

Kritikos, Alexander S.; Schiersch, Alexander

## Article

# Maschinenbau: mittelgroße Unternehmen mit höchsten Einsparpotentialen

DIW Wochenbericht

## Provided in Cooperation with:

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

*Suggested Citation:* Kritikos, Alexander S.; Schiersch, Alexander (2009) : Maschinenbau: mittelgroße Unternehmen mit höchsten Einsparpotentialen, DIW Wochenbericht, ISSN 1860-8787, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin, Vol. 76, Iss. 51/52, pp. 895-899

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/151896>

### Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

### Terms of use:

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# Maschinenbau: Mittelgroße Unternehmen mit höchsten Einsparpotentialen

*Der deutsche Maschinenbau ist seit langem sowohl national als auch international sehr erfolgreich. Wie in kaum einem zweiten Sektor dominieren zudem mittelgroße Unternehmen. Eine erste Analyse des DIW Berlin zeigt, dass sich dieser Erfolg nicht auf eine volle Ausschöpfung vorhandener Effizienzpotentiale zurückführen lässt. Es finden sich vielmehr ähnliche Einsparpotentiale wie in anderen Branchen (beispielsweise der Chemieindustrie). Noch auffälliger ist, dass mittelgroße Unternehmen nicht nur im Vergleich zu großen, sondern sogar im Vergleich zu kleinen Unternehmen die größten Einsparpotentiale aufweisen.*

Der Maschinenbau ist eine der Schlüsselindustrien der deutschen Wirtschaft. Nimmt man etwa die Bruttowertschöpfung als ein erstes Maß, so hielt der Maschinenbau bis 2006 einen Spitzenplatz unter allen Sektoren des verarbeitenden Gewerbes. Zudem ist er auch Motor des deutschen Exports. Bis 2006 gelang innerhalb von zehn Jahren eine Verdoppelung des Exportvolumens, und das, nachdem der Maschinenbau bereits Mitte der 90er Jahre besonders viele Produkte exportiert hatte.

Interessanterweise ging das Wachstum in der Branche im Zeitraum von 1995 bis 2006 mit einem Rückgang der großen Maschinenbauunternehmen einher. Gleichzeitig stieg die Zahl der kleinen und mittelgroßen Unternehmen. Mit Blick auf die Beschäftigung führte dieser Umstrukturierungsprozess im Ergebnis zu einem negativen Saldo. Die Beschäftigtenzahl sank im gleichen Zeitraum immerhin um etwa zehn Prozent, obwohl sich die Gesamtzahl der Unternehmen um acht Prozent erhöhte.<sup>1</sup>

Man könnte vermuten, dass die wirtschaftlichen Erfolge im Maschinenbau auf einer vollen Ausschöpfung der technologischen Effizienzpotentiale beruhen. Angesichts des beobachteten Strukturwandels stellt sich darüber hinaus die Frage, ob gerade die mittelgroßen Unternehmen besonders effizient produzieren. Zu guter Letzt ist zu untersuchen, ob die Branche ihre Leistungsfähigkeit im Zeitablauf erhöhen konnte.

## **Wachsende Branche und fallende Beschäftigtenzahlen**

Ein Blick auf die Bruttowertschöpfung genügt, um sich die Bedeutung des Maschinenbaus vor Au-

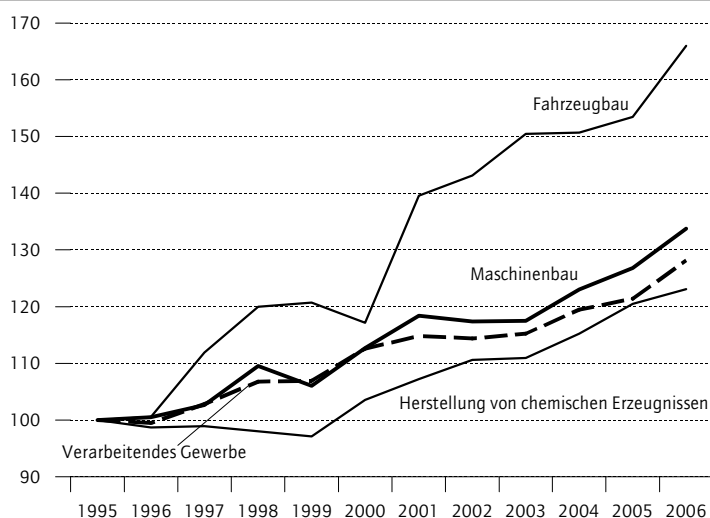
Alexander Kritikos  
akritikos@diw.de  
Alexander Schiersch  
aschiersch@diw.de

<sup>1</sup> Berechnungen des DIW Berlin auf Basis der Fachserie 4.1.1 des Statistischen Bundesamtes.

Abbildung 1

**Bruttowertschöpfung im verarbeitenden Gewerbe**

Index 1995 = 100



Quelle: Statistisches Bundesamt.

DIW Berlin 2009

gen zu führen. So produzierte die Branche 2006 Güter im Wert von 74 Milliarden Euro und trug damit etwa 15 Prozent zur Bruttowertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes bei.<sup>2</sup> Im Vergleich zu anderen Sektoren des verarbeitenden Gewerbes nimmt damit der Maschinenbau den zweiten Rang ein, noch vor der Metallherstellung und -verarbeitung (14 Prozent) und der chemischen Industrie (10 Prozent). Einzig der Fahrzeugbau liegt mit einem Anteil von 17 Prozent noch vor dem Maschinenbau. Der Erfolg des Maschinenbaus zeigt sich nicht nur an den Daten der jüngsten Vergangenheit, sondern auch an der Entwicklung der Bruttowertschöpfung: Zwischen 1995 und 2006 stieg der Wert der produzierten Waren um etwa 34 Prozent, ein Anstieg über dem durchschnittlichen Zuwachs des gesamten verarbeitenden Gewerbes – er lag bei 28 Prozent. Von den anderen bedeutenden Branchen der deutschen Wirtschaft wies wieder nur der Fahrzeugbau ein höheres Wachstum auf (Abbildung 1).

Wie wichtig der Maschinenbau für die deutsche Wirtschaft ist, lässt sich seit Jahren auch an der Entwicklung der Exporte ablesen. So lag im Jahr 2006 sein Anteil an den gesamten Ausfuhren bei etwa 13 Prozent. Die Branche trug damit wesentlich dazu bei, dass Deutschland wieder den Titel des Exportweltmeisters für sich beanspruchen konnte. Auch hier hat nur der Fahrzeugbau mit 16 Prozent noch mehr Güter exportiert, während die chemische Industrie mit zwölf Prozent die

dritte tragende Säule des Exports ist. Den Exporterfolgen liegt zudem eine lang anhaltende positive Entwicklung auf den internationalen Märkten zu Grunde, wuchsen doch die Exporte des Maschinenbaus zwischen 1995 und 2006 um über 100 Prozent.

Die tragende Rolle der Branche spiegelt sich auch in den Beschäftigtenzahlen wider. Im Jahr 2006 waren knapp unter einer Million Beschäftigte im Maschinenbau tätig. Hier dreht sich die Reihenfolge sogar um: Mit etwa 16 Prozent aller Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe liegt der Maschinenbau vor dem Fahrzeugbau (13 Prozent) und dem Chemiesektor (acht Prozent). Der Maschinenbau ist somit eine ausgesprochen beschäftigungsintensive Branche innerhalb des verarbeitenden Gewerbes.

Fast wichtiger ist jedoch eine weitere Tatsache: Die Branchenstruktur des Maschinenbaus unterscheidet sich maßgeblich von den beiden anderen Exportsäulen der deutschen Industrie. Während im Fahrzeugbau und der Chemieindustrie ein Großteil der Beschäftigten (80 Prozent beziehungsweise 60 Prozent) in Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitern tätig ist, trifft dies nur auf 37 Prozent aller Maschinenbauer zu. Zudem liegt der Anteil der Großunternehmen mit mehr als 1000 Mitarbeitern im Maschinenbau mit zwei Prozent signifikant unter dem der Chemiebranche (mit vier Prozent) und des Fahrzeugbaus (mit acht Prozent).

Die besondere Branchenstruktur bestätigt sich auch bei einem Blick auf die Umsatzanteile in den einzelnen Größenklassen. Im Maschinenbau liegt der Anteil der Großunternehmen am Gesamtumsatz der Branche im Jahr 2006 bei etwa 33 Prozent. Im Vergleich hierzu haben Großunternehmen im Fahrzeugbau Umsatzanteile von 81 Prozent und in der Chemieindustrie immerhin noch von 47 Prozent. Dagegen machen mittelgroße Maschinenbauunternehmen, also Firmen mit mehr als 50 Mitarbeitern, 53 Prozent aller Unternehmen im Maschinenbau aus und tragen mit 60 Prozent zum Gesamtumsatz bei, soviel wie in kaum einer anderen Branche des verarbeitenden Gewerbes. Kleinunternehmen stellen naturgemäß die Mehrheit aller Betriebe, auch im Maschinenbausektor mit etwa 45 Prozent, steuern jedoch mit 6,5 Prozent typischerweise wenig zum Gesamtumsatz der Branche bei (Abbildung 2).

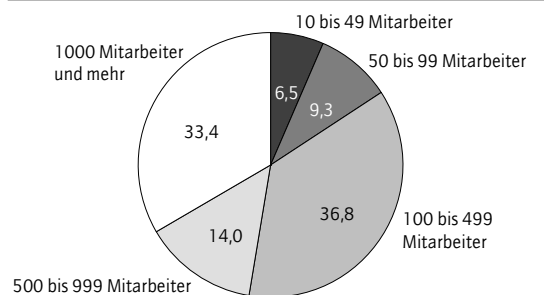
Zurück zu den Beschäftigtenzahlen: Wie im verarbeitenden Gewerbe insgesamt, so ist auch die Beschäftigtenzahl im Maschinenbau über die Jahre gesunken (Abbildung 3). Der Rückgang be-

<sup>2</sup> Berechnung des DIW Berlin auf Basis amtlicher Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung.

Abbildung 2

### Umsatzanteile im Maschinenbau nach Unternehmensgröße

In Prozent



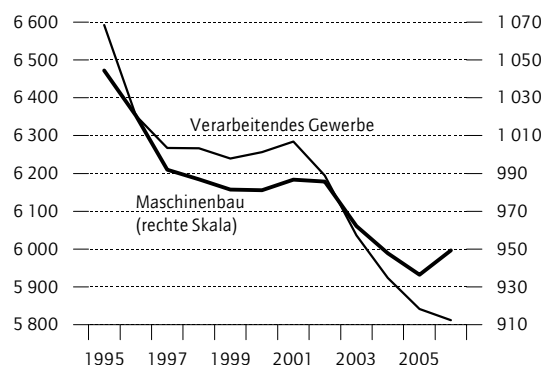
Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 4.1.2.

DIW Berlin 2009

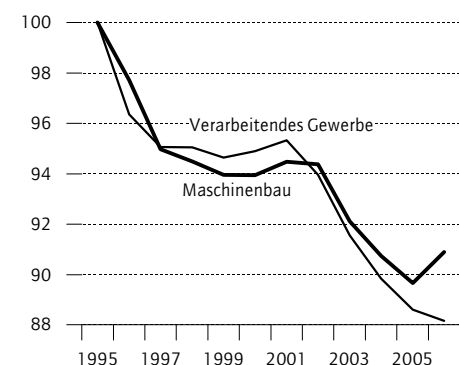
Abbildung 3

### Beschäftigte im Maschinenbau und im verarbeitenden Gewerbe

In Tausend



Index 1995 = 100



Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 4.1.1.

DIW Berlin 2009

trug zwischen 1995 und 2006 etwa zehn Prozent und lag damit im Trend des verarbeitenden Gewerbes. Bemerkenswert ist jedoch, dass es innerhalb der Branche gegenläufige Bewegungen

gab. So sank die Beschäftigtenzahl bei Unternehmen mit 500 bis 999 Mitarbeitern um etwa 28 Prozent. Bei Großunternehmen mit mehr als 1000 Mitarbeitern betrug der Rückgang etwa 18 Prozent. Dagegen war bei Kleinunternehmen (10 bis 49 Mitarbeiter) und Unternehmen mit 50 bis 99 Mitarbeitern ein Beschäftigungszuwachs von 13 beziehungsweise neun Prozent zu beobachten.

Diese Entwicklung war gleichzeitig von einer wachsenden Zahl an Kleinunternehmern (18 Prozent) und einer schrumpfenden Zahl von Großunternehmen (14 Prozent) begleitet. Bei den mittelgroßen Unternehmen gab es unterschiedliche Tendenzen: Während die Zahl der Unternehmen mit 50 bis 99 Mitarbeitern um zehn Prozent wuchs, sank die Zahl der Unternehmen mit 500 bis 999 Mitarbeitern um fast 26 Prozent.

Außerdem lässt sich festhalten, dass die durchschnittliche Größe der Betriebe, gemessen an der durchschnittlichen Zahl der Beschäftigten, in den jeweiligen Größenklassen gesunken ist. Der stärkste Rückgang konnte bei Kleinunternehmen mit 3,9 Prozent beobachtet werden. Der geringste Rückgang fand sich mit 1,2 Prozent bei Unternehmen mit 50 bis 99 Mitarbeitern, während er in allen anderen Größenklassen mindestens zwei Prozent betrug. Das bedeutet also auch, dass der Zuwachs an Beschäftigten im Bereich der kleinen und mittleren Unternehmen auf den Anstieg der Zahl der Unternehmen zurückzuführen ist. Innerhalb der einzelnen Unternehmen ging auch dort die durchschnittliche Beschäftigtenzahl zurück.

### Einsparpotentiale in der gesamten Branche ...

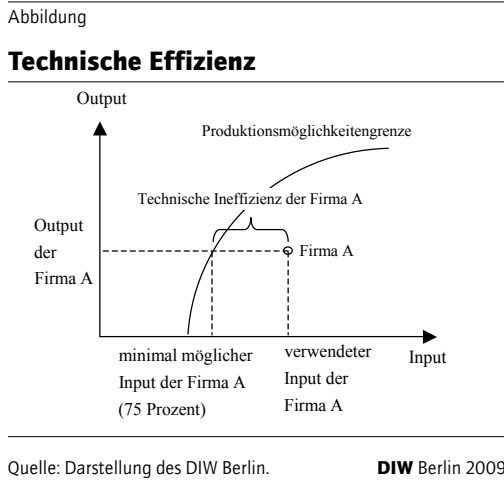
Mit Blick auf die positive Entwicklung des Maschinenbaus wie auch auf die strukturellen Änderungen gilt es daher dreierlei zu untersuchen:

- Inwieweit beruhen die Erfolge der Branche auf dem effizienten Einsatz der verwendeten Ressourcen?
- Weisen mittelgroße Unternehmen im Maschinenbau eine überdurchschnittliche Leistungsfähigkeit auf?
- Könnten die zurückgehenden Beschäftigtenzahlen darauf hindeuten, dass die Branche im betrachteten Zeitraum ihre Leistungsfähigkeit erhöhen konnte?

Für die Untersuchung wurde auf Mikrodaten aus der Kostenstrukturerhebung im verarbeitenden Gewerbe zurückgegriffen, die das Statistische

## Die Effizienzanalyse

Die Effizienzanalyse ist ein Verfahren zur Untersuchung der Leistungsfähigkeit von Unternehmen. Unter Leistungsfähigkeit wird dabei die Fähigkeit eines Unternehmens verstanden, eine gegebene Anzahl von Produkten mit einem Minimum an Ressourcen zu produzieren oder die maximal mögliche Zahl an Produkten mit einem gegebenen Ressourceninput zu erzeugen.



Hierfür wird in dieser Untersuchung auf die Data-Envelopment-Analyse (DEA) zurückgegriffen. Sie zählt zu den bedeutendsten Methoden der Effizienzanalyse. Mit ihrer Hilfe wurde für die Untersuchung die sogenannte

technische Effizienz ermittelt. Diese zeigt, um welchen Wert die verwendeten Inputs reduziert werden könnten, ohne die Menge des produzierten Outputs zu reduzieren (Abbildung 1).

Im vorliegenden Beispiel ist die Produktionsmenge der Firma A gegeben. Diese Menge sei beispielsweise durch die Nachfrage auf den Märkten determiniert. Zur Produktion dieser Menge nutzt das Unternehmen im aktuellen Fall mehr Input, als nach der Produktionsmöglichkeitsgrenze notwendig wäre. Diese wird ihrerseits durch alle verfügbaren Beobachtungen bestimmt. Konkret heißt das, dass die Lage und der Verlauf der Produktionsmöglichkeitsgrenze sich durch die Input-Output-Kombinationen anderer Unternehmen bestimmen. Man kann daher auch von einem Benchmarkingansatz sprechen.

Das Ausmaß der gemessenen Ineffizienz berechnet sich somit aus der gemessenen Entfernung zur Produktionsmöglichkeitsgrenze. Dabei wird der bestmögliche Input ins Verhältnis zum tatsächlich verwendeten Input gesetzt. Das Maß der technischen Effizienz kann folglich Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Ein Wert von 1 zeigt an, dass das betreffende Unternehmen zu 100 Prozent effizient arbeitet und damit gleichzeitig die Produktionsmöglichkeitsgrenze definiert. Werte kleiner als 1 zeigen an, um wie viel ein Betrieb seinen Inputeinsatz reduzieren könnte, ohne auf Output zu verzichten. Im Falle der Firma A bedeutet damit ein Effizienzwert von 0,75, dass sie ein Viertel ihres Inputs einsparen könnte.

Bundesamt für den Zeitraum 1995 bis 2006 erhoben hat. Die Daten wurden mit Hilfe der Data-Envelopment-Analyse, einer Form der Effizienzanalyse, untersucht (Kasten). Diese erlaubt es, die technische Effizienz einzelner Unternehmen zu ermitteln. Dabei wird der Output eines Unternehmens allen verwendeten Ressourcen gegenübergestellt. Der jeweilige Effizienzwert zeigt, welche Einsparpotentiale ein Unternehmen hinsichtlich seiner Produktionsfaktoren verglichen mit den besten Firmen ähnlicher Größe hat. Die Effizienzanalyse gestattet damit einen Leistungsvergleich zwischen Unternehmen der gleichen Branche und Größe.<sup>3</sup>

Die Untersuchungsergebnisse zeigen nun zunächst, dass im gesamten Beobachtungszeitraum die technische Effizienz über alle Unternehmen

hinweg im Mittel geringer ausfällt, als man anhand der wirtschaftlichen Erfolge vermuten könnte. Die kalkulierten Einsparpotentiale der Unternehmen liegen im Durchschnitt zwischen einem Viertel und einem Drittel des Inputs. Dieses Ergebnis entspricht in etwa dem Niveau, das kürzlich auch für die chemische Industrie ausgewiesen wurde.<sup>4</sup> Die wirtschaftlichen Erfolge des Maschinenbaus lassen sich somit nicht durch eine besonders effiziente Ausnutzung der vorhandenen Potentiale erklären.

### ... aber besonders bei den mittelgroßen Unternehmen

Wendet man sich der Frage zu, welche Unternehmen die vorhandenen Potentiale am besten

<sup>3</sup> Für weitergehende Untersuchungen, siehe Schiersch, A.: Inefficiency in the German Mechanical Engineering Sector. Discussion Paper des DIW Berlin Nr. 949, 2009.

<sup>4</sup> Badunenko, O.: Small is beautiful: Deutsche Chemieunternehmen schrumpfen sich produktiv. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 32/2009.

nutzen, so finden wir ein bemerkenswertes Ergebnis. Zunächst ist festzustellen, dass die Großunternehmen im Mittel besser abschneiden als der Durchschnitt aller Unternehmen. Allerdings gibt es, und das ist das Erstaunliche, keinen linearen Zusammenhang zwischen Größe und technischer Effizienz. Denn die Kleinunternehmen weisen nicht den geringsten, sondern den zweitbesten Durchschnittswert nach den Großunternehmen auf. Bei den mittelgroßen Unternehmen ist das Bild dagegen dreigeteilt. Die größeren unter ihnen mit 500 bis 999 Mitarbeitern liegen noch über dem Branchenmittel, die mittelgroßen Unternehmen (100 bis 499 Mitarbeitern) erreichen das Durchschnittsniveau, während die kleineren Unternehmen mit 50 bis 99 Mitarbeiter über alle Gruppen hinweg den niedrigsten Wert aufweisen. Wir beobachten folglich einen u-förmigen Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und effizienter Nutzung der eingesetzten Ressourcen. Die Bedeutung der mittelgroßen Maschinenbauunternehmen lässt sich somit nicht auf eine überdurchschnittlich effiziente Ausschöpfung der vorhandenen Potentiale zurückführen.

Nun könnte man erwarten, dass die Unternehmen im Zeitablauf Anstrengungen unternommen haben, um ihren Ressourceneinsatz effizienter zu gestalten. Ein Blick auf die Entwicklung der technischen Effizienz in der gesamten Branche zeigt zunächst, dass die kalkulierten Effizienzwerte zwischen 1995 und 2006 in etwa konstant geblieben sind. Dies bedeutet zum einen, dass die Unternehmen alle notwendigen Anpassungen vorgenommen haben, um am technischen Fortschritt zu partizipieren und nicht technologisch zurückzufallen. Zum anderen zeigt dieses Ergebnis aber auch, dass die Branche vorhandene Effizienzpotentiale nicht ausgeschöpft hat.

Betrachtet man die Entwicklung zwischen 1995 und 2006 detaillierter, so weist insbesondere die Entwicklung der Effizienzwerte der mittelgroßen Unternehmen deutliche Unterschiede auf. Die durchschnittliche technische Effizienz aller mittelgroßen Unternehmen mit mehr als 100 Beschäftigten ist um rund zwei Prozent gestiegen.

Für Unternehmen mit 50 bis 99 Mitarbeitern, die bereits 1995 die niedrigsten Effizienzwerte auswiesen, ging die mittlere Effizienz sogar um etwa drei Prozent zurück. Der beobachtete u-förmige Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und dem effizienten Ressourceneinsatz hat sich im Beobachtungszeitraum somit verstärkt.

### Fazit

Der Maschinenbau ist eine tragende Säule des verarbeitenden Gewerbes in Deutschland und ein wesentlicher Garant für hohe Exportwerte der deutschen Industrie auf den globalen Märkten. Auf eine besonders effiziente Nutzung der eingesetzten Ressourcen lässt sich dies allerdings nicht zurückführen. Vielmehr setzt diese Branche ihre Ressourcen auf einem ähnlichen Effizienzniveau ein wie etwa die chemische Industrie. Immerhin zeigt sich, dass die Unternehmen alle notwendigen Anpassungen vorgenommen haben, um am technischen Fortschritt zu partizipieren und nicht technologisch zurückzufallen.

Anders als die chemische Industrie oder der Fahrzeugbau wird der Maschinenbausektor durch mittelgroße Unternehmen dominiert. Jedoch ist auch die vergleichsweise starke Stellung der mittelgroßen Unternehmen in der Branche nicht durch eine überdurchschnittlich effiziente Ausschöpfung vorhandener Potentiale zu erklären. Stattdessen weisen gerade sie die größten Einsparmöglichkeiten auf. Wir finden daher einen u-förmigen Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und effizienter Nutzung der eingesetzten Ressourcen.

Wir können die Ursachen dieses Ergebnisses mit den vorliegenden Daten nicht weiter untersuchen. Allerdings lässt sich über die Gründe durchaus spekulieren. Der Unterschied könnte darauf zurückzuführen sein, dass die notwendigen Veränderungen in der Organisationsstruktur vor allem beim Übergang von Kleinunternehmen zu mittelgroßen Unternehmen nicht durchgeführt wurden.

**JEL Classification:**  
C40, L60

**Keywords:**  
Data envelopment analysis,  
German engineering firms,  
Efficiency,  
Firm size

**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

**Chefredaktion**

Dr. 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.