

Mitteilungen aus der ISI-Erhebung
zur *Modernisierung der Produktion*

Nummer
April 2008

46

FuE-Verlagerungen ins Ausland – Ausverkauf deutscher Entwicklungskompetenz?

Ausmaß und Treiber von FuE-Verlagerungen im Verarbeitenden Gewerbe

Steffen Kinkel und Spomenka Maloca

Zusammenfassung

FuE-Verlagerungen ins Ausland sind noch kein Phänomen, das die Breite des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland erreicht hat. Lediglich 3,6 Prozent der forschenden Betriebe haben von Mitte 2004 bis Mitte 2006 Teile ihrer FuE-Tätigkeiten ins Ausland verlagert. Allerdings war hier bereits jeder siebte große Betrieb aktiv, auf die der Großteil der industriellen FuE-Aufwendungen entfällt.

Treibende Motive für FuE-Verlagerungen sind Kapazitätsengpässe am deutschen Standort sowie die Reduktion der Personalkosten. Ersteres könnte darauf hindeuten, dass aufgrund von Engpässen beim inländischen Fachkräfteangebot nach Optionen im Ausland gesucht wurde. Letzteres ist ein Anzeichen für eine international unter Druck geratene Wettbewerbsposition.

Die zukünftigen Auswirkungen für hochqualifizierte Tätigkeiten in der deutschen Industrie lassen sich derzeit noch schwer abschätzen, geben aber bislang wenig Anlass zur Sorge. Jährlich sind etwa 4.500 Arbeitsplätze von FuE-Verlagerungen betroffen, was 1,5 Prozent der FuE-Arbeitsplätze im Verarbeitenden Gewerbe entspricht. Parallel dazu ist das FuE-Personal in Deutschland moderat gewachsen, die Verlagerungen konnten demnach durch einen Aufbau an anderer Stelle kompensiert werden. Die weitere Entwicklung und die aufgezeigten Risikofaktoren sollten aber systematisch verfolgt werden.

Einleitung

Forschung und Entwicklung ist zentral für die Innovationsfähigkeit der Betriebe

Die Innovationsfähigkeit deutscher Industriebetriebe ist eine der entscheidenden Determinanten für die Sicherung der zukünftigen Wettbewerbsfähigkeit und Wertschöpfung in Deutschland. Betriebliche Forschung und Entwicklung (FuE) ist eine zentrale Voraussetzung für erfolgreiche Innovationsaktivitäten. Die forschenden Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes investieren im Durchschnitt 4,5 Prozent ihres Umsatzes in Forschung und Entwicklung; bezogen auf alle Unternehmen liegt die durchschnittliche FuE-Intensität bei etwa 3 Prozent. Damit erbringt das Verarbeitende Gewerbe knapp 90 Prozent der FuE-Aufwendungen der deutschen Wirtschaft, die wiederum mehr als zwei Drittel der gesamten deutschen FuE-Aufwendungen ausmachen.

Industrie agiert bei FuE zunehmend global

Von den FuE-Gesamtaufwendungen des deutschen Verarbeitenden Gewerbes werden in der Zwischenzeit bereits 27 Prozent im Ausland erbracht. Auch der in den Jahren 1995 bis 2005 zu beobachtende Zuwachs der FuE-Aktivitäten forschender Unternehmen der deutschen Wirtschaft ist im Ausland höher als im Inland, sowohl bei FuE-Aufwendungen (11,9 Prozent vs. 5,6 Prozent p.a.) als auch beim FuE-Personal (8,8 Prozent vs. 2,2 Prozent p.a.). Von der zunehmenden Globalisierung der Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten hat der deutsche Standort bislang aber durchaus auch profitiert. Im Jahr 2005 haben ausländische Unternehmen in Deutschland 12,6 Mrd. Euro für FuE aufgewendet, während die FuE-Aufwendungen deutscher Unternehmen im Ausland etwa 11,4 Mrd. Euro betragen (alle Daten: Stifterverband 2007, Bezugsjahr 2005).

Befürchtung: Erosion der inländischen Wissensbasis durch FuE-Verlagerungen

In letzter Zeit werden jedoch auch Befürchtungen laut, dass deutsche Industriebetriebe zunehmend Teile ihrer FuE-Tätigkeiten ins Ausland verlagern könnten, um damit Lohnkostenvorteile in Niedriglohnländern zu erschließen oder ihren Auslandsproduktionsstandorten mit fertigungsnahen FuE-Aktivitäten zu folgen. Es wird befürchtet, dass dieser Trend zu einem merklichen Verlust von Arbeitsplätzen auch für Hochqualifizierte in Deutschland und zu einer Erosion der Wissensbasis in Deutschland führen könnte. Belastbare Daten zu FuE-Verlagerungen der deutschen Industrie und ihren Motiven und Auswirkungen sind jedoch Mangelware. Vertiefte Einblicke erlaubt die Umfrage *Modernisierung der Produktion* des Fraunhofer ISI (s. Kasten S. 12). Die folgenden Auswertungen wurden entsprechend der Branchen-, Größen- und Regionalstruktur (West/Ost) der Grundgesamtheit gewichtet, um die Repräsentativität der Ergebnisse weiter zu verbessern. Damit sind Antworten auf folgende Fragen möglich:

Leitfragen

- Wie viele und welche Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes haben von Mitte 2004 bis Mitte 2006 Teile ihrer FuE-Tätigkeiten ins Ausland verlagert?
- In welche Länder sind FuE-Verlagerungen bevorzugt getätigt worden?

- Was sind die treibenden Motive für FuE-Verlagerungen ins Ausland und inwieweit folgen sie vormals getätigten Produktionsverlagerungen?
- Wie viele Arbeitsplätze sind von FuE-Verlagerungen ins Ausland betroffen und wie ist der Zusammenhang zwischen FuE-Verlagerungen ins Ausland und ausgewählten Indikatoren der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit?

Häufigkeit von FuE-Verlagerungen ins Ausland

Im Zweijahreszeitraum von Mitte 2004 bis Mitte 2006 haben 3,6 Prozent aller *forschenden Betriebe* des Verarbeitenden Gewerbes Teile ihrer Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten ins Ausland verlagert. Damit sind FuE-Verlagerungen ins Ausland noch kein Phänomen, das die Breite der forschenden, produzierenden Betriebe in Deutschland erreicht hat.

Lediglich 3,6 Prozent FuE-Verlagerer im Verarbeitenden Gewerbe

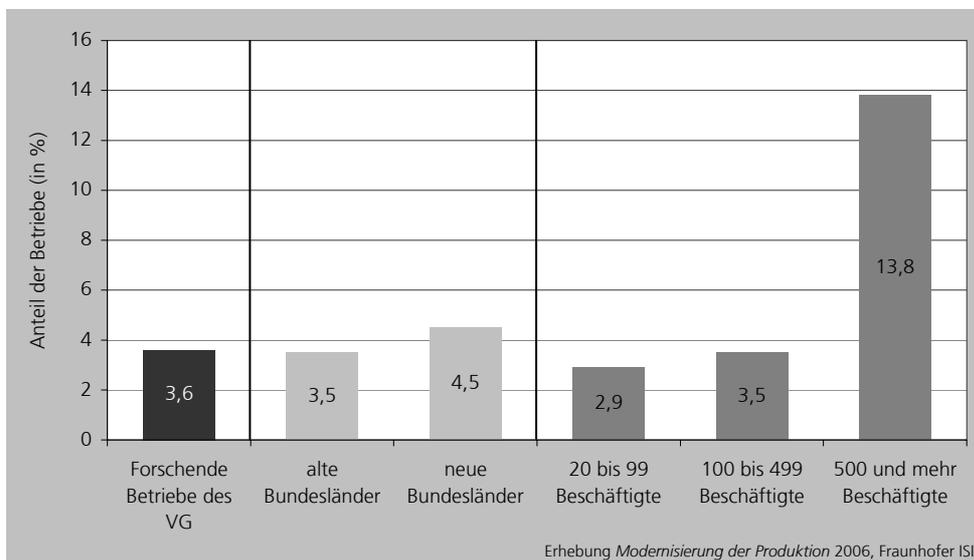


Abbildung 1: Anteil der forschenden Betriebe mit FuE-Verlagerungen im Verarbeitenden Gewerbe

Allerdings zeigen sich immense Unterschiede, wenn man nach der Betriebsgröße der forschenden Betriebe differenziert. Während kleine und mittlere Unternehmen (KMU) mit weniger als 500 Beschäftigten bei FuE-Verlagerungen nur zu 3 Prozent bis 4 Prozent aktiv waren, hat sich im Betrachtungszeitraum bereits jeder siebte große Betrieb in diesem Feld engagiert. Damit waren gerade die Großbetriebe mit 500 und mehr Beschäftigten, auf die 87 Prozent der gesamten FuE-Aufwendungen des Verarbeitenden Gewerbes entfallen, bereits zu einem merklichen Anteil mit FuE-Verlagerungen ins Ausland aktiv.

Keine signifikanten Unterschiede zeigen sich hinsichtlich der regionalen Herkunft der FuE verlagernden Firmen. Forschende Betriebe aus den alten Bundesländern (3,5 Prozent) und aus den neuen Bundesländern (4,5 Prozent) sind hier etwa zu gleichen Teilen aktiv. Die geringeren Arbeitskosten in den neuen Bundesländern und die größere räumliche und kulturelle Nähe zu den neuen EU-

Mitgliedsländern scheinen demnach nicht zur Abschwächung von Argumenten beizutragen, die für FuE-Verlagerungen ins Ausland sprechen.

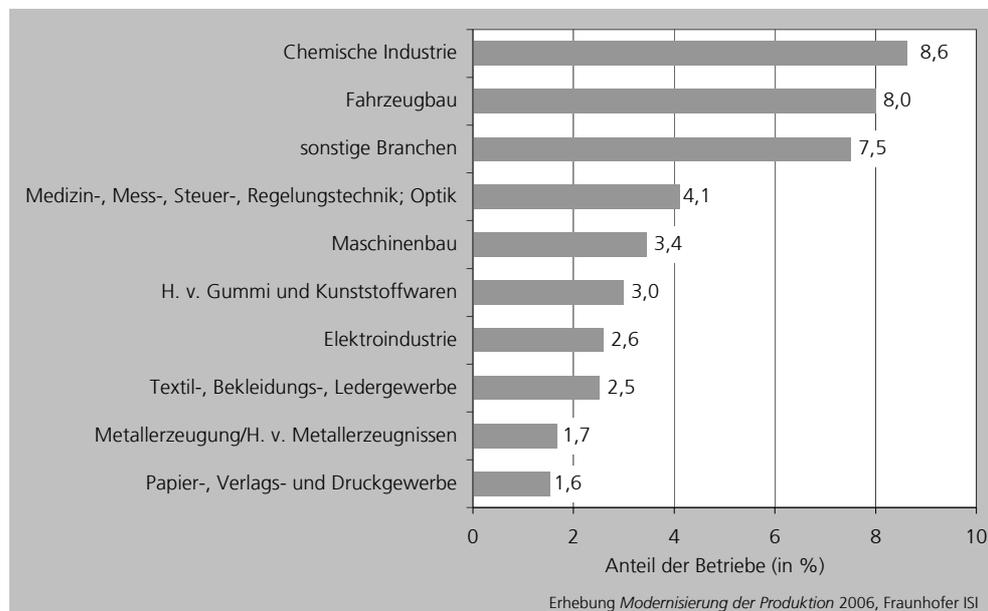
FuE-Rückverlagerungen noch eher unbedeutend

Rückverlagerungen von vormals ausgelagerten FuE-Kapazitäten sind, wie angesichts der vergleichsweise geringen Quote von FuE-Verlagerern nicht anders zu erwarten war, noch kein bedeutendes Phänomen. Zwischen Mitte 2004 und Mitte 2006 haben lediglich 0,7 Prozent der Betriebe des deutschen Verarbeitenden Gewerbes Teile ihrer FuE wieder an den deutschen Standort zurückverlagert. Dennoch kommt damit im betrachteten Zeitraum auf etwa jeden fünften Verlagerer ein Rückverlagerer von FuE-Aktivitäten, ein Verhältnis, das sich in ähnlicher Größenordnung auch für Produktionsverlagerer und -rückverlagerer in den letzten Jahren gezeigt hat.

Chemische Industrie und Fahrzeugbau bei FuE-Verlagerungen besonders aktiv

Eine Differenzierung nach Branchen lässt deutliche Unterschiede im FuE-Verlagerungsverhalten erkennen. Überdurchschnittlich aktiv sind hier insbesondere die Chemische Industrie sowie der Fahrzeugbau mit seinen Zulieferern, von denen 9 bzw. 8 Prozent der forschenden Betriebe zwischen Mitte 2004 und Mitte 2006 Teile ihrer FuE-Aktivitäten ins Ausland verlagert haben. Im oberen Mittelfeld mit noch überdurchschnittlichen oder durchschnittlichen Anteilen von FuE-Verlagerern befinden sich die Medizin-, Mess-, Steuer-, Regelungstechnik und Optik (4 Prozent) und der Maschinenbau (etwa 3,5 Prozent). Die übrigen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes inklusive der Elektroindustrie weisen bereits unterdurchschnittliche FuE-Verlagerungsintensitäten auf.

Abbildung 2:
Anzahl an FuE-Verlagerungen nach Branchen



Insgesamt zeigt sich ein Muster, wonach eher forschungsintensive Branchen FuE-Verlagerungen ins Ausland vorgenommen haben, während wenig for-

schungsintensive Industriezweige noch vergleichsweise selten aktiv sind. Der deutsche Standort scheint aber für Betriebe aller Branchen des Verarbeitenden Gewerbes noch durchaus attraktiv für die Durchführung und Ansiedlung von Forschung und Entwicklung zu sein.

Zielregionen von FuE-Verlagerungen

Die bevorzugten Zielregionen für Betriebe, die zwischen Mitte 2004 und 2006 Teile ihrer Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten ins Ausland verlagert haben, waren die asiatischen Länder mit 32 Prozent der Nennungen, die neuen EU-Mitgliedsländer (22 Prozent) und das sonstige Osteuropa (21 Prozent). Das häufigste Einzelzielland für FuE-Verlagerungen war Russland mit 17 Prozent, gefolgt von China mit 14 Prozent der FuE-Verlagerungen. Die wichtigsten Zielländer in den neuen EU-Mitgliedsstaaten waren Polen mit 12 Prozent und Tschechien mit 7 Prozent der Nennungen. Auch die alten EU-Länder waren im Betrachtungszeitraum noch Ziel von 15 Prozent der FuE-Verlagerungen, während Nordamerika (7 Prozent der Nennungen) bereits eine deutlich geringere Relevanz hatte.

Asien, neue EU-Mitgliedsländer und Russland sind Hauptzielregionen von FuE-Verlagerungen

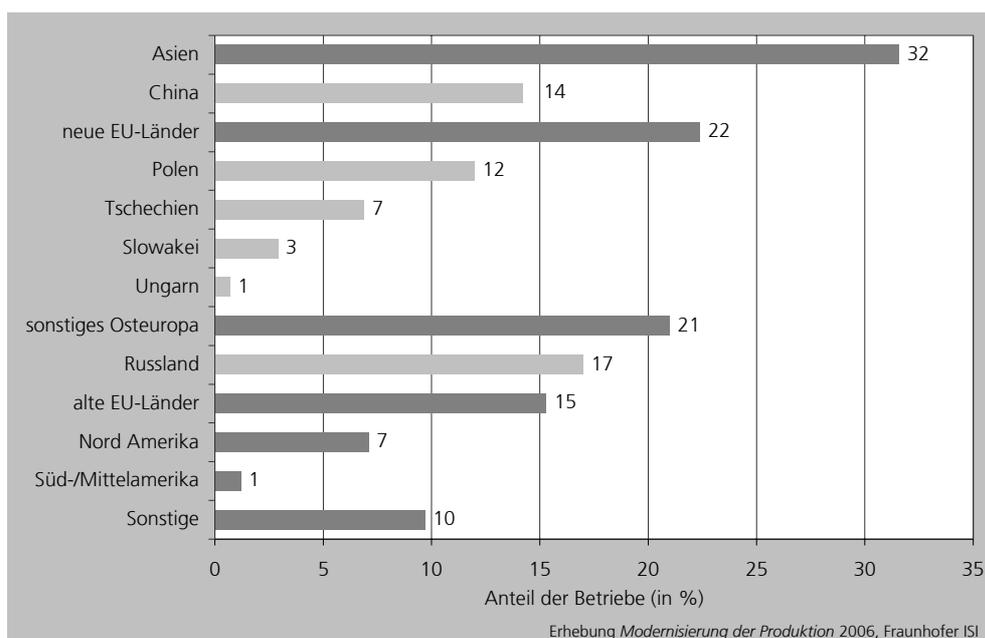


Abbildung 3: Zielländer von FuE-Verlagerungen (Mehrfachnennungen)

Die Befunde zu den Zielländern von FuE-Verlagerungen deuten darauf hin, dass insbesondere solche Länder für FuE-Verlagerungen attraktiv sind, die gutes ingenieurwissenschaftliches Know-how mit geringen Arbeitskosten paaren. Damit sind die klassischen Zielländer von FuE-Auslandsaktivitäten und Erweiterungsinvestitionen, insbesondere Westeuropa und Nordamerika, bei Verlagerungen von FuE-Tätigkeiten deutlich seltener im Fokus als aufkommende Länder aus Mittel- und Osteuropa sowie Asien.

Differenziert nach der Herkunft der verlagernden Betriebe zeigt sich interessanterweise, dass Betriebe aus den neuen Bundesländern im Betrachtungszeitraum signifikant seltener (in keinem Fall) FuE-Kapazitäten in die neuen EU-Mitgliedsländer verlagert haben. Auf der anderen Seite nehmen FuE-Verlagerungen in das sonstige Osteuropa – insbesondere Russland – für ostdeutsche Betriebe einen deutlich höheren Stellenwert (57 Prozent der Nennungen) als für westdeutsche Betriebe (6 Prozent) ein. Betriebe aus den neuen Bundesländern scheinen demnach ihre historisch gewachsenen Kontakte insbesondere nach Russland zu nutzen, um dort auf das verfügbare, in mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern traditionell gut ausgebildete Personal für ihre Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zurückgreifen zu können.

Motive für FuE-Verlagerungen

Überwindung von Kapazitätsengpässen und ...

Die Überwindung von Kapazitätsengpässen am deutschen Standort ist das wichtigste Motiv für FuE-Verlagerungen ins Ausland. Fast 60 Prozent der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes, die zwischen Mitte 2004 und Mitte 2006 Teile ihrer FuE-Aktivitäten ins Ausland verlagert haben, nennt dies als mitentscheidenden Grund. Die Bedeutung dieses Motivs könnte auch darauf hindeuten, dass die Unternehmen am Forschungs- und Entwicklungsstandort Deutschland nicht immer ausreichend qualifiziertes Personal vorfinden (Stichwort: Fachkräftemangel) und daher manchmal über Verlagerungen ins Ausland versuchen, hier Abhilfe zu schaffen. Diesem Indiz sollte vertieft nachgegangen werden, deutet es doch darauf hin, dass bei entsprechenden Umfeldbedingungen die Unternehmen gegebenenfalls ihren FuE-Ausbau im Inland vollzogen hätten.

Zusammen mit dem Argument, FuE-Kapazitäten in ausländischen Clustern anzusiedeln, um so Zugang zu innovativem Wissen zu erlangen (knapp ein Viertel der Nennungen), wird deutlich, dass FuE-Verlagerungen ins Ausland bewusst auch zur Wissensanreicherung (knowledge augmentation) im Unternehmen genutzt werden. Dieses Motiv hat verschiedenen Studien zufolge für FuE-Auslandsinvestitionen allgemein an Bedeutung gewonnen.

... Reduktion der Personalkosten wichtigste Motive für FuE-Verlagerungen

An zweiter Stelle folgt mit 53 Prozent der Nennungen der Versuch, durch Ausnutzung geringerer Personalkosten im Ausland die eigenen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten effizienter zu organisieren. Auch operative Kosten- und Effizienz motive prägen demnach Entscheidungen für FuE-Verlagerungen ins Ausland entscheidend mit. Dies ist ein Indiz, dass auch deutsche Forschungs- und Entwicklungsleistungen, die international noch immer einen hervorragenden Ruf genießen, in bestimmten Konstellationen (die im Abschnitt zu den "Determinanten von FuE-Verlagerungen" näher beleuchtet werden) im globalen Preis- und Leistungswettbewerb unter Druck geraten sind.

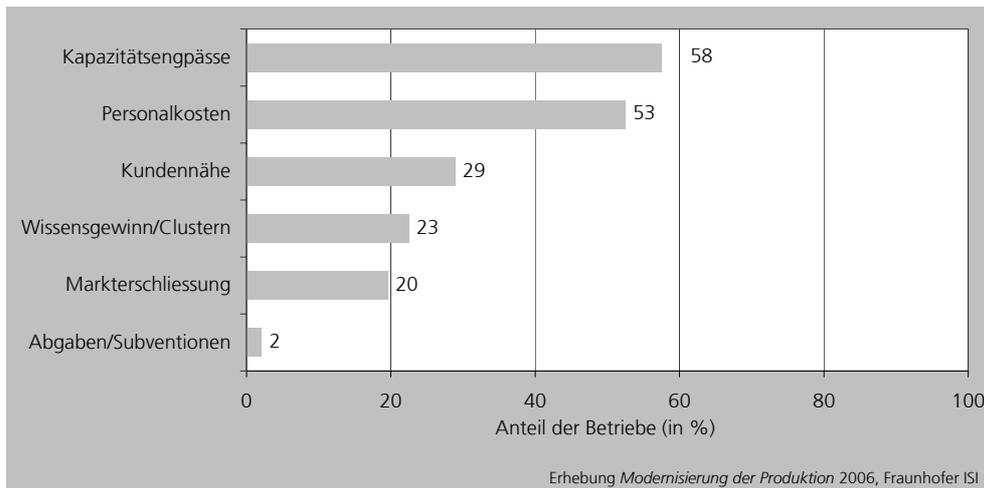


Abbildung 4:
Motive für FuE-
Verlagerungen
(Mehrfach-
nennungen)

Mit bereits deutlichem Abstand auf Rang 3 folgt das Motiv, mit Forschungs- und Entwicklungskapazitäten in der Nähe von im Ausland tätigen Kunden vor Ort zu sein (29 Prozent). Das Argument, mit der Verlagerung von FuE-Kapazitäten ins Ausland die Erschließung des Auslandsmarktes zu unterstützen, wird von einem Fünftel der verlagernden Betriebe genannt. Zusammengekommen scheint demnach das Muster der Wissensausschöpfung (knowledge exploitation), wonach Firmen Teile ihrer FuE in ausländischen Märkten ansiedeln, um eine bessere Ausrichtung der Produktentwicklung an lokalen Anforderungen und Neigungen zu erreichen, während das grundlegende Wissen weiterhin am inländischen Stammsitz generiert wird, für FuE-Verlagerungen von eher untergeordneter Bedeutung zu sein. Fast überhaupt keine Rolle spielen die Rahmenbedingungen der Zielländer im Bereich Steuern, Abgaben und Subventionen, die lediglich von 2 Prozent der FuE-Verlagerer als wesentlicher Grund genannt werden. Dies unterstreicht einen Befund der Analyse von Produktionsverlagerungen, wonach die Verlagerung von wertschöpfenden Prozessen ins Ausland zunehmend seltener zur Erschließung von Steuer- und Subventionsvorteilen getroffen wird, während dies bei Entscheidungen zur Ansiedlung von Zentral- und Verwaltungsbereichen durchaus anders aussehen kann.

**Kunden- und
Marktnähe nicht
dominant**

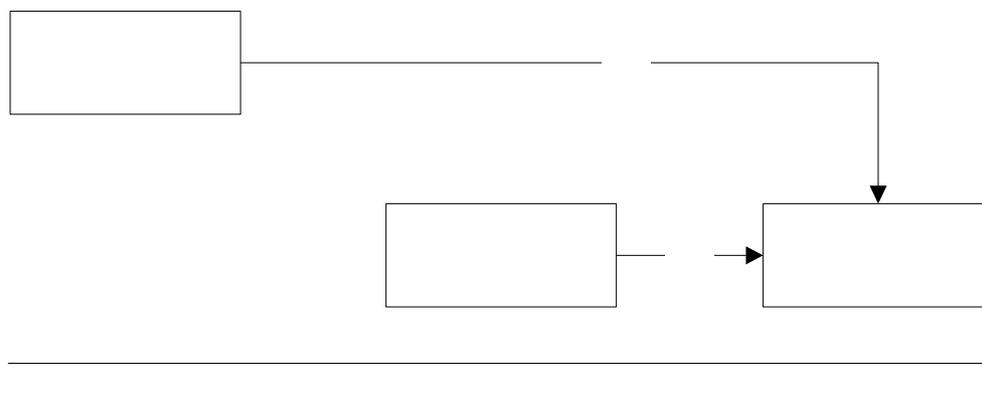
Differenziert man die Motive für FuE-Verlagerungen ins Ausland danach, ob die verlagernden Betriebe aus den alten oder neuen Bundesländern stammen, so zeigen sich einige signifikante Unterschiede. Zum einen verlagern Betriebe aus den neuen Bundesländern FuE-Aktivitäten signifikant häufiger ins Ausland, um eine bessere Kundennähe herzustellen (60 Prozent der verlagernden Betriebe). Dies deutet darauf hin, dass sie derzeit noch größere Notwendigkeiten sehen, ihre Produktentwicklung besser an marktspezifische Kundenbedürfnisse anzupassen als westdeutsche Betriebe (20 Prozent), die bereits früher stärker bei FuE-Direktinvestitionen in ausländische Märkte aktiv waren. Zum zweiten geben alle FuE-verlagernden Betriebe aus den neuen Bundesländern an, Kapazi-

**Ostdeutsche
Betriebe suchen
mit FuE-
Verlagerungen
häufiger
Kundennähe**

tätengpässe an ihren bestehenden Standorten überwinden zu wollen (Betriebe aus den alten Bundesländern: 46 Prozent). Dies könnte darauf hindeuten, dass ostdeutsche Betriebe ihre FuE-Kapazitäten in den vergangenen Jahren eher knapp gehalten haben und nun aufgrund des Mangels an Ingenieuren und Naturwissenschaftlern Schwierigkeiten haben, die entsprechenden Ressourcen auf- bzw. auszubauen.

Differenziert man die Motive für ausländische FuE-Verlagerungen nach den Zielregionen der Verlagerungsaktivitäten, so zeigen sich für die neuen EU-Mitgliedsländer keine signifikanten Muster. Zwar zielen die Aktivitäten dort tendenziell darauf, die Vorteile bei den Personalkosten mit der Chance zur Erschließung neuer Märkte zu paaren. Allerdings ist dieses Bild im Gegensatz zu China, wo die Ausschöpfung geringerer Personalkosten im Zentrum steht (100 Prozent der Nennungen gegenüber 52 Prozent in anderen Regionen), statistisch nicht signifikant unterschiedlich zu den anderen Zielregionen.

Abbildung 5:
Zusammenhang
von FuE-
Verlagerungen
und Produktions-
verlagerungen
in einer
Panelanalyse
(Erhebungen
2001, 2003 und
2006, n=471)



Auf jede 8. bis 10. Produktionsverlagerung folgt innerhalb von 2 bis 5 Jahren eine FuE-Verlagerung

Ein wichtiger Aspekt, um zukünftige Tendenzen von FuE-Verlagerungen abschätzen zu können ist die Frage, in welchem Umfang und mit welcher Fristigkeit sie Produktionsverlagerungen ins Ausland folgen. Eine diesbezügliche Analyse eines Panels von 471 Betrieben, die an allen drei Erhebungsrounden 2006, 2003 und 2001 teilgenommen haben, zeigt: 7 Prozent der Betriebe, die im Zeitraum 2002 bis 2003 Produktionsverlagerungen ins Ausland durchgeführt haben, haben von Mitte 2004 bis Mitte 2006 dann auch FuE-Verlagerungen vollzogen. Ebenfalls 7 Prozent der Betriebe, die 2000 bis 2001 Produktion verlagert haben, waren Mitte 2004 bis Mitte 2006 bei FuE-Verlagerungen aktiv. Bereinigt um Betriebe, die in beiden Vorperioden aktiv waren, lässt dies insgesamt den Schluss zu, dass auf jede achte bis zehnte Produktionsverlagerung innerhalb von 2 bis 5 Jahren eine FuE-Verlagerung folgt.

Der Befund zeigt, dass bei weitem nicht bei jeder Produktionsverlagerung damit zu rechnen ist, dass mittelfristig auch FuE-Kapazitäten nachgezogen werden.

Dennoch lässt sich aus der Quote der Produktionsverlagerer, die in den letzten Jahren etwa zwischen 15 Prozent und 25 Prozent der Betriebe lag, errechnen, dass die FuE-Verlagerungsintensität in den nächsten Jahren weiter von heute etwa 3,6 Prozent auf etwa 6 Prozent der forschenden Betriebe steigen dürfte.

Determinanten und Effekte von FuE-Verlagerungen

Um die relevanten Determinanten zu identifizieren, die die Wahrscheinlichkeit maßgeblich beeinflussen, dass ein Betrieb FuE-Aktivitäten ins Ausland verlagert, wurde eine Probit-Schätzung durchgeführt.

Determinanten der Wahrscheinlichkeit von FuE-Verlagerung	Koeffizient	Fehlerwahrscheinlichkeit	Sig.
Metall- und Kunststoffzeugnisse ⁽¹⁾	-0,280	0,202	
Maschinenbau ⁽¹⁾	-0,204	0,338	
Elektroindustrie und Instrumentenbau ⁽¹⁾	-0,160	0,444	
Fahrzeugbau ⁽¹⁾	0,409	0,143	
Anzahl Beschäftigte (logarithmisch)	0,198	0,000	***
Neue Bundesländer	-0,073	0,739	
Strategie: Qualitätsführerschaft ⁽²⁾	-0,505	0,035	**
Strategie: Innovations-/Technologieführerschaft ⁽²⁾	0,175	0,385	
Strategie: Kurze Lieferzeiten ⁽²⁾	0,078	0,774	
Strategie: Flexible Produktanpassung ⁽²⁾	0,117	0,569	
Kundenspezifische Produktentwicklung ⁽³⁾	0,106	0,501	
Produktentwicklung für ein Standardprogramm ⁽³⁾	0,388	0,055	*
Anteil FuE-Beschäftigte (logarithmisch)	0,057	0,522	
Anteil FuE-Aufwendungen am Umsatz (logarithmisch)	0,214	0,059	*
Konstante	-3,132	0,000	***
Anzahl der Fälle	1366		
LR-chi ²	62,48	***	
Pseudo-R ²	0,146		

Abbildung 6:
Charakteristika von FuE-verlagernden Betrieben in einer Probit-Schätzung

Signifikanzniveaus: *** p < 1%, ** p < 5%, * p < 10%; Referenzgruppe für Koeffizienten: (1) Konsumgüter- und Prozessindustrie, (2) Strategie: Preis, (3) Produktentwicklung über ein Grundprogramm mit Varianten

Wie erwartet ist die Firmengröße ein wesentlicher Erklärungsfaktor, da große Unternehmen eher über die notwendigen finanziellen und personellen Ressourcen verfügen und bereits häufiger internationale Erfahrungen sammeln konnten. Auch die Tatsache, dass Firmen mit einer höheren FuE-Intensität, gemessen am Anteil der FuE-Ausgaben am Umsatz, häufiger FuE-Verlagerungen betreiben, lässt sich mit kritischen Mindestmassen von FuE-Kapazitäten begründen, um diese sinnvoll auf verschiedene Standorte verteilen zu können.

**Insbesondere
standardisierte
FuE-Prozesse
werden
verlagert**

Die höhere Verlagerungswahrscheinlichkeit von Firmen, die neue Produkte für Standardprogramme entwickeln, deutet darauf hin, dass insbesondere standardisierte FuE-Prozesse ohne spezifischen Kundenbezug Ziele von Verlagerungsaktivitäten sind. Zudem zeigt es sich, dass Firmen, die im Wettbewerb vorrangig auf eine Qualitätsführerschaftsstrategie setzen, seltener FuE-Verlagerungen ins Ausland betreiben, da sie zu fürchten scheinen, dass dadurch ihre Fähigkeit zur Qualitätsproduktion "Made in Germany" eingeschränkt werden könnte.

**Produktentwicklungsprozesse
für Marktneuheiten
häufiger im
Stammsitz
konzentriert**

Eine Matched-Pair-Analyse, bei der jedem FuE-verlagernden Betrieb auf Basis der Probit-Analyse ein "bester Zwilling" zugeordnet wird, der keine FuE-Kapazitäten ins Ausland verlagert hat, zeigt interessante Unterschiede bei bestimmten Innovations- und Leistungsindikatoren. So ist beispielsweise der Anteil von Marktneuheiten am Umsatz bei FuE-Verlagerern signifikant geringer als bei Nicht-Verlagerern. Dies könnte darauf hindeuten, dass Produktentwicklungsprozesse für radikalere Produktinnovationen, die nicht nur neu für den jeweiligen Betrieb, sondern für den Weltmarkt sind, effektiver und effizienter zu organisieren sind, wenn die FuE-Aktivitäten an einem FuE-Standort, der die Rolle des Exzellenz-Zentrums einnimmt, konzentriert und gebündelt wird.

Abbildung 7:
Innovations- und Leistungsindikatoren von FuE-Verlagerern und Nicht-Verlagerern in einer Matched-Pair-Analyse

Innovations- und Leistungsindikatoren	Nicht-Verlagerer	FuE-Verlagerer	Sig.
Umsatzanteil mit neuen Produkten (in %)	20,0%	13,4%	
Umsatzanteil mit Marktneuheiten (in %)	11,2%	4,3%	*
Exportanteil am Umsatz (logarithmisch)	2,9	3,7	*
Entwicklung der Beschäftigtenzahl von 2003 bis 2005 (in % p.a.)	5,9%	1,4%	

Signifikanzniveaus: *** p < 1%, ** p < 5%, * p < 10%

Nicht überraschend zeigt sich zudem, dass FuE-Verlagerer im Mittel höhere Exportquoten aufweisen als Nicht-Verlagerer. Dies belegt wiederum, dass Firmen mit FuE-Verlagerungen ihren erfolgreichen Exportmodus bzw. bereits existierende Auslandsproduktionsstandorte durch entsprechende Entwicklungskapazitäten vor Ort unterstützen wollen, insbesondere im Bereich Applikationsentwicklung. Schließlich zeigt die Analyse auch, dass Befürchtungen, wonach FuE-Verlagerungen zu signifikanten Arbeitsplatzverlusten am Heimatstandort führen, in den meisten Fällen zu pessimistisch sind. Betriebe, die FuE-Verlagerungen ins Ausland durchgeführt haben, weisen im Mittel keine signifikant schlechtere Beschäftigungsentwicklung auf als Betriebe, die keine Verlagerungen vorgenommen haben.

Eine Analyse und Hochrechnung der abgefragten Arbeitsplatzeffekte durch FuE-Verlagerungen am inländischen Standort belegt, dass im Durchschnitt in jedem Betrieb, der bei FuE-Verlagerungen ins Ausland aktiv war, 9 Arbeitsplätze abgebaut wurden oder die Beschäftigten andere Aufgaben im Unternehmen übernehmen mussten. Insgesamt waren damit im Betrachtungszeitraum (Mitte 2004 bis Mitte 2006) pro Jahr etwa 4.500 Arbeitsplätze durch FuE-Verlagerungen betroffen. Dieser Wert entspricht etwa 1,5 Prozent der FuE-Arbeitsplätze im deutschen Verarbeitenden Gewerbe. Dabei entfallen etwa zwei Drittel der betroffenen Arbeitsplätze auf große Unternehmen mit 500 und mehr Beschäftigten, die hier besonders aktiv sind.

**Jährlich etwa
4.500 Arbeits-
plätze von FuE-
Verlagerungen
betroffen**

Sicherlich gilt es bei der Interpretation dieser Befunde zu beachten, dass die durch FuE-Verlagerungen betroffenen Arbeitsplätze zu etwas mehr als der Hälfte Höchstqualifizierte mit Hochschulabschluss betreffen. Dennoch scheinen deren Beschäftigungsmöglichkeiten derzeit noch nicht fundamental von FuE-Verlagerungen bedroht – zumal aufgrund des aktuellen Fachkräftemangels die Perspektiven für diese Berufsgruppe in Deutschland sehr günstig sind.

Fazit

FuE-Verlagerungen ins Ausland sind in Deutschland noch kein Phänomen, das die Breite der forschenden Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes erreicht hat. Lediglich 3,6 Prozent der Betriebe geben an, zwischen Mitte 2004 und Mitte 2006 Teile ihrer FuE-Kapazitäten ins Ausland verlagert zu haben. Hierbei waren jedoch die großen Betriebe mit 500 und mehr Beschäftigten, die sich für fast 90 Prozent der FuE-Aktivitäten verantwortlich zeigen, mit einem FuE-Verlagereranteil von einem Siebtel besonders aktiv.

**FuE-Verlagerungen
bislang noch kein
weitverbreitetes
Phänomen**

Als treibende Motive haben sich Kapazitätsengpässe am deutschen Standort sowie die Reduktion der Personalkosten erwiesen. Bevorzugte Zielländer waren daher auch die asiatischen Länder inklusive China, die neuen EU-Länder sowie Russland, in denen sich die Faktorvorteile gut ausgebildeten Personals und geringer Arbeitskosten paaren. Die hohe Bedeutung der Kompensation von Kapazitätsengpässen könnte darauf zurückzuführen sein, dass aufgrund von Engpässen beim inländischen Fachkräfteangebot nach Optionen im Ausland gesucht werden musste. Diesem Indiz sollte vertieft nachgegangen werden, deutet es doch darauf hin, dass bei entsprechenden Umfeldbedingungen die Unternehmen gegebenenfalls ihren FuE-Ausbau im Inland statt im Ausland vollzogen hätten. Die hohe Bedeutung der Personalkosten als Verlagerungsmotiv ist dagegen ein Indiz, dass auch deutsche Forschungs- und Entwicklungsleistungen, die international noch immer einen hervorragenden Ruf genießen, in be-

**FuE-Verlagerungen
als Ausweich-
option zur
Kompensation
inländischer
Fachkräfte-
engpässe?**

stimmten Konstellationen (v. a. standardisierte FuE-Prozesse ohne spezifischen Kundenbezug) im globalen Wettbewerb unter Druck geraten sind.

**Arbeitsplatz-
effekte derzeit
noch moderat**

**–
kritische
Indikatoren im
Blick behalten**

Die zukünftigen Auswirkungen für hochqualifizierte Industriearbeitsplätze in Deutschland lassen sich derzeit noch nicht abschließend abschätzen, geben aber bislang noch wenig Anlass zur Sorge. Jährlich sind etwa 4.500 Arbeitsplätze von FuE-Verlagerungen betroffen, was 1,5 Prozent der FuE-Arbeitsplätze im Verarbeitenden Gewerbe entspricht. Parallel dazu ist das FuE-Personal in Deutschland moderat gewachsen, die Verlagerungen konnten demnach durch einen Aufbau an anderer Stelle kompensiert werden. Auch zukünftig zeichnet sich noch kein dramatischer "Ausverkauf" deutscher Entwicklungskompetenz ab: FuE-Verlagerungen folgen Produktionsverlagerungen in jedem achten bis zehnten Fall etwa 3 bis 5 Jahre später, so dass ein moderater Anstieg der Quote von FuE-Verlagerern von heute 3,6 Prozent auf etwa 6 Prozent der forschenden Betriebe zu erwarten ist. Allerdings sollte die weitere Entwicklung der kritischen Indikatoren systematisch verfolgt werden, um rechtzeitig Signale für potenzielle Gefährdungen der inländischen Wissensbasis zu erhalten.

Die ISI-Erhebung *Modernisierung der Produktion 2006*

Das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) führt seit 1993 alle zwei Jahre eine Erhebung zur *Modernisierung der Produktion* durch. Untersuchungsgegenstand sind die verfolgten Produktionsstrategien, der Einsatz innovativer Organisations- und Technikkonzepte in der Produktion, Fragen des Personaleinsatzes und der Qualifikation sowie Produktions- und FuE-Verlagerungen ins Ausland. Daneben werden Leistungsindikatoren wie Produktivität, Flexibilität und Qualität erhoben.

Die vorliegende Mitteilung ist Teil der Studie "Analyse der quantitativen Dimension von Produktions- und FuE-Verlagerungen ins Ausland" für die Otto-Brenner-Stiftung. Sie stützt sich auf Daten der Erhebungsrunde 2006, für die 13 426 Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland angeschrieben wurden. Bis August 2006 schickten 1 663 Firmen einen verwertbar ausgefüllten Fragebogen zurück (Rücklaufquote 12,4 Prozent). Die antwortenden Betriebe decken das gesamte Verarbeitende Gewerbe umfassend ab. Unter anderem sind Betriebe des Maschinenbaus und der Metallverarbeitenden Industrie zu 22 bzw. 20 Prozent vertreten, die Elektroindustrie zu 19 Prozent, das Papier-, Verlags- und Druckgewerbe zu 4 Prozent, das Textil- und Bekleidungs-gewerbe zu 2 Prozent. Betriebe mit weniger als 100 Beschäftigten stellen 57 Prozent, mittelgroße Betriebe 38 Prozent und große Betriebe (mehr als 1 000 Beschäftigte) 5 Prozent der antwortenden Firmen.

Die bisher erschienenen Mitteilungen finden sich im Internet unter der Adresse: http://www.isi.fraunhofer.de/pi/mitteilung_pi.htm. Wenn Sie an speziellen Auswertungen der Datenbasis interessiert sind, wenden Sie sich bitte an:

Dr. Gunter Lay, Fraunhofer ISI

Tel.: 0721/6809-300 Fax: 0721/689-152 E-Mail: gunter.lay@isi.fraunhofer.de