit dem Separator zusammen, einer Schlüsselkomponente für Hochleistungsakkumulatoren auf Basis der Lithium-Ionen-Technologie. Er hat die Aufgabe, die elektrischen Komponenten in der Batterie sicher zu trennen: Er separiert die Plus- und Minuspole der Zelle äußerst effektiv voneinander, andernfalls würde es zu einem Kurzschluss kommen. Zudem ist er durchlässig für die Lithium-Ionen.

Der Separator ist eine neuartige, hauchdünne Keramikmembran, die so biegsam ist, dass man sie problemlos auf Rollen wickeln kann. Bislang wurden in Lithium-Ionen-Batterien, die schon lange in kleineren Geräten wie Mobiltelefonen, Laptops oder Digitalkameras zum Einsatz kommen, Membranen aus Kunststoffen (Polyolefine) verwendet. Doch der Energieinhalt solcher Systeme liegt unter 2 Amperestunden. Für andere Anwendungen wie etwa Automobile werden höhere Energieinhalte von über 10 Amperestunden benötigt. Kunststoffmembranen sind hierzu nicht geeignet, da sie im Falle eines Kurzschlusses schmelzen – ein Sicherheitsrisiko. Auch ihre Lebensdauer ist recht begrenzt. Der keramische Separator

von Evonik hält dagegen Temperaturen von 700 Grad Celsius aus und verhindert dadurch gefährliche Kurzschlüsse.

Eine 2008 verkündete strategische Allianz zwischen Evonik und Daimler zur Entwicklung und Fertigung von Lithium-Ionen-Batterien untermauerte nochmals die Bedeutung eines alltagstauglichen, sicheren und bezahlbaren Elektroantriebs.

Gleitlacke als unsichtbare Helfer bei der Geräuschdämmung: Carl Bechem GmbH, Hagen

Der Schmierstoffhersteller Carl Bechem GmbH (vgl. S. 69) führt wie andere Chemieunternehmen in der Metropole Ruhr ein breites Angebot für Automotive-Anwendungen im Sortiment

Eine wichtige Anforderung an die Entwicklungspartner der Automobilindustrie ist die Vermeidung von Geräuschen im Fahrzeuginnenraum. Dort eingesetzte Bauteile wie z.B. Türverkleidungen, Abdeckblenden und Lederkomponenten reiben oft aneinander und entwickeln Störgeräusche, die durch Schwingungen und Vibrationen hervorgerufen werden. Hieran messen Autofahrer häufig die Qualität eines Gesamtfahrzeuges. Abhilfe schaffen u.a. Gleitlacke oder Anti-Friction-Coatings. Sie enthalten Festschmierstoffe als Pigmente, Harze als Bindemittel sowie Lösemittel und sind Schmierstoffe für die gesamte Lebensdauer.

Eine zusätzliche Anforderung stellen sichtbare Bauteile dar. In Kooperation mit einem deutschen Automobilhersteller ist mit dem Know-how der Carl Bechem GmbH ein transparenter dauerelastischer Gleitlack entwickelt worden, der als unsichtbarer Helfer für diese Problemzonen erfolgreich eingesetzt wird.



Mitarbeiterin mit Ölprobe, BECHEM-Ölfabrik



Rohstoffe für die Reifenproduktion

Reifen müssen traditionell vor allem drei Anforderungen erfüllen: eine gute Haftung auf nassen Straßen, ein möglichst geringer Abrieb und ein minimierter Rollwiderstand. Werkstoffe aus der Chemieindustrie tragen maßgeblich dazu bei, diese Ansprüche zu realisieren. Für moderne Reifengummi-Mischungen ist Carbon Black

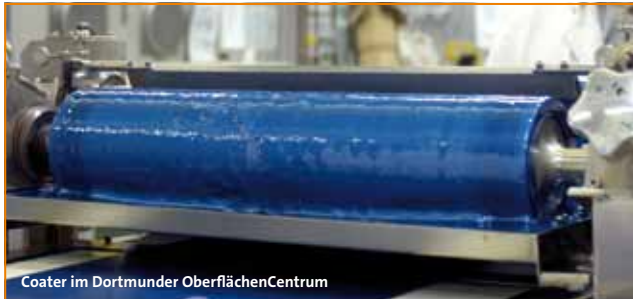
bzw. Ruß ein unverzichtbarer Ausgangsstoff. Zu den führenden Herstellern gehören die KG Deutsche Gasrußwerke (Dortmund), an der neben dem Chemiespezialisten Evonik auch führende Reifenhersteller beteiligt sind.

Mittlerweile ist auch die Energieeffizienz ein wichtiges Ziel bei der Herstellung von Carbon Black: Mit einer neuen Rußsorte, die Evonik Industries im Jahr 2008 vorstellte, wird die Luftdurchlässigkeit von Autoreifen um 25% vermindert und so der Luftdruck bis zu 50% länger auf dem optimalen Level gehalten. So lassen sich Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen um über 3% vermindern. Zudem verlängert sich auch die Lebensdauer der Reifen. Die Bedeutung dieses Faktors für den CO₂-Ausstoß von Fahrzeugen ist so hoch, dass in der EU bereits über die Einführung von Luftdruckkontrollsystemen nachgedacht wird.

Auch der Rohstoff für Carbon Black wird im Ruhrgebiet hergestellt: Rütgers (vgl. S. 21) beliefert von Castrop-Rauxel aus die Rußindustrie weltweit mit spezifisch konfigurierten Rußölen. Das Unternehmen trägt zudem ganz direkt zur Herstellung moderner Reifen bei, indem es spezielle Kohlenwasserstoffharze produziert. Diese beeinflussen die Vulkanisations- und Herstellungszeit und haben entscheidenden Anteil bei der Haftwirkung von Reifen. Im Zusammenwirken mit den übrigen Bestandteilen der Kautschukmischungen verbessern diese Harze außerdem das Hochgeschwindigkeitsverhalten, die Reißdehnung sowie die Weiterreißfestigkeit.

Unternehmen	Produkte
3M Deutschland GmbH, Kamen	Selbstleuchtende Nummernschilder, Innenraumfilter
BYK-Chemie GmbH, Wesel	Additive für Autolacke und die Kunststoffindustrie
Clariant Produkte (Deutschland) GmbH, Oberhausen	Additive für Dieselmotoren
Creavis Technologies & Innovation, Marl	Forschung und Entwicklung von mobilen Akkumulatoren
Deutsche BP AG/ARAL Forschung, Bochum	Additive, Schmierstoffe
Deutsche BP AG, Gelsenkirchen	Additive, Schmierstoffe

Dortmunder Oberflächen-Centrum, Dortmund	Forschung und Entwicklung von Beschichtungen und Sandwichwerkstoffen
Evonik Industries AG, Essen	Automotive
HP Pelzer Holding GmbH, Witten	Akustisch wirksame Teile im Innen- und Außenbereich
KG Deutsche Gasrußwerke GmbH & Co, Dortmund	Carbon Black für Reifenherstellung
Rütgers ChemTrade GmbH, Duisburg	Vorprodukte zur Reifenherstellung
SWD Lubricants GmbH & Co. KG, Duisburg	Motor- und Getriebeöle für die Automobilindustrie



Coater im Dortmunder OberflächenCentrum

Dortmunder Oberflächen Centrum (DOC)

Organisch bandbeschichtete Stahlbleche werden seit langer Zeit erfolgreich in der Bau- und Hausgeräteindustrie sowie der Fahrzeugindustrie eingesetzt. Aktuelle Entwicklungsaktivitäten des Dortmunder OberflächenCentrum (vgl. S. 108) zielen auf eine zusätzliche Funktionalisierung der Oberflächen ab. Erhöhte Kratzfestigkeiten, sogenannte Easy-to-clean-Eigenschaften oder solarthermische Funktionen sind hier als Entwicklungsbeispiele zu nennen.

Sandwichprodukte aus Stahl und Kunststoff sind in schwingungsdämpfender Ausführung seit vielen Jahren im Markt etabliert. Als neue Variante befindet sich Leichtblech in der Entwicklung, ein Leichtbau-Werkstoff, der sich bei geringem Flächengewicht durch eine hohe Biegesteifigkeit auszeichnet und so insbesondere im Karosseriebau für die Automobilindustrie eingesetzt werden kann.

Fließverbesserer für einen optimalen Start

Am Standort Ruhrchemie produziert Clariant seit 1997 mit 57 Mitarbeitern Additive für Heizöl und Dieselmotoren. Die sogenannten Fließverbesserer verhindern, dass der Kraftstofffilter verstopft und lassen Dieselmotoren auch bei tiefen Außentemperaturen zuverlässig starten. Sie verbessern außerdem die Fließeigenschaften von Rohöl und gewährleisten damit einen reibungslosen Transport über Pipelines. Und nicht zuletzt erhöhen Fließverbesserer die Ausbeute bei der Kraftstoffgewinnung aus Rohöl.

Selbst leuchtende Nummernschilder von 3M Deutschland GmbH, Kamen

Das Multi-Technologieunternehmen 3M ist mit der Automobilindustrie groß geworden und bietet auch heute eine breite Palette spezifischer Lösungen für die Branche. In der Metropole Ruhr werden darüber hinaus medizinische Produkte, Komponenten für die Telekommunikation und Schleifmittel für unterschiedlichste Anwendungsfelder hergestellt.

Im Automotive-Bereich spielen Schleifmittel für extrem feine Oberflächen und Verbundkleber für den Rohbau eine große Rolle. Ebenso werden hier Produkte für die Gestaltung des Interieurs im Fahrzeug-Innenraum sowie mikroallergene Innenraum-Luftfilter hergestellt. Diese Luftfilter halten neben Staub und Schmutz auch Pollen und Abgase aus dem Fahrzeug fern.

In Kamen stellen die ca. 300 Mitarbeiter mit dem selbst leuchtenden Nummernschild eine echte technische Innovation her. Denn anstatt von außen beleuchtet zu werden, wird das Licht in einer transparenten Flächenleuchte mit LED-Technik erzeugt. Die nur wenige Millimeter starke Einheit sorgt über eine speziell optische Folie für eine gleichmäßige Lichtverteilung. Trotz einer höheren Leuchtkraft wurde der Energieverbrauch deutlich gesenkt und zudem die Langlebigkeit verbessert. Automobildesigner gewinnen aufgrund der geringeren Abmessungen und der gesteigerten Leuchtkraft neue Gestaltungsspielräume.



Vergleich eines herkömmlichen Nummernschildes mit einem selbstleuchtenden Nummernschild

Behandlung und Schutz von Oberflächen

Die Chemische Industrie spielt eine wichtige Rolle in der Erfolgsgeschichte der Metropole Ruhr. Denn deren Eisen- und Stahlindustrie hätte ihre führende Rolle nicht ohne die Hilfsstoffe zur Bearbeitung und zum Schutz der Oberflächen ihrer Werkstoffe und Produkte heraus bilden können. Die unterstützende Chemie hat sich vielmehr zum Antreiber des technischen Fortschritts in der Metallbe- und -verarbeitung entwickelt und sich von dort aus zusätzliche Anwendungsfelder in der Oberflächenbehandlung weiterer Materialien erschlossen.

Es besteht ein breites Angebotsspektrum der Industriechemikalien für die Oberflächenbehandlung, das von einzelnen Unternehmen aus der Metropole Ruhr abgebildet wird.

Entlang der Prozesskette der Metallbearbeitung gegliedert umfasst das Leistungsspektrum zum einen Schmierstoffe für unterschiedliche Werkstoffe (Aluminium, Blech, Eisen und Stahl) und Bearbeitungsformen (schleifen, schneiden, stanzen, zerspanen und ziehen). Darüber hinaus werden Schmierstoffe eingesetzt um mechanische Abnutzungen durch Reibung zu verhindern. Sie besitzen damit ein hohes Potenzial um die Effizienz und die Umweltverträglichkeit von Produktionsprozessen zu verbessern, da Energie, Material und Bearbeitungszeit reduziert werden können. Ihr Einsatzbereich reicht dabei vom alltäglichen Gebrauch in Haushaltsgeräten wie der elektrischen Zahnbürste und dem Bremspedal im Automobil über die Windkraftherzeugung mittels gut geölter Turbinen bis hin zu Steuerungsdüsen in der Weltraumrakete Ariane.

Neue Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Schmierstoffe bilden etwa die Senkung von Betriebstemperaturen, die Erhöhung der Energie- und Ressourceneffizienz oder die Umstellung von mineralölbasierten auf nachwachsende Rohstoffe, verbunden mit dem Erhalt der wichtigsten Leistungsmerkmale.

Industrielle Reinigungsmittel dienen zunächst der Entfernung der verwendeten Schmierstoffe. Im Weiteren werden sie benötigt, um Oberflächen vor Korrosion und Rost zu schützen. Damit aus Umweltschutzgründen der Einsatz von flüchtigen organischen Verbindungen minimiert werden kann, haben



sich die Anbieter in der Region mittlerweile eine ausgeprägte Kompetenz in wasserbasierten Reinigungstechnologien erarbeitet. Es werden auch neuartige Konzepte entwickelt wie etwa die Anwendung der CO₂-Reinigungstechnologie - nicht nur für Textilien, sondern auch für medizinische Instrumente, Metalloberflächen und weitere Materialien.

Beschichtungen und Lackierungen runden die Oberflächenbehandlung ab. Der Lackauftrag dient zunächst dem Schutz wertvoller Objekte vor Korrosion, chemischen und mechanischen Beanspruchungen oder UV-Bestrahlungen und verlängert so Funktionsfähigkeit und Lebensdauer der Produkte. Künftig werden neben der weiteren Verbesserung dieser Eigenschaften zunehmend ressourcenschonende Merkmale erwartet wie Lösemittelfreiheit, Reduktionen beim Energie- und Wasserverbrauch oder die Eliminierung von schädlichen Inhaltsstoffen. Der Einsatz der Nanotechnologie verspricht dazu neue Funktionen wie Schmutzabweisung oder optische Effekte.

Zur Weiterentwicklung ihrer Leistungen nutzen alle Oberflächenspezialisten aus der Region einerseits die engen Kundenkontakte zu ihren anspruchsvollen Anwendern vor Ort wie führenden Automobilzulieferern oder der innovativen Medizintechnik. Andererseits erweitern sie mit ihren Kooperationspartnern in der dichten Forschungs- und Institutslandschaft ihre Problemlösungskompetenz.

Schmierstoffe

Carl Bechem GmbH, Hagen

Einer der führenden europäischen Schmierstoffspezialisten hat seinen Sitz im Ruhrgebiet. Carl Bechem gründete 1834 in Hagen die erste deutsche Ölfabrik, mit der er die prosperierende Eisen und Stahl schaffende Industrie in der Region unterstützte. Weltweit bietet Bechem heute mit ca. 400 Mitarbeitern ein breit gefächertes Schmierstoffsortiment aufgeteilt in die Geschäftsbereiche Metallbearbeitung, Umformtechnik, Schwerindustrie und Spezialschmierstoffe an. Letzterer umfasst u.a. Produktlösungen für die Automobil-, Lebensmittel- und Pharmaindustrie, darunter auch Elektrokontaktfette, Produkte für die Kunststoffschmierung sowie spezielle Hoch- und Tieftemperaturfette. Die Produkte dienen in flüssiger, fester, ölig, seifiger oder wässriger Form dazu, die technischen Prozesse mit möglichst geringen Reibungsverlusten effizient zu gestalten.

Das eigene Innovationszentrum in Hagen ermöglicht spezielle Problemlösungen mit unmittelbarem Anwendungsbezug – wie z.B. Schmierstoffprodukte für sämtliche automobilen Einsatzfelder. Neben der Entwicklungszusammenarbeit mit den Kunden greift Carl Bechem dabei auch auf Kooperation mit den Universitäten und Forschungsinstituten in der Region zurück.

Ein Leitgedanke bei der Entwicklung bildet die Energie- und Ressourceneffizienz. Denn mit einem optimierten Schmierstoffeinsatz oder sinkenden Temperaturen werden die Wirkungsgrade von Fertigungsprozessen erhöht, so dass Materialien zielgenauer eingesetzt und Bearbeitungszeiten verkürzt werden. Einen weiteren Entwicklungsschwerpunkt stellen nachwachsende Rohstoffe dar: Hier geht es darum, die wichtigen Leistungsmerkmale mineralölbasierter Produkte wie die Alterungsfähigkeit und die Kombinationsmöglichkeit durch den Einsatz von Additiven beizubehalten. Das Unternehmen kehrt damit wieder zu seinen Ursprüngen zurück, denn auch die ersten Schmierstoffprodukte des Firmengründers Carl Bechem basierten auf pflanzlichen Ölen, bevor diese in den 1880er Jahren durch das aufkommende Mineralöl ersetzt wurden.

Unternehmen	Produkte
Bremer & Leguil GmbH, Duisburg	Spezialschmierstoffe, Korrosionsschutzmittel
Carl Bechem GmbH, Hagen	Spezial- und Industrieschmierstoffe, Bioschmierstoffe
Ercros Deutschland GmbH, Recklinghausen	Kunststoffdispersionen auf Basis von Styrolacrylaten, Vinylacetaten und Reinacrylaten
Estech GmbH & Co. KG, Oberhausen	Spezialester für synthetische Schmierstoffe
Fragol Schmierstoff GmbH & Co. KG, Mülheim a.d. Ruhr	Wärmeträgerflüssigkeiten, Thermo-, Verdichter- und Kältemaschinenöle, Hydraulikflüssigkeiten, Spezialschmierstoffe
Möllenberg & Sonntag OHG, Breckerfeld	Haft- u. Spezialschmierstoffe zum Pressen und Ziehen von Rohren und Profilen
Oxea GmbH, Werk Ruhrchemie, Oberhausen	Zusatzstoffe für Schmierstoffe
R. Tübben GmbH & Co. KG, Neukirchen-Vluyn	Mineralöhlhaltige und vollsynthetische Konzentrate
R.W. Moll & Co Chemische Fabrik GmbH, Mülheim a.d. Ruhr	Synthetische Schmierstoffe, Korrosionsschutzprodukte, Netzmittel für Produktionsprozesse
Shell Macron GmbH, Dortmund	Schmierstoffe zur Stahlherstellung und Metallbearbeitung
SWD Lubricants GmbH & Co. KG, Duisburg	Fahrzeug- und Industrieschmierstoffe
Traxit International GmbH, Schwelm	Schmiermittel, Drahtziehmittel

Shell Macron GmbH, Dortmund

Das technologische Herz der europäischen Shell Metalworking schlägt in der Metropole Ruhr. Die Shell Macron ist seit Ende der 1970er Jahre aus dem Zusammenschluss mehrerer Schmierstoffspezialisten der Region entstanden und beschäftigt heute 85 Mitarbeiter am Standort Dortmund.

Das Unternehmen konzentriert sich auf die Stahlherstellung und Metallbearbeitung. Seine Produkte decken die gesamte Prozesskette von der Produktion über die Bearbeitung wie Zerspanen und Schleifen bis zur Reinigung und zum Korrosionsschutz ab. Im Ergebnis leisten sie wichtige Beiträge dazu, dass scharfe Rasierklingen, kraftvolle Ferrari-Motoren sowie langlebige Getriebe für Ford und Opel hergestellt werden können. Denn optimal gekühlte und geschmierte Produktionsprozesse ermöglichen durch geringere Reibung und höhere Bearbeitungsgeschwindigkeiten nicht nur Ressourceneinsparungen und Produktivitätserhöhungen. Sie schaffen auch die Voraussetzungen für Spitzenwerte in der Oberflächengüte.

Von den breiten Anwendungskennnissen der Shell Macron in der Wertschöpfungskette Metall profitieren auch die Kunden. Weil die Anforderungen der Metallbearbeitung an die Stahlindustrie im Hause bekannt sind, werden diese Kenntnisse bereits bei der Gestaltung des Walzöls berücksichtigt. Sie profitieren ebenfalls von der ständigen Weiterentwicklung der Multifunktionalität der Schmierstoffe. Denn wenn zwischen verschiedenen Verarbeitungsstufen die Schmierstoffe nicht gewechselt werden müssen, entfallen die Aufwendungen für Reinigung und Neuauftrag.

Weitere Chancen sieht Shell Macron im Zukunftsthema „gas to liquid“. Denn aus Gas gewonnene Öle müssen grundsätzlich neu aufgebaut werden und versprechen mit ihren andersartigen Eigenschaften auch neue Einsatzmöglichkeiten und Anwendungsfelder.

Schmierstoffe im Walzprozess

Das Walzen verlangt ein reibungsloses Funktionieren der technischen Produktionsprozesse unter extremen Umgebungsbedingungen und stellt damit höchste Anforderungen. Beim Warmwalzen werden zur Erzielung hoher Umformgrade Temperaturen über 1.200 Grad erreicht, beim Kaltwalzen wirken bei niedrigeren Temperaturen umso höhere Drücke auf die Werkstoffe.

Die Spezialöle der Shell Macron sorgen heute dafür, dass der traditionelle Metallbereich durch beständige Effizienzverbesserungen auch im Ruhrgebiet wettbewerbsfähig bleibt. So ermöglichen neue Polymeremulgatoren hohe Geschwindigkeiten für Warm- und Kaltwalzanlagen und eine individuelle Anpassung an das Produktionsspektrum einzelner Walzanlagen. Präzise einstellbare Emulgatoradditive über die Tröpfchengröße sichern die Reproduzierbarkeit der Produktionsbedingungen und damit der Produktqualität.

Die Vorteile dieser neuen Ölgeneration sind ein geringerer Walzenverschleiß, längere Walzintervalle und sinkende Energieverbräuche. Durch die Kompatibilität mit dem Brauchwassersystem entstehen weitere Minderungen beim Ressourceneinsatz und Erhöhung der Produktivität um bis 25%.

Vom Stahlwerk bis zum Walzwerk werden die Herstellungs- und Bearbeitungsprozesse von Schmierstoffen begleitet

1 Continuous Casting Release Oils

- Release HCA
- Release HCP

3 Pickle Rinse Inhibitor

- Fenella Fluid SP 801

2 Hot Rolling Oils

The Fenella SRH range of products are formulated on a bespoke basis using proven technology to ensure customers have a fit for purpose product to match their exact requirements.

4 Pickle Oils

Pickle oils for coils going to cold rolling are formulated alongside the rolling oils to ensure compatibility and performance.

- Direct sales:
- Ensis RPO 1200
 - Ensis RPO 2400

5 Cold Rolling Oils

The Fenella SRC range of products are formulated on a bespoke basis using proven technology to ensure customers have a fit for purpose product to match their exact requirements.

6 Wet Temper Fluids

General

- Fenella Fluid SP 800
- Fenella Fluid SP 803
- Fenella Fluid SP 805

Galvanised

- Fenella Fluid SP 802
- Fenella Fluid SP 804

High Extension

- Fenella Fluid SP 801

7 Protectives

- Ensis RPO 1200
- Ensis RPO 2400

Ensis PL 1608

- New generation Prelube for the automotive industry
- Microwax-free technology
 - Better multimetal corrosion protection
 - Better drawing properties

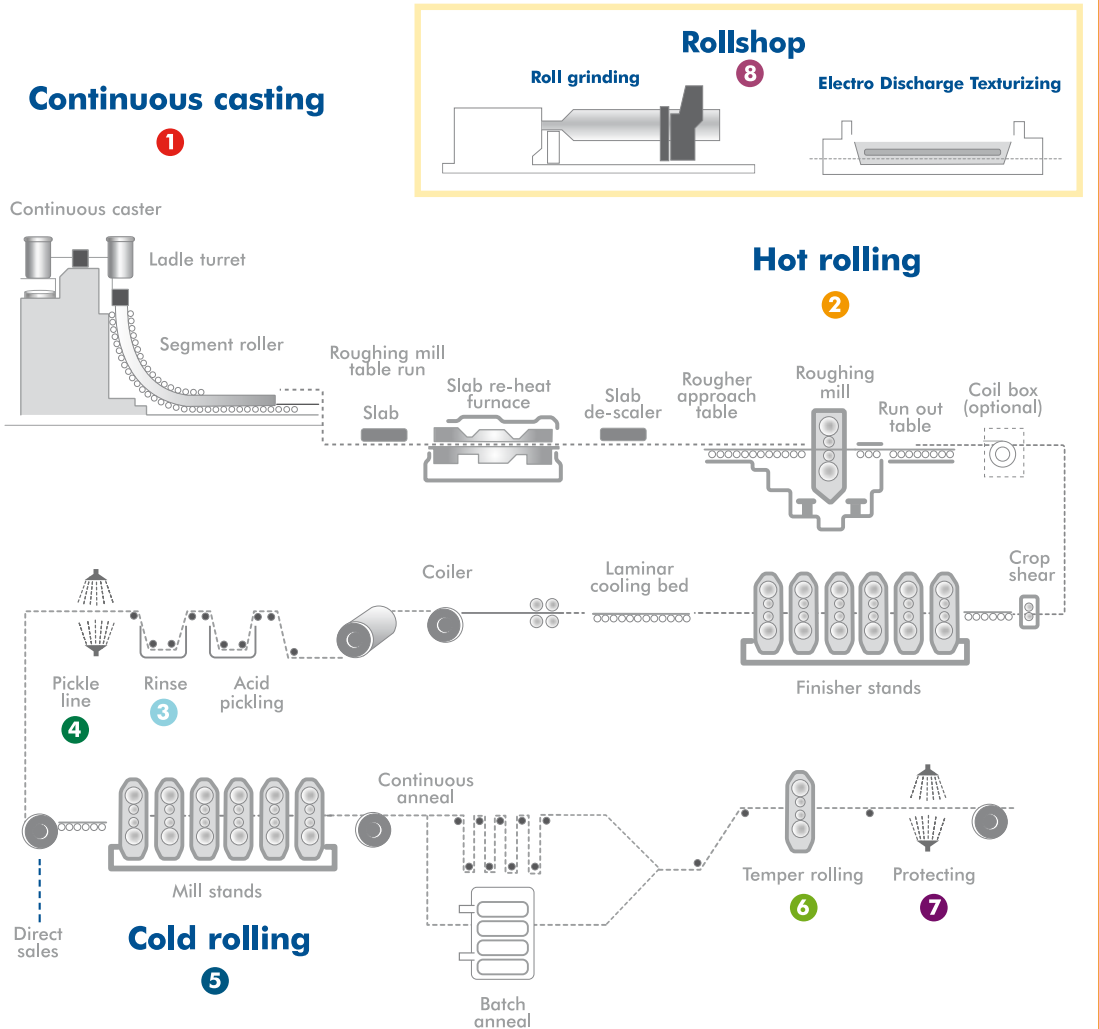
8 Rollshop

Grinding Fluid

- Metalina D 202
- Metalina D 200

Roll Electro Discharge Texturizing (EDT) fluids

- Macron EDM 130
- Macron EDM 110



Reinigungsmittel

Fink Tec GmbH, Hamm

Die Fink Tec mit Sitz in Hamm ist ein mittelständisch inhabergeführtes Familienunternehmen mit über 100 Beschäftigten, das europaweit agiert. Seit mehr als 40 Jahren bedient die Fink Tec den Nahrungsmittelsektor mit Produkten und Serviceleistungen im Bereich Reinigung und Desinfektion, wobei heute die konsequente Kundenorientierung sowie die Verzahnung von Qualitätsanforderungen mit ökologischen Ansprüchen im Fokus stehen

Das Leistungsspektrum umfasst Beratung rund um die Prozesschemie, kontrollierte Geschäftsprozesse sowie Engineering, Leistungen und Lösungen für flüssige Nahrungsmittel (Bier, Wein, Mineralwasser, Milch, Spirituosen und Aromen/ Konzentrate). Zudem ist die Fink Gruppe Produzent von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln. In der Brau- und Getränkeindustrie finden die Produkte unter anderem bei Flaschenreinigungsmaschinen, Pasteurierungsanlagen und Rückkühlern Anwendung. Die Fink Tec ist auch im Segment der festen Nahrungsmittel tätig. Hierzu erarbeitet die Fink Service spezielle Reinigungs- und Desinfektionskonzepte und produziert ein umfangreiches Sortiment an Verpackungen und Bedarfsartikeln.

Parallel zur Herstellung und dem Vertrieb der Produkte werden auch gezielte Schulungsmaßnahmen in den Bereichen Personalhygiene, Gefahrstoffe und Infektionsschutzgesetz durchgeführt. Für ihre Kunden bietet die Fink Tec zusätzlich Schulungen zum Umgang und zur Anwendung der Produkte und der Technik an.

Robotchemie E. Weischenberg Nachf. GmbH & Co. KG, Gelsenkirchen

Seit 1952 ist Robotchemie im Bereich der Reinigungs- und Umwelttechnik tätig. Neben seinen Tätigkeiten im Bereich der Wasserchemie konzentriert sich das 25 köpfige Team des Unternehmens auf das Gebiet der Reinigungsmittel und –anlagen. Dazu entwickelt und vertreibt Robotchemie Dosieranlagen und –systeme für Entfettungsanlagen, Außenreinigungsanlagen

sowie Hochkonzentratreinigungsmittel. Zusätzlich bietet das Gelsenkirchener Unternehmen eine große Produktpalette mit bis zu 500 Produkten für den Industriebereich und Konsumenten an. So wird die Metallindustrie und insbesondere die Bandstahlindustrie mit Entfettungsmitteln, Metallbearbeitungsmitteln, Produkten zur Systemreinigung und Galvanisierung sowie Korrosionsschutz- und Korrosionsbehandlungsprodukten beliefert. Auch bei der KFZ- und Bahnreinigung finden die Produkte aus Gelsenkirchen Anwendung. Ein weiteres Kundensegment stellen die Städte und Kommunen mit den dazugehörigen Sozialeinrichtungen dar sowie die Endverbraucher, für die Robotchemie Gebäude- und Haushaltsreiniger sowie Körperpflegeprodukte anbietet. Ergänzend zu diesen Produkten bietet das Unternehmen analytische Dienstleistungen, um die von den Kunden erwartete Qualität bei der Herstellung und Anwendung von Reinigungsmitteln sicherzustellen.

Optimaler Betrieb durch Reinigungspaste

Hochspannungsisolatoren werden immer stärkeren Umweltbeanspruchungen ausgesetzt: Flugasche, ätzende Materialien, Salze oder gasförmige Verunreinigung der Luft greifen sie chemisch an und beschädigen dabei ihre Oberflächen. Zusätzlich bieten aufgeraute verschmutzte Isolatoren den in der Luft mitgeführten Feststoffen eine geeignete Unterlage für erhöhte Ablagerungen. Im trockenen Zustand vermindern Ablagerungen die Isolationswirkung. Feuchtigkeit kann eine dünne Wasserhaut bilden, in der sich Salze ablagern. Bei Erreichung hoher Salzkonzentrationen entstehen im Gemisch mit stromleitenden Feststoffen Überschlänge mit verheerenden Auswirkungen im Kraftwerksbetrieb.

Die Reinigungspaste des Gladbecker Unternehmens Säka-phen kann solchen Problemen und Gefahren entgegenwirken. Sie gewährleistet auch bei stärkster Verschmutzung leichte und schnelle Reinigung ohne Glasurschäden. Zusätzlich bildet sie auf der Oberfläche der Isolatoren einen wirkungsvollen wasser- und schmutzabweisenden Silikon-Kunstharzfilm mit nachhaltiger Wirkung. Somit werden leitfähige Wasserfilme verhindert und der Oberflächenwiderstand erhöht, wodurch bei Freileitungen der Ableitstrom verringert wird.

Reinigung von Gasturbinen

Die klimaschonendste Form der Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern bilden heute moderne Gas- und Dampf-Kombikraftwerke (GuD-Kraftwerke), die Erdgas mit einem Wirkungsgrad von 60% verwenden. Herzstück dieser Anlagen sind Gasturbinen, an die bei Brenngastemperaturen von bis zu 1.200 °C hohe Anforderungen gestellt werden. Neben einer Kühlung einzelner Bauteile ist deshalb auch die Reinigung zum Schutz vor Korrosion besonders wichtig.

Spezielle Chemieprodukte für die Reinigung von Gasturbinen bietet das Unternehmen Innowac GmbH Innovative Wasserchemie (Oberhausen). Ablagerungsprobleme an Kompressorschaukeln können damit durch den online- oder offline-Einsatz gelöst werden. Neben effektiven Reinigungschemikalien entscheidet dabei auch die

Leistungsfähigkeit der Waschanlage über den Erfolg und die Effizienz einer Reinigung. Innowac bietet deshalb zusätzlich ein Waschsyst- em an, das aus der Waschlösung einen Waschnebel erzeugt, so dass der gesamte Bereich der Turbine vollständig und gleichmäßig benetzt wird.

Ablagerungen auf Gasturbinenschaukeln können sowohl durch Verunreinigungen in der Ansaugluft wie auch im Brennstoff verursacht werden. GuD-Prozesse werden dabei zunehmend auch für Kohle und andere feste Brennstoffe erprobt, z.B. in Form integrierter Kohlevergasung oder Druckwirbelschichtfeuerung, um den Wirkungsgrad zu steigern. Die in solchen Anlagen entstehenden Brenngase weisen noch deutlich höhere Verunreinigungen als beim Erdgas-Einsatz auf – umso wichtiger sind geeignete Reinigungs-lösungen für Gasturbinen.



Unternehmen	Produkte
Afalin GmbH & Co, Essen	Reinigungs- und Pflegemittel- produkte für Industrie und Kommunen
Assindia Chemie GmbH, Bottrop	Reinigungs-, Pflege- und Desinfektionsmittel für die Gastronomie und Lebens- mittelindustrie
Bremer & Leguil GmbH, Duisburg	Elektroreiniger, Kohlenwasser- stoffbasierte Reiniger, wässrige Reiniger, Spezialreiniger
EW 80 Systeme, Dortmund	Produkte für hygienischen Gesundheitsschutz der Atem- schutzgeräteträger, Industrie- reiniger
Fink Tec GmbH, Hamm	Reinigungs- u. Desinfektions- mitteln für die Lebensmittel- industrie

Ing. G. Linker GmbH,
Sprockhövel

Industrie- und Desinfektions-
reiniger, Reinigungs- und
Pflegemittel

Innowac GmbH, Oberhausen

Behandlung von Wasser
führenden Systemen, Reinigung
von Gasturbinen

Koch Chemie, Unna

Wasch-, Reinigungs- und Pflege-
mitteln für Industrie, Kfz,
Waschanlagen und Handwerk

R. W. Moll & Co
Chemische Fabrik GmbH,
Mülheim a. d. Ruhr

Schaumarme Wasch- und
Reinigungsmittel, Spezialmittel
zur Entlackung und zum
Entharzen

Robotchemie E. Weischenberg
Nachf. GmbH & Co. KG,
Gelsenkirchen

Reinigungs- und Pflegemittel für
die Metallindustrie

Säkaphen GmbH, Gladbeck

Reinigungspaste und Silikonfett
für Hochspannungsisolatoren

Seewald-Chemie GmbH
& Co. KG, Unna

Schaumreinigung von glatten
und strukturierten Oberflächen,
Reinigungs-, Desinfektions- und
Pflegemittel für nahrungsmit-
telverarbeitende Betriebe

Helmut Siegel GmbH & Co. KG

Walzreiniger, Reiniger für
Druckmaschinen und Teile

Beschichtungen und Lackierungen

BYK-Chemie GmbH, Wesel

BYK Chemie GmbH in Wesel ist ein führender Anbieter auf dem Gebiet der Additive und Instrumente. Mit den Produkten des Unternehmens werden weltweit die Herstellung, die Beschaffenheit und die Verarbeitung einer breiten Palette von Lacken optimiert. Der Einsatzbereich reicht dabei von der Pigmentstabilisierung, Entschäumung und Optimierung der Oberflächeneigenschaften von industriellen Massengütern über die Verbesserung der Schleifbarkeit und Kratzfestigkeit von Holz und Möbeln bis hin zur Verstärkung der Korrosionsschutz-Beschichtungen von Schiffen. Zusätzlich produziert BYK Additives & Instruments Prüf- und Messinstrumente, mit deren Hilfe die Qualität von Farbe, Glanz und Erscheinung sowie die physikalischen Eigenschaften von Lack- und Kunststoffprodukten effektiv beurteilt werden können.

BYK Chemie erzielte 2008 mit über 1.200 Beschäftigten weltweit einen Umsatz von 450 Mio. €. Davon werden rund 7 Prozent in Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten investiert, um bestehende Produkte und Verfahren zu verbessern und neue Lösungen für die Zukunft zu entwickeln. Zusätzlich verfügt das Unternehmen über ein Technikumskomplex, das eine problemlose Übertragung von Laborrezepturen in den Produktionsmaßstab ermöglicht.



Applikation mit der Lackhantel

Zuverlässiger Korrosionsschutz schafft edle Effekte

Die größte Ausstellung von Porsche-Sportwagen in Deutschland befindet sich in der Düsseldorfer Airport-City. Präsentiert werden die Automobile in einem Neubau, bei dem die Gestaltungsthemen Glas und Metall dominieren. Der einheitliche edle Aluminium-Effekt im Innenraum wurde dabei von dem Metall-Dickschichtlack von CD-Color in Herdecke erzeugt, der nicht nur einen attraktiven Eisenglimmer-Effekt verleiht sondern auch die Oberflächen durch aktive Rostschutzpigmente, schuppenförmige Füllstoffe und geringe Porosität des Anstrichs vor Korrosion schützt. Die rationelle Verarbeitung, die sichere Direkthaftung sowie die kurzen Trockenzeiten des Lackes haben die Arbeiten zusätzlich erleichtert und verkürzt.



Auch im Innenraum des neuen Porsche-Zentrums bestimmen die Themen Glas und Metall die Gestaltungslinie



Pulverbeschichtung

Leichte Reinigung mit Pulverlack

Im Jahr 1889 in Münster geründet, gehört das Unternehmen Brillux heute zu den führenden Herstellern im Lack- und Farbenbereich. Sein abwechslungsreiches Sortiment mit über 12.000 Artikeln produziert Brillux in Deutschland an vier Standorten, darunter auch Unna im Ruhrgebiet. Hier konzentriert sich das Unternehmen auf die Herstellung von Industrielacken. So wurde eine spezielle Pulverlackierung entwickelt, mit der sowohl Stahl und Aluminium wie auch Polyurethan-Oberflächen behandelt werden können. Dadurch werden die bearbeiteten Bereiche weniger verschmutzungsanfällig, was zu längeren Reinigungsintervallen führt. Eine besonders hohe Vernetzungsdichte und eine spezielle Additiv-Mischung erleichtern zusätzlich die Reinigung und schaffen eine langfristig hochwertige Oberflächenoptik. Die Unempfindlichkeit der neuen Pulverlackierung gegen Reinigungs- und Desinfektionsmittel sowie ihre Witterungsbeständigkeit eröffnen ein breites Anwendungsfeld, das sowohl Bereiche der Medizintechnik, Klinikausstattung und den Automatenbau einschließt wie auch die Behandlung von Gartenmöbeln und Haushaltsgeräten sowie die Beschichtung von Außenverkleidungen ermöglicht.



Walter Mäder Aqualack GmbH, Gelsenkirchen, Hamm

Walter Mäder Aqualack mit Standorten in Hamm, Gelsenkirchen und Düsseldorf, ist ein weltweit agierender, mittelständischer Hersteller von speziellen Industrielacken. Bereits seit den sechziger Jahren entwickelt und erprobt das Unternehmen wasserverdünnbare Lacke mit hoher Strapazierfähigkeit und geringer Geruchsintensität sowie Produkte, die die Umwelt nicht mit flüchtigen Lösemitteln belasten. Darüber hinaus wird die gesamte Bandbreite der klassischen, lösemittelhaltigen bzw. lösemittelarmen Beschichtungssysteme angeboten.

Anwendung finden die Lacke und Grundierungen vor allem in der Schienenfahrzeug- und Fahrzeugzulieferindustrie, bei Coil Coating und Gussrohrbeschichtung sowie hochwertigen Baualerzeugnissen und der spezialisierten Maschinen- und Apparatebauindustrie. So wurden die Hochgeschwindigkeitszüge ICE der Deutschen Bahn und TGV der französischen Eisenbahngesellschaft SNCF mit einem Lack der Walter Mäder Aqualack gestrichen, der die hohen Ansprüche aus dem Hochgeschwindigkeitsverkehr erfüllt.

Unternehmen	Produkte
BAO Chemie GmbH & Co., Bottrop	Lacke, Wachse, Lasuren und Retuschierstifte zum Ausbessern von Holzoberflächen
Brillux Industrielack GmbH & Co. KG, Unna	Lacke und Lasuren, Farben und Putz, Wandbeläge, Produkte für Raum-Design, Industrielacke
BYK-Chemie GmbH, Wesel	Additive für die Lack- und Kunststoffindustrie
CD-Color GmbH & Co. KG Herdecke	Lacke und Lacksysteme, Holzschutzsysteme, Fassadensysteme
Chemische Werke Kluthe GmbH, Oberhausen	Industrielacke, Koagulierungsmittel, Innenfarben, Holzbeschichtungen, Fassadenfarben, wasserverdünnbare Lacke, Verdüner
Ercros Deutschland GmbH, Recklinghausen	Holzbeschichtungen, Dekorative Farben, Putze, Grundierungen, Additive
Evonik Oxeno GmbH, Marl	Basischemikalien für Lösemittel, Farben und Lacke
Evonik Tego Chemie GmbH, Essen	Additive für Farben, Lacke und Beschichtungen
Geholit und Wiemer Lack- und Kunststoff-Chemie GmbH, Duisburg	Wasserverdünnbare und lösemittelarme Beschichtungssysteme für Stahl-, Guss- und Kunststoffuntergründe
Vestische Lackfabrik Feidal GmbH, Bottrop	Industrielacke, Korrosionsschutzbeschichtungen und Baufarben

Unternehmen	Produkte
Hesse GmbH & Co. KG, Hamm	Lacke und Beizen im Innenbereich für industrielle Verarbeiter und das Holzhandwerk
Lackhauser Farben GmbH, Wesel	Industrielacke, Maler- und Bautenfarbe, Korrosionsschutzanstriche, Wasserlacke
PPG Coatings Deutschland GmbH, Bochum	Fassaden- und Innenwandfarben, Putze, Lasuren für dekorative, schützende, sanierende und regulierende Beschichtungen
Rütgers Germany GmbH, Duisburg	Thermoplastische Kohlenwasserstoffharze auf Basis petro- und carbostämmiger Rohstoffe
Schwerter Lackfabrik Brigitte Meurer, Schwerte	Grundierungen, Decklacke, Effektlacke für die metallverarbeitende Industrie
Technoplan Farbtechnik GmbH & Co. KG, Bottrop	Dienstleistungen für die Farben- und Lackindustrie u.a. Rezeptierung und Entwicklung, Produktions- und Umwelttechnologie, Anwendungstechnik
Walter Mäder Aqualack GmbH, Gelsenkirchen, Hamm	klassische, lösemittelhaltige bzw. lösemittelarme Beschichtungssysteme, Wasserlacke, Fassadenfarben
Westdeutsche Farben-gesellschaft Brüche & Co. GmbH & Co. KG, Essen	Industrie- und Wasserlacke, wasserverdünnbare Lacke, Kunstharzlacke, Effekt- u. Strukturlacke

Bandpilotanlage des Dortmunder Oberflächen Centrums (DOC)

Die chemische und physikalische Gasphasenabscheidung (PVD, CVD) sind Schlüsseltechnologien zur Entwicklung neuer Oberflächenveredlungsverfahren für Stahlfeinbleche. Potenziale ergeben sich z.B. für Schichten zur Gewinnung regenerativer Energien oder für Komponenten in alternativen Antriebssystemen. Ressourcenschonung durch dünnste hochkorrosionsbeständige Barrierschichten stellt eine weitere Zielrichtung dar.

Entscheidende Beiträge zur Entwicklung solcher heute weltweit noch nicht verfügbaren Bandbeschichtungstechnologien liefert eine modular aufgebaute Bandpilotanlage am Dortmunder OberflächenCentrum des Duisburger Unternehmens ThyssenKrupp. Auf der Anlage können 300 mm breite Stahlbänder mit unterschiedlichen Verfahren oberflächenveredelt werden. Die hier gewonnenen Erkenntnisse bilden die Basis für die nachfolgende Hochskalierung in den Produktionsmaßstab.

In der Reinigungszone der Bandpilotanlage stehen neben einer Hockdruck-Spritzentfettung auch eine Ultraschallreinigung sowie eine Coronabehandlung zur Verfügung. Es folgen Module zur Plasmafeinreinigung und verschiedener PVD-Prozesse. Durch das SiliCoater-Verfahren werden neuartige, umweltfreundliche SiO_2 -Schichten als chromfreie Vorbehandlung für die organische Bandbeschichtung erzeugt. Ein integrierter Roll-Coater ermöglicht schließlich die kontinuierliche Applikation von lösemittelfreien UV-härtenden oder thermisch vernetzenden Lacken.



Bandpilotanlage im Dortmunder OberflächenCentrum

Thermisches Spritzen

Die Steigerung von Produktivität und Leistungen technischer Anlagen und Maschinen erhöhen zwangsläufig auch die Beanspruchung von Segmenten oder Bauteilen. Hochbeanspruchte und gefährdete Oberflächen müssen deshalb besonders geschützt werden, damit sie den Belastungen standhalten. Ein geeignetes Verfahren hierzu ist das Thermische Spritzen. Unter diesem Begriff werden verschiedene Spritzverfahren zusammengefasst, die sich jeweils für unterschiedliche spezielle Anwendungsfelder eignen. Immer werden dabei spezielle Pulvermischungen mit hoher thermischer und/oder kinetischer Energie auf die betreffenden Oberflächen aufgebracht.

Ein Spezialist für solche Verfahren ist das Dortmunder Unternehmen Thermico GmbH & Co. KG, das sich mit der Entwicklung, Herstellung und dem Vertrieb robotergestützter Beschichtungszentren für thermisches Spritzen beschäftigt. Das Unternehmen tritt als Anbieter kompletter Lösungen von Brennern und Pulverförderern über erstklassige Zusatzwerkstoffe bis hin zu Zubehör und Services auf.

Die Entwicklung neuer Lösungen zur Oberflächenbeschichtungen gehört zu den Spezialitäten des Unternehmens. So wurde im EU-Projekt „NANO HVOF“ eine Methode für die Verarbeitung mikrofeiner, nanostrukturierter Pulverwerkstoffe entwickelt. Dieses ermöglicht die kostengünstige Herstellung dünner konturgenauer Beschichtungen im Bereich von 10-50 μm Schichtdicke. Mit dieser Methode lassen sich in Zukunft z.B. Kolbenringe und Ventile von Automotoren günstiger und umweltschonender als mit dem herkömmlichen Hartverchromen beschichten.



Beispiel einer Innenbeschichtung mit Thermico HVOF-Innenspritzbrenner (ID Coolflow)

Wasserbehandlung für Industrieprozesse

Wasser ist eine wichtige Grundlage vieler Produktionsprozesse und wird sowohl als Prozesswasser wie auch als Rohstoff zur Erzeugung von Produkten eingesetzt. Gerade in diesem Bereich gilt: Wasser ist nicht gleich Wasser – für verschiedene Produktionsprozesse sind vielmehr ganz unterschiedliche Eigenschaften erforderlich. Um diese herzustellen, werden spezielle Chemikalien eingesetzt. Entsprechende Anbieter in der Metropole Ruhr haben ihre Produkte dabei zunächst auf die in der Region ansässigen Industrien ausgerichtet, z.B. die Metallerzeugung, den Kohlebergbau, die Herstellung von Koks und die Stromerzeugung. Oftmals dienen sogar Nebenprodukte oder Rückstände aus diesen Branchen als Ausgangsstoffe für die Herstellung der betreffenden Chemikalien.

Ein typisches Beispiel für die Wasserbehandlung betrifft Kessel und Dampferzeuger oder auch Kühlsysteme. Hier ist ein belagfreier Betrieb von großer Bedeutung, um Leistungsminderungen und Schäden zu vermeiden. Erreicht werden kann dies, indem das Wasser in diesen Aggregaten mit phosphatfreien Stabilisatoren bzw. Dispergatoren versetzt wird. Auch Dampf- und Kondensatsysteme – etwa in Kraftwerken – müssen geschützt werden: Chemikalien zur Dampfkonditionierung sorgen dafür, dass Korrosion eingedämmt wird. In anderen Prozessen geht es darum, den Sauerstoff in den Wasser führenden Systemen oder Prozessbereichen zu binden oder zu reduzieren.

Eine immer wichtigere Rolle spielt in der Industrie zudem die Kontrolle der Mikrobiologie im verwendeten Wasser. Mit speziellen Bioziden kann die mikrobiologische Belagsbildung bekämpft werden. Sie werden ergänzt durch sogenannte Bio-Dispergatoren, die erst dafür sorgen, dass die Beläge so weit durchdrungen werden, dass die eingesetzten Biozide auch in den unteren Schichten wirken können.

Prozesswasser aus der Produktion ist oftmals mit Rückständen aus den Fertigungsprozessen belastet und muss entsprechend gereinigt und aufbereitet werden. Auch hierzu werden in der Metropole Ruhr spezielle Chemikalien hergestellt. Das Leistungsspektrum der Anbieter in der Region

reicht jedoch noch weiter: Chemieunternehmen aus dem Ruhrgebiet bieten auch die Mess-, Steuer- und Dosiertechnik an, um die verwendeten Chemikalien optimal einzusetzen. Darüber hinaus können Anlagenbetreiber auch das umfassende Wasser-Management für komplette Großbetriebe in fremde Hände geben. Die Nutzung solcher Angebote von spezialisierten Anbietern ermöglicht den Anlagenbetreibern aus der Industrie, sich auf ihre eigentliche Aufgabe zu konzentrieren, z.B. die Herstellung von Chemikalien.

Unternehmen	Produkte
Deutsche NovoChem GmbH & Co. KG, Oberhausen	Chemikalien zur Konditionierung von Kühl- und Kesselwasser
Ferro Duo GmbH, Duisburg	Zusatzstoffe für die Wasseraufbereitung
GEWA Gesellschaft für Abwasser- und Chemietechnik mbH, Dinslaken	Chemikalien zur Konditionierung, Behandlung und Reinigung von Umlaufwässern in Kühlsystemen und Kesselanlagen, Luftbefeuchter für Klimaanlage
Innowac GmbH Innovative Wasser Chemie, Oberhausen	Konditionierung von Prozesswasser und Dampf, Kontrolle von Mikrobiologie in wasserführenden Systemen, Prozessadditive, Mess-, Regel- und Dosiertechnik
Remondis Aqua GmbH & Co. KG, Lünen	Umfassendes Management von Wasserversorgung und Abwasserentsorgung u.a. für Industriebetriebe, Abwasserreinigung
Robotchemie E. Weischenberg Nachf. GmbH & Co. KG, Gelsenkirchen	Entschäumungsmittel, Abwasseraufbereitungschemikalien, Mikro- und Ultrafiltrationsanlagen, Nanofiltration
Wagurit Wasseraufbereitungs-GmbH, Herdecke	Chemikalien zur Wasseraufbereitung

Innowac GmbH Innovative Wasser Chemie, Oberhausen

Seit der Gründung im Jahr 1998 konzentriert sich Innowac auf die Behandlung von Systemen, in denen Wasser oder Dampf geführt wird, wie z.B. Kesselanlagen, Kühlsysteme, Abwasseranlagen und Prozesswassersysteme. Zur Vermeidung von Verschmutzungen und Belägen in solchen Aggregaten bietet Innowac verschiedene Chemikalien, um das eingesetzte Wasser oder den Dampf zu konditionieren. Bei den Destillationsprozessen der chemischen und petrochemischen Industrie verhindern die Produkte von Innowac Korrosionen und Ablagerungen. Ein weiterer Schwerpunkt wird auf die Produktionsanlagen in der Metallerzeugung und Kokereien gesetzt. Um Kristallwachstum in untertägigen Bergwerken zu hemmen, werden spezielle Stabilisierungs- und Dispergierungsmittel zur Grubenwasserhaltung hergestellt.

Für den Bereich der Abwasserklärung bietet Innowac verschiedene eisen- und aluminiumhaltige Flockungsmittel sowie flüssige Emulsionspolymere und feste Polyelektrolyte mit kationischer, anionischer oder nicht ionischer Ladung. Die wasserlöslichen kationischen Polymere von Innowac werden hauptsächlich als Koagulationsmittel oder Emulsionsspalter angewendet.

Das zehnköpfige Team des Oberhausener Unternehmens beschränkt sich nicht auf die reine Herstellung entsprechender Spezialchemikalien, sondern bietet auch die technischen Hilfsmittel für deren fachgerechten Einsatz an. Dies betrifft zum Beispiel Mess-, Regel- und Dosierstationen, mit denen die Konditionierung von Prozesswasser gesteuert werden kann, um eine hohe Betriebssicherheit zu gewährleisten: Innowac errichtet hierfür spezielle Stationen bei den Kunden und übernimmt hierfür auch die Betreuung und Wartung.

Ferro Duo GmbH, Duisburg

Ferro Duo in Duisburg ist in Europa einer der bedeutendsten Lieferanten von Eisen-II-Sulfat $7xH_2O$. Auf dieser Basis entstehen eisenhaltige Zusatzstoffe, die zur Wasserreinigung und -aufbereitung und zudem auch in der Baustoffindustrie und der Agrarwirtschaft eingesetzt werden. Hergestellt werden diese Produkte unter anderem aus Walzensinter, der in der Eisen- und Stahlindustrie anfällt. Zur Behandlung von Abwässern bieten Spezialchemikalien von Ferro Duo verschiedene Möglichkeiten im kommunalen und industriellen Bereich, etwa zur Eliminierung von Phosphaten und Schwefelwasserstoffen, aber auch zur Chromatreduzierung und zur Entfärbung von industriellen Abwässern. Durch die Zugabe von Eisensalzen zur Entschwefelung von Faulgasen und Klärschlämmen können nicht nur Gesundheitsrisiken vermieden sondern auch längere Maschinenlaufzeiten erreicht werden.

Die Produkte von Ferro Duo werden im Übrigen nicht alleine zur Wasserbehandlung eingesetzt. Die Chromatreduzierung spielt zum Beispiel auch in der Zementherstellung eine wichtige Rolle, da Zemente mit Chromat-Bestandteilen bei der Berührung mit der Haut eine Überempfindlichkeit auslösen können („Maurerkrätze“). Und auch zur Verwendung als Dünger werden eisenhaltige Produkte hergestellt. Sie schützen Pflanzen vor der Blattmangelkrankung Chlorose, die auf eine geringe Eisenverfügbarkeit zurückzuführen ist.



Abwasserbehandlung in der Chemieindustrie

Am Standort Rotterdam-Botlek betreibt AkzoNobel Europas größte Chlorfabrik. Im Membranelektrolyseverfahren werden hier vor allem Chlor, Natronlauge und Salzsäure produziert. Im örtlichen Chemiapark sind zudem weitere Chemieunternehmen angesiedelt. Insgesamt ergibt sich so eine komplexe Abwasserzusammensetzung, die eine entsprechend wirksame Aufbereitung erfordert. Diese Aufgabe liegt seit 2008 beim Unternehmen Remondis Aqua (Lünen).

Remondis hat für die bestehende Abwasserbehandlung zunächst ein Modernisierungs- und Ausbaukonzept entwickelt, das dabei unterschiedlichen Ansprüchen genügen musste: So sind Grenzwerte für das Abwasser einzuhalten, welches schließlich direkt in das Hafengewässer eingeleitet wird. Darüber hinaus sollte eine flexiblere Abwasserannahme ermöglicht und eine optimale Betriebssicherheit erreicht werden. Auch die planerische und bautechnische Umsetzung des Konzepts liegt bei Remondis Aqua. Die Anlage selbst bleibt dabei im Eigentum von AkzoNobel.

Auch andere namhafte Chemieunternehmen wie etwa BASF und Henkel greifen bei der Behandlung ihrer Abwässer auf Remondis zurück. Die Qualität des genutzten Wassers spielt z.B. auch in der Farb- und Lackproduktion eine große Rolle: Nur vollständig entsalztes Wasser sichert hier hochwertige Endprodukte.



Abwasseraufbereitung bei REMONDIS Aqua

Robotchemie E. Weischenberg Nachf. GmbH & Co. KG, Gelsenkirchen

Das Gelsenkirchener Unternehmen hat sich seit den 50er Jahren auf die Wasserbehandlung spezialisiert. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Herstellung von Reinigungsmitteln für industrielle Prozesse. (vgl. S. 72).

Das Unternehmen entwickelt und vertreibt Abwasseraufbereitungschemikalien, die kundenspezifisch zugeschnitten werden. Die eingesetzten Technologien reichen dabei von Fällen und Flocken über die Mikro- und Ultrafiltration bis zur Nanofiltration. Bevorzugte Einsatzgebiete sind beispielsweise die Aufbereitung von Kühlwässern und Abwässern zur kontinuierlichen Entfernung von Kohlenwasserstoffen, Schwermetallen oder Pigmentverschmutzungen. Die kontinuierliche Abtrennung von Ölen und Fetten z.B. in Emulsionen und in Autowaschstraßen oder die Wasserrückgewinnung aus Textilwaschanlagen bilden weitere Einsatzfelder.

Gezielt einsetzbare Mikrofilter mit Trennmembranen und Ultrafilterverfahren, die mit höheren Drücken arbeiten, ermöglichen erhebliche Verminderungen von Chemikalienverbräuchen und Wasseraufbereitungskosten, weil die Reinigungsmittel durch eine gezielte Abtrennung weiterhin in Gebrauch gehalten werden können. Nanotechnologien ermöglichen eine systematischere Eliminierung von organischen Inhaltsstoffen und vermeiden auf diese Weise anderweitig erforderliche hohe Investitionen in biologische Kläranlagen.

Über alle Reinigungstechnologien hinweg wachsen zusätzliche Dienstleistungsangebote, die über integrierte Telekommunikationseinheiten die Wartungs-, Instandhaltungs- und Steuerungsleistungen erweitern. Neben Einsparungen durch die Reduktion von Entsorgungskosten und eingesetzten Wassermengen sind durch die laufende Prozessüberwachung mit automatischen Dosierungen bei Konzentrationsabweichungen weitere Einsatzfelder bei den Kunden erschließbar.

Umweltschutz durch Chemie



Der Umweltschutz spielt im Zusammenhang mit der Chemieindustrie und mit Chemikalien traditionell eine wichtige Rolle. Dies gilt erstens für die Erzeugung von und den Umgang mit Chemikalien. Für Produktionsanlagen wird dies vor allem durch das Genehmigungsrecht festgelegt. Für den Umgang mit Chemikalien regelt die EU-Verordnung REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) entsprechendes. Über die Umsetzung bestehender Regelungen hinaus muss allerdings auch beachtet werden, dass das hohe Maß an Innovation in der Chemieindustrie immer auch mit dem Bedarf einher geht, neu entwickelte Stoffe auf ihre Umweltwirkungen zu prüfen. Dies gilt etwa für Nanopartikel – sie werden in der Metropole Ruhr nicht nur entwickelt und hergestellt, sondern auch hinsichtlich möglicher Wirkungen auf die Umwelt und den Menschen erforscht.

Zweitens werden Chemikalien und chemische Analyseverfahren als Mittel bzw. Werkzeug für den Umweltschutz eingesetzt. Entsprechende chemische Produkte reichen dabei weit über die Abwasserbehandlung hinaus, die bereits an anderer Stelle angesprochen wurde (vgl. S. 78). Entsprechende Produkte können z.B. auf Kohlenstoff beruhen und werden in Essen hergestellt. In der Metropole Ruhr besteht zudem eine breite Landschaft spezialisierter Analyselabors, deren Dienstleistungen in vielen Fällen insbesondere für den Umweltschutz eingesetzt werden. Im Zentrum steht dabei vor allem die Untersuchung von Boden, Wasser, Innenraum- und Außenluft.

CarboTech AC GmbH, Essen

Bereits im Jahr 1956 begann am Standort Essen die industrielle Herstellung von Aktivkohlen. Heute produziert, veredelt und liefert CarboTech ein breit gefächertes Sortiment von Aktivkohlen und Kohlenstoffmolekularsieben (CMS). Auf der Basis von Kohlenstoffmaterialien wie Steinkohle, Kokosnussschalen und Holz produziert CarboTech AC Aktivkohle, die eine innere Oberfläche von bis zu 1.800 m²/g aufweisen und zur Gas-, Wasser- und Produktreinigung eingesetzt oder als Katalysator bzw. Katalysatorträger benutzt werden.

Ein besonderes Wirbelschichtverfahren ermöglicht es, Aktivkohlen mit ausgeprägten Mikroporensystemen herzustellen, aber auch beladene Aktivkohlen vollständig zu reaktivieren und damit einer erneuten Verwendung zuzuführen. Darüber hinaus veredelt CarboTech Aktivkohlen durch präzise Entstaubung, Vermahlung, Imprägnierung, Wasser- oder Säurewäschen. Dieses Angebot wird ergänzt durch Mobile Adsorber Miet Systeme (MAMS), die für die unterschiedlichsten Adsorptionsanwendungen flexibel und kostengünstig eingesetzt werden können.

Institut für Umweltforschung (INFU), Dortmund

Das Institut für Umweltforschung an der Technischen Universität Dortmund initiiert, unterstützt und betreibt interdisziplinäre Forschung auf dem Gebiet des Umweltschutzes. Der Schwerpunkt des Arbeitsfelds Umweltchemie und Analytische Chemie liegt bei der Untersuchung der Wirkungen von Arzneimitteln auf Boden und Wasser sowie auf der Charakterisierung von Verunreinigungen durch Pflanzenschutzmittel in Boden, Grund- und Oberflächengewässern. Weiterhin konzentriert sich das Institut auf die Entwicklung von maßgeschneiderten Polymeren für molekulare Erkennung oder Katalyse. Der dritte Tätigkeitsbereich des Instituts befasst sich mit der Erfassung und Beurteilung von Umwelt- und Arbeitsplatzbelastungen durch Chemikalien, die in verschiedensten Industriebranchen eingesetzt werden.

Einrichtung	Produkte
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund	Forschung und Entwicklung zur Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit, diesbzgl. Politikberatung und Praxistransfer, Bildungs- und Vermittlungsarbeit, Durchführung gesetzlicher Regelungen zur Regulierung von Industriechemikalien und der Zulassung sowie Bewertung von Biozid-Produkten
CarboTech AC GmbH, Essen	Aktivkohlen, Aktivkoks und Kohlenstoffmolekularsiebe
Deutsche NovoChem GmbH & Co. KG, Oberhausen	Chemische Produkte zur Bekämpfung von Stäuben und Gerüchen, zur Behandlung von Abwässern sowie zur Konditionierung von Kühl- und Kesselwasser
Innowac GmbH Innovative Wasser Chemie, Oberhausen	Chemische Produkte zur Bekämpfung von Stäuben und Gerüchen, zur Behandlung von Abwässern sowie zur Konditionierung von Kühl- und Kesselwasser
Institut für Umweltforschung, Dortmund	Interdisziplinäre Erforschung der Umweltwirkungen von Chemikalien
KS-Recycling GmbH & Co. KG, Sonsbeck	Herstellung von Monoethylenglykol und Polyethylenglycolether sowie Schmierstoffen und Prozessölen aus Abfällen
Zentrum für Wasser- und Umweltforschung (ZWU), Essen	Erforschung der Wechselwirkungen zwischen Nanopartikeln und biologischen Systemen

Bekämpfung von Staub und Gerüchen

Staub ist eine sehr lästige und umweltbedenkliche Begleiterscheinung vieler Prozesse. Sowohl die immer strenger werdende Umweltgesetzgebung in Deutschland und in der EU als auch die besondere Sensibilität der Bevölkerung bezüglich angrenzender Industrien zwingen viele Unternehmen aus den Bereichen Umschlag, Lagerung und Transport von Massengütern, Baugewerbe sowie Deponierung von Rückständen aus dem Kraftwerksbereich, in wachsendem Umfang etwas gegen Staubemissionen zu tun.

Staub ist sehr individuell. Seine Vermeidung und Bekämpfung erfordert deshalb immer eine kundenspezifische Lösung. Entsprechende Produkte hierzu hat das Unternehmen Innowac GmbH in Oberhausen (vgl. S. 79) entwickelt. Mit speziellen naturverträglichen Staubbinde- und Flächenversiegelungsmitteln lässt sich Staub benetzen und an das grobe Korn verkleben. Selbst Feinstäube werden so gebunden. Hierbei findet nicht nur eine Verklebung, sondern auch eine Agglomeration der Feinststäube statt. Bei der Behandlung von Halden oder Flächen bilden sich feste, aber elastische zwei bis drei Zentimeter dicke Krusten, die die Oberflächen vor Abtrag oder Erosion bei Wind und Regen sowie vor Belastung durch Schadstoffe schützen. Dabei hält die Bindung der Partikel mindestens ein halbes Jahr.

Innowac bietet zudem Produkte, mit denen sich nicht nur Staubemissionen sondern auch Geruchsbelästigungen z.B. auf Deponien bekämpfen lassen. Auf Naturbasis hergestellt, sind sie biologisch abbaubar und lassen sich auf individuelle Bedürfnisse zuschneiden.



Staubbindung mit Innocoat der Innowac GmbH

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin berät das Bundesministerium für Arbeit und Soziales als maßgebliche Ressortforschungseinrichtung in allen Fragen von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit und der menschengerechten Gestaltung der Arbeitsbedingungen. Mit ihrem Sitz in Dortmund, den Standorten Berlin und Dresden sowie der Außenstelle Chemnitz agiert die BAuA an der Schnittstelle von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Rund 650 Mitarbeiter leisten nicht nur Forschung und Entwicklung, sondern auch Politikberatung, Transfer in die betriebliche Praxis sowie Bildungs- und Vermittlungsarbeit. Ein Schwerpunkt ist die Durchführung gesetzlicher Regelungen im Bereich der Regulierung von Industriechemikalien und der Zulassung sowie Bewertung von Biozid-Produkten. Zusätzlich führt die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin die entsprechenden Meldeverfahren aus, übernimmt Berichtspflichten gegenüber der europäischen Kommission und koordiniert die weiteren an den Verfahren beteiligten Bundesoberbehörden.

Zentrum für Wasser- und Umweltforschung, Essen

Im Rahmen des Schwerpunktprogramms 1313 der Deutschen Forschungsgemeinschaft „Biological Responses to Nanoscale Particles“ (Bio-Nano-Res) befassen sich die derzeit wichtigsten in Deutschland tätigen Arbeitsgruppen der physikalischen Chemie, Partikelphysik, Zellbiologie und Toxikologie mit der Erzeugung, Charakterisierung und der biologische Wirkung von Nanopartikeln. Koordiniert durch das Zentrum für Wasser- und Umweltforschung (ZWU) an der Universität Duisburg-Essen, sollen die grundlegenden Wechselwirkungsprozesse zwischen Nanopartikeln und biologischen Systemen auf der zellulären und molekularen Ebene untersucht werden, um so die grundsätzlichen Ursachen- und Wirkungsprinzipien zwischen diesen Elementen zu ermitteln. Leitendes Ziel dabei ist es, die bestehenden Un-

sicherheiten in der Bewertung der unbeabsichtigten Exposition von Menschen gegenüber Nanopartikeln zu entschärfen. Damit verfolgt das ZWU ein Thema, das für den Einsatz von Nanopartikeln inzwischen eine erhebliche Bedeutung gewonnen hat.

Analyselabore	Leistungen
ALcontrol Laboratories, Duisburg	Boden- u. Wasseruntersuchungen, Pestizideanalytik
Biofocus Gesellschaft für biologische Analytik mbH, Recklinghausen	Analysen in den Bereichen Trinkwasser, Hygieneinspektionen, Untersuchung von Lebensmitteln und Kosmetika, Bodenproben, Abwasserproben
Chemo-Test – Labor für chemische Analytik GmbH, Schwerte	Untersuchungen in der Abfall- und Kreislaufwirtschaft, Altlasten / Bodensanierung
Hygiene-Institut des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen	Untersuchungen zu Wasser, Luft, Feststoffen, Krankenhaushygiene
Institut Dr. Rothe GmbH, Bochum	Untersuchung von Lebens- und Futtermitteln, Toxinen, Umweltkontaminanten
Institut für Umweltforschung, Dortmund	Umweltchemie, Analytische Chemie, Entwicklung von Polymeren für <u>Katalyse</u>
IUTA Institut für Umwelttechnologie & Umweltanalytik e.V., Duisburg	Umweltlabor und Forschung in den Bereichen Luftreinhaltung, Gasaufbereitung, Umwelthygiene
Privates Institut für Arbeits- und Umweltschutz Prinarum GmbH, Bottrop	Beratung, Unterstützung und Coaching in den Themenfeldern: Arbeitssicherheit, Arbeitshygiene, Umweltschutz, Umweltmedizin
Revierlabor – Chemische Laboratorien für Industrie und Umwelt GmbH, Essen	Trinkwasseruntersuchung, Altlasten und Bodengutachten, Raumluft/Innenraummessungen, Organische Spurenanalytik
UCL Umwelt Control Labor, Lünen	Umwelt-, Trinkwasser- und Abfallanalytik

Auf Chemie bauen: Baustoffchemie

Der Schutz gegen aggressive Umwelteinflüsse, die Sicherung und die Abdichtung von Bauwerken – dies sind wichtige Leistungen, die traditionelle Baustoffe alleine oftmals nicht ausreichend gewährleisten können. In diesen Fällen kommt die Bauchemie ins Spiel: Sie befasst sich mit dem chemischen Verhalten von Baustoffen und entwickelt Lösungen, um Baustoffen bestimmte Eigenschaften zu verleihen. Neben den oben erwähnten Funktionalitäten treten dabei inzwischen zunehmend auch die Energieeffizienz von Gebäuden und die technische Machbarkeit von Bauprozessen in den Vordergrund.

In der Metropole Ruhr findet sich heute ein besonders breites Spektrum von Bauchemie-Spezialisten. Die Entwicklung dieser Unternehmenslandschaft hat sich dabei auch mit starkem Bezug zu traditionellen industriellen Schwerpunkten in der Region vollzogen. Dies betrifft zum Beispiel die Herstellung von Zement: Der dabei verwendete natürliche Rohstoff Kalkstein wird in Nordrhein-Westfalen seit jeher durch Hüttsand ersetzt, der als Nebenprodukt der Stahlherzeugung in der Region anfällt. Bauchemie-Produkte helfen dabei, auch solchen Hütten- und Hochofenzementen die geforderten technischen Eigenschaften zu verleihen.

Vom Zement ausgehend, haben Bauchemie-Spezialisten in der Region auch den Baustoff Beton in den Fokus ihrer Innovationen gestellt. Kühltürme für Großkraftwerke, die Infrastruktur zur Wasserver- und -entsorgung oder Kühlhäuser stellen jeweils ganz spezielle Anforderungen an das eingesetzte Baumaterial, die sich ohne bauchemische Produkte oft nicht erfüllen lassen.

Ein weiterer industrieller Bezugspunkt der regionalen Bauchemie sind der Bergbau sowie der Tunnel- und Schachtbau. Hier geht es zum Beispiel um Sicherungsmittel oder Materialien zur Gebirgsverfestigung und Hohlraumverfüllung, die den extremen Bedingungen auch im untertägigen Bergbau gerecht werden. Auch wenn der Kohlebergbau im Ruhrgebiet auf dem Rückzug ist: der weltweit steigende Bedarf an Rohstoffen, die immer häufiger per untertägigem Bergbau gewonnen werden, lässt auch den Bedarf solcher bauchemischen Produkte steigen.



Mineralische Spezialbeschichtungen schützen den Beton, wie hier bei der Instandsetzung eines Regenrückhaltebeckens

Die Bauchemie steht ganz im Zeichen der Innovationen im Bauwesen. Dies betrifft zum Beispiel die Energieeffizienz von Gebäuden, die eine verbesserte Wärmedämmung erfordert, den Gesundheitsschutz für die Nutzer eines Gebäudes oder die technische Machbarkeit von Bauprozessen mit Bauteilen, die etwa aufgrund besonderer Abmessungen oder statischer Belastungen besonderen Anforderungen unterliegen. Auch die zunehmende Bedeutung der Leichtbauweise steht heute im Fokus der Bauchemie.

Deren Bedeutung für bautechnische Innovationen spiegelt sich auch in der besonders großen Bedeutung wider, die Forschung und Entwicklung für die Unternehmen der Bauchemie haben: In diesem Bereich sind oft mehr als ein Zehntel der Beschäftigten von Bauchemie-Herstellern tätig. Diese profitieren in der Region nicht zuletzt von der räumlichen Nähe zu einschlägigen Forschungseinrichtungen wie dem Institut für Baustoffforschung und Materialwissenschaft an der Universität Duisburg-Essen.

Wichtig ist für die Innovation vor allem auch die Nähe zu wichtigen Unternehmen auf der Anwendungsseite: Führende Anbieter im Industrie- und Hochbau wie Hochtief oder Heitkamp, die jeweils einen Schwerpunkt im Kraftwerks- und Kühlturbau haben oder in der Wasserwirtschaft wie etwa Gelsenwasser, bieten ein optimales Umfeld für erfolgreiche Innovationen, die gerade in der Bauchemie oft im Zusammenhang mit konkreten Bauprozessen vorstatten gehen.



Unternehmen	Produkte
Ardex GmbH, Witten	Bodenspachtel und Klebstoffe, Fliesenkleber
Bausion-Chemische Fabrik GmbH, Duisburg	Bitumenherstellung für Straßen- und Tiefbau, Kaltasphalt, Bautenschutzmittel
Botament Systembaustoffe GmbH & Co. KG, Bottrop	Spachtelmassen, Fliesensysteme und Fugenmörtel
Deitermann Chemiewerk GmbH & Co. KG, Datteln	Bauwerksabdichtung, Zweikomponenten-Dichtstoffe für Abwasserkanäle
Desowag GmbH & Co. KG, Rheinberg	Produkte für Raumausstattung, Farbe und Lacke
Ferro Duo GmbH, Duisburg	Eisensulfate für die Zement- und Betonindustrie
Gera Chemie GmbH, Mülheim a.d. Ruhr	Estrichzusatzmittel, Abdichtungen, Beschichtungen, Dämmungen
Gremmler Bauchemie GmbH, Hünxe	Beton- und Kanalsanierungsharze, Gießharze, Beschichtungsstoffe, Betonkleber
Heinrich Hahne GmbH & Co. KG, Datteln	Schutz-, Abdichtungs- und Sanierungssysteme
Henry Chemie GmbH, Voerde/ Dorsten	Beschichtungen aus Kunstharzen
Huntsman Advanced Materials (Deutschland) GmbH, Bergkamen	Härtemittel für Epoxidharze

Unternehmen	Produkte
Maxit Deutschland GmbH, Datteln	Werkmörtel, Dämmstoffe, Gips
MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG, Bottrop	Mörtel- und Betonzusatzmittel, Betoninstandsetzungssysteme, Oberflächenschutz, Injektionsysteme, Bodenbeschichtungen, Systeme für die unterirdische Infrastruktur
Minova CarboTech GmbH, Essen	Sicherungs-, Abdichtungs- und Verfüllmittel für den Tunnel- und Bergbau, Materialien zur Bauwerkssanierung
Pagel Spezial-Beton GmbH & Co. KG, Essen	Bauprodukte, Beton und Mörtel
Reckli GmbH, Herne	Trenn- und Entschalungsmittel, Silikone, Gießharze, Versiegelungen, Dickungsmittel, Verdünnungs- und Reinigungsmittel
Schaum-Chemie Wilhelm Bauer GmbH & Co. KG, Essen	Schäume zur Dämmung und Versiegelung, Hinterfüllung und Abdichtung

MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG, Bottrop

Die MC-Bauchemie steht beispielhaft für die Entwicklung des Ruhrgebietes: In den 1960er Jahren übersiedelte das junge Unternehmen auf das erste stillgelegte Zechengelände in Bottrop – heute werden dort Speziallösungen für Neubauten und Instandsetzungen in der ganzen Welt entwickelt und produziert. Weltweit beschäftigt das Unternehmen inzwischen 1.700 Mitarbeiter, davon 700 am Standort Bottrop.

Für den Neubau stellt MC-Bauchemie Zusatzmittel zur Verfügung, die in der Transportbetonindustrie und der Fertigteilherstellung nachgefragt werden. Das Leistungsspektrum reicht hier von der betontechnologischen Beratung und den zugehörigen Vorversuchen in Laboratorien bis zum Scaling-Up auf der Baustelle.

Die Angebote im Bereich Betonschutz und in der Instandsetzung richten sich neben dem Verkehrsbereich besonders an die Wasserwirtschaft sowie die Energiewirtschaft. So entfallen z.B. etwa 0,5% der Baukosten für einen Kraftwerkskühlturm auf bauchemische Produkte, mit denen der Beton geschützt wird. Eine weitere Kompetenz ist die Injektionstechnologie. Sie dient speziell der Abdichtung von Bauwerken oder stellt die Tragfähigkeit von Bauteilen wieder her.

Seine Produktsysteme entwickelt das Unternehmen nach den individuellen Anforderungen der Kunden. So entstehen Speziallösungen für die Säurefestigkeit von Kühltürmen und nachverdichtende mineralische Beschichtungen für Trinkwasserbehälter. So werden Bodenreparaturen in Kühlhäusern während des laufenden Betriebs bei minus 28 °C möglich.

MC-Bauchemie ist das technologisch führende Unternehmen wenn es weltweit um die Lösung bautechnischer Sonderaufgaben geht. Über 10% der Mitarbeiter sind in der Forschung und Entwicklung tätig und werden regelmäßig in europäische Fachgremien berufen. Neben dem Ausbau ihrer bisherigen Geschäftsfelder werden sie ihre Kompetenzen künftig verstärkt in den Zukunftsmarkt Leichtbau einbringen.

Hochleistungsprodukt Kühlturm

Sie sind die Symbole der Energiewirtschaft und prägen Landschaften: Kraftwerkskühltürme aus Beton, die mit ihrer Höhe den Kölner Dom weit hinter sich lassen und auf deren Grundfläche der Innenraum eines modernen Fußballtempels (z.B. der Veltins-Arena) untergebracht werden könnte. Und dies mit einer „filigranen“ Wandstärke zwischen 20 und 80 Zentimetern.

Geplant und gebaut werden können sie jedoch nur, weil Hochleistungsprodukte der MC-Bauchemie die Leistungsfähigkeit des Transportbetons sicherstellen. Beim weltgrößten Kühlturm in Niederaußem muss der Beton schließlich in 200 Meter Höhe noch fließfähig und verarbeitungsfähig sein.

Seit den 80er Jahren hat sich zudem das Anforderungsprofil an das verwendete Material deutlich erhöht. Kühltürme in Kohlekraftwerken werden nicht mehr ausschließlich zur Wasserkühlung genutzt, sondern gleichzeitig zum Abtransport gereinigter Rauchgase. Um bei diesem Lastenheft eine hohe Lebensdauer der Konstruktion zu erreichen, musste ein besonders säureresistenter Beton entwickelt werden, der eine große Dichtigkeit gegenüber dem Eindringen von aggressiven Medien erreicht.



Die Verwendung säureresistenter Betone sowie hoch beanspruchbare Beschichtungssysteme schützen die filigrane Stahlbetonstruktur von Kühltürmen

Ardex GmbH, Witten

Innerhalb von 60 Jahren hat sich die Ardex GmbH zu einem führenden Hersteller der Bauchemie entwickelt. Insgesamt beschäftigt das Unternehmen knapp 1.900 Mitarbeiter, davon mehr als 70% an Standorten im Ausland. In Witten werden bauchemikalische Produkte entwickelt und produziert, die in Wohn- und Geschäftsgebäuden, in der Industrie, in Einkaufszentren, Schulen sowie beim Sportstättenbau eingesetzt werden. Insbesondere zählen dazu Rohbauprodukte für die Betonkosmetik und -reparatur, Bitumenprodukte und Silikonstoffe für die Bauwerksabdichtung, Schnellzement und Estriche, Untergrundvorbereitungen sowie Klebstoffe für Fliesen und Dämmstoffe, Bodenbeläge und Parkett. Die Produkte müssen nicht nur hohen Belastungen standhalten, sondern darüber hinaus auch den Ansprüchen an eine leichte Verarbeitung, eine gestiegene Umweltverträglichkeit und an kurze Trocknungszeiten genügen. Etwa ein Viertel der insgesamt 330 Beschäftigten am Standort Witten kümmert sich in der Forschung und Entwicklung um den Ausbau der Anwendungsbereiche für die Klebstoff- und Bodenprodukte, indem sie beispielsweise neue Dekorspachtelmassen für Wände und Böden entwickeln oder das Serviceangebot des Unternehmens erweitern.



Verarbeitung von
Fugmörtel (Boden)

Schaum-Chemie Wilhelm Bauer GmbH & Co. KG, Essen

Im Jahr 1951 wurde die Schaum-Chemie Wilhelm Bauer GmbH & Co. KG in Essen gegründet. Der Bergbauzulieferer wurde durch jahrzehntelange Erfahrung zum Spezialisten für Gesteins- und Gebirgsverfestigungen sowie für Abdichtungen gegen Gas- und Wasserzufluss im Untertagebau. Für den Untertageeinsatz bietet das Unternehmen neben kalthärtenden Aminoplasten und PU-Injektionssystemen außerdem nicht schäumende Silikatharze auf organomineralischer Basis an.

Doch längst ist der Bergbau nicht mehr das einzige Einsatzfeld für die Produkte des Unternehmens: So werden spezielle, auf 2-Komponenten-Basis entwickelte Schaum-Systeme auch zur Dämmung von Wärme, Kälte und Schall im Hochbau eingesetzt. Darüber hinaus liefern PU-Weichschaumblocke in jüngster Zeit auch Produkte für mannigfaltige Anwendungsbereiche in der Automobil-, Verpackungs- und Reinigungsindustrie.



PU-Tank- und
Formulieranlagen

Chemie in Bereichen des täglichen Lebens

Tagtäglich nutzen Konsumenten Produkte aus der chemischen Industrie, oftmals ohne es zu merken: in Medikamenten, bei der Körperpflege, zur generellen Hygiene oder bei der Haushaltsreinigung. Chemische Erzeugnisse sind allgegenwärtig.

Dabei unterliegen die Produkte der chemischen Industrie einem ständigen Wandel durch Innovationen, Nachfrageentwicklungen und sich schnell verändernden Rahmenbedingungen. Mit dem Fortschritt der Wissenschaft steigen die Erwartungen der Konsumenten: aufgrund der hohen Anzahl von neuentwickelten Wirkstoffen und der gewonnenen Erkenntnisse der Naturwissenschaften, insbesondere der Chemie, werden die Anforderungen der Konsumenten bezüglich des Wirkungsgrades der von ihnen benutzten Produkte höher.



Zusätzlich sollen die Produkte mehrere Funktionen gleichzeitig erfüllen und umweltschonend sein: Pflegeprodukte von heute müssen nicht nur pflegen und schützen sondern auch auf natürlichen Stoffen basieren. Reinigungsmittel sollen auf der einen Seite schnell und effizient für eine einwandfreie Hygiene sorgen und auf der anderen Seite umweltfreundlich sein und mit Blick auf die Ressourceneffizienz hergestellt werden. Pharmaprodukte sollen nicht nur Krankheiten heilen sondern auch den Körper nicht belasten und zudem vorbeugend wirken. Um solche Anforderungen einzulösen, lassen sich viele Unternehmen heute von dem Grundgedanken einer sanften aber wirkungsvollen Naturstoffchemie leiten.

In der Metropole Ruhr befindet sich heute ein breites Spektrum von Pharmaunternehmen. So hat sich in Herdecke ein Cluster von kleinen und mittelständischen Unternehmen gebildet, die sich auf die Entwicklung, Produktion und den Vertrieb von Nahrungsergänzungsprodukten und Arzneimitteln auf Pflanzenbasis konzentrieren. Das BioMedizinZentrum-Dortmund hat die Ansiedlung von forschenden Unternehmen begünstigt, die Technologien und Produkte für die Molekulargenetik entwickeln, Verfahren für neue Impfstoffe optimieren und Proteinforschung betreiben. Erweitert wird diese breite Palette an Pharmaunternehmen von den Herstellern von klassischen Medikamenten sowie den Produzenten von Basis- und Hilfsstoffen.

Die Unternehmenslandschaft in der Metropole Ruhr ist im Hygienebereich deutlich geprägt von den klassischen Artikeln zur Haushaltsreinigung wie Mitteln zur Fußbodenreinigung, Textilpflege, Bad- und Sanitärhygiene und Möbelpflege. Entsprechend der wachsenden ökologischen Anforderungen der Konsumenten setzen immer mehr Unternehmen auf Mittel, die auf nachwachsenden Rohstoffen basieren.

Für Körperpflegeprodukte werden in der Metropole Ruhr Additive und Grundstoffe neu entwickelt und angefertigt. Leitende Trends dabei sind neben dem Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen die Nutzung von Nanopartikeln zu Verbesserung der Wirksamkeit der Produkte.

Pharma und Gesundheitswesen

Extremolyte zum Nutzen des Menschen

Die Bitop AG (vgl. S. 55) in Witten ist spezialisiert auf die Erforschung, Produktion und Vermarktung von Medizinprodukten und Hautpflegeprodukten auf Basis von Extremolyten.

Extremolyte sind niedermolekulare Schutzstoffe extremophiler Mikroorganismen. Sie stabilisieren biologische Strukturen wie Membrane, Proteine oder Nukleinsäuren und schützen die Extremophilen so vor Umweltstress, wie z.B. extremer Hitze, Trockenheit oder hohem Salzgehalt.

Ein wichtiges Anwendungsfeld von Extremolyten ist die Behandlung entzündlicher Hauterkrankungen wie der Neurodermitis, die bisher oft nur mit mäßigem Erfolg behandelt werden können. So verfügt Bitop mittlerweile über Produkte, die nach-



weislich Hautzellen schützen, somit den Hautzustand verbessern und aufgrund dieser Schutzzeigenschaften auch vielfach in Hautpflegeprodukten im Bereich UV-Schutz und Anti Aging eingesetzt werden.

Erste extremolythaltige Medizinprodukte wie eine Hautcreme für entzündliche Hauterkrankungen und ein Spray zur Befeuchtung und

Pflege der Nasenschleimhaut sind bereits auf dem Markt. Weitere innovative Medizinprodukte befinden sich in der Entwicklung – so laufen aktuell Studien zur Behandlung von Allergien und Atemwegserkrankungen. Neben verbesserten Therapieerfolgen verspricht der Einsatz von Extremolyten eine weitgehend nebenwirkungsfreie Behandlung.

Unternehmen	Produkte
Arco-Chemie GmbH, Herdecke	Arzneimittel, Diätetika und Nahrungsergänzungsmittel
Air Products Medical GmbH, Hattingen	Medizinische Gase und medizintechnische Dienstleistungen
Ardeypharm GmbH, Herdecke	Entwicklung und Herstellung von mikrobiellen und pflanzlichen Arzneimitteln
Bioplivet Tierarzneimittel GmbH & Co. KG, Hamm	Herstellung von Tierarzneimitteln
Dr. Poehlmann & Co. GmbH, Herdecke	Arzneimittel auf Pflanzenbasis, Nahrungsergänzungsmittel
Evonik Oxeno GmbH, Marl	Lösemittel für pharmazeutische Wirkstoffe, Treibmittel für Aerosole
Bitop AG, Witten	Entwicklung und Vermarktung von Extremolyten für Pharma-, Kosmetik-, Life-Science-Einsatz
Lead Discovery Center GmbH, Dortmund	Biomedizinische Grundlagenforschung
MultiBIND biotec GmbH, Dortmund	Entwicklung von Technologien, Patenten und Produkten für die Molekulargenetik und Biomedizin
Sanavita Pharmaceuticals GmbH, Werne	Tuberkulosemittel, Schmerzmittel, Antibiotika, Herz-Kreislauf-Mittel, Onkologika, Cefalosporine
Taros Chemicals GmbH & Co. KG, Dortmund	Organische Auftragsynthese in Wirkstoffforschung und -entwicklung
Venus Pharma GmbH, Werne	Arzneimittel, Impfstoffe und chemisch-pharmazeutische Präparate

Immuntherapie bei chronischen Virusinfektionen

Noch immer gibt es kein Heilmittel gegen HIV oder das Hepatitis B- und C-Virus. Ein besseres Verständnis des Übergangs von akuter Infektion zur chronischen Krankheit dieser drei Viruserkrankungen steht daher im Mittelpunkt des neuen Sonderforschungsbereichs an der Universität Duisburg- Essen, genannt „Interaktion von Viren mit Zellen des Immunsystems bei persistierenden Virusinfektionen: Grundlagen für Immuntherapie und Impfungen“.

In dem deutsch-chinesischen Sonderforschungsbereich Transregio 60 sollen die molekularen und zellulären Interaktionen zwischen Virus und Zellen des Immunsystems untersucht werden, die für die chronischen Infektionen verantwortlich sind. Sobald diese Mechanismen verstanden sind, ergibt sich die Möglichkeit, therapeutisch auf verschiedenen Wegen eine Elimination der Viren zu erreichen. In einem zweiten Teil des Projektes werden dann Moleküle oder Antikörper entwickelt, die in der Lage sind, die „Bremsmechanismen“ der Immunantwort zu überwinden und damit Virusinfektionen zu beenden. Darüber hinaus sollen neue Impfstoffe entwickelt werden, die besonders bei chronischen Infektionen eine Immunantwort hervorrufen. So soll letztlich auch die andauernde Virusinfektion beendet werden, damit Spätfolgen, wie Leberzirrhose oder Tumore, künftig vermieden werden können.

Insgesamt sind 16 Projekte beteiligt und bearbeiten Fragen zum angeborenen Immunsystem, zum adaptiven Immunsystem und zur Entwicklung von neuen Impfstoffen. In Deutschland sind zehn Forschungsprojekte verortet, acht an der Universität Duisburg-Essen (Fachbereich Medizin, Zentrum für Medizinische Biotechnologie und Fachbereich Chemie) und zwei an der Ruhr-Universität Bochum (Fachbereich Virologie und das Medizinische Proteom-Center). In China werden sechs Projekte in Wuhan und ein Projekt in Shanghai bearbeitet.

Dieser Sonderforschungsbereich wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) intensiv unterstützt.



Lead Discovery Center GmbH (LDC, Dortmund)

Die Lead Discovery Center GmbH (LDC) in Dortmund wurde im April 2008 von der Max-Planck-Gesellschaft und der Max-Planck-Innovation GmbH gegründet, um vielversprechende Ergebnisse aus der biomedizinischen Grundlagenforschung aufzunehmen und weiter zu pharmazeutischen Wirkstoffen zu transferieren.

Im Rahmen seiner Tätigkeit führt das Lead Discovery Center die Bereiche Medizinalchemie, Screening, Biologie und Pharmakologie mit Projektmanagement zusammen und kooperiert mit Forschungseinrichtungen, Universitäten und der Industrie. Bei aussichtsreichen Projekten, die neue Ansatzpunkte für den gezielten Einsatz therapeutischer Wirkstoffe bieten, identifiziert das 35 köpfige LDC-Team chemische Substanzen mit gewünschter inhibierender oder modulierender Wirkung. Anschließend werden diese zu Leitstrukturen für den pharmazeutischen Einsatz optimiert. Dabei werden die verschiedenen Stufen der Wirkstofffindung bis hin zur Machbarkeitsstudie in relevanten Tiermodellen („Proof of Concept“) durchlaufen, um pharmakologisch aktive Endprodukte zu liefern, die alle Kriterien eines Medikaments erfüllen. Sie sind dann höchst attraktiv für eine Einlizenzierung oder Entwicklungspartnerschaft mit der biopharmazeutischen Industrie. Der Schwerpunkt der Projekte liegt auf einem breiten Spektrum an Krankheiten wie z.B. Krebs, Diabetes, neurodegenerativen oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Reinigungsmittel

Optimierte Tenside aus nachwachsenden Rohstoffen

Das älteste und noch heute mengenmäßig wichtigste Tensid ist die Seife. Erst seit etwa 1930 werden auch andere Tenside in größeren Mengen produziert und eingesetzt. Heute sind sie ein wesentlicher Bestandteil von Wasch- und Spülmitteln, Shampoos und Duschgels.

Auf dem Gebiet der Tenside sind in den letzten Jahren viele Bestrebungen zu beobachten, petrochemische Produkte durch Tenside auf Basis nachwachsender Rohstoffe zu ersetzen. Hier setzt man auf Kombinationsprodukte aus Kohlenhydraten und Fetten. Das ehrgeizige Ziel, neue biobasierte Tenside zu entwickeln, ist Gegenstand eines Forschungsvorhabens unter der Leitung der Cognis GmbH, an dem auch das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT in Oberhausen beteiligt ist. Dabei kooperiert das Institut mit zahlreichen Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen aus ganz Deutschland, u.a. dem Lehrstuhl für Fluidverfahrenstechnik an der Technischen Universität Dortmund und der Taros Chemicals GmbH & Co. KG (Dortmund). Die biobasierten Tensidsysteme sollen möglichst zu 100 % auf Basis nachwachsender Rohstoffe und über „grüne“ Reaktionstechnik hergestellt werden. Dazu ist geplant, pflanzliche Lipide intelligent mit Proteinen und Kohlenhydraten zu neuen polymeren „Biotensiden“ zu verknüpfen. Die Nutzung einer Kombination von Nachhaltiger Chemie, Enzymkatalyse und Fermentation in enger Kopplung

mit modernen Aufarbeitungstechnologien soll eine schnelle Umsetzung der Projektideen hin zu Produktmustern und Herstellprozessen gewährleistet werden.

Die Zielprodukte sollen in hoher Qualität und Reinheit hergestellt werden, die auch kosmetischen Anforderungen genügen. Neben positiven Anwendungs- und Formulierungseigenschaften steht auch die gute biologische Abbaubarkeit der Zielprodukte im Fokus. Die Umweltverträglichkeit der Produkte soll über Life Cycle Assessment Studien verifiziert werden.



Unternehmen	Produkte	Unternehmen	Produkte
Bonalin GmbH – Chemische Erzeugnisse, Essen	Allzweck- und Küchenreiniger, Fußbodenreinigung, Textilpflege, Bad- und Sanitärhygiene, Möbelpflege	Moos-weg Schulte, Rohde & Co GmbH, Schwelm	Produkte zur Beseitigung von Moos und Algen
Caramba Chemie Dr. Stöcker GmbH & Co. KG, Duisburg	Produkte zum Lösen, Reinigen, Schmierern und Fetten im Haushalts- und Automobilbereich	Reinex Chemie GmbH & Co. KG, Castrop-Rauxel	Wäsche- und Haushaltspflegemittel
Dr. Nüsken Chemie GmbH, Kamen	Reinigungs- und Desinfektionsmittel	Robotchemie E. Weischenberg Nachf. GmbH & Co. KG, Gelsenkirchen	Gebäude- und Haushaltsreiniger
Grünwald Chemie GmbH, Witten	Pflegesysteme, Reiniger, Regen- und Schmutzabweiser	Schmidtke IDEAL Chemie GmbH /ISCON Hygiene GmbH, Dortmund	Produkte für Küchen- und Textilhygiene, Hygienzubehör

Körperpflege

Optimaler Sonnenschutz mit Titandioxid

Im Mittelpunkt der Produktkonzepte des Duisburger Unternehmens Sachtleben stehen Anwendungen von Titandioxid (TiO_2), die von Weißpigmenten in Farben bis hin zu hochreinen Partikeln für die Pharmaindustrie reichen. Eine wichtige Rolle spielt die Verwendung von Titandioxid beim Schutz gegen UV-Strahlen, ob für Schutzanstriche für Hölzer, Synthesefasern, Lebensmittelfolien oder insbesondere der menschlichen Haut. In allen diesen Fällen können Produkte von Sachtleben zum Einsatz kommen, damit unerwünschte UV-A- und UV-B-Bestandteile des Lichts nicht an die zu schützende „Oberfläche“ gelangen. Ein wesentlicher Vorteil dieses mineralischen Sonnenfilters gegenüber organischen UV-Filtern im Bereich der Kosmetik besteht darin, dass die transparenten Titandioxidpartikel nur auf der Hautoberfläche wirken.

Für den Einsatz zum Sonnenschutz der Haut ist neben der hohen und rasch einsetzenden Wirksamkeit auch die Verarbeitungsfähigkeit in den kosmetischen Formulierungen wichtig. Hierzu ist z.B. die Anbindung an wasser- und ölbasierte Emulsionen sicherzustellen. Weiterhin ist es von großer Bedeutung, dass der Sonnenschutz möglichst transparent ist. All diese Voraussetzungen werden durch mikrofeine TiO_2 -Typen erfüllt, die Sachtleben herstellt. Bereits Ende der 80er Jahre wurde mit der Produktion solcher Sonnenschutzpartikel begonnen. Eine eigene industrielle Produktionsanlage, die in modularer Bauweise mit dem Markt wachsen kann, ist im Jahr 2000 in Betrieb genommen worden.

Unternehmen	Produkte
Evonik Industries AG Goldschmidtstraße, Essen	Rohstoffe, Additive und Wirkstoffe für Haut- und Haarpflege
Dr. Nüsken Chemie GmbH, Kamen	Mittel zur Haut- und Körperpflege
Reinex Chemie GmbH & Co. KG, Castrop-Rauxel	Körper- und Haushalts- pflegemittel
Robotchemie E. Weischenberg Nachf. GmbH & Co. KG, Gelsenkirchen	Produkte für die Körperpflege
Sachtleben Chemie GmbH, Duisburg	Additive für Pharma- und Kosmetikprodukte

Titandioxid ist als ein natürlicher, mineralischer und physikalischer UV-Filter für den effektiven UVA und UVB Schutz zuständig



Effektiver Anti-Aging-Schutz: Ceramide von Evonik

Der in Essen beheimatete Geschäftsbereich Consumer Specialties von Evonik fertigt für sehr verschiedene Kunden mit chemischen sowie biotechnologischen Verfahren eine große Bandbreite an Produkten, dazu gehören unter anderem Roh- und Wirkstoffe für die kosmetische Industrie. Eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von neuen Produkten in diesem Bereich spielen aktuelle Markttrends wie das Thema „Anti-Aging“: Hier ist der Geschäftsbereich des weltweit führenden Anbieters von Ceramiden.

Diese sehr komplex aufgebauten Moleküle sind natürliche Bestandteile der äußeren Hautschichten und für den Aufbau und den Erhalt der Schutzfunktion essentiell, da sie einerseits das Eindringen von Fremdstoffen in die Haut und andererseits auch ihr Austrocknen verhindern. Da mit zunehmendem Alter der Fähigkeit der Haut abnimmt, Ceramide in hinreichenden Mengen zu produzieren, werden Ceramide seit einigen Jahren in der Kosmetik, aber auch in freiverkäuflichen Medizinprodukten zunehmend eingesetzt. Dabei werden diese speziellen Verbindungen von außen der Haut in Form von Pflegeprodukten mit dem Ziel zugeführt, die Widerstandsfähigkeit der Haut zu erhalten bzw. wiederherzustellen.

Bis vor einiger Zeit konnten lediglich aus tierischen oder pflanzlichen Quellen gewonnene Ceramide mit bestenfalls ähnlicher Struktur in solchen Anti-Aging-Produkten eingesetzt werden, da eine gezielte chemische Herstellung unter vertretbaren Kosten nicht möglich war. Mit der Etablierung eines innovativen biotechnologischen Verfahrens zur Herstellung dieser Stoffe durch Evonik sind drei Probleme gelöst: Es handelt sich dabei um hochreine Wirkstoffe mit hautidentischer Struktur, die Herstellung basiert vollständig auf nachwachsenden Rohstoffen und dank der signifikanten Kostenvorteile des neuen Verfahrens ist der Preis pro Wirkstoffeinheit deutlich gefallen.

Reinex Chemie GmbH & Co. KG, Castrop-Rauxel

Seit 1967 betreibt die familiengeführte Reinex Chemie mit kontinuierlicher Entwicklung die Produktion von und den Handel mit Körperpflegeartikeln und Haushaltspflegemitteln. Mit rund 100 Mitarbeitern in Castrop-Rauxel erzielte das Unternehmen im Jahr 2007 einen Umsatz von über 28 Mio. € und expandiert weiter. Reinex Chemie führt ein Sortiment von mehr als 400 Artikeln wie z.B. Schaum- und Kurbäder, Duschgels und Cremeseifen, Haar-Shampoo und Produkte für das Hair Styling, Babypflegeprodukte, Hautcremes und Reinigungsprodukte für die Haut. Zusätzlich stellt das Unternehmen Produkte für die Reinigung im Haushalt sowie Möbel- und Wäschepflege her. Das Produktportfolio wird seit mehr als 15 Jahren mit Haushaltsfolien und -hartwaren aus Südostasien ergänzt. In einer Niederlassung im südchinesischen Kanton Guangzhou sind mehr als 16 Mitarbeiter beschäftigt, die ständig leistungsfähige Produzenten suchen. Außerdem übernehmen sie vor Verschiffung die Inspektion der vor Ort produzierten Artikel, kombinieren Container mit Waren aus verschiedenen Regionen in mehr als zehn chinesischen Hafenstädten und sorgen für reibungslose Abläufe zwischen Auswahl und Verschiffung der Produkte.

Entsprechend den wachsenden ökologischen Anforderungen verwendet Reinex Chemie bei der Herstellung von den Körperpflegemitteln nachwachsende Rohstoffe, wie zum Beispiel natürliche Kokosfettenside, Pflanzenextrakte und Vitaminzusätze. Im Bereich der Haushaltspflege verzichtet das Unternehmen auf aktivchlorhaltige Bleichmittel, Phosphate und harte Komplexbildner. Die Herstellung aller Artikel erfolgt nach den Good Manufacturing Practices (GMP), die einen zentralen Bereich bei der Führung von Pharmaunternehmen darstellen und die Qualität der Produktionsabläufe und -umgebung bei der Erzeugung von Arzneimitteln, Lebens- und Futtermitteln sichern.

Seine Produkte vertreibt das Unternehmen in Drogerien in Deutschland und Österreich, der Schweiz und vielen osteuropäischen Staaten. Dabei soll das internationale Geschäft nicht nur durch Expansion erweitert sondern die Produkte auch an die lokalen Kundenbedürfnisse angepasst werden.





Kapitel 6:
Forschung und Bildung –
Basis für Kompetenz und
Innovation

Die Metropole Ruhr – führendes Zentrum der Forschung und Bildung im Bereich Chemie

Die Chemische Industrie ist eine innovationsträchtige Branche: In Deutschland erzielten die Unternehmen im Jahr 2005 knapp die Hälfte ihres Umsatzes mit Produkten, die in den fünf Jahren zuvor neu entwickelt und wesentlich verbessert worden waren. Als führender Chemie-Standort Deutschlands liegt Nordrhein-Westfalen auch bei der chemiebezogenen Forschung vorne: Von bundesweit 7,9 Mrd. €, die Unternehmen der Chemischen Industrie insgesamt für Forschung und Entwicklung ausgegeben haben, entfiel ein knappes Drittel (2,3 Mrd. €) auf Nordrhein-Westfalen. Über 10.000 Beschäftigte der Chemischen Industrie in Nordrhein-Westfalen waren in der Forschung und Entwicklung tätig.⁶

Umso wichtiger ist ein Umfeld von Einrichtungen, die mit ihren Forschungsaktivitäten Unternehmen zusätzlich unterstützen und durch Ausbildung die erforderlichen Fach- und Spitzenkräfte hervorbringen. Für die Metropole Ruhr ist dies auf dem Feld der Chemie geradezu mustergültig der Fall: Sowohl für die akademische Lehre wie auch für die berufliche Aus- und Weiterbildung bietet die Region eine breite Landschaft von Bildungs- und Schulungsmöglichkeiten, die keine fachlichen Wünsche offen lässt.

Für die Forschung in der Chemischen Industrie sind vor allem zwei Beschäftigtengruppen von großer Bedeutung: Naturwissenschaftler stellen in der Branche mehr als die Hälfte, Ingenieurwissenschaftler rund ein Fünftel aller Beschäftigten mit akademischem Abschluss. Die Metropole Ruhr ist mit ihren vier Hochschulen bundesweit ein Schwerpunkt für solche Studiengänge: Alleine in der Fachrichtung Chemie gibt es hier rund 4.000⁷ Studierende – jeder zehnte Absolvent im Bereich der Chemie in Deutschland macht im Ruhrgebiet seinen Abschluss. Graduierten-Kollegs an allen drei Universitäten bieten zudem hervorragende Möglichkeiten, um den weiteren akademischen Werdegang von Absolventen mit industriebezogener Forschungsarbeit zu verbinden.

⁶Quelle: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, „Forschungslandschaft NRW“, 2007

⁷Quelle: IT.NRW, Wintersemester 2008/09

Neben der Lehre betreiben über 60 Professoren und 470 wissenschaftliche Mitarbeiter⁸ an den Hochschulen Grundlagen- und Auftragsforschung in verschiedenen Chemiedisziplinen. Darüber hinaus bieten sie Analysen sowie Untersuchungen für Auftraggeber aus der Industrie an. Die chemiebezogene Forschung in der Metropole Ruhr wird ergänzt durch besonders profilierte außeruniversitäre Einrichtungen. An erster Stelle ist hier sicherlich das renommierte Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim an der Ruhr zu nennen, in dem in den 50er Jahren die Kunststoffe entwickelt wurden und das zu den weltweit führenden Instituten der Kohlenstoffchemie gehört.

Ganz in der Tradition des Ruhrgebietes befassen sich Forscher in der Region in besonderem Maße mit Materialien und Werkstoffen: Die Prüfung und Steuerung von Materialeigenschaften, die Beschichtung von Werkstoffen, ihre Erzeugung mit möglichst geringem Energie- und Materialeinsatz oder die Verwendung nachwachsender Rohstoffe als Basis chemischer Produktionsprozesse sind wichtige Schwerpunkte, die heute generell und insbesondere auch in der Metropole Ruhr im Zentrum der Forschung stehen. Dabei geht es vor allem um die Frage, wie die Produktion chemischer Erzeugnisse noch genauer auf die Bedingungen und Bedarfe in den jeweiligen Anwendungsfeldern angepasst werden können – gerade in diesem Feld entwickelt die in der Region so starke Spezialchemie ihre Zukunft.

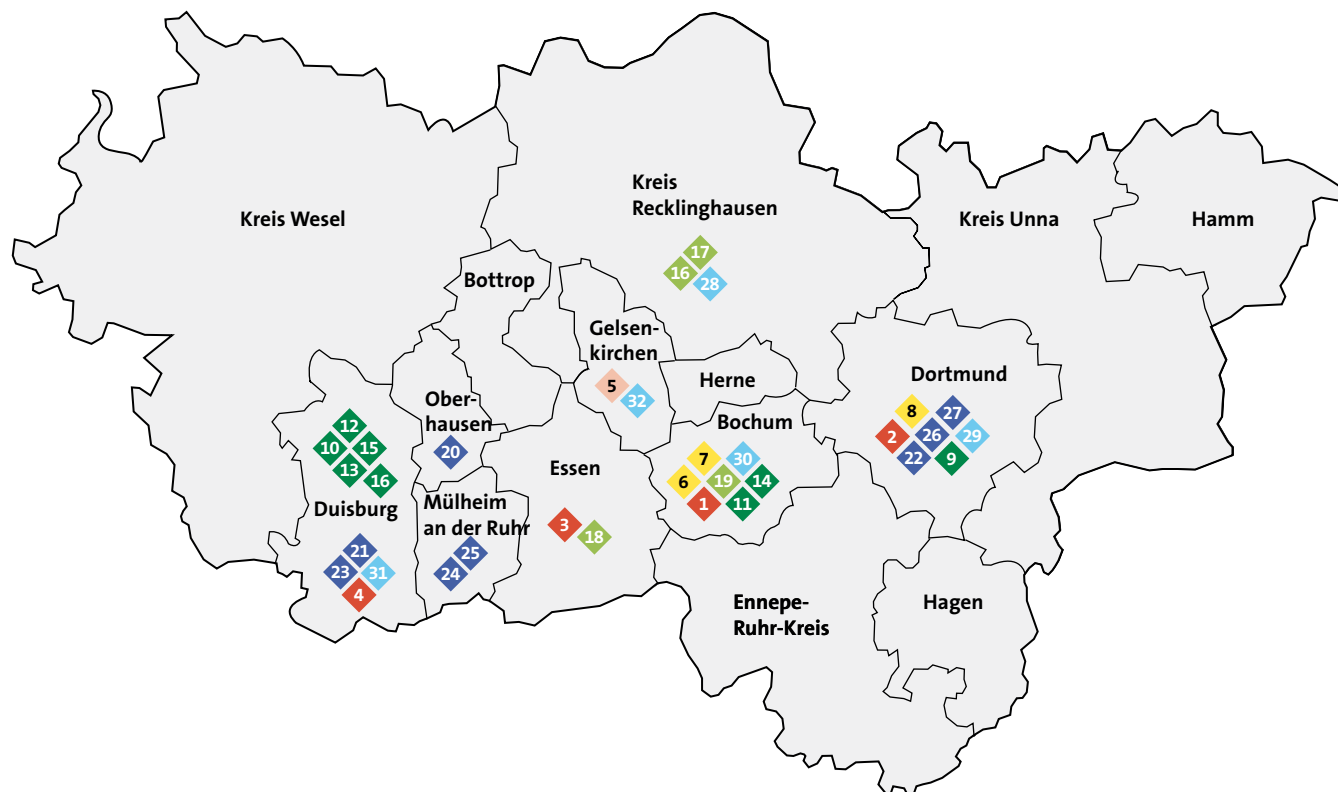
In einem engen Zusammenhang mit dieser Forschungsrichtung steht die Nanotechnologie, die einen weiteren Schwerpunkt der chemiebezogenen Forschung in der Metropole Ruhr darstellt. In diesem Zukunftsfeld gehören regionale Forschungseinrichtungen und Unternehmen zu den Vorreitern, wenn es darum geht, aus wissenschaftlichen Erkenntnissen Produkte zu machen, die den Weg in die industrielle Anwendung finden.

⁸Quelle: Erhebung durch Sustain Consult, Stand: 2009

Ausbildung bei Evonik



Einrichtungen der Forschung und Bildung im Bereich Chemie im Überblick



Hochschulen

- 1 Ruhr-Universität Bochum
- 2 Technische Universität Dortmund
- 3 Universität Duisburg-Essen/Standort Essen
- 4 Universität Duisburg-Essen/Standort Duisburg
- 5 Fachhochschule Gelsenkirchen

Graduiertenkollegs

- 6 EU-Graduiertenkolleg INTCHEM
- 7 Graduate School of Chemistry and Biochemistry
- 8 IMPRS: International Max Planck Research School

Hochschulinststitute

- 9 CC-WG: Competence Center Werkstoffe & Gestein
- 10 CeNIDE: Center for Nanointegration Duisburg-Essen
- 11 Center of Nanostructures and Nanomaterials
- 12 DTNW: Deutsches Textilforschungszentrum Nord-West e.V.
- 13 IAM: Institut für angewandte Materialtechnik
- 14 ICAMS: Interdisciplinary Centre for Advanced Materials Simulations
- 15 Institut für Materialwissenschaft
- 16 Biofilm Centre



Bildungseinrichtungen

- 17 Chemkom: Chemiekompetenzzentrum Marl
- 18 HBBK: Hans-Böckler-Berufskolleg
- 19 Haus der Technik e.V.
- 20 Technische Berufliche Schule

Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen

- 21 Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
- 22 FEhS: Institut für Baustoffforschung e.V.
- 23 SAS: Institute for Analytical Sciences
- 24 Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V.

- 25 Max-Planck-Institut für Bioanorganische Chemie
- 26 Max-Planck-Institut für Kohlenforschung
- 27 Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie
- 28 ZACG: Zentrum für Angewandte Chemische Genomik

Unternehmensgebundene Forschungseinrichtungen

- 29 Creavis Technologies & Innovation, Evonik Industries
- 30 DOC: Dortmunder OberflächenCentrum
- 31 GFT: Global Fuels Technology, Aral Forschung
- 32 Salzgitter Mannesmann Forschung
- 33 VTA: Verfahrenstechnik und Automatisierung

Ausbildung an Hochschulen

Die Chemische Industrie gehört zu den innovationsstarken Branchen – entsprechend groß ist die Bedeutung von qualifizierten Wissenschaftlern mit fundierten theoretischen Kenntnissen und interdisziplinären Erfahrungen. Damit hat auch die akademische Ausbildung für die Chemieindustrie einen zentralen Stellenwert. Die Metropole Ruhr ist mit rund 4.000 Studierenden hierbei eine Hochburg. In Deutschland macht jeder zehnte Absolvent im Bereich der Chemie seinen Abschluss in der Region; im Jahr 2007 waren dies insgesamt rund 460 erfolgreiche Studienabsolventen.

Mit der Ruhr-Universität Bochum und der Universität Duisburg-Essen, die zu den zehn größten Universitäten Deutschlands zählen, sowie der Technischen Universität Dortmund und der Fachhochschule Gelsenkirchen sind im Ruhrgebiet heute vier Hochschulen angesiedelt, die theoretische und methodische Kenntnisse in allen wichtigen Grunddisziplinen der Chemie vermitteln. Für das vertiefte Studium können klassische Bereiche wie allgemeine, organische und anorganische Chemie oder je nach Hochschule Module aus der technischen Chemie, Makromolekularen Chemie oder aus der Umweltchemie gewählt werden. Außerdem wird eine Spezialisierung in physikalischer Chemie, Biochemie, Chemieingenieurwesen oder Nano- und Materialwissenschaften angeboten. Damit bietet die Metropole Ruhr ein besonders großes Lehrspektrum, das den Absolventen ein breites Feld von Einsatzmöglichkeiten eröffnet, die über die Forschung, Produktentwicklung und Produktion hinaus auch Marketing, Umweltwesen und Patentwesen umfassen.

Hochschule	Studierende in Chemie
Technische Universität Dortmund	1.818*
Universität Duisburg-Essen	1.037
Ruhr-Universität Bochum	1.027*
Fachhochschule Gelsenkirchen	162

Angaben für Wintersemester 2008/09, Quelle: IT.NRW
*) Inklusive Studiengang Biochemie



Technische Universität Dortmund

Als die Universität Dortmund 1965 ihre Türen für die Studierenden öffnete, bildete die Aufnahme des Studien- und Lehrbetriebs in der Abteilung Chemie den Auftakt. Ein halbes Jahr später nahm auch die Fakultät für Chemietechnik ihren Betrieb auf. Der Fachbereich Chemie ist bis heute ein wichtiger Baustein an der mittlerweile Technischen Universität Dortmund geblieben: Hier werden zum einen theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten in den Grundlagenfächern der Chemie sowie in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Nachbardisziplinen vermittelt. Zum anderen können sich Studierende auf technische Chemie und Biochemie sowie Umweltanalytik und Betriebswirtschaft / Technik ausrichten. Die Zahl der Studierenden im Fachbereich Bio- und Chemieingenieurwesen betrug im Wintersemester 2008/09 rund 1.800. An zehn Lehrstühlen und in mehreren Sonderforschungsbereichen mit direktem Chemiebezug wird zur organischen, anorganischen und physikalischen Chemie geforscht. Die Arbeiten in den Bio- und Chemieingenieurwissenschaften konzentrieren sich dabei auf die Produktion, Charakterisierung und Anwendung von Polymeren, die Nutzung von Mikroverfahrenstechnik, die Optimierung von Anlagen zur Prozessintensivierung sowie die Entwicklung innovativer und nachhaltiger chemischer und biotechnologischer Prozesse.



Universität Duisburg-Essen

Der Fachbereich Chemie der Universität Duisburg-Essen ist mit 24 Professuren einer der größten Chemie-Fachbereiche in der Metropole Ruhr. Entsprechend breit ist das Studienangebot: Es umfasst organische, anorganische, physikalische, analytische, technische und theoretische Chemie, Didaktik der Chemie und Chemie für Mediziner sowie Möglichkeiten zur Vertiefung in Medizinisch-biologischer Chemie sowie Water Science. Mit rund 1.000 Chemie-Studierenden (Stand WS 2008/09) gehört die Universität Duisburg-Essen zu den wich-

tigsten Standorten für das Chemie-Studium in Deutschland. Angeboten werden die Studiengänge B.Sc./M.Sc. Chemie, B.Sc./M.Sc. Water Sciences und eine breite Palette an Lehramtsstudiengängen.

Forschungsarbeiten erstrecken sich u.a. auf die Themen Synthese, Analytik und funktionale Materialien. Besonderes Gewicht liegt auf den Nanowissenschaften, insbesondere der Nanomaterialsynthese. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die empirische Lehr-/Lernforschung; diese Arbeiten sind in mehrere Sonderforschungsbereiche, Graduiertenkollegs, Schwerpunktprogramme, zahlreiche EU-, BMBF- und Stiftungs-Projekte sowie in Industriekooperationen eingebettet. In den Laboren des Fachbereichs werden ferner Dienstleistungen angeboten wie Röntgenstrukturanalysen, Rasterelektronenmikroskopie und Elementaranalytik.



Ruhr-Universität Bochum

Die fachlichen Schwerpunkte der Fakultät für Chemie und Biochemie an der Ruhr-Universität Bochum mit ihren rund 1.000 Studierenden (Stand WS 2008/09) spannen einen Bogen von der molekularen Biochemie über die Systemchemie an Grenzflächen bis hin zu molekularen Materialien und Katalyse. Das Lehrangebot von neun Lehrstühlen reicht von organischer und anorganischer über analytische und physikalische Chemie bis zur technischen und theoretischen Chemie. In zwei weiteren Lehrstühlen werden Themen der Rezeptor- und Neurobiochemie behandelt. Ferner bietet das wissenschaftliche Umfeld an der Ruhr-Universität Bochum eine breite Palette an fachübergreifenden Forschungsthemen wie die molekulare und biomolekulare Chemie, die Katalyse an Oberflächen und neuartige funktionelle Materialien sowie neuartige spektroskopische Verfahren. Die Fakultät für Chemie und Biochemie an der Ruhr-Universität Bochum gehört mit ihren vielfältigen kooperativ geförderten Projekten in der Verbundforschung zur Spitzengruppe der drittmittelstärksten Fakultäten in Nordrhein-Westfalen. Bei der Bewertung der Chemie-Forschung an deutschen

Universitäten durch den Wissenschaftsrat 2007 und durch das Centrum für Hochschulentwicklung 2009 wurden die Leistungen in Bochum sehr gut bewertet.



Fachhochschule Gelsenkirchen

„(Fast) alles ist Chemie“. Unter diesem Motto bietet die Fachhochschule Gelsenkirchen mehrere naturwissenschaftliche Studiengänge: Chemie, aber auch die Nachbardisziplinen „Nano- und Materialwissenschaften“ und „molekulare Biologie“. Nach dem dreijährigen Studium ist ein direkter Berufseinstieg mit dem „Bachelor of Science“ ebenso möglich wie ein aufbauendes Masterstudium. Über 160 Studierende (Stand WS 2008/09, inkl. des Studienganges Polymerwissenschaften) nutzen das naturwissenschaftliche Studienangebot der Fachhochschule Gelsenkirchen. Fachliche Schwerpunkte liegen in der Synthese und Polymerchemie, der Chemoinformatik sowie in der biologischen Chemie und der Nanotechnologie. Die Studierenden profitieren von der breiten Palette an Forschungsprojekten – beispielsweise am Institut für biologische und chemische Informatik – und weiteren Kompetenzen der Hochschule beispielsweise in den Nano- und Materialwissenschaften.

Studiengang „Polymerwissenschaften“

Der Standort Recklinghausen der Fachhochschule Gelsenkirchen und die Technische Universität Dortmund bieten seit dem Wintersemester 2007/08 gemeinsam einen Studiengang in Polymerwissenschaften an. In Recklinghausen werden die Chemie und Werkstoffkunde der Polymere, in Dortmund die Polymerphysik sowie die Verfahrenstechnik der Polymerherstellung und -verarbeitung vermittelt und so grundlagenorientierte Lehre an der Universität sowie angewandte Lehrangebote der Fachhochschule kombiniert. Als Abschluss wird der „Master of Science“ erworben. Die Einrichtung des Studienganges geht auf eine Initiative des Polymernetzwerkes zurück. Beteiligte Unternehmen vergeben Forschungs- und Entwicklungsprojekte an die Hochschulen, um anwendungsbezogene Studienprojekte und Abschlussforschungsarbeit zu ermöglichen.

Graduiertenkollegs

Mit der Einrichtung von Graduiertenkollegs bieten die Hochschulen in der Metropole Ruhr neue Strukturen zur Nachwuchsförderung. Im Zentrum steht dabei die Qualifizierung von Doktorandinnen und Doktoranden im Rahmen eines thematisch fokussierten Forschungsprogramms oder eines strukturierten Qualifizierungskonzepts mit interdisziplinärer Ausrichtung. Mit den Kollegs soll die wissenschaftliche Forschung inhaltlich gebündelt und die Arbeit der Doktoranden organisatorisch strukturiert werden. Zudem wird die Einbindung der Doktorandinnen und Doktoranden in die internationale wissenschaftliche Gemeinschaft gefördert, z.B. durch mehrmonatige Forschungsaufenthalte bei Kooperationspartnern im Ausland. Dies gewährleistet einen systematischen Erfahrungsaustausch sowie bi- oder trilaterale Forschungskooperationen. Organisiert und finanziert werden derartige Programme sowohl von Universitäten und parteinahen Stiftungen als auch von der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Führende Wissenschaftsbereiche sind Naturwissenschaften sowie Mathematik, Biologie und Medizin.



**International Max Planck
Research School
TU Dortmund und Ruhr-
Universität Bochum**

Seit 2001 bietet die International Max Planck Research School ein international ausgerichtetes PhD-Programm in Chemischer Biologie, das eine interdisziplinäre Ausbildung für Masterstudenten anbietet und sie auf die Herausforderungen im dynamischen Kompetenzfeld Life Science vorbereitet. Zentrales Ziel des Kooperationsprojekts zwischen dem Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie in Dortmund, der Technischen Universität Dortmund und der Ruhr-Universität Bochum ist die Ausbildung von Experten/innen für die interdisziplinäre Lösung biologischer Probleme mit Hilfe chemischer Werkzeuge. Geforscht wird in den Feldern Zellbiologie, physikalische und molekulare Biochemie sowie (bio)organische Chemie.



**Graduate School of Chemistry
and Biochemistry
Fakultät für Chemie und
Biochemie, Universität Bochum**

Seit 2003 studieren und erforschen rund 200 Doktoranden an der Graduate School of Chemistry and Biochemistry das komplette Spektrum der modernen Chemie. Fachübergreifend arbeiten sie an zukunftsfähigen Themen und Lösungen mit den Schwerpunkten molekulare und biomolekulare Chemie sowie Material- und Lebenswissenschaften. Außerdem absolvieren sie ein strukturiertes Promotionsstudium, das international kompatibel ist. Studierende mit einem sehr guten Bachelor-Abschluss können schon nach einem einjährigen Vorbereitungsstudium in das dreijährige Forschungsstudium einsteigen, für das normalerweise ein Diplom- bzw. Masterabschluss vorausgesetzt wird.

EU-Graduiertenkolleg INTCHEM

Fakultät für Chemie und Biochemie, Universität Bochum

Das Graduiertenkolleg INTCHEM (Non-Covalent Interactions in Chemistry and Biochemistry) ist in die Graduate School of Chemistry and Biochemistry der Ruhr Universität Bochum integriert. Für einen Zeitraum von vier Jahren erforschen die Doktoranden hier in acht interdisziplinären Projekten komplexe Phänomene aus schwachen Wechselwirkungen zwischen Molekülen. Zukünftige Anwendungen dieses Forschungsgebiets sind unter anderem die Synthese von künstlichen Enzymen, molekularen Maschinen und nanostrukturierten Materialien mit maßgeschneiderten Eigenschaften. Seit 2006 wird das Graduiertenkolleg von der Europäischen Union gefördert.

Forschung an Hochschulinstituten



**CeNIDE: Center for NanoIntegration
Duisburg-Essen**
Universität Duisburg-Essen

Als zentrale Anlaufstelle für Nanotechnologie an der Universität Duis-

burg-Essen wurde 2005 CeNIDE gegründet und entfaltet inzwischen eine weit darüberhinausgehende Wirkung. Die Geschäftsstelle auf dem Campus Duisburg koordiniert derzeit 40 Arbeitsgruppen mit ca. 250 Wissenschaftlern aus Physik-, Chemie- und Ingenieurlehrstühlen. CeNIDE bündelt die umfassende Forschung der Universität in der Nanotechnik, die z.B. in den zwei Sonderforschungsbereichen „Entstehung von Nanopartikeln“ und „Energieumwandlung an Materialoberflächen“ ausgeführt werden, und unterstützt zudem das Studium durch Lehrveranstaltungen und Workshops. Besondere Bedeutung hat dabei stets die interdisziplinäre Arbeitsweise.

Insbesondere Kooperationen in den Nanowissenschaften zwischen Einrichtungen an der Universität Duisburg-Essen sowie externen Partnern aus Wissenschaft, Forschung und Industrie stehen im Fokus von CeNIDE. So wurden bereits in der Anfangszeit über die Koordinationsstelle jährlich Forschungsaufträge in Höhe von über 1 Mio. € abgewickelt. Zusammen mit Industriepartnern wird die Nanoforschung in thematischer Richtung ausgebaut; so entwickelt CeNIDE in einem Großprojekt den Einsatz von Nanopartikeln in Energieerzeugungs- und -speichertechnologien weiter. Auch die Medizin(technik) gerät zunehmend ins Blickfeld der Forscher.

CeNIDE ist nicht nur bei der reinen Forschung sehr gut positioniert, sondern spielt auch eine bedeutsame Rolle bei der Produktion marktfähiger Nanoteilchen. Die Möglichkeiten hierzu wurden zuletzt durch den Bau eines Technikums verbessert. So können heute auch größere Mengen an Nanoteilchen produziert und Unternehmen zur Verfügung gestellt werden. Der Bezug der Forscher an der Universität zur (regionalen) Wirtschaft hat sich so weiter verstärkt.



**Interdisciplinary Centre for
Advanced Materials Simulations**
Ruhr-Universität Bochum

Mit ICAMS setzt sich die Metropole Ruhr an die Spitze der internationalen

Werkstoffforschung. Während traditionelle Prüfverfahren von ganzen Werkstücken ausgehen und schrittweise immer kleinere Einheiten bis hin zur chemischen Struktur betrachten, geht ICAMS den umgekehrten Weg: Von der Analyse der Teilchenbeziehungen mittels Quantenchemie werden über den Nano- und Mikrostrukturbereich die makroskopischen Werkstoffeigenschaften und am Ende das Verhalten eines Werkstücks verstanden. Diese Umkehrung der Perspektive ermöglicht das systematische Modellieren von Materialeigenschaften und kann aufwändige Analysen und Tests ersetzen. In einigen Jahren könnte dieser Weg ähnlich verbreitet sein wie heute die Konstruktionsmodellierung, die viele Crash-Tests überflüssig gemacht hat.

Das ICAMS ist eine Forschungseinrichtung der Ruhr-Universität Bochum und mit ihrer Forschungsperspektive und der interdisziplinären Zusammensetzung aus Physikern, Chemikern, Ingenieuren und Mathematikern derzeit weltweit einzigartig. Finanzielle Mittel in Höhe von rund 24 Mio. für die ersten fünf Jahre wurden jeweils zur Hälfte vom Land Nordrhein-Westfalen und von einem Industriekonsortium unter Beteiligung der ThyssenKrupp Steel AG, der Bayer MaterialsScience AG, der Bayer Technology Services GmbH, der Salzgitter-Mannesmann Forschung GmbH, der Robert Bosch GmbH und der Benteler Stahl/Rohr GmbH aufgebracht. An drei Lehrstühlen sind rund 30 Mitarbeiter tätig, die durch rund 10 zusätzliche Stellen in Advanced Study Groups bei Forschungspartnern ergänzt werden. Diese Gruppen binden Forscher der Fakultät für Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum, des Max-Planck-Instituts für Eisenforschung und des Instituts für Eisenhüttenkunde der RWTH Aachen ein. Neben der Forschung spielt die Ausbildung eine große Rolle: Qualifiziertes Personal soll schließlich in den Unternehmen die Materialeigenschaften modellieren. Ein entsprechender Masterstudiengang wird derzeit aufgelegt.

Center of Nanostructures and Nanomaterials

Ruhr-Universität Bochum

Ausgehend vom Arbeitskreis Nanostrukturen und Nanomaterialien des Materialforums der Ruhr-Universität Bochum wurde 2002 das Center of Nanostructures and Nanomaterials (Nano-Center) eingerichtet, um die interdisziplinäre Arbeit auf dem Gebiet der anorganischen Materialien mit charakteristischen Abmessungen im Submikrometerbereich zu unterstützen. Der Schwerpunkt der themenübergreifenden Forschung fällt einerseits auf die Untersuchung von natürlichen nanoskaligen Materialien, selbstorganisierenden Nanostrukturen und durch Nanolithographie präparierte Strukturen. Andererseits sollen mögliche Anwendungsfelder derartiger Materialien frühzeitig erkannt werden, um die vollständige Ausschöpfung von deren Potenzialen zu erzielen. Zusätzlich bietet das Nanocenter Vorträge über Nanostrukturen und Nanomaterialien an, um den wissenschaftlichen Nachwuchs auf diesem hochaktuellen Gebiet zu fördern.

Biofilm Centre

Universität Duisburg-Essen

Seit 2001 besteht an der Universität Duisburg-Essen das Biofilm Centre als Einrichtung im Fachbereich Chemie. Es wird von drei Arbeitsgruppen getragen: Die aquatische Mikrobiologie beschäftigte sich mit den Grundlagen der Biofilm-Bildung sowie Aspekten der Wasserhygiene und Biofouling in industriellen Wassersystemen. Die aquatische Biotechnologie hat ihren Schwerpunkt in der Forschung zur mikrobiellen Laugung von Metallen sowie zur mikrobiell beeinflusste Korrosion und deren Verhinderung. Last but not least: Die molekulare Enzym-Biotechnologie untersucht den Stoffwechsel von sogenannten extremophilen Mikroorganismen, die Gewinnung spezieller Enzyme aus ihnen sowie die molekularbiologischen Grundlagen der Biofilm-Entwicklung. Außerdem trägt das Biofilm Centre zusammen mit dem Lehrstuhl für Instrumentelle Analytische Chemie den internationalen und interdisziplinären Bachelor-Master-Studiengang „Water Science“, der sich auf die Chemie, Analytik, Mikrobiologie und Verfahrenstechnik des Wassers konzentriert.

Hochschul-Institute	
Biofilm Centre	Duisburg
CeNIDE: Center for Nanointegration Duisburg-Essen	Duisburg
Center of Nanostructures and Nanomaterials	Bochum
Interdisciplinary Centre for Advanced Materials Simulations (ICAMS)	Bochum
Außeruniversitäre Institute	
Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT	Oberhausen
Institute for Analytical Sciences (ISAS)	Dortmund
Max-Planck-Institut für Kohlenforschung	Mülheim a. d. Ruhr
Max-Planck-Institut für Bioanorganische Chemie	Mülheim a. d. Ruhr
ZACG – Zentrum für Angewandte Chemische Genomik	Dortmund
Unternehmenseigene Forschungsinstitute	
Creavis Technologies & Innovation, Evonik Degussa	Marl
DOC Dortmunder OberflächenCentrum, ThyssenKrupp AG	Dortmund
Global Fuels Technology Aral Forschung, BP Gruppe	Bochum
VTA Verfahrenstechnik und Auto- matisierung GmbH, BP Deutschland AG	Gelsenkirchen

Forschung an außeruniversitären Einrichtungen



Max-Planck-Institut für Kohlenforschung

1912 von Kaiser Wilhelm zur Erforschung der Kohle gegründet, betreibt das Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim an der Ruhr heute Grundlagenforschung auf dem Feld der Chemie und zählt auf diesem Gebiet seit langem zu

den weltweit führenden und renommiertesten Einrichtungen. Hier wurden in den 20er Jahren die Kohleverflüssigung und in den 50er Jahren durch den späteren Nobelpreisträger Karl Ziegler die Herstellung von Kunststoffen entwickelt.

Auch heute ist die Forschung in Mülheim absolute Spitze: Bei der Bewertung der Forschungsleistungen auf dem Gebiet der Chemie an Universitäten und außeruniversitären Einrichtungen in Deutschland durch den Wissenschaftsrat belegte das Institut im Jahr 2007 den ersten Platz mit jeweils exzellenten Bewertungen für die Forschungsqualität, die Effektivität und Effizienz der Forschung, die Nachwuchsförderung und den Transfer.

Ein wichtiges Arbeitsziel am Max-Planck-Institut für Kohlenforschung: die Entwicklung neuer Methoden zur umweltfreundlichen Stoffumwandlung. Dabei konzentrieren sich die rund 150 Mitarbeiter auf die Bereiche der homogenen und heterogenen Katalyse, denn die Entwicklung neuer Katalysatoren ist ein besonders vielversprechender Weg, um chemische Prozesse ressourcen- und energieschonend zu gestalten und so eine effizientere Erzeugung von Chemieprodukten zu ermöglichen. Für den Technologietransfer des Institutes trägt die Studiengesellschaft Kohle mbH Sorge, indem sie Forschungsk Kooperationen mit Unternehmen vereinbart, Patente für die Forschungsergebnisse des Institutes beantragt und Lizenzen an industrielle Partner verleiht.

Max-Planck-Institut für Bioorganische Chemie

Hervorgegangen aus der 1958 gegründeten Selbständigen Abteilung für Strahlenchemie im Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, betreibt das Max-Planck-Institut für Bioorga-

nische Chemie in Mülheim an der Ruhr heute mit etwa 150 Mitarbeitern Grundlagenforschung auf dem Gebiet der bioanorganischen und biophysikalischen Chemie. Im Vordergrund stehen dabei Themen wie die Koordinationschemie der essentiellen Spurenelemente, die Struktur und Funktion von Metalloproteinen, die künstliche Photosynthese, die photobiologische Wasserspaltung, die Wasserstoffherzeugung durch biologische Systeme sowie die Strukturaufklärung durch spektroskopische Techniken. Ziel aller Arbeiten ist die Erkenntnis der natürlichen Prozesse und deren künstliche Nachbildung, um so möglicherweise einige Energieprobleme unserer Welt umweltschonend zu lösen.





Fraunhofer UMSICHT

**Fraunhofer-Institut für
Umwelt-, Sicherheits- und
Energietechnik UMSICHT**

Die Chemie spielt am Fraunhofer-Institut UMSICHT in Oberhausen eine große Rolle, wenn es um innovative Lösungen für verschiedene Anwendungsfelder geht. Dabei hat die Entwicklung neuer Werkstoffe und neuer Konzepte zur Energiegewinnung ihren Ausgangspunkt häufig in nachwachsenden Rohstoffen. Für deren Verarbeitung entwickelt das UMSICHT-Institut geeignete Prozesse, die z.B. die Erzeugung hochwertiger Materialien und ihre Wiederverwertung oder die Herstellung klimaschonender Treibstoffe ermöglichen. Die Forscher in Oberhausen zeigen zum Beispiel, dass auch in traditionellen Materialien wie Holz und Leder noch viele neue Möglichkeiten stecken: Sie lassen sich ebenso wie Kunststoffe in Bezug auf neue Anwendungen, Umweltaspekte über bestimmte Eigenschaften maßschneidern, indem durch Ausrüstung mit Additiven, funktionellen Nano- und Mikropartikeln oder Hydrogelen vielfältige Funktionen implementiert werden. Für die Lösung umwelttechnischer Fragestellungen stehen ein chemisches Analysenlabor, ein physikalisches Labor, ein chemisches Labor und ein hochqualifiziertes und erfahrenes Laborteam zur Verfügung.

Institute for Analytical Sciences (ISAS)

Seit seiner Gründung im Jahre 1952 – damals als Institut für Spektrochemie und Angewandte Spektroskopie – betreibt das ISAS anwendungsorientierte Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Analytik. Als Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft verfügt das Institut über Standorte in Dortmund und Berlin und dient als regionaler Knotenpunkt in Kooperationsclustern mit Firmen, Institutionen, Verbänden und Universitäten. Seine Kompetenz liegt vor allem in der Entwicklung von Messprinzipien und -verfahren zur Lösung komplexer analytischer Probleme auf den Gebieten der Material- und der Lebenswissenschaften.

Die Forschung des ISAS ist in drei Bereiche gegliedert. Schwerpunkt des Forschungsbereichs Bioanalytik ist die anwendungsorientierte Entwicklung von analytischen Strategien,

Methoden und Messprinzipien für die qualitative und quantitative Beschreibung biologischer Systeme. Im Forschungsbereich Materialanalytik werden innovative Verfahren zur Analyse fester Materie entwickelt, zudem konzentriert sich eine Arbeitsgruppe auf die Verkleinerung von Reaktionssystemen, um Reaktionszeiten und Probenverbrauch zu senken. Diese beiden erstgenannten Bereiche sind in Dortmund ansässig. In Berlin kommt der Forschungsbereich Grenzflächenspektroskopie hinzu; hier werden Schichtsysteme und Grenzflächen charakterisiert sowie spektrometrische Methoden und Apparaturen für spezifische Anwendungen entwickelt.



ZACG – Zentrum für Angewandte Chemische Genomik

Zentrum für Angewandte Chemische Genomik

Das Zentrum für angewandte Chemische Genomik (ZACG) wurde 2006 als Teil der Lebenswissenschaftlichen Innovationsplattform Dortmund gegründet. Als Schnittstelle zwischen akademischer Forschung und industrieller Verwertung fördert das ZACG den Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen im Bereich der Wirkstoffentwicklung in die Wirtschaft.

Zusammen mit der Abteilung für Biologische Chemie an dem Max-Planck-Institut für Molekulare Physiologie und dem Chemiebereich der Universität Dortmund arbeitet das ZACG unter anderem an der zielorientierten Synthese kleiner Moleküle mittels kombinatorischer Chemie und erstellt funktionelle Substanz-Bibliotheken, um innovative Medikamente zu entwickeln. Dazu gehören z.B. Antibiotika, die gezielter die Schutzmechanismen und Signalpfade schädlicher Mikroorganismen angreifen. Ein weiterer Schwerpunkt des ZACG ist die Entwicklung neuer Biokatalysatoren, die DNA-Bausteine mit Proteinen zu so genannten Hybridsystemen kombinieren. Diese können dann bei der Synthese neuer Wirkstoffe effizienter als bislang eingesetzt werden.

Unternehmenseigene Forschungsinstitute



Creavis Technologies & Innovation

Creavis Technologies & Innovation

in Marl ist die strategische Forschungs- und Entwicklungseinheit von Evonik Industries AG mit derzeit rund 150 Mitarbeitern. Hier werden neue Technologien, Anwendungen und Systemlösungen für Zukunftsmärkte, die überdurchschnittliche Wachstumsraten versprechen, erforscht und entwickelt. Es geht darum, außerhalb der Aktivitäten der Geschäftsbereiche neue Geschäfte in neuen Märkten aufzubauen. Durch strategische Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten werden so profitable und nachhaltige Geschäfte für Evonik geschaffen. Je nach Forschungsthemen werden diese entweder in sogenannten Projekthäusern oder in Science-to-Business Centern (S2B-Center) bearbeitet.

In Science-to-Business Centern arbeiten Wissenschaftler von Evonik interdisziplinär mit Kunden und externen Experten zusammen. Durch die Kooperationen mit Hochschulen und Forschungsinstituten als gleichberechtigte integrierte Partner wird das Grundlagenwissen intensiviert und vertieft. Bei der Entwicklung von Produkten arbeiten die Forscher von Anfang an mit den potenziellen Kunden zusammen, um ihre Anforderungen besser zu verstehen und eine adäquate Problemlösung zu finden. Die Science-to-Business Center bieten einen Rahmen für die Zusammenarbeit zwischen internen und externen Partnern. Projekte der S2B-Center werden vom Land Nordrhein-Westfalen gefördert und von der Europäischen Union kofinanziert. Die S2B-Center sind auf eine Laufzeit von fünf Jahren angelegt – in dieser Zeit investiert Evonik jeweils rund 50 Mio. €.

Das S2B-Center Nanotronics arbeitet seit 2005 an der Integration von Nanotechnologie und Elektronik, um neue Materialien und Verfahren für zukünftige Elektronikmärkte zu entwickeln. Ziel der Forschung ist es, auf Nanomaterialien basierende neue Systemlösungen für die Elektronikindustrie zu entwickeln. So bietet zum Beispiel das Projekt „Druckbare Elektronik“ mit druckbaren leitenden und halbleitenden Materialien die technischen Voraussetzungen für zukünftige

Anwendungsmöglichkeiten in der Elektronik. Ziel ist die Bereitstellung eines breiten Produktportfolios für die kostengünstige gedruckte Elektronik.

Der Fokus des 2007 eröffneten Science-to-Business Centers Biotechnologie liegt zum einen auf der Entwicklung nachhaltiger Produktionsprozesse wie Fermentation und Biokatalyse, zum anderen auf der Synthese von biobasierten Materialien mit herausragenden Funktionen oder einem signifikanten Kostenvorteil. Mit Hilfe der industriellen Biotechnologie werden neue kostengünstige Verfahren zur Produktion bereits bestehender chemischer Produkte geschaffen. Durch den Einsatz nachwachsender Rohstoffe, wie zum Beispiel Zucker oder Pflanzenreststoffen, wird darüber hinaus die Abhängigkeit von petrochemischen Rohstoffen verringert und so der Rohstoffzugang gesichert. Forschungsschwerpunkte sind unter anderem die Entwicklung von Hochleistungskunststoffen und die Herstellung von Inhaltsstoffen für Kosmetika, wie zum Beispiel Anti-Aging-Produkten.

Im dritten S2B-Center, Eco2, das 2008 eingerichtet wurde, liegt der Schwerpunkt auf mittelfristigen, ökonomisch attraktiven Produkten und Dienstleistungen mit hohem CO₂-Einsparpotential sowohl für Kunden als auch in Evonik-Prozessen.

Neben diesen drei S2B-Centern bestehen derzeit zwei Projekthäuser, mit denen strategisch besonders interessante, geschäftsbereichsübergreifende Forschungsthemen für einen Zeitraum von drei Jahren bearbeitet werden. In sogenannten internen Start-ups werden Innovationen in nachhaltige und profitable neue Geschäfte überführt. Das Projekthaus Functional Films & Surfaces beschäftigt sich mit der Entwicklung neuer oder verbesserter funktionaler Kunststoffoberflächen, Folien und Halbzeuge, beispielsweise für die Photovoltaikindustrie.

Seit 2009 besteht das Projekthaus Systemintegration – hier geht es darum, bestehende Produkte zusammen mit der benötigten Prozess- und Verarbeitungstechnik so zu entwickeln und aufeinander abzustimmen, dass der Kunde das System einfach und problemlos in seinen laufenden Produktionsprozess einbinden kann.

Forschungen zur Energieeffizienz von Creavis

In den Science-to-Business (S2B)-Centern der Evonik Industries-Tochter Creavis Technologies & Innovation spielt das Thema Energieeffizienz eine immer größere Rolle. Bereits in den zwei 2005 bzw. 2007 gestarteten S2B-Centern Nanotronics und Bio gibt es hierzu vielfältige Aktivitäten, zum Beispiel die Entwicklung von Materialien und Verfahren für kostengünstige flexible Solarzellen sowie Forschungen zu transportablen Hochleistungsenergiespeichern.

Hieraus ist 2007 die Innovationsallianz LIB 2015 hervorgegangen, in der Creavis zusammen mit BASF, Bosch, Volkswagen und Li-Tec (Evonik-Anteil: 50,1%) anwendungsorientierte Forschung an mobilen Lithium-Ionen-Speicher-Systemen vorantreibt. Für drei Jahre steht ein Budget von 360 Mio. € zur Verfügung, ergänzt durch Fördermittel des Bundesforschungsministeriums in Höhe von rund 60 Mio. €. Zudem kooperiert Evonik Industries seit Ende 2008 mit der Daimler AG bei der Entwicklung und Fertigung von Lithium-Ionen-Batterien.

Ein spezielles S2B-Center Eco2 zum Thema „Energieeffizienz und Klimaschutz“ bindet seit Oktober 2008 alle Geschäftsfelder von Evonik Industries ein, darunter das Geschäftsfeld Energie, zu dessen Aktivitäten die Planung, der Bau und der Betrieb von Steinkohlekraftwerken gehören. Geforscht wird u.a. an der CO₂-Abtrennung, die mit einer stofflichen Verwertung z.B. in chemischen Produktionsprozessen kombiniert wird. Zudem geht es um CO₂-neutrale, dezentrale Energieerzeugung unter Nutzung regenerativer Energie- und Rohstoffquellen. Die Aktivitäten zu Energiespeichern werden in Richtung stationärer Anlagen vorangetrieben, die das Energiemanagement von Netzen nachhaltig verändern könnten. Schließlich wird an innovativen Produkten in den Bereichen Isolation und Leichtbau zur deutlichen Senkung des Energieverbrauchs und damit zu einer Reduktion von CO₂-Emissionen sowie an energiesparenden Technologien und Prozessen in Chemieanlagen und Kraftwerken geforscht.



Global Fuels Technology Aral Forschung

Global Fuels Technology (GFT) Bochum ist eines von vier weltweiten Kraftstoff-Technologie Standorten (neben weiteren in USA, UK und Südafrika) der BP Gruppe.

GFT Bochum ist für die Qualität der Aral

und BP Kraftstoffe sowie für Marktanalysen und Einführung neuer Produkte in den europäischen Märkten von BP verantwortlich. In einem der modernsten und leistungsfähigsten Labore weltweit arbeiten knapp 100 Forscher an der Qualitätssicherung und Entwicklung neuer Kraftstoffe, Kraftstoffkomponenten und Additive für die weltweiten BP Märkte. Hier werden Kraftstoffe und Additive intensiv auf mögliche Wechselwirkungen mit Motoren und Bauteilen geprüft und umfangreich in Motoren und Fahrzeugen getestet.

DOC Dortmunder
OberflächenCentrum



ThyssenKrupp

DOC Dortmunder Oberflächen Centrum

Das Dortmunder OberflächenCentrum (DOC) von ThyssenKrupp Steel entwickelt

Lösungen zur Oberflächenveredelung von Flachstahl. Die Chemie spielt dabei eine große Rolle. So werden im DOC u.a. die Eigenschaften von organisch bandbeschichtetem Stahlblech verbessert, z.B. im Hinblick auf die Reinigungsfähigkeit. Das DOC verfügt beispielweise auch über eine modular aufgebaute Bandpilotanlage, auf der 300 mm breite Stahlbänder mit unterschiedlichen Verfahren oberflächenveredelt werden können.

Berufliche Ausbildung

Die berufliche Aus- und Weiterbildung hat in der Chemieindustrie einen hohen Stellenwert: Entwicklungs- und Analysearbeiten sowie die Steuerung und Wartung der oftmals hochkomplexen Produktionsanlagen verlangen qualifizierte Fachkräfte. In den Labors sind dies vor allem Chemielaboranten/innen und Chemisch-technische Assistenten/innen, in der Produktion vor allem Chemikanten/innen und Produktionsfachkräfte Chemie. Neben diesen „Chemie-Spezialberufen“ werden von den Unternehmen aufgrund der steigenden Automatisierung aber zunehmend auch andere Fachkräfte wie etwa Elektroniker gesucht.

Neben den Unternehmen, in denen Auszubildende diese Berufe im Rahmen der dualen Berufsausbildung erlernen, haben sich viele Einrichtungen in der Metropole Ruhr im besonderen Maße auf die Aus- und Weiterbildung auf dem Feld der Chemie bzw. chemiebezogenen Arbeit spezialisiert.



Schule der Sekundarstufe II des Kreises Recklinghausen

Hans-Böckler-Berufskolleg Marl/Haltern (HBBK)

Das Hans-Böckler-Berufskolleg an den zwei Standorten Marl und Haltern am

See ist der Ausbildungspartner im nördlichen Ruhrgebiet mit einem Einzugsbereich bis ins südliche Münsterland. Neben den klassischen Berufen Chemikant, Chemielaborant und Produktionsfachkraft Chemie werden hier im Vollzeitangebot auch chemisch-technische Assistenten für den Einsatz in Laboren ausgebildet sowie die heute verstärkt gesuchten Elektroniker für Automatisierungstechnik.

Das HBBK entwickelt seine Chemie-spezifischen Angebote ständig weiter. Neu ist seit 2008 das Angebot, neben der dualen Ausbildung gleichzeitig die Fachhochschulreife zu erwerben. Ebenso beteiligt man sich am Dualen Studium, das seit 2005 eine Doppel-Qualifikation aus Berufsausbildung und Studium ermöglicht und so die Ausbildungszeit deutlich verkürzt. Das Ausbildungsangebot kann durch Wahlbestandteile auf die Ausbildungspartner abgestimmt werden. Das HBBK hat sich

über die klassischen Lehrinhalte hinaus auf den Ausbau der Kompetenzen in den Bereichen IT und Neue Medien, Fremdsprachen sowie im Umweltschutz spezialisiert. Beispielhaft steht dafür die Online-Akademie Chemie. Neben der beruflichen Ausbildung engagiert sich das HBBK auch in der beruflichen Weiterbildung und ist Mitinitiator des Weiterbildungsverbundes Chemkom.

Berufskolleg der Stadt Bochum

Das Berufskolleg der Stadt Bochum bietet ein vielfältiges Bildungsangebot im kaufmännischen und technischen Bereich an. In der Fachrichtung Chemietechnik werden chemisch-technische Assistenten/innen ausgebildet. Außerdem kann eine Ausbildung zum staatlich geprüften Techniker in Voll- und Teilzeitform mit den Schwerpunkten Analytische Chemie und Biotechnologie sowie Labor- und Betriebstechnik absolviert werden.

Im Rahmen dieser Ausbildung, die auch als Weiterqualifizierung für chemisch-technische Assistenten/innen angeboten wird, werden theoretische und praktische Grundlagen für die Arbeit auf der mittleren betrieblichen Führungsebene vermittelt. Für die klassische Lehre als Chemikant/in findet an ein bis zwei Tagen pro Woche Berufsschulunterricht in der Schule statt.



Fritz-Henßler-Berufskolleg der Stadt Dortmund

Am Fritz-Henßler-Berufskolleg der Stadt Dortmund werden unter anderem Chemielaboranten/innen ausgebildet. Um dabei das Verständnis für die chemisch-physikalischen Grundlagen und Zusammenhänge zu entwickeln, wird die theoretische Lehre durch praxisnahe Problemstellungen ergänzt. In dieser Hinsicht kooperiert das Dortmunder Berufskolleg mit BP / Aral in Bochum. Leitendes Ziel der Ausbildung ist die Vermittlung einer umfassenden Handlungskompetenz im zukünftigen Beruf.

Berufsschule Essen-West

In Kooperation mit der Universität Duisburg-Essen erfolgt an der Berufsschule Essen-West eine Ausbildung zum/zur Chemielaborant/in. Zusätzlich zum Berufsschulunterricht findet eine theoretische Unterweisung an der Universität statt. Das Hauptaugenmerk fällt dabei auf die Fächer Physik, Prozessdatenauswertung sowie allgemeine, organische und physikalische Chemie. Besondere Ausbildungsschwerpunkte wie z.B. Atomabsorptionsspektroskopie oder Infrarotspektroskopie werden in Form von Praktika vermittelt.

Chemie-bezogene Ausbildung

Hans-Böckler-Berufskolleg	Marl, Haltern
Fritz-Henßler-Berufskolleg	Dortmund
Berufskolleg der Stadt Bochum	Bochum
Berufsschule Essen-West	Essen

Chemie-bezogene Weiterbildung

Chemkom Chemiekompetenzzentrum	Marl
Haus der Technik	Essen



Berufliche Weiterbildung

Die berufliche Weiterbildung auch für erfahrene Beschäftigte wird immer wichtiger. Dies gilt auch in der Chemieindustrie, in der Veränderungen in der Anlagentechnik sowie Produkt- und Prozessinnovationen laufend für Qualifizierungsbedarf sorgen. Das Qualifikationsniveau der Beschäftigten ist gerade in der kapitalintensiven Chemieindustrie, in der hochkomplexe Anlagen und Prozesse den Alltag bestimmen, von entscheidender Bedeutung und ein wichtiger Wettbewerbsfaktor. Die Bedeutung der beruflichen Weiterbildung wird aus Sicht der Unternehmen aufgrund der demographischen Entwicklung noch weiter steigen – nur auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass auch in Zukunft ausreichend qualifizierte Fachkräfte zur Verfügung stehen.



Haus der Technik, Essen

Haus der Technik, Essen

Seit mehr als 80 Jahren bietet das Haus der Technik in Essen - ein Außeninstitut der RWTH Aachen - überregional mehr als 1.750 Veranstaltungen an, um die Fortschritte der Forschung und die wissenschaftliche Erkenntnisse in die Praxis der Unternehmen zu übertragen. Im Bereich der Chemie vermittelt das Weiterbildungsinstitut Wissen zur allgemeinen Chemie, insbesondere Anlagentechnik, sowie Analytik und Labor. Das Themenspektrum der Tagungen und Seminare reicht von der



**Chemkom –
Chemiekompetenz-
zentrum Marl**

Das Chemiekompetenz-

zentrum Marl (kurz Chemkom) stellt eine Bildungsinnovation dar: Erstmals bündelt eine Initiative aus Unternehmen und Bildungseinrichtungen die regionalen Weiterbildungsaktivitäten gezielt für die Chemieindustrie, um dem wachsenden Bedarf nach qualifizierten Fachkräften und entsprechenden Weiterbildungsangeboten gerecht zu werden. Die beteiligten Unternehmen engagieren sich dabei auch finanziell.

Chemkom wurde im Januar 2009 in den Räumlichkeiten des Hans-Böckler-Berufskollegs neu eingerichtet und verfügt dank der engen Zusammenarbeit mit den Unternehmen der Region über eine Ausstattung auf dem neusten technischen Stand. So stehen allein zehn Labore für Analytik, Verfahrenstechnik der Chemie, Biologie und Bioverfahrenstechnik sowie in der Automatisierungselektronik zur Verfügung.

Für die Unternehmen können durch die Gemeinschaftsinitiative zusätzliche bedarfsgerechte Angebote etwa im Bereich der Bio-Gentechnik geschaffen werden, die einzelbetrieblich nicht realisierbar wären. Über die Weiterbildung hinaus ermöglicht das Chemiekompetenzzentrum auch bereits Auszubildenden den Erwerb zusätzlicher Qualifikationen. Zudem werden pädagogische Fachkräfte ausgebildet, die in ihren Berufen bereits bei Kindergarten- und Schulkindern naturwissenschaftliche Interessen wecken und fördern.

Biotechnologie und Mikrobiologie über Problemstellungen der Verfahrenstechnik bis zur Prozessanalyse und -optimierung in der Pharmazie.

Neben der Chemie bilden Kunststoffe einen weiteren thematischen Schwerpunkt im Haus der Technik: Vermittelt wird das ganze Wissensspektrum von den Grundlagen der Kunststoffherstellung, der Entwicklung und Analytik, der verschiedenen Verfahren zur Be- und Verarbeitung bis hin zur Anwendung.



Kapitel 7:
**Netzwerke, Initiativen und
Infrastruktur - Potenziale im
Umfeld der Unternehmen**

Netzwerke und Initiativen – Wachstumspotenziale der regionalen Chemieindustrie aktiv nutzen

Rund 23.000 Beschäftigte, fast 300 Betriebe⁹, innovative Produkte und Verfahren, eine breit gefächerte Landschaft von Forschungs- und Bildungseinrichtungen – die Chemieindustrie gehört zweifellos zu den Branchen, die in der Metropole Ruhr große Potenziale haben. Um die Nutzung dieser Entwicklungschancen zu fördern, wurden in den vergangenen Jahren spezielle Initiativen aufgebaut, von deren Tätigkeit die Unternehmen im Ruhrgebiet in vielfacher Weise profitieren.

An erster Stelle ist hier ChemSite zu nennen: Seit 1997 fördert sie die Chemie in der Metropole Ruhr, indem sie Aktivitäten für die Chemie- und chemienahe Industrie unter einem Dach bündelt. Sechs bedeutende Chemie- und Industriestandorte sowie ein Technologie- und Chemiezentrum in der Region werden von der ChemSite-Initiative weltweit vermarktet. Mit einem interaktiven Chemieatlas im Internet wurde zudem ein einmaliges Informationsangebot über die Branche im Ruhrgebiet aufgebaut. Thematisch bezieht sich ChemSite vor allem auf wichtige Schwerpunkte der Chemieindustrie im Ruhrgebiet: die Herstellung von Grundstoffen, die Kunststoffherzeugung und -verarbeitung, die Spezialchemie, die Oberflächentechnologie und die weiße Biotechnologie.

Auch mit Blick auf das gesamte Land Nordrhein-Westfalen – das Bundesland ist Deutschlands wichtigster Standort der chemischen Industrie – finden Unternehmen aus der Metropole Ruhr Unterstützung bei ihren Entwicklungsvorhaben. Die Landesregierung fördert Innovationen im Rahmen des NRW Ziel 2-Programms über spezielle Wettbewerbe und hat zudem verschiedene landesweite Cluster mit einem eigenen Management aufgebaut. Darunter befindet sich auch Chemie.NRW – das landesweite Cluster ist ein wichtiger Partner für die regionalen Initiativen ChemSite in der Metropole Ruhr, deren Pendant ChemCologne im Großraum Köln sowie für andere themenspezifische Netzwerke in NRW. Die Region ist auch in Spezialbereichen stark aufgestellt. Dies gilt beispielsweise für den Bereich der Kunststoffherstellung und -verarbeitung, für

den das Polymernetzwerk der WiN Emscher-Lippe GmbH unter dem Dach der ChemSite-Initiative eingerichtet wurde. Ein besonderer Schwerpunkt in der Metropole Ruhr ist mittlerweile die chemieorientierte „weiße“ Biotechnologie: Neben dem Ruhrgebietscluster BioIndustry hat auch die deutschlandweit wirkende Kompetenz- und Koordinierungsplattform ChemBioTec hier ihren Sitz bzw. ihre Geschäftsstelle. Viele Unternehmen aus der Region sind zudem Mitglied im Cluster Industrielle Biotechnologie (CLIB 2021), dessen Koordination von Evonik Industries übernommen wurde.

Die Aktivitäten der einzelnen Cluster und Initiativen reichen vom umfassenden Informationsangebot über die regionale Unternehmenslandschaft mit ihren Produkten und Leistungen über die Förderung von Neuansiedlungen und Gründungen sowie Serviceangebote bis hin zur aktiven Unterstützung und finanziellen Förderung von Innovationen.



Pipelinesystem am
ChemSite-Standort Marl

⁹Quelle: IAT / BA, 2008

ChemSite



Zur Förderung der Chemieindustrie in der Metropole Ruhr wurde 1997 ChemSite gegründet und seitdem als Public-Private-Partnership von führenden Unternehmen, dem Land

Nordrhein-Westfalen, verschiedenen Kommunen und weiteren Partnern aus Politik und öffentlicher Hand getragen. ChemSite bündelt regionale Aktivitäten, arbeitet an den Rahmenbedingungen für die Chemieindustrie und fördert Unternehmensgründungen sowie Neuansiedlungen. Gleichsam das Rückgrat der Initiative bilden sieben Standorte (vgl. ab S. 120) mit optimalen Voraussetzungen für die Chemieindustrie sowie chemieorientierte Produzenten, Weiterverarbeiter und Dienstleister. Hier sind auf einer Gesamtfläche von 1.400 Hektar rund 70 Unternehmen mit knapp 14.000 Beschäftigten ansässig. 220 Hektar stehen für neue Ansiedlungen zur Verfügung. Fünf der sieben ChemSite-Standorte sind traditionelle und gewachsene Chemie- oder Industrieparks mit unterschiedlichen Produktionsschwerpunkten. Hier können neue Betriebe per „Plug and Play“ von den bestehenden Verbundstrukturen profitieren. Die übrigen zwei Standorte sind vor allem auf weiterverarbeitende Betriebe, z.B. Kunststoffverarbeitung, zugeschnitten. Generell sind ChemSite-Standorte für alle Ansiedlungen offen. Sie bieten Unternehmen eine umfassende Ver- und Entsorgung, optimale Anbindungen an Verkehrswege und Pipelinenetze sowie spezielle Services wie z.B. sicherheitsrelevante Einrichtungen. Zudem können Unternehmen das umfassende Dienstleistungsangebot nutzen, das individuell auf die jeweiligen Wünsche zugeschnitten wird – dies umfasst z.B. Technik, Analytik, Umweltschutz oder Logistik.

Ein wichtiges Arbeitsfeld von ChemSite ist die Unterstützung von Investitionsprojekten und die Ansiedlung neuer Betriebe. Investoren werden im Stile einer One-Stop-Agency betreut. ChemSite kümmert sich um alle Fragen und Anliegen des Investors vom ersten Kontakt an bis zum Betrieb der Anlage und darüber hinaus. Dazu gehört die Unterstützung bei der Suche nach geeigneten Flächen, die Beantragung von Genehmigungen und



Fördergeldern sowie die Vermittlung von Kontakten zu Unternehmen, Wissenschaft und Behörden. Wie effizient ChemSite arbeitet, zeigt das Beispiel einer 100.000-Tonnen-Produktionsanlage für Biodiesel in Marl: Sie wurde 2002 angefahren, nachdem über den Bau nur 13 Monate zuvor entschieden worden war.



ChemSite fördert Innovationen und die Weiterentwicklung von Wertschöpfungsketten: Hierzu wurde u.a. das Polymernetzwerk als Partnerschaft zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Bildungseinrichtungen aufgebaut. In diesem entstand die Idee zum Master-Studiengang Polymerwissenschaften, der seit dem Wintersemester 2007/08 von der Technischen Universität Dortmund und der Fachhochschule Gelsenkirchen angeboten wird. Der aktuelle Fokus des Polymernetzwerkes liegt in der regionalen Weiterentwicklung des Landesclusters „Kunststoffe.NRW“. Das beinhaltet die gesamten Wertschöpfungsstufen bis hin zum Anlagenbau. Ein zweites Projekt befasst sich mit der Oberflächentechnik; hier geht es u.a. um polymere Beschichtungssysteme wie Farben und Lacke oder Systeme zur Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen.

ChemSite fördert den Austausch zwischen Unternehmen und Wissenschaftlern, um Kooperationen anzubahnen, gemeinsame Technologieentwicklungen zu unterstützen und Unternehmensgründungen zu initiieren. Themenschwerpunkte sind hier Kunststoffe, Lacke und Beschichtungen, Weiße Biotechnologie und Katalyse. In Kooperation mit Chemkom (vgl. S. 111) fördert ChemSite zudem Bildungsangebote und Qualifizierungsmaßnahmen.

Chemieatlas Ruhrgebiet



Der Chemieatlas Ruhrgebiet ist ein interaktives Kartenwerk und im Internet erreichbar unter www.chemieatlas.de. Unternehmen und Investoren, Behörden und alle anderen Interessenten können sich hier über die chemische und chemienahe Industrie im Ruhrgebiet mit ihren relevanten Produkten oder Standortfaktoren informieren.

Der Chemieatlas bietet die Möglichkeit, individuelle Karten zu verschiedenen Themen zu erstellen und auszudrucken. Es können Informationen über die verschiedenen Standorte und Standortpotenziale – von Chemieparcs und Industriestandorten über Gründer- und Technologiezentren sowie Unternehmen bis hin zu Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen – abgerufen oder die Anbieter einzelner Produkte betrachtet werden.

Auch chemiespezifische Infrastrukturen und weiche Standortfaktoren wie Bildung, Leben und Erholung finden sich im Atlas. Ferner bieten Exposés Informationen über alle eingetragenen Chemiestandorte. Zusätzliche Features sind die Adressen-, Unternehmens- und Hochschulsuche.

Über 200 Betriebe sind im Chemieatlas bereits enthalten. Neue Unternehmen können sich kostenlos eintragen lassen, auf ihre Produkte und Kompetenzen hinweisen und die weltweite Vermarktung der Chemieregion Ruhrgebiet durch die ChemSite-Initiative nutzen.

Der Chemieatlas wurde von der WiN Emscher-Lippe GmbH in Zusammenarbeit mit dem Kreis Recklinghausen unter dem Dach der ChemSite-Initiative entwickelt und vom Land Nordrhein-Westfalen und der EU gefördert.



Darstellung Chemiestandorte aus www.chemieatlas.de

BioIndustry**BioIndustry**

BioIndustry ist ein Ser-
cecluster, das mit rund
55 Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und unternehmens-
orientierten Dienstleistungen seit 2000 die biotechnologischen
Kompetenzen in der Metropole Ruhr mobilisiert und bündelt.
Ziel ist die ganzheitliche Betrachtung biotechnologischer Pro-
duktionsprozesse, um so Produkt- und Prozessinnovationen zu
ermöglichen. Mit den Aktivitäten des Clusters sollen komple-
mentäre Kompetenzen von Biologie und Verfahrenstechnik, Mi-
krostrukturtechnik, Biomedizin und Bioinformatik miteinander
verbunden werden. Schwerpunkte sind vor allem Bioprocessing
und die industrielle Biotechnologie sowie X-omics-Technologien,
wie z.B. Proteomics, BioMEMS und BioIT. Zudem fördert BioIn-
dustry Unternehmensgründungen auf dem kostenintensiven
Gebiet der Entwicklung biomedizinischer Produkte.

ChemBioTec

Die Kompetenz- und Koordinie-
rungsplattform ChemBioTec wurde
2006 eingerichtet, um neue bio-
technische Produktionsprozesse in der chemischen und pharma-
zeutischen Industrie zu realisieren. Gefördert wird die Initiative
von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und der Technischen
Universität Dortmund, wo das Koordinationsbüro auch seinen
Sitz hat. Partner von ChemBioTec sind Forschungs- und Entwick-
lungseinrichtungen sowie Unternehmen. Trotz großer Fortschrit-
te in der Forschung werden biotechnische Produktionsverfahren
bisher nur in einem geringen Umfang industriell genutzt. Chem-
BioTec fördert deshalb Projekte, mit denen heutige Begrenzun-
gen der Produktivität von biotechnischen Katalyseprozessen
überwunden werden können. Neben der Entwicklung von Bioka-
talytoren geht es dabei um Lösungen für praktische Anwen-
dungen, etwa die großmaßstäbliche Umsetzung entsprechender
Verfahren oder die Sicherung einer ausreichenden Effizienz.
Alleine von 2006 bis 2008 hat ChemBioTec 15 Projekte von Part-
nern aus der Industrie und der Forschung auf den Weg gebracht.

Cluster und Netzwerke – thematischer Fokus

ChemSite	Neuansiedlungen, Betreuung von Investoren, Gründungsförderung, Vernetzung, Aus- und Weiterbildung, Verbesserung der Rahmenbedingungen und Innovationsförderung für die gesamte chemische und chemienahe Industrie
Polymernetzwerk (ChemSite / WiN Emscher-Lippe GmbH)	Vernetzung zwischen Unternehmen und Wissenschaft im Bereich der Produktion und Verarbeitung von Kunststoffen
BioIndustry	Förderung von Innovationen im Feld biotechnologischer Produktionsprozesse
ChemBioTec	Realisierung nachhaltiger biotechnologischer Prozesse für Pharma-, Kosmetik- und Agrochemikalien
Cluster Industrielle Biotechnologie (CLIB2021)	Etablierung industrieller Biotechnologie, Verfahren bei der Herstellung chemischer Erzeugnisse

Cluster Industrielle Biotechnologie e.V. (CLIB2021)

Das Cluster CLIB2021 wurde 2006 gegründet, um vom Clusterkern Nordrhein-Westfalen aus die industrielle Biotechnologie überregional zu etablieren und hierzu die Chemische Industrie, junge biotechnologische Unternehmen und wissenschaftliche Institute aus ganz Deutschland, Abnehmerindustrien sowie Investoren zu vernetzen. Im Zentrum stehen Produkte und Technologien mit Relevanz für die Chemische Industrie, insbesondere Monomere, Polymere und deren Funktionalisierung für ganz unterschiedliche Anwendungen in Bereichen wie z.B. Verpackung, Verkehrs- und Gerätetechnik, Sport, Haushalt, Kosmetik oder Medizin. Partner aus dem Ruhrgebiet sind die Bitop AG (vgl. S. 55), die Dortmunder Unternehmen Taros Chemicals GmbH & Co. KG und Protagen AG sowie die Technische Universität in Dortmund (vgl. S. 100) und das Fraunhofer-Institut UMSICHT (Oberhausen) (vgl. S. 106). Die Koordinierung des Netzwerkes führt die Geschäftsstelle von CLIB2021 in Düsseldorf aus.

Die Aktivitäten zur Entwicklung von Pionierprodukten basieren auf vier Technologieplattformen. Mit der Plattform „Polyomics“ sollen Produktionsstämme für die industrielle Biotechnologie genom-basiert entwickelt werden. Projekte mit Schwerpunkt „Biokatalyse“ legen die reaktionstechnische Basis für eine erfolgreiche industrielle Implementierung von biokatalytischen Prozessen, während sich die Tätigkeiten im Bereich „Expression“ auf die Konstruktion neuer Vektoren und Mikroorganismen als Wirtsstämme konzentrieren. Ziel der Plattform „Aufbereitung“ ist die Bereitstellung eines Werkzeugkastens, der für den Entwurf biotechnologischer Aufbereitungsverfahren Methoden für deren vorhersagende Berechnung und für eine zuverlässige Maßstabsvergrößerung zur Verfügung stellt.

NRW Ziel 2-Programm



Die Innovations- und Wirtschaftsförderung des Landes Nordrhein-Westfalen im Rahmen des EU Ziel

2-Programmes ist auf 16 Branchen- und Technologiefelder aus 5 Leitmärkten ausgerichtet. Aus Mitteln des Landes und der EU

Ziel-2-Wettbewerbe mit Chemiebezug

Bio.NRW	Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten in der Industriellen Biotechnologie
CheK.NRW	Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten zur gesamten Wertschöpfungskette der Chemie- und Kunststoffindustrie
NanoMikro+Werkstoffe.NRW	Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten in den Nano- und Mikrotechnologien sowie der Werkstoffforschung
EnergieForschung.NRW	Forschungs- und Entwicklungsimpulse im Bereich der Wasserstoffnutzung und der damit verbundenen Technologiegebiete

stehen von 2007 bis 2013 insgesamt 2,5 Milliarden Euro zur Verfügung. Die chemische und chemienahe Industrie spielen in diesem Konzept eine große Rolle: Schwerpunkte sind unter anderem Chemie, Kunststoffe, Biotechnologie, Energieforschung sowie Mikro-, Nano- und Werkstofftechnologie. Das Förderkonzept der Landesregierung sieht hierbei erstens Wettbewerbe vor, mit denen die aussichtsreichsten Innovationsprojekte gesucht und gefördert werden sollen. Vier Wettbewerbe mit hoher Relevanz für die Chemische und chemienahe Industrie wurden mittlerweile gestartet. Zweitens wurde für ausgewählte Cluster ein entsprechendes Management eingerichtet. Mittlerweile haben die Cluster Chemie.NRW, Kunststoff.NRW, Bio.NRW und NanoMikro+Werkstoffe.NRW ihre Arbeit aufgenommen. Die Arbeitsschwerpunkte des Cluster Chemie.NRW umfassen die Analyse der chemierelevanten wissenschaftlichen Potenziale, die Identifikation von thematischen Schwerpunkten in Forschung und Entwicklung, das Veranstalten von Innovationsforen, die Initiierung und Förderung thematischer Cluster, die Nachwuchsförderung und -qualifikation zur Vermeidung von absehbaren Engpässen bei bestimmten Ausbildungen sowie Politikberatung.



Standorte und Infrastruktur – Voraussetzungen für erfolgreiche Chemieunternehmen

Für kaum eine Industriebranche spielen die unmittelbaren Standortbedingungen eine so große Rolle wie für die Chemische Industrie. Hierzu tragen viele Umstände bei, unter anderem:

- die oftmals großen Menge von Roh- und Ausgangsstoffen, die effizient transportiert werden müssen,
- der Umgang mit Gefahrgütern, der hohe Sicherheitsstandards voraussetzt,
- die Nebenprodukte, die bei vielen Prozessen anfallen und am besten vor Ort weiterverarbeitet werden,
- die nötige Prozessstabilität, die neben qualifizierten Mitarbeitern auch entsprechende Technik erfordert,
- der Bedarf an Strom, Dampf, Druck und Wärme, der sich am besten vor Ort decken lässt.

Solche vielfältigen und gleichzeitig unabdingbaren Standortvoraussetzungen lassen sich am besten auf speziellen Flächen realisieren, die über entsprechende Einrichtungen und Anbindungen verfügen. Nicht zuletzt vor diesem Hintergrund sind Chemieparcs und Industriestandorte in der Chemischen Industrie in den vergangenen Jahren immer wichtiger geworden. Dies gilt auch für die Metropole Ruhr, wo sechs solcher Industriestandorte (und zusätzlich ein Technologie- und Chemiezentrum) in der Initiative ChemSite gebündelt sind. Doch auch darüber hinaus haben sich an verschiedenen anderen regionalen Standorten – vor allem im Umfeld großer Unternehmen – spezielle Gebiete entwickelt, die die oben genannten Voraussetzungen in mustergültiger Weise erfüllen.

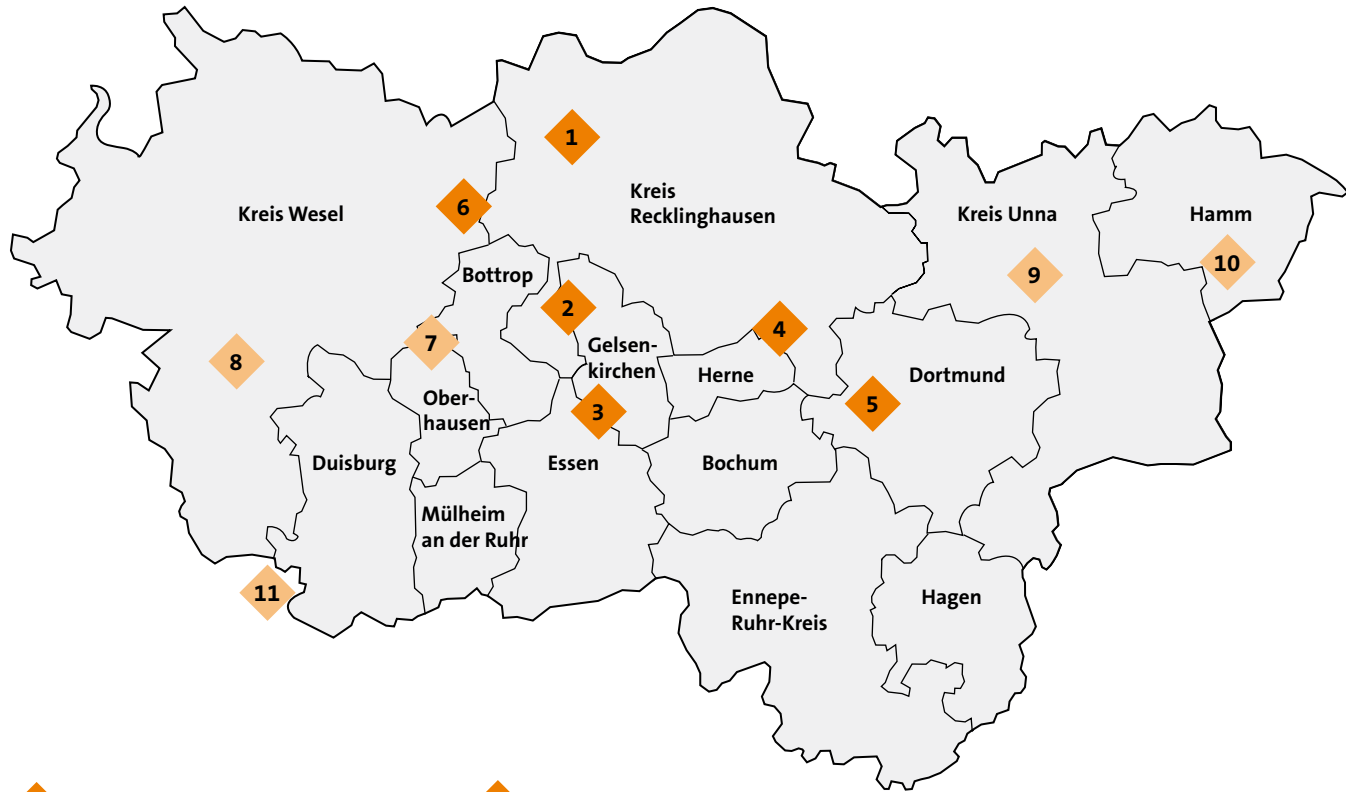
Wertvoll für die zukünftige Entwicklung sind dabei die verfügbaren freien Flächen an diesen Standorten – in der gesamten Metropole Ruhr umfassen diese freien Ansiedlungsflächen weit mehr als 200 Hektar, die sich vor allem für Betriebe der Chemischen und chemienahen Industrie, für Kunststoff produzierende und verarbeitende Unternehmen, Chemie- und Kunststoff- Recycler und Distributionszentren eignen. ChemSite bietet Investoren dabei eine umfassende Betreuung, die mit fachspezifischen Informationen über den Standort Ruhr beginnt, sich über die Suche nach der passenden Fläche

im Abgleich mit den vor Ort bestehenden Anlagen und Produktionen fortsetzt, die Unterstützung bei der Projektrealisierung umfasst und schließlich auch das Angebot individueller Servicepakete beim laufenden Betrieb einschließen kann.

Neben der Nähe zu profilierten Forschungseinrichtungen und der Möglichkeit zum Anschluss an bestehende Produktionsverbände sind immer wieder die generell guten Verkehrsmöglichkeiten ein entscheidender Faktor für Betriebsansiedlungen in der Metropole Ruhr. Dies gilt etwa für die zentrale Lage im zusammenwachsenden Europa – von der Metropole Ruhr lassen sich alle wichtigen Agglomerationen Europas per LKW innerhalb von 24 Stunden erreichen. Die für die Chemieindustrie wichtigen überregionalen Verbindungen zu Seehäfen und den anderen wichtigen europäischen Chemieregionen Antwerpen, Rotterdam und Ludwigshafen lassen sich nicht alleine per Straße oder Schiene, sondern auch hervorragend per Schiff erreichen. Und per Pipeline werden viele wichtige Ausgangsstoffe wie Ethylen, Propylen oder C4 kostengünstig und zuverlässig angeliefert. Ferner gibt es innerhalb der Region ein hervorragendes Straßen-, Schienen-, Wasserstraßen- und Pipelinennetz.

Auch bei der Energieversorgung bietet die Region optimale Voraussetzungen: In der führenden Energieregion Europas ist die Errichtung neuer Kraftwerke zur Eigenversorgung ebenso „business as usual“ wie die sichere Belieferung großer Industriebetriebe durch führende Unternehmen der Energiewirtschaft, die hier ein dichtes Netz von Kraftwerken sowie von Stromübertragungs- und -versorgungsleitungen betreiben. Darüber hinaus verfügen die großen Chemiestandorte über eigene Gas- und Kohlekraftwerke, die Dampf und Strom für die ansässigen Produktionsunternehmen erzeugen.

Große Chemiestandorte in der Metropole Ruhr



- 1** Chemiapark Marl (Evonik Degussa GmbH)
 - 2** Gelsenkirchen-Scholven (Ruhr Oel GmbH – eine Partnerschaft der Deutschen BP AG mit dem Venezolanischen Ölonternehmen PdVSA)
 - 3** Gelsenkirchen-Horst (Ruhr Oel GmbH – eine Partnerschaft der Deutschen BP AG mit dem Venezolanischen Ölonternehmen PdVSA)
 - 4** Castrop-Rauxel (Rütgers Germany GmbH)
 - 5** Dortmund (KG Deutsche Gasrößwerke GmbH)
 - 6** Industriepark Dorsten / Marl
 - 7** Ruhrchemie Oberhausen (OXEA Group)
 - 8** Industriepark Solvay, Rheinberg
 - 9** Chemiapark Bayer Schering, Bergkamen
 - 10** K'Park DuPont Kunststoff Industriepark Hamm-Uentrop
 - 11** An der Grenze zur Metropole Ruhr: Chempark Krefeld – Uerdingen
- ◆** ChemSite-Standorte Bergkamen

Chemieparks und zentrale Chemiestandorte

Elf große Chemieparks bzw. zentrale Verbundstandorte in der Metropole Ruhr bzw. unmittelbar an der Grenze der Region sorgen für optimale Voraussetzungen für bestehende oder neue Betriebe der Chemieindustrie und deren Zulieferer sowie für weiterverarbeitende Unternehmen, etwa aus der Kunststoffverarbeitenden Industrie.

Sechs dieser Standorte werden weltweit unter dem Dach der ChemSite-Initiative vermarktet – hier können die Unternehmen auch auf die speziellen Dienstleistungen dieser Initiative zurückgreifen.

Chemiepark Marl (ChemSite)

Der Chemiepark Marl ist der drittgrößte Verbundstandort in Deutschland und gleichzeitig der größte Chemie-Standort von Evonik Degussa. Auf dem 650 Hektar großen Gelände der ehemaligen Chemischen Werke Hüls sind weitere führende Unternehmen wie Air Liquide, Air Products, Ineos Nova, ISP, Lanxess Buna, Linde, Oxeno Olefinchemie, Sasol Germany, Rohm and Haas und Vestolit ansässig. 30 Unternehmen beschäftigten hier insgesamt mehr als 10.000 Mitarbeiter und bieten ein breites Spektrum an petrochemischen Rohstoffen sowie Basis-, Fein- und Spezialchemikalien. Hiervon können auch neue Betriebe profitieren, für deren Ansiedlung 60 Hektar freie Flächen zur Verfügung stehen.

Von den ca. 100 Produktionsanlagen im Chemiepark Marl dient ein Großteil der Verarbeitung von Petrochemierohstoffen wie Benzol, C4-Schnitt, Ethylen, Methanol, Phenol und Propylen zu Basis-, Fein- und Spezialchemikalien. Insgesamt werden im dicht vernetzten Produktionsverbund der Unternehmen mehr als 4.000 Produkte und Zwischenprodukte hergestellt, die in unzähligen verschiedenen Feldern eingesetzt werden. Besondere Bedeutung hat hier auch die Forschung und Entwicklung, unter anderem in den Science-to-Business Centern der Evonik-Tochter Creavis (vgl. S. 107). Ein eigener Hafen, ein Frachtbahnhof, ein Containerterminal und ein Logistikzentrum, das eigens für Chemikalien aller Gefahrenklassen ausgelegt ist, die Anbin-

dung an das europäische Pipelinenetz und die Nähe zu Autobahnen sorgen für optimale Verkehrsanbindung. Drei Kraftwerke für Strom und Dampf, Klär- und Abfallverbrennungsanlagen sowie ein übergreifendes Abfallmanagement sichern eine lückenlose Ver- und Entsorgung. Umfangreiche chemietypische Dienstleistungen wie z.B. Analytik, Umweltschutz, Logistik oder technische Services werden vom Chemieparkbetreiber Infracor (vgl. S. 48) zu individuellen Angeboten gebündelt und sorgen dafür, dass Unternehmen sich ganz auf ihr Kerngeschäft konzentrieren können.

Chemieparks und zentrale Chemiestandorte

Chemiepark Bayer Schering, Bergkamen	Präparate für diagnostische Bildgebung, Arzneiwirkstoffe, Epoxydharzformulierungen, aluminium- und zinnorganische Verbindungen
K'Park DuPont Kunststoff Industriepark, Hamm-Uentrop	Kunststoffhilfsmittel, technische Kunststoffe, Polymerblends, Polyester-Faser
Chemiepark Marl, Marl	Spezial- und Basischemikalien
Chemepark Krefeld-Uerdingen	Polycarbonat und Polyurethane, Zwischenprodukte für Pflanzenschutzmittel sowie Geruchs- und Geschmacksstoffe, Weiß-/Farbpigmente
Chemiepark Ruhrchemie, Oberhausen	Oxoprodukte, Spezialchemikalien, Polymere, Fließverbesserer, Industrieegas
Standort Castrop-Rauxel	Kohlenstoffprodukte, aromatische Grundstoffchemie
Industriepark Solvay, Rheinberg	Grundstoffchemikalien, synthetische Polymere
Standort Dortmund	Carbon Black, Pigment Black
Standorte Gelsenkirchen, Scholven und Gelsenkirchen-Horst	Mineralölverarbeitung, Produktion von Ethylen und Propylen
Industriepark Dorsten/ Marl, Dorsten/ Marl	Latexproduktion, Logistik



Standort Gelsenkirchen (ChemSite)

In Gelsenkirchen bilden Raffinerien, Cracker und Polyolefinanlagen verschiedener Unternehmen einen engen Produktionsverbund. In zwei Stadteilen Gelsenkirchens – Scholven und Horst – betreiben die Deutsche BP AG (vgl. S. 22) und die staatliche venezolanische Ölgesellschaft PdVSA gemeinsam zwei Raffinerien mit einer Mineralölverarbeitungskapazität von 12 Mio. Tonnen im Jahr. Das hier erzeugte Naphtha wird u.a. durch Cracker zu Ethylen und Propylen verarbeitet.

Zudem ist der Standort an das westeuropäische Ethylenpipelinennetz angebunden, ferner sorgt eine neue Pipeline seit Mai 2009 für eine zusätzliche Versorgung mit Propylen. Damit bestehen hervorragende Voraussetzungen für den saudi-arabischen Kunststoffhersteller Sabic, der in Scholven jährlich mehr als eine Mio. Tonnen Polypropylen und Polyethylen erzeugt. Die Kapazitäten hierzu hat das Unternehmen erst in 2008 deutlich erweitert (vgl. S. 29).

Auf den 480 Hektar der beiden Chemiestandorte in Gelsenkirchen befindet sich zudem ein moderner Logistikkomplex mit werkseigenem Schienennetz, Bahnbetrieb und Bahnverladung. Ein Zugang zu den Wasserwegen ist über die Häfen in Bottrop und Horst gewährleistet. Die Rohölversorgung wird über die Nord-West-Ölleitung und Rotterdam-Rhein-Pipeline gesichert. Ein Flächenpotenzial von derzeit 70 Hektar kann für zukünftige Betriebserweiterungen und Neuansiedlungen genutzt werden.

Standort Castrop-Rauxel (ChemSite)

Das Unternehmen Rütgers (vgl. S. 21) produziert in Castrop-Rauxel mit der weltweit größten Teerdestillationsanlage Grundchemikalien, die zur Herstellung von Farben, Lacken und Kosmetika eingesetzt werden. Rund 15 Hektar Fläche stehen für neue Ansiedlungen insbesondere aus den Bereichen Chemieproduktion und -verarbeitung, Recycling, Kunststoffverarbeitung und Distribution zur Verfügung. Die jüngste Neuansiedlung war das japanische Unternehmen Nihon Jyoryu Kogyo, das hier seit 2004 Rein-Athracen und Rein-Carbazol herstellt. Geführt wird die Anlage gemeinsam mit Rütgers – auch hier spielen Synergien eine große Rolle. Investoren stehen hier umfangreiche Infrastruktureinrichtungen und Services sowie neben Anbindungen an Schiene und Straße auch der Zugang zum Rhein-Herne-Kanal über einen Öl- und Feststoffhafen zur Verfügung.

Standort Dortmund (ChemSite)

Der Standort Dortmund hat eine Gesamtfläche von 25 Hektar, von denen vier Hektar als freie Flächen für Neuansiedlungen zur Verfügung stehen. Die Deutschen Gasrußwerke (vgl. S. 66) produzieren hier Carbon Black und Pigment Black für die Chemie-, Gummi- und Kunststoffindustrie und betreiben zwei eigene Kraftwerke. Zudem verfügt der Standort Dortmund über direkte Anschlüsse an das Schienennetz und den Dortmund-Ems-Kanal sowie gute Anbindung an Autobahnen. Besonders die energieintensive Prozessindustrie und Recycling-Unternehmen finden hier ausgezeichnete Standortbedingungen.

Industriepark Dorsten / Marl (ChemSite)

Mit seiner Nähe zum Chemiepark Marl und dem Standort Gelsenkirchen-Scholven steht Betrieben im interkommunalen Industriepark Dorsten/ Marl ein breites Angebot an Ausgangsstoffen und Dienstleistungen in unmittelbarer Nähe zur Verfügung. Investoren haben Betriebe u.a. zur Herstellung von hochwertigem Gummipulver, zur Forschung und Entwicklung im Bereich Latex und zur Kunststoffverarbeitung errichtet. Insgesamt stehen hier noch 40 Hektar freie erschlossene Flächen zur Verfügung.

Ruhrchemie, Oberhausen

Westlich von Oberhausen befindet sich das 120 ha große Gelände der Ruhrchemie Oberhausen, ein über 80 Jahre gewachsener Produktionsstandort für Oxoprodukte, Spezialchemikalien und Kunststoffe. Betreiber ist hier die Oxea Group (vgl. S. 27), weltweit einer der größten Anbieter von Oxo-Produkten und Derivaten wie Lösemitteln, Polyolen, Carbonsäuren, Alkylaminen und Olefinderivaten. Zusätzlich stellt Oxea für das am Standort ansässige Polyethylenwerk von Polimeri Europa die Vorprodukte her. Im Oberhausener Oxea-Werk ist auch das Technologiezentrum des Unternehmens ansässig. Auf dem Ruhrchemie-Gelände betreibt außerdem die Firma Praxair Luftzerlegungsanlagen und einen Verflüssigungskreislauf für die Gewinnung von Sauerstoff, Stickstoff sowie Edelgasen. Ticona, ein weiteres Standortunternehmen, erzeugt wiederum ein vielseitiges ultrahochmolekulares Polyethylen, das unter anderem in Batterieseparatoren, Skibelägen, Implantaten und in Maschinen eingesetzt werden kann. Viele der künstlichen Hüftgelenke basieren beispielsweise auf Produkten von Ticona. Ergänzt werden die Kunststoffkompetenzen vor Ort durch das Unternehmen Topas, das aus der Polymerforschung der Hoechst AG entstanden und auf technische Kunststoffe spezialisiert ist. Auf dem Ruhrchemie-Gelände stellen weiterhin die Unternehmen Clariant Fließverbesserer für Diesel und Heizöl und Johnson Matthey Katalysatoren auf Basis der Metalle Nickel, Kobalt und Kupfer her. Der Energiebedarf des Werkes wird mit einem eigenen Kraftwerk gedeckt, überschüssige Energie wird dabei an die Energieversorgung Oberhausen abgegeben.

Chemiepark Bayer Schering, Bergkamen

In Bergkamen betreibt die Bayer Schering Pharma AG ein Supply Center, das für eine Vielzahl verschiedener Arzneimittel die aktiven pharmazeutischen Bestandteile herstellt. So erfolgt hier die Produktion von Präparaten für diagnostische Bildgebung sowie von Wirkstoffen für orale Kontrazeptiva und Hormonpräparate. Neben der Bayer HealthCare AG beliefert das Supply Center auch andere Pharmaproduzenten.

Weitere Unternehmen im 110 ha großen Chemiepark Bergkamen sind die Chemtura Organometallics GmbH als Hersteller von aluminium- und zinnorganischen Verbindungen vor allem für die Kunststoffindustrie sowie die Huntsman Advanced Materials Deutschland GmbH, ein Spezialist für Epoxydharzformulierungen. Neben den Produktionsbetrieben und Technika gibt es in Bergkamen mehrere Anlagen zur Ver- und Entsorgung. Hierzu gehören insbesondere ein Kraftwerk, eine Sonderabfallverbrennungsanlage und eine Zentrale Abwasserbehandlungsanlage (ZABA).

Industriepark Solvay, Rheinberg

Der 261 Hektar große Industriepark in Rheinberg beherbergt den größten Produktionsstandort des belgischen Chemie- und Pharmaunternehmens Solvay (vgl. S. 23). Hergestellt werden hier Produkte der Grundstoffchemie wie Soda, Natriumbicarbonat, gefälltes Calciumcarbonat sowie Natronlauge mit unterschiedlichen Konzentrationen. Darüber hinaus produziert Solvin GmbH & Co. KG, ein Joint-Venture von Solvay und BASF, in Rheinberg Vinyl- und Polyvinylchlorid. Außerdem wird hier der Hochleistungskunststoff Polyarylamid sowie Di- und Polyglycerin für Kosmetik- und Lebensmittelprodukte hergestellt.

Weitere Unternehmen am Standort nutzen die Infrastruktur, Serviceleistungen, die Energieversorgung oder auch Nebenprodukte aus den Solvay-Produktionen. Das finnische Unternehmen Kemira stellt beispielsweise aus der sehr reinen Salzsäure, die Solvay in einer Hochtemperatur-Oxidationsanlage produziert, Eisen-(III)-Chlorid her. Das US-amerikanische Unternehmen Praxair nutzt bei Solvay erzeugte Energie, um in seiner Luftzerlegungsanlage Sauerstoff und Stickstoff für die Produktionsanlagen des Industrieparks herzustellen, und das esco-Werk Borth deckt den Bedarf an vollentsalztem Wasser über die Solvay-Produktion ab. Sichere Strom- und Dampfversorgung werden mittels eigenen Kraftwerks mit Kraft-Wärme-Kopplung gewährleistet. Neben Straßen- und Schienenanschlüssen sorgen ein eigener Hafen und der Rhein für hervorragende Schifffahrtsverbindungen, z.B. in die Niederlande.



Rohstoff- und Produktpipelines

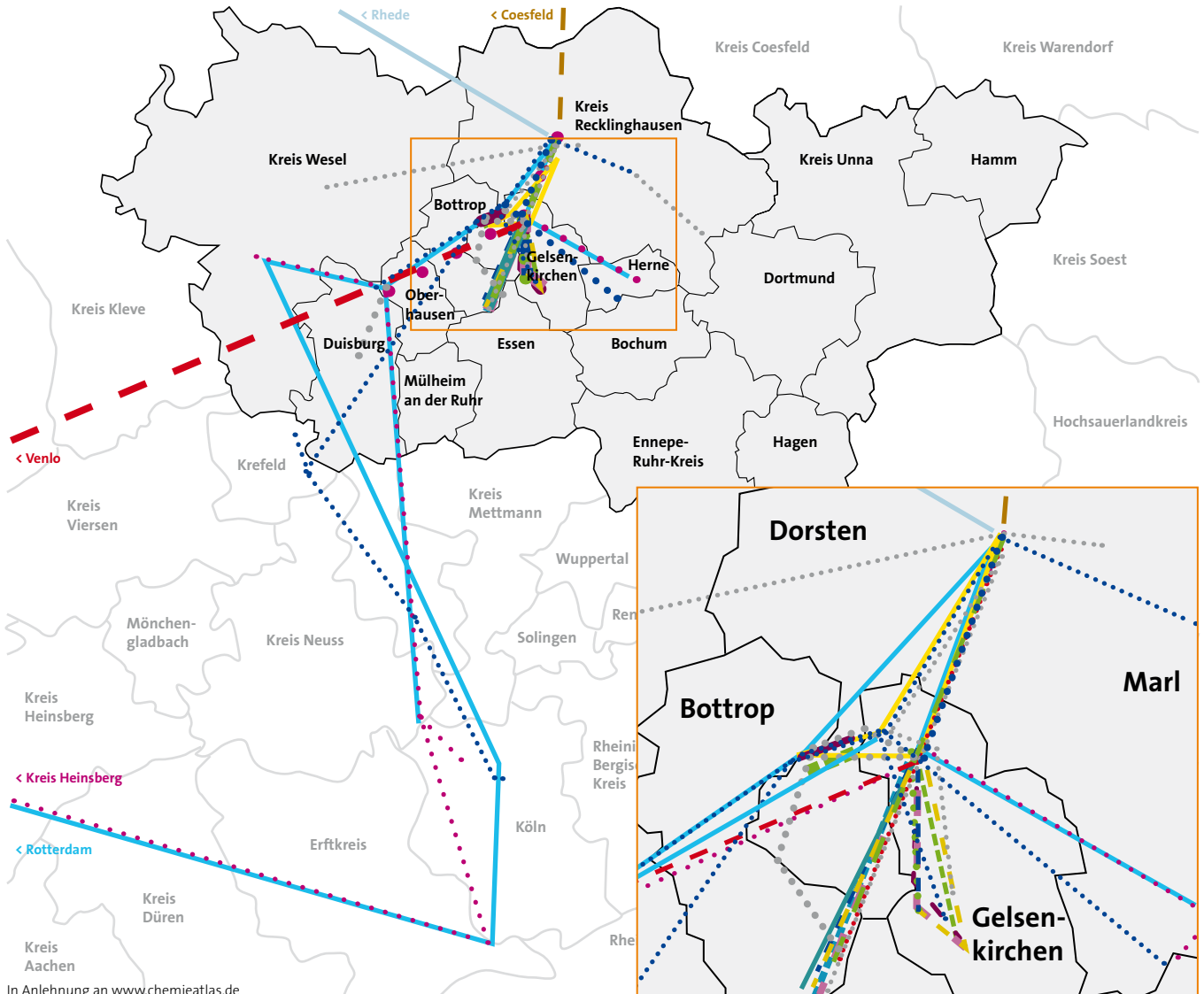
Für die Versorgung von Chemiebetrieben mit Roh- bzw. Ausgangsstoffen spielen Pipelines eine besondere Rolle: Sie gewährleisten den sicheren Transport zu geringen Kosten ohne zeitliche Verzögerungen und mit einer geringen Belastung von Umwelt und Bevölkerung. In der Metropole Ruhr verbindet ein ausgedehntes Pipeline-Netz die großen Produktionsstandorte untereinander und mit anderen europäischen Chemiestandorten. Überregionale Anbindungen bestehen z.B. zum nordwesteuropäischen Ethylenpipelinennetz der Aethylen Rohrleitungsgesellschaft (ARG) sowie an Propylen- und Wasserstoffpipelines.

Ergänzend wurde im Mai 2009 eine neue Propylenpipeline zwischen den Chemiestandorten Marl, Gelsenkirchen, Oberhausen, Duisburg und Moers mit einer Länge von 60 km in Betrieb genommen. In die Leitung investierten die Unternehmen Sasol, Oxea, Westgas und Sabic rund 40 Mio. Euro, das Land Nordrhein-Westfalen und die Europäische Union beteiligten sich mit rund 20 Mio. Euro. Zudem wurde im Hafen Duisburg eine Verladestation errichtet, in der das Propylen vom Schiff in die Leitung gepumpt wird. Durch die Pipeline erhalten die Chemiestandorte im Ruhrgebiet vergleichbare Produktionsbedingungen wie küstennah produzierende Unternehmen.

Pipelines (nicht lagegenau)

 Propylen	 Naphtha
 Ethylen	 Ortho- u. Paraxylol
 Benzol	 Otto-Kraftstoff
 Cumol	 Propan
 Cyclohexan	 Rohöl
 C3 / C4	 Sauerstoff
 Dieseldieselkraftstoff	 Sole
 Erdgas	 Stickstoff
 Heizöl (extraleicht)	 Toluol
 H ₂ /H ₂ -Reichgas	 Wasserstoff
 Methanol	 Xylol

Pipelines in und um die Metropole Ruhr

In Anlehnung an www.chemieatlas.de

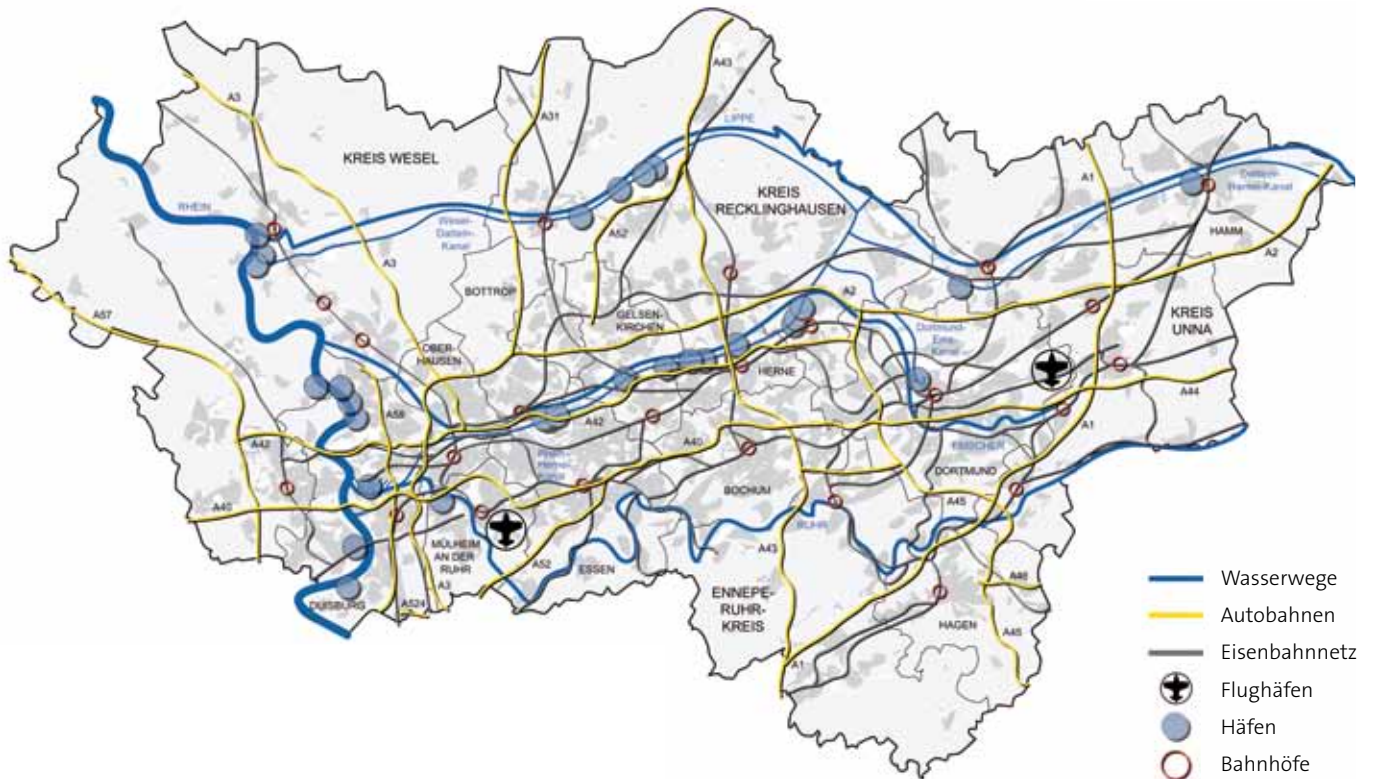


Verkehrsanbindung

Neben Pipelines spielen natürlich auch die klassischen Verkehrsträger LKW, Bahn und Binnenschiff für die Transporte der Chemieindustrie eine zentrale Rolle. Für Liefer- und Versandverkehre profitieren die regionalen Chemiestandorte dabei erstens von der großräumigen zentralen Lage der Metropole Ruhr in Europa: Kaum ein anderer Standort in Europa weist ähnlich günstige Entfernungen sowohl zu den Märkten in den großen Ballungsräumen wie auch zu anderen Zentren der Chemieindustrie in Europa auf. Die für die Chemie- und Petrochemieindustrie wichtigen Standorte Rotterdam und Köln sind vom Ruhrgebiet aus über die Straße, die Schiene wie auch den Rhein schnell zu erreichen – die Anbindung der Region an das europäische Verkehrsnetz ist für alle drei Verkehrsträger gleichermaßen hervorragend. Ergänzt werden diese Möglichkeiten durch den internationalen Flughafen Düsseldorf in direkter Nähe zum Ruhrgebiet und den Regionalflughafen Dortmund.

Zweitens sorgt innerhalb der Region ein dichtes Verkehrsnetz für optimale Transportmöglichkeiten. So kreuzen insgesamt rund 600 km Autobahn, 700 km Bundesstraße und 2.000 km Landstraße die Metropole Ruhr. Das regionale Schienennetz hat eine Gesamtlänge von knapp 1.600 km. Und mit einer Länge von 570 km verfügt die Region über das dichteste Wasserstraßennetz in Europa; dies umfasst den Rhein, den schiffbaren Teil der Ruhr sowie den Wesel-Datteln-Kanal, den Datteln-Hamm-Kanal, den Dortmund-Ems-Kanal und den Rhein-Herne-Kanal. Die Häfen in diesem Netz bilden wichtige Logistikknoten für die Chemieindustrie. Unter den öffentlichen Häfen befinden sich der größte Binnenhafen der Welt (Duisburg) und der größte Kanalhafen Europas (Dortmund).

Verkehrsinfrastrukturen in der Metropole Ruhr



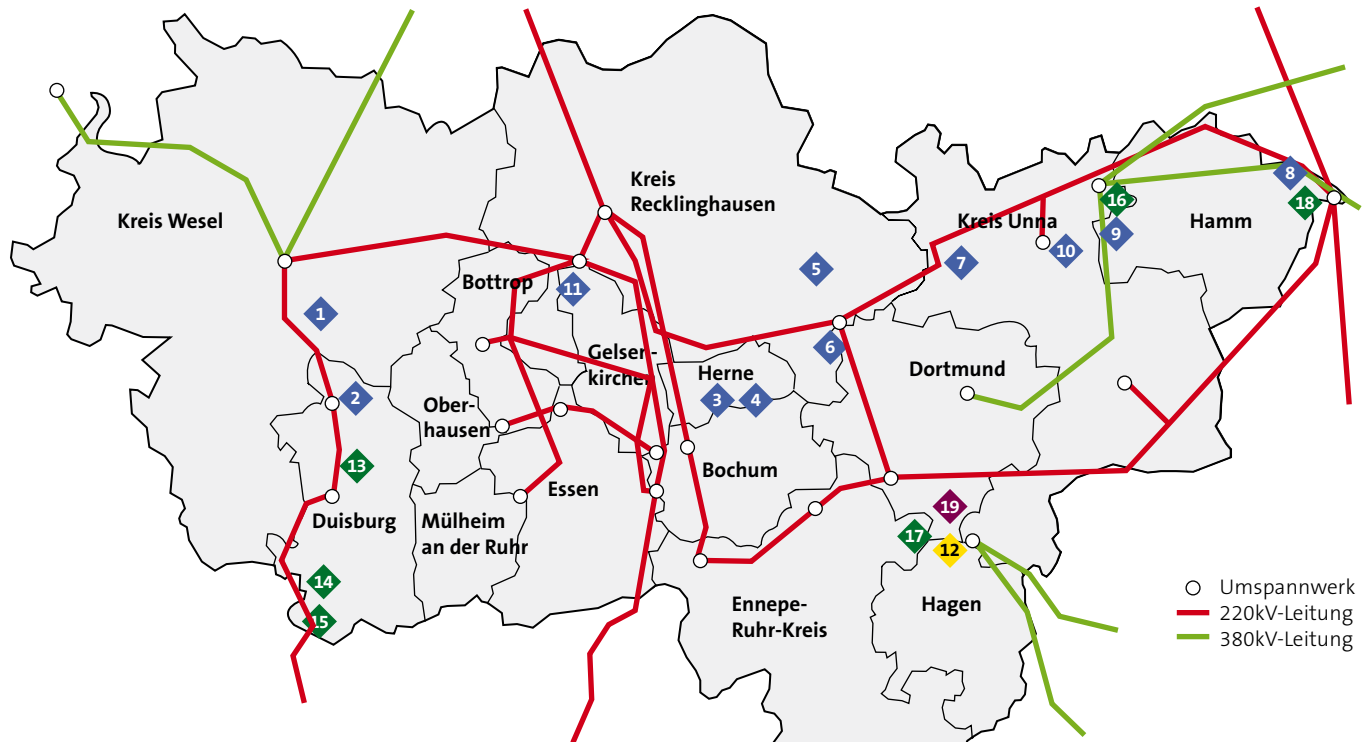
Europas größtes Steinkohlekraftwerk in Gelsenkirchen-Scholven



Energieversorgung

Die Herstellung von Chemikalien und deren Weiterverarbeitung erfolgt vielfach in energieintensiven Prozessen. Entsprechend wichtig ist eine gute Verfügbarkeit von Energie, und zwar in Form von Strom und Dampf. Sofern die Energieumwandlung nicht durch eigene Kraftwerke in den Chemieparks oder an den Chemieindustriestandorten erfolgt, sind die Voraussetzungen für eine sichere Versorgung im Ruhrgebiet hervorragend: Mit RWE, E.ON und Evonik Energie (STEAG) haben drei der fünf größten deutschen Stromerzeuger ihren Sitz hier bzw. im benachbarten Düsseldorf. E.ON und RWE sind zudem die wichtigsten Netzbetreiber und gewährleisten zusammen mit den Stadtwerken eine zuverlässige Stromversorgung. Hierfür sorgen in der Region alleine 18 verschiedene Großkraftwerke und ein Pumpspeicherkraftwerk. Europas größtes Steinkohlekraftwerk in Gelsenkirchen-Scholven liefert beispielsweise Dampf unterschiedlicher Druckstufen an die petrochemischen Anlagen von BP sowie an andere Unternehmen in der Region. Mit dem Projekt COMTES700 wird im Kraftwerk Scholven auch an der Steigerung der Prozess-temperaturen und des Wirkungsgrades in der Verstromung geforscht.

Große Kraftwerksstandorte in der Metropol Ruhr



○ Umspannwerk
 — 220kV-Leitung
 — 380kV-Leitung

Steinkohlekraftwerke

- 1 Voerde: STEAG AG / RWE Power AG
- 2 Walsum: STEAG AG
- 3 Shamrock: E.ON Energie AG
- 4 Herne: STEAG AG
- 5 Datteln: E.ON Energie AG
- 6 Knepper: E.ON Energie AG
- 7 Lünen: STEAG AG
- 8 Westfalen: RWE Power
- 9 Werne: RWE Power AG
- 10 Bergkamen: STEAG AG / RWE Power AG
- 11 Scholven: E.ON Energie AG

Bivalente Kraftwerke

- 12 Kabel: Mark-E AG (Erdgas / Heizöl)

Gaskraftwerke

- 13 Hamborn: RWE Power AG
- 14 Wanheim: Stadtwerke Duisburg AG
- 15 Huckingen: RWE Power AG
- 16 Gersteinwerke: RWE Power AG

- 17 Cuno: Mark-E AG (in Bau)

- 18 Hamm-Uentrop: Trianel European Energy Trading GmbH

Wasserkraftwerk *

- 19 Koepchenwerk: RWE Energie AG

Kraftwerke ≥ 200 MW, * = 150 MW



Anhang

Glossar

Alkene (früher: Olefine)

Kohlenwasserstoff-Verbindung mit einer oder mehreren Doppelbindungen zwischen zwei Kohlenstoffatomen, die im Erdöl vorkommt. Alkene werden als Treibstoffe verwendet und sind zudem wichtige Ausgangsstoffe für die Herstellung chemischer Produkte wie z.B. Halogenkohlenwasserstoffen, Alkoholen, Ketonen, Glykolen, Olefinoxiden, Kunststoffen und Waschmittelkomponenten.

Amalgamverfahren

Verfahren zur Herstellung von Chlor (Cl_2) und Natronlauge (NaOH) mit Hilfe von Amalgam. Die daraus entstehende Natronlauge ist sehr rein und kann direkt weiterverwendet werden.

Ammoniaksynthese

Verfahren zur Verbindung von Stickstoff und Wasserstoff zu Ammoniak.

Biokatalysator

Enzyme, die biochemische Reaktionen in Organismen beschleunigen, indem sie die Aktivierungsenergie der Reaktionen herab- oder (in selteneren Fällen) heraufsetzen. Ebenso wie andere Katalysatoren gehen auch Biokatalysatoren unverändert aus den Reaktionen hervor und können somit viele Reaktionszyklen hintereinander verwendet werden.

Biozide

In der Schädlingsbekämpfung im nicht-agrarischen Bereich eingesetzte Wirkstoffe, Chemikalien und Mikroorganismen gegen Schadorganismen (z.B. Pilze und Mikroben), also beispielsweise Desinfektionsmittel.

Chloreektrolyse

Verfahren zur Herstellung von Chlorbleichlösung aus Kochsalz.

Compounds

Homogene Gemische aus sortenreinen Grundstoffen (z.B. Kunststoffe) mit zusätzlichen Füllstoffen, Verstärkungsstoffen oder anderen Additiven. Eine Lösung der einzelnen Grundstoffe untereinander findet dabei nicht statt. Durch Compoundierung werden die Eigenschaften der Grundstoffe für bestimmte Anwendungsfälle modifiziert.

Coronabehandlung

Elektrochemisches Verfahren zur Modifizierung von Kunststoffoberflächen, um z.B. deren Benetzbarkeit mit Farben zu verbessern.

Detergentien

Spezielle Art von Tensiden, die in Reinigungsmitteln und Waschmitteln den Reinigungsprozess fördern.

Diene

Organische Verbindung, die zwei Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindungen enthält und zur Stoffgruppe der Alkene gehört.

Drug-Delivery-System

System, mit dem die Zulieferung von medizinischen Wirkstoffen zu einem spezifischen Ort mit möglichst hoher Effizienz gesteuert werden soll.

Duroplaste

Harte, glasartige Kunststoffe, die sich nach der Aushärtung nicht mehr verformen lassen und im Unterschied zu Thermoplasten beim Erhitzen nicht schmelzen, sondern sich zersetzen (auch Duromere genannt).

Elastomere

Elastisch verformbare Kunststoffe, die nach dem Nachlassen von Druck oder Zug in ihren Ausgangszustand zurückkehren und deren Glasübergangspunkt sich unterhalb der Raumtemperatur befindet.

Elektrolyse, Elektrosynthese

Verfahren, bei dem eine chemische Reaktion durch elektrische Energie hervorgerufen wird. Wird z.B. bei der Produktion von Natronlauge und Chlor angewendet.

Emulgatoren

Spezielle Art von Tensiden, die in der Lebensmittelindustrie z.B. als Schaummittel eingesetzt werden.

Gasphasenabscheidung

Beschichtungsverfahren. Unterschieden werden u.a. die physikalische Gasphasenabscheidung (PVD), bei der Schichten durch Kondensation eines Materialdampfes gebildet werden, und die chemische Gasphasenabscheidung (CVD), bei der sich eine Schicht auf der Oberfläche eines Feststoffes durch eine chemische Reaktion mit einer Gasphase bildet.

High Density Polyethylen

Polyethylen mit hoher Dichte („high density“). High Density Polyethylen (HDPE) wird in einem Katalyseprozess aus Ethylen gewonnen. Das Fehlen von Verzweigungen in der Molekularstruktur führt zu einer dichteren Struktur, wodurch die Härte, Temperaturfestigkeit und Resistenz gegenüber Einwirkungen gefördert wird. HDPE ist dauerhaft stabil bei Temperaturen bis 110 °C, über kurze Perioden bis 120°C. Im Unterschied dazu hat Low Density Polyethylen (LDPE) eine stark verzweigte Polymerkette und daher eine geringe Dichte.

Holzaufschluss

Aufschluss von Holz in einem chemisch-technischen Verfahren, bei dem Cellulose (Zellstoff) gewonnen wird. Er dient vor allem der Gewinnung von Papier- und Chemiezellstoff.

In-situ-Verfahren

Meint bezogen auf die chemische Synthese die Herstellung einer Verbindung und deren unmittelbare Weiterverwendung im selben Reaktionsgefäß.

Kalzinierung

Erhitzen bzw. Brennen eines Materials mit dem Ziel, dieses zu entwässern, zu verfärben oder zu zersetzen.

Katalyse

Beschleunigung der Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion durch Beteiligung eines bestimmten Stoffes (Katalysator) ohne Änderung des thermodynamischen Gleichgewichts. Katalysator und Ausgangsstoff haben bei homogener Katalyse denselben Aggregatzustand, bei heterogener Katalyse unterschiedliche Aggregatzustände. Katalysatoren gehen unverändert aus den Reaktionen hervor und können somit viele Reaktionszyklen hintereinander verwendet werden.

Koagulationsmittel

Mittel zur Beschleunigung des Flockungsmechanismus, bei dem die elektrischen Abstoßungskräfte zwischen im Wasser schwebenden Teilchen aufgehoben werden, damit sich diese aneinanderlagern können.

Membranverfahren

Verfahren zur Entfernung feinsten Partikel bis hin zu gelösten Stoffen aus Flüssigkeiten mittels eines sehr feinen Filters. Membranverfahren erlauben z.B. eine Feinreinigung des Wassers ohne Anwendung von Chemikalien. Polymerisation Chemische Reaktion, bei der Monomere zu Polymeren reagieren. Dabei werden meist ungesättigte organische Verbindungen unter zusätzlichem Einfluss von Katalysatoren eingesetzt. Bei der Homo-Polymerisation wird nur eine Monomerart, bei der Co-Polymerisation werden mindestens zwei verschiedene Monomerarten zur Reaktion gebracht.

Sedimentation

Ablagerung fester Teilchen aus Flüssigkeiten unter Einfluss der Schwerkraft.

Steam-Active-Reforming

Dehydrierung von leichten Kohlenwasserstoffen wie Propan zu Propylen oder Butan zu Butylen. Basiert auf konventioneller Steam-Reforming- bzw. STAR-Technologie und einem nachgeschalteten Oxidations-Reaktor (Oxyreaktor) unter Einsatz eines Dehydrierungs-Katalysators.

Tenside

Stoffe, mit denen die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten herabgesetzt werden kann, so dass sich diese z.B. besser vermischen. Tenside mit natürlichem Ursprung sind Seifen.

Thermoplaste

Kunststoffe, die sich in einem bestimmten Temperaturbereich einfach verformen lassen. Im Unterschied zu Duroplasten und Elastomeren ist die Verformung bei Thermoplasten (auch Plastomere genannt) reversibel und beliebig oft wiederholbar. Thermoplaste sind aus linearen Kohlenstoffketten aufgebaut, die nur wenig oder gar nicht verzweigt sind und nur durch schwache physikalische Bindungen miteinander haben.

Internetadressen wichtiger Einrichtungen und Initiativen

Service

www.bioindustry.de

BioIndustry: Servicecluster zur Förderung von Innovationen im Feld biotechnologischer Produktionsprozesse

www.chembiotec.de

ChemBioTec: Kompetenz- und Koordinierungsplattform zur Realisierung nachhaltiger biotechnologischer Prozesse für Pharma-, Kosmetik- und Agrochemikalien

www.chemsite.de

ChemSite: Initiative der Chemieindustrie im Ruhrgebiet

www.chemieatlas.de

Chemieatlas: Interaktives Kartenwerk der ChemSite Initiative

www.chemie-nrw.de

Knowledge to Business: Initiative der ChemSite zur Förderung des Austausches zwischen Unternehmen und Wissenschaftlern in der Chemischen Industrie

www.clib2021.com

CLIB2021: Initiative zur Etablierung industrieller Biotechnologie

www.kunststoffland-nrw.de

kunststoffland NRW e.V.: Verein der Akteure aus der Kunststoffbranche in NRW

www.polymernetzwerk.de

Polymernetzwerk der WiN Emscher-Lippe GmbH und der ChemSite-Initiative

www.business.metropoleruhr.de

Wirtschaftsförderung metropoleruhr GmbH

Forschung an Hochschulinstituten

www.uni-due.de/cenide

Center for Nanointegration an der Universität Duisburg-Essen

www.icams.rub.de

Interdisciplinary Centre for Advanced Materials Simulation an der Ruhr-Universität Bochum

www.nanocenter.ruhr-uni-bochum.de

Center of Nanostructures and Nanomaterials an der Ruhr-Universität Bochum

www.uni-due.de/biofilm-centre

Erforschung von bakteriellen Biofilmen an der Universität Duisburg-Essen

Forschung an außeruniversitären Einrichtungen

bci.tu-dortmund.de/de/forschung/sustainable-chemical-and-biochemical-engineering

SusChemEng-Verbund: Verbund der Technischen Universität Dortmund für nachhaltige Biotechnologie

www.mpi-muelheim.mpg.de

Max-Planck-Institute für Kohlenforschung und für Bioorganische Chemie in Mülheim an der Ruhr

www.umsicht.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT in Oberhausen

www.isas-dortmund.de

Institute for Analytical Sciences in Dortmund

www.zacg-do.de

Zentrum für Angewandte Chemische Genomik in Dortmund

Unternehmenseigene Forschungsinstitute

www.creavis.de

Strategische Forschungs- und Entwicklungseinheit des Geschäftsfelds Chemie von Evonik Industries

www.creavis.de/sites/creavis/de/s2b_center/s2b_nanotronics/pages/default.aspx

Science-to-Business-Center Nanotronics

www.creavis.de/sites/creavis/de/s2b_center/s2b_biotechnology/pages/default.aspx

Science-to-Business-Center Biotechnology

www.creavis.de/sites/creavis/de/s2b_center/s2b_eco2/pages/default.aspx

Science-to-Business Center Eco²

www.aral.de/aral/sectiongenericarticle.do?categoryId=4001065&contentId=51113

Aral Forschung (GFT: Global Fuels Technology)

www.thyssenkrupp-steel-europe.com/doc/de/index.jsp

Dortmunder OberflächenCentrum

Hochschulen

www.tu-dortmund.de

Technische Universität Dortmund

www.uni-due.de

Universität Duisburg-Essen

www.rub.de

Ruhr-Universität Bochum

www.fh-gelsenkirchen.de

Fachhochschule Gelsenkirchen

Graduiertenkollegs

www.imprs-cb.mpg.de

International Max Planck Research School in Chemical Biology

www.ruhr-uni-bochum.de/gscb

Graduate School of Chemistry and Biochemistry an der Ruhr-Universität Bochum

www.ruhr-uni-bochum.de/intchem

Graduiertenkolleg INTCHEM: „Non-Covalent Interactions in Chemistry and Biochemistry“ an der Ruhr-Universität Bochum

Berufliche Weiterbildung

www.hdt-essen.de

Haus der Technik in Essen

www.chemkom.net

Chemiekompetenzzentrum in Marl

Umweltschutz

www.infu.tu-dortmund.de

Institut für Umweltforschung an der Technischen Universität Dortmund

www.baua.de

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Dortmund

www.uni-due.de/zwu

Zentrum für Wasser- und Umweltforschung, Universität Duisburg-Essen

Bildnachweis

Land NRW

www.exzellenz.nrw.de/chemie/noth/clusterinfo/clusterportraits/chemie

Chemie.NRW: Cluster der chemischen und chemienahen Industrie in NRW

www.bio.nrw.de

Bio.NRW: Cluster für Biotechnologie in NRW

www.exzellenz.nrw.de/kunststoff/thclear/clusterinfo/clusterportraits/kunststoff

Kunststoff.NRW: Cluster für der Akteure der Kunststoffwirtschaft

www.nmw.nrw.de

NanoMikro+Werkstoffe.NRW: Cluster der Nano-, Mikro- und Werkstofftechnologie

www.cef.nrw.de

EnergieForschung.NRW: Cluster für Energieforschung in NRW

www.energieregion.nrw.de

EnergieRegion.NRW: Bündelung der Aktivitäten der bestehenden acht Netzwerke des Clusters Energiewirtschaft

www.ziel2.nrw.de

NRW Ziel 2-Programm: Programm zur Innovations- und Wirtschaftsförderung in NRW

- Titel: Evonik Industries AG
 S. 6: Wirtschaftsförderung metropoluhr GmbH (wmr), .comessen
 S. 9: rrocio – iStock
 S. 10: Grafik: .comessen, in Anlehnung an ChemSite
 S. 12: Grafik: .comessen, Sustain Consult Beratungsgesellschaft für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung
 S. 16: Evonik Industries AG
 S. 17: Evonik Industries AG
 S. 18: Christian Luhn, wmr
 S. 19: Evonik Industries AG
 S. 21: The Linde Group
 S. 27: Süd-Chemie
 S. 29: Uhde GmbH
 S. 31: Uhde GmbH
 S. 32: Loick AG
 S. 34: REMONDIS Lünen, Deutschland
 S. 35: Evonik Industries AG
 S. 37: Uhde GmbH
 S. 39: MAN Turbo GmbH
 S. 40: Werksfoto Fa. atech innovations GmbH
 S. 42: Archiv ThyssenKrupp Xervon Energy
 S. 43: GEBHARDT Automation GmbH
 S. 46: Evonik Industries AG
 S. 47: macroworld – iStock
 S. 48: Infracor GmbH
 S. 49: VESTOLIT GmbH & Co. KG
 S. 52: BRENNTAG GmbH
 S. 53: Evonik Industries AG
 S. 55: oben links und oben rechts: bitop AG
 unten links und unten rechts: Shutterstock
 S. 56: TU Dortmund, Fr. Pögel
 S. 58: TU Dortmund, Hr. Huhn
 S. 60: BYK-Chemie GmbH
 S. 61: Evonik Industries AG
 S. 63: OXEA
 S. 65: BECHEM
 S. 66: Evonik Industries AG

- S. 67: links: DOC Dortmunder OberflächenCentrum GmbH
rechts: 3M Deutschland
- S. 68: Shell Macron
- S. 70: Shell Macron
- S. 71: Shell Macron
- S. 73: Torsten Schon - Fotolia.com
- S. 74: links: BYK-Chemie GmbH
rechts: CD-Color GmbH & Co. KG
- S. 75: links: Brillux Industrielack GmbH & Co. KG
rechts: demarco - Fotolia.com
- S. 77: links: DOC Dortmunder OberflächenCentrum
rechts: Thermico GmbH und Co. KG
- S. 79: photoclicks - Fotolia.com
- S. 80: REMONDIS Lünen, Deutschland
- S. 81: Evonik Industries AG
- S. 82: Innowac GmbH
- S. 84: MC-Bauchemie
- S. 85: MC-Bauchemie
- S. 86: MC-Bauchemie
- S. 87: links: ARDEX GmbH
rechts: Schaum-Chemie
- S. 88: Shutterstock
- S. 89: Evonik Industries AG
- S. 90: Lead Discovery Center GmbH
- S. 91: Evonik Industries AG
- S. 92: Sachtleben
- S. 95: Evonik Industries AG
- S. 97: Evonik Industries AG
- S. 98: Grafik: .comessen, Sustain Consult Beratungsgesellschaft für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung
- S. 99: wmr
- S. 105: wmr, .comessen
- S. 110: Evonik Industries AG
- S. 111: Haus der Technik
- S. 113: ChemSite
- S. 114: ChemSite
- S. 115: ChemSite
- S. 116: Screenshot aus www.chemieatlas.de
- S. 118: wmr, Regionalverband Ruhr
- S. 120: Grafik: .comessen, Sustain Consult Beratungsgesellschaft für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung
- S. 122: ChemSite
- S. 124: The Linde Group
- S. 125: Grafik: .comessen in Anlehnung an
www.chemieatlas.de
- S. 126: Evonik Industries AG
- S. 127: Herausgeber wmr, Kartographie Büro für Regionalanalyse, Kartengrundlagen und Geodaten
Regionalverband Ruhr
- S. 128: E.ON Kraftwerke GmbH
- S. 129: Grafik: .comessen, Sustain Consult Beratungsgesellschaft für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung
- S. 131: wmr, .comessen

Impressum

Herausgeber:

Wirtschaftsförderung metropoleruhr GmbH (wmr)
Ruhrstraße 1
45468 Mülheim an der Ruhr

Projektleitung:

Dr. Andrea Hoppe, wmr

Texte:

Ralf Löckener, Sustain Consult, Beratungsgesellschaft
für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung mbH

Schlussredaktion

Martina Behrens, wmr

Bildredaktion

Daniela Müller, wmr

Layout:

.comessen Werbeagentur
Annastr. 58-64
45130 Essen

Druck

rewi Druckhaus

Stand: Januar 2010

Mit freundlicher Unterstützung von



Kunststoffe... schonende UV-Filter... die Fliese von der Rolle –
wer weiß schon, dass dies Erfindungen aus dem Ruhrgebiet sind?

Die Metropole Ruhr ist ein erfolgreicher Chemiestandort in Europa. Tradition, Erfahrung und Innovationsgeist haben exzellentes Know-how und ein starkes Leistungsspektrum hervorgebracht. Die Unternehmen der Chemischen Industrie sind Vorleister für Schlüsselbranchen wie Automotive, Baustoffe oder Kosmetik. Wirtschaft und Forschung arbeiten gemeinsam intensiv an neuen Anwendungen durch den Einsatz von Nano- oder Biotechnologie – zum Beispiel für mehr Energie- und Ressourceneffizienz. Exzellente Wissenschafts- und Bildungseinrichtungen sowie eine dichte Infrastruktur stehen für den Wachstumsstandort Metropole Ruhr.

Der vorliegende Band zeigt in kurzen, themenbezogenen Portraits innovative Produkte und Verfahren sowie herausragende Leistungen von Unternehmen und Forschungseinrichtungen.

Entdecken Sie die Chemie als Hochleistungsbranche in der Metropole Ruhr.

business.metropoleruhr.de