

# Small is beautiful: Deutsche Chemieunternehmen schrumpfen sich produktiv

Oleg Badunenko  
obadunenko@diw.de

*In der deutschen Chemieindustrie ging die Zahl der Beschäftigten von 1992 bis 2004 deutlich zurück, und die durchschnittliche Unternehmensgröße sank von 824 auf 433 Beschäftigte. Die Triebfeder dieser Entwicklung war weniger die Beseitigung technischer oder organisatorischer Ineffizienzen. Den Unternehmen ging es vielmehr darum, die für sie optimale Größe zu erreichen und überschüssige Kapazitäten abzubauen. Diese Erkenntnisse wurden durch Einsatz eines innovativen statistischen Verfahrens – der Effizienzanalyse – gewonnen.*

Die deutsche Chemieindustrie unterliegt einem fortschreitenden Strukturwandel. Insbesondere die größeren Unternehmen ersetzen Arbeitskräfte durch kapitalintensive Technologien und errichten neue Werke außerhalb Deutschlands. Gleichzeitig war die Branchenentwicklung in den letzten Jahren durch zahlreiche Fusionen und Übernahmen gekennzeichnet. Dieser Konzentrationsprozess wird in der öffentlichen Wahrnehmung mit einem Wachstum der im Markt verbleibenden Unternehmen assoziiert. Die Branchendaten sprechen jedoch eine andere Sprache. Danach hat sich die durchschnittliche Mitarbeiterzahl je Unternehmen von 1992 bis 2004 nahezu halbiert. Die Zahl der Beschäftigten ging in der Chemieindustrie noch stärker zurück als im verarbeitenden Gewerbe insgesamt. Der Abbau von Arbeitsplätzen lässt sich jedoch keineswegs ausschließlich auf die Verlagerung von Produktionsprozessen ins Ausland zurückführen. So baute die Chemieindustrie zwischen 1991 und 1995 rund 80 000 inländische Arbeitsplätze ab. Gleichzeitig wurden außerhalb Deutschlands aber nur 14 000 neue Arbeitsplätze geschaffen. Demzufolge greift die „Globalisierung“ als Erklärung für die beobachteten Umstrukturierungsprozesse zu kurz.

Es stellt sich die Frage, inwiefern diese Umstrukturierungsprozesse dem Streben der Unternehmen nach höherer Produktivität geschuldet sind. Ein besseres Verständnis des brancheninternen Strukturwandels bedarf belastbarer Ergebnisse auf der Basis statistischer Verfahren.<sup>1</sup> Hierfür bietet sich die Effizienzanalyse an (Kasten). Zum einen ermöglicht sie durch die Bestimmung der *technischen* Effizienz einen Leistungsvergleich zwischen Unternehmen. Zum anderen erlaubt

<sup>1</sup> Badunenko, O.: Downsizing in the German Chemical Manufacturing Industry during the 1990s. Why is small beautiful? Small Business Economics, im Erscheinen.

sie konkrete Aussagen über die *Skaleneffizienz*, das heißt über das Verhältnis zwischen der tatsächlich beobachteten und der optimalen Unternehmensgröße.

### Rückgang der Beschäftigung bei gleichzeitigem Umsatzwachstum

Die Chemische Industrie ist für die deutsche Wirtschaft von großer Bedeutung. Mit einem Anteil von zehn Prozent am Umsatz des verarbeitenden Gewerbes liegt sie hinter dem Kraftfahrzeugbau (20 Prozent), dem Maschinenbau (13 Prozent) und der Elektrotechnik (12 Prozent) an vierter Stelle. Dabei haben Großunternehmen ein hohes Gewicht. Im Jahr 2006 hatten sieben Prozent aller Unternehmen in der Chemischen Industrie mehr als 500 Mitarbeiter (Abbildung 1). Sie erzielten drei Viertel des gesamten Branchenumsatzes und beschäftigten zwei Drittel aller Mitarbeiter.

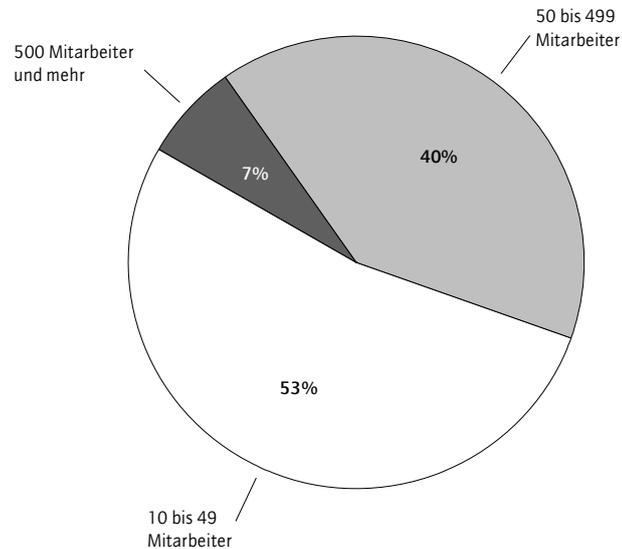
Der Umsatz der Chemischen Industrie ist von 105 Milliarden Euro 1992 auf 162 Milliarden Euro 2006 gestiegen. Die nominale Bruttowertschöpfung wuchs in diesem Zeitraum um rund 34 Prozent - ähnlich stark wie im verarbeitenden Gewerbe insgesamt (Abbildung 2). Die Ausweitung der Wertschöpfung blieb damit aber deutlich hinter der Umsatzentwicklung zurück (54 Prozent).

Die Zahl der Beschäftigten in der Chemischen Industrie ist zwischen 1992 und 2006 von 655 000 auf 436 000 gefallen. Der Rückgang war mit 32 Prozent stärker als im gesamten verarbeitenden Gewerbe (24 Prozent). Allerdings war die Auseinanderentwicklung auf den kurzen Zeitraum von 1998 bis 2001 beschränkt; in den übrigen Jahren verliefen beide Kurven weitgehend parallel.

Der Rückgang der Beschäftigung in der Chemieindustrie ging keineswegs einher mit einer verringerten Zahl von Unternehmen, diese hat sich vielmehr von 1 233 im Jahr 1992 auf 1 404 im Jahr 2006 erhöht (Abbildung 3). Als Resultat dieser gegenläufigen Entwicklungen ist die durchschnittliche Beschäftigtenzahl je Unternehmen von 824 auf 433 gesunken. Die Verkleinerung der Unternehmen bedeutet nicht, dass die deutsche Chemieindustrie eine schrumpfende, global nicht mehr konkurrenzfähige Branche wäre. Nicht nur der Umsatz und die Wertschöpfung, sondern auch die Exporte expandierten vielmehr deutlich. So wuchsen die Chemieexporte von 44,6 Milliarden Euro 1992 auf 119,6 Milliarden Euro 2006, das heißt um 268 Prozent.

Abbildung 1

### Unternehmen der Chemieindustrie in Deutschland 2006 nach der Größe

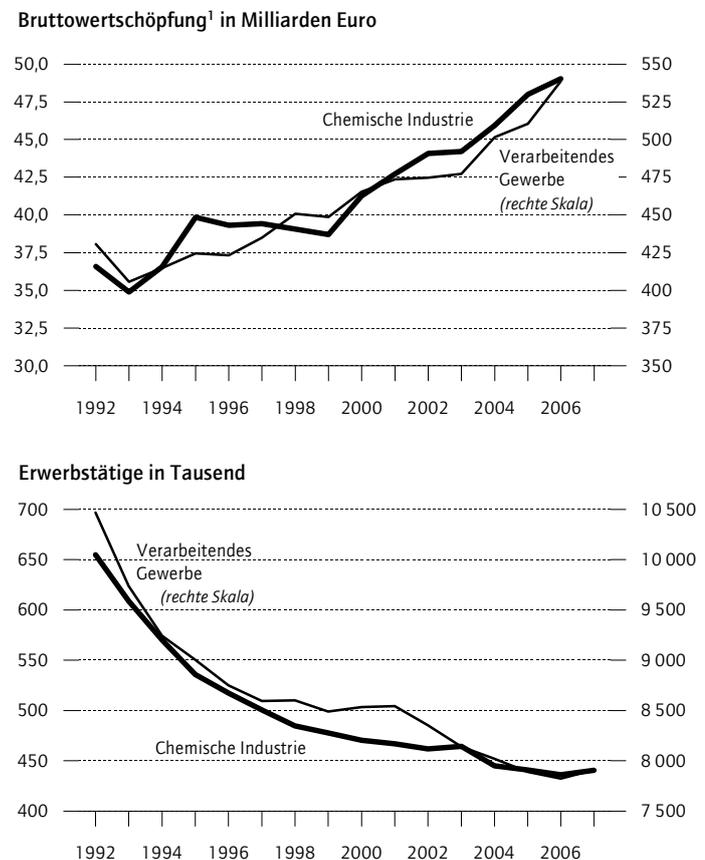


Quelle: Verband der Chemischen Industrie.

DIW Berlin 2009

Abbildung 2

### Bruttowertschöpfung und Erwerbstätige in der Chemieindustrie und dem verarbeitenden Gewerbe



<sup>1</sup> In jeweiligen Preisen.

Quelle: Statistisches Bundesamt, VGR.

DIW Berlin 2009

## Effizienzanalyse

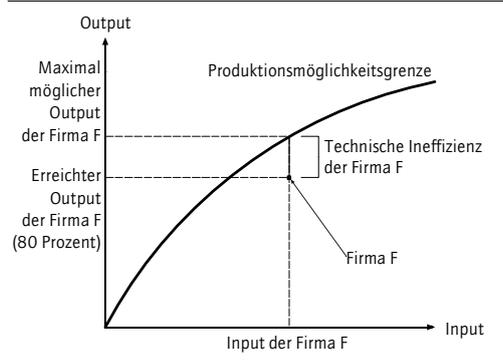
Der Zweck der Effizienzanalyse ist es, die Leistung und den Produktionsprozess eines Unternehmens oder einer Branche zu bewerten. Für die Bestimmung der technischen Effizienz und der Skaleneffizienz wird hier auf die Data-Envelope-Analyse (DEA) zurückgegriffen, die zu den bedeutendsten Methoden der Effizienzanalyse zählt.

### Technische Effizienz

Die technische Effizienz zeigt, um welchen Wert der Output bei gegebenem Input mit der jeweils verwendeten Technologie zunehmen könnte. Sie misst also die Güte eines Produktionsprozesses (Abbildung 1).

Abbildung 1

#### Technische Effizienz



Quelle: Darstellung des DIW Berlin.

DIW Berlin 2009

Der erreichte Output der Firma F liegt unterhalb des möglichen Outputs, der durch die endogen bestimmte Produktionsmöglichkeitsgrenze gegeben ist. Aus dem Verhältnis zwischen beobachtetem und möglichem Output wird die technische Effizienz eines Unternehmens abgeleitet. Das Maß der technischen Effizienz liegt daher zwischen 0 und 1 und ist nur dann gleich 1, wenn sich mit der vorhandenen Technik die Produktion nicht steigern lässt. Ein Effizienzwert von 0,8 bedeutet, dass ein Unternehmen einen Effizienzgrad von 80 Prozent erreicht.

### Skaleneffizienz

Die Skaleneffizienz zeigt an, ob ein Unternehmen für die derzeit eingesetzte Technologie (Bereich unter der Produktionsmöglichkeitsgrenze) eine optimale Größe (Kapazität) hat. Dieser Bereich wird endogen mittels der Data-Envelope-Analyse bestimmt. Das Unternehmen B hat eine optimale Größe, während die Unterneh-

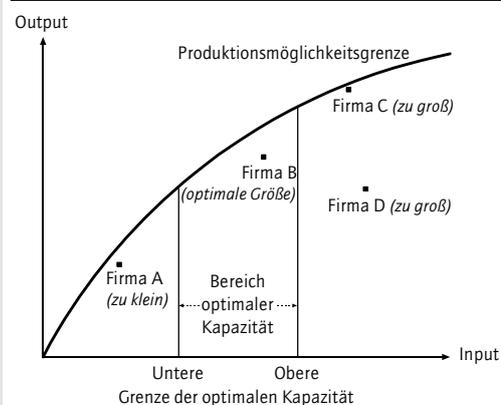
men A, C, und D auf die Größenvorteile (Skaleneffekte) bezogen ineffizient sind. Sie unterscheiden sich durch die Art der Ineffizienz (Abbildung 2). Unternehmen A ist für seine Input-Output-Mengen zu klein und muss daher wachsen, um Größenvorteile auszuschöpfen. Die Unternehmen C und D weisen überschüssige Kapazitäten auf. Sie müssen sich verkleinern, um in den Bereich der produktivsten Unternehmensgröße zu kommen.

### Kombination beider Aspekte

Aussagekräftiger als getrennte Analysen der technischen und der Skaleneffizienz sind kombinierte Analysen. Beispielsweise sollte sich das Unternehmen B auf die Erhöhung der technischen Effizienz konzentrieren, da es bereits eine optimale Größe aufweist. Unternehmen D leidet sowohl unter technischer Ineffizienz als auch unter Skaleneffizienz; es sollte sich daher verkleinern und gleichzeitig seine technische Effizienz verbessern. Auch wenn Unternehmen C eine fast maximale technische Effizienz aufweist, könnte es durch eine Verkleinerung produktiver werden. Die ausschließliche Analyse der technischen Effizienz hätte die Unternehmen A und C eindeutig in einer besseren Position gesehen, während eine ausschließliche Analyse der Skaleneffizienz das Unternehmen B als führend eingestuft hätte. Die Verbindung der Analysen führt zwar nicht unbedingt zu einer eindeutigen Bestimmung des erfolgreichsten Unternehmens, sie bietet aber einen breiteren Blickwinkel auf die Situation.

Abbildung 2

#### Skaleneffizienz



Quelle: Darstellung des DIW Berlin.

DIW Berlin 2009

## Kleinere Unternehmen sind technisch nicht effizienter ...

Mit Blick auf den Rückgang der durchschnittlichen Beschäftigtenzahlen und den damit beobachteten Schrumpfungsprozess der Unternehmen stellt sich die Frage, inwiefern kleinere Unternehmen technisch effizienter sind als große und inwieweit große Unternehmen zur Erhöhung ihrer technischen Effizienz solche Restrukturierungen eingeleitet haben. Diese Untersuchung wurde mit Hilfe von Mikrodaten aus der Kostenstrukturerhebung im verarbeitenden Gewerbe (der Chemiebranche) für den Zeitraum von 1992 bis 2004 durchgeführt. Sie zeigt insbesondere, dass die Unternehmen *aller* Größenklassen deutliche Ineffizienzen aufweisen. Im Durchschnitt könnten die Unternehmen mit den gleichen Produktionskapazitäten um ein Drittel mehr produzieren. Zudem zeigt sich, dass größere Unternehmen im Vergleich zu kleineren letztlich sogar effizienter produzieren. So waren die Unternehmen mit weniger als 100 Beschäftigten deutlich ineffizienter als die Unternehmen in den darüber liegenden Größenklassen. Daher kann die Hypothese verworfen werden, wonach die Unternehmen geschrumpft sind, um technisch effizienter zu produzieren.

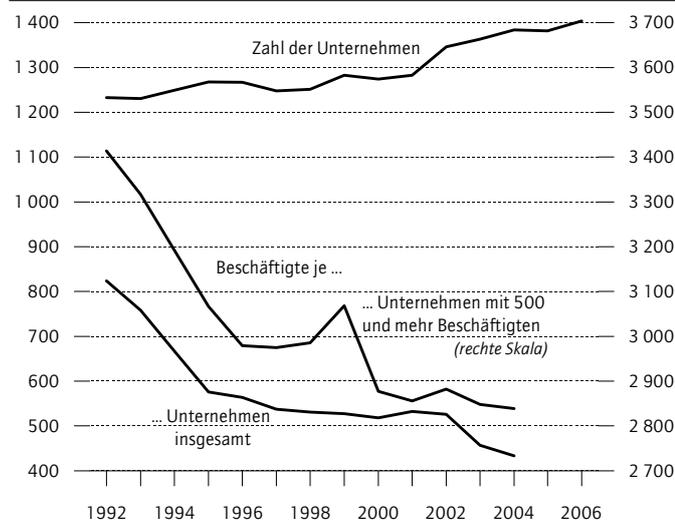
### ... aber es gibt eine optimale Größe

Unternehmen streben stets danach, so produktiv wie möglich zu arbeiten, also ihren Output bei gegebenem Ressourceneinsatz zu maximieren. Die Möglichkeit zu Produktivitätserhöhungen wird dabei im Wesentlichen durch technologische Kapazitätsbeschränkungen bestimmt. Das bedeutet, dass es unter einer gegebenen Technologie einen Größenbereich gibt, in dem ein Unternehmen am produktivsten ist. Dies kann man am Beispiel der Maschinenauslastung verdeutlichen. Bei Unterauslastung einer einzigen Maschine kann es sinnvoll sein, mehr Ressourcen einzusetzen, um mehr Output zu produzieren. Wenn aber drei Maschinen so gering ausgelastet sind, dass auch zwei Maschinen den gleichen Output produzieren könnten, sollte diese Überkapazität abgebaut werden.

Die Auswertung der Daten verdeutlicht, dass im Beobachtungszeitraum bei 40 Prozent der Unternehmen Restrukturierungsbedarf bestand. Die Analysen zeigen weiterhin, dass alle Unternehmen mit Überkapazitäten zu kämpfen

Abbildung 3

### Unternehmen und ihre Größe in der Chemieindustrie



Quelle: Statistisches Bundesamt, Kostenstrukturerhebung.

DIW Berlin 2009

hatten, die eine optimale Maschinenauslastung unmöglich machten. Die Unternehmen waren somit bestrebt, die vorhandene sogenannte Skaleneffizienz durch ein „Gesundshrumpfen“ abzubauen. Der Anteil der Unternehmen mit optimaler Produktionsgröße hat sich in diesem Zeitraum im Bereich der mittelständischen Unternehmen (50 bis 499 Beschäftigten) mehr als verdoppelt und bei den Großunternehmen (mit mehr als 500 Beschäftigten) nahezu verdoppelt.

### Fazit

Angesichts der Bedeutung der chemischen Industrie für die deutsche Wirtschaft ist es von großem Interesse, die Entwicklung dieser Branche in den letzten zwei Jahrzehnten zu analysieren. Die Chemieindustrie war in diesem Zeitraum durch eine wachsende Wertschöpfung bei gleichzeitig stark rückläufiger Beschäftigung gekennzeichnet. Die beobachteten Schrumpfungsprozesse setzten in den frühen 90er Jahren ein und zielten auf den Abbau von Überkapazitäten. Auf diese Weise sollte die Nutzung der Ressourcen in den Unternehmen möglichst produktiv gestaltet werden. Vielen Unternehmen ist es auf diesem Wege gelungen, eine für sie optimale Produktionsgröße zu erreichen, welche wiederum ihre Wettbewerbsfähigkeit steigerte.

JEL Classification:  
D21, L23, L25, L26, L65  
Keywords:  
Chemical manufacturing,  
Firm size,  
Technical and scale efficiency,  
DEA

**Impressum**

DIW Berlin  
Mohrenstraße 58  
10117 Berlin  
Tel. +49-30-897 89-0  
Fax +49-30-897 89-200

**Herausgeber**

Prof. Dr. Klaus F. Zimmermann  
(Präsident)  
Prof. Dr. Tilman Brück  
Dr. habil. Christian Dreger  
Prof. Dr. Claudia Kemfert  
Prof. Dr. Alexander Kritikos  
Prof. Dr. Viktor Steiner  
Prof. Dr. Gert G. Wagner  
Prof. Dr. Christian Wey

**Chefredation**

Kurt Geppert  
Carel Mohn

**Redaktion**

Tobias Hanraths  
PD Dr. Elke Holst  
Susanne Marcus  
Manfred Schmidt

**Pressestelle**

Renate Bogdanovic  
Tel. +49 – 30 – 89789–249  
presse@diw.de

**Vertrieb**

DIW Berlin Leserservice  
Postfach 7477649  
Offenburg  
leserservice@diw.de  
Tel. 01805–19 88 88, 14 Cent/min.  
Reklamationen können nur innerhalb  
von vier Wochen nach Erscheinen des  
Wochenberichts angenommen werden;  
danach wird der Heftpreis berechnet.

**Bezugspreis**

Jahrgang Euro 180,-  
Einzelheft Euro 7,-  
(jeweils inkl. Mehrwertsteuer  
und Versandkosten)  
Abbestellungen von Abonnements  
spätestens 6 Wochen vor Jahresende  
ISSN 0012-1304  
Bestellung unter leserservice@diw.de

**Satz**

eScriptum GmbH & Co KG, Berlin

**Druck**

USE gGmbH, Berlin

Nachdruck und sonstige Verbreitung –  
auch auszugsweise – nur mit  
Quellenangabe und unter Zusendung  
eines Belegexemplars an die Stabs-  
abteilung Kommunikation des DIW  
Berlin (Kundenservice@diw.de)  
zulässig.

Gedruckt auf  
100 Prozent Recyclingpapier.