

Werner Voß

Industriepolitische Ansätze in Nordrhein-Westfalen am Beispiel der Chemieindustrie

Abschlussbericht

Auf einen Blick...

- Bis zum Ausbruch der Wirtschaftskrise hat die nordrhein-westfälische Chemieindustrie ihr Potenzial bei weiter geöffneten Weltmärkten ausschöpfen können. Bei Berücksichtigung der im letzten Jahrzehnt vollzogenen Restrukturierungen sind ca. 210.000 Beschäftigte der Chemie- und Kunststoffindustrie in NRW direkt zuzurechnen; hinzu kommen jeweils drei zusätzliche Arbeitsplätze pro Chemie-Beschäftigten. Derzeit sieht sich die in NRW stark vertretene Grundstoffindustrie verstärktem Wettbewerb aus dem Nahen und Fernen Osten ausgesetzt.
- Neben der Initiierung eines gesellschaftlichen Dialogs über die Bedeutung der NRW-Chemieindustrie ist der Vorschlag einer steuerlich begünstigten F&E-Unterstützung zu prüfen. Die öffentlichen F&E-Ausgaben sind zu erhöhen; Forschungsverbände, Leuchtturmprojekte u.a. zu initiieren.
- Das hohe Qualifikationsniveau der Beschäftigten ist vor allem durch regionale Ansätze speziell für KMU zu verbessern.
- Unter diesen Bedingungen scheint die Mehrzahl der Chemieunternehmen in NRW gut gerüstet zu sein, den durch vielfältige Megatrends ausgelösten kommenden Strukturwandel nicht nur mitzugehen, sondern durch Produkt- und Verfahrensinnovationen auch aktiv zu gestalten.

Industriepolitische Ansätze in Nordrhein-Westfalen am Beispiel der Chemieindustrie

Ein Projekt im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung

Mülheim, Juni 2009

arbeco GmbH
Friedrichstraße 24
45468 Mülheim

Bearbeiter: Werner Voß

GLIEDERUNG

1	Einleitung	3
2	Die chemische Industrie ist Basis für die Entwicklung moderner Gesellschaften	5
3	Die chemische Industrie in Deutschland	10
4	Die chemische Industrie in Nordrhein-Westfalen	13
4.1	Quantitative Entwicklungen	13
4.2	Besonderheiten der chemischen Industrie in Nordrhein-Westfalen	15
4.3	Beschäftigte	18
4.4	Innovationssystem	19
5	Stärken und Schwächen der chemischen Industrie in Nordrhein-Westfalen	24
6	Innovatorische und infrastrukturelle Herausforderungen	26
7	Herausforderung Qualifizierung	27
8	Ausblick	31
9	Anhang	34
10	Literaturverzeichnis	36

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Beispiele für Beiträge der chemischen Industrie zum Klimaschutz	7
Abbildung 2: Produktflüsse aus der chemischen Industrie in andere Wirtschaftssegmente und Endverbraucher (Angaben für Deutschland)	8
Abbildung 3: Auslastung der jeweiligen Chemiepark in 2006.....	14
Abbildung 4: Umsätze der Chemie- und Kunststoffindustrie in NRW im Jahre 2007	15

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Chemie- und Industrieparks in Nordrhein-Westfalen.....	13
Tabelle 2: Aktuelle größere Kraftwerksvorhaben in Nordrhein-Westfalen.....	17

1 Einleitung

Die globale Finanz- und Wirtschaftskrise beeinträchtigt seit November 2008 auch die ökonomische Entwicklung in Deutschland. Was zunächst als Immobilienkrise in den USA begann, hat mittlerweile weltweit auch die Produktionssektoren erfasst. Der Internationale Währungsfonds rechnet erstmals seit 60 Jahren damit, dass die Weltwirtschaft schrumpft – und zwar um 1,3 Prozent in 2009.¹ Ob es im darauf folgenden Jahr wieder aufwärts geht, hängt wesentlich von den ökonomischen Maßnahmen des Gegensteuerns ab.

In Deutschland sind die Einbrüche wegen der höheren Exportabhängigkeit nach Angaben des Statistischen Bundesamtes deutlich tiefer (6,7 % im ersten Quartal 2009); die Produktion der chemischen Industrie in Deutschland sank im gleichen Zeitraum zu den vorangegangenen drei Monaten saisonbereinigt um 8,1 %. Um den Lagerbestand zu verringern, fuhren viele Chemieunternehmen die Produktion drastisch zurück und schalteten ganze Anlagen ab. Hintergrund ist, dass in der Grundstoffchemie eine schrittweise Reduktion der Produktionskapazitäten sowohl technisch als auch wirtschaftlich kaum möglich ist. Insofern bleibt häufig nur eine „Vollbremsung“ als Ausweg.

Da die bislang ergriffenen konjunkturpolitischen Aktivitäten in Deutschland teilweise ihre Wirkungen noch nicht entfalten konnten und weitere Eingriffe in den Wirtschaftskreislauf (wie z.B. die Bildung einer „Bad Bank“ für sogenannte „toxische Papiere“) erwartet werden, sind Voraussagen über die wirtschaftliche Entwicklung speziell für einzelne Sektoren höchst spekulativ. Der Verband der Chemischen Industrie (VCI) prognostiziert für das gesamte Jahr 2009 einen Rückgang der Produktion um rund 10 Prozent, aber nur, wenn sich die wirtschaftliche Lage stabilisiert.

An dieser Stelle wird deshalb darauf verzichtet, die Auswirkungen der Weltwirtschaftskrise auf die chemische Industrie abzuschätzen. Weil die entsprechenden empirischen Daten noch nicht zeitnah in der gewünschten Qualität und regionalwirtschaftlichen Tiefe vorliegen, wird sich im Folgenden auf längerfristige Trends konzentriert. Festzuhalten bleibt allerdings, dass nach den Jahrzehnten des Protegierens des Finanzsektors sicherlich wieder stärker industrielle Sektoren sowie deren Beiträge zur wirtschaftlichen Entwicklung und Lebensqualität ins öffentliche Blickfeld rücken dürften.

Die langfristig offiziell zugänglichen Informationen und Statistiken weisen allerdings auch Beschränkungen auf. Die amtliche Statistik unterschätzt nach Ansicht von

¹ Vgl. IWF, World Economic Outlook, Crisis and Recovery, April 2009 (download unter: www.imf.org am 12.05.2009).

Branchenexperten systematisch die wirtschaftliche Bedeutung der Chemieindustrie, da sie mittlerweile die realen Zusammenhänge zwischen industrieller Produktion und produktionsnahen Dienstleistungen nur unzureichend abbildet. Deshalb wurde angeregt, nach neuen Wegen und qualitativen Kriterien zu suchen, die reale Bedeutung der Branche abzubilden.

Dieser Herausforderung wird sich im ersten Abschnitt angenommen. Darin wird die Rolle der Chemie- und Kunststoffindustrie als herausgehobener Akteur bei der Produktion lebenswichtiger Stoffe und Waren, der Entwicklung von ressourcenschonenden Energietechnologien und somit bei der Bewältigung des Klimawandels beschrieben.

In den darauf folgenden Kapiteln werden einerseits strukturelle Aspekte der nordrhein-westfälischen Chemieindustrie herausgearbeitet, andererseits Stärken und Schwächen des Industriestandortes identifiziert.

Für die Themenfelder Infrastruktur, Innovation, Qualifikation sowie demographische Entwicklung werden abschließend Verbesserungspotenziale aus arbeitsorientierter Sicht abgeleitet.

2 Die chemische Industrie ist Basis für die Entwicklung moderner Gesellschaften

Im täglichen Leben ist die chemische Industrie allgegenwärtig. Bereits ein kurzer Blick in Wohnungen, in Autos oder auch in Fabrikhallen genügt, um diese Aussage bestätigt zu finden. Chemische Erzeugnisse haben in alle Bereiche des täglichen Lebens Einzug gehalten und werden in rund 90 % der gebräuchlichen Waren eingesetzt. In Deutschland wird von rund 100.000 chemischen Stoffen und Erzeugnissen ausgegangen.² Ohne die vielen chemischen Produkte und Herstellverfahren sind moderne Gesellschaften und der hohe Lebensstandard ihrer Bürger nicht mehr denkbar. Die vielfältige Verwendbarkeit der chemischen Güter führt dazu, dass dieser Sektor sich zu einem der wichtigsten Wirtschaftszweige der Industrienationen entwickelt hat.

Die Art und Weise der Produktion sowie des Konsums der Industriegesellschaften haben allerdings energetische und klimatische Schattenseiten. Mittlerweile herrscht im Wesentlichen Konsens darüber, dass ungebremster Klimawandel zu unumkehrbaren und gravierenden ökonomischen, sozialen und sicherheitspolitischen Risiken in den Gesellschaften der Welt führen wird. Die Kosten zur Stabilisierung des Klimas sind nach Ansicht von Nicholas Stern bedeutend; aber Nicht-Handeln dürfte nicht nur gefährlicher sein, sondern letztendlich auch teurer werden.³

Um die globale Erwärmung in tolerierbaren Grenzen zu halten,⁴ haben sich die Staats- und Regierungschefs der EU-Staaten im März 2007 das Ziel gesetzt, bis zum Jahre 2020 die Treibhausgase um 20 % zu verringern, den Anteil der erneuerbaren Energien durchschnittlich auf 20 % des Primärenergieverbrauchs zu erhöhen sowie die Energieeffizienz um 20 % zu steigern.⁵ Trotz der aktuellen Wirtschaftsrezession hat sich der Bundesverband der deutschen Industrie im März 2009 zum Klimaschutz bekannt.⁶ Die nächste Innovationswelle wird auf klimaverträglicheren und Ressourcen schonenderen Technologien basieren. Sie eröffnet vielen innovativen Unternehmen große Chancen.

² Vgl. Grüne, G., Lindemann, M. A., Lockemann, S.A., Meinhardt, S. Innovative Gestaltung von Geschäftsprozessen in der Prozessindustrie. Marktumfeld – Herausforderungen – Praxisbeispiele – Handlungsempfehlungen, Heidelberg 2009, S. 19.

³ Vgl. Stern, N., The Economics of Climate Change. The Stern Review, Cambridge 2006.

⁴ Vgl. hierzu IPCC, 4. Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change über Klimaveränderungen, Genf 2007.

⁵ Eine Konkretisierung dieser Ziele erfolgte im Rahmen des „Grünen Pakets“, das der Europäischen Rat im Dezember 2008 sowie das Europäische Parlament im März 2009 verabschiedet hat. Vgl. Council of the European Union, Elements of the final compromise, 17122/1/08 REV 1, Brüssel 11.12.2008.

⁶ Vgl. Bundesverband der deutschen Industrie (BDI), Industrie bekennt sich in der Wirtschaftskrise zum Klimaschutz, Pressemitteilung vom 24.03.2009.

Angesichts der aktuellen Herausforderungen ist davon auszugehen, dass der Stellenwert der Chemieindustrie an den gesamtwirtschaftlichen Prozessen in nächster Zeit noch ansteigen wird. Einige wenige Trends und Beispiele mögen diese Mutmaßung unterlegen.

- Fortschritte in der Chemie, der Biologie sowie den Materialwissenschaften werden die *Erzeugung, Umwandlung, Speicherung und Nutzung* von Energie nachhaltig verändern. Stichworte zur Energieversorgung der Zukunft sind u.a. neuartige Brennstoffzellenkatalysatoren, Thermoelektrika, neue Generationen von Solarzellen, Batterien, stationäre Stromspeicher sowie Technologien zur Verwertung und Speicherung von CO₂ (sog. CCS-Technologien).⁷
- Zudem ist eine effizientere Nutzung der Energie durch vielfältige Anwendungen chemischer Erkenntnisse möglich (Leuchtdioden, Supraleiter, Leichtbauwerkstoffe, nanoporöse Schaumstoffe). Mit *energiesparenden Verfahren und Produkten* leistet die chemische Industrie in Deutschland bereits heute erhebliche Beiträge für den Klimaschutz; sowohl in den eigenen Betrieben, als Zulieferer von Komponenten für andere Industriezweige und für Verbraucher. So senken beispielsweise *moderne Materialien* zur Wärmedämmung den Heizölverbrauch einer Altbauwohnung von 25 Liter auf 7 Liter pro Quadratmeter im Jahr. Die Produktion dieser Dämmstoffe ist heute so effizient, dass die Energiebilanz schon nach einem Jahr positiv ausfällt.⁸ Abbildung 1 stellt aktuelle Lösungsbeispiele der Chemie für den Klimaschutz dar.
- Eine weltweit wachsende Bevölkerung erfordert zudem mehr und bessere *Nahrung sowie Wasser*. Auch für diese Zwecke stellt die Chemie in Kooperation mit anderen wissenschaftlichen Disziplinen bereits heute vielfältige Lösungsansätze zur Verfügung. Diesbezüglich werden weitere Neuerungen erwartet; bzw. sind nötig, um der wachsenden Menschheit eine lebenswerte Grundlage zu ermöglichen.
- Des Weiteren sind Entwicklungen in der *Gesundheit der Menschen* meistens mit Innovationen in der Chemie verbunden, da die Pharmazie im Allgemeinen als Teil der chemischen Industrie betrachtet wird.

⁷ Vgl. „Koordinierungskreis Chemische Energieforschung“, Energieversorgung der Zukunft – der Beitrag der Chemie, 14.03.2007. Download unter: http://www.dechema.de/Publikationen_und_Datenbanken-p-123212/Studien_und_Positionspapiere.html am 15.03.2009. Über die innovative Rolle der Chemie im Energiesystem informiert auch der Anhang 1.

⁸ Vgl. Verband der Chemischen Industrie (VCI), Chemische Industrie: Wachstum und Energieeinsatz nachhaltig entkoppelt, Pressemitteilung vom 26.03.2009 mit weiteren Beispielen, siehe Anhang 2.

Abbildung 1: Beispiele für Beiträge der chemischen Industrie zum Klimaschutz



Quelle: Verband der Chemischen Industrie (VCI), Internetdarstellung, download März 2009

Bereits diese wenigen Trends im Umwelt- und Klimaschutz sowie der Gesundheitsvorsorge und Ernährung illustrieren die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten chemischer Produkte und Verfahren sowie deren Lösungsbeiträge für das zukünftige Leben der Menschheit. Unter *qualitativen* Aspekten kann die Bedeutung der Chemieindustrie gar nicht hoch genug angesetzt werden. Um den Einfluss der Chemiewirtschaft zum Erhalt der natürlichen Ressourcen zu unterstreichen, haben die Vereinten Nationen das Jahr 2011 zum „Internationalen Jahr der Chemie“ erklärt.

Derzeit tragen Chemie- und Erdölprodukte zu rund 4 % zum Bruttoinlandsprodukt der OECD-Staaten bei. Nicht nur unter *stofflichen* Gesichtspunkten, auch unter *wirtschaftlichen* Aspekten hat die chemische Industrie folglich einen hohen Stellenwert. Eine von der Europäischen Kommission eingesetzte Expertengruppe zur Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Chemieindustrie unterstreicht in ihrem Abschlussbericht die große ökonomische Bedeutung dieses Wirtschaftszweiges: Die Chemie ist mit einem Umsatz von 537 Mrd. Euro und 1,2 Millionen Beschäftigten eine der größten Branchen in der Europäischen Union.⁹

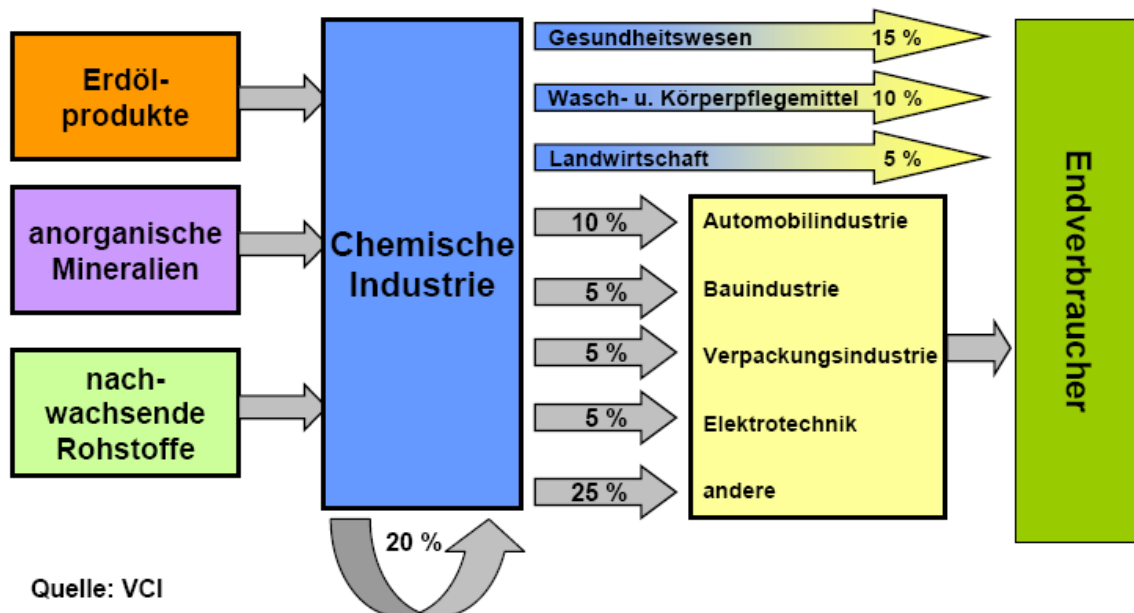
⁹ Vgl. High Level Group for the Competitiveness of the European Chemicals Industrie, The European Chemicals Industry. Enabler of a Sustainable Future, Draft Final Report, Brussels February 2009, S. 9 und 11. Download unter: http://ec.europa.eu/enterprise/chemicals/hlg/hlg2/pdf_docs/final_report/final_report_hlg_chemicals2009.pdf am 15.03.2009.

In 2005 entfielen in den EU-Staaten von der chemischen Produktion in Höhe von 455 Mrd. EUR¹⁰ 20,4 % auf den Bereich Petrochemie. Polymere (Kunststoffe) erreichten einen Anteil von 25,3 %; die anorganische Chemie 11,0 %. Die Spezialitätenchemie hatte mit 28,8 % das größte Gewicht. Die Verbraucher nahe Chemie erreichte einen Anteil von 14,5 %.¹¹

Da viele Chemieprodukte als Basisgüter zu charakterisieren sind, ist der Einfluss dieses Industriezweiges auf Volkswirtschaften noch höher zu veranschlagen als die obige vierprozentige Angabe zunächst vermittelt.¹² Über die Höhe ihrer Preise strahlen viele Chemieprodukte *direkt* und *indirekt* auf fast alle anderen Wirtschaftsegmente der Volkswirtschaft aus.

Abbildung 2 verdeutlicht die Produktflüsse aus der chemischen Wirtschaft in andere Bereiche und zum Endverbraucher. Die prozentualen Angaben geben dabei relativ aktuelle Beziehungen für Deutschland wider. Abermals wird offensichtlich, dass die chemische Industrie eine extrem breite Nachfragestruktur aufweist. Rund 70 % des Outputs wird von anderen Industriesektoren nachgefragt. Die Wettbewerbsfähigkeit des industriellen Sektors insgesamt hängt demzufolge von großen Teilen der chemischen Fertigungsstruktur und deren Wertschöpfungsketten ab.

Abbildung 2: Produktflüsse aus der chemischen Industrie in andere Wirtschaftsegmente und Endverbraucher (Angaben für Deutschland)



¹⁰ In dieser Angabe der High Level Group sind pharmazeutische Produkte nicht enthalten.

¹¹ Vgl. High Level Group for the Competitiveness of the European Chemicals Industrie, a.a.O., S. 7.

¹² Zur Unterscheidung von Basis- und Nichtbasisgütern vgl. Pasinetti, L. L., Vorlesungen zur Theorie der Produktion, Marburg 1988, S. 122 ff.

In Deutschland bilden etwa 20 % der chemischen Produkte die Grundlage für die Aktivitäten der chemischen Wirtschaftszweige selbst. Rund 50 % der Chemie-Erzeugnisse und Leistungen fließen in andere Wirtschaftssegmente ein; zum Teil mit sehr hohen Anteilen am gesamten Materialinput. Viele innovative Produktionstechnologien in anderen Branchen sind nur mit hochwertigen Spezialchemikalien möglich. Die Beiträge der Chemie führen zu innovativen Produkten sowie zu ökonomisch und ökologisch effizienteren Herstellverfahren bei den Abnehmern.

Ca. 30 % der chemischen Produkte dienen der Befriedigung vielfältiger Wünsche der Endnachfrager. Durch die Herstellung von Kunstdüngemitteln und Pestiziden leistet die Chemieindustrie wichtige Beiträge für die Landwirtschaft. Die Produktion von Farben, Lacke und Beschichtungen wird von gewerblichen und privaten Kunden nachgefragt. Die Fertigung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Poliermitteln sowie Körperpflegemitteln stößt auf rege Nachfrage des Endkunden. Gleiches gilt für pharmazeutische Erzeugnisse.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die chemische Industrie in erheblichem Maße dazu beiträgt, das Leben der Menschen zu bereichern und die Wettbewerbsfähigkeit anderer Industriezweige in Deutschland zu sichern. Etwa einhunderttausend Stoffe und Erzeugnisse werden angefertigt und an diverse Kundengruppen ausgeliefert. Die Produktpalette reicht dabei vom Standardgut für Massenmärkte bis zu hochkomplexen Einzelanfertigungen für Spezialkunden (beispielsweise aus der Automobilindustrie). Sowohl stofflich als auch ökonomisch ist die Chemie ein entscheidender Vorleister für viele Sektoren der Volkswirtschaft. Angesichts der aktuellen globalen Herausforderungen ist davon auszugehen, dass der direkte und indirekte Einfluss der Chemieindustrie auf die gesamtwirtschaftlichen Prozesse in nächster Zeit noch ansteigen wird.

Dazu trägt vor allem die Innovationsintensität dieses Wirtschaftszweiges bei. In Deutschland erreichten die Chemie spezifischen Forschungs- und Entwicklungsausgaben im Jahre 2008 fast 10 Mrd. Euro.¹³ Die dadurch generierten wissenschaftlichen Erkenntnisse werden in neue Produkte und Herstellverfahren umgesetzt. Sowohl große Unternehmen als auch mittelständische Firmen betreiben intensivst Forschung und Entwicklung. Vier von fünf Chemieunternehmen sind in Deutschland Innovatoren, d.h. sie schaffen es, innerhalb eines Dreijahreszeitraums zumindest ein neues Produkt oder ein neues Verfahren erfolgreich im Markt einzuführen.

Die Chemie ist beim Transfer von Innovationen zwischen Industriebranchen die Nummer eins – noch vor der Elektronik/Medientechnik, dem Maschinenbau und der Elektrotechnik: Rund 15,5 Prozent aller branchenübergreifenden Forschungs- und Entwicklungsleistungen kommen aus Chemiebetrieben. Die zentrale Bedeutung der chemischen Industrie für den Industriestandort Deutschland ergibt sich letztlich aus dieser Rolle als Innovationsgeber für viele andere Industriebranchen.

¹³ Vgl. Verband der Chemischen Industrie (VCI), chemie report Nr. 8/2008, S. 1.

3 Die chemische Industrie in Deutschland

Volkswirtschaftlich erreicht die Chemieindustrie auch in Deutschland eine zentrale Größe. Insgesamt ist im Jahre 2007 ein Umsatz von rund 174 Mrd. Euro erwirtschaftet worden. Seit 1995 konnte der chemische Wirtschaftsbereich ein kontinuierliches Umsatzwachstum von rund 4 % p.a. realisieren. Vor Ausbruch der globalen Wirtschafts- und Finanzkrise hat das Branchenwachstum seit 2002 mit etwa 5,6 % deutlich höher als das anderer führender Chemieproduzenten wie den USA (+ 1,3 %) oder Japan (- 1,7 %) gelegen.¹⁴

In 1.899 Betrieben erwirtschaftet der chemische Sektor rund 10 % der Umsätze des Verarbeitenden Gewerbes. Mit ca. 95 Milliarden Euro hat er im Jahre 2007 entscheidend zum deutschen Außenhandelsumsatz beigetragen.

Rund 441.000 Beschäftigte sind 2007 in der deutschen Chemiewirtschaft (inklusive pharmazeutische Erzeugnisse) tätig gewesen.¹⁵ In der Regel handelt es sich um hoch qualifizierte Arbeitnehmer: 80,7 % der Beschäftigten wiesen eine abgeschlossene Berufsausbildung sowie 15,9 % einen Fachhochschul- oder Universitätsabschluss auf. Die Wissenschaftlerintensität - also der Anteil der Naturwissenschaftler und Ingenieure an der Gesamtbeschäftigung – erreichte 2007 in diesem Segment 7,3 %. Im letzten Jahrzehnt ist somit ein Anstieg des Anteils der Naturwissenschaftler und Ingenieure in der Chemieindustrie um einen Prozentpunkt von 6,3 % in 1998 zu verzeichnen. Mit 7,3 % liegt die Wissenschaftlerintensität in der deutschen Chemie dennoch deutlich unterhalb des Niveaus der USA (9,3 %) sowie Japan (10,2 %).¹⁶

Der ursprüngliche „Wissensvorsprung“ der deutschen Chemiewirtschaft gegenüber vergleichbaren Wettbewerbsstaaten hat somit in den letzten Jahren gelitten. Trotz eines nach wie vor hohen und in den letzten Jahren angehobenen Niveaus scheint die innovative Ausrichtung der Unternehmen in einigen Teilbereichen mittlerweile auch von den Kopffzahlen her zu wenig ausgeprägt zu sein.

¹⁴ Vgl. die Präsentation von A.T. Kearney, Deutsche Chemiestandorte im globalen Wettbewerb, Sozialpartner-Fachtagung, Wiesbaden den 11. Juli 2008.

¹⁵ Vgl. Statistisches Bundesamt, Kennzahlen zur Herstellung von chemischen Erzeugnissen (NACE DG/24) in der Bundesrepublik Deutschland; Internetabruf März 2009.

¹⁶ Vgl. Tabelle 5 in: Gehrke, B., Legler, H., (unter Mitarbeit von Leidmann, M. und Hippe, K.), Produktion, Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland sowie Qualifikationserfordernisse im europäischen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 3 2009, Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V., Hannover Februar 2009, S. 42.

In den letzten Jahren konnte der Umsatz pro Mitarbeiter von 294 Tsd. Euro in 2003 auf 393 Tsd. Euro in 2007 um über 33 Prozent gesteigert werden.¹⁷ Hintergrund dieser *Produktivitätsexplosion* sind massive Restrukturierungen in den Chemie- und Pharmaunternehmen. Im Zuge der Umsetzung vielfältiger *Kerngeschäftsfeldstrategien* sowie *Industrie- und Chemiaparkkonzepte* sind im letzten Jahrzehnt im Wesentlichen die Dienstleistungs- und Servicebereiche ausgegliedert und selbstständig worden.¹⁸ Beispielhaft sind in diesem Kontext Handwerks- und Labortätigkeiten, Wach- und Sicherheitsdienste, Immobilienverwaltung sowie IT-Dienstleistungen zu nennen. Von den Umstrukturierungen waren sowohl einfache Tätigkeiten als auch hochqualifizierte Arbeitsplätze betroffen.

Seit 1995 werden dadurch rund 100.000 Stellen – also insgesamt jeder 6. Arbeitsplatz – statistisch nicht mehr dem Sektor „Herstellung von chemischen Erzeugnissen“ zugeordnet. Häufig sind diese Arbeitsplätze aber noch vorhanden und erbringen fast ausschließlich Leistungen für die chemische Industrie; sie werden in der offiziellen Statistik allerdings anderen Sektoren zugerechnet. Vor diesem Hintergrund müssen jedem direkten Arbeitsplatz in der Chemie - je nach Segment – bis zu 3 Arbeitsplätze in den Zulieferindustrien zugerechnet werden.

Die Restrukturierungen der vergangenen Jahre haben dazu geführt, dass sich die deutsche Chemiebranche trotz intensiverer Konkurrenz ihre Wettbewerbsfähigkeit zu großen Teilen erhalten konnte.¹⁹ Die Chemiewirtschaft in Deutschland hat sich weltweit dank frühzeitiger Restrukturierungen, vielfältiger Innovationsleistungen und einer konsequenten Spezialisierung nach den USA, China und Japan an vierter Stelle behauptet.

In Europa ist Deutschland mit großem Abstand weiterhin der größte Chemieproduzent. Es folgen Frankreich, Großbritannien und Italien. Werden Spanien, die Niederlande, Belgien und Irland in die Rechnung einbezogen, entfallen auf diese Länder rund 88 % der chemischen Produktion im EU-Binnenmarkt.²⁰

Die Stärke der deutschen Chemiewirtschaft ist auch an der Rangliste der umsatzstärksten Chemiegesellschaften der Welt abzulesen. Neben der weltweiten Nummer eins BASF mit fast 58 Mrd. Euro Umsatz in 2007 sind noch drei weitere deutsche Vertreter in den globalen Top Ten vertreten. Es handelt sich um Bayer,

¹⁷ Angaben nach Statistischen Bundesamt und eigene Berechnungen. Vgl. auch Voß, W., *Industrie- und Chemieparks. Strukturpolitische Umbrüche und Herausforderungen in der chemischen Industrie*, Ein Projekt der Hans-Böckler-Stiftung, Bremen Juni 2007.

¹⁸ Vgl. *Invest in Germany, Chemical Parks and Sites in Germany*, Berlin Oktober 2006 sowie Bergmann, T., Bode, M., Festel, G., Hauthal, H. (Hrsg.), *Industrieparks. Herausforderungen und Trends in der Chemie- und Pharmaindustrie*, Hünenberg 2004 sowie Voß, W., *Industrie- und Chemieparks*. a.a.O.

¹⁹ Vgl. IKB Deutsche Industriebank, *Chemische Industrie: Wachstumsimpulse durch Globalisierung*, IKB Report, Düsseldorf Mai 2006 sowie Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (2008): *Brancheninfo Chemie/Pharma/Mineralöl/Gas. Wirtschaftliche Lage der Branchen im Jahr 2007*. Brancheninfo Nr. 6, Hannover April 2008.

²⁰ Vgl. High Level Group for the Competitiveness of the European Chemicals Industrie, a.a.O., S. 8.

Evonik Industries sowie Linde. Mit Bayer und Evonik Industries zählen folglich auch zwei Unternehmen zu dem Kreis der Top Ten, die ihren Stammsitz in Nordrhein-Westfalen haben.

Trotz dieser umsatzstarken Unternehmen ist die Chemieindustrie Deutschlands überwiegend mittelständisch strukturiert. 97 % der Betriebe haben einen Umsatz unterhalb von 250 Mio. Euro. Dennoch ist auch dort eine in hohem Maße *internationale Ausrichtung* gegeben.²¹ In der Chemiewirtschaft insgesamt wird rund die Hälfte der Umsätze im Ausland erzielt.

In hohem Maße werden folglich die in Deutschland beheimateten Chemieunternehmen von *globalen Makrotrends* beeinflusst. Der bis vor kurzem gegebene weltweite Wettbewerb um Rohmaterialien mit höchst spekulativen Preisentwicklungen hat erhebliche Auswirkungen auf die *Versorgungssicherheit* deutscher Gesellschaften. *Klimaschutzaktivitäten* und *Nachhaltigkeitsanforderungen* verändern Wertschöpfungsketten; besonderes Gewicht legen chemische Unternehmen dabei auf Energie- und Materialeffizienz. Zugleich verlagern Endabnehmer Fertigungskapazitäten nach Asien mit entsprechenden Rückwirkungen auf die Vorlieferindustrie Chemie. Die wachsende Nachfrage in Schwellenländern öffnet der Branche parallel große Chancen in Form *neuer Märkte* und *Kundengruppen*.

Versorgungssicherheit, Klimaschutz sowie die Befriedigung neuer Märkte und Kundengruppen sind Kernthemen für die Chemie. Diese Trends werden gravierende Auswirkungen auf die *Qualifikation* der Beschäftigten zur Folge haben. Zukünftig wird sich die Beschäftigungsstruktur noch mehr zu hochqualifizierten Arbeitsplätzen verschieben.

²¹ Vgl. auch Löbbe, K., Die europäische Chemieindustrie. Bedeutung, Struktur und Entwicklungsperspektiven. Edition der Hans-Böckler-Stiftung Nr. 110, Düsseldorf 2004.

4 Die chemische Industrie in Nordrhein-Westfalen

4.1 Quantitative Entwicklungen

In Nordrhein-Westfalen (NRW) sind rund ein Viertel der chemischen Kapazitäten Deutschlands konzentriert. In 474 Betrieben ist im Jahre 2007 mit etwa 107.000 Beschäftigten ein Umsatz von rund 55 Mrd. Euro erwirtschaftet worden. Dieses entspricht einem Anteil von fast 16 % des Umsatzes des Verarbeitenden Gewerbes. Werden die Aktivitäten der Kunststoff verarbeitenden Betriebe hinzugezählt, erzielten die Chemie- und Kunststoffunternehmen in NRW in 2007 fast 70 Mrd. Euro Umsatz. Nordrhein Westfalen bildet zusammen mit den großen Chemiestandorten in den Beneluxstaaten das *Chemieherz in Europa*.

Die chemischen Unternehmen in NRW bilden - gemessen am Umsatz - nach der Elektro- und Metallindustrie den zweitgrößten Industriezweig in Nordrhein-Westfalen. Die Branche trägt überproportional zu den Sachanlageinvestitionen, den Forschungs- und Entwicklungsausgaben sowie dem Export des Verarbeitenden Gewerbes bei.

In Nordrhein-Westfalen haben sich in den letzten Jahren ebenfalls diverse Chemie- und Industrieparks herausgebildet. Rund ein Drittel der entsprechenden Komplexe Deutschlands befinden sich in Nordrhein-Westfalen. In Tabelle 1 werden den Chemieparks die jeweiligen Betreiberunternehmen mit entsprechenden Internet-Adressen zugeordnet.

Tabelle 1: Chemie- und Industrieparks in Nordrhein-Westfalen

Chemie- und Industrieparks	Betreiber	Internet-Adresse
Bayer Chemiepark, Dormagen	CURRENTA GmbH & Co. OHG	www.currenta.de
Bayer Chemiepark, Krefeld-U.	CURRENTA GmbH & Co. OHG	www.currenta.de
Bayer Chemiepark, Leverkusen	CURRENTA GmbH & Co. OHG	www.currenta.de
Castrop-Rauxel	Rütgers Chemicals AG	www.ruetgers-chemicals.de
Chemiepark Marl	Infracor GmbH	www.infracor.de
Degussa Standort Lülsdorf	Degussa AG	www.degussa.com
Düren	Nuon IP Düren	www.nuon.de
Gelsenkirchen Horst	BP Refining&Petrochemicals GmbH	www.chemsite.de
Gelsenkirchen Scholven	BP Refining&Petrochemicals GmbH	www.chemsite.de
Henkel, Düsseldorf	Henkel KG aA	www.henkel.com
Industriepark Köln-Merkenich	ThyssenKrupp Xervon GmbH	www.thyssenkruppxervon.com
Industriepark Köln Nord	Stadt Köln Amt für Wirtschaftsförderung	www.stadt-koeln.de
Industriepark Solvay Rheinberg	Solvay	www.solvay.com
Industriepark Troisdorf	HAT Troplast AG	www.ht-troplast.com
Interkommunaler IP Dorsten-Marl	Steag AG	www.industriepark-dorsten-marl.de
Chemiepark Knapsack	InfraServ GmbH & Co Knapsack KG	www.infraserv-knapsack.de
Industriepark Oberbruch in Heinsberg	Nuon IP Heinsberg	www.industriepark-oberbruch.de
Pharma- und Chemiepark Wuppertal	Bayer Healthcare AG	www.bayerhealthcare.de

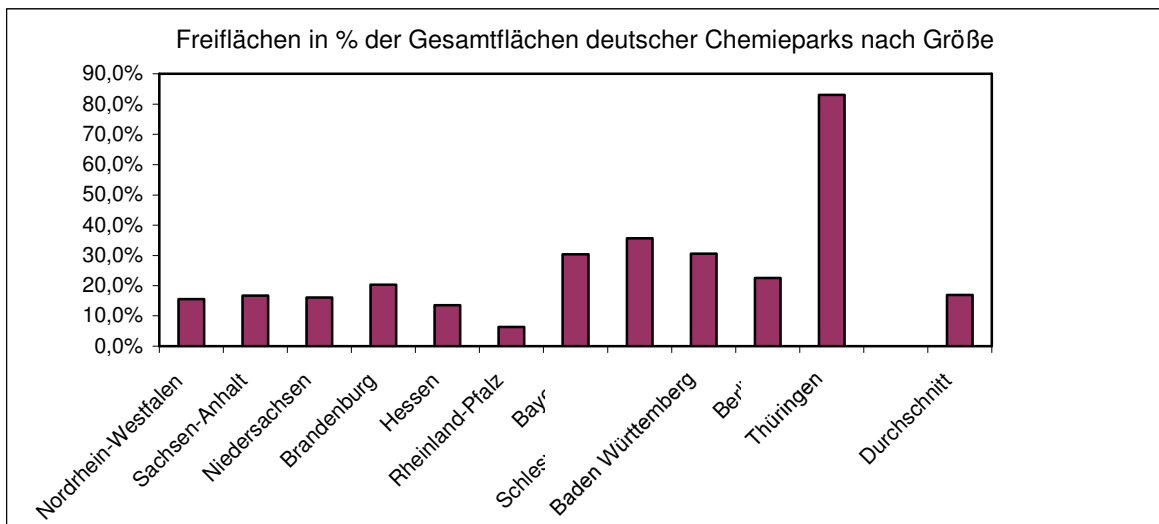
Quelle: CHEMIE TECHNIK August 2006, S. 52 ff. sowie eigene Recherchen.

Die Betreibergesellschaften bieten Dienstleistungen unter anderem für Anlagenplanung und –bau, Instandhaltung, Gesundheitswesen, Prozessoptimierung und Behördenmanagement an. Größtenteils zeichnen sie sich des Weiteren für die in den Chemieparks befindlichen Technologie- und Gründerzentren verantwortlich. Dadurch werden nicht nur infrastrukturelle Vorteile für start-up-Unternehmen generiert. Gleichzeitig werden die Chancen für Netzwerke zum Wissensaustausch zwischen neuen und etablierten Unternehmen verbessert.

Darüber hinaus obliegt den Betreibergesellschaften die Vermarktung des jeweiligen Standortes. Im Jahre 2006 gelang diese Aufgabe den Betreibern in den jeweiligen Bundesländern höchst unterschiedlich (vgl. Abb. 3). Während in Thüringen, Schleswig-Holstein, Bayern, Berlin und Baden-Württemberg erhebliche Leerkapazitäten verzeichnet wurden, waren die Chemieparks in Nordrhein-Westfalen überdurchschnittlich gut ausgelastet (15,6 % vs. 16,9 % bundesweit). Geringere Freiflächen hatten nur die Chemieparks in Hessen und Rheinland-Pfalz aufzuweisen.

Durch eine gute Auslastung einer Liegenschaft können Overhead-Kosten in Grenzen gehalten werden. Die Folge ist eine stärkere Wettbewerbsfähigkeit der jeweiligen Unternehmen. Insofern weist das Kriterium Standortauslastung auch auf eine starke Stellung der nordrhein-westfälischen Chemiewirtschaft hin.

Abbildung 3: Auslastung der jeweiligen Chemieparks in 2006



Quelle: Eigene Berechnungen auf der Basis von CHEMIE TECHNIK August 2006, S. 52 ff.

4.2 Besonderheiten der chemischen Industrie in Nordrhein-Westfalen

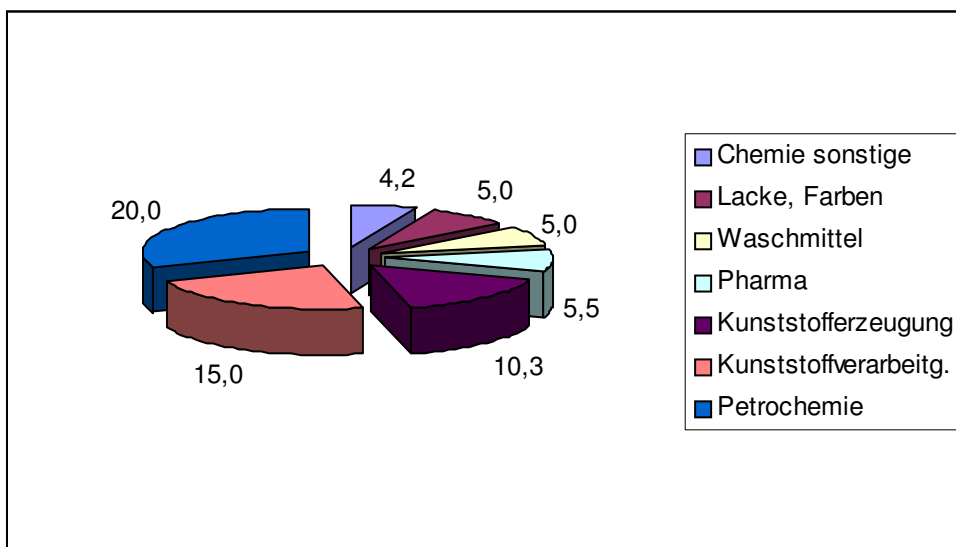
Das Rückgrat der nordrhein-westfälischen Chemiewirtschaft bilden die in der Wertschöpfungskette aufeinander aufbauenden Sparten Petrochemie nebst Derivaten mit einem Jahresumsatz von ca. 20 Mrd. Euro, die Kunststoffherzeugung mit gut 10 Mrd. Euro sowie die Kunststoffverarbeitung mit weiteren 15 Mrd. Euro. Damit kommen 70 % der in Deutschland hergestellten organischen Grundstoffe aus Nordrhein-Westfalen.

Im Vergleich zum Bundesanteil ist zudem die konsumnahe Sparte Seifen- und Waschmittel sowie das Segment Lacke, Farben und Pigmente überproportional in Nordrhein-Westfalen vertreten. Diese beiden Chemiesparten haben in 2007 Umsätze von jeweils 5 Mrd. Euro erwirtschaftet.

Im Verhältnis zum durchschnittlichen Anteil der NRW-Chemie am gesamten Bundesumsatz ist die Pharmaindustrie deutlich unterrepräsentiert. Die nordrhein-westfälischen Pharmaunternehmen haben im Jahre 2007 zwar immerhin 5,5 Mrd. Euro Umsatz erwirtschaftet (Abb. 4). Dieser Wert entspricht aber nur einem Anteil von knapp 15 % des bundesweiten Pharmaumsatzes.

Dieses Spezifikum in der nordrhein-westfälischen Industriestruktur ist deshalb erwähnenswert, weil die pharmazeutische Industrie in den letzten Jahren die Sparte mit den größten Wachstumsraten in der Chemiewirtschaft war.

Abbildung 4: Umsätze der Chemie- und Kunststoffindustrie in NRW im Jahre 2007



Quelle: Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung NRW, Herstellung von Chemischen Erzeugnissen in Nordrhein-Westfalen (NACE DG/24), Umsatz in Mrd. Euro.

Charakteristisch für die chemische Industrie in Nordrhein-Westfalen ist die ausgeprägte *Verbundstruktur*. Ausgehend von der Grundstoffchemie haben sich vielfältige chemische Wertschöpfungsketten entwickelt. Ökonomisch - und auch ökologisch – ist eine hoch effiziente Produktionsstruktur entstanden. Dieses differenzierte Wertschöpfungsgefüge lässt sich in vielen Chemiestandorten bzw. Chemieparks beobachten. Diese Strukturen bilden die Grundlage für hohe Flexibilität und Innovationskraft.

Ein besonderer Standortvorteil der Region ist ein in Europa einmaliges Pipelinenetz, durch das einzelne Betriebe und auch Standorte untereinander verbunden sind. Das dicht gewebte *Pipelinesystem* bietet ein hohes Maß an Versorgungssicherheit.

Die *Energieversorgung* in Deutschland und Nordrhein-Westfalen ist derzeit ebenfalls als qualitativ hochwertig zu charakterisieren. Stromausfälle sind in Deutschland und NRW so selten wie nirgendwo sonst auf der Welt. Eine effiziente Energienutzung wird in den Chemieparks überwiegend durch Kraft-Wärme-Kopplung gewährleistet.

Das deutsche Energiesystem steht aktuell allerdings vor größeren Umbrüchen. Gleichzeitig sollen der Ausstieg aus Atomkraftwerken sowie der Umbau des Energiesystems hin zu kohlendioxidärmeren Technologien erfolgen.²² Trotz des massiven Ausbaus der Erneuerbaren Energien wird ein Großteil des Stroms indes auch in absehbarer Zukunft in konventionellen Kraftwerken erzeugt werden.²³

In Nordrhein-Westfalen sind viele Kraftwerksvorhaben derzeit in der Konkretisierungs- und Bauphase (vgl. Tabelle 2). Kurz- und mittelfristig ist deshalb mit einem hohen, preisgünstigen Versorgungsniveau zu rechnen; insbesondere wenn es gelingt, die Stromnetze entsprechend zukunftsfähig auszugestalten.

Das übergeordnete, langfristige Ziel, die Treibhausgasemissionen im Stromsektor um 80 % bis 2050 zu verringern, können bei Beibehaltung der existierenden Kraftwerks-Planungen nach Berechnungen des Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH allerdings nur dann erreicht werden, wenn sowohl die Kohlendioxid-Abtrenn- und Speicherverfahren (CCS) als auch die entsprechenden CCS-Pipeline-Systeme bis 2020 zur Verfügung stehen. Mitarbeiter des Wuppertal Instituts nehmen in einer aktuellen Studie deshalb an, „dass ab 2020 sowohl 90 % aller neuen Kondensationskraftwerke als auch 50 % aller Heizkraftwerke mit CCS ausgerüstet werden. Zusätzlich wird unterstellt, dass die zwischen 2011 und 2020 erstellten Nicht-CCS-Kraftwerke ab 2030 nachgerüstet werden können. Für den

²² Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Neues Denken – Neue Energie. Roadmap Energiepolitik 2020, Berlin Januar 2009.

²³ Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, „Leitstudie 2008“. Weiterentwicklung der „Ausbaustrategie Erneuerbare Energien“ vor dem Hintergrund der Klimaziele Deutschlands und Europas, (Fachliche Erarbeitung: Dr. J. Nitsch in Zusammenarbeit mit der Abteilung „Systemanalyse und Technikbewertung“ des DLR-Instituts für Technische Thermodynamik), Berlin/Stuttgart Oktober 2008.

Zeitraum 2040 bis 2050 wurde weiterhin angenommen, dass die zwischen 2001 und 2010 errichteten Kraftwerke durch neue CCS-integrierte Kraftwerke ersetzt werden.“²⁴

Zur Umsetzung einer diesbezüglichen Strategie werden in NRW sowohl die entsprechenden Kompetenzen im Kraftwerksbau als auch im chemischen Anlagenbau gesehen.²⁵ Angesichts des prognostizierten Zubaus von Kohlekraftwerken weltweit - trotz des gleichzeitigen Ausbaus erneuerbarer Energien – wird das Exportpotenzial entsprechender CCS-Technologien in den nächsten Jahrzehnten hoch eingeschätzt.

Die Mitwirkung an der Erschließung dieser mutmaßlichen Nachfrage scheint ein generelles Ziel der derzeitigen NRW-Landesregierung zu sein. Durch den Export von Energietechnologien möchte sie einen wesentlichen Beitrag zum globalen Klima- und Umweltschutz leisten. „Umweltfreundliche Technologien sollen ein bedeutender Wirtschaftsfaktor für NRW werden.“²⁶

Tabelle 2: Aktuelle größere Kraftwerksvorhaben in Nordrhein-Westfalen

Kraftwerk	Betreiber	Leistung MW _{el} brutto	Brennstoff	Voraus. CO- Emissionen (Mio. t/a)	Voraussichtliche Inbetriebnahme, Status
Niederaußem (BoA 1)	RWE	1.010	Braunkohle	8,0	2002 Inbetriebnahme
Neurath (BoA 2+3)	RWE	2.200	Braunkohle	16,6	2010/1, in Bau
Datteln 4	E.ON	1.050	Steinkohle	5,6	2011, in Bau
Duisburg-Walsum (Block 10)	Evonik / EVN	750	Steinkohle	4,0	2011, in Bau
Hamm (Block D + E)	RWE / Stadtwerke	1.640	Steinkohle	8,8	2011/2012, in Bau
Lünen	Trianel	800	Steinkohle	4,2	2012 in Bau
Krefeld	Trianel	800	Steinkohle	4,2	2014, in Planung
Lünen	Evonik / EVN	790	Steinkohle	4,2	??, in Planung
Düsseldorf	STW Düsseldorf	400	Steinkohle	2,1	??, in Planung
Marl	Evonik / Infracor	900	Steinkohle	4,8	??, in Planung
Niederaußem (BoA 1)	RWE	2.200	Braunkohle	16,6	2014/15, in Planung
Hürth (CCS)	RWE	400	Braunkohle	?	2014/15, in Planung
Herne 5	Evonik / Stadtwerke	750	Steinkohle	4,0	?? (genehmigt, zurückgestellt)
Köln-Niehl	RheinEnergie	800	Steinkohle	4,2	zurückgestellt
Gesamt		14.490		87,3	

Quelle: Energie & Management vom 15.02.2009, S. 10.

²⁴ Viebahn, P., Esken, A., Fishedick, M., Energiewirtschaftliche, strukturellen und industriepolitische Analyse der Nachrüstung von Kohlekraftwerken mit einer CO₂-Rückhaltung in NRW. Abschlussbericht 132/41808012 an das Forschungszentrum Jülich GmbH – Projektträger ETN, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Wuppertal 2009, S. 132.

²⁵ Vgl. ebd. S. 133.

²⁶ Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes NRW, Mit Energie in die Zukunft – Klimaschutz als Chance. Energie- und Klimastrategie Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf der 29.04.2008. Download unter: http://www.wirtschaft.nrw.de/zAblage_PDFs/Energie_und_Klimaschutzstrategie_Nordrhein-Westfalen_29-04-08.pdf.

4.3 Beschäftigte

Das Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung NRW weist für die chemischen und Kunststoff verarbeitenden Industrien in Nordrhein-Westfalen rund 170.000 Beschäftigte für das Jahr 2007 aus. Wie bereits im Kontext mit bundesdeutschen Zahlen diskutiert, geben die offiziellen Daten die Bedeutung der Chemie als Arbeitgeber jedoch nur ungenügend wieder.

Viele Bereiche und damit Beschäftigte, die früher statistisch der Chemie zugeordnet waren, werden nun in anderen Wirtschaftszweigen geführt. Hintergrund sind die vielfältigen, im letzten Jahrzehnt stattgefundenen Restrukturierungs- und Ausgliederungsmaßnahmen. Werden diese ehemaligen Dienstleistungs- und Servicebereiche, die nach wie vor nahezu ausschließlich Arbeiten für die chemische Industrie erbringen – wie z.B. Analytik, Wach- und Sicherheitsdienste, Ver- und Entsorgung sowie Logistik – der offiziellen Kenngröße hinzugefügt, ermittelt sich eine Beschäftigungshöhe von *rund 210.000 Arbeitsplätzen* in Nordrhein-Westfalen. Pro Chemie-Arbeitsplatz werden in der gesamten Produktions- und Wertschöpfungskette *drei weitere Arbeitsplätze* erhalten bzw. geschaffen.²⁷

Nach größeren Umstrukturierungen und damit verbundenen Personalabbaumaßnahmen hat sich die Beschäftigtensituation in der nordrhein-westfälischen Chemieindustrie in den letzten Jahren stabilisiert. Von 1995 bis 2007 war die Entwicklung in Nordrhein-Westfalen mit minus 33,3 % allerdings deutlich negativer als im Bundesdurchschnitt (- 17,7 %). Massive Restrukturierungen sind teilweise erforderlich gewesen, um im internationalen Wettbewerb zu bestehen.

Gemessen am Umsatz liegt die nordrhein-westfälische Chemieindustrie aktuell auf Platz 5 innerhalb der EU und auf Rang 11 im Weltvergleich. 10 der 40 umsatzstärksten Chemie- und Pharmaunternehmen haben ihren Stammsitz in Nordrhein-Westfalen.

Die Chemieindustrie ist zusammenfassend ein bedeutender Arbeitgeber in Nordrhein-Westfalen. Diese Aussage gilt nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ. Überdurchschnittlich viele hochwertige Arbeitsplätze werden zur Verfügung gestellt; die Mehrzahl der Beschäftigten verfügen über hohe Qualifikationen. Die Chemieunternehmen NRW's sind allerdings eher im Bereich der Grundstoffchemie angesiedelt; weniger in der wachstumsstärkeren Pharmaindustrie.

Auffällig an den offiziellen Statistiken ist, dass die Gruppe der 45-64-jährigen Beschäftigten in Nordrhein-Westfalen mit 43 % stärker repräsentiert ist als in der chemischen Industrie in Deutschland insgesamt (37 %).²⁸ Insofern dürften zukünf-

²⁷ Diese Arbeitsplätze müssen jedoch regional nicht unbedingt in Nordrhein-Westfalen liegen.

²⁸ Vgl. Schulze, G., Analytische Grundlagen und Rahmenbedingungen für einen Branchendialog in Nordrhein-Westfalen aus arbeitsorientierter Sicht, Bericht erstellt im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung, Bochum 2008, S. 14

tig die *demographischen Herausforderungen* in den nordrhein-westfälischen Unternehmen größer als im Bundesvergleich sein.

Das *System der Sozialbeziehungen* ist in Nordrhein-Westfalen ähnlich wie im Bundesgebiet durch hohe Stabilität und Flexibilität gekennzeichnet. Die starke sozialpartnerschaftliche Tradition hat in der derzeitigen Rezession bereits zu vielen kreativen Lösungen auf betrieblicher Ebene geführt.

4.4 Innovationssystem

Die chemische Industrie zeichnet sich seit jeher durch eine hohe Innovationskraft aus. Bislang sind 28 Nobelpreise an deutsche Chemiker verliehen worden. Rund 10 Mrd. Euro sind 2008 in die chemische Forschung und Entwicklung geflossen. Damit zeichneten Chemie- und Pharmaunternehmen für etwa 17,5 % des in Deutschland erbrachten F&E-Aufwandes verantwortlich. Durch Innovationen soll der wissenschaftliche und wirtschaftliche Vorsprung nicht nur gehalten, sondern mittels spezifischen Know-how und kundenindividueller Lösungen ausgebaut werden. Mit Produkten höherer und höchster Ansprüche wird angestrebt, die Wettbewerbslage sowie den Forschungs- und Entwicklungsstandort nachhaltig zu sichern.

Inzwischen ist die moderne Innovationsforschung überwiegend der Ansicht, dass Produkt- und Verfahrenserneuerungen heutzutage systematisch in einem Innovationssystem mittels interaktiver und kollektiver Prozesse vieler Akteure und Institutionen entstehen.²⁹ Zur Beschreibung und Untersuchung der Handelnden, ihrer Rollen und der wichtigsten Einflussfaktoren können vier Bereiche unterschieden werden.³⁰

- Zum Teilsystem *Wissenschaft und Ausbildung* sind der Zugang zu wissensbasierten Datenbanken, der Wissens- und Technologietransfer ebenso zu zählen wie die qualifizierte Ausbildung der Fachkräfte in Hochschulen sowie Betrieben. Grundlage ist eine entsprechende naturwissenschaftliche Vorbildung in den allgemeinbildenden Schulen.
- *Unternehmensbezogene Akteure* sind sowohl für die industriellen Forschungs- und Entwicklungsprozesse als auch für die Umsetzung von neuen Technologien und neuem Wissen in international wettbewerbsfähige Produkte und Verfahren verantwortlich. Moderne Innovationssysteme beziehen systematisch Beschäftigte in diese Prozesse ein.

²⁹ Vgl. Gaisser, S., Nusser, M., Reiß, T. (Hrsg.), Stärkung des Pharma-Innovationsstandortes Deutschland, (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung), Stuttgart 2005 mit weiteren Literaturhinweisen.

³⁰ Vgl. ebd. sowie Senker, J. u.a., European Biotechnology Innovation System, Brussels 2001.

- Das Teilsystem *Kapitalmarkt* hat zum einen die Verfügbarkeit von Kapital für existierende Unternehmen sowie zum anderen Risikokapital für Neugründungen zur Verfügung zu stellen.
- Zudem wirken das *Nachfragepotenzial* als auch die *Rahmenbedingungen* auf Innovationen ein. Eine entsprechend starke Nachfrage hat eine hohe Marktattraktivität für neue Produkte zur Folge; rechtliche und andere regulative Rahmensetzungen können ebenfalls auf den Erneuerungsprozess innovationssteigernd einwirken.

Laut Porter sind in einem dynamischen Innovationssystem nicht nur die Teilsysteme ähnlich leistungsstark, sondern auch hochgradig miteinander vernetzt. Durch ein ausgeprägtes Zusammenspiel der vielen Akteure sind Reibungsverluste zu vermeiden und die Leistungsfähigkeit des Innovationssystems insgesamt zu steigern.³¹

Eine große Rolle kommt in diesem Kontext auch den öffentlichen Forschungsträgern und somit deren finanzielle Ausstattung zu. Im Hinblick staatlicher und hochschulfinanzierter F&E-Leistungen zu den gesamten F&E-Aufwendungen liegt Deutschland zwar mit etwa 30 % in etwa auf gleichem Niveau wie die USA.

Der Quotient F&E-Ausgaben zum Bruttoinlandsprodukt - die sog. F&E-Intensität - weist allerdings erhebliche Defizite für Deutschland mit 2,5 % aus. Die traditionellen Chemieregionen USA (2,7 %) sowie Japan (3,2 %) verzeichnen diesbezüglich mittlerweile deutlich bessere Indikatoren. Nach Berechnungen der Expertenkommission zu Forschung und Innovation (EFI) liegt die F&E-Intensität der meisten entwickelten asiatischen Staaten (neben Japan vor allem Korea, Taiwan und Israel) inzwischen ebenfalls klar oberhalb des Niveaus, auf dem sich Deutschland seit Jahren eingependelt hat.³²

Deutschland – aber auch Nordrhein-Westfalen - erreicht zudem die Zielsetzung der EU-Kommission nicht, 3 % des Bruttoinlandsproduktes in Forschung und Entwicklung zu stecken. Trotz der oben skizzierten Anforderungen an innovativen Verfahren zur Sicherung der Lebensqualität, zum Umweltschutz und zur Reduzierung der Schadstoffemissionen, stellt die öffentliche Hand in Deutschland nicht genügend Finanzen für F&E-Projekte zur Verfügung. Diesen Trend gilt es umzukehren; die öffentliche Bereitschaft in Zukunftsprojekte zu investieren, muss gesteigert werden. Ein Ausbau von Bildung, Forschung und Innovation ist laut EFI zwingend erforderlich.³³

³¹ Vgl. Porter, M. E., Nationale Wettbewerbsvorteile. Erfolgreich konkurrieren auf dem Weltmarkt, Wien, 1993 sowie Porter, M. E., Unternehmen können von regionaler Vernetzung profitieren, in: Harvard Business Manager 3/1999, S. 51-63.

³² Vgl. Expertenkommission zu Forschung und Innovation (EFI), Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit 2009, Berlin 2009, S. 73f.

³³ Vgl. ebd.

Trotz beschränkter Finanzmittel verfügt Nordrhein-Westfalen über ein dichtes Hochschul- und Fachhochschulnetz mit überwiegend guten bis sehr guten Leistungen in Ausbildung und Wissenschaft. Darüber hinaus existieren eine Vielzahl von Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen, die teilweise international hohes Ansehen genießen.³⁴

Diese leistungsstarke Struktur unterstützt die Innovationsprozesse der Unternehmen. Ablesbar wird die Zusammenarbeit der Teilsysteme beispielhaft an den zur Förderung vorgeschlagenen Projekten im Kontext des initiierten *Wettbewerbs Chek.NRW*. Im Rahmen des NRW-EU-Programms Ziel-2 „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung 2007 – 2013“ hat sich die nordrhein-westfälische Landesregierung dazu entschlossen, die Vergabe der Fördermittel mittels einer Ausschreibungskonkurrenz zu vergeben. Ziel war es, die Clusterbildung zu stärken, neue Netzwerke zu generieren sowie nachhaltigen Erfolg auf Zukunftsmärkten zu entwickeln.

Die Resonanz auf die erste Chek-Ausschreibungsrunde ist sowohl hinsichtlich quantitativer Gesichtspunkte als auch unter qualitativen Aspekten beachtlich.³⁵ Nur wenige der Vorhaben zielen auf Entwicklungen innerhalb der Unternehmen oder innerhalb der Wissenschaften selbst. Überwiegend sind die eingereichten Vorschläge Beispiele für den Auf- und Ausbau der Zusammenarbeit von Unternehmen, Forschungsinstituten und anderen öffentlichen Einrichtungen. 27 Projekte sind zur Förderung vorgeschlagen. Insofern ist der Ziel-2-Wettbewerb bereits ein Dokument *positiver Zusammenarbeit von Unternehmen und Institutionen*.

Auffällig ist jedoch, dass kein zur Förderung vorgeschlagenes Projekt den *arbeitsorientierten Akteuren bzw. Institutionen* zuzurechnen ist. Nicht zu beurteilen ist, ob diese Akteursgruppe angesichts des umfangreichen und zeitaufwendigen Wettbewerbsverfahrens von vornherein keine Anträge eingereicht hat oder ob die eingereichten Vorschläge für nicht förderfähig bewertet wurden.

Die Vielzahl der eingereichten Anträge bestätigt indes abermals das erhebliche Innovationspotential der chemischen und Kunststoff-Industrie.³⁶ Im Zentrum der zur Förderung anstehenden Vorhaben stehen neuartige Materialien, Komponenten und Systemlösungen; ökologisch effizientere Herstellverfahren sowie Netzwerk-

³⁴ Das ZEW-NIW-Innovationsgutachten verwies bereits 2004 darauf, dass die Personalausstattung in vielen öffentlichen Forschungseinrichtungen und -instituten der Chemie unterhalb des Niveaus der 1990er Jahre liegen würde. Vgl. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung/Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Innovationsbarrieren und internationale Standortmobilität. Eine Studie im Auftrag der IG BCE, Chemieverbände Rheinland-Pfalz und der BASF Aktiengesellschaft, Mannheim/Berlin Dezember 2004.

³⁵ Vgl. Chek-Empfehlungsliste vom 17.03.2008; im Internet einsehbar unter <http://www.ziel2-nrw.de>.

³⁶ Vgl. allgemein zum Innovationspotenzial der deutschen Chemieindustrie: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung/Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Innovationsbarrieren und internationale Standortmobilität, a.a.O. sowie Gaisser, S. u.a., Stärkung des Pharma-Innovationsstandortes Deutschland a.a.O.

bzw. Plattformbildungen. Zudem sind zwei Projektvorschläge direkt dem Themenfeld Qualifizierung zuzurechnen.

Beachtlich ist der Anteil der mittelständischen Unternehmen, der sich in der Chek.NRW-Liste wiederfindet. Kurzum: Das Innovationspotenzial der chemischen Industrie stellt eine gute Basis dar, auch zukünftig im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe überdurchschnittliches Wachstum zu generieren. Die oben beschriebenen Akteursgruppen arbeiten in Nordrhein-Westfalen bereits eng zusammen bzw. sind bereit, zukünftig stärker zu kooperieren.

Trotz des erreichten Innovationsniveaus betont die High Level Group in ihrem Abschlussdokument, die Forschungs- und Innovationsaktivitäten in der europäischen Chemie noch durch *Erhöhung der Entwicklungsausgaben* sowie die Verbesserung der *Effektivität der Innovationsanstrengungen* zu steigern.³⁷ Diese Zielsetzungen sollen vor allem durch höhere Anstrengungen der Industrie selbst erreicht werden. Deshalb wird die Einführung einer steuerlich begünstigten Forschungs- und Entwicklungsförderung vorgeschlagen.³⁸

Angesichts der oben beschriebenen vielfältigen globalen Herausforderungen fordert die High Level Group explizit den privaten Sektor auf, entsprechende Forschungs- und Entwicklungsprojekte *verstärkt an mittel- bis langfristigen Zielen* auszurichten und *thematische Netzwerke* zu bilden. In diesem Kontext wird die Förderung entsprechender wissenschaftlicher Talente, die Ausbildung von Fachkräften sowie die Weckung naturwissenschaftlichen Interesses bei Schülern adressiert.

Innovationsfähigkeit hängt allerdings von mannigfachen Standortfaktoren ab, auch von staatlichen Rahmenseetzungen. Die chemische Industrie ist aufgrund ihrer F&E-Intensität besonders auf eine bestmögliche Ausgestaltung dieser Standortbedingungen angewiesen.

Vor allem bedarf die hohe Innovationsdynamik *hinreichender Finanzmittel*; neben Eigenkapital sowohl öffentlich bereitgestellte Forschungsgelder als auch mittels Fremdkapital durch die Kapitalmärkte. Der Aspekt Unternehmensfinanzierung spielt eine herausgehobene Rolle für Chemiebetriebe am Standort Deutschland.

Die Kapitalmärkte in Deutschland hatten sich vor Ausbruch der Rezession in vielen Feldern - wie z.B. der Beschaffung börsennotierten Eigenkapitals - im letzten Jahrzehnt deutlich verbessert.³⁹ Herausforderungen bestanden im Bereich des Beteiligungskapitals.

Angesichts der Finanz- und Wirtschaftskrise ist es derzeit nicht möglich, den Kapitalmarkt in Deutschland und Nordrhein-Westfalen zu beurteilen.⁴⁰ Aussagen

³⁷ Vgl. High Level Group for the Competitiveness of the European Chemicals Industrie, a.a.O.

³⁸ Ebd. Annex III 2.5

³⁹ Vgl. EFI, Gutachten 2009, S. 24 ff.

⁴⁰ Vgl. Atradius Kreditversicherung, Branchenreport. Chemie in Deutschland, Köln Juni 2008.

hinsichtlich nur schwer zu erhaltener Kredite stehen positivere Einschätzungen von anderen Marktteilnehmern gegenüber. Unstrittig scheint derzeit, dass Technologieunternehmen bzw. Gründer schwieriger an Risikokapital kommen. Ob diese Restriktion nur eine vorübergehende Erscheinung ist, wird wesentlich von dem Verlauf und der Länge der aktuellen Rezession abhängen. Bei Zuspitzung der Krise sollte verstärkt zur Vermeidung von know-how- und Arbeitsplatzverlusten über Auffanglösungen nachgedacht werden.

Trotz vielfacher Regulierungen (z.B. das im Dezember 2006 in Kraft getretene REACH-System zur Registrierung, Evaluation und Autorisierung von Chemikalien) sind die Rahmenbedingungen in Europa, Deutschland und Nordrhein-Westfalen überwiegend positiv zu beurteilen. Für die gesellschaftliche Akzeptanz von entsprechenden Anlagen und Investitionsvorhaben ist ein hoher Sicherheitsstandard wesentliche Grundlage. Vor dem Hintergrund der Auswirkungen nicht regulierter Finanzmärkte dürften auch im Chemiesektor Forderungen nach Abbau rechtlicher Standards auf absehbare Zeit an Zugkraft verloren haben.

Ungeachtet der erreichten Sicherheitsstandards ist als langfristiger Trend zu beobachten, dass immer öfter industrielle Großprojekte und Infrastrukturvorhaben auf mangelnde Akzeptanz bei der angrenzenden Bevölkerung stoßen. Diese Herausforderungen sind allerdings nicht nur in Deutschland gegeben. Selbst in Schwellenländern wie China und Indien sind verstärkt Akzeptanzprobleme bei Großvorhaben zu registrieren. Insofern stellt Deutschland keine Ausnahme dar.

Wichtig in diesem Kontext ist jedoch, dass die Branche nicht nur kurzfristig für entsprechende unternehmensspezifische Vorhaben wirbt. Überzeugungsarbeit ist langfristig als Öffentlichkeitsarbeit für den Wirtschaftsbereich insgesamt im Hinblick industrieller und infrastruktureller Vorhaben anzulegen. Dabei muss der Nutzen und das Innovationspotenzial der Branche für das Allgemeinwohl und den Bürger herausgestellt werden. Nur positive Beispiele können gewährleisten, Entscheidungen über Industrieansiedlungen, Betriebserweiterungen oder Infrastrukturprojekten in Deutschland und Nordrhein-Westfalen zeitlich schnell zu erreichen.

Gesellschaftliche Akzeptanz hängt allerdings auch in hohem Maße von einer entsprechenden Corporate Governance sowie Unternehmenskultur ab. Eine ausschließlich am kurzfristigen Gewinn und Wertzuwachs orientierte Unternehmensstrategie dürfte in komplexen Entscheidungssituationen überall auf der Welt nicht förderlich für Entscheidungsprozesse sein. Vor dem Hintergrund der aktuellen Finanz- und Wirtschaftskrise ist deshalb auch zu fragen, ob die in den letzten Jahren von vielen Unternehmen – auch Chemiegesellschaften – praktizierten Shareholder-Value-Strategien noch zeitgemäß sind oder ob sich nicht wieder verstärkt am Wohl und der Gesundheit der Mehrheit der Bürger zu orientieren ist.

5 Stärken und Schwächen der chemischen Industrie in Nordrhein-Westfalen

Vor dem Hintergrund der aktuellen globalen Depression sind die zukünftigen Entwicklungen in der chemischen Industrie nur schwer zu prognostizieren. Eine ad-hoc Arbeitsgruppe des europäischen Chemieverbandes CEFIC hat der chemischen Industrie in Europa - und damit auch derjenigen in Nordrhein-Westfalen - vor kurzem bescheinigt, gute Chancen zu besitzen, die erreichte wirtschaftliche Stärke bis 2020 zu halten. Der Bericht hat indes gleichzeitig hervorgehoben, dass die Konkurrenzfähigkeit der europäischen Hersteller in bestimmten Bereichen wie Grundstoffe und Spezialitäten durch die stark wachsenden Produktionsstandorte im Nahen Osten und in China leiden könnte. Demzufolge ist in der CEFIC-Studie vor Überanspruchungen der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Chemieunternehmen durch rechtliche Rahmensetzungen – beispielsweise durch den Emissionshandel – gewarnt worden.

Da die nordrhein-westfälischen Unternehmen überproportional im Segment der organischen Grundstoffe vertreten sind, ist deren erreichte Wettbewerbsstellung durch neu entstehende petrochemische Kapazitäten nebst Derivate im Nahen Osten potenziell gefährdet. Die dortigen Produzenten haben Zugang zu Rohstoffen zu niedrigeren Kosten als Chemieunternehmen in der Europäischen Union.

Zusätzliche unternehmerische Belastungen in Deutschland bergen folglich die Gefahr, dass Kapazitäten der Petrochemie aus Kostengründen in Staaten des Nahen Osten verlagert werden. Gleichzeitig ist zu befürchten, dass die in der Wertschöpfungskette nachfolgende Kunststoff herstellende Industrie sofort mit abwandern könnte.

Derartige Entwicklungen würden eine zentrale Stärke der chemischen Industrie in Nordrhein-Westfalen unterminieren, nämlich die Verbundstruktur. Die räumliche Nähe aufeinander aufbauender Prozesse bzw. Herstellungsschritte im Rahmen der chemischen Wertschöpfungskette stellt derzeit noch eine besondere Stärke des nordrhein-westfälischen Chemiestandorts dar.

Folgende *Stärken* sieht die Fachgruppe Chemische Industrie im Rahmen des Branchendialogs Nordrhein-Westfalen insbesondere in NRW in 2008 gegeben:

- Konzentration vieler Chemieunternehmen auf regional engem Raum und dadurch Bildung intakter Wertschöpfungsstrukturen, auch zu anderen Industriesegmenten
- Zugleich räumliche Nähe zu weiteren leistungsstarken Industriezentren in den Benelux-Staaten

- Unmittelbare Kundennähe durch zentrale Lage in Nordrhein-Westfalen und damit in Europa (120 Millionen Menschen, was 40 % der gesamten EU-Bevölkerung entspricht, ist innerhalb einer Fahrtzeit eines halben Tages zu erreichen (500 km Radius))
- Hohe Energieeffizienz und Ressourcenschonung im internationalen Vergleich
- Dichtes Fachhochschul- und Universitätsnetz mit überwiegend guten bis sehr guten Leistungen in Ausbildung und Wissenschaft; darüber hinaus teilweise international renommierte Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen
- Wichtige Rolle als Innovationsmotor für viele andere Industriezweige, sowohl bei der Produktentwicklung als auch bei den Herstellprozessen
- Hohe Kompetenz zur Bearbeitung vieler Herausforderungen der Neuzeit (Energieeffizienz, CO₂-Verminderung, Ernährung, Gesundheit usw.)
- Starke Chemieparksstrukturen mit guten Rahmenbedingungen und Entwicklungsmöglichkeiten
- Bisher hohe Versorgungssicherheit durch ausgesprochen gute Infrastruktur
- Hohes Potenzial qualifizierter Mitarbeiter
- Jahrzehntlang gewachsene Sozialpartnerschaft mit hoher Lösungskompetenz.

Schwächen und Herausforderungen am nordrhein-westfälischen Chemiestandort werden insbesondere in folgenden Bereichen gesehen:

- Das Verhältnis von Chemiesparten (Grundstoffchemie), die einem hohen Konkurrenzdruck durch neu entstehende Fertigungsstätten im Nahen Osten und Asien unterliegen, ist in Nordrhein-Westfalen höher als im Bundesdurchschnitt; eine entsprechende Angebotsverschiebung könnte fast die Hälfte der chemischen Arbeitsplätze in NRW betreffen.
- Immer häufiger stoßen industrielle Großprojekte und Infrastrukturvorhaben auf (teilweise) Ablehnung bei der angrenzenden Bevölkerung; dadurch verschlechtern sich die Bedingungen für Investitionsentscheidungen.
- Die Steuer- und Abgabenbelastung wird von vielen Unternehmen im internationalen Vergleich als zu hoch angesehen; trotz der damit verbundenen vergleichsweise besseren Infrastruktur.
- Nachlassende Qualität der Schulabgänger in Bezug auf die Anforderungen der Berufsausbildung in der chemischen Industrie; vor allem sind die Alterstruktur der Beschäftigten, demographische Entwicklungen und Migrationsprozesse als Qualifizierungsherausforderungen zu sehen.

6 Innovatorische und infrastrukturelle Herausforderungen

In ihrem Abschlussbericht betont die hochrangige Chemie-Expertengruppe vor allem die Bedeutung der Entwicklung von nachhaltigen Produkten für das Überleben der europäischen Chemieindustrie. Für die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen sei es wichtig, verstärkt in Forschung und Entwicklung zu investieren.⁴¹

Des Weiteren wird die Rolle des freien Handel hervorgehoben, auch unter dem Gesichtspunkt Zugang zu Energie und Rohstoffen. Den besten internationalen Schutz gegen Protektionismus wird dabei der Welthandelsorganisation WTO zugewiesen. Die EU solle Freihandelsverträge mit Schlüsseländern schließen und mit Hilfe der WTO gemeinsame Regeln gegen Preisdumping entwickeln.

Die wesentlichen Schlüsselempfehlungen des Berichts lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Innovationen sind voranzutreiben und Netzwerke zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit und Nachhaltigkeit zu stärken.
- Die Bemühungen zur Steigerung der Energieeffizienz sind zu intensivieren und innovative Lösungen zum Erreichen von Europas Energiesparzielen zu entwickeln.
- Ressourcen sind verantwortlich zu nutzen; gleichzeitig sollten alle Unternehmen gleiche Chancen beim Zugang zu Energien und Rohstoffen haben.
- Eine wettbewerbsfähige Chemieindustrie benötigt offene Weltmärkte und einen fairen Wettbewerb, um ihr Potenzial voll ausschöpfen zu können.

Während die beiden letzten Punkte überwiegend in den Bereich der Bundes- oder EU-Politik fallen, verweisen die beiden ersten Empfehlungen insbesondere auf Unternehmen bzw. Forschungseinrichtungen. Hier sind die Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen zu intensivieren. Mit dem Ausschreibungswettbewerb Chek.NRW sind erste Akzente gesetzt worden (vgl. vorne Abschnitt 4.4).

Angesichts der Vielzahl der Vorschläge sowie der insbesondere im letzten Jahrzehnt entstandenen komplexeren Strukturen im Chemiebereich in Nordrhein-Westfalen sollte eine nordrhein-westfälische Arbeitsgruppe unter Federführung des Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie prüfen, ob Empfehlungen der Sachverständigenkommission angemessen und in adäquater Zeit in NRW umsetzbar sind. Aufgabe der Arbeitsgruppe sollte zudem sein, Handlungsempfehlungen auf Landesebene unter Einschluss der Sozialpartner auszuarbeiten.

⁴¹ Vgl. High Level Group for the Competitiveness of the European Chemicals Industrie, a.a.O.

7 Herausforderung Qualifizierung

Die Bewältigung des technologischen und ökonomischen Wandels ist eine der großen Herausforderungen der Unternehmen sowie des beruflichen Bildungs- und Weiterbildungssystems. Sie müssen in der Lage sein, flexibel auf derzeitige und vor allem zukünftige Anforderungen zu reagieren.

Eine Ausrichtung der beruflichen Bildung auf Innovationen sollte dabei vorrangig sein. Im Rahmen der demografischen Entwicklung und älter werdender Belegschaften spielen allerdings auch Personalentwicklung, Gesundheitsvorsorge, Arbeitsgestaltung und die direkten Arbeitsbedingungen eine immer wichtigere Rolle. In diesen Themenfeldern müssen in den nächsten Jahren grundsätzliche Entscheidungen in den Unternehmen getroffen werden.

In Deutschland hat eine Forschergruppe für Weiterbildungsinformationssysteme der chemischen Industrie (kurz CIWES) festgestellt, dass die meisten Unternehmen ihre Fort- und Weiterbildungsaktivitäten eher an gesetzlichen Vorschriften oder Qualitätsmanagementregelungen ausrichten (rund 49 %). Demgegenüber haben Orientierungen auf neue Produkte (37 %) oder Verfahren (33 %) einen deutlich geringeren Stellenwert. Die CIWES-Gruppe folgert daraus, dass die betrieblichen Qualifizierungsstrategien derzeit kaum einer ausreichenden Orientierung auf Innovationsstrategien entsprechen.⁴²

In vielen Betrieben werden dennoch gute Entwicklungen gesehen, Produktionspersonal zunehmend in Maßnahmen von Fort- und Weiterbildung einzubeziehen, ebenso wie Qualifizierungsinnovationen anzustreben, die Konzepte für lebenslanges Lernen, Lernen in der Freizeit und Berufsbildung für ältere Beschäftigte beinhalten. Die meisten beruflichen Bildungsmaßnahmen sind verstärkt darauf angelegt, angemessene berufsrelevante Zertifikate zu erlangen.⁴³

Eine wesentliche Säule der beruflichen Bildung in der chemischen Wirtschaft ist bislang die *Weiterbildungs-Stiftung* gewesen. Die WBS wurde im Jahre 1993 vom Bundesarbeitgeberverband Chemie (BAVC) sowie der Industriegewerkschaft Chemie-Papier-Keramik (die Vorgängerorganisation der heutigen IGBCE) als gemeinsame sozialpartnerschaftliche Einrichtung geschaffen und hat sich um die Förderung innovativer Prozesse in der betrieblichen Fort- und Weiterbildung und deren Umsetzung in die betriebliche Praxis verdient gemacht.⁴⁴

⁴² Vgl. Rogalski, S. A., *Bildung und Weiterbildung in der Chemischen Industrie Europas: ausgewählte Länderbeispiele*, Berlin/Halle/ Premnitz 2005/2006, S. 13.

⁴³ Vgl. ebd.

⁴⁴ Über die diesbezüglichen Aktivitäten vgl. im Detail ebd. S. 32 f.

Im Zuge einer inhaltlichen Neuausrichtung ist die bisherige WBS Anfang 2009 in die *Chemie-Stiftung Sozialpartner-Akademie (CSSA)* umgewandelt worden. Neben den bisherigen Aktivitäten sind als weitere Schwerpunkte der Arbeit die Themenfelder *Demographischer Wandel* sowie *Wirtschaftsethik* hinzugekommen.

Hintergrund dieser inhaltlichen Erweiterung ist einerseits der zwischen den Chemie-Tarifpartnern im April 2008 vereinbarte Tarifvertrag „Lebensarbeitszeit und Demografie“. Andererseits haben sich IG BCE und BAVC im Rahmen des sog. Wittenberg-Prozesses darauf verständigt, das Thema Wirtschaftsethik gemeinsam anzugehen. In geeigneten Veranstaltungsformen sollen Nachwuchsführungskräfte und Betriebsräte mit Leitlinien für verantwortliches Handeln in der Sozialen Marktwirtschaft vertraut gemacht werden.

Um den Herausforderungen von Fachkräftemangel, demographischem Wandel und sinkenden Interessen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern entgegen zu wirken, haben bereits Anfang dieses Jahrzehnts die Sozialpartner in der chemischen Industrie (BAVC sowie IG BCE) zusammen mit dem Verband der chemischen Industrie (VCI) sowie der Gesellschaft deutscher Chemiker (GdCH) die Bildungsinitiative Chemie ins Leben gerufen.⁴⁵ Aus rund 40 durchgeführten Modellprojekten wurden Empfehlungen abgeleitet, die

- die weitere Fort- und Weiterbildung von Lehrern,
- eine Verbesserung der chemie-orientierten Infrastruktur in den Schulen,
- mehr Kooperationen von Unternehmen mit Schulen und Integration von praktischen Beispielen in den Unterricht,
- die Kommunikation der Berufsanforderungen in den Schulen sowie
- mehr Berufsberatung

beinhalten.

Der Verband der Chemischen Industrie (VCI) unterstützt seit 2001 im Rahmen der *Schulpartnerschaft Chemie* darüber hinaus ergänzend Lehrer und Schüler, einen spannenden und attraktiven Chemieunterricht zu gestalten. Dieses Programm umfasst u.a. Fortbildungen der Lehrer, Unterrichtsförderung in Höhe von bis zu 5.000 Euro, Entwicklung von Experimentiersets, Lernsoftware, Lernspiele und Informationsangebote (u.a. mittels Internet).⁴⁶ Seit dem Start des Schulpartnerschafts-Fonds hat die chemische Industrie bis Ende 2008 Deutschland weit nahezu 15,5 Millionen Euro für diese Initiative ausgegeben. Für das Jahr 2009 sind weitere 2,2 Millionen Euro eingeplant.

⁴⁵ Siehe im Internet www.bildungsinitiative-chemie.de

⁴⁶ Mittlerweile informieren diverse Internetseiten über Chemie im Alltag, chemische Elemente oder Basiswissen in Chemie, aber auch über Berufs- und Studienmöglichkeiten. Gute Beispiele in allen Bereichen finden sich unter www.cefic.org sowie www.vci.de. Hinsichtlich chemischer E-learning-Angebote siehe auch www.e-learning-chemie.de.

Insbesondere international agierende Chemieunternehmen verfügen über ein gut organisiertes Personalmanagement und entsprechende Personalentwicklungsprogramme mit diversen Trainings- oder Bildungsmaßnahmen, Maßnahmen für Personalrekrutierung und Programmen zur Führungskräfteentwicklung.⁴⁷ Vor Ausbruch der Wirtschaftskrise hatten sich darüber hinaus auch kleine und mittelständische Unternehmen den demographischen Herausforderungen angenommen.⁴⁸

Im Bereich der beruflichen Erstausbildung sowie Weiterbildung hat die chemische Industrie gerade in Nordrhein-Westfalen in den letzten Jahren ebenfalls erhebliches geleistet. Viele Betriebe haben bzw. bilden über Bedarf aus. Mittlerweile verstärken überbetriebliche Offerten das Angebot (z.B. Ausbildungsinitiative Rheinland) und bieten vor allem kleinen und mittelständischen Unternehmen neue Möglichkeiten der Nachwuchsförderung. Zudem sind die Möglichkeiten verbessert worden, Ausbildungsgänge mit Fachhochschulen sowie Hochschulen zu verknüpfen (Beispiel Bayer).

Trotz der vielfältigen Initiativen sieht die Fachgruppe Chemische Industrie in Nordrhein-Westfalen dennoch die Notwendigkeit, die Heranführung an die berufliche Erstausbildung als auch die überbetriebliche Ausbildung zu stärken.

- Chemieunternehmen sollten sich verstärkt regional in die Berufs- und Studienorientierung an allgemeinbildenden Schulen einbringen.
- Die Transparenz hinsichtlich der Chemie spezifischen Qualifizierungsangebote ist vor allem im lokalen und regionalen Kontext zu erhöhen.
- Zugleich sind Branchen spezifische Bildungsangebote weiter zu entwickeln.

In den genannten Bereichen ist vielfach eine öffentliche Unterstützung möglich. Die Nutzung dieser Beihilfen erfordert allerdings personelle Ressourcen, die in heutigen Zeiten in vielen kleinen und mittelständischen Unternehmen angesichts begrenzten Personals oftmals nicht mehr gegeben sind. Insbesondere bei der Nutzung öffentlicher Förderprogramme sind viele KMU's angesichts deren komplexer Regelungen und ihrer zeitintensiven Umsetzung häufig überfordert.

Zu befürchten ist, dass Gleiches für die Anwendung des neuen Qualifizierungstarifvertrags zutrifft. Bei KMU erscheint es nach der Analyse der jeweiligen Personalstrukturen, Weiterbildungspraktiken sowie Maßnahmen des demographischen Wandels in der Arbeitswelt erforderlich zu sein, eine dauerhafte Unterstützung der Fort- und Weiterbildungsaktivitäten voranzutreiben und eine Anleitung bei der Nutzbarmachung interner Lernprozesse zu entwickeln. Dabei dürfte die Erarbei-

⁴⁷ Betriebliche Beispiele sind unter Rogalski, S. A., Bildung und Weiterbildung a.a.O., S. 19 ff. zu finden.

⁴⁸ Unterstützung konnten sie dabei durch Informationsmaterialien der WBS über Qualifizierungsbedarfserhebungen, Personalentwicklungsplanungshilfen u.ä. erfahren.

tung und Kommunikation branchenspezifischer Best-Practise-Beispiele langfristiger Personalentwicklung für KMU hilfreich sein.

Die öffentliche Förderung von Informationsnetzwerken für Fort- und Weiterbildung könnte ein Baustein zur Überwindung betrieblicher Personalengpässe sein. Wichtig ist zudem, dass in diesen Netzwerken auch betriebliche, arbeitsorientierte Akteure mitwirken, um die Bezüge zur operativen Ebene auch von dieser Seite aus zu gewährleisten.

8 Ausblick

Im letzten Jahrzehnt hat die deutsche und nordrhein-westfälische Chemieindustrie ihr Potenzial im Zuge weiter geöffneter Weltmärkte ausschöpfen können. Trotz der derzeitigen Finanz- und Wirtschaftskrise scheint die Mehrheit der chemischen Unternehmen in Nordrhein-Westfalen gut aufgestellt zu sein. Mittels ausgeprägter Verbundstrukturen sind effiziente Produktions- und Wertschöpfungsketten in vielen Chemieparks gegeben. Diese Strukturen bilden die Grundlage für hohe Flexibilität und Innovationskraft. Ein dichtes Pipelinesystem sowie eine gute Energieversorgung stellen weitere Pluspunkte für die Wettbewerbsfähigkeit der hiesigen Unternehmen dar. Im Zuge der derzeitigen Rezession wird es darauf ankommen, diese Vorteile des Standortes durch geschickte Krisenintervention zu erhalten.

Bei Berücksichtigung der in den letzten Jahren vollzogenen Auslagerungen sind rund 210.000 Arbeitsplätze der Chemie- und Kunststoffindustrie in Nordrhein-Westfalen zuzurechnen. Pro Chemie-Arbeitsplatz werden in der gesamten Produktions- und Wertschöpfungskette *drei weitere Arbeitsplätze* erhalten bzw. geschaffen.

Um die langfristige Wettbewerbsstärke des Chemie-Segmentes in Nordrhein-Westfalen zu erhalten und auszubauen, sind aus arbeitsorientierter Sicht folgende Maßnahmen geboten.

- Ein gesellschaftspolitischer Dialog über den Stellenwert der chemischen Industrie und entsprechender industriepolitischer Aktivitäten ist verstärkt zu führen. Dieser Dialog betrifft sowohl die gesetzliche Ebene als auch Maßnahmen zur Verbesserung der Infrastruktur und Versorgungssicherheit der chemischen Industrie in Nordrhein-Westfalen (im Detail: Straßen, Schienen, Wasserwege, Häfen, Pipelinenetze (u. a. für den CO₂-Transport) sowie Gewerbeflächen).
- Besonderes Augenmerk ist in diesem Zusammenhang auf die in NRW besonders stark vertretende Grundstoffindustrie zu legen. Sie geraten durch die neu entstandenen und entstehenden petrochemischen Kapazitäten im Nahen Osten unter Druck. Insbesondere hier sind Strategien zu entwickeln und umzusetzen, die die notwendigen Infrastrukturen zur Anhebung der Wettbewerbsfähigkeit der chemischen Unternehmen schaffen sowie deren Versorgungssicherheit gewährleisten.

- Die Voraussetzungen für Innovationen sind zu stärken; dabei werden Bemühungen zur Steigerung der Energieeffizienz und Materialeffizienz sowie des Klimaschutzes bedeutende Rollen spielen.
 - In diesem Kontext ist erstens der Vorschlag der hochrangigen Gruppe „Wettbewerbsfähigkeit und Chemische Industrie“ der EU-Kommission sowie des EFI zu prüfen, eine steuerlich begünstigte F&E-Unterstützung in Deutschland einzuführen.
 - Zweitens sind die öffentlichen F&E-Ausgaben auf das Niveau anderer Industrienationen zu erhöhen.
 - Zudem sind drittens Forschungsverbünde, Leuchtturmprojekte (zwecks Generierung von Technologiesprüngen) sowie der Ausbau internationaler Kooperationen im Bereich Wissenschaft und Forschung zu initiieren und auszubauen.
- Das hohe Qualifikationsniveau der Beschäftigten in der chemischen Industrie ist Voraussetzung für hohe Qualität, Innovationsmöglichkeiten sowie Flexibilität. Um die Stellung im Wettbewerb zu halten und möglichst noch zu verbessern, muss dieses Qualifikationsniveau beibehalten bzw. weiter entwickelt werden. Entsprechende Aktivitätsfelder sind in Folge dessen:
 - Stärkere regionale Einbindung der Chemieunternehmen in die Berufs- und Studienorientierung an allgemeinbildenden Schulen sowie Herausstellung der Attraktivität entsprechender Ausbildungs- sowie Arbeitsplätze.
 - Erhöhung der Transparenz auf regionaler Ebene über vorhandene Qualifizierungsangebote.
 - Ausbau der Programme zur Heranführung von jungen Menschen an die berufliche Erstausbildung als auch an die überbetriebliche Ausbildung.
 - Einbindung speziell kleiner und mittelständischer Unternehmen in die Weiterentwicklung von Qualifizierungsmaßnahmen vor Ort.
 - Entwicklung von übertragbaren Modellen für KMU`s zur Bewältigung des demographischen Wandels in der chemischen Industrie (Personalentwicklung, Weiterbildung, Gestaltung Gesundheit schonender Arbeitsplätze).

Die Kompetenzentwicklung der Beschäftigten muss dabei gleichzeitig auf die technischen und sozial-organisatorischen Neuerungen und Dynamiken fokussieren. In diesem Zusammenhang wird wichtig sein, entsprechende Best-Practise-Beispiele für kleine und mittlere Unternehmen in Nordrhein-Westfalen zu entwickeln und zu kommunizieren.

Unter diesen Bedingungen scheint die Mehrzahl der chemischen Unternehmen in Nordrhein-Westfalen gut gerüstet zu sein, den durch vielfältige Megatrends (Klimawandel, Energie, Ressourcenschonung, zunehmende Digitalisierung und weltweite Vernetzung) ausgelösten Wandel nicht nur mitzugehen, sondern durch Produkt- sowie Verfahrensinnovationen auch aktiv zu gestalten. Mittels neuer Produkte können neue Wertschöpfung, neues Wachstum und neue Beschäftigung entstehen.

Diese positiven Entwicklungen könnten allerdings durch negative Prozesse in der in NRW besonders stark präsenten Grundstoffindustrie überkompensiert werden. Deshalb sind speziell in diesem Segment Strategien zu entwickeln und umzusetzen, die die infrastrukturellen Voraussetzungen zur Anhebung der Wettbewerbsfähigkeit dieser chemischen Unternehmen im Fokus haben.

9 Anhang

Anhang 1: Die Rolle der Chemie für Innovationen im Energiesystem

ZEW/NIW, Innovationsmotor Chemie 2007 – Die deutsche Chemieindustrie im globalen Wettbewerb, Studie im Auftrag des Verbands der Chemischen Industrie e.V. sowie der Industriegewerkschaft Bergbau, Energie, Chemie, S. 28.

Der Chemie kommt eine große und wachsende Bedeutung bei der Erzeugung und Wandlung von Energie zu. Chemische Technologien sind oft der Schlüssel für neue Entwicklungen in der Energietechnik. Mit der sich abzeichnenden Veränderung der Rohstoffbasis (Rückgang der Erdölvorräte, Zunahme pflanzlicher Rohstoffe) wird die Bedeutung von chemischen Stoffumwandlungsprozessen noch erheblich zunehmen, da die chemischen Eigenschaften der dann verfügbaren Rohstoffe wesentlich weiter von denen der Zielprodukte entfernt sind als dies bei der Basis Rohöl der Fall ist. Neue Technologien der Energieerzeugung erfordern fast immer entscheidende Beiträge aus der Chemie und benötigen entsprechende Forschungsanstrengungen in der Chemie:

- Brennstoffzellenkatalysatoren sind derzeit noch zu teuer und zu wenig effizient. Neue Elektrolyte wie thermostabile Polymermembranen für Brennstoffzellen können den großtechnischen Einsatz solcher Systeme erheblich erleichtern.
- Zukünftige Generationen von Solarzellen erfordern neuartige molekulare Systeme, die effizienter und kostengünstiger hergestellt werden können und damit eine kürzere energetische Amortisationszeit bei der Umwandlung des Sonnenlichts in Elektrizität erlauben.
- Fortschritte in der Batterietechnik hängen entscheidend von Verbesserungen in der Chemie der Elektroden und der Elektrolyte ab.
- Neuartige Thermoelektrika könnten eine Revolution in der Erzeugung elektrischer Energie durch direkte Nutzung von Wärmeenergie einleiten. Mit kostengünstigen Systemen könnte in jedem Abgasstrang die vorhandene Restwärme in elektrische Energie verwandelt werden, auch könnte in Kopplung mit Solarzellen der Wirkungsgrad solcher Systeme erhöht werden.
- Alle Techniken zur Abscheidung von CO₂ aus Abgasen von Kraftwerken oder anderen Industrieprozessen werden auf chemischen Verfahren beruhen.
- Schließlich ist auch die Umstellung der chemischen Produktion selbst auf weniger energieintensive und effizientere Verfahren eine große Zukunftsaufgabe.

Anhang 2:

Chemische Industrie: Wachstum und Energieeinsatz nachhaltig entkoppelt (Auszüge aus VCI-Pressemitteilung 26.03.2009)

"Die Chemie nutzt Energie heute so effizient und entwickelt so wertvolle Energiesparlösungen für ihre Kunden, dass sie zu den Schlüsselindustrien beim Klimaschutz zählt", erklärte Prof. Dr. Ulrich Lehner, Präsident des Verbandes der Chemischen Industrie (VCI), auf der Veranstaltungsreihe "Forum Zukunft" des VCI in Berlin.

Beispiel Bau:

Eine moderne Wärmedämmung senkt den Heizölverbrauch einer Altbauwohnung von 25 Liter auf 7 Liter pro Quadratmeter im Jahr. Aber auch die Produktion dieser Dämmstoffe ist heute so effizient, dass die Energiebilanz schon nach einem Jahr positiv ausfällt.

Beispiel Verkehr:

Produkte der Chemie sorgen maßgeblich dafür, dass unsere Fahrzeuge leichter werden, weniger Kraftstoff verbrauchen und weniger CO₂-Emissionen verursachen: Der Anteil von leichten Kunststoffen in Autos hat sich in den vergangenen 30 Jahren verdreifacht. Nach einer Studie der Fraunhofer-Gesellschaft spart der Einsatz von Kunststoffen in allen deutschen Fahrzeugen jährlich 500 Millionen Liter Treibstoff. Das entspricht 1,3 Millionen Tonnen Kohlendioxid und damit knapp 1 Prozent der gesamten CO₂-Emissionen aus dem Bereich „Verkehr“. Zusätzlich reduzieren Klebstoffe das Fahrzeuggewicht.

Beispiel Haushalt:

Der Einsatz von Hochleistungs-Enzymen in Waschmitteln hat das Wäsche waschen revolutioniert – und zwar besonders unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit. Wäsche lässt sich statt bei 60 °C bei nur noch auf 40 oder sogar nur 30 Grad Celsius waschen und trotzdem ein optimales Ergebnis erzielen. Dadurch werden pro Waschgang bis zu 50 Prozent Energie eingespart. Neue Waschmittel-Entwicklungen könnten weitere Energie sparen, weil sie ihre volle Reinigungswirkung schon mit kaltem Wasser entfalten.

10 Literaturverzeichnis

A.T. Kearney, Deutsche Chemiestandorte im globalen Wettbewerb, Sozialpartner-Fachtagung, Wiesbaden den 11. Juli 2008.

Atradius Kreditversicherung, Branchenreport. Chemie in Deutschland, Köln Juni 2008.

Bergmann, T., Bode, M., Festel, G., Hauthal, H. (Hrsg.), Industrieparks. Herausforderungen und Trends in der Chemie- und Pharmaindustrie, Hünenberg 2004.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Neues Denken – Neue Energie. Roadmap Energiepolitik 2020, Berlin Januar 2009.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, „Leitstudie 2008“. Weiterentwicklung der „Ausbaustrategie Erneuerbare Energien“ vor dem Hintergrund der Klimaschutzziele Deutschlands und Europas, (Fachliche Erarbeitung: Dr. Joachim Nitsch in Zusammenarbeit mit der Abteilung „Systemanalyse und Technikbewertung“ des DLR-Instituts für Technische Thermodynamik), Berlin/Stuttgart Oktober 2008.

Bundesverband der deutschen Industrie (BDI), Industrie bekennt sich in der Wirtschaftskrise zum Klimaschutz, Pressemitteilung vom 24.03.2009.

Chek.NRW-Empfehlungsliste vom 17.03.2008; im Internet einsehbar unter: <http://www.ziel2-nrw.de>.

CHEMIE TECHNIK, August 2006.

Council of the European Union, Elements of the final compromise, 17122/1/08 REV 1, Brüssel 11.12.2008.

Dietrich, A., Heimann, K., Meyer, R., Berufsausbildung im Kontext von Mobilität, interkulturellem Lernen und vernetzten Lernstrukturen. Eine Best Practice Expertise am Beispiel des Qualifizierungsförderwerk Chemie GmbH (QFC) Halle. Edition der Hans-Böckler-Stiftung, Nr. 112. Düsseldorf 2004.

Energie & Management vom 15.02.2009.

Gaisser, S., Nusser, M., Reiß, T. (Hrsg.), Stärkung des Pharma-Innovationsstandortes Deutschland, (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung), Stuttgart 2005.

Gehrke, B., Legler, H., (unter Mitarbeit von Leidmann, M., Hippe, K.), Produktion, Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland sowie Qualifikationserfordernisse im europäischen Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 3 2009, Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V., Hannover Februar 2009.

Grüne, G., Lindemann, M. A., Lockemann, S.A., Meinhardt, S. Innovative Gestaltung von Geschäftsprozessen in der Prozessindustrie. Marktumfeld – Herausforderungen – Praxisbeispiele – Handlungsempfehlungen, Heidelberg 2009.

High Level Group for the Competitiveness of the European Chemicals Industry, The European Chemicals Industry. Enabler of a Sustainable Future, Draft Final Report, Brussels February 2009. Download unter: http://ec.europa.eu/enterprise/chemicals/hlg/hlg2/pdf_docs/final_report/final_report_hlg_chemicals2009.pdf am 15.03.2009.

Invest in Germany, Chemical Parks and Sites in Germany, Berlin Oktober 2006.

IKB Deutsche Industriebank, Chemische Industrie: Wachstumsimpulse durch Globalisierung, IKB Report, Düsseldorf Mai 2006.

Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (2008): Brancheninfo Chemie/Pharma/Mineralöl/Gas. Wirtschaftliche Lage der Branchen im Jahr 2007. Brancheninfo Nr. 6, Hannover April 2008.

IPPC, 4. Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change über Klimaveränderungen, Genf 2007.

IWF, World Economic Outlook, Crisis and Recovery, April 2009. Download unter: www.imf.org am 12.05.2009.

„Koordinierungskreis Chemische Energieforschung“, Energieversorgung der Zukunft – der Beitrag der Chemie, 14.03.2007. Download unter: [http://www.dechema.de/Publikationen und Datenbanken-p-123212/Studien und Positionspapiere.html](http://www.dechema.de/Publikationen%20und%20Datenbanken-p-123212/Studien%20und%20Positionspapiere.html) am 15.03.2009.

Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung NRW, Herstellung von Chemischen Erzeugnissen in Nordrhein-Westfalen (NACE DG/24), Internetdarstellung.

Löbke, K., Die europäische Chemieindustrie. Bedeutung, Struktur und Entwicklungsperspektiven. Edition der Hans-Böckler-Stiftung, Nr. 110. Düsseldorf 2004.

Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes NRW, Mit Energie in die Zukunft – Klimaschutz als Chance. Energie- und Klimastrategie Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf der 29.04.2008. Download unter: [http://www.wirtschaft.nrw.de/zAblage PDFs/Energie und Klimaschutzstrategie Nordrhein-Westfalen 29-04-08.pdf](http://www.wirtschaft.nrw.de/zAblage_PDFs/Energie%20und%20Klimaschutzstrategie%20Nordrhein-Westfalen%2029-04-08.pdf) am 16.05.2009.

Nusser, M., B. Soete, S. Wydra (Hrsg.), Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigungspotenziale der Biotechnologie in Deutschland. Edition der Hans-Böckler-Stiftung, Nr. 197. Düsseldorf 2007.

Pasinetti, L. L., Vorlesungen zur Theorie der Produktion, Marburg 1988.

Porter, M. E., Nationale Wettbewerbsvorteile. Erfolgreich konkurrieren auf dem Weltmarkt, Wien, 1993.

Porter, M. E., Unternehmen können von regionaler Vernetzung profitieren, in: Harvard Business Manager 3/1999, S. 51-63.

Rogalski, S. A., Bildung und Weiterbildung in der Chemischen Industrie Europas: ausgewählte Länderbeispiele, Berlin/Halle/ Premnitz 2005/2006.

Schulze, G., Analytische Grundlagen und Rahmenbedingungen für einen Branchendialog in Nordrhein-Westfalen aus arbeitsorientierter Sicht, Bericht erstellt im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung, Bochum 2008.

Senker, J. u.a., European Biotechnology Innovation System, Brussels 2001.

Soete, B., Biotechnologie im Vergleich – Wo steht Deutschland? Edition der Hans-Böckler-Stiftung, Nr. 165. Düsseldorf 2006.

Statistisches Bundesamt, Kennzahlen zur Herstellung von chemischen Erzeugnissen (NACE DG/24) in der Bundesrepublik Deutschland; Internetabruf am 15.03.2009.

Stern, N., The Economics of Climate Change. The Stern Review, Cambridge 2006.

Verband der Chemischen Industrie (VCI), Chemische Industrie: Wachstum und Energieeinsatz nachhaltig entkoppelt, Pressemitteilung vom 26.03.2009.

Verband der Chemischen Industrie (VCI), chemie report Nr. 8/2008,

Viebahn, P., Esken, A., Fishedick, M., Energiewirtschaftliche, strukturellen und industriepolitische Analyse der Nachrüstung von Kohlekraftwerken mit einer CO₂-Rückhaltung in NRW. Abschlussbericht 132/41808012 an das Forschungszentrum Jülich GmbH – Projektträger ETN, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Wuppertal 2009.

Voß, W., Industrie- und Chemieparks. Strukturpolitische Umbrüche und Herausforderungen in der chemischen Industrie, Ein Projekt der Hans-Böckler-Stiftung, Bremen Juni 2007.

www.bildungsinitiative-chemie.de

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung/Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Innovationsbarrieren und internationale Standortmobilität. Eine Studie im Auftrag der IG BCE, Chemieverbände Rheinland-Pfalz und der BASF Aktiengesellschaft, Mannheim/Berlin Dezember 2004.

Autorenhinweis:

Werner Voß, Dipl. Ökonom, Mitarbeiter der arbeco GmbH (Arbeitnehmer Berater Cooperation), Mülheim. Derzeitiger Arbeitsschwerpunkt: Restrukturierungsberatung. Veröffentlichungen zu Chemische Industrie/Chemieparks, Energiewirtschaft, wehrtechnische Industrie sowie Mitbestimmung.