

Industriepolitik



Die Grundstoffchemie in Deutschland im internationalen Umfeld

Eine Studie im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung

- **Trotz Trend zur Spezialchemie bleibt Basischemie weiterhin unverzichtbar in Deutschland**
- **Deutsche Grundchemie wegen Verbundstrukturen und Chemie-parks wettbewerbsstärkste Nation in Europa**
- **Aufbau von Produktionskapazitäten weltweit kann gestiegene Nachfrage noch nicht decken; China bleibt attraktives Exportland für deutsche Chemieprodukte**
- **Verbundstandorte als Standortvorteil stärken; Bestands- und Neuinvestitionen zur Zukunftssicherung erforderlich**

Vorwort

Nach wie vor ist die chemische Industrie Deutschlands eine der wichtigsten Sektoren der Volkswirtschaft und gehört zu den großen Chemieproduzenten der Welt. Die deutsche Chemieindustrie partizipiert bislang davon, dass immer mehr Güter auf der Basis der zahlreichen Grund- und Zwischenprodukte der Chemie entstehen und immer mehr Produkte während ihres Herstellungsprozesses mit Chemie in Berührung kommen. Vorausgesagt wird, dass die weltweite Nachfrage nach chemischen Produkten in den nächsten zwanzig Jahren überproportional zur allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung insbesondere wegen des Bevölkerungsanstiegs sowie einer wachsenden Mittelschicht in den Schwellenländern ansteigen wird. Auch für die nachhaltige Entwicklung werden die Produkte und Innovationskraft der Chemieindustrie immer wichtiger. In den Industrieländern wird weniger ein Volumenwachstum stattfinden; vielmehr dürfte sich die Nachfrage relativ zugunsten hochwertiger und forschungsintensiverer Spezialchemikalien verschieben.

Um die steigende Nachfrage zu befriedigen, hat in den letzten beiden Jahrzehnten ein beeindruckender Aufbau von Produktionskapazitäten in China sowie den arabischen Staaten stattgefunden. Die in dieser Studie zusammengetragenen Daten zeigen dennoch, dass beispielsweise der Import-Export-Saldo Chinas bei Grundchemikalien negativ ist und sich bislang auch nicht abbaut.

Die vorliegende Untersuchung belegt: Der Erfolg der deutschen Chemieindustrie basiert auf hocheffizienten Wertschöpfungsketten, bei der die Basischemie mit ihren aktuell rund 170.000 Beschäftigten einen bedeutenden und unverzichtbaren Erfolgsfaktor darstellt. Deutschland ist eines der wenigen Staaten weltweit, die sowohl über eine starke Grundstoffchemie als auch über eine große Spezialchemie verfügen. Die vielstufigen und vielfach verzweigten Wertschöpfungsketten, bei denen Neben- oder Koppelprodukte der einen Herstellungsstufe als Rohstoffe der nachfolgenden Produktionsebene genutzt werden, sind prägend für die Verbundstandorte und Chemieparcs in Deutschland. Die Herstellungsprozesse der Basis- und Folgechemie sind stark miteinander verknüpft; größtenteils bedingen sie einander. In diesem Sinne gibt es keinen Gegensatz zwischen innovativen Spezialchemikalien einerseits und seit Jahrzehnten weitgehend unveränderten Standardgütern andererseits. Der Trend in Richtung hochwertiger Spezialchemikalien stärkt den Bedarf an chemischen Grundstoffen.

Um die wettbewerbsfähige Produktionsstruktur für chemische Grundstoffe zu sichern und zu erhalten, sind in den nächsten Jahrzehnten erhebliche Reinvestitionen in Infrastrukturen und Anlagen erforderlich. Andernfalls droht die Schließung überalterter Anlagen in Deutschland. Diese Entwicklung könnte weitere Produktionsstilllegungen in angrenzenden Wertschöpfungsstufen und Abnehmerindustrien nach sich ziehen.

Investitionen in der Basischemie sind in der Regel großvolumig und deshalb langfristig orientiert. Insofern ist Planungssicherheit über lange Zeiträume notwendig. Ein gesellschaftlicher Konsens über angemessene Rahmenbedingungen, insbesondere hinsichtlich einer sicheren und wettbewerbsadäquaten Energie- und Rohstoffversorgung, stellt insofern in einer zunehmend globalisierten Umwelt einen entscheidenden Wettbewerbs- und Standortfaktor dar. Es ist Aufgabe einer nachhaltigen Industriepolitik, Rahmenbedingungen zu erhalten bzw. zu schaffen, unter denen die Unternehmen der Basischemie weiter existieren und sich entfalten können. Mit entsprechenden gesellschaftlichen Initiativen, angemessenen Rahmenbedingungen und umfänglichen Investitionen wird die Grundstoffchemie dann auch in den kommenden Jahren wesentliche Impulse und Innovationen zur Stärkung der Industriestrukturen in Deutschland beisteuern.

An dieser Stelle gilt erstens unser Dank der Hans-Böckler-Stiftung. Sie hat diese Studie finanziert und möglich gemacht. Unsere besondere Anerkennung gilt zweitens Werner Voß, der im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung und in Kooperation mit der Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie vielfältige Informationen zusammengetragen und mit großer inhaltlicher Kompetenz ansprechend aufbereitet hat.

Michael Vassiliadis

Vorsitzender

Industriegewerkschaft Bergbau Chemie, Energie

INHALTSVERZEICHNIS

Kurzfassung	7
1 Einleitung	11
2 Annäherungen an die Basischemie	15
2.1 Inhaltliche und stoffliche Abgrenzungsversuche	15
2.2 Statistische Klassifikation der Basischemie	20
2.2.1 Nationale Statistiken	20
2.2.2 EU-Ebene	21
2.2.3 Internationale Ebene	21
2.3 Resümee	23
3 Entwicklung der Basischemie	24
3.1 Entwicklung der globalen Nachfrage	24
3.2 Chemische Grundstoffe in der Europäischen Union	26
3.2.1 Strukturelles Profil Basischemie in den EU-27-Staaten	27
3.2.2 Die Entwicklung der Basischemie in Deutschland	31
3.2.3 Performance-Vergleich der Unternehmen in Deutschland sowie EU-26	33
3.3 Aufbau von Kapazitäten in Schwellenländern - Restrukturierungen und Herausforderungen an traditionellen Standorten	35
4 Der „Aufstieg der Anderen“: die Entwicklung der Grundchemie in ausgewählten Weltregionen	44
4.1 Die Basischemie in den BRIC-2-Staaten	44
4.1.1 Output von Grundchemikalien	44
4.1.2 Beschäftigung	46
4.1.3 Wertschöpfung	47
4.1.4 Export-Import-Salden	49
5 Länder-Fallstudie 1: China	54
5.1 Entwicklungsprozesse in der chemischen Industrie Chinas	54
5.2 Die Shanghai-Region	59
5.3 Aktuelle Entwicklungen	61
5.4 Ausblick	63
6 Die Basischemie im Nahen Osten	69
6.1 Bruttoproduktion von Grundchemikalien	73
6.2 Beschäftigung	74
6.3 Wertschöpfung	76
6.4 Export-Import-Salden	78
7 Länder-Fallstudie 2: Saudi-Arabien und Vereinigte Arabische Emirate	81
7.1 Saudi-Arabien: Ausweitung der Wertschöpfungskette in die Petrochemie ..	82
7.1.1 Zentrum der saudi-arabischen Petrochemie: SABIC	83
7.1.2 Das Sadara-Projekt	85
7.1.3 Ausblick	86
7.1.4 Exkurs: Begrenztheit billiger Ölvorkommen?	87
7.2 Vereinigte Arabische Emirate	88
7.2.1 Borouge	89

7.2.2	Chemaweyaat	90
7.2.3	Weitere Akteure in der VAE-Grundchemie	91
7.2.4	Fazit	91
7.3	Erhebliche Modernisierungsanstrengungen – offenes Ende	91
8	Aktuelle Weiterentwicklungen der industriepolitischen Rahmensetzungen.	94
9	Arbeitspolitische Implikationen.....	108
10	ANHANG.....	112

Abbildungsverzeichnis

Abb.: 1:	Organischer Teil der Basischemie	17
Abb.: 2:	Wachstumsraten im chemisch-pharmazeutischen Sektor (in Prozent)	26
Abb.: 3:	Restrukturierungen im PE und PP-Segment 1983 bis 2007	38
Abb.: 4:	Chemische Industrie im Raum Shanghai	60
Abb.: 5:	Entwicklung ausgewählter Chemikalien in China 2010 zu 2009	63

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Umsatz chemisch-pharmazeutische Industrie weltweit (in Mio. EUR)	24
Tab. 2:	Strukturelles Profil Basischemie in den EU-27-Staaten 2008	27
Tab. 3:	Profil der EU-27-Basischemie anhand ausgewählter Indikatoren	29
Tab. 4:	Strukturelles Profil Basischemie in Deutschland 2008	30
Tab. 5:	Entwicklung von Basischemie-Indikatoren in Deutschland (20.1)	33
Tab. 6:	Unternehmensvergleich Deutschland versus EU-26	34
Tab. 7:	Top-10 Chemieunternehmen weltweit, 2008/1998 (Umsatz in Mrd. US-Dollar)	39
Tab. 8:	Output Grundchemikalien der BRIC+2-Staaten (in US-Dollar)	44
Tab. 9:	Arbeitsplatzentwicklung in der Basischemie in den BRIC+2-Staaten	46
Tab. 10:	Wertschöpfung Basischemie in den BRIC+2-Staaten (in US-Dollar)	47
Tab. 11:	Wertschöpfung pro Beschäftigten in BRIC+2-Staaten (in US-Dollar)	47
Tab. 12:	Export-Import-Salden der BRIC+2-Staaten in der Grundchemie (in US-Dollar)	50
Tab. 13:	Export-Import-Saldo der BRIC+2-Staaten auf Spartenebene Industriegase, organische und anorganische Grundchemikalien (20.11; in US-Dollar)	51
Tab. 14:	Export-Import-Saldo der BRIC+2-Länder auf Spartenebene Düngemittel und Stickstoffverbindungen (20.12; in US-Dollar)	52
Tab. 15:	Export-Import-Saldo der BRIC+2-Staaten auf Spartenebene Kunststoffe sowie Synthetischer Kautschuk, jeweils in Primärformen (20.13; in US-Dollar)	52
Tab. 16:	Wesentliche petrochemische Unternehmen in China	55
Tab. 17:	Hauptsächliche Joint-Ventures in der chinesischen Petrochemie	55
Tab. 18:	Regionale Verteilung der Chemie-Arbeitsplätze in China, 1997 – 2006	58
Tab. 19:	Bruttoproduktion der chemischen Industrie in der Volksrepublik China	61
Tab. 20:	Ausgewählte Neubauprojekte in der chemischen Industrie Chinas	63
Tab. 21:	Indikatoren über arabische Staaten, dem Iran sowie der OPEC, 2010	69
Tab. 22:	Entwicklung Bruttosozialprodukt sowie Öl-Exporte in ausgewählten Golf- Staaten (2006 – 2010)	70

Tab. 23:	Größere Petrochemie- und Düngemittelhersteller in den GCC-Staaten (Produktion in 1.000 t/p.a).....	71
Tab. 24:	Grundchemikalien-Output in arabischen Staaten (in US-Dollar).....	73
Tab. 25:	Arbeitsplatzentwicklung in der Basischemie in arabischen Staaten.....	75
Tab. 26:	Wertschöpfung in der arabischen Basischemie (in US-Dollar)	76
Tab. 27:	Wertschöpfung pro Beschäftigten in Grundchemie ausgewählter GCC-Staaten (in US-Dollar).....	77
Tab. 28:	Wertschöpfungsanteil der Basischemie am Output ausgewählter GCC-Staaten (in Prozent)	77
Tab. 29:	Export-Import-Saldo in der arabischen Grundchemie (in US-Dollar)	78
Tab. 30:	Export-Import-Saldo im Bereich Industriegase, organische und anorganische Grundstoffe (in US-Dollar).....	79
Tab. 31:	Export-Import-Saldo im Bereich Düngemittel und Stickstoffverbindungen (in US-Dollar)	79
Tab. 32:	Export-Import-Saldo Kunststoffe und Synthetischer Kautschuk in Primärformen (in US-Dollar).....	80
Tab. 33:	Geplanter Ausbau der Ethylen-Kapazitäten in Saudi Arabien	83
Tab. 34:	Geplante petrochemische Projekte in Saudi-Arabien	85
Tab. 35:	Ausgewählte petrochemische Investitionsprojekte in den VAE.....	88
Tab. 36:	Plan-Produktion der Taweelah Chemicals Industrial City (in Mio. t/p.a.).....	90

Kurzfassung

- Die Chemieindustrie ist eine der größten Sektoren der Weltwirtschaft; beinahe jedes von Menschen hergestellte Gut enthält Bestandteile der zahlreichen Grund- und Zwischenprodukte der Chemie oder kommt mit diesen während des Herstellungsprozesses in Berührung.
- Im Rahmen der offiziellen Statistik wird die Herstellung von chemischen Grundstoffen und anderen Chemikalien (20.1; früher 24.1) in sieben Untergruppen erfasst. Diese Sparten beinhalten Industriegase, Farbstoffe und Pigmente, sonstige anorganische Grundstoffe und Chemikalien, Düngemittel und Stickstoffverbindungen, Kunststoffe in Primärformen sowie synthetischer Kautschuk in Primärformen. Im Güterverzeichnis des Statistischen Bundesamtes werden auf fast 20 Seiten mehrere 1.000 chemische (Grund-) Erzeugnisse diesen Segmenten zugewiesen.
- Die EU-27-Staaten bildeten 2010 den führenden chemisch-pharmazeutischen Wirtschaftsraum; China denjenigen der nahen Zukunft. Mit einem Umsatz-Anteil von rund einem Drittel stellt die Basischemie nach wie vor einen Kern der chemischen Industrie dar - sowohl in Europa als auch in Deutschland. Stabile rechtliche Rahmenbedingungen, eine gute Forschungsinfrastruktur und qualifizierte Arbeitskräfte sind die Grundlage für die gute industrielle Basis.
- In mehr als 8.000 Unternehmen waren 2008 im Wirtschaftszweig 20.1 in der EU-27 über 550.000 Beschäftigte aktiv; sie generierten einen Umsatz in Höhe von 333,7 Mrd. EUR! Selbst wenn die teilweise der Spezialchemie zuzuordnenden Bereiche Industriegase, Farbstoffe und Pigmente sowie Kunststoffe in Primärformen ausgeklammert werden, waren fast 300.000 Beschäftigte in der Basischemie tätig. Sie erzeugten eine Wertschöpfung in Höhe von rund 36,5 Mrd. EUR.
- In Deutschland zählten 886 Unternehmen zur Basischemie. Sie erzielten mit über 170.000 Beschäftigten einen Umsatz von 333,7 Mrd. EUR. Am Standort Deutschland generierte die Grundchemie einen Anteil von 34,5 % an der EU-27-Wertschöpfung; und somit rund 6 Prozentpunkte mehr als beim Umsatz. Fast die Hälfte der Wertschöpfung wird im Segment Kunststoffe in Primärformen erzielt, also in einer höheren Stufe der organischen Wertschöpfungskette.
- Das durchschnittliche Basischemie-Unternehmen in Deutschland war 2008 um den Faktor 3,5 beim Umsatz sowie 4,0 bei der Beschäftigung größer als das EU-26-Pendant. Die Stärke in Deutschland tätiger Basischemieunternehmen kommt wesentlich bei der Wertschöpfung zum Ausdruck, wo ein Faktor von 4,6 gegeben war. Für die Mehrzahl der 7 Spartensegmente deuten die Kenngrößen auf effizientere Produktionsstätten in Deutschland im Vergleich zum EU-26-Durchschnittsunternehmen hin.
- Die Beendigung des Ost-West-Gegensatzes und die Minderung von Restriktionen beim Export von Technologien erleichterten den Aufbau von Produktionskapazitäten zur Herstellung von Basischemikalien in vielen Regionen der Welt. Dieser Ausbau wurde in den beiden letzten Jahrzehnten intensiv vorangetrieben; vor allem in den sog. BRIC+2-Staaten sowie den arabischen Ländern.

- Brasilien, Russland, Indien und China sowie Indonesien und Südkorea hatten 2007 die Grundchemikalienherstellung im Vergleich zu 2003 mehr als verdoppelt; mit 400 Mrd. US-Dollar Umsatz lagen sie nur geringfügig hinter den EU-27-Ländern.
- Mehr als die Hälfte des Outputs der BRIC+2-Staaten entfällt auf China. Das Reich der Mitte konnte von 2003 auf 2007 die Herstellung von Basischemikalien verdreifachen, ohne dass die Anzahl der Arbeitsplätze im gleichen Umfange ausgedehnt wurde. Die Folge ist eine deutliche Verbesserung der Arbeitsproduktivität. Trotz inländischen Kapazitätsausbaus wird das Export-Import-Minus bei chemischen Grundstoffen in China dennoch immer größer: Das Defizit betrug 2007 fast 46 Mrd. US-Dollar!
- Die Export-Import-Relation verschlechterte sich ebenfalls bei Indien und Brasilien; nur Indonesien und Russland verzeichneten im betrachteten Zeitraum 1995 – 2007 positive Salden bei Basischemikalien. Bei stark wachsender Nachfrage führt Kapazitätsausbau nicht unbedingt zu einer Verminderung der Importe.
- Unklar ist, wie effizient und innovativ die Basischemie-Unternehmen der BRIC+2-Staatengruppe wirklich sind. Starkes wirtschaftliches Wachstum erlaubt auch weniger effizient agierenden Betrieben einen Verbleib im Markt. Im Trend sinkt die Wertschöpfung als Anteil am Output in allen BRIC+2-Ländern – ähnlich wie in Europa!
- Um die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit der Unternehmen zu steigern, wurde die Chemiewirtschaft in China mehrmals neuen Regulierungen unterworfen. Trotz starkem Wachstum werden folgende strukturelle Schwächen gesehen:
 - Der Innovationsbeitrag ausländischer Chemieproduzenten bleibt eingeschränkt, da der Vertrieb hauptsächlich über inländische Handelsgesellschaften (Broker) läuft. Einerseits fehlt den ausländischen Investoren der direkte Kontakt zu Endnutzern; andererseits können durch diesen Mechanismus geistiges Eigentum und Patente geschützt werden.
 - Da Kohle sowohl als Rohstoff und für die Energieversorgung zunehmend genutzt wird, ergeben sich in China verstärkt umwelt- und klimapolitische Herausforderungen. Notwendige Korrekturen werden inzwischen öffentlich thematisiert.
 - Aktuelle Diskussionen in den USA stellen die Entgeltentwicklung für qualifizierte Mitarbeiter – jährlich durchschnittlich +135 Prozent in den letzten Jahren - als weitere große Herausforderung für den Chemie-Standort China heraus.
- Der „arabische Frühling“ hat die Fragilität und den immensen politischen Reformbedarf der arabischen Staaten verdeutlicht. Investitionen in autoritär geführten Ländern bleiben in hohem Maße Risiko behaftet.
- Die UNIDO-Daten zur Entwicklung der Basischemie in den arabischen Ländern beinhalten etliche Lücken und Inkonsistenzen. Profunde Daten zu Saudi Arabien und Vereinigte Arabische Emirate fehlen fast vollständig.
- Aus den vorliegenden rudimentären Informationen ist erkennbar, dass der Wertschöpfungsanteil am Basischemie-Output im Laufe der Jahre auch in den arabischen Staaten tendenziell sinkt! Der internationale Ausbau von Kapazitäten erhöht folglich den Wettbewerbsdruck auf alle Wirtschaftseinheiten weltweit. Die Situation der Basische-

mie-Unternehmen in den EU-27-Staaten sowie insbesondere Deutschland ist insofern keineswegs so negativ wie oft dargestellt!

- Zur Stärkung des europäischen Standortes empfahl die High Level Group (HLG) in ihrem im Februar 2009 erschienen Abschlussbericht 39 Initiativen und Aktivitäten in den sieben Handlungsfeldern Innovation, Human Resources, Energie und Rohstoffe, Regulierung, Klimawandel, Logistik/Infrastrukturen sowie internationaler Handel. Diese Maßnahmen sind durch Vorschläge weiterer Expertengruppen in Deutschland ergänzt worden.
 - Ein nachhaltiges, klimaverträgliches und energieeffizientes Wirtschaftswachstum sowie andere ökologische und soziale Herausforderungen erfordern eine Vielzahl von Produkt- und Prozessinnovationen. Roadmaps für neuartiger Katalyse- sowie Reaktorverfahren liegen für Deutschland vor und sind umzusetzen. Die Rolle der Mitbestimmungsträger im Innovationsprozess ist auszubauen.
 - Für die Grundchemie ist die Sicherung der Energie- und Rohstoffversorgung zu angemessenen Preisen eine der größten Herausforderungen. Mittelfristig behält Erdöl wahrscheinlich seine derzeit führende Rolle. Angesichts der drohenden Erschöpfung dieses Grundstoffes sind bereits jetzt Alternativen zu entwickeln, um Öl nach und nach durch andere - z.B. biobasierte - Rohstoffe zu ersetzen. Idealerweise knüpfen die Alternativen an existierende Produktionsverbünde an. Auch bei anderen Rohstoffen drohen Engpässe; was wiederum auf den hohen Innovationsbedarf verweist.
 - Die Erschließung von Effizienzen bei der Ressourcennutzung leistet Beiträge zur Sicherung der Energie- und Rohstoffversorgung, aber auch zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit durch Innovation. Die Einbindung der Basischemieunternehmen in Forschungs- und Innovationsnetzwerke bildet das wesentliche Kriterium für Investitionsentscheidungen in Deutschland und Europa.
 - Logistik und Infrastrukturen sind wesentliche Kostenpositionen und Elemente, die komplexen Wertschöpfungsketten zu stärken. Pipelines, Schienen, Straßen u.a. sind gezielt auszubauen; die Chemiestandorte europäisch stärker zu vernetzen. Um optimale Lösungen unter ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Aspekten zu entwickeln, bedarf es eines stärkeren Dialogs mit den Bürgern als in der Vergangenheit.
 - Regulatorische Maßnahmen, speziell klimapolitische Initiativen wie das Emissionshandelssystem, sowie Zoll- und Handelsregulierungen sind vorab auf ihre Wettbewerbsauswirkungen zu überprüfen und entsprechend auszugestalten. Bestimmungen des Arbeits-, Gesundheits- und Sicherheitsschutzes sind fortwährend an technologische Entwicklungen anzupassen.
- Im Wettbewerb der Regulierungssysteme steht Europa im Vergleich zu staatskapitalistischen Staaten recht gut dar. Diese Position gilt es - eventuell auch unter Anwendung von Handel beschränkenden Maßnahmen - im Bereich der Grundchemie weiter zu entwickeln.

- Obwohl das Mitbestimmungsrecht ein deutsches Gesetz ist, strahlt der Wirkungsbereich weltweit aus. Die Internationalität der Aufsichtsratsstätigkeit ist inzwischen Realität. Folgende Merkmale für die Mitbestimmungs- und Aufsichtsratsstätigkeit in global agierenden (Basis-)Chemieunternehmen lassen sich aufstellen:
 - Der Mensch bleibt stets die Nr. 1.
 - Deshalb müssen Arbeitsbedingungen und Gesundheitsschutz im Konzernverbund gleichen Standards unterliegen.
 - Eine faire Entlohnung im nationalen Vergleich ist zu gewährleisten.
 - Die ökologische Verantwortung der Standorte ist überall sicher zu stellen.
 - Marktnähe und Marktzugang müssen nachvollziehbar in den Entscheidungsgremien dargestellt werden; die wirtschaftliche Plausibilität entsprechender Investitionen ist einzufordern und zu prüfen.
 - „Soziale Verantwortung“ ist kein auf Deutschland begrenztes Modell.
 - Unabhängig von der Begrenzung nach nationalem Recht muss dieser Kodex in den Chemie-Unternehmen weltweit gelten.
- Der durch neue Explorationstechnologien ermöglichte Abbau von Shale-Gas kristallisiert sich zunehmend als „game changer“ für die US-Grundchemie heraus. Viele Chemiehersteller haben in den USA jüngst wieder in Cracker und sonstige Chemieanlagen investiert, bzw. entsprechende Investitionen eingeleitet.
- Das Beispiel zeigt, wie technische Innovationen die Rahmenbedingungen von Branchen fundamental ändern können. Die langfristig abnehmenden Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in der europäischen und deutschen Basischemie sind insofern mit einer gewissen Sorge zu betrachten; auch wenn zugestanden werden muss, dass wesentliche Impulse durch Zulieferer (Industrieanlagenbauer, EDV-Firmen u.a.) zugekauft werden könnten.

1 Einleitung

Die Chemieindustrie ist eine der größten Segmente der Weltwirtschaft. Chemische Güter haben einen beträchtlichen Anteil sowohl an der Produktion als auch am weltweiten Handel. Der chemische Sektor beinhaltet eine Reihe und teilweise in Wechselbeziehung zueinander stehender Sparten; üblicherweise werden sie mit Begriffen wie Basis-, Fein- und Spezialchemie beschrieben. Diese Wirtschaftssegmente weisen nicht nur vielfältige Produkte, sondern auch komplexe Technologien und Prozesse auf. Infolgedessen spielen spezialisierte Industrieanlagenbauer sowie Lizenzgeber bei Innovationen sowie vor allem beim Technologietransfer seit den 1950er Jahren eine erhebliche Rolle (vgl. auch Box 2, S. 34) (Cesaroni u.a. 2004).

Grundchemikalien sind Voraussetzung vieler, oftmals integrierter Wertschöpfungsketten. Der Output, wozu in den meisten Fällen auch sog. Abfallstoffe zu zählen sind, wird in der Regel als Input in folgenden Herstellungsprozessen verwendet. Diese komplexe Verbundproduktion geschieht nicht nur in der Chemieindustrie selbst. Auch in angrenzenden Nachfolgesektoren wie der Kunststoffindustrie, der Automobilfertigung, dem Maschinenbau, der Elektrotechnik oder der Textilherstellung sowie weiter entlegenen Wirtschaftszweigen wie der Landwirtschaft und den Dienstleistungen finden Chemikalien breite Anwendung. In Deutschland und Europa haben sich nicht selten langjährige Kunden-Lieferanten-Beziehungen herausgebildet, die häufig zu innovativen Produkten führten bzw. führen. Beinahe jedes von Menschen hergestellte Gut enthält Bestandteile der mehr als zehntausend chemischen Grund- und Zwischenprodukte.¹

Als Basisgüter führen die Beiträge der Chemie indes nicht nur zu innovativen Produkten. Die Materialien, Komponenten und Systemlösungen aus der Chemie liefern bei den vielen Abnehmerindustrien die Grundlage, um selbst Neuerungen hervorzubringen. Aktuell sind in diesem Zusammenhang die Entwicklung von Energie und Ressourcen schonenden Verfahren sowie von Speichertechnologien zur besseren Integration von Erneuerbaren Energien zu nennen. Auf diese Weise trägt die Chemieindustrie in besonderem Maße dazu bei, die Wettbewerbsfähigkeit anderer Wirtschaftsbereiche zu sichern.

Vor diesem Hintergrund ist es wenig erstaunlich, dass traditionelle Industrieregionen wie die USA sowie Europa den hauptsächlichen Teil der Produktion und des weltweiten Handels mit chemischen Produkten auf sich vereinen.

In Europa hat die Chemieindustrie in Deutschland den ersten Platz unter den Produzentländern inne. Der Beitrag der Chemiewirtschaft zur gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung ist weltweit nur in wenigen Staaten noch ausgeprägter als hierzulande. In letzter Zeit sind allerdings stärkere internationale Strukturverschiebungen zu beobachten; also „der Aufstieg der Anderen“ (Zakaria 2009). Entwicklungs- und vor allem Schwellenländer haben speziell bei der Herstellung von Basischemikalien an Gewicht gewonnen. Häufig wurden dorthin Lizenzen vergeben oder Chemiefirmen mit Stammsitz in den USA, Europa

¹ Dooley (Präsident des American Chemistry Council) schätzt den Anteil auf 96 Prozent. (Vgl. Dooley 2011)

oder Japan sind – teilweise im Rahmen von Joint Ventures - selbst in die Fertigung von Chemikalien vor Ort eingestiegen.

Bereits vor Ausbruch der Finanzkrise 2008 ragten einige Schwellenländer durch überdurchschnittlich hohe Wachstumsraten heraus. Seitdem hat sich die ökonomische Entwicklung weiter ausdifferenziert. Während in industrialisierten Staaten unterdurchschnittliche bzw. sogar negative Wirtschaftsentwicklungen zu verzeichnen sind, finden in anderen Regionen der Welt ausgeprägte Wachstumsprozesse statt. Für die Zukunft wird erwartet, dass ein großer Teil des wirtschaftlichen Anstiegs in Schwellenländern generiert wird.

Laut einer aktuellen Prognose der Weltbank werden bis 2025 die sechs Staaten Brasilien, Russland, Indien, China (BRIC) sowie Indonesien und Südkorea (im Folgenden: BRIC+2) weltweit für mehr als die Hälfte des globalen Wachstums verantwortlich sein (World Bank 2011).² Den arabischen Staaten werden ebenfalls beträchtliche Wirtschaftsentwicklungen zugetraut (indes vor den politischen Umgestaltungen). Andere Weltregionen - wie z.B. die EU-27-Staaten oder die USA - werden gleichfalls wachsen; von hohen Niveaus aus allerdings mit weitaus niedrigeren Steigerungsraten.³ Diese neue globale Ökonomie, in der Wachstumszentren sowohl in industrialisierten als auch sich entwickelnden Staaten zu finden sein werden, bezeichnet die Weltbank als *multipolar* strukturiert.

Im Rahmen des vorliegenden Berichts werden deshalb die Staatengruppen BRIC+2 sowie die arabischen Staaten unter dem Aspekt Basischemie näher betrachtet. Die Analysen werden durch drei vertiefende Länder-Fallstudien China, Saudi Arabien sowie Vereinigte Arabische Emirate weiter abgerundet.

Wachstum in bestimmten Wirtschaftsräumen muss indes nicht notwendigerweise zu Lasten anderer Regionen gehen; relativer Bedeutungszuwachs andernorts nicht zwangsläufig mit Niedergang in Europa oder Deutschland verbunden sein. In den beiden letzten Jahrzehnten ist dennoch zu beobachten, dass die Anzahl der Akteure in der Basischemie merklich anstieg.

International hat sich dadurch die Wettbewerbsintensität für Unternehmen erhöht. Wegen hoher Energie-, Umwelt- und Arbeitskostenanteile standen - und stehen - vor allem die Hersteller chemischer Grundprodukte in traditionellen Industrieregionen wie Europa und den USA strukturell unter Druck. Die verschlechterte Auftragslage im Zuge der Finanz- und Wirtschaftskrise verstärkte diesen Zustand.

Aktuell kann derzeit ein frischer Trend in den USA beobachtet werden. Die Entwicklung neuartiger Technologien erleichtert den - öffentlich teilweise umstrittenen - Zugang zu heimischen Shale-Gas-(Schiefergas-)Vorkommen. Das sog. unkonventionelle Gas könnte laut US Energy Information Administration bis 2035 einen Anteil von fast 50 Prozent an der US-Gasförderung erreichen (EIA 2011). Da Gas sowohl im Hinblick auf Energieerzeugung als auch als Rohstoff Verwendung findet, kristallisiert sich das kostengünstige

² Dem Anstieg des Binnenkonsums in den Schwellenländern wird dabei eine entscheidende Rolle für die dynamischen Wachstumsprozesse zugewiesen.

³ In absoluten Beträgen können die Steigerungen aufgrund der erreichten Niveaus in den traditionellen Industriestaaten dennoch größer sein als in bestimmten Regionen der Entwicklungs- und Schwellenländer.

Schiefergas zunehmend als „game changer“ für die US-Chemieindustrie heraus (Dooley 2011). Viele Chemiehersteller in den USA haben in den letzten Monaten wieder in Cracker und sonstige Chemieanlagen vor Ort investiert, bzw. entsprechende Investitionen eingeleitet.

Die mit dem Paradigmenwechsel verbundene Stärkung einheimischer Werke wird wettbewerbliche Auswirkungen auf viele Chemiehersteller in Europa sowie Schwellenländer und deren Exportambitionen haben; speziell auf diejenigen Konkurrenten, deren Energiezufuhr sowie Produktion auf relativ teureren Rohmaterialien beruht. Die Entwicklungen in den USA stecken indes noch im Anfangsstadium. Es ist nur schwer zu prognostizieren, wie erfolgreich die Reaktivierungen der chemischen Standorte sein werden und ob sie von Dauer sind.

Die US-amerikanische Basischemie sollte nicht Untersuchungsgegenstand dieses Projektes sein. Im Folgenden wird deshalb nur beiläufig auf Entwicklungen in der US-Grundchemie eingegangen. Das Beispiel „Shale Gas“ verdeutlicht jedoch exemplarisch, wie technologische Innovationen Rahmenbedingungen von Branchen fundamental verändern und somit Standorte stärken können.

Die Entwicklung neuer Märkte mit entsprechenden Anbietern in Entwicklungs- und Schwellenländern stellt infolgedessen nicht nur eine Herausforderung dar. Sie bietet auch Chancen für etablierte Unternehmen, Kunden-Lieferanten-Beziehungen durch innovative Produkte zu intensivieren, Energie und Ressourcen sparende Technologien zu entwickeln und neue Absatzgebiete zu erschließen. Vielfach kann durch neue Geschäftsmodelle gestärkt aus dem Wandel hervorgegangen werden.

Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen des Projektes langfristig wirkende Markttrends in den jeweiligen Sparten der Basischemie, Entwicklungsprozesse in anderen Weltregionen sowie strukturelle Risiken und Chancen für eine nachhaltige Entwicklung der Grundstoffchemie in Europa sowie Deutschland untersucht.

Grundlage waren dabei im Wesentlichen öffentlich zugängliche Daten der deutschen und europäischen Statistik. Internationale Informationen zur Basischemie wurden von der United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) erworben. Eine Interpretation der offiziellen Klassifikationen der Wirtschaftszweige sowie eine der Statistik geschuldete pragmatische Definition der Grundchemie erfolgt im zweiten Kapitel.

Inhaltlich standen bei der Analyse folgende Fragestellungen im Vordergrund:

- Welche Entwicklungen hat es im letzten Jahrzehnt in den jeweiligen Segmenten der Basischemie in Europa bzw. vor allem in Deutschland gegeben?
- Welche Krisenbetroffenheit liegt in Teilsegmenten der Chemiesparten vor? Besteht die Gefahr struktureller Brüche?
- Was sind die über einzelne Unternehmen hinausreichenden strukturellen Entwicklungen sowie Risiken und Chancen für die Grundchemie?

Des Weiteren erfolgte eine Analyse neuer Basischemie-Standorte und Konkurrenten. Speziell wurden die BRIC+2-Staaten (Kapitel 4) sowie die arabischen Länder (Kapitel 6) anhand der UNIDO-Daten intensiver analysiert. Länder-Fallstudien über China (Abschnitt 5) sowie die beiden arabischen Staaten Saudi-Arabien und Vereinigte Arabische Emirate vertiefen das Bild (Kapitel 7). Im achten Abschnitt wurden des Weiteren Informationen zur

Ethylen-Herstellung zusammen getragen, der am meisten erzeugten Grundchemikalie in der organischen Wertschöpfungskette.

Leitende Fragestellungen im Rahmen dieser Schwerpunkte waren:

- Welche Kapazitäten sind in den letzten Jahren zusätzlich aufgebaut worden bzw. in der Realisierungsphase?
- Welche Strategien verfolgen ausgewählte Unternehmen bzw. Fonds in den untersuchten Staatengruppen? Haben sich diese Strategien im Zuge der Finanz- und Wirtschaftskrise gewandelt?
- Gibt es Widersprüche in den Entwicklungsprozessen der Basischemie in den arabischen Ländern und China?
- Welche Rückwirkungen sind auf Produzenten chemischer Grundstoffe in Europa und dem Standort Deutschland zu erwarten?

Anfang 2009 hatte eine Expertengruppe der EU Kommission (High Level Group) 39 Maßnahmen und Initiativen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen des chemischen Sektors vorgeschlagen. Den Stand der Realisierung dieser wirtschafts-, industrie- und energiepolitischen Empfehlungen werden im zehnten Kapitel dargestellt. Zudem werden die Aktivitäten unter arbeitsorientiertem Blick bewertet.

Im Rahmen des Projektes wurden mehrere Interviews mit Vertretern der Arbeitnehmerseite sowie der Arbeitgeberseite geführt. Die dabei erlangten Informationen sind so in dem Bericht eingearbeitet worden, dass Rückschlüsse auf einzelne Unternehmen nicht möglich sein sollten.

Zudem wurden mehrere intensive Gespräche mit Mitarbeitern des Statistischen Bundesamtes über vorhandene nationale und internationale Datenreihen zur Grundchemie geführt. Dem Verfasser hat insbesondere erfreut, dass seine Hinweise auf Inkonsistenzen in bestimmten statistischen Reihen zu Korrekturen geführt haben. Zur Klärung dieser Fragen war indes ein gewisser Mehraufwand nötig, der dann an anderer Stelle des Projektes zu Abstrichen führte.

Allen Personen, die am Entstehen dieser Studie mitgewirkt haben, sei an dieser Stelle noch einmal recht herzlich gedankt.

Der Verfasser dieses Berichts möchte vorab zudem darauf hinweisen, dass er über Kenntnisse der chinesischen sowie arabischen Sprachen nicht verfügt. Deshalb konnte sich im Rahmen der Arbeit in den entsprechenden Abschnitten nur auf Sekundärquellen gestützt werden. Dieses Defizit erhöht potenziell Fehlerquellen.

2 Annäherungen an die Basischemie

2.1 Inhaltliche und stoffliche Abgrenzungsversuche

Sowohl in der (Fach-)Literatur als auch in der Umgangssprache wird zwischen Grund- sowie Spezial- und Feinchemikalien unterschieden. Angesichts der komplexen Produktions- und Wertschöpfungsketten in der organischen Chemie (Stichwort: petrochemische Verbundproduktion), die die Hauptgruppe der Basischemie in Europa bildet, ist die Zuordnung einzelner Herstellungslinien indes alles andere als einfach. Infolgedessen sind auch die Unternehmen bzw. die Betriebsteile nicht immer eindeutig der einen oder anderen Wirtschaftssparte zuzuordnen (vgl. unter statistischen Gesichtspunkten VCI 2011, S. 127 ff.). Da die Grenzen fließend sind, werden Daten zu bestimmten Aspekten der Basischemie anhand unterschiedlichster (Abgrenzungs-)Kriterien je nach strategischem Interesse, der Zielgruppe oder nicht näher definierten Annahmen veröffentlicht.⁴

In der (Fach-)Öffentlichkeit wird inzwischen die Meinung vertreten, dass Unternehmen der Basischemie in Europa (und den USA) „kaum mehr eine Rolle spielen“ und in diesen Regionen auch keinen Wert schaffen (Jung 2011). Beispielsweise führte Jung kürzlich aus, dass die „Wertschöpfungshitliste“ – diese beinhaltet Kursveränderungen einer Aktie und die darauf getätigten Ausschüttungen – von den „Segmenten Düngemitteln, Basischemie (ohne Japan), Industriegase und Agrochemie“ bestimmt werde (Ebd.; vermutlich muss es heißen „Asien ohne Japan“). Diese Bereiche wurden anschließend nicht der Grundstoffchemie zugerechnet.

Eine andere Einteilung schlägt Kiriya vor. Basischemikalien decken seiner Meinung sowohl anorganische Chemikalien, Düngemittel und organische Substanzen (letztere hauptsächlich aus petrochemischen Prozessen gewonnen) ab, welche im Allgemeinen in großen Mengen produziert werden. Spezial- bzw. Feinchemikalien zählen zu den Produkten mit mittlerer bzw. hoher Wertschöpfung. Sie werden in kleineren Quantitäten gefertigt. Zu den Spezial- bzw. Feinchemikalien zählt Kiriya Farbstoffe und Pigmente, Industriegase, Dichtungsmittel, Klebstoffe und Katalysatoren sowie einige organische Substanzen und Kunststoffe in Primärformen (Kiriya 2010, S. 9). Diese Übersicht verdeutlicht eindrucksvoll, dass die Grenzen nicht nur zwischen den Segmenten fließend sind, sondern auch innerhalb dieser Sparten.

Die schwierige Einteilung der Produkte zur Basis- oder Fein-/Spezialchemie und somit auch der Unternehmen hängt vor allem von drei Faktoren ab.

- Erstens erschweren komplexe Produktions- und Wertschöpfungsketten (insbesondere in der petrochemischen Industrie) die Einordnung. Nicht selten sind diverse Wege möglich, Chemikalien herzustellen. Die kostengünstige Beherrschung mehrerer, nach einander geschalteter Stufen des Wertschöpfungsprozesses beinhaltet häufig Konkurrenzvorteile. Durch das an vielen petrochemischen Standorten prak-

⁴ Die Vergleichbarkeit wird dabei erschwert, weil oftmals die Methodik nicht ausgewiesen wird.

tizierte Verbundkonzept – ausgeprägt als Produktions-, Energie-, Logistik- sowie Forschungs- und Entwicklungsverbund - sind viele Unternehmen in Deutschland sowie Europa sowohl in der Erzeugung von Grund- und Zwischenchemikalien als auch in der Herstellung von Spezialprodukten tätig.

- In Anbetracht des negativen Images grenzen sich zweitens auch Unternehmensrepräsentanten verstärkt vom Ruf des Herstellers von Grundchemikalien ab. In betrieblichen Publikationen wird starker Wert darauf gelegt, dass Spezialchemikalien gefertigt werden; manchmal trotz der Tatsache, dass im Rahmen der Verbundproduktion auch – und eventuell nach Gewicht sogar überwiegend - Grundchemikalien hergestellt werden. Die Folge ist, dass die Bedeutung dieses Wirtschaftsbezugs für die Volkswirtschaft medial aus dem öffentlichen Blickfeld gerät.
- Drittens ist Produktdifferenzierung zu einem wesentlichen Wettbewerbsfaktor im heutigen Wirtschaftsleben geworden. Um sich von Konkurrenten abzusetzen sowie Märkte zu erobern oder zu festigen, versuchen Chemikalienhersteller mittels passgenauer Produkte spezifischen Kundenbedürfnissen nach zu kommen. Oftmals bestehen langjährig gewachsene, äußerst innovative Kunden-Lieferanten-Netzwerke. In diese Strukturen können Wettbewerber nur äußerst schwierig eindringen.

Folglich sind es sowohl die ausgefeilten Produktionsprozesse als auch die speziellen Kunden-Lieferanten-Beziehungen anhand derer die Zuordnung zur Grundstoff- oder Spezial-/Feinchemie vorgenommen werden könnte. Unter diesen Gesichtspunkten hat Runge die Abgrenzung von Chemikalien folgendermaßen verfeinert (Runge 2006).

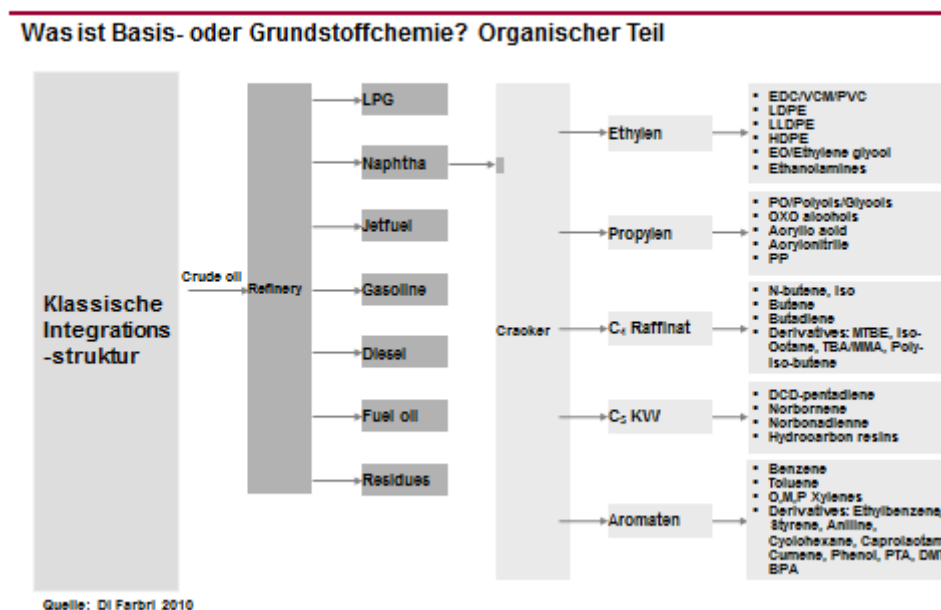
- **Commodities** sind Massenprodukte mit geringen Produktunterschieden, die von einer großen Anzahl von Herstellern an recht viele Nachfrager zu möglichst günstigen Preisen verkauft werden. Infolgedessen sind die Margen gering.
- **Differenzierte Commodities** sind ebenfalls großvolumige Massengüter. Sie werden jedoch von ausgewählten Spezialanbietern an eine große Anzahl von Konsumenten veräußert. Wesentliche Unterscheidungskriterien sind Produktspezifikation (Performance) und Preis.
- **Großvolumige Spezialchemikalien** sind Produkte, die in großen bzw. mittelgroßen Tranchen hergestellt werden und wesentlich auf Technologie, Leistung sowie Nachfrager spezifischen Kriterien basieren.
- **Spezialitäten** sind chemische Güter, die in geringen Mengen für wenige Nutzer mit hohen Gewinnmargen produziert werden. Technologische Produkt- und Prozesskenntnisse sowohl beim Hersteller als auch beim Konsumenten sorgen für hohe Eintrittsbarrieren.

Für die Einstufung als Basischemikalie ist folglich nicht nur die hergestellte Menge entscheidend. Produktspezifikationen und Standardisierungen sind ebenso grundlegend wie Marktzugänge sowie Kunden-Lieferanten-Beziehungen. Unter Nutzung hochspezialisierter Verfahren und Prozesse werden Basischemikalien in der Regel in großen und Kapital intensiven Industrieanlagen hergestellt. Die Kapitalerfordernisse stellen wiederum große Eintrittsbarrieren in den jeweiligen Markt dar. Heutzutage könnte als zusätzliches Abgrenzungskriterium der elektronische Ein- und Verkauf einbezogen werden. Danach

werden in den USA 23 Prozent der Geschäfte im Bereich Basischemie und nur 10 Prozent im Segment der Spezialchemie elektronisch abgewickelt (Kiryama 2011, S. 18).

Wesentliche Treiber in der Grundchemie sind Herstellungskosten (speziell Energie- und Logistikaufwendungen), die Rohstoffversorgung sowie Marktzugänge. Bei Berücksichtigung dieser Aspekte bezieht sich die Basischemie vor allem auf die Bearbeitung von anorganischen Grundstoffen sowie auf die ersten Verarbeitungsstufen der organischen Chemie.

Abb.: 1: Organischer Teil der Basischemie



Stofflich wurden in Deutschland für 2006 folgende Materialflüsse im Chemiesektor herauskristallisiert. Die Mengen unterschieden sich dabei nur geringfügig von den Vorjahren. Es kann davon ausgegangen werden, dass ähnliche Grundstrukturen auch heute vorhanden sind (Saygin/Patel 2009).

- An anorganischen Rohstoffen wurden 2006 rund 15 Mio. Tonnen (t) verarbeitet. Das mengenmäßig wichtigste Rohmaterial war Natriumchlorid (10 Mio. t) als Einsatzstoff für die Chlor-Alkali-Elektrolyse. Die nächstwichtigen anorganischen Rohstoffe waren Kalkstein (für kalziumhaltige Produkte), Kalium (für Kalidünger), Schwefel (zur Herstellung von Schwefelsäure), Bauxit (für Aluminiumoxid) sowie Rohphosphate (für Phosphorsäure).
- Der Einsatz organischer Rohstoffe wie Öl und Erdgas lag bei rund 21 Mio. t. Dampfspalten (Steamcracken, siehe auch Box 1) war das am meisten genutzte Verfahren in Deutschland, wenn das verarbeitete Volumen als Grundlage genommen wird. In diesem Prozess wurden ca. 16 Mio. t umgewandelt. Mit rund 75 Prozent war dabei in Deutschland Naphta der wichtigste Einsatzstoff; auch deshalb,

weil Naphta-basierte Cracker auf Grund der erzeugten Kuppel-Produkte bislang gegenüber Ethan-basierten Crackern deutliche Vorteile hinsichtlich der Wertschöpfung aufweisen. Die Herstellung von Ammoniak verursachte 2006 den höchsten Verbrauch von Erdgas (1,7 Mio. t).

Box 1: Steam Cracker in Europa

In Bezug auf die Petrochemie ist technisch die Zerlegung der Kohlenwasserstoffketten mittels Cracken entscheidend. 77 Prozent der Rohstoffe für die organischen Wertschöpfungsprozesse in Europa stammen aus 98 Raffinerien. 17 der 58 installierten Steam Cracker sind direkt in Chemieunternehmen integriert (vgl. Übersicht im Anhang).

Naphta ist in Europa das wesentliche Ausgangsprodukt für das Cracken. Da Steam Cracker auch Stoffe der Petrochemie verarbeiten, besteht eine hohe wechselseitige Abhängigkeit (vgl. auch Graphik EUROPIA 2011, S. 53).

Obwohl Prognosen dem Öl (Diesel, Benzin) mittelfristig weiterhin eine beträchtliche Rolle für Transport und Mobilität zuschreiben, erwartet die European Petroleum Industry Association in einem ihrer Szenarien, dass die Nachfrage nach Naphta in Europa von 45 Mt/p.a. im Jahre 2010 auf 35 Mt/p.a. im Jahre 2030 sinken könnte. Dadurch besteht die Gefahr, dass Raffineriekapazitäten in Europa still gelegt werden. Folglich wären durch Raffinerie-Schließungen auch Wertschöpfungsketten der chemischen Industrie betroffen.

Quelle: EUROPIA 2011, S. 53 f.

In der organischen Wertschöpfungskette stellen insbesondere Ethylen, Propylen sowie die C₄-Rafinate (Olefine) wichtige Grundmaterialien für die nachfolgenden Wertschöpfungsstufen dar (siehe Schaubild 1). Diese Basischemikalien werden zur Herstellung einer Vielzahl von polyolefinen Zwischenprodukten genutzt.

- *Ethylen* bildet beispielsweise die Basis für Polyethylen. Dieser seit 1957 in großen Mengen hergestellte Kunststoff wird auch heute noch weltweit am meisten in verschiedenen Ausprägungen produziert. Man unterscheidet zwischen schwach verzweigten Polymerketten (PE-HD; high density, Einsatzgebiete: Getränkeflaschen, Behälter, Verpackungen, Rohrleitungen, Haushaltswaren), stark verzweigten Polymerketten (PE-LD, low density, Anwendungen: Folien, Müllsäcke, Landwirtschaftsfolien), linearen Polyethylen niedriger Dichte (PE-LLD, linear low density, Einsatzgebiete: Kabelummantelungen, Rohre, Hohlkörper), hochmolekularen Polyethylen (PE-HMW) sowie ultrahochmolekularen Polyethylen (PE-UHMW, Anwendungen: Pumpenteile, Zahnräder, Gleitbuchsen, Implantate und Oberflächen von Endoprothesen). Mitte der 1980er Jahre wurde der Herstellungsprozess auf der Basis der Erkenntnisse der deutschen Professoren Kaminsky und Brintzinger mittels der Metallocen-Katalysatoren revolutioniert. Diese auch single-site genannten Katalysatoren ermöglichen eine bessere Kontrolle der Reaktion und haben zudem einen geringeren Reinigungsaufwand nach der Synthese zur Folge. Resultat ist eine mehr als dreimal so hohe Wertschöpfung wie bei konventionellen Verfahren (Runge 2006, S. 152).

- Zu den bedeutendsten Abnehmern von *Propylen* zählen die Hersteller von Polypropylen (PP). Polypropylen ist der derzeit am zweitmeisten nachgefragte Kunststoff; PP-Produzenten stellen rund zwei Drittel der Propylen-Nachfrage. Auch bei dieser Chemikalie bilden die verschiedenen langen Polymerketten das Unterscheidungskriterium. Am meisten wird Polypropylen in der Autoindustrie eingesetzt. Der zweitgrößte Absatzmarkt sind die Hersteller von Acrylnitril. Diese Chemikalie findet vorwiegend in der Herstellung von Acryl-Fasern Verwendung. Daraus werden anschließend Textilien gefertigt.

Polyolefine sind die Grundlage für rund 60 Prozent aller weltweit produzierten Kunststoffe (Runge 2006, S. 152). Im Unterschied zu anderen Kunststoffen wie Polyvinylchloride (PVC) oder Polystyrene (PS) besitzen sie wesentlich größeres Potenzial, Differenzierungen für den Kunden unter Berücksichtigung der jeweiligen Produktionstechnologien zu generieren (Ebd., S. 151). Laut Runge können Polyolefine deshalb sowohl als Commodities, als differenzierte Commodities oder auch als Spezialitäten klassifiziert werden. Ausschlaggebend ist die Beherrschung der Prozesstechnologie für spezifische Produktausprägungen, um letzten Endes eine der drei Märkte bedienen zu können. Dazu sind umfassende, oftmals nicht verbalisierbare Produkt- und Prozesskenntnisse der Beschäftigten notwendig (Metcalf 2010). Sie stellen ein wesentliches Element für die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit der Unternehmen dar.

Die jeweiligen Kapazitäten und Produktionen von Ethylen, Propylen, Butadien und entsprechenden Derivaten in Europa für den Zeitraum 2006 bis 2010 werden im Anhang aufgeführt. Bleiben die Produktionseinbrüche in den Jahren 2008 und 2009 wegen der Finanz- und Wirtschaftskrise unberücksichtigt, ergeben sich unter quantitativen Gesichtspunkten zunächst einmal keine gravierenden Einbrüche. 2010 wurde in den meisten Sparten stofflich genauso viel produziert wie 2006. Der Leerstand bei einigen Grundchemikalien ist allerdings zum Teil hoch; ein Faktor, der bereits auf Überkapazitäten angesichts des Aufbaus zusätzlicher Kapazitäten in Ländern der BRIC+2-Staaten sowie des Nahen Ostens hindeuten könnte.

Auf Basis der verarbeiteten Rohstoffe und erzeugten organischen Chemikalien kann an dieser Stelle bereits festgehalten werden, dass die Produktion von Grundchemikalien in Europa keinesfalls unbedeutend ist. Dieses Ergebnis bestärken offizielle Statistiken, die sowohl auf der 3- als auch auf der 4-Steller-Ebene weiterhin die „Herstellung von chemischen Grundstoffen“ sowohl für Deutschland als auch für Europa ausweisen. Auch generieren die Unternehmen, die der Grundchemie zugeordnet werden, im Durchschnitt Wertschöpfung und Gewinne.

Der verstärkte internationale Wettbewerb hat in den letzten Jahren aber zu Restrukturierungen und Verschiebungen innerhalb des Wirtschaftsbereichs geführt. Die Konzentration auf Kernkompetenzen hat speziell bei vielen Pharma- und Chemieunternehmen in Deutschland dazu geführt, bestimmte Geschäftsbereiche zu verkaufen bzw. auszulagern. Es entstanden Chemieparks; sog. Chemieparkbetreiber haben infrastrukturelle Aufgaben übernommen (Bergmann u.a. 2007). Durch die Restrukturierungen sind Teile der Chemie statistisch nicht mehr dem ursprünglichen Wirtschaftszweig zugeordnet. Diese Entwicklungen gilt es im Hinterkopf zu behalten, wenn im Folgenden die vorhandenen offiziellen Statistiken im Hinblick auf die Herstellung von Basischemikalien analysiert werden.

2.2 Statistische Klassifikation der Basischemie

Die zunehmende internationale Verflechtung der Volkswirtschaften hat den Bedarf an vergleichbaren Wirtschaftsdaten erhöht. Unter dem Dach der Vereinten Nationen wurde die Entwicklung einheitlicher Methoden und Abgrenzungsparameter mit der Internationalen Systematik der Wirtschaftszweige (ISIC 4) seit Ende der 1980er Jahre verstärkt vorangetrieben.

2.2.1 Nationale Statistiken

Seit Jahresbeginn 1995 erfolgt in Deutschland eine Abgrenzung der ökonomischen Aktivitäten anhand der von der Europäischen Union vorgeschriebenen „Klassifikation der Wirtschaftszweige (WZ)“. Diese Systematik ist zuletzt im Jahre 2008 geändert worden, weshalb sie den Namen WZ 2008 erhielt.⁵ Die fortschreitende internationale Harmonisierung von Wirtschaftsstatistiken - zu denen auch die Wirtschaftszweigklassifikationen zählen – hat zur Folge, dass die WZ 2008 gegenüber ihrer Vorgängerversion (der WZ 2003) eine Reihe, zum Teil gravierender gliederungsstruktureller als auch methodischer Änderungen enthält.

Der Wirtschaftszweig 20.1 (früher 24.1) vereint die Herstellung „Chemischer Grundstoffe, Düngemittel und Stickstoffverbindungen, Kunststoffe in Primärformen sowie synthetischer Kautschuk in Primärformen“. Auf rund 20 Seiten wird im Rahmen der Produktionsstatistik eine Vielzahl, oftmals großvolumiger organischer und anorganischer Grundstoffe und Chemikalien sowie anderer Materialien aufgelistet (Statistisches Bundesamt 2008). Anhand ihrer chemischen Eigenschaften, Produktionsprozesse und Anwendungen werden die Chemikalien im WZ 20.1 in sieben Untergruppen eingeteilt:

- Industriegase
- Farbstoffe und Pigmente
- Sonstige anorganische Grundstoffe und Chemikalien
- Sonstige organische Grundstoffe und Chemikalien⁶
- Düngemittel und Stickstoffverbindungen
- Kunststoffe, in Primärformen
- Synthetischer Kautschuk, in Primärformen.

Den „Sonstigen organischen Grundstoffen und Chemikalien“ werden beispielsweise Ethylen und Propylen zugerechnet; Polyethylen und Polypropylen wird im Segment „Kunststoffe in Primärformen“ registriert. Die organische Wertschöpfungskette verteilt sich

⁵ Die WZ 2008 baut rechtsverbindlich auf der statistischen Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft (NACE Rev. 2) auf. Sie wurde mit der Verordnung (EG) Nr. 1893/2006 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 20. Dezember 2006 veröffentlicht. Die EG-Verordnung wiederum hat die Internationale Systematik der Wirtschaftszweige (ISIC Rev. 4) der Vereinten Nationen zur Grundlage.

⁶ Diese werden vom VCI als „Petrochemikalien und Derivate“ bezeichnet (vgl. VCI 2011, S. 12 ff.). Hinzuweisen ist zudem darauf, dass Teile der Petrochemie in Deutschland statistisch dem Bereich Mineralöl zugeordnet werden.

folglich über zwei Sparten Im Wirtschaftszweig 20.1. Angesichts dieser Unterteilung könnte theoretisch der erste Bereich als Basischemie aufgefasst werden. Analog des Vorschlags von Kiriya wären demgegenüber die Kunststoffe in Primärformen ebenso wie Industriegase sowie Farbstoffe und Pigmente pauschal der Spezialchemie zuzuzählen. Im Folgenden könnte sich insofern auf die Bereiche Sonstige anorganische und organische Chemikalien sowie Düngemittel und Stickstoffverbindungen konzentriert werden.

Während auf nationaler und EU-Ebene eine derartige Differenzierung möglich ist, erfolgt auf internationaler Ebene eine Zusammenfassung der ersten vier sowie der letzten beiden Sparten (siehe 2.2.3). Eine Konzentration auf die Grundstoff-Segmente ist folglich international nicht möglich. Aus *pragmatischen* Gründen werden im Rahmen dieses Berichts deshalb alle sieben Sparten als Basischemie bzw. Grundchemie bezeichnet und – wo Informationen vorliegen - entsprechend tief analysiert.

2.2.2 EU-Ebene

Auf der Ebene der EU stellt EUROSTAT detaillierte Informationen zur Herstellung von Basischemikalien zur Verfügung. Für die Zusammenfassung der Daten benötigt die europäische Einrichtung indes Zeit. Infolgedessen sind die Informationen häufig nicht ganz aktuell. Mitte 2011 standen Jahres-Informationen nur bis Ende 2008 zur Verfügung.

Für das Jahr 2008 sind die Werte sowohl in der alten Systematik Rev1 (Grundlage: ISIC Rev. 3) sowie in der neuen Methodik Rev2 (Basis: ISIC Rev. 4) ausgewiesen. Um einen längeren Zeitabschnitt ab zu decken und methodisch Kontinuität zu wahren, wird im Folgenden im Allgemeinen auf die alte Systematik zurückgegriffen.

Der Bereich Grundchemikalien wird auch auf Ebene der EU-Staaten (EU-27) statistisch anhand der chemischen Eigenschaften, Produktionsprozesse und Anwendungen in sieben Untergruppen erfasst. Wie in der nationalen Statistik handelt es sich um die sieben Wirtschaftssegmente Industriegase, Farbstoffe und Pigmente, Sonstige anorganische Grundstoffe und Chemikalien (einschließlich Spalt- und Brutstoffe), Sonstige organische Grundstoffe und Chemikalien, Düngemittel und Stickstoffverbindungen, Kunststoffe in Primärformen sowie Synthetischer Kautschuk in Primärformen. Informationen zu Anzahl der Unternehmen, Umsatz, sozialversicherungspflichtige Beschäftigung, Wertschöpfung, Forschungs- und Entwicklungsaufwand sowie vieles mehr finden sich für die sieben Segmente der pragmatisch definierten Basischemie in der NACE R1 Subsection DF bis DG.

2.2.3 Internationale Ebene

Im Gegensatz zur EU-Ebene gibt es auf internationaler Ebene keine vollumfänglichen Statistiken. Die statistische Abteilung der Organization for Economic Co-operation and Development hat eine entsprechende arbeco-Anfrage hinsichtlich der Grundstoffchemie negativ beschieden. Die OECD erstellt zu diesem Wirtschaftszweig keine international

vergleichbaren Datenreihen, da viele Schwellenländer dieser Organisation nicht angehören. Folglich fehlen entsprechende Werte.

Einen besseren Informationszugang ermöglicht die United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). Auf der Grundlage der offiziellen Daten der nationalen statistischen Einrichtungen sowie ergänzenden, gemeinsam mit den betroffenen Ländern durchgeführten Bewertungen der internationalen Handelsströme veröffentlicht die UNIDO eine Industrial Demand-Supply Balance Database (IDSB) auf der Vier-Steller-Ebene des International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC) Revision 3.

Zurzeit werden 127 Wirtschaftszweige des Verarbeitenden Gewerbes erfasst; also auch die Grundchemie. Die IDSB-Ausgabe des Jahres 2010 deckt 84 Staaten sowie den Zeitraum 1990 – 2007 ab.

Zu den 127 Wirtschaftszweigen des Verarbeitenden Gewerbes liegen zwei Datenbanken vor. Für die jeweiligen Segmente beinhaltet der erste Datenpool folgende Kriterien:

- Anzahl der Unternehmen
- Beschäftigte
- Entgelte (in aktueller einheimischer Währung bzw. in US-Dollar)
- Output (Umsatz, ebenfalls in aktueller einheimischer Währung bzw. in US-Dollar)
- Wertschöpfung (in aktueller einheimischer Währung bzw. in US-Dollar)
- Gross fixed capital formation (Bruttoanlageinvestitionen; in aktueller einheimischer Währung bzw. in US-Dollar).

Darüber hinaus pflegt die UNIDO eine zweite Datenbank. Diese umfasst im Prinzip jeweils acht Kenngrößen auf der Ebene der Wirtschaftszweige (in aktuellen US Dollar bzw. in einheimischer Währung):

1. Einheimische Produktion (Output)
2. Gesamtimporte (d.h. (5) + (6))
3. Gesamtexporte (d.h. (7) + (8))
4. (Vermeintlicher) Verbrauch (d.h. ((1) + (2) – (3))
5. Importe aus Entwicklungsländern
6. Importe aus industrialisierten Staaten
7. Exporte in Entwicklungsländer
8. Exporte in industrialisierte Staaten.

Auch diese Indikatoren werden nach Land, Industriezweig (auf Vier-Steller-Ebene) und Jahr präsentiert. Die UNIDO-Datenbank weist indes drei Schwachpunkte auf.

- Im Gegensatz zur nationalen sowie europäischen Statistik werden im Bereich der chemischen Grundstoffe erstens bestimmte Subsektoren aggregiert. So werden bei der UNIDO die Untergruppen Industriegase, Farbstoffe und Pigmente, sonstige anorganische Grundstoffe und Chemikalien sowie andere organische Grundstoffe und Chemikalien zur Sparte 20.11 zusammengefasst. Auch die Bereiche Kunststoffe in Primärformen sowie Synthetischer Kautschuk in Primärformen werden zum Segment 20.13 aggregiert. Nur die Untergruppe Düngemittel und Stickstoffverbindungen bleibt erhalten; 20.15 wird allerdings zu 20.12 in der UNIDO-Systematik. Mit der Aggregation der Sektoren sind erhebliche Informationsverluste

verbunden, insbesondere hinsichtlich der Unterscheidung von Basis- und Fein-/Spezialitätenchemikalien. Eine detaillierte Differenzierung ist international nicht mehr möglich!

- Für viele Staaten und Indikatoren sind hinsichtlich der Grundchemie zweitens erhebliche Leerstellen anzutreffen; also überhaupt keine Daten vorhanden. Diese Defizite sind insbesondere im Hinblick bestimmter arabischer Staaten wie z.B. Saudi-Arabien und den Vereinigten Arabischen Emiraten gegeben (vgl. Kapitel 6 und 7).
- Drittens stimmen die Angaben nicht unbedingt mit den ursprünglichen nationalen Informationen überein. Beispielsweise weichen die UNIDO-Zahlen bei einigen EU-Staaten von den Statistiken der nationalen Einrichtungen oder von EUROSTAT ab. Verantwortlich für die Unterschiede dürften entsprechende Korrekturen sein. Diese Anpassungen werden allerdings nicht näher erläutert.

2.3 Resümee

Als Fazit der vorangegangenen Abschnitte lässt sich festhalten: Weder sind für alle interessierenden Länder überhaupt die gewünschten Daten für die Wirtschaftssparten der Basischemie vorhanden; noch sind für die jeweiligen Indikatoren im Zeitraum 1990 – 2007 die Informationen vollständig. Zudem führt die Aggregation einiger Subsektionen zu Informationsverlusten. Insofern bleibt eine internationale Gegenüberstellung mittels der UNIDO-Daten fragmentarisch. Dass die Informationen im Bericht dennoch im Folgenden verarbeitet werden, ist vor allem dem Fehlen anderer Informationen geschuldet, die offiziellen Abgrenzungskriterien genügen.

Als Alternative kämen Produkt-spezifische internationale Erhebungen in Betracht. Diesbezügliche Recherchen werden teilweise regelmäßig von international agierenden Unternehmen, Beratungseinrichtungen oder internationalen Verbänden erhoben. Diese Informationen sind in der Regel nicht kostenlos zugänglich. Zudem weisen sie oft methodische Mängel auf; häufig werden die Daten nicht nach den gleichen Abgrenzungen aufbereitet. Von daher können derartige Berichte nur ergänzend genutzt werden.

Um zumindest methodisch die Vergleichbarkeit mit den europäischen Staaten zu gewährleisten, werden Entwicklungen für Deutschland anhand der EUROSTAT-Daten aufgezeigt. Vorab werden aktuelle Informationen zur Entwicklung der Pharma- und Chemieindustrie weltweit dargestellt, um internationale Marktentwicklungen sowie monetäre Größenordnungen zu verdeutlichen.

3 Entwicklung der Basischemie

3.1 Entwicklung der globalen Nachfrage

Im Jahre 2010 erzielte die chemisch-pharmazeutische Industrie global rund 3.140 Mrd. EUR Umsatz (vgl. Tab. 1). Auf die Herstellung von Basischemikalien entfiel grob etwas weniger als die Hälfte. Die Erzeugung der Chemikalien konzentrierte sich auf wenige Regionen bzw. Länder.

Asien ragte 2010 wegen der hohen Bevölkerung als weltgrößter Chemiemarkt heraus. Hier wurden 45 Prozent des chemisch-pharmazeutischen Umsatzes erzielt. Es folgte Europa mit einem Anteil von 27,1 Prozent sowie Nordamerika (USA, Kanada und Mexiko) mit 20,9 Prozent. Lateinamerika mit der stark wachsenden Wirtschaft Brasiliens hat inzwischen einen Weltmarktanteil in Höhe von 5,2 Prozent.

Tab. 1: Umsatz chemisch-pharmazeutische Industrie weltweit (in Mio. EUR)

Region	Staat	2007	2008	2009	2010	Anteil am Weltmarkt
		in Mio EUR	in Mio EUR	in Mio EUR	in Mio EUR	2010 in %
Welt		2.568.808	2.719.232	2.550.726	3.140.090	100,0
Asien		919.652	1.058.141	1.093.119	1.412.848	45,0
	VR China	357.836	447.937	527.249	693.651	22,1
	Japan	172.853	184.671	181.054	214.357	6,8
	Rep. Korea	71.144	69.995	63.269	84.214	2,7
	Indien	53.217	61.423	61.380	75.985	2,4
	Taiwan	52.109	49.744	42.384	51.482	1,6
	Singapur	29.101	25.279	21.734	35.993	1,1
	Indonesien	16.131	21.857	20.394	26.244	0,8
Europa		849.288	864.366	730.372	850.671	27,1
	Schweiz	39.304	40.599	45.023	54.982	1,8
	Russ. Föderation	38.550	36.021	24.060	33.616	1,1
	dav. EU 27	738.665	747.192	629.868	721.362	23,0
	Deutschland	177.638	182.344	155.287	180.316	5,7
	Frankreich	125.966	118.670	100.952	115.435	3,7
	Italien	79.170	78.917	69.688	75.375	2,4
	Großbritannien	83.797	79.642	61.691	65.017	2,1
	Niederlande	56.007	60.152	41.264	52.158	1,7
	Spanien	50.442	53.020	45.766	50.401	1,6
	Irland	33.663	35.175	39.916	47.172	1,5
	Belgien	39.530	42.243	32.975	39.324	1,3
Nordamerika		633.337	612.482	551.312	657.061	20,9
	USA	560.480	538.982	490.063	584.203	18,6
Lateinamerika		119.061	129.870	132.140	163.245	5,2
	Brasilien	62.889	70.194	69.017	90.079	2,9

Quelle: VCI 2011, eigene Berechnungen.

Angesichts der unterschiedlichen Wirtschaftssysteme, der rechtlichen Rahmenbedingungen und vieler anderer Faktoren kann Asien indes nicht als einheitlicher Wirtschaftsraum betrachtet werden. Vielmehr sind die Regulationsordnungen derart unterschiedlich, dass häufig von einem Wettbewerb der Systeme gesprochen wird.

Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte waren die EU-27-Staaten 2010 die *führende chemisch-pharmazeutische Wirtschaftsregion* mit einem Umsatz in Höhe von rund 721 Mrd. EUR (23,0 Prozent). Als größter Binnenmarkt setzt die EU zusammen mit den USA bislang de facto technologische und regulatorische Standards weltweit.

Hinter den EU-Ländern folgten China mit einem Weltmarktanteil in Höhe von 22,1 Prozent, die USA mit 18,6 Prozent und Japan mit 6,8 Prozent. Neben den EU-Staaten Deutschland, Frankreich, Italien und Großbritannien hatten 2010 Korea, Indien und Brasilien hervorragende Anteile am Weltmarkt. Rund 10 Staaten vereinten 70 Prozent der gesamten Chemieumsätze auf sich.

Die Russische Föderation erzielte mit 1,1 Prozent 2010 einen geringeren Weltmarktanteil im chemisch-pharmazeutischen Segment als Taiwan (1,6 Prozent), die Schweiz (1,8) oder die kleineren EU-Staaten Spanien (1,6), Irland (1,5) und Belgien (1,3). Saudi-Arabien steuerte im Jahre 2010 zum weltweiten Chemie- und Pharmaumsatz ganze 0,4 Prozent bei!

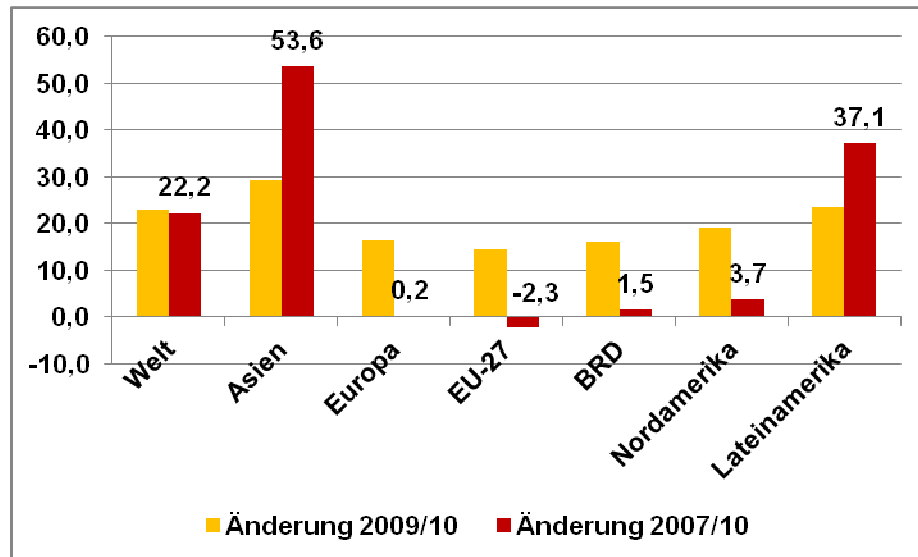
Die Finanz- und Wirtschaftskrise hat indes vor allem die „traditionellen“ Industrieländer getroffen. Europa und die USA verzeichneten starke wirtschaftliche Einbrüche; von 2007 bis 2010 wies der chemisch-pharmazeutische Bereich mit 0,2 Prozent in Europa bzw. 3,7 Prozent in den USA nur geringe Zuwächse auf (Abb.: 1). Auch wegen der mit der Integration der ost- und mitteleuropäischen Staaten verbundenen Anpassungen verzeichneten die EU-27-Länder sogar einen Rückgang der Chemienachfrage in Höhe von 2,3 Prozent von 2007 auf 2010.

Im gleichen Zeitraum wuchs der chemisch-pharmazeutische Sektor in den Staaten Asiens mit 53,6 Prozent sowie in Lateinamerika mit 37,1 Prozent. Letztere Entwicklung war hauptsächlich auf Brasilien zurückzuführen. Die Wachstumszentren der Chemienachfrage und des Aufbaus von Produktionskapazitäten liegen heutzutage also primär in den Schwellen- und Entwicklungsländern. Bei diesen Trend-Aussagen ist indes zu berücksichtigen, dass zu Beginn oftmals ein sehr geringes Nachfrage- und Herstellungsniveau stand. Die relativen Wachstumsraten verzerren oftmals die absoluten Wachstumsbeiträge.

In Anbetracht der geringeren Einwohnerzahlen ist die Nachfrage nach chemisch-pharmazeutischen Gütern in den EU-27-Staaten beeindruckend hoch. Hier befindet sich nach wie vor der größte Binnenmarkt der Welt; zudem werden mehr chemische Güter produziert als verbraucht.

Angesichts der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie der politischen Stabilität bietet der europäische Wirtschaftsraum optimale Aussichten, auch mittelfristig einen großen Teil der weltweiten Chemienachfrage auf sich zu vereinen. Effiziente Produktionsprozesse, gute Lieferanten-Kunden-Beziehungen, eine international hervorragend aufgestellte Forschungsinfrastruktur sowie qualifizierte Mitarbeiter bilden beste Voraussetzungen, dass die Nachfrage durch regional ansässige Unternehmen erbracht wird. Ein gewichtiger Teil dieses Angebots entfällt auf die Herstellung von Basischemikalien.

Abb.: 2: Wachstumsraten im chemisch-pharmazeutischen Sektor (in Prozent)



Quelle: VCI 2011, eigene Berechnungen.

3.2 Chemische Grundstoffe in der Europäischen Union

Die Produktion chemisch-pharmazeutischer Erzeugnisse nahm in der Europäischen Union nicht nur unter finanziellen Gesichtspunkten bis zum Ausbruch der Finanz- und Wirtschaftskrise zu. Auch unter stofflichen Aspekten waren Zuwächse zu verzeichnen. Diese Aussage hat Gültigkeit sowohl für die EU-15-Staaten als auch für die EU-27-Länder. Dabei liegen allerdings für die EU-27-Staaten nur Daten für einen kürzeren Zeitraum vor. 2009 wurde ein Tiefpunkt erreicht bzw. es wurde sich diesem wieder angenähert.

In den EU-15-Ländern stieg die stoffliche Herstellung von Chemikalien zwischen 1995 und 2007 um 65 Mio. Tonnen auf 313 Mio. Tonnen an (26,2 Prozent). Wegen der Finanz- und Wirtschaftskrise sank die Produktion 2008 um 27 Mio. Tonnen (-8,7 Prozent). 2009 ging die Herstellung nochmals um weitere 34 Mio. Tonnen (-11,8 Prozent) zurück. Das Jahres-Produktionsniveau in Höhe von 252 Mio. Tonnen Chemikalien lag dabei noch etwas oberhalb des Wertes von 1995 (Eurostat Prodcom Statistics).

Für die EU-27-Staaten sind nur Informationen für den kürzeren Zeitraum 2002-2007 verfügbar. In dieser Periode erhöhte sich die Herstellung chemischer Güter insgesamt um 9,6 Prozent auf 362 Tonnen. Im Zuge der Finanzkrise verringerte sich die Chemikalienproduktion 2008 um 25 Mio. Tonnen (-6,9 Prozent) und 2009 um weitere 46 Mio. Tonnen (-13,6 Prozent). Mit 291 Tonnen Jahres-Produktion wurde der niedrigste Produktionswert im betrachteten Zeitraum erzielt (ebd.).

3.2.1 Strukturelles Profil Basischemie in den EU-27-Staaten

Die Herstellung von chemischen Grundstoffen und anderen Materialien (NACE Rev. 2: 20.1 nach der 2008-Klassifikation) stellte 2008 nach EUROSTAT den größten Bereich des chemisch-pharmazeutischen Sektors der EU-27-Staaten dar. Mit 333,7 Mrd. EUR lag der Umsatz dieses Segments sowohl oberhalb der pharmazeutischen Industrie als auch oberhalb der Sonstigen chemischen Erzeugnisse. Die Basischemie steuerte rund 45 Prozent zum Gesamtumsatz des chemisch-pharmazeutischen Industriezweiges (747,2 Mrd. EUR) bei.

551.300 Beschäftigte in rund 8.700 Unternehmen stellten im Jahre 2008 Basischemikalien in der EU-27 her (vgl. Tab. 2). Sie erwirtschafteten eine Wertschöpfung in Höhe von 62,7 Mrd. EUR. Dieser Wert entsprach ca. 18,8 Prozent des Umsatzes des Wirtschaftszweiges. Pro Mitarbeiter wurden durchschnittlich rund 114 TEUR Wertschöpfung generiert.

Tab. 2: Strukturelles Profil Basischemie in den EU-27-Staaten 2008

Strukturelles Profil EU-27, 2008	Zahl der Unternehmen	Umsatz in Mio. EUR	Wertschöpfung in Mio EUR	Beschäftigte	Anteil Wertschöpfung	Anteil Beschäftigte
Basischemikalien 20.1	8.700	333.656,5	62.650,8	551.300	100,0	100,0
Industriegase	k.A.	14.929,7	5.011,2	38.000	8,0	6,9
Farbstoffe u. Pigmente	554	11.033,6	2.579,1	36.400	4,1	6,6
Sonst. anorg. Basischemikalien	1.073	34.367,3	8.837,8	85.200	14,1	15,5
And. org. Grundstoffe	2.048	136.856,4	20.626,8	145.100	32,9	26,3
Düngemittel u. Stickstoffverbind.	1.099	28.180,2	7.039,9	55.900	11,2	10,1
Kunststoffe in Primärformen	2.720	108.289,3	17.896,7	184.300	28,6	33,4
Synthetischer Kautschuk, Primärformen	152	k.A.	659,3	6.300	1,1	1,1

Quelle: EUROSTAT 2011, [sbs_na_ind_r2], eigene Berechnungen.

Bereits diese wenigen Zahlen verdeutlichen, dass Basischemikalien herstellende Unternehmen ökonomisch nach wie vor ein entscheidendes Gewicht im Wirtschaftsgefüge der EU-27-Staaten innehaben; selbst wenn zugestanden wird, dass in der offiziellen Statistik nicht ausreichend nach Basis- oder Spezialchemikalien unterschieden wird und weitere Differenzierungen erfolgen müssten.

Die drei Sparten Sonstige anorganische Basischemikalien, Sonstige organische Grundstoffe sowie Düngemittel und Stickstoffverbindungen haben einen Anteil von jeweils mehr als der Hälfte der in Tabelle 3.2 aufgeführten Indikatoren. Die Relation beträgt hinsichtlich der Beschäftigung 51,9 Prozent; in Bezug auf die Wertschöpfung sogar 58,3 Prozent. Insofern wären fast 300.000 Beschäftigte der Basischemie zuzurechnen. Diese Arbeitnehmer generierten rund 36,5 Mrd. EUR Wertschöpfung.

Aussagen, nach denen die Unternehmen der Basischemie in Europa kaum noch eine Rolle spielen und keinen Wert schaffen, sind angesichts dieser Werte folglich irreführend. Zu berücksichtigen ist zudem, dass ein Teil der petrochemischen Produktion in der Mineralölsparte erfasst wird. Im Detail stellte sich die Entwicklung in den sieben Segmenten der Basischemie auf europäischer Ebene wie folgt dar.

Herstellung sonstiger organischer Chemikalien 20.14

Die 2.048 Unternehmen zur Herstellung sonstiger organischer Chemikalien (petrochemische Grundstoffe) wie z.B. zyklische und azyklische Kohlenwasserstoffe (Ethylen, Propylen; Benzol, Toluol, Xylole), organische Verbindungen mit Stickstofffunktionen sowie Aldehyde bildeten 2008 das größte Segment der EU-27-Basischemie. Mittels organischer Chemikalien wurde ein Umsatz in Höhe von 136,9 Mrd. EUR erzielt; also etwas mehr als zwei Fünftel des Gesamtumsatzes der Grundchemie (41 Prozent).

- Die entsprechende Wertschöpfungsquote der Untergruppe 20.14 lag indes nur bei einem Drittel der Gesamtwertschöpfung der Grundchemie (32,9 Prozent; bzw. 15,1 Prozent am Segmentumsatz). Im Vergleich zu den anderen Sparten der Basischemie war der Wertschöpfungsanteil folglich gering.
- Häufig wird als Rentabilitätskenngröße die Betriebsrate verwandt, d.h. der Bruttobetriebliche Überschuss in Relation zum Umsatz.⁷ Die Betriebsrate lag für die Sparte „Herstellung sonstiger organischer Chemikalien“ mit Werten zwischen 12 und 16,2 Prozent im Zeitraum von 2004 bis 2007 deutlich über der entsprechenden Marge der EU-27-Basischemie insgesamt. Diese erreichte in der gleichen Periode nur Höhen von 10,64 bis 12,13 Prozent.

Hintergrund für die zunächst widersprüchlich erscheinenden Entwicklungen bei Wertschöpfung und Betriebsrate war, dass zur Herstellung sonstiger organischer Chemikalien proportional weniger Beschäftigte eingesetzt wurden. Die relativ geringeren Personalaufwendungen wirkten somit kompensierend.

Interessanterweise zeigen die EUROSTAT-Daten zudem, dass die Sparten-Betriebsrate der EU-27-Staaten höher als diejenige der US-Unternehmen war. Im Vergleich zum US-Industriezentrum waren die EU-Hersteller petrochemischer Grundstoffe also wettbewerbsfähiger. Diese Aussage bezieht sich indes auf einen Zeitpunkt, in dem Shale Gas noch nicht in breitem Umfange verwendet wurde.

Kunststoffe in Primärformen 20.16

Das zweitgrößte Segment der Basischemie stellten Kunststoffe in Primärformen. Rund 2.720 Unternehmen in der EU-27 erwirtschafteten 2008 einen Umsatz in Höhe von 108,3 Mrd. EUR. Dieser Wert entsprach rund einem Drittel der Basischemie. Dabei konnte eine Wertschöpfung von 17,9 Mrd. EUR (28,5 Prozent an der Wertschöpfung der Basischemie insgesamt) generiert werden. Mit rund 184.300 Arbeitsplätzen war diese Sparte beschäftigungspolitisch das größte Segment der Grundchemie (ebenfalls rund ein Drittel). Die Betriebsrate lag im Zeitraum 2004 bis 2007 zwischen 8,3 und 9,5 Prozent, was für eine hohe Wettbewerbsintensität spricht.

Sonstige anorganische Grundstoffe und Chemikalien 20.13

Als drittgrößtes Segment folgten die Sonstigen anorganischen Grundstoffe und Chemikalien (nicht gasförmige chemische Elemente wie Chlor; zudem Fluoride, Sulfide, Phosphate

⁷ Bei diesem Indikator werden die Abschreibungen sowohl im Zähler als auch im Nenner berücksichtigt.

u.a.). Bei einem Umsatz in Höhe von 34,4 Mrd. EUR wurde in etwa 1.000 Unternehmen eine Wertschöpfung von 8,8 Mrd. EUR erzielt (rund 14 Prozent der Gesamtwertschöpfung der Basischemie). Mit der Herstellung sonstiger anorganischer Grundstoffe und Chemikalien waren im Jahre 2008 85.200 Beschäftigte tätig. Die Betriebsrate lag 2004 bis 2007 zwischen 9 und 10 Prozent.

Düngemittel und Stickstoffverbindungen 20.15

Mit rund 28,2 Mrd. EUR Umsatz sowie einer Wertschöpfung in Höhe von 7 Mrd. EUR lag die Wirtschaftssparte Düngemittel und Stickstoffverbindungen auf dem vierten Rang der EU-27-Basischemie. In fast 1.100 Unternehmen waren 55.900 Beschäftigte aktiv. Die Betriebsrate erreichte in der Periode 2004 – 2007 zwischen 5 und 9,3 Prozent.

Industriegase (20.11), Farbstoffe und Pigmente (20.12) sowie Synthetischer Kautschuk in Primärformen (20.17)

Die Sparten Industriegase, Farbstoffe und Pigmente sowie Synthetischer Kautschuk in Primärformen erzielten insgesamt einen Wertschöpfungsbeitrag in Höhe von rund 8,3 Mrd. EUR, steuerten also 13,2 Prozent zur Wertschöpfung der europäischen Basischemie bei. In den drei Sparten waren 2008 insgesamt rund 80.700 Beschäftigte tätig. Die Angaben zu den Betriebsraten sind in diesen drei Sparten sehr lückenhaft.

Zusammenfassende Ergebnisse

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Produktion von chemischen Grundstoffen in den EU-27-Staaten ein wichtigstes Wirtschaftssegment im Jahre 2008 bildete - und auch aktuell weiterhin darstellt. Die sieben Sparten der Basischemie hatten dabei höchst unterschiedliches Gewicht. Die fast 5.000 Unternehmen, die organische Grundstoffe sowie Kunststoffe in Primärformen herstellten, steuerten mehr als 50 Prozent zur Wertschöpfung der EU-27-Basischemie bei.

Die Betriebsrate war in den sieben Sparten der Grundchemie höchst unterschiedlich. Die Marge im Bereich Herstellung sonstiger organischer Chemikalien lag mit Werten zwischen 12 und 16,2 Prozent von 2004 bis 2007 nicht nur über den Quoten der EU-27-Basischemie insgesamt. Die EU-Unternehmen dieser Sparte brauchten einen Vergleich mit entsprechenden US-Unternehmen ebenfalls nicht zu scheuen.

Tab. 3: Profil der EU-27-Basischemie anhand ausgewählter Indikatoren

Rang	höchste Wertschöpfung			höchste Beschäftigtenanzahl			Anteil an ind. Produktion in %	
	Staat	Mio. EUR	% EU-27	Staat	FTE	% EU-27	Staat	Wertschöpfung
1	Deutschland	21.601,9	34,5	Deutschland	166.333	30,2	Litauen	9,2
2	Frankreich	7.375,3	11,8	Frankreich	62.966	11,4	Irland	8,2
3	Großbritannien	6.909,2	11,0	Großbritannien	45.569	8,3	Belgien	8,0
4	Belgien	3.923,3	6,3	Italien	34.976	6,4	Deutschland	4,8
5	Spanien	3.666,1	5,9	Spanien	31.601	5,7	Großbritannien	3,7
	EU-27	62.650,84			550.000			

Quelle: EUROSTAT 2011, [sbs_na_ind_r2], eigene Berechnungen.

Die Basischemie ist indes nicht gleichmäßig in den EU-27-Staaten präsent. Anhand der Kriterien Wertschöpfung, Beschäftigung und Abhängigkeit der Industrie von dieser Sparte offenbarten die EU-Länder unterschiedliche Profile.

Deutschland, Frankreich und Großbritannien wiesen - in dieser Reihenfolge – sowohl die höchste Wertschöpfung als auch die größte Beschäftigung im Bereich der Grundchemie auf (vgl. Tab. 3). Während Belgien und Spanien hinsichtlich der Wertschöpfung der Basischemie auf den Rängen folgten, lagen Italien und Spanien hinsichtlich der Arbeitsplätze an vierter und fünfter Stelle.

Die stärkste Bedeutung hatte die Grundstoffchemie jedoch für die Länder Litauen (9,2 Prozent-Anteil am Verarbeitenden Gewerbe), Irland (8,2 Prozent) und Belgien (8,0 Prozent), wenn deren Wertschöpfungsbeitrag zur Wertschöpfung des Industriesektors insgesamt in Beziehung gesetzt wird. Deutschland mit 4,8 Prozent sowie Großbritannien mit 3,7 Prozent folgten erst auf den Plätzen 4 und 5. Die industrielle Basis in Litauen, Irland und Belgien hing somit 2008 weitaus stärker von der Herstellung chemischer Grundstoffe ab als es in Deutschland, Großbritannien oder Frankreich der Fall war.

Tab. 4: Strukturelles Profil Basischemie in Deutschland 2008

Strukturelles Profil Deutschland, 2008	Zahl der Unternehmen	Umsatz in Mio EUR	Wertschöpfung in Mio EUR	Beschäftigte	Anteil Wertschöpfung	Anteil Beschäftigte
Basischemikalien, 201	886	94.981,7	21.601,9	170.755	100,0	100,0
Industriegase	31	1.980,4	522,7	3.696	2,4	2,2
Farbstoffe u. Pigmente	73	4.300,2	1.088,6	13.594	5,0	8,0
Sonst. anorg. Basischemikalien	112	7.489,5	1.634,3	15.521	7,6	9,1
And. org. Grundstoffe	232	28.420,6	6.125,8	44.325	28,4	26,0
Düngemittel u. Stickstoffverbind.	66	5.465,7	2.355,6	11.161	10,9	6,5
Kunststoffe in Primärformen	356	46.428,7	9.755,4	81.352	45,2	47,6
Synthetischer Kautschuk, Primärformen	17	896,6	119,6	1.107	0,6	0,6

Quelle: EUROSTAT 2011, [sbs_na_ind_r2], eigene Berechnungen.

Im Gegensatz zum EU-27-Durchschnitt lag in Deutschland das Segment *Kunststoffe in Primärformen* im Jahre 2008 an erster Stelle der Basischemikalien, wenn sich auf die Höhe der Wertschöpfung bezogen wird (Vgl. Tab. 4). Der Wert von 9,8 Mrd. EUR entsprach einem Anteil von 45,2 Prozent der insgesamt erzeugten Wertschöpfung der deutschen Basischemie. Der Anteil dieses Segments 20.16 an der Gesamtbeschäftigung war mit 47,6 Prozent sogar noch höher. Fast die Hälfte aller Arbeitsplätze in der Herstellung von Grundchemikalien – nämlich 81.352 Beschäftigte - waren in Deutschland im Segment Kunststoffe in Primärformen in 356 Unternehmen tätig. Die Kennziffern deuten an, dass sich die deutschen Unternehmen primär in der höherwertigen Stufe der organischen Wertschöpfungskette bewegen.

An zweiter Stelle folgte 2008 das Segment *Sonstige organische Grundstoffe*. Die Differenz zur führenden Untergruppe Kunststoffe war allerdings erheblich, jedenfalls in Bezug auf die Kenngrößen Wertschöpfung (6,1 Mrd. EUR; 28,4 Prozent an Basischemie) sowie Beschäftigung (44.325, entspricht einem Anteil von 26 Prozent).

Im Gegensatz zur EU-27 zeigte sich die Basischemie in Deutschland folglich weitaus konzentrierter: Die beiden führenden Sparten vereinten insgesamt rund drei Viertel der Wertschöpfung sowie der Beschäftigung auf sich! Diese Konzentration auf die beiden Subsegmente könnte allerdings auch der Methodik geschuldet sein. Das Unternehmensprinzip weist ein Unternehmen dem Bereich zu, in dem es hauptsächlich aktiv ist. Obwohl Deutschland rund ein Drittel zum Umsatz, zur Wertschöpfung sowie zur Beschäftigung der EU-27-Basischemie beisteuert, betrug der Anteil der Unternehmen nur etwa 10 Prozent. Folglich scheinen Unternehmen in Deutschland 2008 stärker als gleichgerichtete Betriebe im europäischen Umfeld diversifiziert zu sein; also Verbundproduktion zu praktizieren. Dadurch könnten Umsatz- und Wertschöpfungsbeiträge sowie Beschäftigung unterschiedlich zugeordnet worden sein.

Bereits an dritter Stelle folgte in Deutschland die *Düngemittel*-Sparte einschließlich Stickstoffverbindungen. In 66 Unternehmen generierten etwas mehr als 11.000 Beschäftigte 2,4 Mrd. EUR Wertschöpfung (10,9 Prozent).

Auf die vier anderen Untergruppen entfielen in Deutschland rund 3,4 Mrd. EUR Wertschöpfung (bzw. 15,6 Prozent der gesamten Basischemie). Dabei waren fast 34.000 Beschäftigte in ca. 230 Unternehmen tätig.

3.2.2 Die Entwicklung der Basischemie in Deutschland

Längere Zeitreihen existieren auf EUROSTAT-Ebene für die jeweiligen EU-Staaten nur auf der Basis der NACE-Systematik Rev.1.1 D (sbs_na_2a_dfdn). Die hier zu findenden Daten des Jahres 2008 weichen wegen der erwähnten strukturellen Änderungen der Wirtschaftszweigklassifikationen im gleichen Jahr etwas von den obigen Rev. 2-Größen ab. Um die Vergleichbarkeit zu erhalten und Entwicklungsprozesse verfolgen zu können, wird dennoch auf diese Statistikreihe zurückgegriffen.

Die Grundstoffchemie in Deutschland war nach NACE Rev.1.1 D in absoluten Werten mit beträchtlichem Abstand die größte der EU-27-Staaten. Im Jahre 2008 wurde ein Umsatz mit chemischen Grundstoffen in Höhe von 88,0 Mrd. EUR erzielt. Dieser Wert stellt einen Zuwachs von rund 25,6 Prozent gegenüber 2000 dar. Damals wurden Grundchemikalien im Werte von 70,0 Mrd. EUR umgesetzt (vgl. Tab. 5).

Der Anteil der Haupttätigkeit erhöhte sich dabei von 43,0 Prozent im Jahre 2000 auf 47,5 Prozent 2007. Diese Kenngröße verdeutlicht, dass die Unternehmen in diesem Zeitraum versuchten, sich verstärkt auf Kernkompetenzen zu konzentrieren. Dieser Prozess kommt auch durch den Anstieg der Anzahl der Unternehmen von 561 im Jahre 2000 auf 807 im Jahre 2008 zum Ausdruck; dieses ist eine Steigerung um 43,9 Prozent.

Im Zeitverlauf blieb der verkaufte Umsatz aus Handelsgeschäften in etwa auf gleichem Niveau. Der Kauf und Wiederverkauf von Waren und Dienstleistungen machte in der deutschen Grundchemie rund 17,0 Prozent des Umsatzes sowohl im Jahre 2000 als auch im Jahre 2008 aus. Ein verstärkter Ein- und Verkauf von Grundchemikalien ist folglich laut EU-Statistik nicht festzustellen.

Mit 19,8 Mrd. EUR 2008 lag der Anteil der Wertschöpfung von Grundchemikalien-Herstellern aus Deutschland deutlich höher als der diesbezügliche Umsatz- bzw. Arbeits-

platz-Anteil an der EU-Basischemie. In Deutschland agierende Unternehmen der Grundchemie besaßen folglich ausgeprägte Effizienzvorteile innerhalb der EU-Staaten. Die Wertschöpfung im Jahre 2008 war bei einem um rund 25 Prozent höheren Umsatz indes nur geringfügig höher als 2000 (plus 3,2 Prozent), was auf starken Wettbewerb hindeutet.

Die relativ zu anderen EU-Staaten starke Wettbewerbsfähigkeit der Basischemie-Gesellschaften in Deutschland dürfte auf die geschäftlichen Schwerpunkte der Unternehmen sowie den gravierenden Restrukturierungen der letzten Jahre zurück zu führen sein. Im Zuge der Konzentration auf Kernkompetenzen wurde in Deutschland das Konzept des *Chemieparks* realisiert; d.h. Betreibergesellschaften übernahmen nicht zu den Kernbereichen der Chemieunternehmen zählende übergreifende Funktionen (Voß 2007). Diese Ansätze wurden teilweise in anderen EU-Staaten aufgegriffen; die Aktivitäten blieben bislang hinter den Entwicklungen in Deutschland zurück.

Durch die Restrukturierungen ging die Anzahl der Beschäftigten in der Basischemie Deutschlands im Zeitraum 2000 bis 2007 von 206.502 auf rund 152.054 um mehr als 50.000 Arbeitsplätze oder 26,4 Prozent zurück. Der Anteil der Arbeitsplätze in der Grundchemie an der gesamten industriellen Beschäftigung verringerte sich von 2,8 Prozent im Jahre 2000 auf 2,3 Prozent 2008 um 17,9 Prozent. Hervorzuheben ist an dieser Stelle jedoch, dass dieser Rückgang nicht mit einem vollständigen Verlust der Arbeitsplätze gleichgesetzt werden darf. Heutzutage werden ausgegliederte Arbeitsplätze zum Teil statistisch in anderen Wirtschaftszweigen wie beispielsweise industrielle Dienstleistungen registriert.

Die beiden entgegengesetzten Entwicklungen – leichte Erhöhung der Wertschöpfung einerseits; deutlicher Abbau der Beschäftigung andererseits – führten zu einer markanten Steigerung der sichtbaren Produktivität, also der Wertschöpfung pro Mitarbeiter. Diese Kenngröße erhöhte sich in Deutschland von 2000 auf 2008 um 35,9 Prozent auf 123.700 EUR je Beschäftigten in der Grundchemie!

Obwohl der Anteil der Wertschöpfung am Produktionswert von 31,6 Prozent 2000 auf 26,9 Prozent 2008 zurückging, konnte der Bruttobetriebs-Überschuss in den Basischemie-Unternehmen in Deutschland zwischen 9 und 10 Prozent gehalten werden.

Tab. 5: Entwicklung von Basischemie-Indikatoren in Deutschland (20.1)

Deutschland	2000	2002	2004	2006	2007	2008	ÄND
Anzahl Unternehmen	561	632	664	800	857	807	43,9
Beschäftigte in FTE	206.502	195.088	164.789	155.795	152.054		-26,4
Anzahl Beschäftigte pro UN	376	316	255	209	186	198	-47,2
F+E-Beschäftigte	20.186	19.140	13.641	12.407	11.604		-42,5
F+E-MA an Gesamtbeschäftigte (%)	9,6	9,6	8,1	7,4	7,3		
Durchschn. Personalaufwand in EUR	59.900	61.400	68.200	69.800	72.900	70.700	18,0
Umsatz pro FTE	339.284	347.672	426.471	515.030	549.299		61,9
Umsatz in Mio. EUR	70.063	67.827	70.278	80.239	83.523	88.017	25,6
Anteil der Haupttätigkeit am Umsatz in %	43,0	43,1	59,4	47,6	47,5		
Käufe Waren und DL gesamt, Mio EUR	51.734	48.308	51.708	61.593	64.297	68.504	32,4
in % vom Umsatz	73,8	71,2	73,6	76,8	77,0	77,8	5,4
Energieeinkäufe in Mio EUR	2.859	3.048	3.170	4.307	4.532		58,5
in % am Umsatz	4,1	4,5	4,5	5,4	5,4		33,0
Umsatz aus Handel in Mio. EUR	11.884	11.920	12.311	15.053	15.959	14.881	25,2
in % am Umsatz	17,0	17,6	17,5	18,8	19,1	16,9	-0,3
Produktionswert in Mio. EUR	60.816	58.372	60.092	67.176	69.709	73.649	21,1
Wertschöpfung	19.192	19.379	18.447	18.873	19.541	19.804	3,2
Bruttobetriebs-Überschuss zum Umsatz %	9,4	10,5	9,9	9,0	9,5	:	
WS zu Produktionswert in %	31,6	33,2	30,7	28,1	28,0	26,9	-14,8
Sichtbare Produktivität (WS zu MA) EUR	91.000	97.100	109.000	113.100	122.400	123.700	35,9
Innerbetrieblicher F+E-Aufwand in TEUR	3.140	3.128	2.147	1.847	1.857	:	-40,9
Investitionen in TEUR	4.262	3.478	2.373	3.056	2.957	3.620	-15,1

Quelle: EUROSTAT, Rev.1.1 D (sbs_na_2a_dfdn); eigene Berechnungen.

Diese Entwicklung ging jedoch zu Lasten von drei langfristig wirkenden Faktoren:

- Erstens nahm die Anzahl der Forschungs- und Entwicklungsbeschäftigten um fast die Hälfte ab. Dieser Rückgang ist sicherlich auf oben erwähnte Restrukturierungen zurückzuführen. Er könnte langfristig aber abnehmende Wettbewerbschancen für die Unternehmen bedeuten.
- Zweitens korrespondiert damit ein Rückgang der innerbetrieblichen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen. Diese Ausgaben gingen deutlich von 3,1 Mrd. EUR im Jahre 2000 auf 1,9 Mrd. EUR zurück!
- Drittens wurden die Investitionen seit 2000 um 15,1 Prozent auf 3,6 Mrd. EUR im Jahre 2008 zurückgefahren. Damit dürfte ein intensiver Sparkurs auf betrieblicher Ebene einhergegangen sein; Modernisierungen wurden verschoben. Auch dieses Handeln dürfte die Zukunftschancen der Basischemie-Unternehmen in Deutschland verschlechtert haben.

3.2.3 Performance-Vergleich der Unternehmen in Deutschland sowie EU-26

Die Grundchemie-Unternehmen in Deutschland standen 2008 im Vergleich zu europäischen Konkurrenten dennoch ausgesprochen gut dar, wie die nachfolgende Tab. 6 veranschaulicht. Die Indikatoren Umsatz, Wertschöpfung, Beschäftigte und Investitionen

wurden dabei jeweils auf Unternehmensebene heruntergebrochen, also Durchschnittswerte gebildet.

Tab. 6: Unternehmensvergleich Deutschland versus EU-26

Zahlen je Unternehmen 2008	EU-27	Deutsch-land	EU 27 ohne D	Faktor D zu EU-26
Basischemikalien 20.1				
Umsatz in Mio. EUR	38,4	107,2	30,5	3,5
Wertschöpfung in Mio. EUR	7,2	24,4	5,3	4,6
Beschäftigte	63,4	192,7	48,7	4,0
Bruttoinvestitionen in Mio. EUR	1,4	4,3	1,1	3,8
Farbstoffe u. Pigmente				
Umsatz in Mio. EUR	19,9	58,9	14,0	4,2
Wertschöpfung in Mio. EUR	4,7	14,9	3,1	4,8
Beschäftigte	65,7	186,2	47,4	3,9
Bruttoinvestitionen in Mio. EUR	0,7	1,9	0,5	4,1
Sonst. anorg. Basischemikalien				
Umsatz in Mio. EUR	32,0	66,9	28,0	2,4
Wertschöpfung in Mio. EUR	8,2	14,6	7,5	1,9
Beschäftigte	79,4	138,6	72,5	1,9
Bruttoinvestitionen in Mio. EUR	1,5	2,8	1,4	2,0
And. org. Grundstoffe				
Umsatz in Mio. EUR	66,8	122,5	59,7	2,1
Wertschöpfung in Mio. EUR	10,1	26,4	8,0	3,3
Beschäftigte	70,8	191,1	55,5	3,4
Bruttoinvestitionen in Mio. EUR	1,9	4,0	1,7	2,4
Düngemittel u. Stickstoffverbind.				
Umsatz in Mio. EUR	25,6	82,8	22,0	3,8
Wertschöpfung in Mio. EUR	6,4	35,7	4,5	7,9
Beschäftigte	50,9	169,1	43,3	3,9
Bruttoinvestitionen in Mio. EUR	0,7	2,9	0,6	5,1
Kunststoffe in Primärformen				
Umsatz in Mio. EUR	39,8	130,4	26,2	5,0
Wertschöpfung in Mio. EUR	6,6	27,4	3,4	8,0
Beschäftigte	67,8	228,5	43,5	5,2
Bruttoinvestitionen in Mio. EUR	1,7	5,8	1,0	5,6

Quelle: EUROSTAT, eigene Berechnungen. Für den Bereich Industriegase fehlen aufgrund von Geheimhaltungen Informationen.

Danach waren die Basischemikalien herstellenden Unternehmen in Deutschland deutlich größer als die EU-26-Vergleichsfirmer. Beschäftigten die chemische Grundstoffe herstellenden EU-26-Betriebe durchschnittlich 48,7 Arbeitnehmer, waren es in Deutschland im Schnitt 192,7 Mitarbeiter. Der Beschäftigungsfaktor lag also um 4,0 höher. Im Vergleich wurde dabei zwar ein relativ geringerer Umsatz erzielt (Faktor 3,5). Aber die Wertschöpfung war mit einem Faktor in Höhe von 4,6 deutlich besser als der EU-Durchschnitt!

Indes erreichten die Bruttoinvestitionen mit einem Faktor 3,8 nicht die Höhe, die im relativen Vergleich zu erwarten gewesen wäre.

Aus diesem Indikatoren-Vergleich kann Folgendes abgeleitet werden: Entweder konzentrierten sich die Basischemie-Unternehmen in Deutschland auf die Tätigkeitsbereiche, in

denen eine höhere Wertschöpfung generiert werden konnte. Oder sie waren vergleichsweise effizienter aufgestellt und produktiver. Teilweise könnten auch beide Entwicklungen getroffen haben.

Für das Jahr 2008 fiel der Faktor Wertschöpfung für Unternehmen in Deutschland besonders günstig in den Sparten Kunststoffe in Primärformen, Düngemittel und Stickstoffverbindungen sowie Farbstoffe und Pigmente aus. Der Wertschöpfungsindikator lag jeweils deutlich oberhalb der Beschäftigten- als auch der Umsatz-Kenngröße. Allerdings war auch in diesen Sparten der Investitionsfaktor vergleichsweise niedrig.

In Bezug auf die Wertgenerierung schnitten insbesondere die Unternehmen in Deutschland im Vergleich zu anderen EU-26-Gesellschaften schlecht ab, die sonstige *anorganische Basischemikalien* herstellten. Der Investitionsfaktor lag dabei mit 2,0 geringfügig oberhalb des Wertschöpfungsindikators, der sich auf 1,9 belief. Insofern verlief der Investitionsprozess in dieser Sparte in etwa analog dem Wertschöpfungstrend.

Im Vergleich zu den EU-26-Betrieben schnitten Unternehmen aus Deutschland, die andere *organische Chemikalien* produzierten, eher durchschnittlich ab. Sie erzielten einen Umsatz, der nur um den Faktor 2,1 höher als das EU-26-Vergleichsunternehmen lag. Dafür waren aber deutlich mehr Mitarbeiter notwendig (Faktor 3,4). Dennoch gelang es, die Wertschöpfung mit 3,3 proportional hierzu zu entwickeln. Insofern deuten diese Indikatoren auf eine effiziente Herstellung hin. Vergleichsweise hielten sich auch in dieser Sparte die Unternehmen in Deutschland bei Investitionen zurück. Die Investitionen erreichten nur den Faktor 2,4; er war also deutlich geringer als die Wertschöpfung und könnte eine skeptische Zukunftserwartung ausdrücken.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass das *durchschnittliche* Basischemie-Unternehmen in Deutschland im Jahre 2008 um den Faktor 3,5 beim Umsatz sowie 4,0 bei der Beschäftigung größer war als der EU-26-Vergleichsbetrieb. Die Wertschöpfung pro Unternehmen war in Deutschland in den meisten Sparten vergleichsweise deutlich höher, als angesichts der beiden Faktoren Umsatz und Arbeitsplätze hätte erwartet werden können. Die Sparte organische Chemie wies durchschnittliche Relationen auf; das Segment anorganische Grundchemikalien unterdurchschnittliche.

Für die Mehrzahl der Sparten der Basischemie deuten obige Indikatoren darauf hin, dass Unternehmen in Deutschland effizienter und mit relativ weniger Störzeiten produzieren konnten als EU-26-Vergleichsgesellschaften. Da die Investitionskenngroße relativ hinter dem Wertschöpfungstrend zurückblieb, waren für die positiven Entwicklungen nicht nur technologische Gründe ausschlaggebend. Vielmehr dürften in besonderem Maße die qualifizierten Beschäftigten zu diesem Erfolg beigetragen haben. Von daher waren auch höhere Entgelte als in anderen EU-Staaten wohlbegründet.

3.3 Aufbau von Kapazitäten in Schwellenländern - Restrukturierungen und Herausforderungen an traditionellen Standorten

Um die Wirtschaft zu diversifizieren und neue Arbeitsplätze zu schaffen, bemühen sich viele Regierungen der Schwellen- bzw. Entwicklungsstaaten seit Jahren verstärkt, eine nationale chemisch-industrielle Basis aufzubauen (vgl. die folgenden Länderanalysen).

Diese Anstrengungen sind häufig als Erweiterung und Ergänzung der Öl- und Gasaktivitäten ausgelegt; betreffen folglich vor allem den petrochemischen Bereich.

Beim Technologieimport konnten die sich entwickelnden Staaten von gelockerten Export-Beschränkungen nach Überwindung des Ost-West-Gegensatzes profitieren. Produktionstechnologien können seitdem einfacher durch Kauf entsprechender Anlagen, in Form von Lizenzen oder mittels Joint Ventures importiert werden. Der Technologietransfer durch Industrieanlagenbauer sowie Lizenzgeber spielte und spielt eine entscheidende Rolle, eine Grundchemie in Schwellen- und Entwicklungsstaaten aufzubauen und zu erweitern (siehe Box 2; zum internationalen Transfer von Technologien in der chemischen Industrie vgl. vor allem Kiriyaama 2010, S. 13 ff.; Arora 1997 sowie Cesaroni 2004).

Box 2: Die Rolle von chemischen Engineering-Unternehmen

Die Geschäfte chemischer Großanlagenbauern beinhalten in der Regel eine oder mehrere der folgenden Funktionen:

- *Lizenzvergabe für Prozesstechnologien:* Prozesstechnologien, die für spezifische Produkte optimiert sind, werden entwickelt und für den Nutzer lizenziert, speziell in der Basischemie.
- *Lizenzvergabe für das Ausrüstungsdesign:* Produktionsanlagen, die für einen speziellen Prozess optimiert sind, werden entwickelt und für Nutzer insbesondere aus der Basischemie lizenziert. Die Optimierung beinhaltet die angemessene Kontrolle der Reaktionen, thermodynamische Prozesse sowie stoffliche Austauschprozesse, die mittels Computersimulationen modelliert werden.
- *Bereitstellung der Anlagentechnik:* Dieser Schritt kann Ausrüstungsgegenstände beinhalten, die nicht für einen speziellen chemischen Prozess zugeschnitten sind, sondern in verschiedenen Prozessen - vor allem in der Spezialitäten- und Feinchemie - eingesetzt werden können.
- *Lieferung von Katalysatoren:* Katalysatoren werden für spezifische chemische Prozesse entwickelt und Nutzern zur Verfügung gestellt. Katalysatoren sind wesentlicher Bestandteil der meisten chemischen Prozesse und haben in der Regel eine begrenzte Lebensdauer. Anbieter unterstützen den Austausch der Katalysatoren und bemühen sich, sie durch Forschung und Entwicklung zu verbessern. Vor allem in der Basischemie können geringfügige Verbesserungen der Katalysatoren angesichts der Mengeneffekte erhebliche Auswirkungen auf die Kosten haben.

Quelle: Vgl. Kiriyaama 2010, S. 17.

- Erstens waren - und sind - es vielfach die chemische Grundstoffe herstellenden Unternehmen mit Stammsitz in Europa wie oder den USA selbst (wie z.B. INEOS oder LyondellBasell), die sich am Aufbau der Produktionskapazitäten in den Entwicklungs- und Schwellenländern mittels Lizenzvergabe, Joint Ventures sowie Di-

rekinvestitionen beteiligen.⁸ Primäres strategisches Ziel war und ist dabei die Erschließung zusätzlicher Märkte und Nachfrage, weniger Kostenargumente.

- Parallel entstanden zweitens neue Basischemie-Gesellschaften in den Wachstumsregionen selbst. Unternehmen wie SABIC (Saudi Arabien) oder Sinopec (China) verfügen teilweise über natürliche Kostenvorteile, weil Rohstoffressourcen in unmittelbarer Nähe des Standortes vorhanden sind (vgl. im Detail zu den beiden Unternehmen die jeweiligen Länder-Kapitel unten). Mittels staatlicher Fonds sind die neuen Wirtschaftsakteure finanziell zudem oftmals besser ausgestattet als „traditionelle“ Grundchemikalien herstellende Unternehmen. Dadurch können langfristige Zielsetzungen umgesetzt werden.

Die Basischemie-Gesellschaften in den Schwellen- bzw. Entwicklungsländer haben indes häufig noch Defizite in der Forschung und Entwicklung, unzureichende Lieferanten-Kunden-Beziehungen sowie Engpässe in der Energie- und Wärmeversorgung. Vor allem Restriktionen bei qualifizierten Mitarbeitern führen oftmals zu Entgeltstrukturen, die ursprüngliche Wettbewerbsvorteile wieder relativieren. Unzureichende Lieferanten-Kunden-Beziehungen werden in letzter Zeit mittels Fusionen und Kauf von Unternehmen in den industrialisierten Staaten bearbeitet. Fehlende Kundennähe ist aber nach wie vor ein großes Hemmnis für Innovationen.

Die bessere Verfügbarkeit von Technologien sowie der Kapazitätsüberhang weltweit verstärkten den Wettbewerbsdruck auf Unternehmen in den Industrieländern. Die Folge waren immense Restrukturierungsprozesse in der Grundchemie der entwickelten Staaten. Diese Umgestaltungen beinhalteten grob zwei Formen (ILO 2011, S. 8).

- Beginnend in den 1980er Jahren konzentrierten Unternehmen ihre Produktionsanlagen zunächst innerhalb der jeweiligen Chemiesparte. Ziel der Anpassungen war es, die Anzahl der Wettbewerber zu verringern, verlustträchtige Kapazitäten abzubauen und die EBIT-Margen zu erhöhen.
- In der darauffolgenden Phase begann ein größerer Wandel; insbesondere in Europa, wo laut Spitz nationale Politiken zu Überkapazitäten in der petrochemischen Industrie geführt hatten (Spitz, S. 8). Trotz jahrzehntelanger Traditionen in der Herstellung von Grundchemikalien entschieden viele Chemieunternehmen, angesichts der verstärkten internationalen Konkurrenz ganz aus der Basischemie auszusteigen. Einerseits wurden entsprechende Produktionskapazitäten verkauft bzw. geschlossen; andererseits versuchten die Unternehmen in zukunftssträchtigere Bereiche der Chemie vorzustoßen. Die Folge waren Mega-Zusammenschlüsse, insbesondere in den 1990er Jahren (ILO 2011, S. 10).

Wesentliche Faktoren für die Restrukturierungen waren zusammenfassend die Optimierung der Prozesse und die Verbesserung der Kostenstrukturen, die Entwicklung neuer

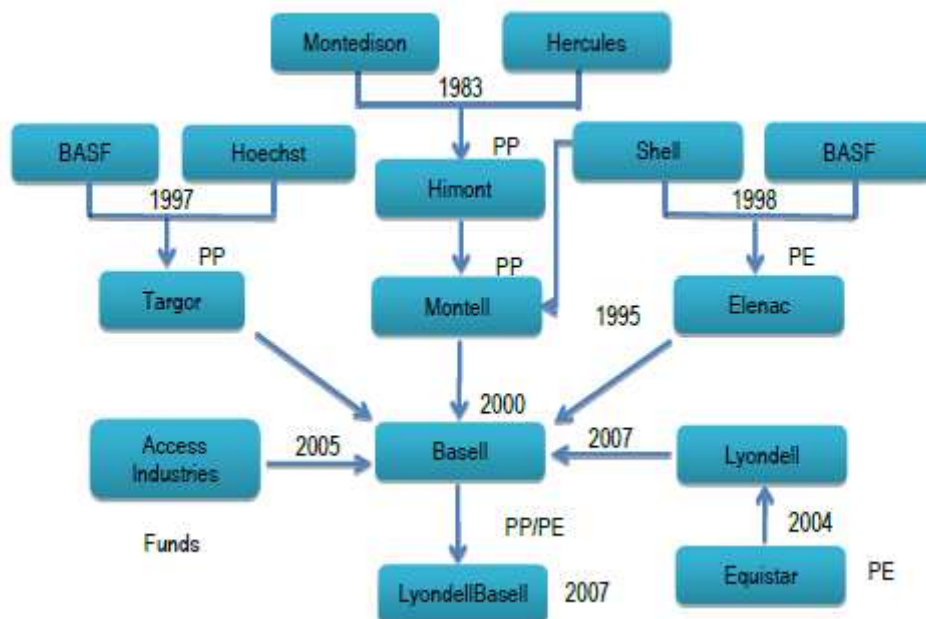
⁸ Der Lizenzverkauf durch Chemieunternehmen wie LyondellBasell oder INEOS erscheint zunächst paradox, da dadurch Konkurrenten aufgebaut werden. Eine Erklärung ist, dass Wettbewerber wegen zahlreicher Engineering-Unternehmen sowieso an entsprechende Technologien herankommen würden. Bei der Veräußerung einer Lizenz fällt zumindest ein geringer Ertrag an. Eine andere Interpretation besagt, dass über die Lizenzen auch technologische Standards geprägt werden.

Märkte, die Erschließung neuer Ideen und Wissen sowie die Konzentration der Beschäftigten auf zukunftsorientierte Geschäfte. In diesem Kontext entstand in Deutschland das Modell der Chemieparks (Vgl. Voß 2007).

Abb.: 3 bildet beispielhaft die Entstehung der LyondellBasell Ind. ab; einer der Hauptakteure in der Polyethylen- und Polypropylen-Herstellung (UNITED STATES BANKRUPTCY COURT SOUTHERN DISTRICT OF NEW YORK 2010, S. 25). Der im Jahre 2007 vollzogene Zusammenschluss erzeugte das damals drittgrößte Chemieunternehmen der Welt. 2008 wurde ein Chemieumsatz in Höhe von 15 Mrd. US-Dollar erreicht. LyondellBasell betrieb über 60 Produktionsstätten in neunzehn Staaten auf fünf Kontinenten (u.a. in Deutschland), verkaufte Produkte in über 100 Ländern und beschäftigte rund 17.000 Arbeitnehmer weltweit. Zudem war es führend bei der Vergabe von Lizenzen im Basischemiesegment.

Die Finanz- und Wirtschaftskrise führte 2009 zu einer Insolvenz nach Chapter 11. Von diesem Prozess blieb der deutsche Teil des Unternehmens ausgespart (Ebd.). 2010 übernahm ein Konsortium der Private-Equity-Gesellschaften Apollo Management und Access Industries die Kontrolle über LyondellBasell (ILO 2011, S. 21).

Abb.: 3: Restrukturierungen im PE und PP-Segment 1983 bis 2007



Quelle: Nexant Inc. (San Francisco, CA), zit. in: ILO, Restructuring, employment and social dialogue in the chemicals and pharmaceutical industries, Geneva 2011, p. 18.

LyondellBasell kann stellvertretend als Beispiel dafür stehen, dass trotz Optimierungen der Wertschöpfungsketten, dem Aufbau von Kapazitäten im Ausland sowie der Schließung von Anlagen und Abteilungen die finanzielle Ausstattung vieler neu entstandener Grundchemie-Unternehmen mit Sitz in den traditionellen Industriestaaten begrenzter ist

als diejenige von Unternehmen aus Entwicklungs- und Schwellenländern. Letztere verfügen häufig über günstigeren Zugang zu Finanzmitteln, die von Staatsfonds zur Verfügung gestellt werden. Ein Interview-Partner betonte, dass die aus der Finanzkrise entstandene ökonomische Krise des Unternehmens „keine drei Monate (hätte) länger dauern dürfen.“ Ansonsten hätte auch dieser Basischemie-Betrieb Insolvenz wegen Liquiditätsengpässen einleiten müssen.

Die Restrukturierungen innerhalb der Chemieindustrie sowie das Entstehen internationaler Konkurrenten wie SABIC (Saudi-Arabien) oder Sinopec (China) hat die Liste der globalen Top-10-Chemieunternehmen im letzten Jahrzehnt gravierend verändert (vgl. Tab. 7). Nur wenige Unternehmen finden sich sowohl 1998 als auch 2008 auf vorderen Plätzen.

Anhand des erzielten Umsatzes führte die BASF SE die Rangliste an; 2008 hatte sich der Umsatz gegenüber 1998 fast verdreifacht. Das Unternehmen mit Stammsitz in Ludwigshafen erzielte 2010 einen Umsatz von mehr als 63,9 Mrd. EUR. BASF beschäftigte am Jahresende rund 109.000 Beschäftigte. Wesentliches Kennzeichen des Konzerns ist die Verbundproduktion am Stammsitz Ludwigshafen sowie auch Nanjing.

Im letzten Jahrzehnt veränderte sich das Produktportfolio der BASF gravierend. Derzeit reicht es von Chemikalien, Kunststoffen, Veredelungsprodukten und Pflanzenschutzmitteln bis hin zu Öl und Gas. Die Konzentration auf effiziente Chemiesegmente, entsprechend enge Kundenbeziehungen sowie spezialisierte Produkte führten immer wieder dazu, dass Kosten intensive Bereiche aufgegeben werden.

Jüngstes Beispiel für derartige Strategien ist das Anfang Oktober 2011 gestartete Joint Venture Styrolution. Darin bündelten BASF und INEOS Industries Holdings Ltd. Lyndhurst (Großbritannien) ihre weltweiten Geschäftsaktivitäten in den Bereichen Styrol-Monomere, Polystyrol, Acrylnitrilbutadienstyrol sowie weitere Styrol-basierte Copolymere. Sitz des neuen Unternehmens ist Frankfurt am Main. Mit einem Umsatz von über 5 Mrd. EUR und mehr als 3.500 Beschäftigten handelt es sich nach Aussagen der JV-Partner um das führende Unternehmen in der Styrolkunststoff-Industrie.

Tab. 7: Top-10 Chemieunternehmen weltweit, 2008/1998 (Umsatz in Mrd. US-Dollar)

2008 (1998)	2008	Umsatz	1998 (2008)	1998	Umsatz
1 (2)	BASF	87,7	1 (12)	Bayer	32,9
2 (13)	ExxonMobil	58,1	2 (1)	BASF	32,4
3 (5)	Dow Chemical	57,5	3 (-)	Hoechst	26,2
4 (-)	LyondellBasell Ind.	50,7	4 (9)	DuPont	24,7
5 (12)	Shell	49,1	5 (3)	Dow Chemical	18,4
6 (-)	INEOS	41,0	6 (-)	Rhone-Poulenc	15,5
7 (33)	SABIC	40,2	7 (-)	ICI	15,4
8 (-)	Sinopec	35,4	8 (11)	Elf Group	14,8
9 (4)	DuPont	30,5	9 (14)	Akzo Nobel	14,6
10 (10)	Mitsubishi Chemical	29,9	10 (10)	Mitsubishi Chemical	12,9

Quelle: ICIS Chemical Business, Top 100 Analysis, 14-20. Sept. 2009, zit. in: Kiriyaama 2010, S. 14.

Hinter BASF lag an zweiter Stelle der internationalen Top-10-Chemie-Unternehmen die primär im Mineralölgeschäft tätige ExxonMobil. Die Gesellschaft verfügt - ähnlich wie Shell (Rang 5) - über einen beträchtlichen petrochemischen downstream-Bereich. Beide Unternehmen waren 1998 noch nicht unter den zehn führenden Produzenten chemischer Produkte.

Gleiches gilt für die beiden in den letzten Jahren durch Zusammenschlüsse bzw. Zukäufe entstandenen Unternehmen LyondellBasell Ind. und INEOS AG.

- LyondellBasell ist eines der weltweit größten Unternehmen in den Bereichen Chemikalien, Kunststoffe und Raffinerieprodukte. Die an der New Yorker Börse notierte Gesellschaft hat – wie bereits oben skizziert – eine globale Präsenz; 11 ihrer 16 größeren Joint-Ventures befinden sich außerhalb Westeuropas und den USA, insbesondere in Regionen mit kostengünstigen Rohstoffen oder hohen Wachstumsraten. Nach eigenen Angaben ist LyondellBasell in den Bereichen Polypropylen, Polypropylen-Compounder, Polyolefin-Lizenzen, Polypropylen-Katalysatoren sowie oxygenierten Kraftstoffen weltweit die Nr. 1.
- Die INEOS-Gruppe stellt jährlich rund 40 Mio. t Petro-Chemikalien sowie über 20 Mio. t Raffinerieprodukte her. Das Portfolio der INEOS umfasst 15 Geschäftseinheiten sowie 61 Anlagen in 13 Staaten. Dabei konzentriert sich das Unternehmen vor allem auf Europa. Rund 15.000 Beschäftigte sind für die Gruppe aktiv.

Ebenfalls gehörte 2008 auch das chinesische Unternehmen Sinopec noch nicht zu den weltweit größten Chemiekonzernen. Mit SABIC ist darüber hinaus ein Unternehmen mit Hauptsitz in Saudi-Arabien unter den TOP-10 (vgl. zu diesen Unternehmen die Abschnitte 5 und 7).

Die international tätige Beratungsgesellschaft KPMG erwartet, dass bis 2015 unter den 10 Größten nur noch 4 chemische Unternehmen ihren Konzernsitz in den traditionellen Industrieländern haben werden (KPMG International 2010b).

Die Verschiebung der internationalen Koordinaten von Unternehmen könnte indes mit einer Stärkung der Grundchemikalien-Produktionsorte in den traditionellen Industrieländern einhergehen, insbesondere wenn aus technologischen Gründen und Kundenerfordernissen ein verstärkter Einstieg ausländischer Investoren erfolgen würde. So soll das größte indische Chemieunternehmen Reliance versucht haben, das 2010 in der Insolvenz befindliche Unternehmen LyondellBasell Ind. zu übernehmen. Auch SABIC hat mittlerweile Unternehmen in Europa übernommen.

Der „Globalisierungseffekt“ kann folglich vielfältige Facetten annehmen. Das unterschiedliche Wachstum der Märkte in den Weltregionen bedingt differenzierte Strategien der Unternehmen im Hinblick auf Exporte, Produktionsstätten vor Ort, Aufbau internationaler Wertschöpfungsketten usw. Diese Elemente werden im Folgenden anhand der Länderbeispiele mit diskutiert. Weitere Herausforderungen der Internationalisierung sind:

- Die Rohstoffversorgung wird zu einem immer wichtigeren Faktor. Nicht nur die Ölzufuhr auch andere (seltene) Rohstoffe könnten in nicht allzu ferner Zukunft knapp werden (vgl. EC 2010, US Department of Energy 2010). Die biobasierte Verbreiterung der Rohstoffbasis besitzt das Potenzial, die Produktion vor Ort zu stärken (Roland Berger Strategy Consultants 2011). Die Entwicklung auf dem Ge-

biet der Spezial- und Feinchemikalien verläuft dabei in einzelnen Unternehmen in Deutschland und Europa bereits positiv. Im Gegensatz zu den USA werden Basischemikalien allerdings in Deutschland bzw. Europa selten biobasiert hergestellt. Obwohl die Voraussetzungen für eine Technologieführerschaft in diesem Segment bestehen, ist offen, ob diese Rolle von europäischen Unternehmen erreicht werden kann (Lahl/Zeschmar-Lahl 2011).

- Die Nachfrager chemischer Grundprodukte verfügen zunehmend über detailliertere Informationen und orientieren den Einkauf verstärkt anhand der Kosten.
- Der Kunststoffabsatz wächst weltweit; allerdings werden die Märkte zunehmend fragmentierter - mit entsprechenden Rückwirkungen auf die Hersteller von Basischemikalien (Neue Geschäftsmodelle, Differenzierung der Produkte, ausgereifere Anwender-Lieferanten-Beziehungen).
- Da die Kapitaleigner nach der großen Konzentrationswelle im letzten Jahrzehnt zunehmend internationaler wurden, haben sich die Anforderungen an Wertsteigerung sowie Corporate Governance erhöht. Nachhaltigkeit ist (wird) zu einem Teil der (zukünftigen) Unternehmensstrategien geworden.
- Das Ringen um Fachkräfte hat nicht nur steigende Bedeutung in Industrieländern wie Deutschland. Auch in Schwellenstaaten tobt ein „Kampf um die Köpfe“, was sich in schnellen Entgeltsteigerungen niederschlägt (Beispiel: China, siehe unten).
- Regulierungsanforderungen werden weiterhin ansteigen; dieser Prozess betrifft nicht nur die Handlungsfelder Chemikalien- und Rohstoffsicherheit sowie Arbeits- und Gesundheitsschutz. Ebenso sind Fragen des Klimaschutzes berührt.

Kurzfristig erscheint ein internationales Abkommen zur Begrenzung des Ausstoßes von Treibhausgasen höchst unwahrscheinlich. Möglich scheinen allenfalls regionale Arrangements. Vor diesem Hintergrund sind Argumente der deutschen sowie europäischen chemischen Industrie nicht von der Hand zu weisen, dass bei einem hohen Kostenanstieg durch die Umsetzung Klima schützender Maßnahmen ein Verdrängen der heimischen Produktionsstätten erfolgen könnte (*carbon leakage*). Gerade die Grundchemie - und hier laut Graichen u.a. insbesondere das anorganische Segment (Graichen u.a. 2008) - steht im intensiven internationalen Wettbewerb. Bereits geringfügig höhere Belastungen könnten zur Verlagerung von Investitionen und zur Abwanderung ganzer Teilsegmente der Grundchemie beitragen. Herstellungskosten sind allerdings nur ein Produktionstreiber in der Basischemie; die Rohstoffversorgung sowie Marktzugänge bleiben ebenfalls wichtige Wettbewerbselemente. Die Ausstrahlung von Konkurrenten nimmt im Allgemeinen mit der geographischen Entfernung ab.

Die kritische Situation in Teilbereichen der Rohstoffversorgung kann durch einen möglichst breiten Rohstoff-Mix sowie dem Finden von Substituten bei kritischen Rohmaterialien abgefedert werden. Hierzu zählt u.a. auch der gezielte Ausbau der Nutzung von Biomasse (Lahl/Zeschmar-Lahl 2011, S. 26).

Ein wesentlicher Beitrag zur Stabilisierung des Chemiestandortes Europa und Deutschland liegt in der Erschließung der Potenziale zur effizienteren Nutzung der Ressourcen. Auf Basis der nationalen Nachhaltigkeits- und Rohstoffstrategie hat das Bundesministerium für Umwelt einen Entwurf für ein deutsches Programm zum Schutz natürlicher Ressourcen in einer ökologisch-sozialen Marktwirtschaft (Ressourceneffizienzprogramm

ProgRess) Mitte Oktober 2011 vorgelegt (Die Bundesregierung 2011). Verstärkt soll Ressourceneffizienz bereits in die Produktentwicklung sowie die industriellen Produktions- und Verarbeitungsprozesse integriert werden. Vielfach wären hierfür Sprunginnovationen notwendig; insbesondere im Kernbereich der Branche, der chemischen Synthese (siehe auch Kapitel 9).

Angesichts des Kostendrucks - v.a. wegen der hohen Beschaffungspreise bei Energie und Rohstoffen - ist Ressourceneffizienz in den Unternehmen der Grundstoffchemie seit Jahren ein Thema. Mittlerweile haben sich die meisten Chemiekonzerne in Deutschland mittelfristige Ressourceneffizienz-Ziele im Rahmen ihrer Unternehmensstrategien gesetzt. Deshalb sind die Ergebnisse der Internationalen Energieagentur (IEA) wenig überraschend, dass die deutsche chemische Industrie im Rahmen von Best-Practise-Technologievergleichen nur minimale Potenziale der Effizienzverbesserung in Höhe von 2,6 Prozent bei Berücksichtigung der Energieversorgung sowie einen negativen Wert in Höhe von 0,3 Prozent bei Ausschluss der Energieversorgung besitzt (vgl. IEA 2009 und IEA 2011).⁹

Zeitgleich veröffentlichte Studien sehen demgegenüber für das kommende Jahrzehnt durchaus noch Möglichkeiten, weitere Energie und Rohstoffe sparende Maßnahmen in der Grundchemie am Standort Deutschland zu realisieren.

- Auf Basis existierender sowie neuer Technologien errechnen Gutachter von Roland Berger für die nächsten zehn Jahre Effizienzpotenziale in Höhe von 9,9 Prozent. Dieser Wert liegt allerdings unterhalb der realisierten Einsparungen der vergangenen Dekade in Höhe von 14,2 Prozent (VDMA/Roland Berger Strategy Consultants Oktober 2009, S. 30).
- In einem Prognos-Gutachten wird aufgezeigt, dass der Effizienzfortschritt in der Grundstoffchemie im Zeitraum von 1995 bis 2006 bereits niedriger ausfiel als in der Chemieindustrie insgesamt (Prognos AG Okt. 2009, S. 74). Ein Teil des Rückgangs der Endenergienachfrage wird zudem auf strukturelle Effekte zurückgeführt, d.h. Unternehmen haben energieintensive Fertigungen ins Ausland verlagert. Vor allem Investitionen in innovative Produkte aus dem Maschinenbau sowie der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sind laut Prognos Voraussetzung für zukünftige Effizienzsteigerungen.

In letzter Zeit berichteten einige Chemieunternehmen von Sprunginnovationen in Sachen Energieeffizienz und Umweltschutz (z.B. LANXESS bei der Butylkautschuk-Produktion oder Bayer bei der Herstellung von Chlor auf Basis der Sauerstoffverzehrkatoden-(SVK-)Technologie). Wesentliche Elemente dieser Erfolge waren (Forschungs-)Kooperationen und Unternehmens übergreifende Kompetenznetzwerke vor Ort. Sie wurden und werden durch landespolitische Innovations-Initiativen am Standort Nordrhein-Westfalen gefördert. Auch in anderen Regionen werden Forschungs- und Innovationsaktivitäten im Rahmen von Chemie-Clustern vielfältig unterstützt (EC 2011).

⁹ Die IEA unterstreicht allerdings, dass bessere Daten und weitere Arbeiten zur Validierung dieses Ergebnisses notwendig sind.

In Anbetracht der ökonomischen Lage vieler Unternehmen der Grundstoffchemie können verstärkte Effizienz-Investitionen im Allgemeinen ohne zusätzliche Anreize indes nach der Finanzkrise nicht mehr vorausgesetzt werden. Diese Aussage gilt selbst dann, wenn sich neue Energie und Rohstoffe sparende effiziente Verfahren wirtschaftlich rentieren (könnten) (vgl. den nachlassenden Investitionsfaktor im Kapitel 3.2.3). Beispielsweise hat das Forum Energie im VDMA im Rahmen einer nur kurze Zeit im Internet stehenden Stellungnahme darauf hingewiesen, dass „Investitionen in Energieeffizienz häufig auch dann nicht vorgenommen werden, wenn sie betriebswirtschaftlich durchaus sinnvoll wären. Zu hören sind Begründungen wie „Amortisation dauert zu lange“, „...ist im Investitionsbudget nicht vorgesehen“, „Liquiditätsbelastung zu hoch“ oder „...spielt angesichts der anderen Kostenblöcke im Unternehmen keine Rolle“. Etwas abstrahiert dürfte das Problem häufig also darin liegen, dass „die Effizienzerträge zum Zeitpunkt der Investitionsentscheidung nicht gewichtig genug erscheinen“ (VDMA, Forum Energie Oktober 2010, S. 1).

Interviews des Antragsstellers mit Führungskräften aus Unternehmen der Basisindustrie bestätigten diesen Eindruck. In Chemieparks wird beispielsweise häufig einer einzelwirtschaftlichen Logik gefolgt, ohne übergreifende Optimierungspotenziale zu erschließen. Die Fragmentierung in Chemieparks geht deshalb einigen Interviewten inzwischen zu weit, weil vor Ort kaum noch Entscheider sind. Dennoch: Um die Herausforderungen der Zukunft zu meistern, sind Innovationen auf strategisch entscheidenden Feldern vonnöten. Theoretische Erkenntnisse sind effizienter und schneller in die Praxis umzusetzen; erfolgreiche Innovationen tragen wesentlich zum wirtschaftlichen Erfolg der chemischen Unternehmen bei.

Angesichts der vielfältigen Herausforderungen und Megatrends wie Verbesserung des Lebensstandards, Ressourcenknappheit (insbesondere „peak oil onshore“) und Begrenzung der Treibhausgasemissionen wird die Bedeutung von chemischen (Basis-)Gütern zukünftig sogar noch ansteigen. Ein weltweites Wachstum des Sozialprodukts wird die Nachfrage nach Chemikalien überproportional anregen. Diese Entwicklung wird wesentlichen Einfluss auf die Neustrukturierung der Angebotsbedingungen haben. Wenn Grundchemie-Unternehmen in Deutschland und Europa es schaffen, weiterhin in hohem Maße innovativ zu bleiben, dürfte auf Grund der infrastrukturellen Gegebenheiten auch weiterhin hier umfangreiche Produktion trotz „Aufstiegs der Anderen“ stattfinden.

4 Der „Aufstieg der Anderen“: die Entwicklung der Grundchemie in ausgewählten Weltregionen

4.1 Die Basischemie in den BRIC-2-Staaten

In den letzten Jahren haben vor allen Dingen die Staaten Brasilien, Russland, Indien, China, Indonesien und Südkorea mit hohen Wachstumsraten auf sich aufmerksam gemacht. Die BRIC+2-Staaten werden laut Weltbank voraussichtlich die Hälfte des weltweiten Wirtschaftswachstums bis 2025 auf sich vereinen. In der letzten Dekade steigerte diese Ländergruppe ihre Währungsreserven deutlich. Diese Entwicklung ist ein Indiz für hohe Überschüsse im Export.

Ökonomischer Aufbau geht in der Regel mit einem erhöhten Verbrauch an chemischen (Grund-)Produkten einher. Deshalb stellt sich die Frage, ob in den BRIC+2-Staaten in den letzten Jahren im Segment Basischemie wirklich Überschüsse generiert wurden. Oder waren die dortigen Export-Import-Salden negativ?

Angesichts obiger Wachstumsprognosen erwarten indes viele Experten, dass die Kapazitäten zur Herstellung chemischer Grunderzeugnisse in den BRIC+2-Staaten weiter ausgebaut werden.

4.1.1 Output von Grundchemikalien

Nach den von der UNIDO veröffentlichten Daten waren die Produktionssteigerungen der BRIC+2-Staaten im Bereich Herstellung von Grundchemikalien für den Zeitraum 2000 – 2007 beeindruckend (vgl. Tab. 8). Danach stellten Unternehmen in den 6 Ländern insgesamt rund 400 Mrd. US-Dollar chemische Grundstoffe her (wenn jeweils die zuletzt verfügbaren Werte addiert werden). Im Jahre 2003 hatten die BRIC+2-Länder demgegenüber nicht einmal die Hälfte produziert. Der Output von Basischemikalien lag in diesem Jahr bei knapp 170 Mrd. US-Dollar!

Tab. 8: Output Grundchemikalien der BRIC+2-Staaten (in US-Dollar)

Jahr	Brasilien	China	Indien	Südkorea	Indonesien	Russland
2000	19.497.316.636		19.610.361.002	3.822.355.488	28.572.186.461	5.376.050.510
2001	17.791.946.392		16.903.684.112	4.085.767.623	24.993.222.256	5.745.787.408
2002	16.435.633.278		16.745.134.262	4.092.930.871	27.065.998.449	5.569.835.877
2003	20.990.353.471	77.617.239.980	19.430.053.259	3.334.899.553	31.562.340.027	16.057.669.751
2004	28.028.748.906	113.459.791.224	24.163.869.672	4.353.285.490	42.289.491.147	20.419.383.835
2005	31.674.090.018	139.449.765.203	26.555.283.447	6.604.968.996	49.516.658.204	27.196.475.796
2006	35.465.625.905	171.576.383.594		9.342.660.700	54.294.604.788	32.462.763.414
2007	45.064.042.711	232.581.797.246				39.711.854.203

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

Mehr als die Hälfte der Grundchemikalien der sechs Staaten wurde 2007 in **China** produziert; in fast 11.000 Unternehmen wurden Basischemikalien im Wert von 232,6 Mrd. US-Dollar hergestellt. Angesichts des starken Kapazitätsausbaus hat sich der Output von Grundchemikalien im Reich der Mitte innerhalb weniger Jahre um den Faktor 3 von 2003 auf 2007 erhöht.¹⁰ Rund 125 Mrd. US-Dollar wurden dabei 2007 im Bereich Industriegase, organische und anorganische Grundstoffe hergestellt, also knapp die Hälfte der Basischemikalien. Für ca. 46 Mrd. US-Dollar produzieren in China ansässige Unternehmen im Segment Düngemittel und Stickstoffverbindungen sowie 61 Mrd. US-Dollar in der Sparte Kunststoffe und Synthetischer Kunststoff (jeweils in Primärformen).

Im Jahre 2006 wurden in **Indonesien** Basischemikalien im Wert von 54,3 Mrd. US-Dollar in knapp 1.300 Unternehmen produziert. In diesem asiatischen Land ist ebenfalls eine starke Erhöhung des Grundchemikalien-Outputs feststellbar. Gegenüber 2000 hat sich der Wert fast verdoppelt. Zwei Drittel des Outputs entfiel in etwa auf Industriegase sowie organische und anorganische Chemikalien. Im Bereich Kunststoffe und Synthetischer Kunststoff (jeweils in Primärformen) wurden fast 20 Mrd. US-Dollar produziert.

Brasilien hatte 2007 den dritten Platz im Rahmen der BRIC+2-Staaten inne, was die Herstellung von Grundchemikalien betraf. In dem südamerikanischen Land wurden chemische Basisstoffe in Höhe von 45 Mrd. US-Dollar in etwa 2.000 Unternehmen gefertigt. Eine Untergliederung in die jeweiligen Sparten ist wegen fehlender Informationen im Rahmen der UNIDO-Datenbank nicht möglich.

Russland folgt mit einem Output in Höhe von 39,7 Mrd. US-Dollar mit knappem Abstand hinter Brasilien. Im betrachteten Zeitabschnitt ist hier die stärkste Steigerungsrate des chemischen Grundsektors zu verzeichnen, was allerdings im Wesentlichen auf das geringe Niveau zu Beginn der Periode zurück zu führen ist. Gegenüber 2000 hat sich der Output chemischer Grundstoffe um den Faktor 7,4 erhöht. Rund 4.000 Unternehmen sind im Bereich Grundchemikalien tätig. Auch hier ist keine Sparten-Differenzierung wegen fehlender Daten durchführbar.

Erst an fünfter Stelle lag **Indien**, das eine Bevölkerung von mittlerweile mehr als 1 Mrd. Menschen aufweist. Trotz des riesigen Nachfragepotenzials belief sich die Herstellung von Grundchemikalien im Jahre 2005 auf vergleichsweise geringe 26,6 Mrd. US-Dollar. Gegenüber 2000 hatte sich dieser Wert nur um den Faktor 1,4 erhöht. Insofern schritt der Ausbau der Kapazitäten seit 2000 gegenüber den Vergleichsstaaten nur relativ langsam voran. Die produzierten Basischemikalien waren ungefähr zu jeweils einem Drittel den drei Segmenten der Grundchemie zuzuordnen. 3.000 Unternehmen wurden der Grundchemie zugeordnet.

Den geringsten Output in der Herstellung von Grundchemikalien der BRIC+2-Staaten wies 2006 **Südkorea** mit 9,3 Mrd. US-Dollar auf. Dieser wurde in rund 400 Betrieben produziert. Im angeschauten Zeitraum war ein Wachstum um den Faktor 3,4 zu beobachten. Mit

¹⁰ Teilweise könnte der Aufwuchs auch durch eine bessere statistische Zuordnung der Betriebe erklärt werden, der nach der Aufteilung der großen Konglomerate und des Aufbaus neuer Anbieter in diesem Zeitraum erfolgte. Vgl. zum Beispiel die China-Fallstudie im 5. Kapitel.

5,8 Mrd. US-Dollar wurden überwiegend organische und anorganische Grundstoffe hergestellt.

4.1.2 Beschäftigung

Im Hinblick auf die Anzahl der Arbeitsplätze in der Grundchemie war China im Jahre 2007 ebenfalls mit 2,2 Mio. Beschäftigten das Land auf Platz 1. Für Russland wurden ca. 300.000, für Indien rund 200.000 und für Brasilien knapp 100.000 Arbeitsplätze in der Grundchemie ausgewiesen. Südkorea mit rund 66.000 Beschäftigten und Indonesien mit ca. 50.000 Arbeitsplätzen folgten auf den weiteren Rängen (vgl. Tab. 9).

In den BRIC+2-Staaten waren somit Mitte des letzten Jahrzehnts fast 3 Mio. Mitarbeiter in der Basischemie tätig. Gegenüber 2000 ging die Beschäftigung sowohl in Russland um rund ein Drittel (von ca. 450.000 auf 300.000) sowie in Indien um ca. ein Fünftel (von rund 250.000 auf 200.000) dramatisch zurück. Hier dürften nach der Entstaatlichung erhebliche Produktivitätsreserven auch mittels moderneren Technikeinsatzes und der Konzentration auf originäre Geschäftsbereiche erschlossen worden sein.

In Indonesien und Südkorea war demgegenüber die Beschäftigung in der Grundstoffchemie im betrachteten Zeitraum nahezu konstant. Vor dem Hintergrund der jeweiligen Output-Steigerungen griffen folglich auch hier Effizienzmaßnahmen. Sowohl in China (8 Prozent) als auch Brasilien (34 Prozent) stieg die Anzahl der Arbeitsplätze in der Grundchemie gegenüber 2003 bzw. 2000 an; indes deutlich geringer als die Entwicklung des Outputs. In China erhöhte sich die Beschäftigung in den Bereichen organische und anorganische Grundstoffe sowie Kunststoffe in Primärformen um jeweils rund 16 Prozent. Demgegenüber war im Segment Düngemittel und Stickstoffverbindungen ein Rückgang der Arbeitsplätze zu konstatieren. Diese Entwicklung deutet auf die Herstellung von komplexeren Wertschöpfungsketten im Bereich organischer Chemie hin.

Tab. 9: Arbeitsplatzentwicklung in der Basischemie in den BRIC+2-Staaten

Jahr	Brasilien	China	Indien	Südkorea	Indonesien	Russland
2000	74.599		251.863	62.163	47.910	451.478
2001	78.156		231.006	65.761	47.938	463.268
2002	79.943		208.918	42.376	46.188	403.685
2003	87.218	2.040.700	197.639	44.298	46.334	382.847
2004	92.705	2.060.800	201.698	42.920	46.094	336.144
2005	96.609	2.086.000	201.454	58.024	45.374	338.509
2006	92.436	2.132.300		66.124	47.930	327.304
2007	99.887	2.212.200				304.356

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

4.1.3 Wertschöpfung

Angesichts der deutlich heterogen verlaufenden Entwicklung von Output und Beschäftigung wird der Indikator Wertschöpfung interessant; und zwar sowohl absolut als auch relativ in Bezug auf die Beschäftigung.

Tab. 10: Wertschöpfung Basischemie in den BRIC+2-Staaten (in US-Dollar)

Jahr	Brasilien	China	Indien	Südkorea	Indonesien	Russland
2000	6.117.186.868		4.274.124.642	1.417.765.366	8.610.384.098	
2001	5.864.204.151		3.546.085.313	1.325.872.194	7.130.961.510	2.036.889.110
2002	5.194.860.565		3.618.430.662	1.045.057.721	8.732.385.360	1.861.141.681
2003	6.306.927.421	19.270.053.062	4.104.668.411	1.531.278.178	9.151.484.127	5.392.773.361
2004	8.238.237.748	28.802.798.183	5.051.294.782	1.452.878.064	11.494.604.128	6.591.447.818
2005	9.089.554.673	34.223.095.998	5.730.589.569	2.434.342.533	12.905.714.174	8.572.110.421
2006	9.744.751.371	40.680.810.290		3.221.464.476	11.860.187.203	10.308.447.648
2007	12.832.652.307	58.196.287.100				12.636.391.356

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

Tab. 10 zeigt die Wertschöpfung der BRIC+2-Staaten in US-Dollar seit 2000. Danach nahm China auch hinsichtlich dieser Kenngröße 2007 mit 58 Mrd. US-Dollar den ersten Platz im Grundchemie-Segment ein. Mit weitem Abstand folgten Brasilien, Russland und Indonesien (jeweils rund 12 Mrd. US-Dollar). Mit der Herstellung von chemischen Grundstoffen generierten indische Unternehmen eine Wertschöpfung in Höhe von 5,7 Mrd. im Jahre 2005; südkoreanische Grundchemikalienhersteller in Höhe von 3,2 Mrd. US-Dollar 2006.

Da die Generierung der Wertschöpfung mit unterschiedlichen Personalstärken erfolgte, können Aussagen über die Wirtschaftlichkeit oder Effizienz der Unternehmen bzw. Standorte erst getroffen werden, wenn der Indikator Wertschöpfung pro Kopf betrachtet wird.

Tab. 11: Wertschöpfung pro Beschäftigten in BRIC+2-Staaten (in US-Dollar)

Jahr	Brasilien	China	Indien	Südkorea	Indonesien	Russland
2000	82.001		16.970	22.807	179.720	
2001	75.032		15.351	20.162	148.754	4.397
2002	64.982		17.320	24.662	189.062	4.610
2003	72.312	9.443	20.769	34.568	197.511	14.086
2004	88.865	13.977	25.044	33.851	249.373	19.609
2005	94.086	16.406	28.446	41.954	284.430	25.323
2006	105.422	19.078		48.719	247.448	31.495
2007	128.472	26.307				41.518

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

Anhand des Kriteriums Wertschöpfung pro Beschäftigten war die indonesische Grundchemikalien-Industrie im analysierten Zeitraum ausgesprochen leistungsstark.¹¹ (Tab. 11) Die Wertschöpfung wurde insbesondere in der Herstellung von Industriegasen, organischer und anorganischer Grundstoffe sowie Kunststoffe in Primärformen erzielt. Diese Schwerpunkte deuten darauf hin, dass in Indonesien bereits Integrationsstrukturen in der organischen Chemie aufgebaut worden sind.

Mit einer Pro-Kopf-Wertschöpfung in Höhe von 128,5 Tsd. US-Dollar folgt Brasilien mit weitem Abstand. Die Wertschöpfung der anderen Staaten bewegte sich zwischen 26 und 50 Tsd. US-Dollar. Insgesamt konnte für alle Länder eine Steigerung der Wertschöpfung pro Kopf im betrachteten Zeitraum beobachtet werden. Verstärkt dürfte der Einsatz moderner Produktionsanlagen zum Tragen gekommen sein.

Wird die Wertschöpfung pro Kopf mit dem Output pro Kopf in Beziehung gesetzt, dann ergibt sich indes ein anderes Bild. In allen BRIC+2-Staaten sank der Anteil der Wertschöpfung an dem Output. Am stärksten war ein diesbezüglicher Rückgang in Indonesien zu verzeichnen. Der Wertschöpfungsanteil verringerte sich dort von 30,1 auf 21,8 Prozent, also fast um ein Drittel. Die meisten anderen Staaten hatten eine Verminderung der Relation Wertschöpfung zu Output um 4 bis 5 Prozentpunkte zu verarbeiten.

Wahrscheinlich wegen des kürzeren Zeitraums, für den Daten zur Verfügung standen, und des weniger offenen Marktes war allein in der chinesischen Grundstoffchemie ein geringerer Rückgang des Anteils der Wertschöpfung am Output zu registrieren.

Die Interpretation dieses Trends ist allerdings alles andere als einfach. Diese Aussage gilt insbesondere angesichts der Tatsache, dass an dieser Stelle die Entwicklung eines Industriebereichs betrachtet wird, in dem eine Vielzahl von Rohmaterialien, Zwischengütern und Endprodukten hergestellt werden. Beim jeweiligen Produkt bzw. der jeweiligen Gütergruppe könnten sich im Einzelfall durchaus entgegengesetzte Tendenzen ergeben; letztendlich eine Ursache oder ein Ursachenbündel nicht vorliegen.

Auf der Beschaffungsseite könnte sich zwar die Preisentwicklung bei den Rohstoffen negativ auf die Höhe der Wertschöpfung ausgewirkt haben. Auch könnten Energiepreise in den BRIC+2-Staaten negativ auf die Wertschöpfung ausgestrahlt haben. Diese Faktoren konnten im Rahmen dieser Kurzanalyse aus Zeit- und Budgetgründen nicht vollumfänglich abgeschätzt werden; sie werden jedoch als nicht dominant angesehen.

Vielmehr wird an dieser Stelle angenommen, dass Faktoren auf der Nachfrageseite wichtiger waren, um den langfristigen Trend eines sinkenden Wertschöpfungsanteils in der Basischemie zu erklären. Im letzten Jahrzehnt wurde die Öffnung der Märkte weiter vorangetrieben. Viele Produzenten - auch in den Schwellenländern - sehen sich seitdem mit (potenziell) zusätzlichen Anbietern von chemischen Grundstoffen konfrontiert. Das

¹¹ Einschränkung ist jedoch darauf hinzuweisen, dass kaum empirische Informationen über die Verfasstheit der industriellen Beziehungen in den hier betrachteten Staaten vorliegen. Es ist folglich nicht bekannt, ob Werkvertragsnehmer, Leiharbeitnehmer u.a. Beschäftigungsformen das Bild in der Grundchemie verzerren und zu einer höheren Wertschöpfung pro festangestellten Beschäftigten führen. Vgl. zu dieser Problematik van der Linden 2008.

erweiterte Angebot dürfte den Druck auf die Höhe der Preise intensiviert haben. Die gestiegene internationale Konkurrenz dürfte zumindest in Teilsegmenten der Basischemie verantwortlich sein, dass die Wertschöpfung im Vergleich zum Output im betrachteten Zeitraum abnahm.

Das Phänomen sinkender Wertschöpfung in der Basischemie war folglich nicht auf die Industrieländer beschränkt. Auch die Hersteller von Grundchemikalien in den BRIC+2-Staaten standen und stehen unter starkem Wettbewerbsdruck. Auf der Absatzseite wurden anscheinend auch hier Zugeständnisse im Hinblick auf die Preise gemacht. Erweiterte und nochmals optimierte Produktionskapazitäten – beispielsweise in Form von world-scale-Anlagen in der Ethylen-Herstellung – gingen weltweit mit sinkenden Preisen pro produzierter Einheit einher. Diese Entwicklung hatte positive Auswirkungen für die Nachfrager von Basischemikalien; stellte die Hersteller jedoch immer wieder vor neue Herausforderungen.

4.1.4 Export-Import-Salden

Im Gegensatz zu obigen Indikatoren stellt die UNIDO fast lückenlos Informationen zu den Aus- und Einfuhren der BRIC+2-Staaten für einen längeren Zeitraum zur Verfügung. Interessant an den Angaben ist insbesondere, dass der Saldo Export zu Import für alle sechs Länder im Laufe der Zeit mit Ausnahme von Indonesien identisch bleibt. Auf Spartenebene erfolgten indes durchaus ein Wechsel des Differenzbetrages – sowohl vom Positiven ins Negative, als auch umgekehrt.

Brasilien, Indien, China und Südkorea verzeichneten auf 3-Steller-Ebene (20.1) über die gesamte Periode negative Ergebnisse; d.h. es wurden mehr Basischemikalien importiert als exportiert. Trotz des Aufbaus eigener Produktionskapazitäten steigt der Ausfuhr-Einfuhr-Unterschiedsbetrag für Brasilien, China und Indien sogar stark an. Die Negativdifferenz für Südkorea blieb über den betrachteten Zeitraum in etwa auf gleichem Niveau. Demgegenüber erhöhten sich die positiven Unterschiedsbeträge für Indonesien und Russland in den letzten Jahren.

In den einzelnen BRIC+2-Staaten standen hinter diesen Salden indes unterschiedliche Entwicklungen in den jeweiligen Sparten der Grundstoffchemie.

Trotz einer Verdreifachung des einheimischen Outputs bei Grundchemikalien auf fast 250 Mrd. US-Dollar verzeichnete vor allem China ein im Laufe der Jahre immer größer werdendes Export-Import-Minus auf Branchenebene (vgl. Tab. 12). Im Jahre 2007 belief sich das Defizit auf fast 46 Mrd. US-Dollar. Diese Negativ-Differenz entspricht einer Steigerung um den Faktor 5,6 gegenüber 1995!

Mit anderen Worten: Die wachsende Wirtschaft in China hat zu einer immer stärkeren Nachfrage nach chemischen Grundstoffen geführt. Obwohl die Produktionskapazitäten im Inland stark ausgebaut wurden, konnte dieser Bedarf bis 2007 immer weniger durch eigene Herstellung gedeckt werden. Per Saldo wurden verstärkt Grundchemikalien importiert.

Tab. 12: Export-Import-Salden der BRIC+2-Staaten in der Grundchemie (in US-Dollar)

Jahr	Brasilien	China	Indien	Südkorea	Indonesien	Russland
1995	-3.169.912	-8.245.840	-3.719.941	-3.547.168	-1.893.462	
1996	-3.632.282	-9.286.913	-2.994.664	-3.292.742	-1.706.916	3.728.286
1997	-3.977.768	-9.032.864	-3.437.340	-3.019.195	-282.795	3.207.110
1998	-4.119.039	-9.398.602	-3.239.279	-1.501.420	2.203.359	2.547.643
1999	-3.739.083	-12.136.782	-3.375.835	-2.121.555	1.228.295	2.685.214
2000	-3.860.233	-16.035.684	-1.956.398	-2.931.914	2.349.378	3.632.785
2001	-4.282.611	-16.838.971	-1.933.261	-2.754.822	1.787.939	3.299.678
2002	-3.607.208	-20.817.000	-1.934.228	-1.927.129	2.301.875	3.007.066
2003	-3.819.814	-25.860.434	-2.035.671	-1.679.347	3.741.492	3.772.799
2004	-5.499.433	-36.247.140	-2.413.298	-2.974.789	6.197.598	5.592.396
2005	-5.040.456	-39.222.637	-4.550.671	-2.840.162	7.985.327	6.810.300
2006	-5.520.148	-40.022.221	-4.834.715	-2.526.910	10.322.842	7.138.462
2007	-8.969.508	-45.927.016	-7.497.877	-2.333.326	13.067.965	8.726.272

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

Dabei verlief die Entwicklung in den Sparten unterschiedlich (Tab. 13, Tab. 14 und Tab. 15).

- Im Bereich Düngemittel und Stickstoffverbindungen (20.12) konnte China den Export-Import-Saldo 2007 ins Positive wenden. Im betrachteten Zeitraum wurden in diesem Jahr zum ersten Mal mehr Güter dieser Sparte aus- als eingeführt.
- Die Segmente Industriegase, organische und anorganische Grundchemikalien (20.11) wiesen bis 1998 positive Export-Import-Salden auf. Ab 1999 wurde die Differenz negativ und stieg kontinuierlich an. 2007 wurde mit knapp über 18 Mrd. US-Dollar ein negativer Höhepunkt erreicht.
- Kunststoffe und Synthetischer Kautschuk (jeweils in Primärformen; 20.13) verzeichneten demgegenüber über den gesamten Zeitraum Negativ-Salden. 2007 wurde die höchste Differenz mit 28,7 Mrd. US-Dollar verzeichnet.

Auch Brasilien und Indien verzeichneten in den letzten Jahren wachsende Negativ-Salden beim Export und Import von Grundchemikalien.

- In Brasilien waren dafür wesentlich die Sparten Industriegase, organische und anorganische Grundchemikalien (-3,7 Mrd. US-Dollar 2007) sowie Düngemittel und Stickstoffverbindungen (-4,4 Mrd. US-Dollar 2007) verantwortlich. Das Defizit im Bereich Kunststoffe und Synthetischer Kautschuk in Primärformen blieb im betrachteten Zeitraum in etwa konstant (zwischen 550 bis 900 Mio. US-Dollar).
- Indien wies in allen drei Segmenten zwischen 1995 und 2007 Negativ-Salden auf.

Das Export-Import-Defizit Südkoreas rührte wesentlich von den Sparten Industriegase, organische und anorganische Grundchemikalien (20.11) sowie Kunststoffe und Synthetischer Kautschuk (jeweils in Primärformen; 20.13) her. Der Negativ-Saldo war dabei 2007 mit jeweils rund 1 Mrd. US-Dollar nicht allzu hoch.

Die positive Export-Import-Bilanz Indonesiens ab 1998 basierte wesentlich auf den wachsenden Überschüssen, die im Segment Kunststoffe und Synthetischer Kautschuk jeweils in Primärformen (20.13) erzielt wurden (+11,5 Mrd. US-Dollar im Jahre 2007). Der Bereich Industriegase, organische und anorganische Grundchemikalien verzeichnete mit rund 2 Mrd. US-Dollar 2007 ebenfalls einen Positiv-Saldo. Demgegenüber war die Sparte Düngemittel und Stickstoffverbindungen über den betrachteten Zeitraum negativ. Das Defizit erreichte mit fast einer halben Million US-Dollar indes kein bemerkenswertes Niveau.

Russland verzeichnete in allen drei Sparten der Grundchemie bis 2007 wachsende Exportüberschüsse. Einzige Ausnahme stellte der Bereich Kunststoffe in Primärformen sowie Synthetischer Kautschuk in Primärformen (20.13) dar. Hier entstand 2005 ein Defizit-Saldo, das bis 2007 auf 1,1 Mrd. US-Dollar anwuchs. Insgesamt ist Russland im Bereich Grundchemie recht gut aufgestellt.

Tab. 13: Export-Import-Saldo der BRIC+2-Staaten auf Spartenebene Industriegase, organische und anorganische Grundchemikalien (20.11; in US-Dollar)

Jahr	Brasilien	China	Indien	Südkorea	Indonesien	Russland
1995	-1.894.741	1.047.968	-1.425.363	-2.496.625	-3.894.629	0
1996	-2.068.554	786.354	-1.400.052	-2.501.691	-3.576.383	791.251
1997	-2.312.788	1.412.227	-1.822.418	-2.403.478	-2.831.407	791.802
1998	-2.388.736	848.859	-1.666.268	-857.393	-917.323	502.242
1999	-2.208.790	-1.246.790	-1.522.988	-1.412.229	-1.591.333	705.384
2000	-1.887.647	-3.590.011	-933.084	-1.998.223	-1.203.987	1.235.999
2001	-2.278.572	-3.835.414	-1.109.767	-1.829.648	-1.412.842	1.084.371
2002	-1.731.099	-5.447.289	-1.128.519	-1.455.084	-1.249.807	1.044.149
2003	-1.731.304	-9.292.168	-980.592	-1.327.682	-981.549	1.374.136
2004	-2.424.848	-14.989.081	-1.322.515	-2.013.192	-419.346	2.028.386
2005	-2.336.881	-14.398.171	-1.626.608	-2.013.614	-179.089	2.481.967
2006	-2.701.486	-13.758.972	-906.180	-1.550.799	1.311.803	2.970.507
2007	-3.702.676	-18.013.699	-1.371.852	-1.112.436	2.044.253	3.441.018

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

Zusammenfassend ist folglich festzuhalten, dass die Export-Import-Entwicklungen bei Grundchemikalien durchaus eine andere Richtung auf Branchenebene als auf der Ebene der Sparten aufweisen können. Insgesamt bedürfte es detaillierterer Länder-Analysen, um die verschiedenen Wechsel der Export-Import-Bilanzen und somit die jeweiligen Verschiebungen in der grundchemischen Basis besser nachvollziehen zu können. Diese Recherchen hätten den Projektrahmen indes bei weitem überstiegen. Im Rahmen einer Fallstudie wird für China im fünften Kapitel ein entsprechender Versuch unternommen.

Tab. 14: Export-Import-Saldo der BRIC+2-Länder auf Spartenebene Düngemittel und Stickstoffverbindungen (20.12; in US-Dollar)

Jahr	Brasilien	China	Indien	Südkorea	Indonesien	Russland
1995	-709.727	-3.575.838	-1.532.109	191.213	-14.951	0
1996	-858.598	-3.327.745	-829.711	135.649	44.980	2.293.595
1997	-995.750	-2.752.279	-1.003.157	158.215	-80.871	1.918.636
1998	-960.195	-2.324.154	-966.475	127.532	-38.793	1.681.023
1999	-886.828	-1.996.659	-1.255.596	2.536	-76.699	1.564.614
2000	-1.272.837	-1.399.877	-716.712	157.337	-168.731	1.861.083
2001	-1.211.727	-1.170.796	-620.526	74.547	-151.509	1.904.566
2002	-1.186.737	-1.989.450	-555.912	1.796	-161.428	1.810.292
2003	-1.661.844	-941.662	-706.106	155.584	-285.777	2.309.972
2004	-2.474.198	-958.927	-1.024.712	-118.687	-354.065	3.320.339
2005	-2.165.269	-2.015.775	-2.181.511	30.333	-516.598	4.456.563
2006	-2.267.945	-1.325.022	-3.163.748	-173.819	-378.508	4.838.246
2007	-4.374.127	799.451	-4.434.856	-210.959	-426.532	6.403.127

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

Tab. 15: Export-Import-Saldo der BRIC+2-Staaten auf Spartenebene Kunststoffe sowie Synthetischer Kautschuk, jeweils in Primärformen (20.13; in US-Dollar)

Jahr	Brasilien	China	Indien	Südkorea	Indonesien	Russland
1995	-565.444	-5.717.970	-762.469	-1.241.756	2.016.118	0
1996	-705.130	-6.745.522	-764.901	-926.700	1.824.487	643.440
1997	-669.230	-7.692.812	-611.765	-773.932	2.629.483	496.672
1998	-770.108	-7.923.307	-606.536	-771.559	3.159.475	364.378
1999	-643.465	-8.893.333	-597.251	-711.862	2.896.327	415.216
2000	-699.749	-11.045.796	-306.602	-1.091.028	3.722.096	535.703
2001	-792.312	-11.832.761	-202.968	-999.721	3.352.290	310.741
2002	-689.372	-13.380.261	-249.797	-473.841	3.713.110	152.625
2003	-426.666	-15.626.604	-348.973	-507.249	5.008.818	88.691
2004	-600.387	-20.299.132	-66.071	-842.910	6.971.009	243.671
2005	-538.306	-22.808.691	-742.552	-856.881	8.681.014	-128.230
2006	-550.717	-24.938.227	-764.787	-802.292	9.389.547	-670.291
2007	-892.705	-28.712.768	-1.691.169	-1.009.931	11.450.244	-1.117.873

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

5 Länder-Fallstudie 1: China

In den letzten drei Jahrzehnten verzeichnete die (petro-)chemische Industrie in China eine ausgesprochen dynamische Entwicklung. Hohe Zuwachsraten prägten sowohl die Nachfrage nach chemischen Erzeugnissen als auch den Aufbau von Produktionskapazitäten in diesem staatskapitalistischen Land. Dabei wird Staatskapitalismus als ein System verstanden, in dem der Staat die Märkte dominiert, hauptsächlich zum Vorteil der diesen Apparat Beherrschenden. Diese Charakterisierung trifft auch für die meisten arabischen Staaten zu (vgl. Bremer 2011).

5.1 Entwicklungsprozesse in der chemischen Industrie Chinas

Die Entwicklung der chemischen Industrie in China kann grob in drei Zeitabschnitte eingeteilt werden (vgl. Wuttke 2005, S. 9 ff. sowie Bielinsky 2010, S. 94 f.).

- Die Entdeckung mehrerer Ölfelder und deren Erschließung führten in den Provinzen Gansu, Lianoning und Shandong zum Aufbau petrochemischer Produktionseinheiten. Auf dieser stofflichen Grundlage wurden ergänzend erste chemische Produktlinien hinzugefügt.
- In der zweiten Periode zwischen 1978 und 1997 wurde die chinesische Chemieindustrie stark ausgebaut. Mehrere große (petro-)chemische Produktionskomplexe entstanden in Daqing (Liaoning), Yangzi (Jiangsu), Qilu (Shandong), Shanghai, Jilin und Maoming (Guangdong).
- Der dritte Zeitraum wird ab 1998 datiert. Ein Jahr nach der Finanzkrise in Asien kam es zu einer Neujustierung der Wirtschaftspolitik der Zentralregierung. „Alte“ Industriezweige sollten gestärkt und gefördert werden (Bathelt/Zeng 2010); allerdings unter veränderten, wettbewerblichen Rahmenbedingungen. In diesem Kontext wurde die bisher vereinigte (petro-)chemische Industrie Chinas in drei große Konglomerate aufgespalten. Zudem wurden die Privatisierung des Sektors und die Gründung von Joint Ventures vorangetrieben. 2010 waren ca. 36.500 Betriebe im (petro-)chemischen Segment Chinas aktiv (China Petroleum and Chemical Industry Federation 2011, S. 8).

Die Aufteilung des petrochemischen Bereichs beinhaltete, das Betriebsvermögens der nördlichen Region in die China National Petroleum Corp. (CNPC) zu übertragen, laut Petroleum Intelligence Weekly das zum damaligen Zeitpunkt weltweit fünftgrößte Ölföhrnehmen (IEA 2011a, S. 9). Die in den südlichen Gegenden gelegenen Kapazitäten kamen in den Verantwortungsbereich der China National Petroleum Industry Corp. (Sinopec; Tab. 16).

Tab. 16: Wesentliche petrochemische Unternehmen in China

Unternehmen	Globaler Rang	Umsatz 2009 (in Mio. US-Dollar)	Profite 2009 (in Mio. US-Dollar)	Assets (in US-Dollar)	Anzahl Beschäftigte
CNPC	10	165.496	10.272	325.384	1.649.992
Sinopec	7	187.518	5.756	188.793	633.383
CNOOC	252	30.680	3.634	41.943	65.800
Sinochem	203	35.577	659	25.136	44.256

Quelle: IEA 2011a, S. 9.

Beide Unternehmen sind weiterhin als Komplettanbieter aktiv. Ihr Portfolio beinhaltet sowohl die Öl- und Gasexploration als auch die Herstellung chemischer Zwischen- sowie Endprodukte. CNPC und Sinopec stellen den Hauptteil der Ethylen-,¹² Polyethylen- sowie Polypropylen-Erzeugnisse in China her; sie sind dazu eine Reihe von Joint-Ventures eingegangen (Tab. 17).

Tab. 17: Hauptsächliche Joint-Ventures in der chinesischen Petrochemie

Joint venture	Teilnehmer	Ort	Start	Produktionskapazität
Fujian Refining & Petrochemical Co. Ltd.	Sinopec, ExxonMobil, Saudi Aramco	Quanzhou City, Fujian Provinz	2009	800.000 t Polyethylen
				400.000 t Polypropylen
				700.000 t Paraxylene
Shanghai SECCO Petrochemical Co. Ltd.	Sinopec, BP	Shanghai Chemical Industrial Park	2005	900.000 t Ethylen
				600.000 t Polyethylen
				250.000 t Polypropylen
BASF-YPC Co. Ltd.	Sinopec, BASF	Nanjing City, Jiangsu Provinz	2005	600.000 t Ethylen
				400.000 t LDPE
CNOOC and Shell Petrochemicals Co.	CNOOC, Shell	Dayawan Petrochemical Industrial Park, Guandong	2006	950.000 t Ethylen
Sinopec Sabic Tianjin Petrochemical Co.	Sinopec, SABIC	Tianjin	2010	1.000.000 t Ethylen
				800.000 Polyethylen
				400.000 Glykol

Quelle: Kiriyaama 2010, S. 21 sowie GTAI/VDMA 2010, S 47.

Sinopec wurde 2001 erstmals zu den weltweit führenden 50 Chemieunternehmen gezählt; 2009 rangierte es mit 187,5 Mrd. US-Dollar Umsatz an siebter Stelle der größten internationalen Konzerne. Sinopec beschäftigte 1,6 Millionen Mitarbeiter. CNPC befand sich mit einem Umsatz in Höhe von 165,5 Mrd. US-Dollar auf Rang 10. Für den Konzern arbeiteten 2009 633.383 Beschäftigte (vgl. Tab. 16).

¹² Wegen der wachsenden Lücke einheimisch produzierter Olefine und dem Importbedarf wurde Mitte des letzten Jahrzehnts der Bau von 6 Steam-Crackern entschieden. Drei davon sollten in Form der Joint-Venture BASF Yangzi Corporation in Nanjing, BP Sinopec Caojing (SECCO) sowie Shell CNOOC Nanhai erstellt werden und haben mittlerweile die Produktion aufgenommen. Vgl. Wuttke 2005, S. 15.

Das Aktionsfeld des dritten Großkonzerns - die China National Offshore and Oil Corp. - blieb offshore. Mit 30,7 Mrd. US-Dollar erzielte CNOOC mit 65.800 Beschäftigten bedeutend weniger Umsatz. CNOOC war allerdings das profitabelste der hauptsächlich im staatlichen Besitz befindlichen Unternehmen.

2000/2001 schufen die drei Unternehmen Tochtergesellschaften, die an der Börse in Hongkong gelistet wurden (IEA 2011, S. 10). Seitdem waren CNPC, Sinopec und CNOOC oder die Tochtergesellschaften relativ stark im Kauf von Unternehmensanteilen der Öl- und Gasindustrie aktiv. Von Anfang 2009 bis Ende 2010 haben CNPC, Sinopec und CNOOC weltweit 47,59 Mrd. US-Dollar für den Aufkauf von Öl- und Gasvermögen weltweit investiert. (Ebd. sowie S. 39 ff.). Insgesamt waren chinesische Unternehmen 2009 für 13 Prozent der globalen Fusions- und Kaufaktivitäten in diesem Sektor und 2010 sogar für 20 Prozent verantwortlich.

Ein weiteres, in der Ölexploration und Chemie tätiges Unternehmen ist Sinochem mit Hauptsitz in Peking. Das Unternehmen beschäftigte im Jahre 2009 44.256 Mitarbeiter (IEA 2011a, S. 9). Auch diese Gesellschaft trat in den letzten Jahren weltweit als Käufer petrochemischer Unternehmen bzw. Anlagen auf, um den steigenden Bedarf Chinas an Grundstoffen zu befriedigen. Dabei agieren die Unternehmen nach Analysen der Internationalen Energie Agentur relativ unabhängig von der Zentralregierung.

Neben den kurz skizzierten vier Chemiekonglomeraten zählten 2007 noch ChemChina, Zhejiang Yisheng Petrochemical, Sichuan Chemical Holding Group, Shaanxi Yanchang Petroleum Group, Shanghai Huayi Group sowie Tianjin Bohai Chemical Industry Group zu den größten chinesischen Chemieunternehmen (Görtz 2011, S. 20).

Der Aufspaltung des petrochemischen Konglomerates 1998 folgte die beschleunigte Restrukturierung der Branche. Im Zuge einer Strategie der *Privatisierung- und Öffnung des Marktes für internationale Investoren* betraten zahlreiche neue Hersteller den Markt für chemische Produkte und bereits längerfristig am Markt agierende multinationale Konzerne verstärkten ihr Engagement.

In diesem Kontext ist insbesondere BASF zu nennen. 1986 fasste das Ludwigshafener Unternehmen mit einem Joint-Venture zur Herstellung von Styren-Butadien Dispersionen im „Reich der Mitte“ erstmals Fuß. 2000 sorgte BASF mit der bis dahin größten Einzelinvestition für Aufsehen; in Nanjing wurde ein neuer Verbundstandort für umgerechnet 2,9 Mrd. US-Dollar erbaut (BASF 2009, S. 8). Mittlerweile sind ausländische Unternehmen wesentlich für die Entwicklung der chinesischen Chemieindustrie. Mit BASF (4,1 Mrd. EUR Umsatz, Platz 6), Dow Chemical (3,3 Mrd. EUR Umsatz, Platz 8) und Bayer (2,1 Mrd. EUR Umsatz, Platz 9) befanden sich 2009 immerhin drei multinationale Konzerne unter den umsatzstärksten Chemieunternehmen in China (A.T. Kearney 2010, S. 5). Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Joint-Ventures.

Wie Cao u.a. beschreiben wurde im Zuge der Reformstrategie Ende der neunziger Jahre ein ausgesprochen chinesischer Weg der Privatisierung („Chinese Style“) gewählt (Cao u.a. 1999). Die Mehrzahl der privatisierten Unternehmen behielt erstens die zentrale Regierung oder eine zentralstaatliche Organisation als primären Anteilseigner. Dieses gilt insbesondere für die fünf großen Chemieunternehmen Sinopec, CNPC, Sinochem, CNOOC und ChemChina. Zweitens wurden teilweise politisch Führungskräfte bestellt, um

das „öffentliche“ Interesse ins operative Geschäft einzubringen. „Da die Petrochemie neben anderen Industriezweigen als staatliche Schlüsselindustrie gilt, stehen die fünf großen Unternehmen ... allesamt unter der Aussicht der zentralen State Asset Supervision and Administration Commission (SASAC). Insofern entfällt für diese auch der Privatisierungsaspekt als Aufgabe“ (Görtz 2011, S. 20). Obwohl extern kaum zu durchschauen, soll die SASAC bei den Big-5 sowohl auf die Ernennung von Managern als auch auf Umstrukturierungen und Fusions- und Übernahmegeschäfte Einfluss nehmen.

Angesichts des starken Wettbewerbs, der geringen Effizienz und somit hoher Verluste ehemals staatlicher Betriebe wurden drittens örtliche Politiker ermuntert, lokale, in öffentlichem Eigentum befindliche Unternehmen als Alternative zu den Extremen Staatsbesitz und Privateigentum zu gründen (Li/Karakowsky 2001). Regional wurden häufig Konglomerate gebildet, um die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe zu stärken. Dennoch scheint die Integration noch verbesserungsfähig zu sein. Ein Charakteristikum der chemischen Industrie in China ist weiterhin ihr hoher Fragmentierungsgrad (Görtz 2011, S. 24).

Laut der China Petroleum and Chemical Industry Federation haben sich in China infolge der Restrukturierungen aktuell drei führende regionale Chemie-Cluster in den Deltas des Yangtse- (Shanghai, Jiangsu und Zhejiang Provinz) und des Perl-Flusses sowie um den Circum-Bohai-See herausgebildet (China Petroleum and Chemical Industry Federation 2011, S. 8).

Die geographische Verteilung der Beschäftigung in der chemischen Industrie Chinas gibt Tab. 18 für die Jahre 1997 und 2006 wider.¹³ Diese Informationen bestätigen die Clusterbildung. Allerdings sticht zweierlei ins Auge:

- Trotz immensen Wachstums im betrachteten Zeitraum verringerte sich die Anzahl der Arbeitsplätze um mehr als ein Drittel auf 5 Mio. Beschäftigte. Infolgedessen konnten im betrachteten Zeitraum im Chemiesektor erhebliche Produktivität steigernde Maßnahmen realisiert werden.
- Laut UNIDO-Statistik waren 2006 rund 2,1 Mio. Beschäftigte in der Herstellung von Grundchemikalien tätig. Dieses würde einem Anteil von ca. 42 Prozent entsprechen.¹⁴

Sowohl die Privatisierung ehemaliger staatlicher Chemieunternehmen als auch die Bildung von staatlichen Konglomeraten mit entsprechender Marktausrichtung war nach Cheng und Bennett weniger erfolgreich als der Auf- und Ausbau von Kernfähigkeiten in staatlichen Betrieben (Cheng/Bennett 2007, S. 100). Zu diesen „core capabilities“ zählen sie Marketing, Personal und Produktentwicklung.

Vor diesem Hintergrund empfahlen Cheng und Bennett eine differenzierte, an den jeweiligen internen Ressourcen der Chemieunternehmen ansetzende Wirtschaftspolitik. Angesichts des erheblichen Arbeitsplatzabbaus und der Gefahr sozialer Unruhen hat die

¹³ Neuere Zahlen waren dem Autor nicht zugänglich.

¹⁴ Der Hauptanteil der chemischen Aktivitäten in China war zu dieser Zeit jedoch dem Bereich Basischemie zuzuordnen. Insofern treten Widersprüche im Rahmen der Statistiken auf. Diese Unstimmigkeiten konnten im Laufe des Projektes nicht aufgelöst werden.

chinesische Zentralregierung ab 2003 die Privatisierungsanstrengungen im chemischen Segment verlangsamt. Seit 2007 reduzierte sie wegen der umwelt- und klimapolitischen Belastungen des Sektors zudem die öffentliche Unterstützung (Bathelt/Zeng 2010, S. 163). Der petrochemische Wirtschaftszweig zählt allerdings weiterhin zu den 10 führenden Industriezweigen, die laut dem im Januar 2009 verkündeten Plan prioritär unterstützt werden sollen (Kwan 2010).

Tab. 18: Regionale Verteilung der Chemie-Arbeitsplätze in China, 1997 – 2006

Region	1997		2006		Differenz 1997 -2006
	Anzahl	in %	Anzahl	in %	in %
Shandong	613.860	7,8	495.198	9,9	-19,3
Guandong	424.980	5,4	385.154	7,7	-9,4
Jiangsu	621.730	7,9	370.148	7,4	-40,5
Zhejiang	306.930	3,9	330.132	6,6	7,6
Henan	472.200	6,0	280.112	5,6	-40,7
Liaoning	653.210	8,3	270.108	5,4	-58,6
Hebei	401.370	5,1	240.096	4,8	-40,2
Fujian	220.360	2,8	225.090	4,5	2,1
Hubei	362.020	4,6	200.080	4	-44,7
Sichuan	299.060	3,8	195.078	3,9	-34,8
Shanxi	291.190	3,7	190.076	3,8	-34,7
Heilongjiang	299.060	3,8	190.076	3,8	-36,4
Shanghai	291.190	3,7	180.072	3,6	-38,2
Hunan	338.410	4,3	145.058	2,9	-57,1
Beijing	173.140	2,2	130.052	2,6	-24,9
Tianjin	204.620	2,6	125.050	2,5	-38,9
Anhui	275.450	3,5	115.046	2,3	-58,2
Shaanxi	149.530	1,9	115.046	2,3	-23,1
Jilin	314.800	4,0	110.044	2,2	-65,0
Jiangxi	188.880	2,4	105.042	2,1	-44,4
Gansu	141.660	1,8	95.038	1,9	-32,9
Gauangxi	141.660	1,8	90.036	1,8	-36,4
Yunnan	133.790	1,7	85.034	1,7	-36,4
Guizhou	86.570	1,1	80.032	1,6	-7,6
Chongqing	173.140	2,2	70.028	1,4	-59,6
Xinjiang	78.700	1,0	65.026	1,3	-17,4
Innere Mongolei	118.050	1,5	55.022	1,1	-53,4
Ningxia	47.220	0,6	30.012	0,6	-36,4
Qinghai	23.610	0,3	20.008	0,4	-15,3
Hainan	23.610	0,3	15.006	0,3	-36,4
Tibet	0	0,0	0	0	0,0
China gesamt	7.870.000	100,0	5.002.000	100,0	-36,4

Quelle: Bathelt/Zeng 2010, S. 162; eigene Berechnungen.

Chemieparks verschiedener Größe wurden entwickelt; größere Standorte beinhalten alle Wertschöpfungsstufe und sind in der Regel für internationale Unternehmen zugeschnitten.

Demgegenüber wurden kleinere bzw. mittlere Chemieparks für einheimische Investoren gebaut. (KPMG 2009).

Vor diesem Hintergrund konnten die ca. 11.000 Unternehmen, die Grundchemikalien in China produzieren, ihren Output von 2003 auf 2007 um den Faktor 3 auf 232,6 Mrd. US-Dollar erhöhen. Industriegase, organische und anorganische Grundstoffe wurden 2007 für 125 Mrd. US-Dollar, Düngemittel und Stickstoffverbindungen für 46 Mrd. US-Dollar sowie Kunststoffe und Synthetischer Kautschuk für 61 Mrd. US-Dollar hergestellt. Zur Befriedigung der anhaltend hohen Nachfrage wuchs das Export-Import-Defizit auf fast 46 Mrd. US-Dollar 2007 (UNIDO 2010).

5.2 Die Shanghai-Region

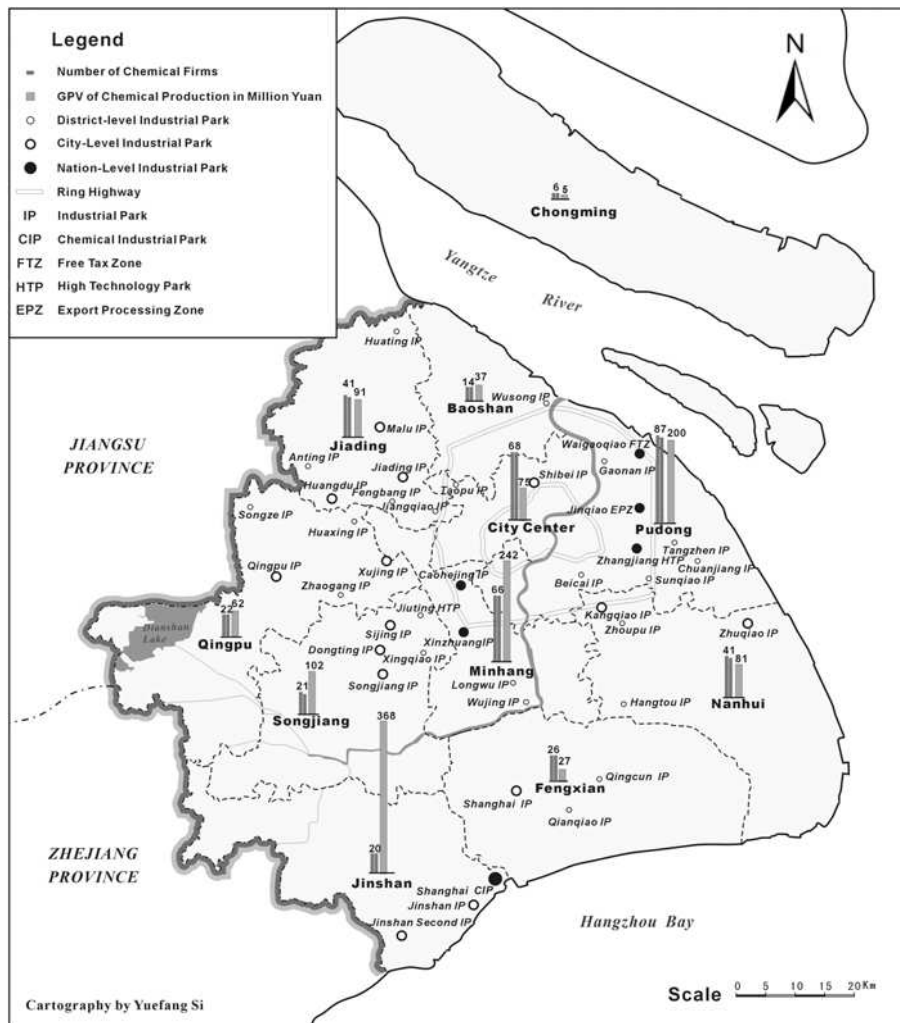
Detailliertere Informationen über die Entwicklung der chinesischen Chemieindustrie liegen in deutscher oder englischer Sprache vor allen Dingen über die Region Shanghai vor. Traditionell war die Wirtschaft der Stadt im Verarbeitenden Gewerbe engagiert (Schiffbau, Maschinenbau). Ergänzend wurden Teile der chemischen Grundstoffindustrie aufgebaut. Da die umweltpolitischen Auswirkungen der Chemieindustrie zunehmend in Widerspruch zur Ausdehnung der Wohngebiete gerieten, wurde ab Mitte der 1990er Jahre die Verlagerung der Produktionsstätten in Randgebiete wie Baoshan, Waigaoqiao und Jinshan begonnen. Später kam Pudong als wesentlicher Ansiedlungsplatz für chemische Betriebe sowie Forschungs- und Entwicklungskapazitäten hinzu (siehe Abb.: 4).

Mit der Shanghai Huayi (Group) Co. Ltd. wurde eine Holding für die im staatlichen Besitz befindlichen chemischen und pharmazeutischen Unternehmen vor Ort gegründet. Ziel der Bildung des Konglomerats war es, die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zu stärken und die Produktivität zu erhöhen. Die Schaffung derartiger Konglomerate wurde zum Kennzeichen der Restrukturierungsbemühungen in China insgesamt (Cheng/Bennett 2007).

Diese Zielsetzung wurde zu Beginn der dritten Entwicklungsstufe im Yangtse-Delta erreicht: Die Wertschöpfung konnte von 1998 bis 2005 auf 163,4 Mrd. US-Dollar fast vervierfacht werden. Demgegenüber nahm die Anzahl der Arbeitsplätze von etwa 1,2 Mio. auf ca. 800 Tausend um rund ein Drittel ab (eigene Berechnungen nach Bathelt/Zeng 2010, S. 162). Diese Entwicklung unterstreicht eindrucksvoll, wie mittels des Einsatzes moderner Techniken, neu (auch international) ausgerichteter Wertschöpfungsketten und Organisationsformen die Produktivität verbessert werden konnte.

Träger dieser Entwicklung waren u.a. auch ausländische Investoren. Neben der Privatisierung wurden ab Anfang/Mitte der 1990er Jahre gezielt ausländische Unternehmen beworben, sich in China anzusiedeln. Vor allem die Errichtung der beiden Chemieparks in Caojing (Shanghai Chemical Industrial Park, SCIP) und Nanjing wurde als strategisch bedeutend eingestuft (Festel u.a. 2005). In beiden Parks ließen sich verstärkt chemische Unternehmen aus Deutschland nieder. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** verdeutlicht die Ansiedlung von Chemiegesellschaften im SCIP bis 2007.

Abb.: 4: Chemische Industrie im Raum Shanghai



*Only industrial parks with chemical industrial firms are shown

Quelle: Bathelt/Zeng 2009, S. 8 (elektronischer Abruf unter www.spaces-online.com am 25.08.2011).

Der Auf- und Ausbau dieser Chemieareale wurde massiv durch die zentrale sowie die provinziellen und lokalen Regierungen unterstützt. Weitere größere Chemieparks wurden in Wuxi und Ningbo eingerichtet. Durch die Investitionen ausländischer Konzerne sollten u.a. Lücken in der Fein- und Spezialitätenchemie geschlossen werden. Dieser Bereich wies von 2005 bis 2009 anteilig die größten Steigerungen der chemischen Industriesegmente in China auf (A.T. Kearney 2010, S. 4).

5.3 Aktuelle Entwicklungen

Global wurden 2010 chemische Güter im Wert von 3.140 Mrd. EUR hergestellt. Der chinesische Chemieumsatz lag mit 694 Mrd. EUR knapp hinter den EU-27-Staaten (722,2 Mrd. EUR) an zweiter Stelle; aber deutlich vor den USA (584 Mrd. EUR) und Japan (214 Mrd. EUR; VCI 2011, S. 3 f. sowie eigene Berechnungen).¹⁵

Durch die Restrukturierung der eigenen Kapazitäten sowie der Ansiedlung ausländischer Gesellschaften konnte China zu einem der weltweit größten Chemieproduzenten aufsteigen. Vor allem im Zeitraum von 2000 bis 2007 erfolgte angesichts des allgemeinen wirtschaftlichen Wachstums sowie speziell des Bedarfs aus der Bau- und Automobilindustrie ein erheblicher Ausbau der Fertigungsanlagen (Zhu u.a. 2010). Tab. 19 verdeutlicht, dass von 2009 auf 2010 die chemische Produktion in China um 33,1 % auf 568 Mrd. EUR anwuchs. Wesentliche Treiber waren die Spezial- und Basischemie sowie Kunststoffe.

Mit einem Zuwachs von 31,7 Prozent legte der Bereich Herstellung von Ethylen besonders stark zu. Hier wurde eine Jahresproduktion von 14,2 Mio. t erreicht (zum Vergleich Deutschland 4,7 Mio. t 2009; VCI 2010, S. 21). Es folgten die Produktion von Pestiziden (+20,5 %), und Kunststoffe in Primärformen (18,3 %). Dabei verteilte sich das Wachstum über ganz China. 21 Provinzen bzw. Metropolstädte verzeichneten 2010 im (petro-)chemischen Segment Zuwachsraten von über 30 Prozent (China Petroleum and Chemical Industry Federation 2011, S. 10).

Tab. 19: Bruttoproduktion der chemischen Industrie in der Volksrepublik China

Ausgewählte Sektoren	2009		2010		Änderung in %
	10 Mrd. RMB	Mrd. EUR	10 Mrd. RMB	Mrd. EUR	
Basischemikalien	948	101	1.286	138	35,7
Kunstdünger	458	49	577	62	26,0
Pestizide	132	14	164	18	24,2
Farben und Lacke	320	34	398	43	24,4
Kunststoffe	606	65	835	89	37,8
Spezialchemie	963	103	1.333	143	38,4
Kautschukerzeugnisse	477	51	611	65	28,1
Chemie insgesamt	3.986	427	5.306	568	33,1

Quelle: GTAI 2011; eigene Berechnungen (1 RMB = 0,107 Euro).

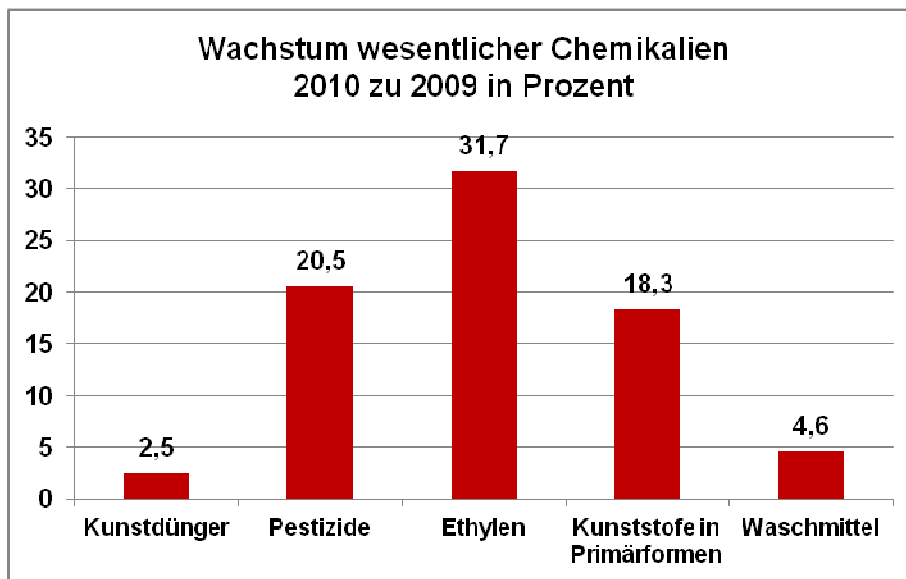
Angesichts des dynamischen Wachstums war China bislang nicht in der Lage, seinen Eigenbedarf an chemischen Produkten zu decken. In den organischen und anorganischen Grundstoffen sowie bei Kunststoffen und Kautschuk in Primärformen haben sich die Export-Import-Defizite laut UNIDO-Daten bis 2007 kontinuierlich vergrößert. Auch 2010

¹⁵ 1990 betrug die chemische Nachfrage noch 325,8 Mrd. RMB, also rd. 50 Mrd. EUR (bei einem Kurs von 8 Yuan = 1 US-\$ (1,25 Euro)).

führte China mehr Chemikalien ein als es exportierte. In Relation zum Vorjahr erhöhten sich 2010 die Einfuhren von chemischen Produkten um 33,0 % auf 154,8 Mrd. US-Dollar; wobei eine Unterscheidung in Grund- sowie sonstige Chemikalien nicht möglich ist. Mit diesem Niveau wurde das Vorjahresvolumen in Höhe von 124,2 Mrd. US-Dollar nicht nur weit übertroffen. China rückte damit zunehmend zu den USA auf, die weltweit bislang am meisten Chemie-Importe zu verzeichnen hatten. In Segmenten wie anorganische Chemikalien, Farben und Lacke, Kunststoffe in Primärformen sowie chemischen Halbwaren war China 2010 bereits der weltweit größte Importeur (GTAI 2011b, S. 2).

Für 2011 wird zwar eine Abschwächung des dynamischen Wachstums erwartet. Dennoch dürfte die Nachfragesteigerung deutlich über 10 Prozent liegen. Folglich wird weiterhin kräftig investiert. Für 2011 stehen die in Tab. 20 aufgelisteten größeren Investitionsvorhaben vor dem Abschluss.

Abb.: 5: Entwicklung ausgewählter Chemikalien in China 2010 zu 2009



Quelle: GTAI 2011a.

Trotz weiteren Ausbaus der Kapazitäten und damit verbundener Produktivitätsfortschritte ist zu erwarten, dass die Produzenten chemischer Basisprodukte in China - wie in den vergangenen Jahren - die Nachfrage der Konsumenten nicht befriedigen können. Folglich wird China kurz- und mittelfristig weiterhin von Importen abhängen.

Tab. 20: Ausgewählte Neubauprojekte in der chemischen Industrie Chinas

Produkte	Standort	Provinz	Investition in Mio RMB	Kapazität in 1.000 tpa
Anilin	Chongqing	Chongqing	800	140
DAP/Schwefelsäure	Ruzhou	Henan	1.600	500
Methanol	Shenmu	Shaanxi	342	1.000
Wasserstoffperoxid/Flugbenzin	Jingzhou	Hubei	450	200
PTA	Chongqing	Chongqing	2.600	600
Acrylnitril	Shanghai	Shanghai	2.000	260
PTA	Nanchong	Sichuan	4.193	1.000

Quelle: GTAI 2011a.

5.4 Ausblick

Chinas Chemieindustrie im Allgemeinen sowie die Basischemie im Besonderen war in den letzten beiden Dekaden durch starkes Wachstum gekennzeichnet. Aktuell werden weitere Kapazitäten für die Herstellung von Ethylen (siehe hierzu auch den Anhang 6), Propylen

und anderen chemischen Grundstoffen aufgebaut. Durch Modernisierung der Betriebe sowie das Einbinden ausländischer Investoren konnte die Arbeitsproduktivität der chinesischen Chemiewirtschaft in der letzten Dekade ungefähr um den Faktor 5 erhöht werden.

Dennoch ist zu fragen, ob das Land der Mitte im basis-chemischen Segment bereits angemessene Formen für ein nachhaltiges ökonomisches Wachstum einschließlich der entsprechenden Innovationskraft entwickeln konnte. Neben dem eventuell nur temporär vorhandenen Nebeneinander von Überkapazitäten und Engpässen in bestimmten Segmenten (so Görtz 2011 mit zahlreichen Beispielen, S. 28 ff.) erscheint Skepsis vor allem aus drei Aspekten angebracht; diese Gründe sind umwelt- und klimapolitische Herausforderungen, eine bislang unzureichend ausgebaute Innovationsstruktur sowie die Entgeltentwicklung.

„Die chemische Industrie gilt mit als der größte Umweltverschmutzer in China, sowohl in der Wasser- als auch in der Luftverschmutzung“ (Görtz 2011, S. 27). In der Regel wird Abwasser ungeklärt in Flüsse und Seen geleitet; knapp die Hälfte der 7.555 von der Staatlichen Umweltschutzbehörde untersuchten chemischen Anlagen stellte eine Bedrohung für die Umwelt dar (Ebd.). Im Zuge des wirtschaftlichen Wachstums erhöhten sich in den beiden letzten Dekaden die CO₂-Emissionen in China mit jährlichen Steigerungsraten von 10 Prozent (Zhu u.a. 2010, S. 4663). Dieser Anstieg hat den Druck der internationalen Gemeinschaft auf die chinesische Gesellschaft stark erhöht, Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Auf der Kopenhagener Konferenz 2009 hat die chinesische Regierung ihren Anspruch verkündet, den Ausstoß von Treibhausgasen vom Wirtschaftswachstum zu entkoppeln. Konkret hat sie der Wirtschaft das Ziel gegeben, bis 2020 die Kohlendioxid-Intensität um 40-45 Prozent ggü. 2005 zu verringern (ebd.).

Zum Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase trägt auch der starke Ausbau der chemischen Industrie bei. Zhu u.a. haben vor allen sechs Basischemikalien identifiziert, deren Herstellung zu erheblichen Kohlendioxidemissionen führt. Es handelt sich um Ammoniak, Kalziumkarbid, Natriumkarbonat, Methanol, (gelber) Phosphor und Sodanatron. Diese sechs Segmente waren 2007 in China für 58 Prozent der direkten und indirekten Emissionen des Chemiesektors verantwortlich (Ebd. S. 4670).

Zwar zeigen neuere Untersuchungen der ICCA, dass der chemische Sektor insgesamt zur Verringerung von Treibhausgasen beitragen kann, wenn direkte und indirekte Faktoren des Lebenszyklus von Chemikalien berücksichtigt werden (ICCA 2009). Angesichts der klimapolitischen Herausforderungen bedarf es indes grundlegender politischer, wirtschaftlicher und technologischer Anstrengungen, um die klimapolitischen Vorgaben der chinesischen Regierung zu erfüllen. Zhu u.a. sehen dabei vier Maßnahmenbündel (Ebd.).

- Erstens könnte die Umstellung des bislang kohlebasierten Energiesystems auf Gas sowie auf Kraft-Wärme-Kopplung einen Beitrag leisten.
- Zweitens sollten Kohlenstoff-geringere Rohmaterialien eingesetzt werden.
- Eine Vermeidungsstrategie müsste drittens bei den drei wesentlichen Emissionsverursachern Ammoniak, Kalziumkarbid und Soda ansetzen.
- Viertens wären Sektor spezifische Zielvorgaben einzuführen.

Die chinesische Regierung hat das Problem des mangelnden Umwelt- und Klimaschutzes erkannt und höhere ökologische und ressourcenbezogene Ziele im 12. Fünf-Jahres-Plan gegenüber dem Vorgängerplan verankert. Der Energieverbrauch pro BIP-Einheit soll demnach um 16 Prozent sinken; der Wasserverbrauch der Industrie gar um 30 Prozent bis 2015. Hinsichtlich Kohlendioxid wird eine Minderung bis 2015 um 17 Prozent angestrebt; der Ausstoß von Schwefeldioxid soll sich um 8 Prozent sowie die Emissionen von Ammoniumstickstoff und Stickoxid um 10 Prozent bis Mitte des Jahrzehnts reduzieren.

Um die Vorgaben zu erreichen, den Wasserverbrauch und die Emissionen zu mindern, bedarf es insofern sowohl erheblicher Produkt als auch Prozess orientierter Innovationen. Diesbezügliche Neuerungen in der Basischemie sind indes auch notwendig, um wettbewerbsfähig zu werden oder zu bleiben.

Auf der Grundlage vieler Interviews mit Führungskräften von Chemieunternehmen im Yangtze Delta bezweifeln Bathelt und Zeng, ob eine derartige Innovationsstruktur und – kultur im chemischen Sektor in China bereits existiert. „Although the Shanghai chemical industry has some elements of such a „hollow cluster structure”, that is primarily outward-looking with little internal glue.” (Bathelt, Zeng 2009, S. 168; im gleichen Sinne Görtz 2011, S. 35 ff.)

Starkes wirtschaftliches Wachstum erlaubt nämlich auch weniger effizienten und innovativen Unternehmen im Markt zu verbleiben. Wegen der positiven Rahmenbedingungen werden Innovationen nur unzureichend vorangetrieben. Insbesondere unterbinden die derzeitigen Distributionssysteme direkte Beziehungen zwischen (ausländischen) Produzenten und (inländischen) Nutzern, weil chinesische Händler und Broker oftmals zwischen geschaltet werden. Wegen fehlender direkter Produzenten-Kunden-Beziehungen unterbleibt nach Bathelt und Zeng systematisches Feedback; Innovationspotenziale werden nur unsystematisch und unzureichend erschlossen. Eine Umsetzung in innovative Produkte oder Prozesse kann folglich nur mit erheblichen Zeitverzögerungen erfolgen.

Auffällig ist indes, dass mittlerweile die meisten multinationalen Chemieunternehmen ein Forschungszentrum in China besitzen (Görtz 2011, S. 36 f.). Dennoch beurteilen Bathelt und Zeng das Innovationspotenzial der chinesischen Chemiewirtschaft skeptisch. Zwar erreicht die Qualität der Ingenieure und Chemiker nach Ansicht der beiden Wissenschaftler in Universitäten und Forschungseinrichtungen mittlerweile den Stand internationaler Wissenschaft; viele chinesische Forscher wurden schließlich in den USA, Westeuropa und Japan ausgebildet (Runge 2006, S. 311). Allerdings lag in den letzten knapp zehn Jahren die Quote der Rückkehrer bei gerade einmal 25 Prozent (Görtz 2011, S. 37). Zudem fehlt es den chinesischen Absolventen im internationalen Vergleich an Flexibilität und Anpassungsfähigkeit über kulturelle Grenzen hinweg (Ebd.). Um Innovationen in marktgängige Prozesse oder Produkte zu überführen, scheinen die Wege in China (bislang) indes noch länger als in industrialisierten Staaten zu sein (Bathelt, Zeng 2009, S. 168).

Trotz gewisser Defizite sind die chinesischen Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen jedoch nicht zu unterschätzen; vor allem, wenn nationale Wege gegangen werden. Wegen der riesigen Kohlereserven setzen Forschungsaktivitäten bei diesem in China hauptsächlich vorhandenen Rohstoff an.

- Im August 2010 ging beispielsweise das Kohle-zu-Olefin-Projekt in Baotou mit einer Kapazität von 600.000 t Jahresleistung in Betrieb. Die Kohle wird in dieser Anlage zunächst in Synthesegas umgewandelt, gereinigt und dann in Methanol transformiert. Das Methanol wird anschließend in Ethylen und Propylen mit einem vom Dalian Institute of Chemical Physics (DICP) entwickelten Produktionsprozess weiterverarbeitet (Ondrey 2011).
- Eine weitere chinesische Vergasungstechnologie, nämlich der Opposed Multi-Burner (OMB), wurde vom Institute of Clean Coal Technology am East China University of Science and Technology (ECUST) in Shanghai entwickelt. Mittlerweile sind 20 Anlagen in Betrieb genommen, im Bau sowie in der Planung (Ebd.).

In den USA, dem kohlereichsten Land der Welt, bestand kurze Zeit Interesse an dieser Technik. Neue Explorationstechnologien zur Erschließung und Förderung von unkonventionellem Gas hat zu einem Umdenken geführt. Der Entwicklungspfad Schiefergas scheint kurzfristig günstiger für Unternehmen in den USA zu sein. Aktuell wird mit Herstellungskosten für eine Tonne Ethylen von 600-700 US-Dollar auf Naphta-Grundlage sowie mit rund 150 US-Dollar auf Ethan-Basis kalkuliert. Demgegenüber sollen sich die Kosten für Ethylen, das aus shale gas hergestellt wird, auf rund 300 US-Dollar pro Tonne belaufen. Somit wäre diese Technologie in den USA konkurrenzfähig; insbesondere wenn sich andere Aufwandspositionen ebenfalls positiv gestalten.

Zu diesen Faktoren zählen auch Entgelte. Laut eines Berichts der Boston Consulting Group sind diese in zahlreichen Regionen der USA in den letzten Jahren nicht mehr angestiegen. Durch diese Entwicklung gibt es mittlerweile Gegenden, die hinsichtlich der Löhne und Gehälter wahrscheinlich demnächst mit chinesischen Provinzen konkurrieren können.

Die Durchschnittsverdienste in China sind zwar nach wie vor gering. Auch scheinen die jährlichen Steigerungen der Löhne und Gehälter mit 15 bis 20 Prozent das Gefälle zugunsten von China nur über einen sehr langen Zeitraum zu verändern. Angesichts der Ungleichgewichte zwischen Angebot und Nachfrage wuchsen die Entgelte der höher qualifizierten Teilbereiche in der Chemieindustrie allerdings durchschnittlich um 135 Prozent p.a. in den letzten Jahren. Bei Fortschreibung des Trends ergibt sich in naher Zukunft folglich eine Trendumkehr.

Natürlich wird auch zukünftig weiterhin eine Entgelt-Lücke bestehen. Wenn die Lohnkosten allerdings 20 bis 30 Prozent eines Produktes betragen, dann schwindet der Konkurrenzvorsprung der chinesischen Firmen. Die Herstellung von Gütern würde dann nur noch 10 – 15 Prozent günstiger sein. Bei Berücksichtigung der Transportkosten wäre ein Konkurrenznachteil der US-Firmen in Kürze kaum noch gegeben.

BCG erwartet eine Angleichung der Arbeitskosten für Produktionsbetriebe in den USA und China um das Jahr 2015 (Marshall 2011, S. 5). Ankündigungen großer Grundchemie-Konzerne, Cracker-Anlagen auf Basis von shale gas in den USA zu errichten, scheinen diese Entwicklungen vorwegzunehmen.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass China in den letzten beiden Dekaden ein dynamisches Wachstum in der Grundchemie zu verzeichnen hatte. Der Bedarf stieg so rasant an, dass die chinesische Wirtschaft in den Bereichen organische

und anorganische Grundchemikalien sowie Kunststoffe in Primärformen eine Verschlechterung der Export-Import-Bilanz vergegenwärtigen musste. 2007 betrug das Negativ-Saldo rund 46 Mrd. US-Dollar. Im untersuchten Zeitraum wurden immer mehr Basischemikalien eingeführt statt ausgeführt!

Auch vor diesem Hintergrund bestehen hinsichtlich der Konkurrenzfähigkeit der chinesischen Chemieunternehmen gewisse Zweifel. In starken Wachstumsperioden werden Wettbewerbsnachteile überdeckt; auch wenig effiziente und innovative Betriebe können am Markt verbleiben.

Vor allem drei Aspekte werden aktuell gesehen, die die Situation der chinesischen Unternehmen in der Grundchemie mittelfristig beeinträchtigen könnten. Es sind die Abhängigkeit von der Kohle und die damit verbundenen klimapolitischen Herausforderungen, die noch nicht gut ausgebauten Kunden-Lieferanten-Beziehungen, die Innovationsprozesse behindern, und die Entgeltentwicklungen in den höher qualifizierten Beschäftigtengruppen. Insofern stehen der chinesischen Regierung und Gesellschaft weitere Umbrüche bevor.

6 Die Basischemie im Nahen Osten

Der Nahe Osten ist aus geographischen Gründen ein hervorragender Standort zwischen Asien, Afrika, Europa und Amerika. Insofern könnte diese Region, in der relativ wenig Einwohner leben, eine Brücke zwischen industrialisierten und sich entwickelnden Regionen darstellen (Simpeldorfer 2009).

Die Mehrzahl der Golf-Staaten fungiert bereits heute als Rohstoff-Mittler. Aus der Region heraus werden die meisten Öl- und Gasexporte getätigt; bis vor kurzem im Allgemeinen allerdings ohne Ausschöpfung weiterer Veredelungsstufen. Bei Öl lagen die Exporte im Vergleich zur Produktion beispielsweise zwischen 63 und 90 Prozent; der Anteil Öl-Erzeugnisse an den Gesamtexporten der arabischen Länder betrug zwischen 40,6 und 98,2 Prozent (vgl. Tab. 21).

Tab. 21: Indikatoren über arabische Staaten, dem Iran sowie der OPEC, 2010

Indikator	Einheit	Iran	Irak	Kuwait	Katar	Saudi Arabien	VAE	OPEC
Bevölkerung	Mio. Einwohner	75,35	32,44	3,57	1,7	26,11	4,74	408,71
BSP pro Einwohner	US-Dollar	4.741	3.881	36.820	75.643	16.996	56.812	5.688
BSP	Mrd. US-Dollar	357,2	125,9	131,3	128,6	443,7	269,1	2.324,9
Exporte	Mrd. US-Dollar	83,8	52,1	66,0	72,1	235,3	198,4	1.014,7
Importe	Mrd. US-Dollar	58,6	44,2	22,4	20,9	103,7	180,7	619,6
Öl-Exporte	Mrd. US-Dollar	71,57	51,15	61,67	29,28	196,19	74,03	745,1
Öl-Ex/Exporte	in %	85,4	98,2	93,5	40,6	83,4	37,3	73,4
Öl-Reserven	Mrd. Barrel	151,17	143,1	101,5	25,38	264,52	97,8	1.193,2
Gas-Reserven	Mrd. qm	33.090	3.158	1.784	25.201	8.016	6.091	94.292
Rohöl-Produktion	1.000 b/d	3.544	2.358	2.312	733	8.166	2.324	29.183
Rohöl-Export	1.000 b/d	2.248	1.890	1.430	586	6.644	2.103	22.777
Öl-Ex/Öl-Prod.	in %	63	80	62	80	81	90	78
Raffinerie-Kapazitäten	1.000 b/d	1.741	800	936	80	2.109	466	8.819
Gas-Produktion	Mrd. qm	187,36	1,3	11,73	96,34	87,66	51,28	585,27
Gas-Exporte	Mrd. qm	8,43	kA	kA	107,00	kA	5,18	207,94
Gas-Ex/Gas-Prod.	in %	4,5			111,1		10,1	35,5

Quelle: OPEC 2011, S. 11.

In den arabischen Staaten hat sich dabei die Abhängigkeit von Ölexporten im Zeitraum 2006 auf 2010 in US-Dollar erhöht. Zunehmend werden mehr Teile des Sozialprodukts durch Ölexporte generiert (vgl. Tab. 22). Der nach der Finanzkrise einsetzende Einbruch der Nachfrage im Jahre 2009 konnte im darauffolgenden Jahr teilweise wieder kompensiert werden. Der Iran, der Irak, Kuwait und Saudi Arabien hatten 2010 jedoch geringere Erlöse durch Ölexporte zu verzeichnen als 2008, was zu gewissen Anpassungen bei größeren Investitionsvorhaben führte.

Die Angaben zu den Gas-Ausfuhren im Jahre 2010 weisen für die arabischen Staaten Lücken auf (vgl. Tab. 21). Angesichts der Produktions- und vor allem Exportzahlen kann Katar als führende Gas-Nation im Nahen Osten gesehen werden (wobei der Widerspruch zwischen Produktion und Ausfuhr ins Auge fällt).

Das Bruttosozialprodukt (BSP) pro Einwohner erreichte in den Golf-Staaten 2010 eine Höhe zwischen 17 bis 75,6 Tsd. US-Dollar. Nur im Iran und Irak lag dieser Wert unterhalb des Durchschnitts der OPEC-Länder. Angesichts der hohen Öl- und Gasreserven – rund zwei Drittel der Reserven werden in dieser Region vermutet - dürfte auch zukünftig der Reichtum der arabischen Staaten größtenteils aus diesen beiden Rohstoffquellen kommen.

Tab. 22: Entwicklung Bruttosozialprodukt sowie Öl-Exporte in ausgewählten Golf-Staaten (2006 – 2010)

in Mrd. US-Dollar	Indikator	2006	2007	2008	2009	2010	ÄND 06/10
Iran	BSP	222,1	285,9	330,6	321,2	357,2	60,8
	Öl-Exporte	57,7	66,2	87,1	56,3	71,6	24,0
Irak	BSP	64,8	86,1	129,3	118,6	125,9	94,3
	Öl-Exporte	30,5	39,4	61,1	41,7	51,1	67,9
Kuwait	BSP	101,5	114,6	148,9	109,5	131,3	29,3
	Öl-Exporte	53,2	59,0	82,7	46,6	61,7	16,0
Katar	BSP	60,5	80,8	110,7	98,3	128,6	112,6
	Öl-Exporte	18,7	22,8	28,2	19,1	29,3	56,5
Saudi Arabien	BSP	356,2	384,7	476,3	375,8	443,7	24,6
	Öl-Exporte	190,5	205,5	281,0	157,4	196,2	3,0
VAE	BSP	175,2	206,4	254,4	248,9	269,1	53,6
	Öl-Exporte	70,1	73,8	102,1	57,5	74,0	5,6
OPEC	BSP	1.565,5	1.879,7	2.365,8	2.090,9	2.324,9	48,5
	Öl-Exporte	635,3	705,3	996,9	585,3	745,1	17,3

Quelle: OPEC 2011, S. 15 und 17

Vor allem das starke Bevölkerungswachstum der letzten Jahre erhöhte den Druck auf die Regierungen, die Modernisierung der Wirtschaften voranzutreiben und neue Möglichkeiten der Beschäftigung zu generieren. In Anbetracht der Rohstoffvorkommen bot sich die Ausweitung der Wertschöpfungskette über die reine Erschließung und Förderung von Öl und Gas in den Bereich der Grundchemikalien an.

2010 produzierte die Arabische Halbinsel rund 10 Prozent aller petrochemischen Erzeugnisse weltweit. Zudem waren Unternehmen des Nahen Osten in der Düngemittelherstellung führend. Anhand der Produktionsmengen des Jahres 2009 listet Tab. 23 größere Hersteller von petrochemischen Stoffen sowie Düngemitteln im arabischen Raum auf. Deutlich wird die mit Abstand führende Rolle des saudi-arabischen Konzerns SABIC (dazu im Detail Kapitel 7.1.1).

Tab. 23: Größere Petrochemie- und Düngemittelhersteller in den GCC-Staaten (Produktion in 1.000 t/p.a)

Unternehmen	Staat	Basis-Chemikalien	Zwischen-Produkte	Poly-mere	Dünge-mittel	Summe
SABIC	Saudi-Arabien	17.650	10.340	5.620	5.920	39.530
Katar Fertiliser Co.	Katar				5.420	5.420
Oman India Fertiliser Co.	Oman				1.900	1.900
Equate	Kuwait	800	450	600		1.850
Petrochemicals Industries Co.	Kuwait			100	1.650	1.750
Katar Fuel Additives	Katar	1.440				1.440
Gulf Petrochemicals Industries	Bahrain	400			1.000	1.400
Abu Dhabi Polymers	VAE	600		600		1.200
Katar Vinyl Co.	Katar		1.190			1.190
Ruwais Fertiliser Co.	VAE				1.150	1.150
Oman Methanol Co.	Oman	1.095				1.095
Katar Petrochemical Co.	Katar	720		360		1.080
International Methanol Co.	Saudi-Arabien	1.000				1.000
Katar Chemical Co.	Katar	500	45	450		995
Tasnee Petro-Chemicals	Saudi-Arabien	450	90	450		990
Saudi Chevron-Phillips	Saudi-Arabien	480	280			760
Oman Polypropylen	Oman			340		340
Region insgesamt		25.135	12.395	8.520	17.040	63.090

Quelle: MEED 2009 zit. In: GTAI/VDMA 2010, S. 42.

Nach den Planungen der arabischen Staatsregierungen soll zukünftig ein größerer Öl- und Gas-Anteil vor Ort weiter verarbeitet und veredelt werden. In der Golf-Region wurden bzw. werden derzeit rund die Hälfte der weltweit geplanten Kapazitätserweiterungen in der Petrochemie vorgenommen. Bei wichtigen chemischen Grundstoffen sind erhebliche Marktanteilsgewinne eingeplant (Backfisch 2011, S. 26).

- Bei der Ethylen-Herstellung wird ein Anstieg der Golf-Region (inklusive Irans) von 12,6 Prozent (2010) auf 20,5 Prozent (2015) erwartet.
- Bei der Polyethylen-Fertigung erhöht sich der Weltmarktanteil der arabischen Länder von 12,9 Prozent (2010) auf 18 Prozent (2015).
- Geplant ist zudem, dass der Anteil der Golf-Region einschließlich Iran am Produkt Polypropylen von 16 Prozent 2010 auf 20 Prozent 2015 ansteigen wird. Im gleichen Zeitraum könnte sich bei Realisierung der Ausbaupläne der Anteil der asiatischen Länder von 31 auf 36 Prozent erhöhen. Unter diesen Bedingungen würde Europas Propylen-Anteil von 23 auf 20 Prozentpunkte absinken.

Die innenpolitische Stabilität der Golfstaaten sorgte in den letzten Jahrzehnten dafür, dass die Region für ausländische Unternehmen äußerst attraktiv wurde. Ausländische Technologien und entsprechendes Know-how konnten gezielt angeworben werden. US-amerikanische und europäische Unternehmen der Grundstoffchemie bauten mit lokalen Partnern im Rahmen von Gemeinschaftsunternehmen entsprechende Produktionskom-

plexe auf. Bekannte Beispiele für diesbezügliche Joint-Ventures sind die SABIC-Chevron Phillips Chemicals, LyondellBasell-Saudi Polyolefins, Dow Chemicals-Oman Oil sowie CPC-Katar Petroleum – Total AS (GTAI/VDMA 2010, S. 40). Backfisch betonte vor dem „arabischen Frühling“ 2011 indes auch, dass Risiken gleichwohl nicht von der Hand zu weisen seien. „Es ist zwar nicht abzusehen, dass den Monarchien größere innenpolitische Erschütterungen bevorstehen. Doch eine Garantie für die Zukunft ist das nicht“ (Backfisch 2011, S. 22).

Um Auslandsinvestitionen sowie Technologien einzuwerben, leiteten viele arabische Staaten marktorientierte Programme und Maßnahmen ein. Motiv arabischer Nicht-Ölstaaten war vielfach, ausländische Hilfsleistungen zu erhalten. Als sichtbares Zeichen des Starts einer Marktwirtschaft wurden vielerorts ehemalige Staatsbetriebe privatisiert. Angesichts des sich damit beschleunigenden Wachstums stellte Backfisch geradezu euphorisiert fest: „Der Reiz der Arabischen Halbinsel besteht darin, dass die Scheichs ihre Staaten mit Lichtgeschwindigkeit ins 21. Jahrhundert katapultieren wollen. In der Wüste sollen Städte, Kraftwerke, Schnellstraßen und Bahnnetze für Hochgeschwindigkeitszüge entstehen“ (Ebd. S. 25).

Inzwischen dürften die Prognosen weitaus gemäßigter ausfallen. Nicht nur Backfisch, auch andere Nahost-Experten haben die Regime-zerstörenden Wirkungen der marktwirtschaftlich orientierten Bestrebungen erkennbar unterschätzt. Die Bindungskraft des ökonomischen Wachstums wurde überbewertet. Politische Nebenwirkungen, die die Konzentration des Reichtums in den Händen weniger Clans verursachte, wurden unzureichend reflektiert. Die Ausbreitung der Korruption, die vielerorts mit der Privatisierung einherging, untergrub die politische Administration. Die Folge war die Destabilisierung arabischer Regierungen auf breiter Front im Frühjahr 2011.

Der „arabische Frühling“ war bislang mit Ausnahme von Libyen fast nur in Nicht-Ölstaaten erfolgreich. Die Regime der Ölförderländer konnten die politische Lage weitgehend stabilisieren. Insbesondere durch Umverteilung ihrer hohen Öl- und Gaseinnahmen waren die Staatsregierungen in Algerien, Irak, Kuwait, Katar, Saudi Arabien und in den Vereinigten Arabischen Emiraten in der Lage, die Schlagkraft der Oppositionellen zu entschärfen. Die Finanzmittel wurden für höhere Entgelte der Staatsbediensteten, beträchtliche Subventionen für Konsumgüter, neue Staatsjobs und direkte Unterstützungen der Bürger eingesetzt. In Bahrain intervenierte das Militär Saudi Arabiens und der Vereinigten Arabischen Emirate, um die Situation zu konsolidieren (Landy 2011). Angesichts dieser Entwicklungen bleibt für allzu große Euphorie hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen wenig Spielraum. Vielmehr haben die Ereignisse 2011 schlaglichtartig verdeutlicht, wie groß der politische Reformbedarf in den Ölförderländern ist. Politische und wirtschaftliche Stabilität müsste folglich anders als bisher definiert werden. Vor diesem Hintergrund bleiben Investitionen in diesen Staaten hochgradig Risiko behaftet.

Nüchterne Beschreibungen der ökonomischen Entwicklungen in den arabischen Staaten anhand empirischer Größen ist folglich das Gebot der Stunde. Die Bearbeitung dieses Anliegens erweist sich jedoch als äußerst schwierig. Die von öffentlichen Einrichtungen erstellten statistischen Grundlagen der arabischen Staaten sind alles andere als überzeugend; und somit ein Beleg für den erheblichen Reformbedarf. Ein Überblick über die

Basischemie soll im Folgenden versucht werden; versucht, da die von der UNIDO zur Verfügung gestellten Informationen alles andere als vollständig und widerspruchsfrei sind.

6.1 Bruttoproduktion von Grundchemikalien

Die UNIDO-Statistik ist hinsichtlich der arabischen Staaten sowie dem Iran ausgesprochen lückenhaft. Nur der Iran, Jordanien, Oman, Katar und der Jemen (sowie teilweise Irak und Ägypten) geben detailliertere Zahlen über den Bereich Grundchemie anhand offizieller Standards an die internationale Organisation weiter. Die Defizite betreffen vor allem Saudi-Arabien und die Vereinigten Arabischen Emirate; die beiden Staaten, die im letzten Jahrzehnt die meisten Diversifizierungsanstrengungen in den Bereich Grundchemikalien aufzuweisen hatten.

Tab. 24: Grundchemikalien-Output in arabischen Staaten (in US-Dollar)

Jahr	Iran	Jordanien	Oman	Katar
1995	246.381.388	31.694.314	6.739.238	
1996	336.962.998	36.499.295	4.361.230	
1997	361.164.562	82.581.100	2.245.774	
1998	382.663.595	121.719.323	10.416.962	
1999	516.349.480	129.375.176	14.618.086	
2000	722.450.170	135.675.599	29.010.980	3.021.978
2001	831.966.475	116.315.906	19.682.065	2.815.934
2002	339.346.510	129.966.150	47.363.495	5.851.648
2003	341.461.382	136.892.807	44.659.576	4.340.659
2004	603.136.061	146.891.396	37.099.095	202.582.418
2005	766.812.659	158.842.031	38.135.287	269.175.824
2006		155.382.228	54.485.004	269.285.714
2007		165.283.498	48.838.338	

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

Tab. 24 listet die Herstellung chemischer Grundstoffe in den vier Staaten Iran, Jordanien, Oman und Katar in US-Dollar auf. Jedes dieser Länder hat den Output von Basischemikalien im betrachteten Zeitraum steigern können:

- Im Iran erhöhte sich die Grundchemikalien-Produktion um den Faktor 3,1 auf 766,8 Mio. US-Dollar von 1995 auf 2005.
- Jordanische Basischemie-Unternehmen erhöhten den Output um den Faktor 5,2 von 1995 bis 2007 auf 165,3 Mio. US-Dollar.
- Mit einem Wachstumsfaktor von 7,2 stieg die Herstellung chemischer Grundstoffe im Oman im gleichen Zeitraum sogar noch stärker.
- Die größten Sprünge waren indes in Katar zu verzeichnen. Bei der Betrachtung der Werte sowie des großen Sprungs von 4,3 Mio. auf 202,6 Mio. US-Dollar von 2003 auf 2004 bleibt aber unklar, ob es sich in diesem Falle um ein statistisches Abgrenzungsproblem handelt oder um reale Prozesse.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die in der Literatur zu findende Größe, dass der chemische Sektor in den arabischen Staaten im letzten Jahrzehnt um 20 Prozent jährlich gewachsen ist, wohl zutreffend scheint. Die vier hier betrachteten Länder wiesen im Bereich der Grundchemie entsprechende Steigerungen auf. Im internationalen Vergleich kann aber keiner der Staaten zu den wesentlichen (Basis-)Chemieproduzenten gezählt werden.

6.2 Beschäftigung

Im Hinblick auf die Arbeitsplatzentwicklung im Wirtschaftssegment Grundchemie liegen neben den bereits berücksichtigten Staaten Iran, Jordanien, Oman und Katar auch punktuell Angaben für die Länder Irak, Saudi-Arabien und Jemen vor.

In der Basischemie hatte danach Saudi-Arabien mit knapp 41.000 Arbeitsplätzen im Jahre 2006 die meisten Beschäftigten der arabischen Länder vorzuweisen, für die Daten offiziell vorhanden sind (vgl. Tab. 25). Dieser Wert lag bei rund einem Viertel des deutschen Niveaus.

Den Angaben der UNIDO zufolge soll die Anzahl der Arbeitsplätze 2003 nur ein Niveau in Höhe von ca. 18.000 Beschäftigte erreicht haben; also rund 12.000 Beschäftigte weniger als 1996. Diese „Sprünge“ könnten eventuell auf Änderungen der statistischen Erhebung zurückzuführen sein. Die Differenzen weisen jedoch vor allem darauf hin, dass den öffentlich publizierten Informationen nur äußerst skeptisch begegnet werden kann. Zusätzliche Prüfrecherchen wären notwendig.

Von den rund 41.000 Arbeitsplätzen 2006 waren 11.349 dem Segment Herstellung organischer und anorganischer Grundstoffe zugeordnet (20.11). 3.827 Arbeitsplätze gab es im Bereich Düngemittel und Stickstoffverbindungen. In den Sparten Kunststoffe und Synthetischer Kautschuk, jeweils in Primärformen waren 2006 rund 2.800 Beschäftigte tätig (20.13). Die Teilmengen ergeben folglich nicht einmal die Hälfte der Branchenangaben. Ob ein Teil der Beschäftigten anderen Wirtschaftsbereiche wie der Petrochemie zugeordnet wird oder ob sich hinter den Unterschieden der Einsatz ausländischer Arbeitskräfte verbirgt, konnte nicht ermittelt werden. Die Inkonsistenzen waren nicht zu erklären.

Trotz der ungeklärten Sachverhalte kann aber zusammenfassend festgehalten werden, dass in absoluten Größen bis Mitte des letzten Jahrzehnts von keiner allzu großen Basis-Chemie in Saudi-Arabien gesprochen werden kann. Die Segment-Werte deuten zudem an, dass Beschäftigte überwiegend in den ersten Wertschöpfungsstufen der organischen Chemie aktiv waren. Die Diversifikation in höhere Wertschöpfungsebenen (Kunststoffe) scheint bislang nur unzureichend gelungen.

An zweiter Stelle folgt der Iran, der in der Grundchemie mit 23.440 Beschäftigten rund die Hälfte der Arbeitsplätze Saudi-Arabiens Mitte der letzten Dekade aufzuweisen hatte. Hier sind die Beschäftigten jedoch überwiegend im Segment Kunststoffe und Synthetischer Kautschuk, jeweils in Primärformen tätig (10.139 Arbeitsplätze). In der Herstellung von Industriegasen sowie organischer und anorganischer Grundstoffe waren 7.836 Personen 2005 aktiv.

Die anderen Staaten Irak, Jordanien, Oman, Katar und Jemen meldeten nur geringe Beschäftigtenzahlen in der Basischemie. Allerdings verlief die Arbeitsplatzentwicklung in den meisten Ländern ist 2007 leicht positiv. Folglich kann davon ausgegangen werden, dass zusätzliche Produktionskapazitäten errichtet wurden.

Tab. 25: Arbeitsplatzentwicklung in der Basischemie in arabischen Staaten

Jahr	Iran	Irak	Jordanien	Oman	Katar	Saudi-Arabien	Jemen
1995	18.493		2.591	143			
1996	20.613		2.989	141		30.773	
1997	20.961		3.426	98			
1998	21.804	8.393	3.505	215			1.641
1999	22.020		2.711	341			1.059
2000	21.536		2.889	354	1.310		2.894
2001	22.883		8.388	303	1.234		1.677
2002	23.911		9.268	504	1.440		1.959
2003	23.153		2.965	719	1.677	17.998	1.775
2004	22.661		3.301	751	2.576		3.221
2005	23.440		3.284	1.168	3.090		3.585
2006			3.146	1.142	2.895	40.993	5.052
2007			3.641	1.423			

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

In dieser Hinsicht sind insbesondere zwei Staaten zu nennen:

- In Katar wurden mehrere petrochemische Investitionsprojekte in den letzten Jahren abgeschlossen bzw. sind derzeit im Bau. In dieser Beziehung ragt insbesondere der Ras-Laffan-Komplex heraus. Um den angeblich größten Dampf-Cracker der Welt wurden mehrere Olefin-Anlagen errichtet bzw. sollen bis 2013 vollendet werden (GTAI/VDMA 2010, S. 68 ff.).
- Die Entwicklung einer petrochemischen Industrie im Oman erfolgt an den drei Standorten Sohar, Salalah und Al Duqm. Der Aufbau einer Raffinerie-Anlage in Sohar war Ausgangspunkt für entsprechende Erweiterungen in die ersten Stufen der organischen Wertschöpfungskette. Die Realisation verlief indes langsamer als geplant. Zunächst wies die Raffinerie-Anlage Mängel auf und konnte nur 70 Prozent der avisierten Fertigung erreichen. Zudem wirkte die Finanzkrise einschränkend. Ein größeres Olefin-Projekt in Sohar mit einem geschätzten Investitionsvolumen in Höhe von über 6 Mrd. US-Dollar musste zurückgestellt werden. Hier konnte dennoch 2007 ein Methanol-Werk und Ende 2009 eine Aromaten-Fabrik in Betrieb genommen werden. Schwerpunkt der Polyethylen-Herstellung in Iman ist der Standort Salalah. Das dortige Werk wird derzeit auf rund 1 Mio. t ausgebaut. Kapazitäten für die Herstellung von Polypropylen, Ethylen und Derivate sowie Aromaten sind in Al Duqm mit einer Jahresleistung von 1,5 Mio. t geplant (Ebd. S. 75 ff.).

Die Skizzierung wesentlicher petrochemischer Projekte in den beiden Staaten Katar und Oman deutet an, dass erst nach 2007 Kapazitätserweiterungen in größerem Umfang abgeschlossen wurde. Insofern dürfte sich erst danach eine wesentliche Erhöhung der Beschäftigung ergeben haben.

Die Dimensionen des Beschäftigtenzuwachses in der Basischemie in den sechs Staaten deuten bis 2007 darauf hin, dass die zusätzlichen Herstellungsanlagen zunächst einmal wesentlich zur Befriedigung der einheimischen Nachfrage eingesetzt wurden. Erst der Aufbau weiterer Kapazitäten ab 2007 scheint die Grundlage für zusätzliche Exporte zu sein.

6.3 Wertschöpfung

Angesichts der geringen Output-Niveaus waren auch die Werte in Bezug auf die Wertschöpfung für die Golf-Staaten gering (Tab. 26). Der Iran ragte im Hinblick dieses Indikators mit 2,1 Mrd. US-Dollar 2005 heraus. Wiederum fallen erhebliche Wert-Sprünge bei Katar (ab 2004) und Oman (ab 2005) auf. Ob dieses mit der Inbetriebnahme von Großanlagen einherging, konnte nicht abschließend geklärt werden. Zusätzliche Recherchen vor Ort wären notwendig.

Tab. 26: Wertschöpfung in der arabischen Basischemie (in US-Dollar)

Jahr	Iran	Jordanien	Oman	Katar	Jemen
1995	1.085.194.692	74.434.091	5.078.835		
1996	1.702.042.435	67.565.585	3.252.887		
1997	2.043.156.377	76.571.227	1.544.000		
1998	1.945.281.792	109.069.111	6.106.057		11.642.454
1999	2.725.132.660	115.650.212	6.746.780		8.001.644
2000	5.865.727.633	87.905.501	15.697.053	199.821.429	23.479.143
2001	6.087.866.926	91.868.211	8.635.451	204.423.077	7.298.188
2002	2.003.156.986	95.709.450	23.857.446	195.961.538	5.785.053
2003	1.518.611.917	101.218.618	30.711.152	320.109.890	7.124.635
2004	2.377.859.854	129.754.584	31.976.322	856.593.407	19.840.239
2005	2.140.885.948	140.974.612	309.794.884	751.840.659	27.325.087
2006		143.846.262	274.147.839	721.016.484	40.862.933
2007		182.021.157	338.810.518		

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

Infolge der Wert-Sprünge war auch die Wertschöpfung pro Kopf ausgesprochen heterogen (Tab. 27). Dieser Indikator lag zwischen 8.000 (Jemen) und 250.000 US-Dollar (Katar) im Jahre 2006.

Wird indes der Anteil der Wertschöpfung am Output genommen (Tab. 28), dann errechnet sich für das Jahr 2004 ein Wert von über 100 Prozent im Falle Katars. Ein derartiges Ergebnis ist zunächst einmal ungewöhnlich. Der Sachverhalt könnte sich eventuell durch den Verkauf von Lagerbeständen ergeben haben. Zu vermuten ist jedoch eher, dass die Zahlengrundlagen nicht identisch waren; folglich die an die UNIDO gemeldeten Daten interne Fehler aufwiesen.

Tab. 27: Wertschöpfung pro Beschäftigten in Grundchemie ausgewählter GCC-Staaten (in US-Dollar)

Jahr	Iran	Jordanien	Oman	Katar	Jemen
1995	58.681	28.728	35.516		
1996	82.571	22.605	23.070		
1997	97.474	22.350	15.755		
1998	89.217	31.118	28.400		7.095
1999	123.757	42.660	19.785		7.556
2000	272.368	30.428	44.342	152.535	8.113
2001	266.043	10.952	28.500	165.659	4.352
2002	83.776	10.327	47.336	136.084	2.953
2003	65.590	34.138	42.714	190.882	4.014
2004	104.932	39.308	42.578	332.528	6.160
2005	91.335	42.928	265.235	243.314	7.622
2006		45.724	240.059	249.056	8.088
2007		49.992	238.096		

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

Insofern ist als Ergebnis festzuhalten, dass die wenigen, aus öffentlichen Quellen stammenden Statistik-Informationen über die Basischemie in den arabischen Ländern sowie dem Iran nur äußerst zurückhaltend interpretiert werden können. Zu häufig begegnet man offensichtlichen Inkonsistenzen. Bei dieser Staaten-Gruppe fällt allerdings ebenfalls auf, dass der Wertschöpfungsanteil am Output im Laufe der Jahre tendenziell sinkt. Folglich gibt es auch hier Indizien, dass die Preise - zumindest von Teilbereichen - der Basischemikalien zurückgehen.

Tab. 28: Wertschöpfungsanteil der Basischemie am Output ausgewählter GCC-Staaten (in Prozent)

Jahr	Iran	Jordanien	Oman	Katar	Jemen
1995	58,2	14,3	75,4		
1996	63,2	13,9	74,6		
1997	60,8	18,3	68,8		
1998	58,3	21,2	57,0		44,5
1999	60,3	23,3	42,4		34,8
2000	74,0	19,2	53,3	77,0	58,3
2001	73,3	22,4	40,8	79,2	29,4
2002	69,8	20,7	49,9	74,9	29,0
2003	53,8	21,4	44,8	79,9	24,5
2004	55,1	31,1	39,6	108,4	37,7
2005	49,5	31,3	80,9	72,6	38,5
2006		30,2	73,2	69,2	42,0
2007		32,4	64,0		

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

6.4 Export-Import-Salden

Die Staaten Iran (mit Ausnahme 2006), Jordanien, Oman und Ägypten hatten von 1995 bis 2007 jedes Jahr einen negativen Export-Import-Saldo im Bereich Grundchemikalien zu verzeichnen (Tab. 29). Die Differenzbeträge waren von den absoluten Werten her betrachtet jeweils gering.

Nur Katar zeigte eine wenig konstante Entwicklung. Saldierte Ausfuhr-Überschüsse bis 1999 wurden in den Folgejahren durch saldierte Import-Überschüsse abgelöst. 2007 wurde mit 1,8 Mrd. US-Dollar wieder ein Export-Import-Überschuss erzielt.

Hinter dieser Entwicklung verbergen sich indes fehlende Zahlen für den Zeitraum 2000 bis 2006 für den Bereich Kunststoffe und Synthetischer Kautschuk, jeweils in Primärformen (20.13; vgl. Tab. 32). Für 2007 wurden wieder Zahlen für diesen Bereich angegeben. Sofort springt der Ausfuhr-Import-Saldo mit 1,8 Mrd. US-Dollar wieder ins Positive. Es ist zu vermuten, dass Katar auch im Zeitraum fehlender Informationen positive Export-Salden in der 20.13-Sparte erzielte. In diesem Falle hätte das Land all die Jahre mehr Basischemikalien ausgeführt als eingeführt.

Tab. 29: Export-Import-Saldo in der arabischen Grundchemie (in US-Dollar)

Jahr	Iran	Jordanien	Oman	Katar	Ägypten
1995	0	-55.612	-56.606	340.958	-780.961
1996	0	0	-55.998	270.025	-850.485
1997	-713.384	-47.311	-58.577	0	-834.490
1998	-589.793	-52.785	-66.869	352.432	-873.784
1999	-810.242	-10.262	-74.073	364.826	-930.572
2000	-769.670	-140.376	-108.822	-49.233	-721.977
2001	-755.925	-81.397	-123.237	-60.637	-579.867
2002	-828.961	-44.602	-127.183	-92.717	-608.504
2003	-1.667.529	-43.945	-325.348	-80.223	-324.872
2004	-2.164.944	-22.671	-212.038	0	-609.137
2005	-2.306.890	-179.027	-44.326	-189.656	-1.029.333
2006	1.140.180	-153.582	-238.594	-233.609	-634.364
2007	0	-343.515	-358.566	1.785.148	-1.132.226

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

Interessanterweise wiesen Iran (bis 2005), Jordanien, Oman und Ägypten sowohl im Segment Industriegase, organische und anorganische Grundstoffe (20.11) als auch in der Sparte Kunststoffe und Synthetischer Kautschuk, jeweils in Primärformen (20.13) – also im Kontext der organischen Wertschöpfungskette – im betrachteten Zeitraum negative Export-Import-Bilanzen auf. Nur im Bereich Düngemittel und Stickstoffverbindungen (20.12) konnten Jordanien, Katar und Ägypten überwiegend positive Differenzen erwirtschaften. Für einzelne Jahre waren auch der Iran und Oman in der Lage, in dieser Sparte saldierte Export-Überschüsse zu generieren.

Zusammenfassend ist – mit den erwähnten Einschränkungen hinsichtlich der Aussagekraft der vorhandenen Informationen - festzuhalten, dass die arabischen Länder Jordanien, Oman und Ägypten sowie der Iran von 1995 bis 2007 vor allem im Bereich der

organischen Wertschöpfungskette keine Export-Import-Überschüsse erwirtschaften konnten. Positiver sah die Situation bei den Düngemittel und Stickstoffverbindungen aus. Offizielle Daten zu Saudi Arabien sowie den Vereinigten Arabischen Emiraten fehlen mit Ausnahme punktueller Beschäftigungsangaben. Diese Informationen sind indes widersprüchlich. Hervorzuheben ist indes vor allen Dingen, dass der Wertschöpfungsanteil am Basischemie-Output im Laufe der Jahre tendenziell sinkt.

Tab. 30: Export-Import-Saldo im Bereich Industriegase, organische und anorganische Grundstoffe (in US-Dollar)

Jahr	Iran	Jordanien	Oman	Katar	Ägypten
1995	0	-83.386	-23.462	8.086	-379.019
1996	0	0	-16.254	-48.214	-364.905
1997	-326.421	-55.467	-20.448	0	-314.881
1998	-296.515	-57.554	-17.544	-43.834	-369.052
1999	-402.145	25.336	-19.955	-30.601	-389.431
2000	-312.752	-57.454	-54.077	-47.723	-291.898
2001	-243.290	-32.391	-67.335	-58.782	-241.992
2002	-315.345	-12.628	-63.840	-91.108	-334.070
2003	-857.814	-17.040	-24.964	-78.638	-212.289
2004	-929.236	-20.280	-90.372	0	-361.691
2005	-957.692	-166.733	-51.131	-187.888	-520.187
2006	716.712	-162.930	-89.752	-230.949	-503.195
2007	0	-96.829	-118.742	168.819	-616.175

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

Tab. 31: Export-Import-Saldo im Bereich Düngemittel und Stickstoffverbindungen (in US-Dollar)

Jahr	Iran	Jordanien	Oman	Katar	Ägypten
1995	0	102.230	-7.580	189.261	46.896
1996	0	0	-9.060	181.083	-955
1997	-118.236	81.999	-7.748	0	14.185
1998	-42.401	81.693	-8.209	192.787	-9.514
1999	-123.782	39.895	-7.962	181.041	-12.102
2000	-138.176	-5.821	-8.581	-1.510	47.346
2001	-140.175	49.095	-7.976	-1.855	53.969
2002	-86.297	57.493	-10.739	-1.609	17.021
2003	-134.329	82.223	-284.659	-1.585	50.688
2004	-296.894	178.129	-13.119	0	-20.612
2005	-316.931	195.221	140.041	-1.768	-170.496
2006	84.928	227.030	-14.955	-2.660	59.029
2007	0	0	-19.972	886.026	29.738

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

Tab. 32: Export-Import-Saldo Kunststoffe und Synthetischer Kautschuk in Primärformen (in US-Dollar)

Jahr	Iran	Jordanien	Oman	Katar	Ägypten
1995	0	-74.456	-25.564	143.611	-448.838
1996	0	0	-30.684	137.156	-484.625
1997	-268.727	-73.843	-30.381	0	-533.794
1998	-250.877	-76.924	-41.116	203.479	-495.218
1999	-284.315	-75.493	-46.156	214.386	-529.039
2000	-318.742	-77.101	-46.164	0	-477.425
2001	-372.460	-98.101	-47.926	0	-391.844
2002	-427.319	-89.467	-52.604	0	-291.455
2003	-675.386	-109.128	-15.725	0	-163.271
2004	-938.814	-180.520	-108.547	0	-226.834
2005	-1.032.267	-207.515	-133.236	0	-338.650
2006	338.540	-217.682	-133.887	0	-190.198
2007	0	-246.686	-219.852	730.303	-545.789

Quelle: UNIDO-Datenbank 2010

7 Länder-Fallstudie 2: Saudi-Arabien und Vereinigte Arabische Emirate

Die UNIDO-Datenbank enthält – wie der vorherige Abschnitt verdeutlichte - nur wenige Informationen über zwei Staaten des Nahen Ostens, die ihre Ökonomien in letzter Zeit wesentlich auf die Erzeugung chemischer Grundstoffe ausgerichtet haben bzw. aktuell ausrichten. Es handelt sich um Saudi-Arabien und die Vereinigten Arabischen Emirate.

Bis zum Ende des Ost-West-Gegensatzes war Ägypten der wichtigste Akteur der arabischen Welt auf globaler Ebene. Die Verschiebung internationaler Prioritäten in den beiden letzten Jahrzehnten hin zu wirtschaftlichen Fragestellungen führte dazu, dass Ägypten an Bedeutung verlor und vor allem Saudi-Arabien mit rd. 30 Mio. Einwohnern zunehmend an Einfluss gewann. Die saudische Volkswirtschaft ist die größte im Nahen Osten. Das Bruttoinlandsprodukt macht über 40 Prozent des Golf-Kooperationsrates aus. Der GCC ist ein 1981 gegründeter Zusammenschluss der arabischen Staaten Bahrain, Kuwait, Oman, Katar, Saudi-Arabien sowie die Vereinigten Arabischen Emirate (VAE). Die VAE erwirtschafteten etwa 30 Prozent des GCC-BSP (vgl. Tab. 21).

In den letzten zehn Jahren konnte das GCC-Staatenbündnis eine ausgesprochen positive Wirtschaftsentwicklung bis zum Ausbruch der internationalen Finanzkrise verzeichnen (Backfisch 2011). Zur Dynamik trug speziell das seit 2003 hohe Ölpreinsniveau bei. Die höheren Exportüberschüsse wurden vielfach genutzt, um Wirtschaftsreformen voranzutreiben und mittels Investitionen die Volkswirtschaften zu diversifizieren.

Auf Basis umfangreicher nationaler Entwicklungspläne wurden als zukünftige industrielle Schwerpunkte – mit jeweils landesspezifischen Ausprägungen – die Petrochemie und Kunststoffindustrie sowie die Herstellung von Aluminium und Metallen identifiziert. Darüber hinaus rangieren Transport, Handel und Logistik, Telekommunikation, Bildung und Finanzdienstleistungen weit oben auf der Prioritätenskala der GCC-Staaten. Die wirtschaftliche Dynamik in den GCC-Staaten lockte im letzten Jahrzehnt gesteigert ausländische Investoren und ausländische Arbeitskräfte an. Trotz der vielfältigen Diversifizierungsinitiativen sind die arabischen Staaten mit bis zu 50 Prozent des Sozialprodukts jedoch weiterhin stark von Öl- und Gasexporten abhängig (GTAI/VDMA 2010, S. 20; vgl. Tab. 21).

Ein Teil der Öl- und Gas-Exporteinnahmen wurde in Staatsfonds eingebracht. Mit der Abu Dhabi Investment Authority sowie der Saudi Arabian Monetary Agency Foreign Holding haben zwei große Staatsfonds ihren Sitz in den VAE und Saudi-Arabien, die mehr als eine Billion US-Dollar verwalten (GTAI 2010). Investiert wird nicht nur in die inländischen Volkswirtschaften, sondern auch in ausländische Unternehmen. Allerdings sind die Unternehmensprinzipien und Zahlungsströme alles andere als transparent.

Die wirtschaftlichen Entwicklungen des letzten Jahrzehnts haben die internationale Bedeutung der GCC-Staaten gestärkt. Die Länder sind nicht mehr nur wichtige Öl- und Gas-Exporteure. Sie agieren inzwischen auch als internationaler Nettokapitalgeber, unterhalten immer engere Wirtschaftskontakte mit anderen Regionen der Welt und

kontrollieren mittels der Staatsfonds Vermögenswerte von globaler Relevanz (Weltbank 2011).

Laut Regierungsplanungen stehen die (petro-)chemischen Unternehmen der GCC-Staaten vor einer weiteren beträchtlichen Ausweitung der Kapazitäten. Diese Expansionen werden die internationalen Schwerpunkte der organischen Wertschöpfungskette nachhaltig verschieben.

Die wachsende ökonomische Bedeutung speziell Saudi-Arabiens schlägt sich mittlerweile politisch in verstärkter Teilnahme in internationalen Organisationen bzw. Einrichtungen nieder. Das ausgesprochen autoritär geführte Königreich ist das einzige OPEC-Mitglied des Nahen Ostens. Eine Vielzahl von Handelsabkommen mit der Europäischen Union sowie den Vereinigten Staaten ermöglichte im November 2005 den Beitritt Saudi-Arabiens zur WTO. Inzwischen zählt es zudem zu den G-20-Staaten. Die saudi-arabische Regierung wird folglich direkter als in der Vergangenheit daran beteiligt sein, internationale Herausforderungen wie Regulierung der Finanzmärkte, Energie- und Klimapolitik sowie Ernährungssicherheit zu lösen.

7.1 Saudi-Arabien: Ausweitung der Wertschöpfungskette in die Petrochemie

Seit Jahren bemüht sich die saudi-arabische Regierung, die wirtschaftliche Basis des Landes zu verbreitern und insbesondere verstärkt petrochemische Kapazitäten aufzubauen. Die Finanz- und Wirtschaftskrise hat auch in Saudi-Arabien zu wirtschaftlichen Einbrüchen geführt, speziell in der Petrochemie. Nach geringfügigen Anpassungen der Investitionsvorhaben (eine Übersicht zurückgestellter Vorhaben findet sich in GTAI/VDMA 2010, S. 54) werden die wesentlichen Erweiterungen inzwischen wieder fortgesetzt.

Dieser Expansionsschritt erscheint nicht nur vor dem Hintergrund der umfangreichen Ölförderung und Rohstoffreserven folgerichtig. Das autoritäre Königreich hatte in den letzten Jahren den zweiten Platz bei der Produktion und dem Export von Öl inne.¹⁶ Saudi-Arabien verfügt über die größten Ölreserven und die viertgrößten Erdgasreserven der Welt (BP 2011). Der Ausbau der Petrochemie ist ebenfalls unter Umwelt- und Kostengesichtspunkten schlüssig. Bei der Ölförderung fällt assoziiertes Gas an. Dieser Rohstoff wurde bisher in Saudi-Arabien vielfach einfach abgefackelt; mit entsprechend negativen klimapolitischen Folgen (Reiche 2010). Durch Nutzung in der chemischen Wertschöpfungskette wird das assoziierte Gas nun sinnvoll verwendet. Gewünschter Nebeneffekt dieses Schrittes ist, dass die Rohstoffaufwendungen für die Unternehmen ausgesprochen günstig sind und ihnen einen immensen Vorteil gegenüber Wettbewerbern bescheren (GTAI/VDMA 2010, S. 39).

Saudi-Arabien ist inzwischen weltweit der zweitgrößte Hersteller von Ethylen und der größte Erzeuger von Methanol. Geplant ist, den Gesamtausstoß von petrochemischen

¹⁶ Aufgrund der geschätzten Reservekapazitäten und der guten Exportinfrastruktur kann das Land wie kein anderer Staat der Welt die Ölmärkte beeinflussen. Dabei hat Saudi-Arabien die Rolle des Grenzanbieters inne, indem es seine Förderung gezielt anpasst und Angebots- sowie Nachfragespitzen ausgleicht.

Erzeugnissen von etwa 60 Mio. t im Jahre 2010 auf 80 Mio. t 2015 nochmals um ein Drittel zu erhöhen (Ebd., S. 45). Insbesondere der Aufbau zusätzlicher Ethylen-Kapazitäten wird angestrebt (vgl. Tab. 33). Des Weiteren besitzt saudi-arabische Unternehmen eine international führende Stellung, Düngemittel sowie Harnstoffgranulate herzustellen.

Tab. 33: Geplanter Ausbau der Ethylen-Kapazitäten in Saudi Arabien

Ethylen-Kapazitäten in 1.000 t/p.a.	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Kemysa (SABIC, Exxon) Jubail	810	810	810	810	810	810
Arabian Petrochem, Jubail 1	800	800	800	800	800	800
Arabian Petrochem, Jubail 2	800	800	800	800	800	800
Arabian Petrochem, Jubail 3	830	960	960	960	960	960
National Chevron/Phillips, Jubail	k.A.	k.A.	k.A.	1.200	1.200	1.200
Saudi Chevron/Phillips, Jubail	300	300	300	300	300	300
Sipchem				1.350	1.350	1.350
Sharq, Jubail	k.A.	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
Saudi Kayan	k.A.	k.A.	1.350	1.350	1.350	1.350
JUPC, Jubail	1.450	1.450	1.450	1.450	1.450	1.450
Sadaf (SABIC/Shell), Jubail	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
Yanpet (SABIC/ExxonMobil), Yanbu 1	860	860	860	860	860	860
Yanpet (SABIC/ExxonMobil), Yanbu 2	920	920	920	920	920	920
Yanbu National Petrochemical (Yansab)	k.A.	k.A.	1.300	1.300	1.300	1.300
PetroRabigh	k.A.	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
Saudi Ethylene and Polyethylene Co. (SEPC)	k.A.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Arabian Petrochemical, Jubail 4	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1.300	1.300
Gesamt	8.070	11.800	14.450	17.000	18.300	18.300

Quelle: SAMBA 2009, zit. in: GTAI/VDMA 2010, S. 46 sowie eigene Recherchen.

Zwar haben die anderen GCC-Staaten in den letzten Jahren ebenfalls erheblich in Petrochemie- und Düngemittelanlagen investiert. Dennoch befinden sich rund zwei Drittel der gesamten GCC-Kapazitäten in Saudi-Arabien. Mittelfristig dürfte sich an dieser starken Stellung angesichts der massiven Investitionen nichts ändern (Vgl. Tab. 34).

7.1.1 Zentrum der saudi-arabischen Petrochemie: SABIC

Kern der petrochemischen Diversifizierungsprozesse im Königreich ist die im Staatsbesitz befindliche Saudi Basic Industries Corporation. SABIC steht mittlerweile an fünfter Stelle der größten Chemieproduzenten der Welt. Mit 33.000 Mitarbeitern weltweit wurde 2010 ein Umsatz von 28,2 Mrd. EUR realisiert. Gegenüber dem Vorjahr bedeutete diese Entwicklung eine Steigerung um 45 Prozent (Umsatz 2009: 19,4 Mrd. EUR). Das Unternehmen investierte 2010 rund 3,2 Mrd. EUR (SABIC 2010).

Im Jahre 2007 stellte SABIC etwa 17,8 Mio. t Basischemikalien sowie 7,5 Mio. t Düngemittel her (Germany Trade & Invest/VDMA, S. 51). International ist der saudi-arabische Chemikalienproduzent führender Hersteller von MTBE und Glykolen. 2010 war SABIC im Hinblick auf Ethylen zweitgrößter und hinsichtlich Polyethylen drittgrößter Produzent weltweit (Ebd., S. 50). Sowohl im Düngemittelbereich als auch bei Harnstoffgranulaten ist das Unternehmen desgleichen international führend.

Bis 2020 will das Management SABIC an die dritte Stelle aller Chemieunternehmen führen. Neben internem Wachstum gehören zur Strategie auch Übernahmen von Unternehmen und Kooperationen im Ausland. Dem Kauf der britischen Huntsman Petrochemicals und der niederländischen DSM Polyolefins folgte 2007 der Erwerb der Kunststoffsparte von General Electric, GE Plastics in Großbritannien. In China expandiert SABIC im Rahmen eines Joint Ventures in Tianjin. Ziel des Kooperationsunternehmens ist der Aufbau und das Betreiben eines petrochemischen Megaprojektes. Gleichgewichtiger JV-Partner ist Sinopec, das 2009 umsatzstärkste Chemieunternehmen im Reich der Mitte. China ist einer der größten Kunden von SABIC. Darüber hinaus importiert das bevölkerungsreichste Land erhebliche Mengen Öl aus Saudi-Arabien.

In Saudi-Arabien befindet sich SABIC trotz einiger zeitlicher Verzögerungen wegen der Finanzkrise ebenfalls wieder auf Expansionskurs. Hervorzuheben sind vor allem drei Unternehmensvorhaben.

- Mit dem Start des nur national finanzierten Yansab-Projektes konnte erstens im März 2010 ein Durchbruch erzielt werden. Mit rund 5 Mrd. US-Dollar zählt Yansab zu den größten Investitionsvorhaben des Landes. In der Endphase soll die Kapazität 4 Mio. t Basischemikalien (Ethylen, Hochdruckpolyethylen und Niederdruckpolyethylen, Propylen sowie Polypropylen; Buten und Aromaten) pro Jahr betragen (Germany Trade & Invest/VDMA, S. 51).
- 2010 wurde zweitens die Produktion im Rahmen eines weiteren Großvorhabens in Jubail aufgenommen. Im Rahmen dieser Kooperation zwischen SABIC und Al-Kayan Petrochemical Company wurde einer der weltweit größten integrierten Petrochemie-Komplexe errichtet. Die jährliche Produktionskapazität summiert sich auf rund 6 Mio. t. Neben HDPE, LDPE sowie Polypropylen sollen auch einige Spezialchemikalien wie Aminoethanole, Cumene und Polykarbonat hergestellt werden (Ebd., S. 52).
- Anfang 2010 hat die Eastern Petrochemical Co. (Sharq), ein Joint Venture zwischen SABIC und einem japanischen Unternehmenskonsortium, drittens ebenfalls eine Erweiterung der Kapazitäten in Betrieb genommen. Die Produktionsanlagen für Ethylen, HDPE, LDPE und andere Chemikalien sind nunmehr für eine Höhe von 4,9 Mio. t. p.a. ausgelegt (Ebd.).

In der Presse wird zudem regelmäßig über weitere Investitionsprojekte von SABIC berichtet. Eine Bewertung dieser Ankündigungen fällt schwer; insbesondere vor dem Hintergrund sich eintrübender Konjunkturaussichten in einigen Weltregionen. Festzuhalten bleibt an dieser Stelle, dass SABIC bislang rund 90 Prozent der Chemikalien in Saudi-Arabien herstellte. Neue Investitionsprojekte der 1980 verstaatlichten und 1988 in Saudi Arabian Oil Company (Saudi Aramco) umbenannten größten Ölgesellschaft der Welt

sowie ausländischer Investoren werden den Anteil von SABIC trotz absoluter Zunahme künftig relativ sinken lassen.

Tab. 34: Geplante petrochemische Projekte in Saudi-Arabien

Projekt	Auftraggeber	Status	Investitionen (in Mio. US\$)
Kayan - Jubail Olefins Complex - Amines	Saudi Kayan Petrochemical Company	Bietverfahren	1.000
Aramco - Ras Tanura Integrated Refinery & Petrochemical Complex - Polyolefine	Saudi Aramco - Dow JV	Bau-Beschluss 3. Q 2011	10.000
Aramco - Ras Tanura Integrated Refinery & Petrochemical Complex - Aromaten	Saudi Aramco - Dow JV	Bau-Beschluss 3. Q 2011	7.000
Aramco - Ras Tanura Integrated Refinery & Petrochemical Complex - Cracker	Saudi Aramco - Dow JV	Bau-Beschluss 3. Q 2011	5.000
HOI-Midroc-Sara - TDI/MDI Complex in Yanbu	HOI - Midroc - Sara JV	FEED*	2.000
Nama - Epoxy Expansion 2	Arabian Industrial Development Company (Nama)	FEED	700
PCIC - Shuaiba Petroleum Coke Plant - Phase 2	Petroleum Coke Industries Company (PCIC)	Planung	200
Acrymal - Acrylic & Butanol Complex in Jubail	Dammam 7 Petrochemical Company	Planung	500
Sahara - Jubail Acrylic Complex	Sahara Petrochemicals Company	Planung	700
Ibn Zahr - Jubail PP Facility 4	Saudi European Petrochemical Comp. (Ibn Zahr)	Studie	3.000
KPIC - Shuaiba Olefins 3	Kuwait Petrochemical Industries Comp. (KPIC)	Studie	3.000
Kemya Expansion	Jubail Petrochemical Company (Kemya)	Studie	3.000
afco Expansion 5	Saudi Arabian Fertilizer Comp. (SAFCO)	Studie	500
ICF/Zamil - Aluminum Fluoride Facility	ICF - Zamil JV	Studie	500

Quelle: ProLeads April 2010 zit. in: GTAI/VDMA 2010, S. 53 sowie eigene Ergänzungen.

7.1.2 Das Sadara-Projekt

Zu dieser Entwicklung wird insbesondere das im dritten Quartal 2011 endgültig gestartete Sadara-Projekt beitragen (früher oft Ras-Tanura-Komplex genannt) (Pressemitteilung The Dow Chemical Company 2011). Im Rahmen des Kooperationsvorhaben von Saudi

Aramco und dem US-Grundchemie-Unternehmen Dow Chemicals ist geplant, über 20 Mrd. US-Dollar in den Aufbau eines Chemiekomplexes in Ras Tanura auf World-Scale-Niveau zu investieren (Germany Trade & Invest/VDMA 2010, S. 49). Um die finanziellen Belastungen für Dow zu begrenzen, ist ein „Equity-light-Modell“ arrangiert worden. Ende 2013 sollen weitere Investoren im Rahmen eines Börsenganges (IPO) eingeworben werden. Diese Finanzkonstruktion sowie die vorangegangenen mehrmaligen Verschiebungen des Investitionsstarts deuten die ökonomischen Projektrisiken für Privatunternehmen an.

Einerseits ist die Erweiterung der existierenden Raffinerie auf 950.000 Barrel pro Tag vorgesehen. Derzeit werden in der Anlage mit 550.000 Barrel pro Tag rund 40 Prozent aller saudi-arabischen Erdölerzeugnisse hergestellt (Ebd.). Die petrochemische Produktionsseite des Sadara-Vorhabens beinhaltet andererseits einen Dampf-Cracker, der als Rohstoffe Ethan sowie Naphta nutzt. Auf dieser Grundlage sollen organische Grundstoffe für spezielle Anwendersegmente (wie z.B. Automobil-, Bau- und Windenergieindustrie, Elektronik und Hygienebereich sowie Medizin) sowie Kunststoffe in Primärformen (LDPE u.a.) mit einem Volumen von 3 Mio. t jährlich hergestellt werden. Hauptabsatzgebiete sollen stark wachsende sowie Margen-trächtige Märkte in Asien sein (Pressemitteilung The Dow Chemical Company 2011).

Vorgesehen ist derzeit, dass die Produktion (Cracker, PE) im Jahre 2015 anläuft. Bei einem Umsatz in Höhe von rund 10 Mrd. US-Dollar jährlich soll der Break-even innerhalb von 5 Jahren nach Beginn des Herstellungsbetriebes erreicht werden.

7.1.3 Ausblick

Die autoritäre Regierung von Saudi-Arabien versucht, die Stellung des Landes als Produzent und Vermarkter petrochemischer Erzeugnisse weiter zu stärken. Hierfür sind immense Importe notwendig. Die Einfuhr betrifft sowohl Lizenzen, moderne Anlagen, Dienstleistungen sowie Arbeitskräfte. „Dabei greift das Königreich auf Arbeitskräfte aus Indien, Pakistan und anderen asiatischen Ländern zurück, die für wenig Geld und ohne nennenswerte soziale Sicherung eingesetzt werden. Anders ist die Situation bei den Fachkräften, vor allem denen aus westlichen Industrieländern. Sie lassen sich für ihren Posten im islamisch-konservativen Königreich teuer entlohnen. Saudi-Arabien zahlt so für seine wenig tolerante Haltung gegenüber anderen Lebensstilen einen hohen ökonomischen Preis“ (GTAI/VDMA 2010, S. 27).

Um diese Kosten zu verringern und verstärkt einheimische Arbeitskräfte auszubilden, wurde in den letzten Jahren die Universitätslandschaft verstärkt erweitert (Backfisch 2011, S. 161 ff.). Im Zentrum steht die 2009 eingeweihte King Abdullah University of Science and Technology (KAUST) in Thuwal bei Rabigh. Rund 600 Lehrkräfte sollen 2.000 Studenten an internationales Niveau in den Bereichen Energie, Umwelt und Klima; Wasserknappheit; Biowissenschaften und Nahrungsmittel sowie Meeresforschung heranführen. Im Gegensatz zur sonstigen Geschlechtertrennung sollten Frauen und Männer gemeinsam studieren dürfen. KAUST verkörpert somit die „Vision eines modernen, weltoffenen und wissensbasierten Saudi-Arabiens“ (GTAI/VDMA 2010, S. 28).

Presseberichten zufolge sind die liberalen Ansätze im Frühjahr 2011 im Zuge des arabischen Frühlings indes wieder zurückgeschraubt worden. Die geplante „Renaissance der arabischen Wissenschaften“ sowie die Realisierung entsprechender Innovationsprozesse dürften sich folglich verzögern. Zwar ermuntert die Regierung den Privatsektor, eine größere Rolle zu übernehmen; beispielsweise in der kritischen Frage der Energie- und Wasserversorgung. Die Dominanz der staatlichen Unternehmen über die Privatwirtschaft konnte bislang dennoch nicht verringert werden. Angesichts derzeit sprudelnder Öl- und Gaseinnahmen ist im nächsten Jahrzehnt kein Richtungswechsel zu erwarten; obwohl die Lage volatiler als je zuvor erscheint.

7.1.4 Exkurs: Begrenztheit billiger Ölvorkommen?

Angestoßen durch eine kritische Studie wurde Mitte des letzten Jahrzehnts intensiv über die Nachhaltigkeit der saudi-arabischen Ölreserven diskutiert (Simmons 2005). Der inzwischen verstorbene Energieexperte Simmons leitete aus einer Vielzahl öffentlich zugänglicher Spezialstudien ab, dass die saudi-arabische Ölproduktion *auf oder fast auf dem Produktionsmaximum (Peak)* sei und die Exportmöglichkeiten in absehbarer Zukunft schrumpfen würden. Er begründete diese Vorhersage vor allem mit folgenden Argumenten (Ebd. sowie Bukold 2008, S. 221).

- Das Potenzial, neue Ölfelder zu entdecken, ist in Saudi-Arabien ausgesprochen gering. Die Erdschichten des Königreichs wurden in den letzten Dekaden ausgiebig erforscht. Nach dem Boom der 1960er Jahre konnte mit Shaybah nur noch ein sog. Supergiant erschlossen werden.
- Die Ölförderung in den bereits erschlossenen Feldern erweist sich technisch immer schwieriger. Der Aufwand, der nötig ist, um die Produktion stabil zu halten, steigt zunehmend an. Die Zeiten, in denen der Lagerstättendruck in den Förderfeldern über viele Jahre so hoch war, dass das Öl ohne technischen Aufwand an die Oberfläche gelang, scheinen inzwischen vorbei zu sein. Mittlerweile muss das Gemisch aus Öl, Salzwasser, Gas und Schwefel in komplexen Großanlagen nachbehandelt werden. Diese zusätzlichen Arbeitsprozesse verursachen erhebliche Kosten. Der Zusatzaufwand wird der Öffentlichkeit indes verschwiegen.
- Die mit der Versorgung einer wachsenden Bevölkerung einhergehende Zunahme des Eigenkonsums (Meerwasserentsalzungsanlagen, petrochemische Anlagen sowie Strom- und Benzinbedarf) würde die Möglichkeiten des Öl-Exports begrenzen.

Die Untersuchung von Simmons löste eine breite Diskussion unter Energieexperten aus. Im Zuge dieser Debatte sah sich der größte saudi-arabische Ölkonzern Saudi Aramco gezwungen, die selbst auferlegte Geheimhaltung nach mehr als 2 Jahrzehnten aufzugeben und detailliert über die Förderung in einzelnen Ölfeldern, diesbezügliche Reserven und technische Herausforderungen zu informieren (Bukold 2008, S. 223).

Als Ergebnis der öffentlichen Auseinandersetzung kann zusammenfassend festgehalten werden, dass zwar noch erhebliche Ölreserven in Saudi-Arabien vorhanden und teilweise nachgewiesen sind. Um dieses Öl zu fördern, ist indes ein stetig steigender technischer Aufwand nötig. Längst kann keine Rede mehr davon sein, dass das Öl „einfach aus der

Erde sprudelt' und nur noch gewinnbringend auf Tanker verladen werden muss.“ (Ebd. 224) Für die schwieriger werdenden Produktionsbedingungen müssen verstärkt technische Lösungen gefunden werden; eine Herausforderung die mittels internationaler Zusammenarbeit augenscheinlich gelingt. Indes verursachen die technischen Lösungen erhebliche Kosten, was letztendlich zur weiteren Steigerung des Ölpreises führt. Damit verbunden dürften sich auch die Rohstoffkosten für die petrochemische Industrie in Saudi Arabien - und dem Rest der Welt - zukünftig verschlechtern. Alternative Rohstoffe wie Gas oder Biomasse könnten insofern ins Blickfeld des Interesses rücken.

7.2 Vereinigte Arabische Emirate

Die Vereinigten Arabischen Emirate bestehen aus mehreren Emiraten, wobei Dubai und Abu Dhabi die größten sind. Mit 4,7 Mio. Einwohnern weist der Staat eine geringe Bevölkerung auf. Wegen der Rohstoff-Exporte erreichte das durchschnittliche Pro-Kopf-Einkommen mit 56.812 US-Dollar im Jahre 2010 ein beträchtliches Niveau. Die Lebenserwartung der Einwohner ist mit 77,2 Jahren bei Männern sowie 81,5 Jahren bei Frauen hoch.

Die VAE besitzen die sechstgrößten Öl- und siebtgrößten Gasreserven der Welt (BP 2011). Davon lagern rund 90 Prozent im Boden bzw. vor der Küste des Scheichtums Abu Dhabi. Bisher wurden diese Rohstoffe größtenteils unverarbeitet exportiert oder für die eigene Energieversorgung verwandt. In Relation zu Saudi-Arabien, das in den letzten Jahren durchschnittlich rund 10 Mio. t petrochemischer Produkte p.a. exportierte, hatten die VAE diesbezüglich ein ausgesprochen niedriges Ausfuhrvolumen vorzuweisen. Die petrochemische Industrie der VAE verkaufte nur rund 600.000 t ins Ausland. Jeder Nachbarstaat des Emirats Abu Dhabi stellte bislang mehr Chemieprodukte her.

Tab. 35: Ausgewählte petrochemische Investitionsprojekte in den VAE

Akteur/Projekt	Investitionssumme in Mio. US-Dollar	Projektstand April 2011
Taweelah Chemicals Industrial City	20.000	Engineering and Design
Borouge-3-Erweiterungsprojekt	6.250	im Bau
Fertil Fertiliser Ausbauvorhaben (Ammonia/Urea)	1.200	im Bau
CPC Petrochemicals Plant	1.000	Studie
Gulf Fluor Fluorides Complex	500	im Bau

Quelle: MEED Projects Stand 23.01.2011, zit in: GTAI 2011c, S. 2.

Diesen Zustand möchte die VAE-Regierung seit geraumer Zeit ändern. In den kommenden 20 Jahren ist vorgesehen, mehr als 100 Mrd. US-Dollar in den Aus- und Aufbau von Produktionskapazitäten zu investieren. Übergreifende Ziele sind vor allem, Arbeitsplätze für die einheimische Bevölkerung zu schaffen und die inländische Wirtschaft zu diversifizieren. Vor der Finanzkrise wurden ambitionierte Investitionsinitiativen gestartet.

Angesichts der weltweiten ökonomischen Abschwächung scheint die Regierung ihre Ausbauplanungen nach unten angepasst zu haben. Dennoch bleibt das Volumen der Investitionsvorhaben beeindruckend hoch. Dabei ist die Abu Dhabi Chemicals Industrial City in der Nähe von Taweelah neben dem Sadara-Vorhaben in Saudi Arabien das ehrgeizigste Chemieprojekt der arabischen Halbinsel (vgl. Tab. 35).

Bei den Diversifikationen bemüht sich das Emirat Abu Dhabi, die Leitung des Kerngeschäfts heimischen Unternehmen zu übertragen. Nach der Öl- und Gasförderung wird angestrebt, über Kooperationen mit internationalen Unternehmen in die nächst höheren Stufen der Wertschöpfung vorzudringen. Das Emirat setzt dabei auf das von BASF praktizierte Verbundkonzept. In Taweelah soll beispielsweise die Produktion im Rahmen einer 20-Mrd. US-Dollar-Investition ausgehend von organischen Grundchemikalien über eine breite Palette von Kunststoffen bis hin zu chemischen Endprodukten ausgeweitet werden (GTAI/VDMA 2011c, S.1).¹⁷ Da einheimische Unternehmen - wie z.B. Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC) - die Öl- und Gasförderung kontrollieren, können die Produktionskosten der Downstream-Aktivitäten (mit-)bestimmt werden. Der Abtransport der Waren in die weite Welt erfolgt primär über den kürzlich fertig gestellten Hafen Khalifa Port.

Vorrangige Ausbauvorhaben der VAE sind aktuell in den Bereichen Herstellung von chemischen Grundstoffen (Borouge) sowie Produktion von Kunststoffen in Primärformen (Taweelah) angesiedelt.

7.2.1 Borouge

Seit 2001 existiert in Borouge nahe Ruwais ein Polyethylen-Komplex. Träger ist die Abu Dhabi Polymers Company, ein Joint-Venture der Unternehmen ADNOC (60 Prozent) und der in Wien ansässigen Borealis AG (40 Prozent). An der Borealis AG wiederum hält der 1984 gegründete Fonds „International Petroleum Investment Company“ (IPIC) aus Abu Dhabi 64 Prozent des Eigenkapitals; die restlichen Anteile gehören der österreichischen OMV. An der OMV wiederum hat IPIC kürzlich Anteile in Höhe von rund 19 Prozent erworben. Durch diese und andere Beteiligungen (z.B. Ferrostaal AG) streben die VAE an, Zugang zu Technologien und Lizenzen zu erhalten.

Abu Dhabi Polymers beliefert den Mittleren Osten, Asien und Afrika mit Polyolefin-Gütern wie z.B. Wasser-, Gas- und Industrieröhren, Kabel, Verpackungen und Automobilteilen. Die Produktionskapazitäten in Borouge wurden 2010 im Zuge einer zweiten Erweiterungsphase auf 2 Mio. t Olefine verdreifacht. Ein weiterer Ausbau ist bis 2014 geplant. Mittels Investitionen in Höhe von 6,25 Mrd. US-Dollar soll in Borouge eine große integrierte Polyolefin-Anlage mit einer zusätzlichen Jahreskapazität von 2,5 Mio. t entstehen (Germany Trade & Invest/VDMA 2010, S. 58).

¹⁷ In früheren GTAI-Veröffentlichungen wird auch vom Abu Dhabi Polymers Park gesprochen. Vgl. GTAI/VDMA 2010, S. 56.

Kernstück des sog. Borouge-3-Komplexes ist ein Ethan-Cracker sowie eine LDPE- und Polyolefine-Anlage. An dem Ausbauvorhaben ist der deutsche Anlagenbauer Linde beteiligt (FAZ vom 12.08.2009, S. 10).

Tab. 36: Plan-Produktion der Taweelah Chemicals Industrial City (in Mio. t/p.a.)

Produkt	Menge	Produkt	Menge
Aromatics	0,135	Ethanol Amine	0,100
LLDPE	0,550	Cumene	0,400
Ethylen Oxide	0,750	Triethylene Glycol (TEG)	0,003
Naphta	1,450	Methyl Tertiary Butyl Ether (MTBE)	0,140
LDPE	0,350	Polyethylene	0,950
Bis-phenol	0,160	Urea	1,000
Mono Ethylene Glycol	0,900	Polypropylene	0,420
Benzene	0,340	Paraxylene	1,370
Butadiene	0,200	Melamine	0,080
Polycarbonate	0,130		

Quelle: MEED Projects, Stand 23.01.2011, zit in: GTAI 2011c S. 3.

7.2.2 Chemaweyaat

Zweites petrochemisches Großvorhaben in Abu Dhabi ist der Aufbau eines rund 100 qkm großen Chemie-, Kunststoff-, Hafen-, Logistik- und Wohnkomplexes namens Chemaweyaat in der Nähe von Al Gharbia (GTAI 2011c, S. 3). Allein die Größe des Komplexes ist bemerkenswert; aber auch die geplante Wertschöpfungstiefe, die in der arabischen Welt bislang nicht erreicht worden ist. Vor allem der Transfer potentiell wertvoller Polymer-Technologien wird insbesondere in Europa kritisch beurteilt.

Das Chemaweyaat-Investitionsvorhaben beinhaltet mehrere Petrochemie-Komplexe sowie einen Industriepark zur Herstellung von Kunststoff-Zwischengütern und Endprodukten. Zunächst war von zwölf, bis 2030 zu errichtenden integrierten Verbünden die Rede; mit anderen Worten: alle zwei Jahre sollte der Aufbau eines Werkes von 10 Mrd. US-Dollar erfolgen. Angesichts des Zeitplans waren Experten bereits vor der Finanzkrise der Meinung, dass die Anzahl der Komplexe reduziert bzw. zeitlich gestreckt werden müsse. Die Kunststoffstadt wird Taweelah Chemicals Industrial City oder Abu Dhabi Polymers Park genannt. Nach Fertigstellung wird es sich nach Angaben des Betreibers um „das größte Cluster der Welt zur Herstellung von Kunststoffen“ handeln. Um die Produktpalette zu komplettieren, sollen auch internationale Unternehmen angeworben werden und vor Ort Produktionsstätten errichten. Ein Drittel der Fläche in der Taweelah Chemicals Industrial City war Mitte 2011 bereits vergeben (Ebd.).

Die ca. 220 km entfernt liegende Raffinerie in Ruwais soll die Rohstoffe liefern. Deshalb wird die dortige Raffinerie-Kapazität verdoppelt. Herzstück des Taweelah-Komplexes wird ein Naphta-Cracker sein, der die Herstellung höherwertiger Rohmaterialien in der C4-Linie ermöglichen soll. Spätestens ab 2014 ist die Vollendung der ersten Projektphase geplant. Dann sollen jährlich rund 6,2 Mio. t Ethylene, Propylene, Aromaten, Oxide und stickstoffbasierte Chemikalien produziert und überwiegend exportiert werden.

Projektentwicklungsgesellschaft der ersten Ausbauphase ist Tacaamol. An diesem Joint-Venture sind die Abu Dhabi National Chemicals Co. (Chemaweyaath) mit 51 Prozent sowie der bereits bei Borouge aktive Staatsfonds International Petroleum Investment Co. mit 49 Prozent beteiligt. IPIC hält darüber hinaus Anteile an der Chemaweyaath, der Entwicklungsgesellschaft für den Gesamt-Komplex. Mitte 2010 wurden die ersten Aufträge an das finnische Engineering-Unternehmen Neste Jacobs sowie an die britische Halcrow Group vergeben.

7.2.3 Weitere Akteure in der VAE-Grundchemie

Ein dritter nennenswerter Akteur in der Grundchemie Abu Dhabis sind die Ruwais Fertilizer Industries (Fertil). Der Ammoniak- und Urea-Hersteller ist ein Joint-Venture der Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC) sowie des französischen Konzerns Total AS. Bis zum Jahre 2013 sollen die bestehenden Fertigungsanlagen von 0,65 Mio. t p.a. auf 2 Mio. t p.a. verdreifacht werden.

Weitere Grundchemie-Unternehmen in den VAE sind Cosmoplast Industrial Co., National Paints, die US-Reichhold-Inc., Ajmal Perfume, National Plastic & Building Materials Industries und Falcon Chemicals.

7.2.4 Fazit

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Vereinigten Arabischen Emirate seit Jahren größte Anstrengungen unternehmen, die Ökonomie zu diversifizieren und eine chemische Industrie aufzubauen. Die Umsetzung erfolgt mittels beachtlicher Investitionen in Infrastruktur (Häfen, Straßen, Eisenbahnlinien), Dienstleistungen sowie Industrieanlagen. Etwa die Hälfte aller großen Investitionsvorhaben des Nahen Ostens wird hauptsächlich in Abu Dhabi realisiert. Mit Borouge-3, dem Taweelah-Projekt einschließlich dem Aufbau einer Kunststoff-City sowie dem Fertil Fertiliser Expansionsvorhaben sind wesentliche Projekte im Bau bzw. in der abschließenden Entwicklungsphase. Begrenzende Faktoren der Expansionspläne liegen insbesondere in der Elektrizitäts- und Wasserversorgung.

7.3 Erhebliche Modernisierungsanstrengungen – offenes Ende

Die GCC-Staaten unternehmen seit Jahren erhebliche Anstrengungen, in höhere Wertschöpfungsstufen der Petrochemie zu diversifizieren und Arbeitsplätze vor Ort zu schaffen. Umfassende Investitionsvorhaben sind in der Umsetzung, so dass sich die Gewichte in ausgewählten Sparten der Grundchemie weltweit verschieben könnten. Für Mitte des derzeitigen Jahrzehnts wird teilweise eine Dominanz der Produktionsstätten im Nahen Osten vorausgesagt. Dabei wird oft verschwiegen, dass es sich bei den arabischen Chemieprojekten überwiegend um Joint Ventures mit europäischen oder US-amerikanischen Unternehmen bzw. entsprechenden Lizenzgebern handelt.

Angesichts der günstigen Transportwege sowie der stark angestiegenen Nachfrage werden die Hauptabnehmerländer in Asien liegen; allen voran China und Indien. Dennoch

könnte der Aufbau von Produktionsanlagen in den arabischen Staaten auch auf andere Regionen ausstrahlen. Die Ausweitung der Kapazitäten - beispielsweise von Ethylen - ging bislang überwiegend zu Lasten nordamerikanischer Kapazitäten (GTAI/VDMA 2010, S. 41). Im Zuge der Wirtschaftskrise sind in den vergangenen zwei Jahren indes auch einige Produktionsanlagen in Europa stillgelegt worden.

Angesichts der Nähe zu den Öl- und Gasvorkommen sind in den arabischen Ländern hergestellte Grundchemikalien international sehr wettbewerbsfähig. Teilweise wird assoziiertes Gas verwandt, das bislang abgefackelt wurde oder ungenutzt in die Atmosphäre entwich. Angesichts der begrenzten Erschließungsaktivitäten der letzten Jahre sowie steigender Nachfrage der Stromerzeuger in den Staaten des Nahen Ostens selbst gab es in den letzten Jahren teilweise einen Mangel an Ethan (Ebd.). Auch aus diesem Grund erfolgte in letzter Zeit ein Rohstoffwechsel bei Crackern hin zu anderen Einsatzprodukten wie Naphta, LPG oder schweren Gasen. Dadurch haben sich die Rohmaterialkosten in den arabischen Staaten erhöht.

Mit shale gas wurde parallel in den USA eine neue Rohstoffbasis erschlossen. Angesichts der bekannten Reserven stellt Schiefergas laut Calvin M. Dooley, dem Präsidenten des American Chemistry Council, eine reichliche und verlässliche Energiequelle für die USA dar. Unkonventionelles Gas könnte bis 2035 einen Anteil von fast 50 Prozent an der einheimischen Gasförderung erreichen (Dooley 2011).

Der Vorteil für die US-Industrie: Mittels neuer Technologien ist Schiefergas inzwischen relativ günstig zu erschließen. Unkonventionelles Gas bietet insofern Konkurrenzvorteile gegenüber anderen Rohstoffen (wie z.B. Öl); insbesondere für die 720.000 Beschäftigte umfassenden Chemieindustrie in den USA. Da Gas sowohl im Hinblick auf Energieerzeugung als auch als Rohstoff dominiert, kristallisiert sich Schiefergas zunehmend als „game changer“ für chemische Unternehmen in den Vereinigten Staaten heraus (Ebd.).

Angesichts des nun auch hinsichtlich der Preise einigermaßen abschätzbaren einheimischen Gasmarktes haben viele Chemiehersteller in den USA in den letzten Monaten eine Kehrtwende vollzogen. Sie kündigten nach Jahren der Enthaltensamkeit Investitionen in neue Anlagen an. Laut Dooley wird Dow Chemical Werke wieder in Betrieb nehmen, die während der letzten Rezession stillgelegt worden sind; bei Eastman Chemical ist diese Reaktivierung bereits erfolgt. Manager der Bayer AG sind aktuell mit mehreren Unternehmen im Gespräch, um neue Gas-Cracker in West Virginia zu errichten. Andere Unternehmen wie Chevron Phillips Chemical und LyondellBasell analysieren derzeit, ihre Aktivitäten in den USA wieder auszudehnen (Ebd., S. 2). Kurzum: In den USA vollzieht sich derzeit ein Paradigmenwechsel. Dieser Wandel wird wettbewerbliche Auswirkungen auf die Chemiehersteller sowohl in den arabischen Staaten als auch in Europa haben. In der Vergangenheit haben die USA bei geringen Gaspreisen deutlich weniger Chemikalien importiert als bei höheren.

Der Konkurrenzvorteil arabischer Unternehmen endet laut Experten heutzutage in der Regel auf der dritten bis fünften Wertschöpfungsstufe (Fabri 2010, Folie 103). Hintergrund dieser Restriktionen sind gewaltige infrastrukturelle Herausforderungen, denen die Staaten Arabiens bei fortgesetztem Wachstumstempo ausgesetzt sind. Hierzu zählen vor allem die Energie- sowie die Wasserversorgung. Beispielsweise rechnen die Behörden in

Abu Dhabi damit, dass sich der Energieverbrauch von derzeit 8 GW auf 20 GW bis 2020 um den Faktor 2,5 erhöhen wird.

Allgemein sind folgende Umstände ursächlich für den starken Energieanstieg in arabischen Staaten:

- Erstens wächst die Bevölkerung im Schnitt zwischen 2 und 3 Prozent pro Jahr. Die Befriedigung der damit verbundenen zusätzlichen Bedürfnisse wie Strom, Gebäudekühlung und Wasser erfordert deutlich mehr Energie.
- Zweitens ist die industrielle Expansion in Sektoren wie Petrochemie und Düngemittel, Aluminium sowie Stahl ausgesprochen energieintensiv.
- Drittens bewirken fehlende Energieeffizienz sowie die energieintensive Gewinnung von Trinkwasser mittels Meerwasser-Entsalzungsanlagen einen Anstieg der Energienachfrage.

Angesichts der riesigen, neu entstehenden Petrochemie-Komplexe und deren Rohstoffbedarfe ist die Energieversorgung in den meisten arabischen Ländern alles andere als gesichert. „Neue Stromkraftwerke und Petrochemie-Projekte buhlen gemeinsam um die Energieträger.“ (GTAI/VDMA 2010, S. 44) Die Folge könnten Abstriche im Wachstum der Unternehmen bzw. erhöhte Kosten bei den Produkten sein.

Selbst wenn es den arabischen Staaten gelingt, die infrastrukturellen Herausforderungen zu meistern und weiterhin Grundchemikalien zu extrem günstigen Preisen herzustellen, könnten Importländer mit Gegenmaßnahmen reagieren. Kiriya zeigt auf, dass in letzter Zeit die Chemie- und Kunststoffindustrie am häufigsten von Handel begrenzenden Aktionen betroffen wurde. Von 247 Anti-Dumping-Initiativen zwischen Oktober 2008 und Oktober 2009 zielten 58 Fälle auf Chemikalien und 30 Fälle auf Kunststoffe (Kiriya 2011, S. 43). Beispielsweise leitete die Europäische Kommission Anti-Dumping- sowie Ausgleichsverfahren gegen den Import von Polyethylen-Terephthalate (HS 3907.60.20) ein (ebd., S. 46).

Somit bleibt abschließend festzuhalten, dass der Markt für Grundchemikalien von der Angebotsseite her ordentlich in Bewegung geraten ist. Im Rahmen von Lizenz- und Kooperationsvorhaben wurden und werden umfangreiche Investitionen in basischemische Produktionsanlagen in den arabischen Staaten getätigt. Ob sie sich letztendlich angesichts der sich wandelnden Wettbewerbsverhältnisse, infrastruktureller Defizite (geringe technologisch-wissenschaftliche Basis, Energie- und Wasserversorgung), sowie wirtschaftlicher Gegenmaßnahmen potenzieller Importstaaten rentieren werden, bleibt abzuwarten. Auch könnten weitere gesellschaftliche Veränderungen bzw. Destabilisierungen das Wachstum bremsen (vgl. Roland Berger Consultants 2011, Aus Politik und Zeitgeschichte 2011).

8 Aktuelle Weiterentwicklungen der industriepolitischen Rahmensetzungen

Die vorangegangenen Kapitel haben illustriert, dass der Ausbau basischemischer Kapazitäten voranschreitet. Die weltweite Nachfrage nach chemischen Grundstoffen stieg in den letzten Jahren stärker an als die Kaufkraft in den Ländern insgesamt. Relativ wuchs die europäische Basisindustrie dabei zwar weniger ausgeprägt als andere Weltstandorte. Dennoch wurden im Jahre 2010 in den EU-27-Ländern mehr chemische Grundstoffe als in China hergestellt (siehe VCI sowie 2011Tabellen 2-5 im Anhang).

Deutschland ist der führende Basischemie-Standort in Europa. Die Herstellung von organischen Grundstoffen sowie Kunststoffen in Primärformen prägen diesen Wirtschaftszweig hierzulande. Ausfuhren finden in großem Umfang in andere europäische Staaten statt. Eine Stärkung der Basischemie in Deutschland ist folglich im Wesentlichen im EU-Kontext zu denken.

Die Grundchemikalien sind Grundlage zahlreicher, in der Regel hochkomplexer Wertschöpfungsketten. Sie finden sowohl in anderen Industriesektoren als auch in der Chemiewirtschaft selbst Anwendung. Dadurch strahlen die Produkte und Materialien auf nahezu alle Bereiche der Volkswirtschaft aus. Auch wegen dieser Innovationskraft ist Europa aktuell noch der stärkste chemische Wirtschaftsraum weltweit mit der Folge, international Standards und Regeln setzen zu können.

In mehr als 8.000 Unternehmen der EU-27-Grundchemie wurde 2008 ein Umsatz in Höhe von 335,7 Mrd. EUR erzeugt. Über eine halbe Million Beschäftigte erwirtschafteten eine Wertschöpfung von 62,7 Mrd. EUR. Selbst wenn die Segmente Industriegase, Farbstoffe und Pigmente sowie Kunststoffe in Primärformen pauschal der Spezialchemie zugeordnet werden, waren fast 300.000 Beschäftigte in der Basischemie tätig. Sie erzielten eine Wertschöpfung in Höhe von 36,5 Mrd. EUR. Vorläufige Zahlen für die EU-Mitgliedsstaaten für das Jahr 2010 deuten an, dass das vor der Finanz- und Wirtschaftskrise erlangte Niveau in der europäischen Region in etwa wieder erreicht werden konnte.

Im Zuge der Neugestaltung der Branche stieg die Anzahl der Basischemie-Unternehmen bis 2008 merklich an, da sich ehemals integrierte Chemiekonzerne in Europa auf Kernkompetenzen konzentrierten und zahlreiche Betriebsteile abspalteten. Im Zuge dieser Restrukturierungen war ein verstärkter Einstieg von Finanzakteuren zu beobachten. Zudem bildeten sich neue, große Unternehmenseinheiten wie die auf Europa ausgerichtete INEOS Group oder die von den USA aus weltweit agierende LyondellBasell Ind. An LyondellBasell sind nach der überstandenen Insolvenz ebenfalls im großen Stil Finanzakteure beteiligt. Bei beiden Strukturierungsprozessen wurden den erneuerten Wirtschaftseinheiten in der Regel die Kosten der Übernahme übertragen.

Diese Geschäftspolitiken eng(t)en die finanziellen Spielräume der Unternehmen deutlich ein. Folglich konnte in der Basischemie im Zeitraum 2000 bis 2008 ein Rückgang der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten um etwa die Hälfte beobachtet werden.

Des Weiteren erreichten die Investitionen nicht die zu erwartenden Höhen, um das Aktivitätsniveau zu stabilisieren (vgl. Kapitel 3).¹⁸

Bei Interpretation dieses Indikators ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Investitionszyklen in vielen Sparten der Grundchemie oft ausgesprochen lang sind. Viele Unternehmen könnten folglich am Ende einer Phase der Investitionszurückhaltung stehen. Die gesunkenen Modernisierungsanstrengungen könnten indes auch Unsicherheiten über kurzfristige Entwicklungen zum Ausdruck bringen; sich ändernde Rahmenbedingungen zu einer Umkehr des Trends führen.

Die drei primären Treiber in der Basischemie sind Produktionskosten, die Rohstoffversorgung sowie Marktzugänge. Unter Nutzung hochspezialisierter Verfahren und Prozesse erfolgt die Herstellung der Basischemikalien in der Regel in großen und Kapital intensiven Industrieanlagen mit qualifizierten Beschäftigten. Die Finanzierungserfordernisse stellen eine ebenso große Eintrittsbarriere in den jeweiligen Markt dar wie langfristig gewachsene Kunden-Lieferanten-Beziehungen. Die entsprechenden Bindungen nehmen angesichts verstärkter elektronischer Geschäfte indes laut der im Projekt geführten Interviews an Intensität ab.

Der basischemische Sektor in Deutschland und den EU-27-Staaten vergegenwärtigt eine Reihe von aktuellen Herausforderungen; sowohl wegen des „Aufstiegs der Anderen“ (also des „Globalisierungseffekts“) als auch wegen anderer erkennbarer Restriktionen. Neben der Nachfrageentwicklung werden folgende Chancen und Risiken gesehen.

- Der wesentliche Faktor für Investitionsentscheidungen in den deutschen bzw. europäischen Chemiestandort ist der „Verbund der Köpfe“; also die Forschungs- und Entwicklungsinfrastruktur, die Integration der Basischemieunternehmen in Netzwerke zu Universitäten und Fachhochschulen sowie genügend qualifizierte Arbeitskräfte. Logistik wird ebenfalls als wesentlich für Investitionen angesehen; ist letztlich aber nicht so gravierend wie der Innovationsfaktor. Gleiches gilt für die Zusammenarbeit mit Behörden (Genehmigungsverfahren).
- Die unterschiedliche Entwicklung der Nachfrage in großen Weltregionen bedingt differenzierte Unternehmensstrategien (Exporte, Produktionsstätten vor Ort versus Aufbau internationaler Wertschöpfungsketten, usw.).
- Die internationale Ausrichtung der Unternehmen verlangt erhebliches fachliches und organisatorisches Know-how. Vor dem Hintergrund demographischer Entwicklungen erhöht sich folglich das „Ringeln um Fachkräfte“ in den EU-27-Staaten.
- Die Basischemie ist auf eine kontinuierliche und kostengünstige Rohstoff- und Energiezufuhr angewiesen. Angesichts erkennbarer Engpässe nicht nur bei der Ölzufuhr, sondern auch bei anderen wesentlichen Rohstoffen sind erhebliche Innovationen nötig. Unter klimapolitischen Gesichtspunkten sind vor allem im Hinblick auf Ressourceneffizienz „Sprunginnovationen“ angezeigt.

¹⁸ Demgegenüber investieren Chemiehersteller in den USA wieder verstärkt in Cracker-Anlagen als erste Stufe der Petrochemie. Hintergrund sind Technologieentwicklungen, die den Abbau von Schiefergas zu deutlich reduzierten Kosten ermöglichen und somit zu geringeren Energie- und Materialkosten führen. Allerdings ist strittig, ob beim sog. Cracking die Folgekosten für die Umwelt richtig eingepreist sind.

- Wie in anderen, international determinierten Wirtschaftszweigen ist in der Grundchemie die Frage der angemessenen Regulierung von großer Bedeutung, da dadurch in großem Umfange Konkurrenzverhältnisse bestimmt werden. Nationale und internationale Regulierungen existieren in vielerlei Hinsicht. Klimapolitische Verpflichtungen der EU-27-Staaten werden wegen der damit befürchteten Wettbewerbsauswirkungen skeptisch von den Unternehmen begleitet („Gefahr des carbon leakage“).
- Nachfrager verfügen zunehmend über detailliertere Informationen der (Teil-)Märkte; der Einkauf wird folglich stärker als in der Vergangenheit an den international gesetzten Preisen der Produkte orientiert.
- Die oftmals kritische Haltung der Öffentlichkeit zur Chemiebranche beeinflusst Investitionsentscheidungen. Um negative Entwicklungen zu verhindern, bedarf es eines öffentlichen Dialogs aller Beteiligten und Bürger.

Vor diesem Hintergrund setzte die Europäische Kommission 2007 eine Gruppe wirtschaftlicher, politischer und wissenschaftlicher Experten (High Level Group; HLG) ein, um die wirtschaftlichen Veränderungen in der europäischen Chemieindustrie zu identifizieren und politische Empfehlungen zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen sowie zur Weiterentwicklung der Branche zu unterbreiten. Obwohl der Fokus auf die Chemieindustrie insgesamt gelegt wurde, treffen wesentliche Aspekte auch für die Basischemie zu. Folglich kann das HLG-Dokument auch als Grundlage aktueller industrie- und wirtschaftspolitischer Empfehlungen und Maßnahmen für die Grundchemie angesehen werden.

In ihrem, im Februar 2009 erschienen Endbericht (EC 2009) regte die High Level Group 39 Initiativen und Aktivitäten in sieben Felder an. Die Bereiche waren:

- Innovation
- Human Resources
- Energie und Rohstoffe
- Regulierung
- Klimawandel
- Logistik/Infrastruktur sowie
- internationaler Handel.

Die empfohlenen Maßnahmen waren an eine Vielzahl von Akteuren adressiert, wie z.B. an die Europäische Kommission, die Regierungen der Mitgliedsstaaten, regionale Verwaltungen sowie die Sozialpartner in den Unternehmen. Um einen Überblick über den Umsetzungsprozess zu erhalten, trug eine Arbeitsgruppe der Europäischen Kommission bis Ende 2010 in der Zwischenzeit realisierte Maßnahmen und Initiativen zusammen und veröffentlichte diese in einem „Commission Staff Working Document“ (EC 2011).

Darüber hinaus erarbeiteten in jüngster Zeit Expertengruppen in Deutschland die Positionspapiere „Rohstoffbasis im Wandel“ (GdCH u.a. 2010), „Katalyse – eine Schlüsseltechnologie für nachhaltiges Wirtschaftswachstum“ (German Catalysis Society/ProcessNet 2010) sowie eine „Roadmap der chemischen Reaktionstechnik“ (ProcessNet 2010). In den Berichten werden weitere forschungspolitische und infrastrukturelle Handlungsbedarfe speziell für die Chemieindustrie in Deutschland konkretisiert.

Die obigen sieben Themenfelder decken im Wesentlichen zu bearbeitende Handlungsfelder der Basischemie ab. Deshalb erfolgt im Folgenden eine komprimierte Darstellung der industriepolitischen Empfehlungen der Expertengruppen einschließlich der bisherigen Umsetzungen. Im nachfolgenden abschließenden Kapitel werden diese Elemente um arbeitsorientierte Implikationen aus deutscher Sicht ergänzt.

Forschung und Entwicklung - Innovationen

Klimawandel, Rohstoffversorgung sowie andere Herausforderungen erfordern eine Vielzahl neuartiger chemischer Produkt- und Prozesslösungen, um den Sektor zu einem nachhaltigeren Wirtschaftszweig zu entwickeln (OECD 2011). Im Rahmen der 2020-Strategie der Europäischen Kommission werden Chemieunternehmen als Ausgangspunkt industrieller Wertschöpfungsketten identifiziert, die zur Lösung vieler sozialer, wirtschaftlicher und ökologischer Angelegenheiten der Menschheit beitragen können.

Eine der wesentlichen Stärken der EU-Chemieindustrie ist deren Integration in Forschungsnetzwerke und Innovationscluster. In Deutschland sowie der Mehrzahl der europäischen Staaten kann dabei auf eine gut ausgebaute und leistungsstarke Fachhochschul-, Universitäts- und Forschungsinfrastruktur zurückgegriffen werden. Diese Strukturen decken sowohl Grundlagen- als auch Anwendungsorientierte Forschung ab.

Des Weiteren schaffen europäische Technologie-Plattformen Handlungsräume für Unternehmen, um Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zu erarbeiten und zu priorisieren (Erstellung von Roadmaps). Regionale chemische Cluster-Initiativen in Deutschland (z.B. das ChemieCluster in Bayern, die ChemCologne und die ChemSite in Nordrhein-Westfalen) sowie in Flandern (Belgien) und Limburg (Niederlande) sollen die Unternehmen vor Ort durch gezielte, praktische Maßnahmen stärken. Die Erfolgsfaktoren dieser industriepolitischen Aktivitäten sind laut EU-Kommission indes bislang noch nicht Ziel genau zu bestimmen (EC 2011).

Mit ChemClust wurde deshalb im Jahre 2009 ein Europäisches Chemieregionen-Netzwerk initiiert. Im Rahmen der dreijährigen Projektlaufzeit soll Aufschluss darüber gewonnen werden, wie regionale Strukturpolitik mittels Clusterbildung weiter verbessert werden kann. Das Konzept der Chemieparks stellt dabei einen Analyseschwerpunkt dar, da es nach wie vor in der deutschen und europäischen Gesetzgebung unzureichend Berücksichtigung findet.

In allen europäischen Staaten gibt es darüber hinaus eine Fülle von Forschungs- und Innovationsaktivitäten - sowohl im Unternehmensbereich als auch im öffentlichen Sektor (EC 2011, S. 4 ff.). An dieser Stelle sei beispielhaft die Rolle von Katalysatoren angeführt. Um die Stoffumwandlung zu beschleunigen, durchlaufen über 85 Prozent aller Chemieprodukte an mindestens einer Stufe ihrer Herstellung einen katalytischen Prozess. Dadurch werden weniger Energien verbraucht, Ressourcen geschont und Produktionsprozesse kostengünstiger gestaltet. Folglich ist die Katalyse mittlerweile die wichtigste Querschnittstechnologie der chemischen Industrie (German Catalysis Society/ProcessNet 2010, S. 3). Seit den 1980er Jahren wurde die Entwicklung von Polyolefin-Produkten durch die Entdeckung von metallocenen Katalysen geradezu „revolutioniert“ (Runge 2006, S. 152).

Die abnehmende Verfügbarkeit von Rohstoffen sowie z.B. beim Öl deren sich ändernde Konsistenz erfordern neue Verfahren zur Synthese von klassischen und innovativen Kunststoffen auf der Basis von Erdgas, nachwachsenden Rohstoffen oder Kohle. Die Entwicklung energieeffizienterer Verfahren zur Monomer-Herstellung und Polymerisation bilden einen Schwerpunkt der derzeitigen katalytischen und verfahrenstechnischen Forschung (German Catalysis Society/ProcessNet 2010, S. 27; vgl. einführend Lautenschläger u.a. 2007).

Angesichts erkennbarer Restriktionen in der Rohstoff- und Energieversorgung sind derzeit viele Unternehmen der Grundstoffchemie in Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen und Universitäten dabei, in der Katalyse neue Durchbrüche zu organisieren. Vielfach wird von Fortschritten berichtet (Carvani 2010). Neuartige Katalysatoren werden in international agierenden Basischemie-Unternehmen indes häufig zunächst in den Wachstumszentren Asiens eingesetzt. Beispielhaft sei in diesem Kontext Shell Global Solutions genannt. Der Konzern stattete drei MEG-Produktionsstätten in Korea, Saudi-Arabien und Singapur mit der neuen OMEGA-Technologie (Only Mono-Ethylene-Glykol Advanced) aus. Gegenüber konventionellen Umwandlungsprozessen wird mit OMEGA eine Steigerung der Konversionseffektivität von 90 auf 99 Prozent erreicht (Carvani 2010, S. 10). Infolgedessen konkurrieren die entsprechenden Chemiestandorte in Deutschland und Europa inzwischen nicht nur mit angeblich günstigeren Standortfaktoren andernorts, sondern auch gegen modernere Prozesstechnologie!

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass innovative Anstrengungen in fast allen chemischen Gebieten vonnöten sind, um Lösungen für viele soziale, wirtschaftliche und ökologische Herausforderungen der Menschheit zu entwickeln. Stichworte sind Klimapolitik, CO₂ als Chemiebaustein, stärkere Recycelbarkeit von Kunststoffen, Energieversorgung, Energiespeichertechnologien sowie vieles mehr. Innovationen sind primär unternehmerische Aufgaben, die staatlich durch Rahmensetzungen und finanzielle Unterstützungen begleitet werden müssen. Laut den Empfehlungen der High Level Group sollte ein Innovationsschwerpunkt *Energieversorgung und Klimawandel* sein. Zu beidem können Basischemieunternehmen und Forschung gemeinsam wesentliche Beiträge leisten. Mit den Roadmaps zur Katalyse sowie zur chemischen Reaktionstechnik liegen detaillierte Vorschläge zur Priorisierung der Anstrengungen vor (vgl. auch GDCh 2011a).

Human Resources

Im Umsetzungsbericht der Europäischen Kommission nimmt der Abschnitt über Human Resources den breitesten Raum ein (EC 2011). Die hohe Aufmerksamkeit ist dem demographischen Wandel und dem beginnenden Wettbewerb um knappe Wissens- und Facharbeiter geschuldet. In der breiten Thematisierung dieser Herausforderung spiegelt sich zudem die nachlassende Bereitschaft der Jugendlichen wider, sich in ausreichendem Maße naturwissenschaftliche Kompetenzen anzueignen. Darüber hinaus sind viele Akteursebenen betroffen (Schule, Universitäten, Unternehmen und Arbeitsagenturen).

Der HLG-Empfehlung, die Bemühungen hinsichtlich einer chemischen und naturwissenschaftlichen (Aus-)Bildung bereits in den ersten Schuljahren zu intensivieren, kommen die meisten Mitgliedsstaaten inzwischen nach.

Ob die Definition neuer beruflicher Anforderungen in den Berufsbildern voranschreitet, bleibt unklar. Im Umsetzungsreport findet sich zu diesem Thema wenig. Mittlerweile haben allerdings drei Gutachtergremien der EU-Kommission selbst, der CEFIC sowie unabhängige Experten „New Skills for New Jobs“ definiert. Darin wird auch die inhaltliche Ausrichtung und Zusammenarbeit von Fachhochschule und Universität einerseits sowie chemischen Unternehmen andererseits thematisiert.

Angesichts des erheblichen Wandels in der chemischen Industrie gilt aus arbeitsorientierter Sicht der Grundsatz, Standards im beruflichen und universitären Bereich – auch auf europäischer Ebene - schneller zu definieren. Zudem sollten bei der Festlegung arbeitsmarktpolitischer Maßnahmen ebenfalls weitere Anstrengungen unternommen werden.

Bei der Einschätzung der Human Resources durch die High Level Group bleiben die industriellen Beziehungen in den Unternehmen selbst ausgespart. Restrukturierungen, Fusionen und weiterhin stattfindende Outsourcing-Prozesse betreffen jedoch zunehmend die Kernarbeiterschaft. Die Optimierung der Wertschöpfungskette geht mittlerweile selten an der Stammbesetzung vorbei; Flexibilisierung und Arbeitsintensivierung erhöhen sich. Diese Entwicklung hat zu einer weiteren Fragmentierung der industriellen Beziehungen geführt (vgl. zu diesem Themenfeld ILO 2011, S. 73 ff.).

Neue flexible Arbeitsformen sowie mangelnde Zukunftsperspektiven der Branche halten mittlerweile Menschen davon ab, in der Grundchemie arbeiten zu wollen. Das öffentliche Image der chemischen Industrie ist trotz der vielfältigen Bemühungen in den letzten Jahren nicht besser geworden. In einem von CEFIC durchgeführten Benchmark erreichte der Sektor nur den sechsten Platz von acht Wirtschaftszweigen (ebd., S. 98).

Auch um den erwarteten Mangel an Nachwuchs- und Fachkräften zu beseitigen, dürfte die Weiterentwicklung der industriellen Beziehungen zu einem Schlüsselfaktor für die Zukunftsfähigkeit der Basischemie-Unternehmen werden. Im jüngsten ILO-Bericht werden vor allem die Stärkung des Sozialen Dialogs (speziell im Falle von Restrukturierungen und Entlassungen), die Erweiterung der Partizipationsmöglichkeiten der Beschäftigten auf betrieblicher Ebene, Corporate Social Responsibility (CSR)-Initiativen sowie Global Framework Agreements aufgeführt. Diese Themenfelder gilt es auf betrieblicher und unternehmerischer Ebene mit Leben zu füllen.

Energie- und Rohstoffe

Die Verfügbarkeit von Rohstoffen und Energie sowie deren Preise entscheiden maßgeblich über die zukünftige Entwicklung des Chemie- und Wirtschaftsstandortes Deutschland bzw. Europa. Ohne metallische, fossile oder andere Rohmaterialien sowie Strom und Wärme zu wirtschaftlich tragfähigen Konditionen wird eine Transformation der Chemieunternehmen auf klimaverträglichere Produktionsverfahren und Produkte kaum gelingen. Politik setzt Rahmenbedingungen und hat somit entscheidenden Einfluss auf die Wahl der Unternehmensstrategien, des Technikeinsatzes und der Arbeitsplätze.

Da gerade die Industrie auf eine sichere Energieversorgung zu wettbewerbsfähigen Preisen angewiesen ist, stellt der beschlossene Umbau des deutschen Energiesystems eine enorme Herausforderung speziell für Unternehmen der energieintensiven Grundchemie dar. Die Produktion erfordert in zahlreichen Segmenten der Basischemie (wie z.B.

die Herstellung von Chlor oder Ammoniak) viel Elektrizität - und zwar dauerhaft das ganze Jahr über rund um die Uhr. Um gleichzeitig Strom sowie Prozesswärme zu erzeugen und dabei Kosten zu verringern, kommt in chemischen Unternehmen bereits heute in großem Umfang die hocheffiziente Kraft-Wärme-Koppelung zum Einsatz. Die Energieeffizienz in der Grundstoffchemie wurde in den vergangenen 10 Jahren um 14,2 Prozent verbessert (VDMA/Roland Berger Strategy Consultants 2009, S. 30).

Das aktuelle Energiekonzept der konservativ-liberalen Bundesregierung sieht zukünftig allgemein eine gesamtwirtschaftliche Steigerung der Energieproduktivität um 2,1 Prozent pro Jahr vor. Bislang fehlen indes Aussagen darüber, ob dieser Wert für alle Wirtschaftsbereiche gelten soll. Angesichts der bereits erfolgten kontinuierlichen Verbesserung der Produktionsverfahren in Richtung Ressourceneffizienz darf bezweifelt werden, ob ein 2,1-Prozent-Ziel p.a. in der bereits sehr effizienten Basischemie zukünftig erreicht werden kann. VDMA/Roland Berger rechnen für die kommende Dekade nur noch mit einem Energieeffizienzpotenzial in Höhe von 9,9 Prozent für diese Sparte, also jahresdurchschnittlich von rund einem Prozent (ebd.).

Eine zu hohe Energieeffizienz-Zielsetzung für diesen Sektor könnte folglich Verlagerungseffekte auslösen (carbon leakage); ein Vorgang, der weder im wirtschaftlichen noch umweltpolitischen Interesse Deutschlands und Europas liegt.

Insofern bleibt zusammenfassend festzuhalten: Die Höhe der Energiepreise ist eines der wesentlichen Faktoren, der darüber entscheidet, ob sich basischemische Unternehmen mit hiesiger Produktion im internationalen Wettbewerb behaupten können. Insofern sind die Kostenbelastungen für energieintensive Grundchemie-Unternehmen auch nach 2012 so auszutarieren, so dass deren Wettbewerbsfähigkeit erhalten und Arbeitsplätze nicht gefährdet werden. Parallel sind indes die Aktivitäten zu intensivieren, die Energieeffizienzentwicklungen in den Unternehmen - sowie auch übergreifend in den Chemieparks - durch kostengünstige Energiemanagementsysteme voranzutreiben. In diesem Kontext können Beschäftigte und ihre Interessenvertretungen auf Grund ihrer praktischen Einsichten in unternehmerische Zusammenhänge Impulse geben. Die gesunkene Investitionstätigkeit der letzten Jahre deutet an, dass durchaus noch Energieeinsparpotenziale existieren.

Öl, Gas und Kohle sowie Biomasse werden in der Grundchemie nicht nur zur Energieversorgung, sondern auch als Ausgangsmaterial in der weiteren Wertschöpfungskette eingesetzt. In Europa ist Öl (Naphta) der wesentliche Grundstoff der petrochemischen Industrie. Laut HLG-Bericht hatten die europäischen Unternehmen 2009 im Prinzip keine strukturellen Nachteile in der darauf basierenden Fertigung (HLG 2009a).

Gefahren sahen die Experten jedoch einerseits darin, dass der Aufbau umfangreicher, zusätzlicher Basischemie-Kapazitäten in anderen Weltregionen das globale Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage verschieben könnte - mit Rückwirkungen auf die Preise der Chemikalien und europäischen Produktionskapazitäten. In diesem Zusammenhang warnte die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: „Erdöl ist der einzige Energierohstoff bei dem bereits in den kommenden Jahrzehnten eine steigende Nachfrage nicht mehr gedeckt werden kann. Angesichts der langen Zeiträume, die für eine Umstellung auf dem Energiesektor erforderlich sind, ist deshalb die rechtzeitige Entwicklung alternativer

Energiesysteme notwendig“ (BGR 2010).¹⁹ Andererseits zeichnet sich die Ethan getragene Herstellung von Ethylen und entsprechender Derivate im Nahen Osten durch günstige Kosten aus. Die Verfügbarkeit dieses Gases in der Golf-Region ist laut HLG-Bericht indes beschränkt (vgl. HLG 2009a). Die Restriktionen führten in den letzten Jahren bereits dazu, dass verstärkt Naphta- statt Ethan-Cracker im Nahen Osten zugebaut wurden (siehe Kapitel 6 und 7).

Angesichts der geographischen Verteilung der Raffineriestandorte, des Alters der Anlagen und der Kostenstrukturen arbeiteten Ende der letzten Dekade nach Erkenntnissen der HLG-Expertengruppe rund 10 Prozent der Cracker in Europa an der „Kostengrenze“. Diese „marginalen“ Cracker-Anlagen stünden potenziell vor einer Schließung. Verschiebungen in der Nachfrage nach Mineralölprodukten und umweltpolitische Zielvorgaben könnten diesen Prozess beschleunigen sowie die Anzahl der von Stilllegung betroffenen Herstellungsanlagen verbreitern. Wegen der international günstigen Ressourceneffizienz, des geringen Energieaufwands beim Transport und der Möglichkeiten, die Produkte bis zum Endkunden ausgesprochen effizient zu verteilen, wird diese Entwicklung inzwischen nicht nur in Fachkreisen kritisch gesehen. So empfahl die Deutsche Energieagentur Dena kürzlich, die petrochemische Erzeugungsbasis mittels eines integrierten Ansatzes weiter zu entwickeln (vgl. Dena 2011).

Im Gegensatz zur Öl-/Naphta-Basis sah die HLG-Expertengruppe die EU-27-Staaten beim Gas strukturell im Nachteil. Der Ausbau von Pipelines würde nicht schnell genug voranschreiten; die Liberalisierung des Gasmarktes stocken (HLG 2009a, S. 4). 2010 hat die EU-Kommission infrastrukturelle Prioritäten in der Energieversorgung verabschiedet und vorrangige Korridore für die Strom-, Gas- und Öl-Transportnetze für die Zeit nach 2020 definiert. Ein entsprechendes Controlling-System wurde eingerichtet, um eine zeitnahe Umsetzung der Infrastrukturvorhaben zu ermöglichen (EC 2011, S.39).

Im Positionspapier „Rohstoffbasis im Wandel“ wird mittelfristig ein Entwicklungsszenario für Deutschland unterstellt, das aus folgenden fünf Elementen besteht (zum Folgenden GDCh u.a. 2010).

- Mittelfristig bleibt Erdöl der primäre Rohstoff für die chemische Industrie. Dieser Grundstoff wird stetig durch andere kohlenstoffhaltige Rohmaterialien (Erdgas, Biomasse, Kohle) ersetzt.
- Die auftretende Lücke beim Öl wird zunächst durch Erdgas gefüllt, um kurzkettinge Olefine über die Zwischenstufe Synthesegas herzustellen. Technologisch ist die indirekte Synthese über Methanol inzwischen ausgereift. Bei der selektiven Olefin-Herstellung aus Synthesegas auf Basis des Fischer-Tropsch-Verfahrens besteht hingegen erheblicher Innovationsbedarf. Forschungs- und Entwicklungsnotwendigkeiten sind vor allem bezüglich der direkten Umwandlung von Erdgas in Aromaten oder funktionalisierte Produkte gegeben.
- Angesichts der langfristigen Reserven könnte Kohle wieder verstärkt eine Rolle als Rohstoff für die chemische Industrie spielen. Bei ihrer Nutzung müsste indes das Kohlendioxid-Problem nicht nur technisch durch Abtrennung und Speicherung ge-

¹⁹ Siehe hierzu auch das Kapitel *Oil scarcity, growth, and global imbalances*“ im diesjährigen Jahresbericht des Internationalen Währungsfonds (IMF 2011).

löst werden, sondern auch wirtschaftlich. Bislang können erst geringe CO₂-Mengen einer produktiven Verwertung zugeführt werden.

- Die chemische Nutzung von Biomasse steht in Rivalität, Nahrungs- und Futtermitteln für eine wachsende Weltbevölkerung zu erzeugen. Folglich werden im GdCH-Positionspapier zwei Zeithorizonte unterschieden. Mittelfristig erwarten die Experten, dass die Verbundfertigung mit der Nahrungs- und Futtermittelindustrie weiter ausgebaut wird. Langfristig dürfte „Non-food“-Biomasse gezielt hergestellt und bearbeitet werden. Im Verbund werden Energie, Biogas, Kraftstoffe und Chemikalien zu liefern sein.
- Zu guter Letzt wird regenerativem Wasserstoff eine zentrale Rolle zugewiesen. Deren Herstellung sollte möglichst mittels Wasserelektrolyse in Verbindung mit Erneuerbaren Energien erfolgen.

Im Kern treffen die skizzierten Trends auf ganz Europa zu. Kurzfristige Dynamiken auf den Energiemärkten mit entsprechenden Unsicherheiten und Preiseffekten werden keineswegs das Zeitalter der fossilen Brennstoffe sofort beenden. Die relative Bedeutung der Energieträger wird sich allerdings nach und nach dauerhaft verschieben (IEA 2011, S. 4).

Dieses Ausgangsszenario verdeutlicht, dass in wesentlichen Bereichen erhöhte Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen sowohl universitär als auch betrieblich notwendig sind. Die GDCh sieht diesen Bedarf folgendermaßen:

- „Intensive Grundlagenforschung im Bereich der Stoffumwandlung für die Verbesserung bestehender und Schaffung neuer Wertschöpfungsketten, zum Beispiel auf Basis Synthesegas, Methan oder Lignocellulose
- Entwicklung von großtechnisch nutzbaren Verfahren zur Herstellung von Wasserstoff ohne Zwangsanfall von Kohlendioxid
- Schwerpunktsetzungen bei der Katalyse, der Biokatalyse sowie der Reaktions- und Verfahrenstechnik mit dem Ziel höherer Energie- und Ressourceneffizienz
- Umsetzung der Forschungsergebnisse in neue ökonomisch und ökologisch nachhaltige Produkte und Technologien sowie deren verstärkte Prüfung im Pilotmaßstab“ (GDCh u.a. 2010, S. 5).

Bei den metallischen und mineralischen Rohstoffen wären insbesondere die Aktivitäten zu erhöhen, die Verfahren für die Gewinnung und Förderung sowie die Recyclingquote zu verbessern (vgl. hierzu unten den Abschnitt „Klimapolitische Initiativen“). Ebenfalls kommen Substitutionsprozesse zwischen knappen sowie besser verfügbaren Rohstoffen in Frage.

Antizipierte Engpässe bei der Energieversorgung und Rohstoffen und sich daraus ergebende Preissteigerungen dürften sich mittelfristig als Innovationstreiber herausstellen. Die Steigerung der Ressourceneffizienz senkt die Abhängigkeit von Rohstoffen, stärkt die langfristige Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Basischemie und schont Umwelt sowie Klima.

Unter dem Gesichtspunkt der Rohstoffsicherung sind deshalb bereits heute Alternativen zu entwickeln. Die EU fördert diesbezügliche Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zwecks Aufbaus einer bio-basierten Ökonomie. Bislang sind jedoch keine fundierten Aussagen möglich, wann entsprechende Initiativen den fossilen Ansätzen gleichwertig

oder gar überlegen sein werden. Das zu erwartende Marktpotential rechtfertigt nach Ansicht der EU-Kommission gleichwohl die weitere Unterstützung passgenauer Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (EC 2011). Mittels Innovationen könnten zusätzliche Märkte und Absatzmöglichkeiten für die Unternehmen entstehen.

Eine breitere Rohstoffbasis ist ein wesentlicher Beitrag, um die Wettbewerbsfähigkeit des chemisch-industriellen Sektors in Deutschland bzw. Europa zu sichern und zu stärken. Dabei darf Gas nicht aus dem Blickfeld geraten, da Schiefergas in den USA zu einem „game changer“ geworden ist und heimische Kapazitäten trotz Aufbaus von Anlagen im Nahen Osten und Asien wieder investiv gestärkt werden.

Regulation: Austarieren eines Spannungsfeldes

Die chemische Industrie ist in hohem Grade reguliert - sowohl national als auch international. Die Rahmensetzungen betreffen den Arbeits-, Gesundheits- und Sicherheitsschutz. Ebenso sind Fragen des Patentschutzes oder Verstöße gegen das WTO-Handelsregime - mehr oder weniger gut - geregelt. Gleichfalls ist die OECD seit 1971 aktiv, Regeln für Chemikalien und Schädlingsbekämpfungsmittel im Rahmen des Chemical Programme zu entwickeln (OECD 2008, Kiriya 2010, S. 32 f.). Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl internationaler Arrangements, chemische Stoffe für unterschiedlichste Anwendungen zu erfassen und zu kontrollieren, bzw. schädliche Wirkungen zu verhindern (Kiriya 2010, S. 32 f. im Detail). Nationale Regierungen beeinflussen zudem die Angebotsbedingungen über das Steuersystem, in dem die Umwelt schädigende Steuern erhoben werden oder nicht (FÖS 2011). Die wirtschaftliche Stärke im chemischen Segment befähigt die EU-Staaten (bislang), internationale Standards und Regeln zu setzen.

Als am stärksten globalisierter Wirtschaftssektor müssen regulierende Initiativen für die chemische Industrie folglich immer auch unter dem Gesichtspunkt der internationalen Wettbewerbsfähigkeit europäischer Unternehmen reflektiert werden. Eine wichtige Neuerscheinung der beiden letzten Jahrzehnte ist das Entstehen von Chemieparken. Die neuen Gebilde verlangen einen anderen Ordnungsrahmen als monostrukturierte Chemiestandorte. Um ein gleiches *level playing field* für alle Akteure der Chemieindustrie zu schaffen, ist in der Gesetzgebung folglich die Struktur von Chemieparken zu reflektieren. Die Ergebnisse rechtlicher Regulierungen sind jedoch nicht immer eindeutig vorab bestimmbar; zum Teil unterscheiden sich kurzfristige Effekte von mittel- bis langfristigen Wirkungen.

Ein Beispiel hierfür ist die im Vorfeld stark diskutierte, 2006 von der EU-Kommission erlassene Verordnung REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals). Sie verpflichtet Hersteller und Importeure von Chemikalien, Registrierungsdossiers bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) einzureichen. In den Dokumenten wird über die Eigenschaften der Stoffe informiert, vor Gefahren gewarnt und Maßnahmen zur Risikominderung empfohlen. Die ECHA veröffentlicht diese Informationen online (vgl. <http://apps.echa.europa.eu/registered/registered-sub.aspx>). Entsprechende Informationsangebote, kurze, praktische Handlungsleitfäden und Online-Unterstützung sowie Veranstaltungen und Workshops für Unternehmer und andere Verantwortliche haben die Akzeptanz von REACH deutlich erhöht (EC 2011, S. 7).

REACH stellt die mit Abstand wichtigste Regulierung der europäischen Chemieindustrie dar. Ihre vollständige Umsetzung wird indes noch gut zehn Jahre dauern. Die lange Transformationszeit ist der hohen Komplexität der Sicherheitsprüfung und der Vielfalt von über 50.000 Einzelstoffen geschuldet.

Im Vorfeld der Implementierung wurden von Seiten der Arbeitgeber und ihrer Verbände die Kosten von REACH in den Vordergrund gerückt und vor Wettbewerbsnachteilen gewarnt. Mittlerweile haben allerdings auch andere, vielfach außereuropäische Staaten wie z.B. Kanada, China, Japan, Schweiz, die Türkei und die USA chemikalienbezogenen Regelwerke erlassen, beziehungsweise verschärft (ILO 2011, S. 21).

2012 steht eine Revision von REACH an. Laut EU gilt es vor allem, verschiedene Themenfelder wie z.B. das Umweltrecht stärker mit REACH abzustimmen (EC 2011, S. 7). Um die zügige Umsetzung der Chemikalien-Registrierung nicht zu gefährden, sollten die REACH-Regelungen möglichst nur dann weiter entwickelt werden, wenn eine weitere störungsfreie Umsetzung garantiert ist.

Unter dem WTO-Regime, dürfen Mitgliedsstaaten Maßnahmen ergreifen, um Leben bzw. Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen zu schützen. Um Missbrauch und unnötige Behinderungen des freien Handels zu begrenzen, wurden im „*Agreement on Technical Barriers to Trade*“ Regeln festgelegt, die Regierungen bei Anwendung der schützenden Handelsmaßnahmen einhalten sollen. Vor allem wird im TBT-Agreement der Prozess der Benachrichtigung der Handelsorganisation definiert. Dadurch existiert bei der WTO ein entsprechendes Informationsmanagementsystem. Seit 1995 sind mehr als 1.600 Fälle im chemischen Segment im Rahmen des „TBT Agreements“ zur Anzeige gebracht worden. Rund die Hälfte der Streitigkeiten betraf Fragen der menschlichen Gesundheit, gefolgt von Umweltschutz und Etikettierung (Kiryama 2010, S. 33 ff.).

Der Schutz von geistigem Eigentum sowie Patenten ist vor allem im chemischen Sektor bedeutend, da es häufig um hohe Schadenssummen geht. Trotz vieler Maßnahmen ist dieser Bereich aus Sicht vieler unternehmerischer Akteure international noch unzureichend geregelt. Trotz Regierungsinitiativen wird insbesondere in China immer wieder von Verletzungen der Patentrechte berichtet.

Die Auswirkungen von Regulierungen auf Innovationen werden kontrovers beurteilt (Kiryama 2010, S. 39). Empirische Untersuchungen deuten darauf hin, dass es wesentlich auf das Design der Maßnahmen ankommt. Vor diesem Hintergrund sind auch klimapolitische Initiativen der EU zu bewerten.

Klimapolitische Initiativen

Nachdem eine von Skeptikern (mit-)finanzierte Studie der Berkeley Universität (USA) im Oktober 2011 die Existenz des Klimawandels bestätigte,²⁰ bleibt zu hoffen, dass die

²⁰ Vgl. die vorläufigen Ergebnisse des Berkeley Earth Surface Temperature Projektes auf deren Homepage: <http://www.berkeleyearth.org/study>. Auch konservative Journalisten zweifeln zunehmend an politisch gefärbten Beiträgen zu Klimafragen: „Ich verstehe nicht, warum der Konservative, zum Beispiel den menschengemachten Klimawandel für Panikmache von Gutmenschen und die Umweltauflagen gegenüber der Industrie für eine sozialistische Erfindung halten muss.“ (Jäger 2011)

internationalen Aktivitäten ansteigen werden, den durchschnittlichen Temperaturanstieg zumindest zu begrenzen. Dass die Zeit drängt, verdeutlicht der 2011-Ausblick der Internationalen Energie Agentur: Wenn das langfristige Ziel einer 2°C-Temperaturbegrenzung bei vertretbaren Kosten erreicht werden soll, sind zusätzliche Maßnahmen schnellst möglich einzuleiten. Denn vier Fünftel der bis 2035 insgesamt zulässigen energiebedingten CO₂-Emissionen sind mit dem bestehenden Kapitalstock – Kraftwerke, Gebäude, Fabriken usw. – bereits festgeschrieben.

Vor diesem Hintergrund warnt die Internationale Energieagentur: „Das Szenario der neuen energiepolitischen Rahmenbedingungen entspricht einer Entwicklung der CO₂-Emissionen, bei der mit einem langfristigen mittleren Temperaturanstieg um über 3,5°C zu rechnen ist“ (IEA 2011, S.4). In diesem Szenario verbessert sich die Energieeffizienz „doppelt so stark wie in den vergangenen zweieinhalb Jahrzehnten, bedingt durch strengere Richtlinien in allen Sektoren und einer teilweisen Abschaffung der Subventionen für fossile Brennstoffe.“ (Ebd., S. 5) Zudem steigt der Anteil der erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) an der Stromerzeugung von 3 Prozent 2009 auf 15 Prozent 2035 (ebd., S. 7).

Die EU-Mitgliedsstaaten sowie die Kommission bemühen sich seit Jahren, klimapolitisch zu signifikanten Ergebnissen auf internationaler Ebene zu kommen. Um den Emissionsausstoß zu verringern, sollten nach Ansicht der HLG auch Schwellenländer einbezogen werden. Bisherige Verhandlungen in Kopenhagen und Durban deuten darauf hin, dass ein klimapolitisches Abkommen auf internationaler Ebene eher unwahrscheinlich ist.

Unabhängig von einem internationalen Arrangement hat sich die chemische Industrie in Deutschland bereits 1995 freiwillig zur Klimavorsorge verpflichtet. Seit 1990 wurden die CO₂-Emissionen um 46,7 Prozent reduziert (RWI 2011, S. 12).

Verbindlich haben sich die EU-Mitgliedsstaaten bislang ein Reduktionsziel von 20 Prozent bis 2020 gegeben. Mittlerweile werden einerseits Szenarien für eine 30-prozentige Verminderung der Treibhausgase durchgerechnet. Andererseits werden verstärkt sektorale Ansätze durchdacht; einige betreffen basischemische Industriesparten wie die Düngemittelindustrie sowie anorganische Chemikalien (EC 2011, S. 10).

Mit der offensiven Klimapolitik verbinden sowohl HLG, EU-Kommission sowie nationale Regierungen in EU-27 signifikante Geschäftschancen für europäische Unternehmen. Speziell Firmen aus der chemischen Industrie dürften von der Transformation der Wirtschaft hin zu Ressourceneffizienz und der Verminderung des Ausstoßes von Treibhausgasen profitieren. Eine im Auftrag des International Council of Chemical Associations angefertigte Studie kommt zum Ergebnis, dass chemische Produkte in ihren Lebenszyklen durchschnittlich doppelt so viel Kohlendioxid einsparen wie bei deren Herstellung emittiert werden (ICCA 2009).

Im Rahmen der 2020-Strategie stellt die Schaffung eines „Ressourceneffizienten Europas“ folgerichtig eine der sieben Flaggschiff-Initiativen der europäischen Mitgliedstaaten dar. Strategisches Ziel ist es, ökonomisches Wachstum vom Rohstoffverbrauch zu entkoppeln.

Auf Basis der nationalen Nachhaltigkeits- und Rohstoffstrategie hat das Bundesministerium für Umwelt einen Entwurf für ein deutsches Programm zum Schutz natürlicher Ressourcen in einer ökologisch-sozialen Marktwirtschaft (Ressourceneffizienzprogramm

ProgRess) Mitte Oktober 2011 vorgelegt. Verstärkt soll Ressourceneffizienz bereits in die Produktentwicklung sowie in die Produktions- und Verarbeitungsprozesse integriert werden (Die Bundesregierung 2011).

Im Programm wird beispielhaft das Feld „Nachwachsende Rohstoffe in der chemischen Industrie“ beschrieben. 2008 stammten rund 13 % der eingesetzten organischen Materialien in der chemischen Industrie aus nachwachsenden Rohstoffen. Die Bundesregierung plant, die Entwicklung und Erprobung von innovativen Konzepten nachwachsender Rohstoffe weiterhin zu unterstützen. Kunststoffabfälle sollen ebenfalls verstärkt dem Stoffkreislauf zugeführt werden.

Angesichts hohen Kostendrucks ist Ressourceneffizienz in den Unternehmen der Grundstoffchemie seit Jahren ein Thema. Ob die bisherigen Aktivitäten und Investitionen ausreichen, ist strittig. Gleiches gilt für die Weiterentwicklung des CO₂-Emissionshandelssystems. Um den Verlust der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen der Basischemie und deren Abwanderung ins Ausland entgegenzuwirken, sind nach Ansicht der EU-Kommission tiefergehende Informationen hinsichtlich der Reduktionspotenziale in der Grundchemie notwendig. Auf dieser Grundlage wären Benchmarks zu entwickeln (EC 2011, S. 44).

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass dauerhafter ökonomischer Erfolg nur bei verantwortungsbewusstem Umgang mit dem Umfeld möglich ist. Die Leitbilder Umwelt- und Klimaschutz, Ressourceneffizienz sowie soziale Aspekte der Gesellschaft sind in den Unternehmensstrategien und -politiken vieler europäischer Basischemie-Unternehmen verankert. Aus arbeitsorientierter Sicht gilt es, diese Kriterien immer wieder an die neuesten Herausforderungen anzupassen und an der Entwicklung innovativer Lösungen mitzuwirken.

Logistik und Infrastrukturen sind wesentliche Elemente der Wettbewerbsfähigkeit

Im Rahmen der Untergruppe „Energie, Rohstoffe, Infrastruktur und Logistik“ der High Level Group wurde ermittelt, dass die logistischen Kosten durchschnittlich rund 10 Prozent des Umsatzes der Chemieindustrie betragen. Bei bestimmten Basischemikalien kann sich dieser Wert sogar bis auf 40 Prozent erhöhen (HLG 2009a, S. 12). Diese hohen Aufwendungen sind darauf zurückzuführen, weil die chemische Industrie in Europa breit gestreut ist und die Chemikalien über lange Distanzen bewegt werden müssen. Etwa 50 Prozent der Güterbewegungen betreffen Transporte, die innerhalb der EU-27 durchgeführt werden (Ebd., S. 20).

Perspektivisch sah die HLG einen unzureichenden Ausbau der Transport- und Pipeline-Infrastrukturen, was zu Wettbewerbsnachteilen chemischer Unternehmen in Europa führen könnte. Als Risiko wurden insbesondere die Abnahme des Schienentransports chemischer Güter und der ungenügende Ausbau der Pipeline-Netze identifiziert. Diese Logistikarten reduzieren gleichzeitig Transportemissionen sowie Umweltrisiken.

Vor diesem Hintergrund empfahl die High Level Group einen Multi-Stakeholder-Ansatz. Mittels lokaler Cluster-Plattformen aus Unternehmen, öffentlichen Einrichtungen und Bürgern sollte die Logistik unter langfristigen Gesichtspunkten optimiert werden. Insbesondere die Revitalisierung und der Ausbau von Bahnstrecken sowie der passgenaue Bau

von (Produkt-)Pipelines wurden empfohlen. Ein Vorschlag betraf die Realisierung eines pan-europäischen Olefin-Pipeline-Netzes. Um alle europäischen Chemie-Cluster miteinander zu verbinden, sollten Lücken in den bestehenden Netzen - insbesondere zwischen Süd- und Osteuropa - geschlossen werden.

Die Umsetzung dieser HLG-Empfehlungen wird in einigen EU-Regionen seitdem verfolgt. Beispielsweise ist in Nordrhein-Westfalen das Propylen-Pipeline-Netz erweitert worden. In Schleswig-Holstein wurde eine Ethylen-Leitung gebaut, um verschiedene Chemie Parks in Norddeutschland zu integrieren (EC 2011, S. 52). Der Bau einer CO-Leitung in Nordrhein-Westfalen stockt indessen; auch wegen einer unglücklichen Kommunikationspolitik.

Produkt-Leitungen mindern deutlich Gefahren für Menschen und Umwelt. Mehrere Interviewpartner unterstrichen, dass angesichts der weltweiten Standortkonkurrenz die Optimierung der Olefin-Pipeline-Netze unter europäischen Gesichtspunkten von herausragender Bedeutung ist. Zur nachhaltigen Entwicklung der chemisch-industriellen Basis sind infrastrukturelle Cluster-Plattformen in den Regionen wesentlich. Ziel dieser Foren ist es, jeweils optimale Lösungen unter ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Gesichtspunkten zu finden und umzusetzen.

Globalisierung und internationaler Handel

Der Aufstieg staatskapitalistischer Staaten und anderer Länder hat den Bedarf erhöht, international geltende Rahmenbedingungen für die Basischemie sowie der Chemieindustrie insgesamt zu setzen. Wegen der gestiegenen Anzahl der Teilnehmer sind die multilateralen Aushandlungsprozesse allerdings erschwert. Davon zeugt der geringe Fortschritt bei den Doha-Verhandlungen der WTO. Die EU-Kommission bemüht sich nach eigenen Angaben weiterhin um einen erfolgreichen Abschluss.

Der Schwerpunkt der Verhandlungen über Zölle, Marktzugänge und Eigentumsrechte hat sich jetzt auf die Ebene der Sektoren verlagert. International angelegte Untersuchungen über direkte und indirekte Marktbarrieren für den chemischen Wirtschaftszweig haben die EU-Mitgliedsstaaten inzwischen abgeschlossen und eine Linie sowohl für multilaterale als auch bilaterale Verhandlungen entwickelt (EC 2011, S. 52). Angesichts fehlender vergleichbarer Standards sieht die EU-Kommission es bis zum Abschluss entsprechender Vereinbarungen als gerechtfertigt an, im Einzelfall Handel beschränkende Instrumente bei der WTO anzuzeigen und selbst Handel beschränkende Instrumente anzuwenden (ebd.). Dieser Position ist auch aus arbeitsorientierter Sicht ausdrücklich beizupflichten.

Zu berücksichtigen ist, dass die Ausstrahlung von Wettbewerbern mit der geographischen Entfernung abnimmt. Entscheidend für die Entwicklung hiesiger Basischemieproduktionskapazitäten bleiben die gesamtwirtschaftliche Entwicklung in der EU sowie die chemiespezifische Nachfrage. Langfristig erfolgreich wird die Basischemie vor allem in Deutschland nur bleiben, wenn sie sich der oben beschriebenen vielfältigen Herausforderungen annimmt und innovative Pfade beschreitet. Nachhaltigkeit wird das bestimmende Thema der nächsten Jahre werden; mit entsprechenden Rückwirkungen auf die Geschäftsmodelle. Die langfristig abnehmenden Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Basischemie-Unternehmen sind unter diesem Gesichtspunkt mit gewisser Besorgnis zu betrachten. Allerdings werden Innovationen inzwischen auch in Zulieferunternehmen (Industrieanlagenbauer, EDV-Firmen usw.) generiert; können folglich zugekauft werden.

9 Arbeitspolitische Implikationen

Der verstärkte internationale Aufbau basischemischer Produktionsstätten erschöpft sich nicht in der Erweiterung von Anlagen und Maschinen. Vielmehr werden in der Regel grenzüberschreitende Forschungs-, Organisations-, Produktions- und Vertriebssysteme mit ausgeprägten, arbeitsteiligen Wechselwirkungen zwischen diversen Standorten aufgebaut und weiter entwickelt. Im Allgemeinen werden die Standorte dabei regelmäßig einem Investitions-Benchmark unterzogen. Wo sind aus Sicht des Unternehmens die Wachstumsmärkte? Wo wird mit einer Investitionssumme am meisten Überschuss generiert? Welche Stärken können wo ausgebaut werden; wo sind Kapazitäten zurückzufahren? Im letzten Jahrzehnt haben sich vor allem die BRIC+2-Staaten, allen voran China, sowie die arabischen Länder als verstärktes Investitionsziel herauskristallisiert. Die Mehrzahl der Grundchemieunternehmen mit Stammsitz in den traditionellen Industriezentren verfügt heute über ein international verteiltes Netzwerk von Produktionsaktivitäten.

Für deutsche bzw. europäische Chemiestandorte bleibt die Einbindung in globale Netze nicht folgenlos. Die Integration geht mit einem Wandel der Funktionen und Aufgaben am Stammsitz einher; führt also zu einer Anpassung und Änderung ansässiger Standortstrukturen. Die Perspektiven hiesiger Standorte hängen dabei wesentlich von der Funktionsweise und Ausgestaltung der globalen Systeme ab, in die sie integriert sind. Im internationalen Verbund übernehmen europäische Standorte vor allem die Rolle von Innovations- und Kompetenzzentren, ohne dass dabei – wie in den vorangegangenen Kapiteln gesehen - ihre Produktionsfunktion unwichtig werden würde (Vgl. dazu für die Metallwirtschaft und dem Maschinenbau u.a. Voskamp/Wittke 2012, S. 41).

Die Internationalisierung der Unternehmen der Grundchemie stellt dementsprechend auch die Arbeitsbeziehungen auf neue Grundlagen. Sowohl die Europäisierung als auch der Aufbau von Kapazitäten in Asien und arabischen Ländern verstärkt den Druck und die Notwendigkeit, neue Formen des Sozialen Dialogs zu schaffen sowie die tarifpolitischen Themen zu koordinieren. Im Zuge des vielschichtigen EU-Prozesses sind bereits neue Institutionen der arbeits- und tarifpolitischen Regulierung auf europäischer Ebene entstanden.

Speziell transnationale Unternehmensvereinbarungen haben sich in den letzten Jahren zu einem wichtigen Instrument entwickelt, Arbeitsbedingungen, Gesundheitsschutz, ökologische Verantwortung sowie andere Aspekte der Unternehmenspolitik grenzüberschreitend und überstaatlich zu bearbeiten. Angesichts der dynamischen Entwicklungen der letzten Dekade ist davon auszugehen, dass die transnationale Vereinbarungspolitik – die inzwischen über den europäischen Raum hinausgeht - den Beginn einer neuen Entwicklungsphase der Arbeitsbeziehungen auf Unternehmensebene markiert. Angesichts der zunehmenden internationalen Verflechtungen ist mit einer Ausdehnung dieses Prozesses in der chemischen Industrie zu rechnen.

Aus arbeitspolitischer Sicht waren diese Entwicklungen zu Beginn der 1980er und 1990er Jahre keineswegs erkennbar und vorhersehbar. Die Diskussionen der Arbeitnehmerseite

konzentrierten sich in der Regel auf andere Faktoren und Herausforderungen. Bischoff beschreibt den damaligen „Arbeitnehmer-Blick“ knapp zusammengefasst wie folgt (vgl. Bischoff 2012):

- Niedrige Arbeitskosten in den Entwicklungs- und Schwellenländern stellen eine Gefahr für die Unternehmensstandorte in Deutschland und Europa dar.
- Die Produktion in den asiatischen sowie arabischen Staaten unterliegt nicht den hohen europäischen Umweltschutzauflagen.
- Der Abfluss von Technologie und Wissen gefährdet heimische Produktionsstätten.
- Das Wertschöpfungspotenzial ist vor allem in Asien wesentlich höher.
- Dennoch finden keine fairen Kostenvergleiche zwischen den Standorten statt, weil Entwicklungs- und Aufbauleistungen aus den Konzernzentralen in Deutschland nur ungenügend in den Benchmarking-Prozessen berücksichtigt werden.

Obwohl diese Einschätzungen auch heutzutage noch teilweise vertreten werden, hat sich die mehrheitliche Einstellung der Arbeitnehmervertreter zu Auslandsinvestitionen in den letzten Jahrzehnten gravierend gewandelt. In der chemischen Industrie sind die Interessenvertretungen den Globalisierungsstrategien der Unternehmen gefolgt. Der Ausbau bestehender und der Aufbau neuer Standorte werden heutzutage in der Regel von der Mitbestimmungsseite tendenziell positiv - wenn auch konfliktorisch - begleitet.

Diese Entwicklung ist auch darauf zurückzuführen, dass die von den gewerkschaftlichen Akteuren angestoßene kritische „Globalisierungs- und Standortdebatte“ Resultate zeigt(e). „Gegen allzu weitreichende Machbarkeitsvorstellungen im Management gelang es immer besser, an problematischen oder gescheiterten Verlagerungsprojekten die Grenzen von Globalisierung und deren Risiken deutlich zu machen: Nicht jede Art von Produktion ist an Niedriglohnstandorten gut machbar; sie bleibt angewiesen auf spezifische, gesellschaftlich erzeugte Standortqualitäten.“ (Voskamp/Wittke 2012, S. 68) Diese Aussage gilt insbesondere für die wissensintensive, mit hohen menschlichen und ökologischen Risiken behaftete Fertigung chemischer (Grund-)Güter.

Der Aufbau effizienter, globaler Produktionsnetze mit der Zuweisung neuer Aufgaben und Funktionsprofile für deutsche Standorte kann in frühen Phasen nur mittels Mitwirkung der Belegschaften in den traditionellen Industriestaaten gelingen. An der Gestaltung der internationalen Verbundstrukturen der chemischen Unternehmen sind immer mehr Beschäftigte der hiesigen Standorte beteiligt. Für eine wachsende Anzahl von Mitarbeitern ist die Entwicklung eines international ausgerichteten Innovations- und Produktionssystem ein bestimmender Faktor ihrer Tätigkeit geworden. International ausgerichtete Projekte prägen mehr oder weniger stark die Arbeitssituation nicht nur der oberen Managementebene, sondern auch untere Mitarbeiterbereiche.

Bei der Restrukturierung und Umgestaltung der Unternehmen können die Mitbestimmungs- und Aufsichtsratsvertreter die Belange der Beschäftigten in die Verhandlungsprozesse einfordern und einbringen – sowohl im Interesse des deutschen Standortes als auch des globalen Produktionssystems. Vielfach werden sich dabei die Perspektiven der Beschäftigten von denen des Managements unterscheiden. Für den Betriebsrat ist langfristig wichtig, wesentliche Innovations- und Steuerungskapazitäten am einheimischen Verwaltungs- und Produktionssitz zu erhalten. Wenn - auch unter zeitlichen Aspekten

kritische – Produkt- und Prozessinnovationen stark an Fertigungskapazitäten gebunden sind, dann ergeben sich zugleich neue Argumente für den Erhalt und den Aufbau moderner Produktionsanlagen in Deutschland. Investitionen in neue Prozesstechnologien und Produktionskapazitäten erhalten den strategisch hohen Stellenwert des deutschen Standortes und beflügeln Innovationen.

Dabei darf nicht übersehen werden, dass das Mitbestimmungsgesetz ein deutsches Gesetz ist; selbst die Ausweitung auf europäischer Ebene ist bislang nicht gelungen. Bei global tätigen chemischen Unternehmen mit Stammsitz in Deutschland strahlt der Wirkungsbereich des Gesetzes indes weltweit aus. Die Internationalität der Aufsichtsrats-tätigkeit ist heute Realität, z.B. bei Investitionsentscheidungen. Auslandsinvestitionen haben bei international agierenden Unternehmen inzwischen eine hohe Bedeutung und werden durch die Aufsichtsrats-tätigkeit der Arbeitnehmervertreter begleitet. Globale Investitionsentscheidungen gehen über die alltäglichen Fragen der traditionellen Mitbestimmungspolitik hinaus (Voskamp/Wittke 2012, S. 72). Sie drehen sich im Kern um die Gestaltung und Ausrichtung der Unternehmensstrategie: Welche Märkte und Kunden sollen prioritär adressiert werden? Mit welchen Produkten und Leistungen? Wie werden diese Güter erstellt? Wie sind die Kompetenzen und Zuständigkeiten zwischen Stammsitz und internationalem Produktionsstandort verteilt (Ebd.)?

Eine allgemein gültige Antwort auf diese Fragen kann nicht gegeben werden. Sie hängt wesentlich von den Unternehmensspezifika und den jeweils vorherrschenden Wettbewerbsverhältnissen in den verschiedenen Märkten der Grundchemie ab. Mit Blick auf die Bewertung und die Entwicklung ausländischer Standorte lassen sich indes Merkpunkte für die Mitbestimmungs- und Aufsichtsrats-tätigkeit in global agierenden (Basis-)Chemieunternehmen formulieren (vgl. Bischoff 2012).

- Der Mensch bleibt stets die Nr. 1.
- Deshalb müssen Arbeitsbedingungen und Gesundheitsschutz im Konzernverbund gleichen Standards unterliegen.
- Eine faire Entlohnung im nationalen Vergleich ist zu gewährleisten.
- Die ökologische Verantwortung der Standorte ist überall sicher zu stellen.
- Marktnähe und Marktzugang müssen nachvollziehbar in den Entscheidungsgremien dargestellt werden; die wirtschaftliche Plausibilität entsprechender Investitionen ist einzufordern und zu prüfen.
- „Soziale Verantwortung“ ist kein auf Deutschland begrenztes Modell.

Unabhängig von der Begrenzung nach nationalem Recht muss dieser Kodex in den Chemie-Unternehmen weltweit gelten. Um eine positive Mitgestaltung und Einflussnahme der Mitbestimmungsseite zu gewährleisten, sind dabei vom Management frühzeitig und umfassend Informationen über die Internationalisierung des Unternehmens zur Verfügung zu stellen. Parallel haben sich indes auch die Interessenvertreter Zugang zu eigenen Informationsquellen im Unternehmen, d.h. zu entscheidungsrelevanten bzw. Kenntnisreichen Beschäftigtengruppen, oder extern zu erschließen.

Im Hinblick auf die Funktionsweise und Koordination globaler Strukturen bündelt sich insbesondere im technischen Bereich sowie bei den Angestellten viel Wissen und Gestaltungsmacht (d.h. im Wesentlichen außerhalb der traditionellen Produktion!). Hier

dürften Informationen und Anregungen zur Ausgestaltung globaler Netzstrukturen reichlich vorhanden sein.

In diesen höherqualifizierten Angestelltenbereichen waren Betriebsräte und Gewerkschaften allerdings im Allgemeinen bisher strukturell weniger stark eingebunden. Im Zuge der Globalisierung wurde dieses „Defizit“ indes strategisch erkannt; von Mitbestimmungsseite hat man sich der Thematik verstärkt angenommen. Denn einerseits ist eine breitere Verankerung in der sich strukturell hin zu Höherqualifizierten wandelnden Belegschaft vonnöten, um in der praktischen Auseinandersetzung um Internationalisierungsprozesse und -vorhaben nicht von vornherein ins Hintertreffen zu geraten. Andererseits sind Wissen und Erfahrungen höherer Angestelltengruppen zu Gestaltungs- und Steuerungsoptionen globaler Innovations- und Produktionsnetzwerke für die Mitbestimmungs- und Aufsichtsrats-tätigkeit äußerst wertvoll und dauerhaft zu erschließen (Voskamp/Wittke 2012, S. 75). So dürfte es auch in Zukunft gelingen, Unternehmens- und Arbeitnehmerinteressen unter neuen, globalen Bedingungen zu koordinieren.

10 ANHANG

Tabelle Anhang 1: Cracker-Anlagen in Europa

Ort	Operator	Kapazität t/a	Rohstoff bzw. Rohstoffbasis in %						Start der Operationen
		Stand 01/2010	Ethan	Propan	Butan	Naphta	Gasöl	Sonstiges	
AUSTRIA									
Schwechat	OMV	500.000	15		23	62			
BENELUX									
Antwerp	FAO ¹	230.000	16	16	18	50			
Antwerp	FAO ¹	580.000	16	16	18	50			
Antwerp	FAO ¹	570.000	16	16	18	50			
Antwerp	BASF	1.080.000		5		95			
Geleen Nr 3	Sabic Europe	595.000				100			
Geleen Nr 4	Sabic Europe	670.000				100			
Moerdijk	Shell	900.000							
Terneuzen Nr 1	Dow	580.000		15		85			
Terneuzen Nr 2	Dow	585.000		15		85			
Terneuzen Nr 3	Dow	635.000				100			
CZECH REPUBLIC									
Litvinov	Unipetrol	544.000		2	6	56	1	Hydrowax-40	
FINLAND									
Porvoo	Borealis ²	330.000				100			
FRANCE									
Berre l'Etang	LyondellBasell	450.000			12	75	13		
Carling-St. Avoird-Marienu	TOTAL	568.000				100			
Lacq	TOTAL	75.000	100						
Dunkerque	Polimeri	370.000	0,5	3,5	20	76			
Feyzin	A.P. Feyzin ³	250.000				100			
Gonfreville l'Orcher	TOTAL	520.000				100			
Lavera	Naphtachimie ⁴	740.000			50	50			1953
ND de Gravenchon	ExxonMobil	400.000				100			
GERMANY									
Boehlen	Dow	560.000				100			20.01.1997
Burghausen	OMV	450.000	2,5	6	6	84	1,5		2007
Gelsenkirchen	BP	580.000		2	8	78	12		
Gelsenkirchen	BP	480.000			9	65	26		
Heide (Hemmingstedt)	Klesch, seit 11.2010 (ehem. Shell)	110.000							
K-Worringen	Ineos Olefins	550.000				100			
K-Worringen	Ineos Olefins	544.000				100			
Ludwigshafen	BASF	220.000		5	5	90			1965
Ludwigshafen	BASF	400.000		5	5	90			1980
Munchmunster	LyondellBasell	320.000	13	17	17	53			
Wesseling	LyondellBasell	305.000				100			
Wesseling	LyondellBasell	738.000			10	90			
Wesseling	Shell	500.000							
GREECE									
Thessaloniki	EKO Chemicls Co.	20.000				65		Ref Gas-35	
HUNGARY									
Tiszaujvaros	Tiszai Vegyi Kombinat Ltd. (TVK)	370.000		1	4	90	5		
Tiszaujvaros	TVK	290.000		7	16	75	2		

Ort	Operator	Kapazität t/a	Rohstoff bzw. Rohstoffbasis in %						Start der Operationen
		Stand 01/2010	Ethan	Propan	Butan	Naphta	Gasöl	Sonstiges	
ITALY									
Brindisi	Polimeri Europa	440.000				100			
Gela	Polimeri	245.000	25	5		70			
Priolo	Polimeri	745.000	2		1	65	32		
Porto Torres	Polmeri	250.000				70	30		
Porto Marghera	Polimeri	490.000				100			
NORWAY									
Rafnes	Ineos Olefins	550.000	30	45	25				
POLAND									
Plock	Polski Koncern Naftowy ORLEN SA	700.000		5	5	90			
PORTUGAL									
Sines	Repsol ²	330.000				100			
SLOVAKIA									
Bratislava	Slovnaft Petrochemicals	220.000	8	11	26	55			
SPAIN									
Puertollano	Repsol	250.000						Ref streams	
Tarragona	Repsol	600.000							
Tarragona	Dow	580.000				100			
SWEDEN									
Stenungsund	Borealis ²	625.000	40	20		40			
UK									
Fawley	ExxonMobil	120.000	9	8	8	25	25	25	
Grangemouth	Ineos Olefins	730.000				100			
Grangemouth	Ineos Olefins	340.000				100			
Mossmorran Fife	ExxonMobil / Shell	800.000	100						
Wilton	Sabic UK	865.000		20	10	70			
TOTAL		26.489.000							

*) 2008 capacity

1) FAO: 65% ATOFINA - 35% ExxonMobil

2) Borealis: 64% IPIC (International Petroleum Investment Company) - 36% OMV

3) AP Feyzin: 57.5% TOTAL - 42.5% Solvay

4) Naphtachimie: 50% INEOS- 50% TOTAL

5) Eine von zwei Anlagen wird 2011 stillgelegt

Source: Oil and Gas Journal, 26. July 2010

Tabelle Anhang 2: Ethylen-Kapazitäten und Produktion in Europa

Ethylen und Derivate	2006	2007	2008	2009	2010	Änd 10/06 in %	Leerstand in %
	Ethylen in kt						
Kapazitäten	24.044	24.301	24.774	24.441	24.463	1,7	17,1
Produktion	21.191	21.818	19.968	18.768	20.280	-4,3	
	LDPE in kt						
Kapazitäten	5.617	5.592	5.679	5.804	5.615	0,0	23,6
Produktion	4.428	4.628	4.166	4.140	4.290	-3,1	
	LLDPE in kt						
Kapazitäten	2.715	2.715	2.715	2.715	2.715	0,0	-5,2
Produktion	2.860	3.050	2.825	2.800	2.855	-0,2	
	HDPE in kt						
Kapazitäten	4.618	4.538	4.331	4.461	4.586	-0,7	0,8
Produktion	4.892	5.031	4.547	4.465	4.550	-7,0	
	Ethylbenzene in kt						
Kapazitäten	7.192	7.280	6.734	6.441	6.456	-10,2	17,7
Produktion	5.895	6.105	5.320	4.820	5.315	-9,8	
	Styrene in kt						
Kapazitäten	6.142	6.252	6.067	5.697	5.719	-6,9	13,0
Produktion	5.382	5.501	4.909	4.341	4.977	-7,5	
	Ethylenoxid in kt						
Kapazitäten	3.076	3.076	3.101	3.241	2.936	-4,6	12,3
Produktion	2.650	2.856	2.619	2.400	2.575	-2,8	
	Mono-Ethylenglykol in kt						
Kapazitäten	1.622	1.622	1.557	1.347	1.227	-24,4	24,5
Produktion	1.223	1.360	1.199	930	926	-24,3	

Quelle: APPE 2011.

Tabelle Anhang 3: Propylen-Kapazitäten und Produktion in Europa

Propylen und Derivate	2006	2007	2008	2009	2010	Änd 10/06 in %	Leerstand in %
	Propylen in kt						
Kapazitäten	12.234	12.665	12.904	12.867	12.885	5,3	-17,7
Produktion	15.532	15.353	14.918	14.430	15.167	-2,3	
	Polypropylen in kt						
Kapazitäten	10.370	10.112	10.318	10.095	9.580	-7,6	10,9
Produktion	9.520	9.464	8.688	8.500	8.535	-10,3	
	Acrylonitrile in kt						
Kapazitäten	945	960	975	855		-9,5	20,5
Produktion	815	829	755	680		-16,6	
	Cumene in kt						
Kapazitäten	3.455	3.735	3.725	3.730	3.730	8,0	15,1
Produktion	3.043	3.250	3.176	2.710	3.165	4,0	
	Phenol in kt						
Kapazitäten	2.467	2.719	2.944	2.939	2.939	19,1	16,9
Produktion	2.355	2.446	2.353	1.980	2.443	3,7	
	Propylenoxid in kt						
Kapazitäten	2.340	2.390	2.465	2.730	2.781	18,8	14,6
Produktion	2.259	2.424	2.229	2.023	2.375	5,1	
	N-Butanol in kt						
Kapazitäten	770	770	770	820	835	8,4	12,1
Produktion	646	702	631	587	734	13,6	
	2-Ethylhexanol in kt						
Kapazitäten	450	510	510	510	510	13,3	5,1
Produktion	450	481	426	443	484	7,6	

Quelle: APPE 2011.

Tabelle Anhang 4: Aromaten-Kapazitäten und Produktion in Europa

Aromaten	2006	2007	2008	2009	2010	Änd 10/06 in %	Leerstand in %
Benzene in kt							
Kapazitäten	9.918	10.248	10.453	10.363	10.363	4,5	25,5
Produktion	8.265	8.522	7.620	7.161	7.719	-6,6	
Cyclohexane in kt							
Kapazitäten	1.546	1.547	1.552	1.547	1.547	0,1	38,5
Produktion	1.206	1.172	953	806	951	-21,1	
Nitrobenzene in kt							
Kapazitäten	1.577	1.942	1.972	2.065	2.065	30,9	26,9
Produktion	1.470	1.860	1.670	1.335	1.510	2,7	
Aniline in kt							
Kapazitäten	1.403	1.588	1.613	1.691	1.691	20,5	29,0
Produktion	1.215	1.470	1.320	1.080	1.200	-1,2	
Alkylbenzene in kt							
Kapazitäten	696	656	606	681	681	-2,2	17,8
Produktion	585	580	590	500	560	-4,3	
Toluene in kt							
Kapazitäten	2.383	2.383	2.448	2.208	2.208	-7,3	18,0
Produktion	2.040	2.015	1.875	1.640	1.810	-11,3	
Orthoxylenene in kt							
Kapazitäten	670	671	671	606	601	-10,3	20,5
Produktion	505	482	411	440	478	-5,3	
Paraxylenene in kt							
Kapazitäten	2.478	2.468	2.489	2.169	2.169	-12,5	14,1
Produktion	2.198	2.097	1.685	1.726	1.863	-15,2	

Quelle: APPE 2011.

Tabelle Anhang 5: Aromaten-Kapazitäten und Produktion in Europa

Butadiene	2006	2007	2008	2009	2010	Änd 10/06 in %	Leerstand in %
Butadiene in kt							
Kapazitäten	2.444	2.469	2.469	2.485	2.490	1,9	16,5
Produktion	2.182	2.188	2.020	1.813	2.079	-4,7	

Quelle: APPE 2011.

Anhang 6: Entwicklung der internationalen Ethylen-Kapazitäten

Bis zum Jahre 2017 soll laut Ceresana Research der weltweite Ethylen-Umsatz wieder das Niveau des Rekordjahres 2008 erreichen. Damals wurden diesbezügliche Chemikalien im Wert von mehr als 160 Mrd. US-Dollar verkauft. Mittlerweile ist China wahrscheinlich zum weltgrößten Verbraucher von Ethylen aufgestiegen. Das Reich der Mitte hat die USA auf den zweiten Platz verdrängt.

Deutschland hat im Jahre 2010 fast 5,5 Mio. t Ethylen verbraucht. Etwa 30 Prozent ging in die LD/LLD-Polyethylen-Herstellung, ca. ein Viertel in die HD-Polyethylen-Fertigung. Der Rest wurde für die Herstellung von Ethylbenzol-, die Ethylendichlorid-/Vinylchlorid-, die Ethylenoxid und Sonstiges verwendet.

Tab. A 6.1: Verbrauch von Primärchemikalien in Deutschland

Verbrauch von Primärchemikalien in 1.000 to	2008		2009		2010	
Ethylen						
Verbrauch insgesamt	5.311		5.038		5.477	
davon für		in %		in %		in %
HD-Polyethylen	1.303	24,5	1.174	23,3	1.287	23,5
LD/LLD-Polyethylen	1.519	28,6	1.509	30,0	1.649	30,1
Ethylbenzol	308	5,8	286	5,7	266	4,9
Ethylendichlorid / Vinylchlorid	798	15,0	817	16,2	878	16,0
Ethylenoxid	768	14,5	706	14,0	800	14,6
Acetaldehyd, Ethylalkohol, Sonstiges	615	11,6	523	10,4	434	7,9
Propylen						
Verbrauch insgesamt	4.796		4.514		4.916	
davon für		in %		in %		in %
Polypropylen	2.018	42,1	1.986	44,0	2.091	42,5
Cumol	342	7,1	307	6,8	338	6,9
Propylenoxid	706	14,7	607	13,4	654	13,3
Acrylnitril, Oxo-Synthese	883	18,4	799	17,7	939	19,1
Sonstiges (einschl. IPA)	847	17,7	815	18,1	894	18,2

Quelle: VCI 2011

Der Ausbau der weltweiten Ethylen-Kapazitäten schritt in den letzten Jahren trotz Finanz- und Wirtschaftskrise stetig voran. Gemäß des letzten Überblicks im „Oil and Gas Journal online“ haben die Unternehmen ihre Kapazitäten um etwas über 6 Mio. t p.a. in 2009 ausgebaut (Steigerung um 4,8 Prozent). Bis Anfang Januar 2010 erhöhten sich die globalen Kapazitäten auf etwa 132,8 Mio. t pro Jahr (siehe nachfolgende Tabelle A 6.2).

Tab. A 6.2: Regionale Verteilung der Ethylen-Kapazitäten

Region	Ethylen-Kapazitäten in t/a		Änderungen	
	01.01.2010	01.01.2009	in t/a	in %
Asien-Pazifik	39.731.000	33.362.000	6.369.000	19,1
Ost-Europa	7.971.000	8.571.000	-600.000	-7,0
Naher Osten, Afrika	20.602.000	19.312.000	1.290.000	6,7
Nordamerika	34.469.000	35.407.000	-938.000	-2,6
Südamerika	5.083.500	5.083.000	500	0,0
West-Europa	24.918.000	24.918.000	0	0,0
Gesamtkapazitäten	132.774.500	126.653.000	6.121.500	4,8

Quelle: Warren R. True, Global ethylene production continues advance in 2009, in: Oil & Gas Journal, 26. Jul 2010, S. 35

Der Zubau in 2009 war in Folge der Wirtschaftskrise indes geringer als im Vorjahr. 2008 belief sich der Kapazitätsausbau auf über 7 Mio. t/a. Für 2010 wird mit über 11 Mio. t/a wiederum ein Rekordausbaujahr erwartet.

Vor allen Dingen 7 neue Komplexe trugen den Ausbau der Kapazitäten in 2009. Sie wurden in China, Saudi Arabien und Singapur errichtet.

Mit 4,4 Mio. t/a haben chinesische Gesellschaften dabei über zwei Drittel der angegebenen Investitionen getätigt. PetroChina baute in Dushanzin (XinXian) Kapazitäten in Höhe von 1 Mio. t/a auf. Sinopec erhöhte in Tianjin ebenfalls die Ethylen-Produktionsanlagen um 1 Mio. t/a auf 3,2 Mio. t/a. Des Weiteren errichtete Liaoning Jinhua Chemicals Group im Nordosten Chinas weitere Anlagen.

Shell Eastern Petroleum Ltd. startete im April 2010 eine neue Ethylen-Cracker-Anlage in Singapur mit einer 800.000 t/a-Produktion. Dadurch erhöhten sich die Produktionskapazitäten dieses kleinen Staates um 40 Prozent.

Zudem errichtete Total Saudi Arabia in Ras Laffan einen Olefin Cracker, der mit 1,3 Mio. t/a Produktionskapazität der größte auf Ethan-Basis weltweit sein soll.

Die zehn größten Ethylen-Produktionsunternehmen sind in der nachfolgenden Tabelle A 6.3 aufgeführt. In der vorletzten Spalte sind die Kapazitäten der Standorte in einer Form aufgelistet, als wenn den Gesellschaften die Anlagen zu 100-Prozent gehören würden; in der letzten Spalte werden die konkreten Beteiligungsverhältnisse berücksichtigt.

Nunmehr befindet sich ExxonMobil an der Spitze der Ethylen-Produktionsunternehmen. Gegenüber 2009 haben Dow und SABIC jeweils einen Platz verloren. Sinopec erreichte angesichts der Tianjiin-Investition erstmals den 5. Platz. Total AS verdrängte ChevronPhillips Cemical Co. ganz von der Liste. Infolgedessen verloren LyondellBasell, Ineos sowie Formosa Petrochemical Plätze in dieser Rangliste.

Tab. A 6.3: Die zehn führenden Ethylen-Produzenten weltweit

	Unternehmen	Land	Anzahl der Standorte	Kapazität in tpy	
				des Standortes	Beteiligung des UN
1	ExxonMobil Corp.	USA	19	12.515.000	8.550.550
2	Dow Chemical Co.	USA	18	12.144.841	10.079.421
3	Saudi Basic Industries Corp.	Saudi Arabien	13	10.842.245	8.398.759
4	Royal Dutch Shell PLC	GB/NL	13	9.358.385	5.946.693
5	Sinopec	China	12	6.375.000	6.075.000
6	Total AS	Frankreich	11	5.933.000	3.471.750
7	LyondellBasell ¹	Niederlande	8	5.200.000	5.200.000
8	National Petrochemical Co	Iran	7	4.734.000	4.734.000
9	Ineos	Schweiz	6	4.656.000	4.286.000
10	Formosa Petrochemical Corp.	Taiwan	5	4.476.000	4.476.000
	GESAMT			76.234.471	61.218.173

¹ inkl. Equistar Chemicals LP

Quelle: Warren R. True, Global ethylene production, S. 36.

Die nächste Übersicht A 6.4 zeigt die zehn größten Ethylen-Komplexe Anfang 2010 weltweit. Die Liste wird von 4 Standorten in den USA sowie 2 Komplexen in Saudi Arabien dominiert. Europa ist nur mit dem Dow-Standort in Terneuzen, Niederlande vertreten. An den 10 größten Standorten findet rund ein Siebtel der jährlichen Ethylen-Produktion weltweit statt.

Tab. A 6.4: Die zehn größten Ethylen-Standorte weltweit (Stand Jan. 2010)

	Unternehmen	Standort	Land	Kapazität t/a
1	Formosa Petrochemical Corp.	Mailiao	Taiwan	2.935.000
2	Nova Chemicals Corp.	Joffre	Kanada	2.811.792
3	Arabian Petrochemical Corp.	Jubail	Saudi Arabien	2.250.000
4	ExxonMobil Chemical Co.	Baytown, Texas	USA	2.197.000
5	Chevron Philips Chemical Co.	Sweeny, Texas	USA	1.853.000
6	Dow Chemical Co.	Terneuzen	Niederlande	1.800.000
7	Ineos Olefins & Polymers	Chocolate Bayou, Texas	USA	1.752.000
8	Equistar Chemicals LP	Channelview, Texas	USA	1.750.000
9	Yanbu Petrochemical Co.	Yanbu	Saudi Arabien	1.705.000
10	Equate Petrochemical Co.	Shuaiba	Kuwait	1.650.000
	GESAMT			20.703.792

Quelle: Warren R. True, Global ethylene production, S. 35.

Derzeit sind Ethylen-Kapazitäten in Höhe von über 20 Mio. t/a im Bau bzw. in der Planung (Tabelle A 6.5). Die Realisierung dieser Großprojekte findet ausschließlich außerhalb von Deutschland und Europa statt. Neben China sind Venezuela, Abu Dhabi sowie Indien diejenigen Länder, die Schwerpunkte der Investoren sind. Insofern ist ein weiterer starker

Wechsel bei den führenden Ethylen-Herstellern zu erwarten; ähnlich wie 2009 bereits realisiert.

Tab. A 6.5: Ethylen-Investitionsprojekte 2010 – 2013 (Kapazitätsausbau t/a)

Standort	Land	Unternehmen	2010	2011	2012	2013
Arzew	Algerien	Total/Sonatrach			1.100.000	
Heilongjiang Provinz	China	Daqing Petroleum & Chemical Co.		600.000		
Dushanzi (Xinxian)	China	PetroChina	1.000.000			
Maoming (Guangdong)	China	Sinopec	320.000			
Ningbo (Zhexiang)	China	Zhenhai Refining and Chemical Co. Ltd.	1.000.000			
Dahej	Indien	Oil & Natural Gas Corp.	1.100.000			
Dahej	Indien	ONGC Petro-additions Ltd. (OPAL)			1.100.000	
Ras Laffan Industrial City	Katar	Qatar Petroleum/ExxonMobil Corp.			1.600.000	
Al-Jubail	Saudi Arabien	Saudi Polymers		1.200.000		
Jurong Island	Singapur	ExxonMobil Chemical Corp.		1.000.000		
Bukom Island	Singapur	Shell Eastern Petroleum Ltd.	800.000			
Kaohsiung	Taiwan	CPC Corp.		1.000.000		
Lin Yuan, Kaohsiung	Taiwan	CPC Corp.				600.000
Rayong	Thailand	Siam Cement PLC/Cow Chemical Co.	900.000			
Trinidad & Tobago	T & T	Westlake Chemical Corp.	570.000			
Ruwais	Abu Dhabi	Abu Dhabi Polymers Co. Ltd (Borouge)	1.500.000			
Ruwais	Abu Dhabi	Abu Dhabi Polymers Co. Ltd (Borouge)				1.500.000
Jose, Anzoategui	Venezuela	Requiven			1.050.000	
Jose, Anzoategui	Venezuela	Polimerica		1.300.000		
El Tablazo	Venezuela	Polinter			1.000.000	
GESAMT			7.190.000	5.100.000	5.850.000	2.100.000

Quelle: Warren R. True, Global ethylene production, S. 37.

Literaturverzeichnis

- APPE 2011: Association of Petrochemical Producers in Europe, *Capacity and production data*, (zuletzt abgerufen am 16.09.2011 unter: <http://www.petrochemistry.net/capacity-and-production-ethylene-and-derivatives.html>)
- Arora 1997: Arora, Ashish, *Patents, licensing, and market structure in the chemical industry*, in: Research Policy 26 (1997), S. 391-403.
- Aus Politik und Zeitgeschichte 2011: Aus Politik und Zeitgeschichte, *Arabische Zeitenwende*, 61. Jahrgang, 39/2011 vom 26. September 2011.
- A.T. Kearney 2010: A.T. Kearney, *China Chemical Industry Whitepaper 2010*, Shanghai 2010.
- A.T. Kearney 2009: A.T. Kearney, *Deutsche Chemieindustrie: Neuer Wettbewerb aus Nahost*, Düsseldorf den 06. April 2009.
(http://www.atkearney.de/content/veroeffentlichungen/industriepractices_practice.php/practice/energy)
- A.T. Kearney 2008: A.T. Kearney, *Deutsche Chemiestandorte im globalen Wettbewerb*, Sozialpartner-Fachtagung, Wiesbaden den 11. Juli 2008.
- Backfisch 2011: Backfisch, Manfred, *Die Scheich-AG. Wie unsere Unternehmen vom Wirtschaftswunder am Golf profitieren*, Frankfurt/New York, 2011.
- BASF 2009: BASF (Hrsg.), *BASF in Greater China*, Shanghai 2009.
- Bathelt/Zeng 2010: Harald Bathelt, Gang Zeng, *Strong growth in weakly-developed networks: Producer-user interaction and knowledge brokers in the Greater Shanghai chemical industry*, in: Applied Geography 32 (2010), S. 158-170.
- Bathelt/Zeng 2009: Harald Bathelt, Gang Zeng, *Against the New Economy? The changing social and spatial divisions of labor in the larger Shanghai Chemical Industry*, University of Toronto / Universität Heidelberg, Spaces-online, No. 3/2009, S. 8. (<http://www.spaces-online.com> am 25.08.2011).
- Bergmann u.a. 2004: Thomas Bergmann, Matthias Bode, Gunter Festel, Hermann G. Hauthal (Hrsg.), *Industrieparks. Herausforderungen und Trends in der Chemie- und Pharmaindustrie*, Hünenberg, 2004.
- Berkeley Earth Surface Temperature Project; (Homepage: <http://www.berkeleyearth.org/study>).
- Bielinski 2010: Juliane Bielinski, *Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten von multinationalen Unternehmen in China*, Frankfurt am Main 2010.
- Bischoff 2012: Werner Bischoff, Industrielle Entwicklungsprozesse in BRIC-Staaten als Herausforderung für die deutsche Wirtschaft, Präsentation am 03.02.2012 im Rahmen des 9. Bochumer Workshops, Berlin 2012.
- BP 2011: British Petroleum, *BP Statistical Review of World Energy 2011*, London 2011.
(http://www.bp.com/assets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2011/STAGING/local_assets/pdf/statistical_review_of_world_energy_full_report_2011.pdf)
- Bremer 2011: Ian Bremer, *Das Ende des freien Marktes. Der ungleiche Kampf zwischen Staatsunternehmen und Privatwirtschaft*, München 2011.
- Bukold 2008: Steffen Bukold, *Öl im 21. Jahrhundert, Bd. 1: Grundlagen und Kernprobleme*, München 2008.
- BGR 2010: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, *Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen 2010*, Kurzstudie, Hannover, Oktober 2010.

http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Downloads/Energiestudie-Kurzstudie2010.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Cao/Qian, Weingast 1999: Y. Cao., Y. Qian und B.R. Weingast, *From federalism, Chinese style to privatization, Chinese style*, in: Journal of Transition, 7(1) 1999, S. 103-131.

Cavani 2010: Fabrizio Cavani, *Catalytic selective oxidation: The forefront in the challenge for a more sustainable chemical industry*, in: Catalysis Today 157 (2010), S. 8-15.

CEFIC 2010: CEFIC, *A short summary of Chemicals Trends Reports*, Brüssel, February 2010. <http://www.cefic.org/Facts-and-Figures/trendsreport>

Cesaroni u.a. 2004: Fabrizio Cesaroni, Alfonso Gambardella, Walter Garcia-Fontes and Myriam Marini, *The chemical sectoral system: firms, markets, institutions and the processes of knowledge creation and diffusion*, in: Franco Malerba (Ed.), *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge, 2004.

Chandler 2005: Alfred D. Jr. Chandler, *Shaping the Industrial Century - The Remarkable Story of the Evolution of the Modern Chemical and Pharmaceutical Industries*, Cambridge u.a. 2005.

Cheng/Bennett 2007: Jeremy Cheng, David Bennett, *Success Strategies in the Chinese Chemical Industry: A Survey and Case Study Investigations*, in: Journal of Chinese Economic and Business Studies, Vol. 5, No. 2, July 2007, S. 91-112.

Kwan 2010: Chi Hung Kwan, *China seeking early economic recovery, China in Transition*, Research Institute of Economy, Trade & Industry. <http://www.rieti.go.jp/en/china/09040602.html>

China Petroleum and Chemical Industry Federation 2011: *China Petroleum and Chemical Industry Federation, Annual Report 2010*, Beijing, March 2011. <http://www.cpcia.org.cn/Picture/edit/2011/2011040115220533.pdf>

Dena 2011: Deutsche Energieagentur, *Ungeliebt, aber unentbehrlich. Bedarf und Produktion von Mineralöl im zukünftigen Energiemix*, Berlin September 2011. http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Download/Dokumente/Studien_Umfragen/Bedarf_und_Produktion_von_Mineraloel_im_kuenftigen_Energiemix.pdf

Die Bundesregierung 2011: Die Bundesregierung, *Entwurf V.3.0 des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit für ein Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess) – Programm zum Schutz natürlicher Ressourcen in einer ökologisch-sozialen Markt wirtschaft*, Berlin 11.10.2011. http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/beschluss_progress.pdf

Fabri 2010: Jörg Fabri, *Chemieindustrie im Umbruch – Entwicklungsperspektiven von Chemie-standorten*, Folienvortrag gehalten bei der IGBCE-Veranstaltung „Industriepolitischer Dialog Nordrhein“, Düsseldorf, 04. Oktober 2010.

Dooley 2011: Calvin M. Dooley, President and Chief Executive Officer American Chemistry Council, *Statement for the Record House Committee on Ways & Means. Subcommittee on Select Revenue Measures*, September 22, 2011. <http://www.americanchemistry.com/Policy/Energy/Dooley-Testimony-on-Nat-Gas-Act.pdf>

EIA 2011: Energy Information Administration, *Annual Energy Outlook 2011*, Washington DC, 26. April 2011. <http://www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/0383%282011%29.pdf>

EUROPIA 2011: European Petroleum Industry Association, *EUROPIA Contribution to EU Energy Pathways to 2050*, 2011. <http://ua-energy.org/upload/files/EUROPIA2030-2050.pdf>

EC 2011: European Commission, *Report on the implementation of the recommendations of the High Level Group on the Competitiveness of the European Chemicals Industry*, SEC(2011) 172 final, Brussels, 04.02.2011; abrufbar unter: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/files/hlg/comm_sec_2011_0172_en.pdf

EC 2010: European Commission. Enterprise and Industry, *Critical raw materials for the EU. Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials*, Brussels 30. July 2010 (http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report-b_en.pdf)

EC 2009: European Commission Enterprise and Industry, *Final Report of the High Level Group on the Competitiveness of the European chemicals industry*, Luxemburg, July 2009. (http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/files/final_report/hlg_final_report_july09.pdf)

EUROSTAT 2011, [sbs_na_ind_r2]

Festel u.a. 2005: G. Festel, A. Kreimeyer, U. Oels, M. v. Zedtwitz (Ed.), *The Chemical and Pharmaceutical Industry in China. Opportunities and Threats for Foreign Companies*, Berlin/Heidelberg, 2005.

FÖS 2011: Forum ökologisch-soziale Marktwirtschaft e.V., *Der Beitrag ökonomischer Instrumente zu einer nachhaltigen Ressourcenpolitik*, FÖS-Eckpunktepapier, Berlin Mai 2011.

German Catalysis Society/ProcessNet 2010: German Catalysis Society/ProcessNet, *Katalyse – eine Schlüsseltechnologie für nachhaltiges Wirtschaftswachstum. Roadmap der deutschen Katalyseforschung*, 3. Auflage, März 2010. (http://www.processnet.org/processnet_media/Dokumente/Katalyse_Roadmap+2010.pdf)

GDCh 2011: Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh, Hrsg.), *Chemie für eine nachhaltige globale Gesellschaft*, White Paper mit Beiträgen und Ergebnissen des zweiten Chemical Sciences and Society Symposiums (CS3): Sustainable Materials Summit, London 7.-10- September 2010, überarbeitete Fassung März 2011.

GDCh 2011a: Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh, Hrsg.), *HighChem hautnah. Aktuelles über Chemie und Energie*, Frankfurt a. M. 2011.

GDCh u.a. 2010: Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie (DECHEMA), Deutsche Wissenschaftliche Gesellschaft für Erdöl, Erdgas und Kohle (DGMK), Verband der Chemischen Industrie (VCI) unter Vorsitz von Prof. Dr. Dr. hc. Wilhelm Keim (RWTH, Aachen) und Prof. Dr. Michael Röper (BASF SE, Ludwigshafen), *Positionspapier Rohstoffbasis im Wandel*, Frankfurt a. M. Januar 2010. (<http://www.gdch.de/vas/sovas/positionsapier.pdf>)

Görtz 2011: Cornelius Görtz, *Industriepolitik in China: Die Wachstumsstrategie für die chemische industrie*, China Analysis 91, Trier September 2011. (http://www.chinapolitik.de/studien/china_analysis/no_91.pdf)

Graichen u.a. 2008: V. Graichen, K. Schumann, F.C. Matthes, L. Mohr, V. Duscha, J. Schleich, J. diekmann, *Impacts of the EU Emissions Trading Scheme on the industrial competitiveness in Germany*. Umweltbundesamt (Hrsg.): Climate Change 10/2008. (<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-1/3625.pdf>)

GTAI 2011a: Germany Trade & Invest, *Branche kompakt. VR China*, Köln 2011. (<http://www.gtai.de/DE>)

GTAI 2011b: Germany Trade & Invest, *Branche kompakt. Chemie-, chemische Industrie Volksrepublik China*, Köln vom 22.04.2011.

GTAI 2011c: Germany Trade & Invest, *Vereinigte Arabische Emirate*, Köln April 2011.

GTAI/VDMA 2010: Germany Trade & Invest/Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA), *Der Petrochemie-Sektor in den GCC-Staaten*, Berlin, 2010.

GTAI 2010: Germany Trade & Invest, *Staatsfonds in den GCC-Staaten*, Berlin 2010.

Hicks/Nelder 2008: Brian Hicks, Chris Nelder, *Profit from the Peak - The End of Oil and the Greatest Investment Event of the Century*, New Jersey 2008.

HLG 2009: High Level Group for Competitiveness of the European Chemicals Industries, *The European Chemicals Industry. Enabler of a Sustainable Future*, Draft Final Report, Brussels February 2009.

HLG 2009a: High Level Group on the competitiveness of the European Chemicals Industry, *Energy, Feedstock, Infrastructure and Logistics. Conclusions of the Discussions*, Brussels 2009. (http://ec.europa.eu/enterprise/chemicals/hlg/meetings_en.html)

ICCA 2009: International Council of Chemical Associations, *Innovations for Greenhouse Gas Reductions. A life cycle quantification of carbon abatement solutions enabled by the chemical industry*, Brussels July 2009. (http://www.icca-chem.org/ICCADocs/ICCA_A4_LR.pdf)

IEA 2011: International Energy Agency, *World Energy Outlook 2011*. Zusammenfassung, Paris November 2011. (http://www.iea.org/weo/docs/weo2011/es_german.pdf)

IEA 2011a: International Energy Agency, *Overseas Investments by China's National Oil Companies*, Paris February 2011. (http://www.iea.org/papers/2011/overseas_china.pdf)

IEA 2011b: International Energy Agency, *Energy transition for industry: India and the global context*, IEA Information Paper, IEA/OECD, Paris January 2011. (http://www.iea.org/papers/2011/india_industry_transition_28feb11.pdf)

IEA 2009: International Energy Agency, *Chemical and Petrochemical Sector. Potential of best practical technology and other measures for improving energy efficiency*, IEA Information Paper, IEA/OECD, Paris September 2009. (<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2009/industry2009.pdf>)

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

ILO 2011: International Labour Organization, *Restructuring, employment and social dialogue in the chemicals and pharmaceutical industries. Report for discussion at the Tripartite Meeting on Promoting Social Dialogue on Restructuring and its Effects on Employment in the Chemical and Pharmaceutical Industries (24-27 October 2011)*, TMPCI/2011, Geneva 2011. (http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_dialogue/@sector/documents/meetingdocument/wcms_164943.pdf)

IMF 2011: International Monetary Fund, *World Economic Outlook 2011*, Washington April 2011. (<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2011/01/pdf/text.pdf>)

Jäger 2011: Lorenz Jäger, *Adieu, Kameraden, ich bin Gutmensch*, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 05.10.2011.

Jung 2011: Udo Jung, Boston Consulting Group, *Komplexität ohne Kompliziertheit*, zitiert in: Nachrichten aus der Chemie, Juli/August 2011.

Klepper/Heitmann 2009: Gernot Klepper und Nadine Heitmann, *Umweltpolitische Potenziale und Grenzen einer ökologischen Industriepolitik*, in: Umweltbundesamt/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, *Ökologische Industriepolitik. Wirtschafts- und politikwissenschaftliche Perspektiven*, Berlin Januar 2009. (<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3796.pdf>)

Kiriyama 2010: Nobuo Kiriyama, *Trade & Innovation: Report on the Chemicals Sector*, OECD Trade Policy Working Papers, No. 103, Paris 2010. (<http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=TAD/TC/WP%282010%299/FINAL&docLanguage=En>)

Koordinierungskreis Chemische Energieforschung 2009: Koordinierungskreis Chemische Energieforschung (EBG, DECHEMA, DGMK, GDCh, VCI, VDI-GVC), *Positionspapier Energieversorgung der Zukunft – der Beitrag der Chemie – eine quantitative Potentialanalyse*, Mülheim an der Ruhr Oktober 2009. (http://www.energie-und-chemie.de/pdf/psp_energie09.pdf)

KPMG international 2010a: KPMG international, *The Future of the European chemical industry*, o.O., 2010.

http://www.kpmg.com/PL/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/The_Future_of_the_European_Chemical_Industry.pdf

KPMG International 2010b: KPMG international Issues Monitor, *Sharing Knowledge on the Chemicals Industry*, o.O., January 2010, Volume Six. <http://www.kpmg.com/Global/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Issues-monitor-chemicals/Documents/Issues-monitor-chemicals-April-2010.pdf>

KPMG International 2009: KPMG international, *Chemicals in China: Responding to new Challenges*, o.O., 2009. http://www.kpmg.de/docs/Chemicals_new_challenges.pdf

Krugman 1999: Paul Krugman, *Der Mythos vom globalen Wirtschaftskrieg. Eine Abrechnung mit den Pop-Ökonomen*, Frankfurt/New York 1999.

Lahl/Zeschmar-Lahl 2011: Uwe Lahl, Barbara Zeschmar-Lahl (BZL Kommunikation und Projektsteuerung GmbH), *Technologiestandort Deutschland. Chancen der Chemischen Industrie in einem GRÜNEN Entwicklungskorridor*. Heinrich Böll Stiftung, Berlin 2011.

Landy/Harrison 2011: Joanne Landy, Thomas Harrison, *Repression in Bahrain*, in: The New York Review of Books, 23. June. 2011; abgerufen unter www.nybooks.com am 16.09.2011.

Lautenschläger u.a. 2007: K.H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Taschenbuch der Chemie*, 20. Auflage, Frankfurt am Main 2007.

Li/Karakowsky 2001: J. Li, L. Karakowsky, *The competitive strategy of China's township enterprises: understanding the sources of survival and success*, in: Business Process Management Journal, 7(4) 2001, S. 91-115.

Linden 2008: Marcel van der Linden, *Workers of the World: Essays toward a global labour history* (Studies in Global Social History), Leiden – Boston 2008.

Löbbe 2004: Klaus Löbbe, *Die europäische Chemieindustrie. Bedeutung, Struktur und Entwicklungsperspektiven*. Edition der Hans-Böckler-Stiftung, Nr. 110, Düsseldorf 2004.

Malerba 2009: Franco Malerba (Ed.), *Sectoral Systems of Innovation - Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge 2009.

Marshall 2011: Rebekkah Marshall, *Chemical Engineering*, July 2011.

Metcalf 2010: J. Stan Metcalfe, *Technology and economic theory*, in: Cambridge Journal of Economics 2010, 34, 153 – 171.

Murmann/Landau 1998: Murmann, J.P. and R. Landau, *On the Making of Competitive Advantage: The Development of the Chemical Industries in Britain and Germany since 1850*; in: A. Arora, R. Landau, N. Rosenberg (Ed.) (1998), *Chemicals and Long-Term Economic Growth – Insides from the Chemical Industry*, New York u.a. 1998.

OECD 2011: Fleur Watson, Nick Johnstone, *Innovation in Selected Areas of Green Chemistry*, in: OECD, *Invention and Transfer of Environmental Technologies*, Paris 2011, S. 151 – 185.

OECD 2008: OECD, *Environmental Outlook to 2030*, Paris July 2008.

Ondrey 2011: Gerald Ondray, *Coal-to-Chemicals*, in: Chemical Engineering, February 2011. S. 16-20.

OPEC 2011, OPEC, *Annual Statistical Bulletin 2010/2011*, Wien 2011. http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/ASB2010_2011.pdf

Pressemitteilung The Dow Chemical Company, *Dow & Saudi Aramco Embark on World's Largest Chemicals Project to Drive Downstream Growth* vom 25. Juli 2011. http://www.dow.com/news/multimedia/media_kits/2011_07_25a/Dow_Saudi-Aramco_Joint-Venture_slide-deck.pdf

ProcessNet. 2010: ProcessNet. Eine Initiative von DECHEMA und VDI-GVC, *Roadmap der chemischen Reaktionstechnik*, 1. Auflage, Mai 2010.
(http://www.processnet.org/processnet_media/Sporleder/Reaktionstechnik_Roadmap_2010_final.pdf)

Prognos AG Oktober 2009: Prognos AG, *Energieeffizienz in der Industrie. Eine makroskopische Analyse der Effizienzentwicklung unter besonderer Berücksichtigung der Rolle des Maschinen- und Anlagenbaus*, Auftraggeber: VDMA Forum Energie, Berlin, 15. Oktober 2009.
(http://www.prognos.com/fileadmin/pdf/publikationsdatenbank/Prognos_Energieeffizienz_in_der_Industrie.pdf)

Rehfeld u.a. 2004: Dieter Rehfeld, Harald Legler, Ulrich Schmoch, Olaf Krawczyk, Jürgen Nordhause-Janzen, Fikret Öz, *Chemische Industrie – Neuorientierungen, Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit*, München und Mehring 2004.

Reiche 2010: Danyel Reiche, *Energy Policies of Gulf Cooperation Council (GCC) countries – possibilities and limitations of ecological modernization in rentier states*, in: Energy Policy (2010), doi: 10.1016/j.enpol.2009.12.031.

Roland Berger Strategy Consultants 2011: Roland Berger Strategy Consultants, *A different World – Chemicals 2030*, o.O. November 2011.
(http://www.rolandberger.com/media/pdf/Roland_Berger_Chemicals_2030_20111121.pdf)

Royal Society of Chemistry 2009: Royal Society of Chemistry, *Chemistry for Tomorrow's World: a roadmap for the chemical sciences*, London July 2009.
(<http://www.rsc.org/ScienceAndTechnology/roadmap/index.asp>)

Runge 2006: Wolfgang Runge, *Innovation, Research and Technology Intelligence in the Chemical Industry - Integrated Business, Technical and Systems Approaches*, Stuttgart 2006.

RWI 2011: Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, *Die Klimavorsorgeverpflichtung der deutschen Wirtschaft. Monitoringbericht 2010*, Essen Oktober 2011.

SABIC: SABIC, Annual Reports. (<http://www.sabic.com/corporate/en/investorrelations/default.aspx>)

Saygin/Patel 2009: Deger Saygin, Martin K. Patel, *Material and Energy Flows in the Chemical Sector of Germany per Processes and Sub-Sectors - Update 2009*. Final Report, Prepared for Federal Statistical Office (Wiesbaden), Utrecht vom 30. Oktober 2009.
(<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/EN/Content/Publikationen/SpecializedPublications/EnvironmentEconomicAccounting/MaterialEnergyChemical.property=file.pdf>)

Simmons 2005: Matthew R. Simmons, *Twilight in the Desert. The Coming Saudi Oil Shock and the World Economy*. Hoboken 2005.

Simpeldorfer 2009: Ben Simpeldorfer, *The New Silk Road. How a Rising Arab World is Turning Away from the West and Rediscovering China*, Basingstoke 2009.

Spitz 2011: P. H. Spitz (Ed.), *The chemical industry at the Millenium: Maturity, restructuring, and globalization*, Philadelphia, pp. 9-50, zit in: ILO 2011.

Statistisches Bundesamt 2011: Statistisches Bundesamt, *Kostenstrukturerhebung im Verarbeitenden Gewerbe, Bergbau Deutschland: Beschäftigte, Umsatz, Produktionswert und Wertschöpfung der Unternehmen im Verarbeitenden Gewerbe, Fachserie 4, Reihe 4.3: Herstellung von chemischen Grundstoffen (WZ 241)*, Wiesbaden 2011. ([Genesis-Datenbank online](#))

Statistisches Bundesamt 2008: Statistisches Bundesamt (destatis), *Klassifikationen der Wirtschaftszweige. Mit Erläuterungen*, Wiesbaden 2008.
(http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Klassifikationen/GueterWirtschaftsklassifikationen/klassifikationwz2008__erl.property=file.pdf)

The Hague Centre for Strategic Studies 2010: The Hague Centre for Strategic Studies, *Scarcity of minerals: a strategic security issue*, January 2010. ([Fehler! Hyperlink-Referenz ungültig.-of-minerals-a-strategic-security-issue.html](#))

True 2010: Warren R. True, *Global ethylene production continues advance in 2009*, in: Oil & Gas Journal, 26. Jul 2010.

UK Energy Research Center 2009: UK Energy Research Center, *Global Oil Depletion: an assessment of the evidence for a near-term peak in global oil production*, London 2009. (www.ukerc.ac.uk/support/tiki-download_file.php?field=283)

UNITED STATES BANKRUPTCY COURT SOUTHERN DISTRICT OF NEW YORK, *Third Amended Disclosure Statement Accompanying Third Amended Joint Chapter 11 Plan of Reorganization for the LYONDELLBASELL Debtors*, Case-No. 09-10023 Reg., New York 12. March 2010. (<http://www.lyondellbasell.com/NR/rdonlyres/1F6B0D1D-EA9E-41A2-9F70-B6BAF77CFBB3/0/finalDS.pdf>)

US Department of Energy 2010: US Department of Energy, *Critical Materials Strategy*, Washington DC December 2010. (<http://www.energy.gov/news/documents/criticalmaterialsstrategy.pdf>)

VCI 2011a: Verband der Chemischen Industrie, *Chemiewirtschaft in Zahlen 2010*, Frankfurt a. M. September 2011. (https://www.vci.de/Downloads/Publikation/CHIZ_2011.pdf)

VCI 2011b: Verband der Chemischen Industrie, *Chemiemärkte weltweit. Umsatz, Handel und Verbrauch von Chemikalien*, Frankfurt a. M., Stand: Juli 2011. (https://www.vci.de/Downloads/Media-Weitere-Downloads/2011_08_04_VCI-Studie_Chemiemaerkte_weltweit_2011.pdf)

VCI 2009a: Verband der Chemischen Industrie, *Industrieland Deutschland stärken. Grundlinien einer nachhaltigen Industriepolitik*, Frankfurt a. M. Dezember 2009.

VCI/Dechema 2009a: Verband der Chemischen Industrie/Dechema, *Verwertung und Speicherung von CO₂*, Frankfurt a. M. 12. Januar 2009.

VDMA, Forum Energie Oktober 2010: Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer e.V., Forum Energie, *Kreditmodell zur Steigerung der Energieeffizienz*, VDMA-Stellungnahme, Frankfurt a.M. den 18. Oktober 2010.

VDMA/Roland Berger Strategy Consultants Oktober 2009: VDMA/Roland Berger Strategy Consultants (Hrsg.), *Der Beitrag des Maschinen- und Anlagenbaus zur Energieeffizienz*, Ergebnisse der Studie vom Oktober 2009, Frankfurt a. M. Oktober 2009. (http://www.prognos.com/fileadmin/pdf/aktuelles/Roland_Berger_Energieeffizienz_durch_Maschinenbau.pdf)

Voskamp/Wittke 2012: Ulrich Voskamp, Volker Wittke, *Globale Qualitätsproduktion. Eine Studie zu neuen Strategien transnationaler Produktion bei Zulieferern der Automobilindustrie und im Maschinenbau*, SOFI Arbeitspapier 7–2012, Göttingen, 2012.

Voß 2009: Werner Voß, *Industriepolitische Ansätze in Nordrhein-Westfalen am Beispiel der Chemieindustrie*, Mülheim an der Ruhr 2009.

Voß 2007: Werner Voß, *Industrie- und Chemieparcs. Strukturpolitische Umbrüche und Herausforderungen in der chemischen Industrie*, Bremen Juli 2007.

World Bank 2011: World Bank, *Multipolarity: The New Global Economy*, Washington, 2011. (http://siteresources.worldbank.org/INTGDH/Resources/GDH_CompleteReport2011.pdf)

Wuttke 2005: Jörg Wuttke, *The Petrochemical Industry in China*, in: Festel, G., u. A. Kreimeyer, U. Oels, M. v. Zedtwitz (Ed.), *The Chemical and Pharmaceutical Industry in China. Opportunities and Threats for Foreign Companies*, Berlin/Heidelberg 2005.

Zakaria 2009: Fareed Zakaria, *The Post-American World*, New York 2008 (Deutsche Ausgabe: *Der Aufstieg der Anderen: das postamerikanische Zeitalter*, München 2009).

ZEW/NIW 2009: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (Mannheim) / Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hannover), *Innovationsmotor Chemie 2009. FuE-Potenziale und Standortwettbewerb*, Studie im Auftrag des Verbands der Chemischen Industrie e.V. mit Unterstüt-

zung der Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie, Mannheim und Hannover, August 2009.

ZEW/DIW 2004: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (Mannheim) / Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Berlin), *Innovationsbarrieren und internationale Standortmobilität*. Eine Studie im Auftrag der IGBCE, Chemieverbände Rheinland-Pfalz und der BASF Aktiengesellschaft, Mannheim/Berlin Dezember 2004.

Zhu u.a. 2010:, Bing Zhu, Wenji Zhou, Shanying Hu, Qiang Li, Charla Griffy-Brown, Yong Jin, *CO₂ emissions and reduction potential in China's chemical industry*, in: Energy 35 (2010), S. 4663 – 4670.

Autorenhinweis:

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

Impressum

Herausgeber: Hans-Böckler-Stiftung
IG Bergbau, Chemie, Energie,
Hauptvorstand
Verantwortlich: Michael Vassiliadis
Autor: Werner Voß, Dipl. Ökonom, Bremen
Redaktion: Tomas Nieber
Abt. Wirtschafts- und Industriepolitik
Kontakt: Tomas Nieber
Titelfotos: © Lanxess, © Bayer, © InfraServ Knapsack, © BASF

Hannover, Februar 2013