



Projektbericht

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung

Die volkswirtschaftliche Bedeutung einer Grundstoffindustrie am Beispiel der Stahlindustrie

Dezember 2011

Hintergrundstudie im Rahmen der
Kommunikationsinitiative Stahl



Impressum

Vorstand des RWI

Prof. Dr. Christoph M. Schmidt (Präsident)

Prof. Dr. Thomas K. Bauer (Vizepräsident)

Prof. Dr. Wim Kösters

Verwaltungsrat

Dr. Eberhard Heinke (Vorsitzender);

Dr. Henning Osthues-Albrecht; Dr. Rolf Pohlig; Reinhold Schulte
(stellv. Vorsitzende);

Manfred Breuer; Dr. Hans Georg Fabritius; Prof. Dr. Justus Haucap; Hans Jürgen
Kerkhoff; Dr. Thomas Köster; Dr. Thomas A. Lange; Martin Lehmann-Stanislawski;
Andreas Meyer-Lauber; Hermann Rappen; Reinhard Schulz; Dr. Michael H.
Wappelhorst

Forschungsbeirat

Prof. Dr. Claudia M. Buch; Prof. Michael C. Burda, Ph.D.; Prof. Dr. Lars P. Feld;
Prof. Dr. Stefan Felder; Prof. Nicola Fuchs-Schündeln, Ph.D.; Prof. Timo Goeschl,
Ph.D.; Prof. Dr. Justus Haucap; Prof. Dr. Kai Konrad; Prof. Dr. Wolfgang Leininger;
Prof. Regina T. Riphahn, Ph.D.

Ehrenmitglieder des RWI

Heinrich Frommknecht; Prof. Dr. Paul Klemmer †; Dr. Dietmar Kuhnt

RWI Projektbericht

Herausgeber:

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung

Hohenzollernstraße 1/3, 45128 Essen, Germany

Phone +49 201-81 49-0, Fax +49 201-81 49-200, e-mail: rwi@rwi-essen.de

Alle Rechte vorbehalten. Essen 2011

Schriftleitung: Prof. Dr. Christoph M. Schmidt

**Die volkswirtschaftliche Bedeutung einer Grundstoffindustrie am Beispiel der
Stahlindustrie**

Dezember 2011

Hintergrundstudie im Rahmen der Kommunikationsinitiative Stahl

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung

**Die volkswirtschaftliche Bedeutung
einer Grundstoffindustrie
am Beispiel der Stahlindustrie**

Dezember 2011

Hintergrundstudie im Rahmen der
Kommunikationsinitiative Stahl

Projektbericht

Projektteam:

Prof. Dr. Roland Döhrn und Ronald Janssen-Timmen

Das Projektteam dankt Prof. Dr. Wim Kösters für kritische Anmerkungen zu früheren Fassungen des Berichts sowie Martina Köster für die Mitarbeit bei der Durchführung des Projekts.

Inhalt

Executive Summary	4
1 Zur Bedeutung von Grundstoffindustrien im wirtschaftlichen Entwicklungsprozess.....	6
2 Der Verbund von Stahlproduzenten und -verwendern im internationalen Vergleich.....	8
3 Bedeutung der Stahlindustrie für Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland	11
4 Die Stahlindustrie im nationalen Produktionsverbund	14
4.1 Nachfrageverbund	15
4.1.1 Methodische Grundlagen: Input-Output-Tabelle.....	15
4.1.2 Zur Datenbasis.....	18
4.1.3 Nachfrage- und Beschäftigungseffekte.....	20
4.2 Lieferverbund.....	24
Folgerungen	28
Anhang I: Erläuterungen zu Input-Output-Tabellen	29
Anhang II: Erläuterungen zum Input-Output-Modell	29
Anhang III: Detaillierte Ergebnisse der Input-Output-Analyse	33
Literatur	42

RWI Projektbericht

Executive Summary

- Grundstoffindustrien waren historisch betrachtet häufig der Ausgangspunkt von Innovationen, die die Entwicklung von Volkswirtschaften vorantrieben. So wäre der Aufschwung der Industrie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts nicht möglich gewesen, hätten nicht Innovationen das Angebot an Stahl vergrößert und dessen Preis gesenkt.
- Mit der technischen Reifung des Produkts wurde die Entwicklung der Stahlindustrie zwar mehr und mehr von ihren Nachfragern bestimmt. Da allerdings Stahl kein homogenes Gut ist, sondern entsprechend der jeweiligen Verwendung legiert, veredelt und geformt wird, ist das Verhältnis zwischen Stahlherstellern und -verwendern stark von Innovationsverbänden geprägt. Neue Anwendungsgebiete für Stahl erfordern von der Stahlindustrie neue Lösungen, ebenso wie Produkt- und Prozessinnovationen in der Stahlerzeugung dem Werkstoff neue Anwendungen erschließen.
- Die Stahlindustrie in Deutschland ist Teil eines erfolgreichen Clusters von Industrien, die sich im nationalen wie im internationalen Wettbewerb gut behaupten. Zu diesem Cluster gehören insbesondere der Maschinenbau und der Straßenfahrzeugbau. Die hat u.a. zur Konsequenz, dass die Stahlindustrie ihren Anteil an Beschäftigung und Wertschöpfung im Vergleich zu anderen Grundstoffindustrien gut behaupten konnte. Allerdings resultiert die Stärke eines Clusters nicht allein aus dem Potenzial seiner einzelnen Mitglieder, sondern daraus, wie diese interagieren.
- Daher lässt sich die Bedeutung einer Branche nur unzureichend an deren Anteilen an gesamtwirtschaftlichen Größen messen, seien es Beschäftigung, Produktionswert oder Bruttowertschöpfung. Die technische Bedeutung eines Produkts korreliert nämlich in der Regel nicht mit der eingesetzten Menge. Die Bedeutung einer Branche lässt sich eher messen an deren wirtschaftlichen Verflechtungen mit vor- und mit nachgelagerten Sektoren.
- Die Wirkungen einer Erhöhung der Stahlnachfrage auf die Lieferanten von Vorleistungen der Stahlindustrie lassen sich mit Hilfe von Input-Output-Tabellen analysieren. Für Deutschland zeigt sich, dass der Produktionsmultiplikator in der Stahlindustrie mit 2,7 vergleichsweise hoch ist; d.h. eine um einen Euro höhere Nachfrage nach Stahl führt in der Gesamtwirtschaft zu einem um 2,7 Euro höheren Produktionswert. Der Beschäftigungsindikator ist mit 6,5 sogar noch erheblich höher. Dass diese Multiplikatoren so hoch sind, liegt zum einen an der hohen Vorleistungsquote des Bereichs. Zum anderen spielt auch die hohe intrasektorale Arbeitsteilung entlang der Route von der Roheisenerzeugung bis hin zum gewalzten Stahl in Rolle.

Bedeutung von Grundstoffindustrien

- Aufgrund dieser intensiven intrasektoralen Arbeitsteilung ist es auch sinnvoll, bei der Beurteilung der Verflechtungen auf der Verwendungsseite sich nicht allein auf die Stahlerzeugung zu konzentrieren, sondern die nachgelagerten Verarbeitungsstufen einzubeziehen. Stahl geht nämlich in den seltensten Fällen unverarbeitet in Endprodukte ein. Die Stahl- und Metallverarbeitung, als umfassenderer Bereich, ist ein wichtiger Lieferant vieler Investitionsgütersektoren. So stammen rund 20% der Vorleistungskäufe des Maschinenbaus aus diesem Sektor und etwa ein Achtel der Käufe des Straßenfahrzeugbaus. Diese hohen Anteile verdeutlichen die Bedeutung einer wettbewerbsfähigen Stahlindustrie für Sektoren, die einen großen Anteil an den Exporterfolgen der deutschen Wirtschaft haben und die insgesamt 3,5 Mill. Personen in Deutschland beschäftigen.
- Da die Stahlindustrie kapitalintensiv produziert und zudem die Transportkosten bedeutsam sind, gewinnen diese Produktions- und Innovationsverbände an Stabilität. Allerdings wären die volkswirtschaftlichen Verluste im Falle einer Abwanderung von Grundstoffindustrien wahrscheinlich auch gravierender als bei anderen Branchen wie z.B. der Textilindustrie. Zum einen würde schon allein aufgrund verlängerter Transportwege die Anpassung der Stahlverwender an kurzfristige Produktionsschwankungen schwieriger werden, oder sie müssten höhere Lager halten und damit mehr Kapital binden. Zum anderen würde der Innovationsverbund mit wachsender Distanz zwischen seinen Partnern leiden.

RWI Projektbericht

Einleitung

Die vorliegende Studie hat sich ein anspruchsvolles Ziel gesetzt. Sie möchte die Bedeutung einer Branche für eine Volkswirtschaft darstellen. Dabei helfen die üblichen Kennziffern wie deren Anteil an der Beschäftigung oder an der gesamtwirtschaftlichen Produktion nur beschränkt weiter. Dies gilt insbesondere für Grundstoffindustrien. Veranschaulichen lässt sich diese Problematik gut am Beispiel der Mineralölverarbeitung. Mit ihren gut 16 000 Beschäftigten hat sie zwar nur einen verschwindend geringen Anteil an der Zahl der Erwerbstätigen; gleichwohl haben Störungen bei der Versorgung mit Mineralöl gravierende Folgen für die gesamte Volkswirtschaft, wie nicht zuletzt die Erfahrungen aus zwei Ölkrisen zeigen. Die Bedeutung einer Industrie erschließt sich also nicht nur aus einfachen Anteilsbetrachtungen, sondern nur aus einer Gesamtschau, die auch ihre Verflechtung mit vor- und mit nachgelagerten Branchen ins Bild nimmt.

Dies gilt auch für die Stahlindustrie, die im Mittelpunkt der vorliegenden Studie steht. Der Werkstoff Stahl ist als Konstruktionsträger beispielsweise im Hochbau, im Maschinenbau oder im Fahrzeugbau allenfalls in engen Grenzen durch andere Werkstoffe zu ersetzen. Kurzfristig hat dieser Produktionsverbund zur Folge, dass Störungen in der Stahlversorgung unweigerlich Behinderungen in der Produktion in diesen und in anderen Branchen nach sich ziehen. Da Stahl kein homogenes Produkt ist, sondern in Qualität und Formgebung an das jeweilige Einsatzgebiet angepasst wird, besteht darüber hinaus ein enger Forschungs-, Technologie- und Innovationsverbund zwischen Stahlproduzenten und -verwendern, der die Bedeutung und Struktur der Stahlindustrie auf längere Sicht prägt.

Diesen verschiedenen Aspekten will die vorliegende Studie nachgehen. Ihr Ausgangspunkt ist ein kurzer historischer Abriss über die Rolle der Stahlbranche im Entwicklungsprozess von Volkswirtschaften (Abschnitt 1). Daran schließt sich ein kurzer internationaler Vergleich des Produktionsverbundes zwischen der Stahlindustrie und ihren wichtigen Abnehmerbranchen an (Abschnitt 2). Abschnitt 3 wendet sich der deutschen Stahlindustrie zu und beschreibt deren Bedeutungswandel anhand herkömmlicher Indikatoren wie Produktions- und Beschäftigungsanteilen. Der vierte Abschnitt wendet sich dem Produktionsverbund der Stahlindustrie zu und betrachtet seine Verflechtungen mit seinen Lieferanten und Abnehmern.

1 Zur Bedeutung von Grundstoffindustrien im wirtschaftlichen Entwicklungsprozess

Grundstoffindustrien spielen in der wirtschaftlichen Entwicklung von Volkswirtschaften eine zentrale Rolle. Oft finden dort die Basisinnovationen statt, die den

Bedeutung von Grundstoffindustrien

Fortschritt in anderen Sektoren überhaupt erst ermöglichen. Dies gilt für die Stahlindustrie in ähnlicher Weise wie z.B. auch für die Grundstoffchemie. So betont Schumpeter (1939: 366-368) in seiner Analyse der wirtschaftlichen Entwicklung, welchen Einfluss der technische Fortschritt in der Stahlindustrie auf den wirtschaftlichen Aufschwung in Deutschland in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts hatte. Die zunehmende Verwendung von Koks als Reduktionsmittel, die um 1850 begann, und durch die bis 1870 die Holzkohle vollständig verdrängt wurde, sowie Innovationen in der Stahlerzeugung wie das Bessemer-Verfahren, das Siemens-Martin-Verfahren und das Thomasverfahren legten die Grundlage für eine kräftige Ausweitung der Produktion. Zwischen 1860 und 1890 stieg die Produktion von Roheisen von 529 000 Tonnen auf 4,7 Mill. Tonnen pro Jahr, wobei zugleich die Preise fielen, was die Einsatzbereiche von Stahl ausdehnte. Der technische Fortschritt in der Stahlindustrie ermöglichte den Ausbau des Eisenbahnnetzes und den Aufbau einer Metallindustrie, die nach Schumpeter die wesentlichen Treiber des von ihm auf die Jahre 1843 bis 1897 datierten zweiten Kondratieff-Zyklus waren.

Allerdings münden solche Entwicklungsprozesse im Lauf der Zeit häufig in eine Phase, in der die Zunahme der Produktion von Grundstoffen in geringerem Maße durch Innovationen in diesen Industrien selbst bestimmt wird und in wachsendem Umfang durch einen Wandel der Nachfrage. Schumpeter (1939: 433) weist darauf hin, dass sich das – bis in die sechziger Jahre des 20. Jahrhunderts hinein vorherrschende – Siemens-Martin-Verfahren gegen Ende des 19. Jahrhunderts gegen das Bessemer-Verfahren vor allem deshalb durchsetzte, weil der so erzeugte Stahl aufgrund seiner überlegenen Qualität insbesondere den Anforderungen der rasch expandierenden Stahlnachfrage des Bausektors entsprach.¹ Schumpeter (1939: 432) zieht für den nach seiner Klassifikation um das Jahr 1890 beginnenden dritten Kondratieff-Zyklus das Resümee, dass sich zwar „alle die industriellen Prozesse der Zeit in der Entwicklung von Eisen und Stahl wider(spiegeln). Aber sie wurden zu einem viel geringeren Grade durch diese in Gang gebracht als die Prozesse etwa der achtziger Jahre“ (des neunzehnten Jahrhunderts). Die Nachfrage nach Grundstoffen wird damit mehr und mehr zur „induzierten Nachfrage“. Letztlich bestimmend für die Entwicklung des Stahlverbrauchs wird der Lebenszyklus der Produkte, die mit Stahl erzeugt werden (Wienert 1996: 46-49).

Hier zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen Grundstoffindustrien und anderen Sektoren, die – wie die Textilindustrie – ebenfalls eine wesentliche Rolle in der Frühzeit industrieller Entwicklungsprozesse spielten. Während Letztere mit zunehmendem Einkommensniveau und damit auch steigenden Lohnkosten häufig

¹ *Einen Abriss der Rolle der Verfahren zur Rohstahlerzeugung im 19. Jahrhundert findet man auch bei Adams und Dirlam 1966.*

RWI Projektbericht

an kostengünstigere Standorte abwanderten, findet man in allen hochentwickelten Volkswirtschaften auch heute noch Grundstoffindustrien von nennenswertem Umfang. Dabei spielt zum einen eine Rolle, dass bei Grundstoffen als typischen Massengütern in Relation zu den Margen der Hersteller hohe Transportkosten anfallen, die für sich genommen bereits zu einer Segmentierung des Marktes führen (Wienert 1996, 74-77).² Zudem erfolgt die Produktion von Grundstoffen in der Regel sehr kapitalintensiv und setzt häufig eine spezielle Infrastruktur voraus. Dadurch sind Grundstoffindustrien in der Regel standorttreu, auch oft dann noch, wenn die ursprünglichen Motive für die Standortwahl keine Rolle mehr spielen.

Hinzu kommt, dass technologische Verbünde zwischen Grundstoffindustrien und ihren Abnehmern keine Einbahnstraße sind. Dies gilt in besonderem Maße für die Stahlindustrie: Da Stahl kein homogenes Produkt ist, wird er je nach Einsatzbereich in unterschiedlichen Qualitäten angeboten, in den integrierten Hüttenwerken zum Teil bereits entsprechend den Bedürfnissen der Verwender vorbearbeitet, und in anschließenden Bearbeitungsprozessen in vielfältiger Weise verformt. In diesem Verbund ermöglichen einerseits Prozess- und Produktinnovationen im Stahlbereich neue Anwendungen bei den Verwendern, während andererseits aus neuen Anforderungen beim Stahleinsatz Innovationen in der Stahlindustrie resultieren.

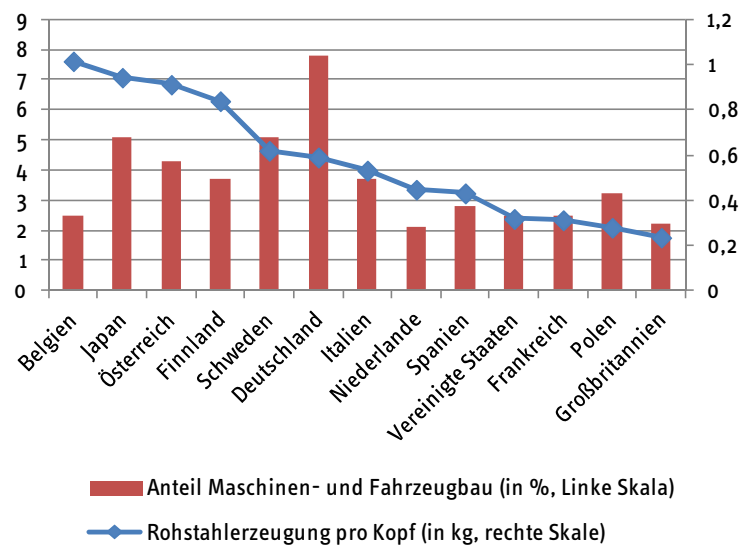
2 Der Verbund von Stahlproduzenten und –verwendern im internationalen Vergleich

Um den Nutzen aus solchen Innovationsverbänden ziehen zu können, ist eine enge räumliche Anbindung von Stahlerzeuger und –verwender nicht zwingend. In der Tat kommt es, trotz der – wie erwähnt – vergleichsweise hohen Transportkosten, zu einem beachtlichen Außenhandel mit Stahl, wenn der Radius, innerhalb dessen dieser Handel stattfindet, im Vergleich zu anderen Gütern auch eng ist. So liegt, bezogen auf die Walzstahlerzeugung, die Exportquote in Deutschland bei über 50%, und die Importquote ist ähnlich hoch. Wichtigster Handelspartner sind dabei jeweils die übrigen EU-Länder, insbesondere die Nachbarstaaten Deutschlands. Nur 15 bis 20 % der deutschen Ausfuhren verlassen Europa; und der Anteil von Drittländern außerhalb der EU am Import blieb in der Vergangenheit zumeist unter 10%. Somit sprechen hohe Exporte und Importe nicht dagegen, dass die Stahlindustrie in einen Cluster eingebunden ist, der ein günstiges Umfeld für Innovationen schafft, denn solche Cluster können auch grenzüberschreitend sein. Wesentlich dafür, dass man

² Bei chemischen Grundstoffen können Transportkosten, z.B. aufgrund der Gefährlichkeit von Gütern sogar prohibitiv hoch sein.

Bedeutung von Grundstoffindustrien

Schaubild 1
Rohstahlerzeugung pro Kopf und Wertschöpfungsanteile des Maschinen- und des Fahrzeugbaus
 2007¹



Angaben von Worldsteel und der EU-KLEMS-Datenbank. – Japan und Polen: 2006.

von einem Cluster sprechen kann ist aber, dass die wirtschaftliche Stärke eines Produktionsverbundes nicht allein aus dem Potenzial der einzelnen daran beteiligten Unternehmen resultiert, sondern auch aus der Art und Weise wie sie interagieren, auf welche Verkehrs- und Bildungsinfrastruktur sie also z.B. gemeinsam zurückgreifen können, oder welche Industrien sich angesiedelt haben, auf deren Güter oder Dienste mehrere Unternehmen eine Clusters zurückgreifen. Einen Überblick über die Rolle von Clustern findet man z.B. bei Porter (2000).

Freilich ist die Rolle der mit solchen Clustern verbundenen Spillovers schwer zu messen. Einen ersten Hinweis erhält man, wenn man vergleicht, wie hoch in bedeutenden fortgeschrittenen Volkswirtschaften die Rohstahlerzeugung pro Kopf einerseits, die volkswirtschaftliche Bedeutung des Maschinen- und des Fahrzeugbaus als wichtigen Stahlverwendern andererseits ist. Der Zusammenhang ist zwar nicht übermäßig eng (für die dargestellten Länder beträgt der Korrelationskoeffizient 0,36), wenn man jedoch daneben einige Sonderfaktoren berücksichtigt, so zeigt sich

RWI Projektbericht

folgendes Bild³: In Ländern mit einer hohen Bedeutung des Maschinen- und des Fahrzeugbaus, ist auch eine bedeutsame inländische Rohstahlerzeugung vorhanden (Schaubild 1). In Volkswirtschaften, in denen diese Sektoren nur noch eine untergeordnete Rolle für die gesamtwirtschaftliche Bruttowertschöpfung spielen, wird auch vergleichsweise wenig Rohstahl erzeugt. Dies gilt insbesondere für die USA und für Großbritannien.

Ein anderer Indikator für die aus solchen Verbänden resultierenden Vorteile kann der technologische Standard des Produktionsspektrums einer Branche sein. In vielen Analysen wird die Struktur des Außenhandels als Indikator für die Wettbewerbsfähigkeit und die technologische Leistungsfähigkeit einer Industrie verwendet (Döhrn et al. 2009). Die zugrundeliegende Hypothese ist dabei, dass Unternehmen sich entweder aufgrund des Preises oder aufgrund der Qualität ihrer Produkte im internationalen Wettbewerb behaupten. Bei Unternehmen, die vorwiegend einfache Produkte exportieren, ist oft der Preis das entscheidende Kriterium, während Vorteile bei der Qualität oder beim technologischen Standard Erfolge in hochpreisigen Marktsegmenten ermöglichen. Um die Wettbewerbsposition der Stahlindustrien der verschiedenen Länder zu charakterisieren, wurden die Stahllexporte der verschiedenen Länder nach Qualitäten kategorisiert.⁴

Auch beim internationalen Vergleich der Außenhandelsanteile von Qualitätsstählen sind weitere Faktoren zu berücksichtigen. Während in den mitteleuropäischen Ländern dieser Anteil zwischen 20 und 30% beträgt, ist er in den skandinavischen Staaten deutlich höher, was auch an dem dort jeweils recht kleinen Binnenmarkt liegen dürfte (Schaubild 2). Interessant sind hier erneut die USA und Großbritannien, also jene Länder, in denen die großen Stahlverwender stark an wirtschaftlicher Bedeutung eingebüßt haben. Hier ist der Anteil von Qualitätsstahl am Außenhandel klein; er liegt in etwa auf dem Niveau Chinas, also eines Schwellenlandes.

³ Einer der Sonderfälle ist Belgien, mit einer aus historischen Gründen bedeutsamen Stahlindustrie, aber einem nur kleinen Wertschöpfungsanteil der betrachteten Industrien. Aufgrund des ungehinderten Marktzugangs innerhalb der EU und ihrer zentralen Lage ist die belgische Stahlindustrie jedoch eng in die europäische Arbeitsteilung eingebunden. Ohne Belgien beträgt die Korrelation zwischen beiden Größen 0,56.

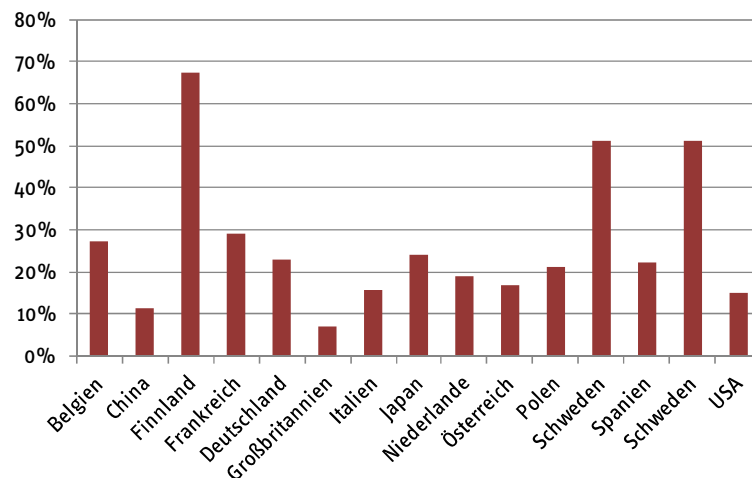
⁴ Unterscheidungskriterium ist dabei der am Weltmarkt zu erlösende Preis, der anhand der Ein- und der Ausfuhrpreise Deutschlands je Tonne Stahl auf der Ebene der 4-Steller des Warenverzeichnisses für die Außenhandelsstatistik ermittelt wurde. Die Warengruppen 7112, 7119, 7120, 7125 und 7126 wurden danach als „Qualitätssegment“ klassifiziert.

Bedeutung von Grundstoffindustrien

Schaubild 2

Anteil hochwertiger Stähle¹ am Stahl-Export ausgewählter Länder

Durchschnitte 2007 und 2008; in %



Eigene Berechnungen nach Angaben der UN-Comtrade-Datenbank. – ¹Zur Abgrenzung siehe Text.

Einen weiteren Hinweis liefert die technologische Leistungsfähigkeit wichtiger Stahlverwender. Während aus der Zusammensetzung des Außenhandels abgeleitete Indikatoren der technologischen Leistungsfähigkeit für Deutschland insgesamt im Zeitverlauf eine Verschlechterung anzeigen, haben sie sich im Kraftwagenbau verbessert und im Maschinenbau ihr hohes Niveau weitgehend gehalten (Döhrn et al 2009). Nun wäre es sicherlich verkürzt, diesen Erfolg vor allem der Stahlindustrie anzurechnen, weil wettbewerbsfähige Produkte im Zusammenspiel vieler Industrien entstehen. Allerdings weist dies alles darauf hin, dass die Stahlindustrie Teil eines Clusters ist, das prägend ist für die hohe Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands.

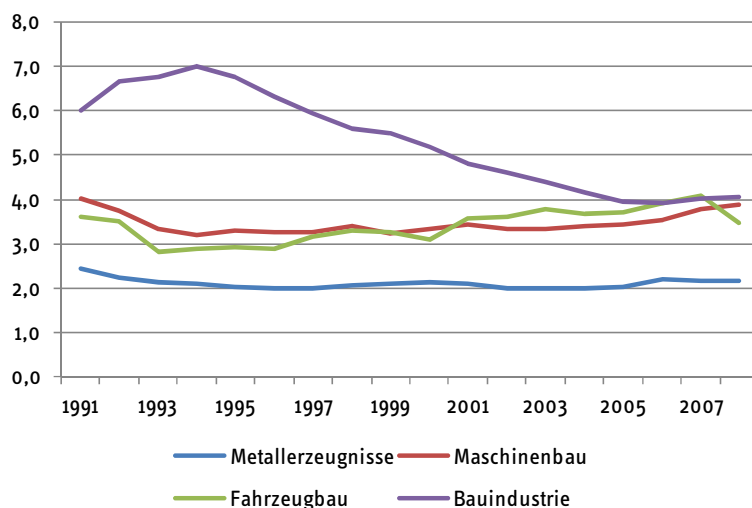
3 Bedeutung der Stahlindustrie für Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland

Dies ändert allerdings nichts daran, dass die Entwicklung der Stahlindustrie in Deutschland stark von ihren wichtigen Abnehmerbranchen abhängt. Mit Ausnahme der Bauindustrie, deren Bruttowertschöpfung nach Ende des durch die Wiedervereinigung ausgelösten Booms über viele Jahre hinweg sogar rückläufig war, hatten die Hersteller von Metallwaren und der Maschinenbau nach der Wiedervereinigung

RWI Projektbericht

einen annähernd konstanten, der Fahrzeugbaus sogar leicht steigenden Anteil an der deutschen Bruttowertschöpfung (Schaubild 3).⁵ Insofern war die Entwicklung der Produktionsstruktur der deutschen Wirtschaft förderlich für die Entwicklung der Stahlindustrie.

Schaubild 3
Anteil wichtiger Abnehmerbranchen der Stahlindustrie an der deutschen Bruttowertschöpfung
1991 bis 2008; in %



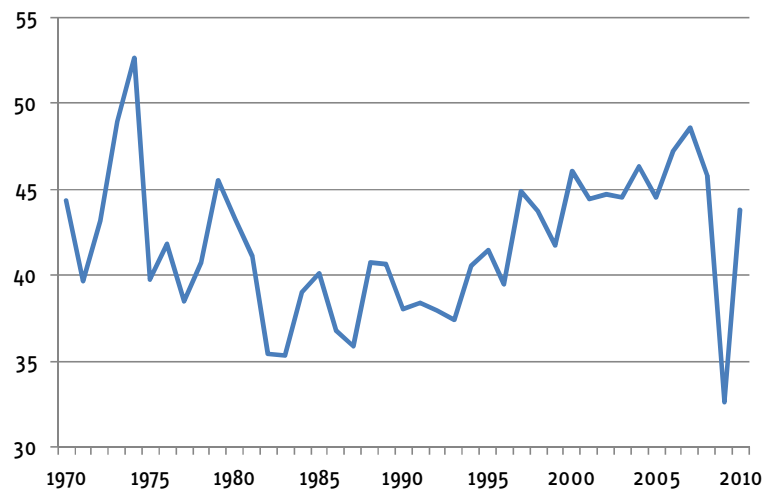
Eigene Berechnungen nach Angaben von Destatis

Dem ist zwar gegenzurechnen, dass zugleich der spezifische Stahlverbrauch rückläufig war, sei es z.B. aufgrund der Nutzung dünnerer Bleche mit dem Ziel der Gewichtsreduktion, sei es infolge der Substitutionskonkurrenz durch andere Materialien wie Kunststoffe und NE-Metalle. Per Saldo hat die Stahlindustrie aber ihr

⁵ Dargestellt sind hier Anteile an der nominalen Wertschöpfung. Aufgrund der Vorjahrespreisbasis der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen lassen sich aus realen Größen gebildete Anteile nicht sinnvoll interpretieren. Aufgrund fallender relativer Preise vieler Investitionsgüter dürften die nominalen Anteile die tatsächliche Bedeutung des Maschinenbaus und des Fahrzeugbaus unterzeichnen.

Bedeutung von Grundstoffindustrien

Schaubild 4
Rohstahlerzeugung in Deutschland
1970 bis 2010; in Mill. t



Nach Angaben von Destatis und der Wirtschaftsvereinigung Stahl.

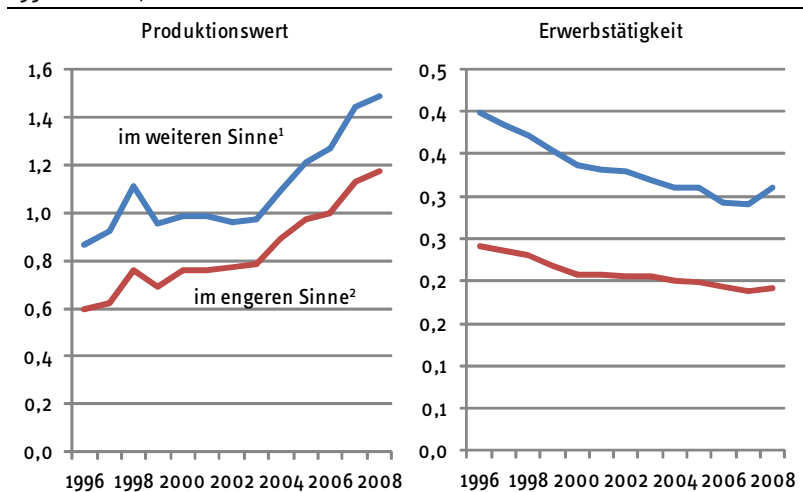
Produktionsniveau, wenn auch unter beträchtlichen konjunkturellen Schwankungen, gut behaupten können. Auf einen tendenziellen Rückgang in den siebziger Jahren folgte eine trendmäßige Zunahme seit Beginn der achtziger Jahre (Schaubild 4).

Der Anteil der Stahlindustrie am gesamtwirtschaftlichen Produktionswert ist dabei seit Mitte der neunziger Jahre sogar leicht gestiegen, was allerdings auch die insbesondere in den Jahren ab 2000 spürbare Verteuerung von Stahl widerspiegelt.⁶ In der Stahlindustrie im engeren Sinne entstanden 2008 rund 1,2% des deutschen Produktionswerts, in der im weiteren Sinne (einschl. Rohrwerk und erste Bearbeitung von Stahl) rund 1,5% (Schaubild 5). Der Anteil an der Beschäftigung ist zum

⁶ Dargestellt sind auch hier – aus den in der vorhergehenden Fußnote dargelegten Gründen – nominale Anteile. Die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen weisen einen Produktionswert nur für den Sektor „Metallerzeugung“ (27 WZ 2003 aus), der auch die NE-Metallerzeugung (27,4) und die Gießereien (27,5) umfasst. Diese Angaben für den gesamten Bereich 27 wurden mit Hilfe der Umsatzsteuerstatistik auf die Sparten aufgeteilt.

RWI Projektbericht

Schaubild 5
Bedeutung der Stahlindustrie für Produktion und Beschäftigung in Deutschland
1996 bis 2008; Anteile in %



Eigene Schätzungen nach Angaben des Statistischen Bundesamtes. – ¹Einschl. Rohrwerke und erste Bearbeitung von Stahl. – ²Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen.

einen, aufgrund der hohen Arbeitsproduktivität, deutlich niedriger, und zum anderen aufgrund arbeitssparendem technischen Fortschritts, im Trend leicht rückläufig. Im Jahr 2008 waren rund 0,3% der deutschen Erwerbstätigen in der Stahlindustrie beschäftigt.

Dass die Anteile trotz des allgemeinen Strukturwandels zu Lasten des Industriesektors derart stabil blieben, spricht für eine starke Stellung der Branche. Diese Kennziffern charakterisieren, wie oben ausgeführt, die Bedeutung der Branche allerdings nur unzureichend, weil sie den Verbund mit den vor- und nachgelagerten Produktionsstufen völlig ausblenden.

4 Die Stahlindustrie im nationalen Produktionsverbund

Bei der Analyse der Einbindung der Stahlindustrie in den nationalen Produktionsverbund muss man zwei Aspekte unterscheiden. Zum einen ergeben sich aus der Nachfrage nach Stahl Effekte aus der Verflechtung der Stahlindustrie mit vorgelagerten Produktionsstufen. Diese *backward linkages* lassen sich durch Input-Output-

Bedeutung von Grundstoffindustrien

Analysen verdeutlichen. Zum anderen hat die Bereitstellung von Stahlerzeugnissen Wirkungen auf die Verwender von Stahl. Diese *forward linkages* werden sichtbar anhand der Bedeutung und der wirtschaftlichen Dynamik der inländischen Abnehmerbranchen der Stahlindustrie.

Weitere makroökonomische Impulse gehen von der Stahlindustrie aus, wenn man deren Nachfrage nach Investitionsgütern und die Verwendung der in der Industrie entstandenen Einkommen berücksichtigt. Allerdings lassen sich solche Effekte modellmäßig nur schwer erfassen. Im Falle der Investitionen müsste die gesamte Bandbreite der Investitionstätigkeit berücksichtigt werden, insbesondere die Art der Investitionsgüter, da beispielsweise eine Bauinvestition mit anderen Beschäftigungseffekten verbunden ist als eine Investition in Produktionsanlagen. Zudem müssten auch alternative Verwendungen der investierten Mittel berücksichtigt werden, was sich als sehr schwer darstellt. Die nachstehende Analyse beschränkt sich daher auf die genannten *backward* und *forward linkages*.

4.1 Nachfrageverbund

4.1.1 Methodische Grundlagen: Input-Output-Tabelle

Die Wirkungen der Nachfrage nach Stahlerzeugnissen auf die gesamtwirtschaftliche Produktion, Bruttowertschöpfung und Beschäftigung werden mit Hilfe einer Input-Output-Analyse quantifiziert. Hierzu wird ein statisches Input-Output-Modell verwendet, das sich auf die sektoral tief gegliederten Input-Output-Tabellen des Statistischen Bundesamtes stützt. Aufgrund der darin abgebildeten Vorleistungsverflechtungen bieten Input-Output-Modelle die Möglichkeit, Interdependenzen zwischen den Sektoren von Volkswirtschaften umfassend zu analysieren⁷. Diese Tabellen sind in die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) integriert und mit ihnen kompatibel und können deshalb mit anderen amtlichen Daten verknüpft werden.

Trotz seiner detaillierten Analysemöglichkeiten darf nicht verkannt werden, dass der Input-Output-Ansatz einige Einschränkungen mit sich bringt⁸. Aufgrund des statischen Charakters des Modells werden beispielsweise Preiseffekte ausgeblendet, die durch eine steigende Güternachfrage oder eine steigende Auslastung der Produktionskapazitäten ausgelöst werden könnten. Auch unterstellt das Modell eine limitationale Produktionsfunktion, d.h. alle in der Produktion eingesetzten Vorleistungen und Produktionsfaktoren stehen in einem festen Einsatzverhältnis. Sowohl

⁷ Erläuterungen zum Aufbau von Input-Output-Tabellen finden sich in Anhang I.

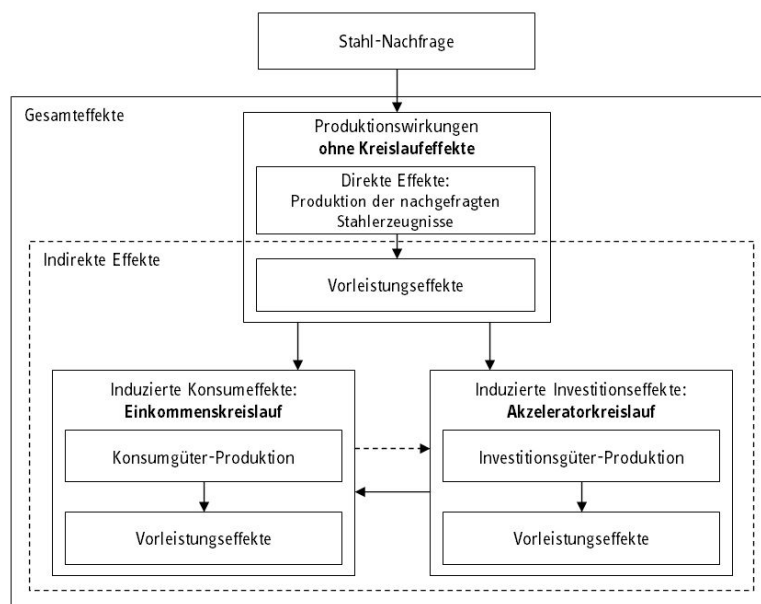
⁸ Eine ausführliche Diskussion dieser Einschränkungen findet sich bei Holub/Schnabl (1994: 158-161 sowie 605 ff). Für eine Übersicht zu Input-Output-Rechnungen vgl. Brümmerhoff (2007: 177-193).

RWI Projektbericht

zwischen verschiedenen Einsatzstoffen als auch zwischen Arbeit und Kapital findet deshalb keine Substitution statt.⁹ Zudem berücksichtigt die Input-Output-Analyse weder technischen Fortschritt, noch enthält das Modell Reaktionsschwellen. Letztere sind vor allem für die Frage bedeutsam, ab wann ein Nachfrageimpuls zusätzliche Investitionen induziert.

Eine wichtige Anwendung, bei der die genannten Einschränkungen nicht allzu schwer wiegen, findet die Input-Output-Analyse bei der Ermittlung indirekter Wirkungen einer Erhöhung der Nachfrage (Schaubild 6). Hier kann man mit ihrer Hilfe ermitteln, welche Lieferungen in jene Sektoren, die Vorleistungen für die Produktion eines Gutes bereitstellen, induziert werden, wenn die Produktion in einer Branche als Folge des exogenen Nachfrageimpulses steigt (*Vorleistungseffekte*). Unter der Annahme konstanter Produktivitäten können aus den Vorleistungseffekten auch Beschäftigungseffekte abgeleitet werden.

Schaubild 6
Schematische Darstellung der Input-Output-Analyse



Eigene Darstellung.

⁹ Zur formalen Darstellung des statischen Input-Output-Modells vgl. die methodischen Ausführungen im Anhang A II sowie Pischner/Stäglin (1976).

Bedeutung von Grundstoffindustrien

Bei den gesamtwirtschaftlichen Wirkungen eines Nachfrageimpulses kann man zwischen direkten und indirekten Effekten unterscheiden (Schaubild 6). *Direkte Effekte* treten in der Branche auf, in der der Nachfrageimpuls wirksam wird – hier die Erzeugung von Eisen und Stahl; sie entsprechen dem Wert der nachgefragten Güter. *Indirekte Effekte* ergeben sich aus der Vorleistungsverflechtung der Branchen untereinander. Hierbei werden nicht nur die Vorleistungsbezüge der Stahlindustrie selbst berücksichtigt, sondern auch jene, die wiederum von Lieferanten der Vorleistungen benötigt werden. Auf diese Weise wird eine Kaskade von Vorleistungen erfasst. Weil auch die Stahlindustrie selbst Vorleistungen für andere Branchen erbringt, enthält der indirekte Produktionseffekt auch Lieferungen von Stahlerzeugnissen an andere Wirtschaftszweige (zur formalen Darstellung vgl. Anhang II).

Neben den bislang skizzierten Effekten induziert die Nachfrage nach Stahlerzeugnissen weitere Wirkungen auf die gesamtwirtschaftliche Produktion und Beschäftigung: Zum einen werden durch eine Erhöhung der Produktion Einkommen generiert, die über den Einkommenskreislauf eine höhere Nachfrage nach Konsumgütern generieren (Schaubild 6). Zum anderen stößt eine höhere Produktion unter der Annahme ausgelasteter Produktionskapazitäten Investitionen an. Ähnlich wie bei der Konsumnachfrage setzt die Nachfrage nach entsprechenden Investitionsgütern einen Kreislauf aus Güternachfrage, Produktions- und Beschäftigungswirkungen in Gang. Diese Kreislaufeffekte werden als Akzeleratorwirkungen bezeichnet.

Freilich basieren Schätzungen solcher Akzeleratorwirkungen auf problematischen Annahmen. Insbesondere unterstellen sie ausgelastete Kapazitäten. Dies dürfte aber in der Regel nicht der Fall sein, so dass zumindest bei geringen Nachfrageimpulsen die zusätzliche Produktion mit vorhandenen Kapazitäten erbracht werden kann. Zudem würde durch die Berücksichtigung von Akzeleratoreffekten der Kreis der von einer Nachfragerhöhung begünstigten Sektoren stark ausgeweitet. Um das Bild auf die Vorleistungsverflechtungen der Stahlindustrie zu fokussieren, werden im Folgenden die induzierten Kreislaufwirkungen nicht berücksichtigt.

Gemessen werden die Wirkungen einer Erhöhung der Stahlnachfrage mit Hilfe von Multiplikatoren¹⁰. Allgemein formuliert, geben Multiplikatoren in der Input-Output-Analyse das Verhältnis des Gesamteffekts, der sich aus der Veränderung einer Variablen ergibt, zu der verursachenden Veränderung dieser Variablen (direkter Effekt) wider.

¹⁰ Eine ausführliche Darstellung des Multiplikator-Konzeptes findet sich bei Holub/Schnabl (1994: 102ff und 457ff).

RWI Projektbericht

$$m = \frac{\text{Gesamteffekt}}{\text{Direkter Effekt}} = \frac{\text{Direkter Effekt} + \text{Indirekte Effekte}}{\text{Direkter Effekt}}$$

Da der direkte Effekt sowohl im Zähler als auch im Nenner des Multiplikators steht, lässt er sich zerlegen in einen Teil, der den direkten Effekt abbildet, und einen der die indirekten Effekte enthält. Da der Multiplikator für den direkten Effekt definitionsgemäß Eins ist, kann man den durch indirekte Effekte induzierten Teil-Multiplikator ermitteln, indem man den Gesamtmultiplikator um Eins verringert.

In der vorliegenden Studie werden Multiplikatoren für die Veränderung des Produktionswertes und der Beschäftigung berechnet:

- Der *Produktionswert-Multiplikator* beschreibt die Wirkungen einer Erhöhung der Endnachfrage nach Stahlerzeugnissen um eine Einheit auf die gesamtwirtschaftliche Produktion, oder – mit anderen Worten – welche Produktion direkt und indirekt erforderlich ist, um eine Einheit der nachgefragten Güter bereitzustellen.
- *Beschäftigungs-Multiplikatoren* stellen das Verhältnis der gesamtwirtschaftlichen Veränderung der Beschäftigung (Gesamteffekt) zu, direkten Beschäftigungseffekt dar. Dieser entspricht jener Beschäftigung, die für die Produktion des Nachfrageimpulses notwendig ist. Im vorliegenden Fall ist das die Beschäftigung, die bei einem Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. € in der Stahlindustrie erforderlich ist.

Neben dem beschriebenen Beschäftigungs-Multiplikator lässt sich die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung auch auf die angestoßene Nachfrage beziehen. Hierdurch ergäbe sich eine Aussage über die Höhe der Beschäftigungswirkung je Einheit zusätzlicher Endnachfrage (z.B. je 1 Mrd. €). Allerdings ließe sich aus einer solchen Relation nicht unmittelbar der indirekte Beschäftigungseffekt ablesen.

4.1.2 Zur Datenbasis

Die Input-Output-Daten des Statistischen Bundesamtes sind auf Basis der Klassifikation der Wirtschaftszweige Ausgabe 2003 (WZ 2003) nach 71 Produktionsbereichen bzw. Gütergruppen gegliedert und beziehen sich auf das Jahr 2007 (Destatis 2010). Eine Input-Output-Tabelle für ein aktuelleres Jahr bzw. ein Tabelle, die sich an der ab der Revision 2011 den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen zugrundeliegenden neuen Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008) orientiert, ist derzeit nicht verfügbar, da die Tabellen wegen ihrer Komplexität erst mit einem erheblichen Zeitverzug veröffentlicht werden. Die Ergebnisse einer Input-Output-Analyse können dennoch in der Regel gut auf den „aktuellen Rand“ übertragen werden, da sich die Produktionstechnologien, die hinter den Tabellen stehen, nur langsam ändern.

Bedeutung von Grundstoffindustrien

Schaubild 7
Schematische Darstellung der Stahlindustrie in der Input-Output-Tabelle

		72 Produktionsbereiche				Zwischennachfrage									
		Eisen & Stahl													
		Erz. v. Roheisen, Stahl & Ferroleg.	H. v. Rohren	sonst. erste Bearb.											
72 Gütergruppen	Eisen & Stahl	Erz. v. Roheisen, Stahl & Ferroleg.													
		Herst. v. Rohren													
		Sonst. erste Bearb. v. Eisen & Stahl													
		Vorleistungen													
		Endnachfrage													
		Vorleistungen insg. aus inländischer Produktion													
		Importe von Vorleistungen bzw. von Gütern für die Endnachfrage													
		Gütersteuern abzgl. Gütersubventionen													
		Vorleistungen insg.													
		Arbeitsnehmerentgelt im Inland													
	Sonst. Produktionsabgaben abzgl. sonst. Subventionen														
	Abschreibungen														
	Netto-Betriebsüberschuss														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														
	Bruttowertschöpfung insgesamt														

RWI Projektbericht

Diese Aufgliederung wurde sowohl für die Entstehung (Spalten der Input-Output-Tabelle) als auch für die Verwendung der Stahlproduktion (Zeilen der Input-Output-Tabelle) vorgenommen (Schaubild 7)¹¹. Auf der Entstehungsseite wird ersichtlich, welche Inputs für die Herstellung von Stahlerzeugnissen notwendig sind. Hierzu zählt neben den Vorleistungen aus inländischer Produktion und den Vorleistungsimporten, auch die Wertschöpfung der Stahlindustrie. Die Bruttowertschöpfung (BWS) wird in der Input-Output-Tabelle untergliedert nach Abschreibungen, sonstigen Produktionsabgaben abzüglich sonstiger Subventionen, inländischer Arbeitnehmerentgelte und des Nettobetriebsüberschusses. Verwendung finden Stahlerzeugnisse als Vorleistungen in Produktionsprozessen anderer Branchen und als Endnachfrage. Von den Kategorien der Endnachfrage (privater Verbrauch, Staatsverbrauch, Investitionen, Exporten sowie Vorratsveränderungen) sind bei Stahl – der vorwiegend als Vorleistung in andere Produktionen eingeht – in erster Linie Exporte und Vorratsveränderungen von Bedeutung.

4.1.3 Nachfrage- und Beschäftigungseffekte

Die Endnachfrage nach Stahlerzeugnissen betrug im Jahr 2007 etwa 19,5 Mrd. € (Tabelle 1). Sie führte zu einem Anstieg der Produktion der Stahlindustrie in gleicher Höhe (direkter Produktionseffekt). Hinzu kommt über einen steigenden Bedarf an vorgefertigten Teilen, Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen sowie fremdbezogenen Dienstleistungen eine Nachfrage in vorgelagerten Branchen von insgesamt 33,8 Mrd. € (indirekter Produktionseffekt); der Gesamteffekt lag damit bei rund 53,2 Mrd. €. Als Produktionswert-Multiplikator ergibt sich ein Wert von 2,7. Die Herstellung von Stahlerzeugnissen hat also große Ausstrahlungskraft auf die gesamte deutsche Wirtschaft. Daneben wird aufgrund importierter Vorleistungen auch die Produktion im Ausland angeregt.

¹¹ Die modifizierte Input-Output-Tabelle umfasst insgesamt ebenfalls 71 Bereiche. Zusätzlich zur Aufgliederung der Sammelposition 27.1-27.3 wurden die Bereiche „Gewinnung von Uran- und Thoriumerzen“ sowie „Gewinnung von Erzen“ mit dem Bereich „Gewinnung von Steinen und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse“ zusammengefasst. Diese Güter werden in Deutschland ausschließlich importiert, so dass in der hier verwendeten Input-Output-Tabelle für die inländische Produktion keine Daten ausgewiesen werden. Ein Verbleib dieser beiden Bereiche hätte eine singuläre Matrix der inversen Koeffizienten zur Folge, wodurch das Input-Output-Modell nicht mehr lösbar wäre.

Bedeutung von Grundstoffindustrien

Tabelle 1
Gesamtwirtschaftliche Produktionswirkungen der Nachfrage nach Stahlerzeugnissen

2007; in Mill. €

	Nachfrage- Impuls	Gesamt- wirtschaftliche Produktions- wirkung
Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	19 469	
Direkte Produktionswirkung in der Stahlindustrie		19 469
Indirekte Produktionswirkungen		33 775
Gesamtwirtschaftliche Produktionswirkungen		53 244
Produktionswert-Multiplikator		2,7

Eigene Berechnungen.

Ausschlaggebend für die Höhe der Produktionswirkungen ist die Produktionstechnologie, die bei der Herstellung von Stahlerzeugnissen zum Einsatz kommt. „Technologie“ wird im Kontext von Input-Output-Analysen nicht im ingenieurwissenschaftlichen Sinne verstanden. Vielmehr umschreibt der Begriff hier die Kostenstruktur der Produktion: in welchen Relationen werden die für die Produktion notwendigen Vorleistungen – von den Vorprodukten, Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen bis hin zu den notwendigen externen Dienstleistungen – genutzt und welche Kosten entstehen im Produktionsprozess für die eingesetzten Produktionsfaktoren. Letztere entsprechen im Wesentlichen der Wertschöpfung, die bei der Produktion entsteht.

In der Input-Output-Analyse manifestiert sich die Produktionstechnologie in den Input-Koeffizienten einer Branche. Für die Stahlindustrie zeigt sich, dass die eingesetzten Vorleistungen 2007 etwa 85,6 % der Produktion ausmachten; der Anteil der Bruttowertschöpfung lag entsprechend bei 14,4 %. Im Vergleich zur Gesamtwirtschaft – hier betrug die Wertschöpfungsquote 46,8 % – weist die Stahlindustrie damit eine vergleichsweise niedrige Wertschöpfungsquote bzw. im Umkehrschluss eine hohe Vorleistungsquote auf, was zu den hohen indirekten Produktionswirkungen der Nachfrage nach Stahlerzeugnissen führt.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein großer Teil der Vorleistungen innerhalb der Stahlindustrie entsteht, da der Produktionsprozess verschiedene Produktionsstufen wie die Erzeugung von Roheisen und Stahl sowie die Herstellung von Legierungen umfasst. In den Input-Output-Tabellen kommt dies in einem hohen Wert des Diagonalfeldes zum Ausdruck. Der Input-Koeffizient für die intrasektoralen Vorleistungen der Stahlindustrie lag 2007 bei 49,8 %. Dies führt zu dem plausiblen Ergebnis, dass ein großer Teil der indirekten Wirkungen einer Erhöhung der Endnachfrage nach Stahl in der Stahlindustrie selbst entsteht.

RWI Projektbericht

Welche Sektoren im Einzelnen indirekt von einer Erhöhung der Stahlnachfrage profitieren, wird wegen des Umfangs der Tabellen in Anhang III dargestellt. Der direkte Effekt und die großen sektorinternen Verflechtungen bewirken, dass mit 72,9 % der größte Teil der gesamten Produktionswirkungen auf die Stahlindustrie selbst entfallen (Tabellen A2). Der über die direkte Produktion von rund 19,5 Mrd. € hinausgehende Teil resultierte aus Vorleistungslieferungen der Stahlindustrie an sich selbst. Auf diese internen Vorleistungen entfielen 57,4 % der indirekten Effekte.

Die wichtigsten industriellen Vorleistungslieferanten sind daneben die Bereiche Erzeugung und Verteilung von Elektrizität und Fernwärme, Herstellung von Sekundärrohstoffen, Herstellung von Kokerei- und Mineralölerzeugnissen, Erzeugung und Verteilung von Gasen sowie Herstellung von Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden. Aus dem Dienstleistungssektor kommen wesentliche Vorleistungen von den Bereichen Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen, Unternehmensbezogene Dienstleistungen, sonstige Landverkehrsleistungen einschließlich Transportleistungen in Rohrfernleitungen, Eisenbahn-Dienstleistungen sowie Leistungen der Kreditinstitute. Die Lieferungen dieser zehn Bereiche an die Stahlindustrie trugen zwischen 0,3 % (Kreditinstitute) und 3,3 % (Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen) zur Stahlproduktion bei (Tabelle A1). Gleichzeitig sind diese Bereiche auch stark in die durch die Vorleistungsverflechtung angestoßene indirekte Produktion eingebunden. Auf sie entfielen zusammen rund 27,5 % der indirekten Effekte der Nachfrage nach Stahlerzeugnissen (Tabelle A2). Die verbleibenden indirekten Produktionswirkungen streuen über fast alle übrigen Bereiche.

Grundlage für die Berechnung der Beschäftigungseffekte sind üblicherweise die sektoralen Arbeitsproduktivitäten, ausgedrückt als Verhältnis der Bruttowertschöpfung zur Zahl der Erwerbstätigen. In der Stahlindustrie lag dieser Wert 2007 bei 131 172 € je Arbeitnehmer. Das verwendete Input-Output-Modell errechnet die Beschäftigungswirkungen auf „kürzerem“ Weg unter Umgehung der Bruttowertschöpfung als Bezugsgröße. Wie Gleichung (12) im methodischen Anhang zeigt, wird der Beschäftigungskoeffizient als Verhältnis der Zahl der beschäftigten Arbeitnehmer zum Produktionswert laut Input-Output-Tabelle gebildet. Für die Stahlindustrie ergibt sich auf diese Weise ein Beschäftigungskoeffizient von rund 7,6 Personen je 1 Mill. € Produktion. Das Produkt des Beschäftigungskoeffizienten mit den Produktionswirkungen liefert unmittelbar die hiermit verbundene Zahl der Erwerbstätigen. Der gesamtwirtschaftliche Beschäftigungseffekt durch die Nachfrage nach Stahlerzeugnissen lag 2007 bei 137 910 Personen (Tabelle 2).

Bedeutung von Grundstoffindustrien

Tabelle 2
Gesamtwirtschaftliche Beschäftigungswirkungen der Nachfrage nach Stahlerzeugnissen

	Gesamtwirtschaftliche Beschäftigungswirkung	
	Arbeitnehmer	%
Direkte Beschäftigungswirkung in der Stahlindustrie	21 381	15,5
Indirekte Beschäftigungswirkung	116 529	84,5
davon in der Stahlindustrie selbst	21 274	15,4
in den übrigen Bereichen	95 255	69,1
Gesamtwirtschaftliche Beschäftigungswirkung	137 910	100,0
Beschäftigungs-Multiplikator	6,5	

Eigene Berechnungen.

Die sektoralen Beschäftigungswirkungen werden sowohl durch die Vorleistungsstrukturen als auch durch die Beschäftigungskoeffizienten bzw. die durchschnittlichen Arbeitsproduktivität in den einzelnen Bereichen der Volkswirtschaft bestimmt. Durch die Produktion der nachgefragten Stahlerzeugnisse und der damit verbundenen direkten Wirkung entsteht ein großer Teil der Beschäftigung in der Stahlindustrie selbst (15,5 %) (Tabelle 2). Zusammen mit dem darüber hinaus auftretenden indirekten Beschäftigungseffekt auf Grund der intrasektoralen Verflechtung beläuft sich die Beschäftigungswirkung in der Stahlindustrie auf 42 655. Bezogen auf die gesamtwirtschaftlichen Wirkungen entspricht dies einem Anteil von rund 31 %. Insgesamt beträgt der Anteil der indirekt durch die Stahlnachfrage Beschäftigten 84,5 %¹².

Die Relation des gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungseffekts zur direkten Beschäftigungswirkung in der Stahlindustrie liefert einen Beschäftigungs-Multiplikator von 6,5. Dieser Wert besagt, dass mit 100 Arbeitnehmern, die direkt mit der Herstellung der nachgefragten Stahlerzeugnisse beschäftigt sind, eine weitere indirekte Beschäftigung in den vorgelagerten Vorleistungsbereichen (einschließlich der Stahlindustrie für die indirekte Vorleistungsproduktion) von 550 Personen verbunden ist. Allerdings ist dieses Ergebnis dadurch zu relativieren, dass der Anteil der für die Endnachfrage beschäftigten Personen an den Gesamtbeschäftigten der Stahlindustrie vergleichsweise klein ist, wie die folgende Rechnung zeigt.

¹² Detaillierte Ergebnisse zu den sektoralen Beschäftigungswirkungen finden sich in Tabelle A3 im Anhang III.

RWI Projektbericht

Die Input-Output-Tabellen 2007 weisen für die Stahlindustrie (Wirtschaftszweig 27.1) insgesamt rund 76 000 Arbeitnehmer aus. Direkt für die Endnachfrage arbeiten davon – rein rechnerisch – 20 381 Arbeitnehmer. Direkt und indirekt waren 2007 in der Stahlindustrie 42 655 Personen mit der Erzeugung der in Form von Endnachfrage abgesetzten Produkte beschäftigt. Die Differenz von 33 345 Arbeitnehmern zur Beschäftigung insgesamt erklärt sich dadurch, dass die Stahlindustrie auch für die Produktion anderer Güter Vorleistungen erbringt. Beispielsweise ist ein Teil der Stahlarbeiter indirekt für die Automobilproduktion tätig.

4.2 Lieferverbund

Nachdem bisher die Entstehung der Produktion betrachtet wurde, soll nun die Verwendung der Erzeugnisse der Stahlindustrie im Mittelpunkt stehen. Diese *forward linkages* lassen sich aus der Zeile „Stahlindustrie“ in den Input-Output-Tabellen entnehmen. Unterschieden wird dabei in Lieferungen von Vorleistungen (Zwischennachfrage) und Lieferungen für die Endnachfrage. Da Stahl allerdings nur in seltenen Fällen unmittelbar in die Produktion anderer Güter eingeht, sondern erst nach entsprechender Verarbeitung oder Umformung, würde man der Bedeutung des Werkstoffs Stahl in anderen Produktionsprozessen nicht gerecht, bezöge man sich bei der Bewertung nur auf die Erzeugnisse der Stahlindustrie im engeren Sinne, d.h. in der Abgrenzung der WZ-2003-Position 27.1. Dieser Bereich liefert nur wenig bearbeitete Rohprodukte, die anschließend eine Reihe von Produktionsschritten durchlaufen, bevor sie als Metallerzeugnis in Endprodukte eingehen. Vor diesem Hintergrund ist es aussagekräftiger, wenn man jene Branchen, in denen die weitere Bearbeitung von Stahl erfolgt, zu einem Sektor „Stahl- und Metallverarbeitung“ zusammenzufasst.¹³

Insgesamt lieferte dieser erweiterte Stahlbereich 2007 Vorleistungsgüter im Wert von 154,9 Mrd. € an andere Bereiche, die dort in den Produktionsprozess eingegangen sind, 49,4 Mrd. € bzw. etwa 32 % davon kamen aus der Stahlindustrie i.e.S. (Tabelle 3). Die Lieferungen der Stahl- und Metallverarbeitung an die Endnachfrage betragen rund 80,4 Mrd. €, rund ein Viertel davon entfielen auf Roheisen und Stahl. Der Wert der Güter, die der gesamte Stahlbereich für die Zwischen- und Endnachfrage geliefert hat, betrug rund 235,3 Mrd. €.

¹³ Diesem Sektor werden folgende WZ-Positionen zu gerechnet: Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen (27.1), Herstellung von Rohren (27.2) Sonstige erste Bearbeitung von Eisen und Stahl (27.3), Herstellung von Gießereierzeugnissen (27.5) und Herstellung von Metallerzeugnissen (28.0).

Bedeutung von Grundstoffindustrien

Tabelle 3
Output-Struktur der Stahlindustrie und der Stahl- und Metallverarbeitung
 2007; zu jeweiligen Preisen

	Stahlindustrie (i.e.S.)	Stahl- und Metallverarbeitung ¹
Output, in Mill. €		
Vorleistungslieferungen insg. (Zwischennachfrage)	49 386	154 876
Privater Konsum	-	2 860
Investitionsnachfrage (Bauten)	108	11 405
Vorratsveränderungen	-2 071	-4 379
Exporte	21 432	70 540
Endnachfrage insgesamt	19 469	80 426
Gesamte Verwendung der Produktion	68 855	235 302
Anteil an der gesamten Verwendung der Produktion, in %		
Vorleistungslieferungen insg. (Zwischennachfrage)	71,7	65,8
Privater Konsum	-	1,2
Investitionsnachfrage (Bauten)	0,16	4,8
Vorratsveränderungen	-3,0	-1,9
Exporte	31,1	30,0
Endnachfrage insgesamt	28,3	34,2
Gesamte Verwendung der Produktion	100,0	100,0

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes. – ¹ ISIC / WZ 2003: 27.1 – 27.3, 27.5, 28.

Der Anteil der Vorleistungslieferungen verdeutlicht, dass sowohl die Stahlindustrie i.e.S. als auch der erweiterte Stahlbereich schwerpunktmäßig Güter für andere Branchen bereitstellen und auf diese Weise intensiv in die gesamtwirtschaftliche Arbeitsteilung integriert sind. Während die Stahlindustrie i.e.S. fast 72 % der Produktion als Vorleistungsgüter an inländische Kunden lieferte, betrug der Anteil der Vorleistungslieferungen im Bereich Stahl- und Metallverarbeitung rund 66 % (Tabelle 3). Sowohl in verarbeiteter Form als auch als Rohprodukt wird Stahl in hohem Maße exportiert (31,1 bzw. 30,0 % des gesamten Outputs)¹⁴. Es darf vermutet werden, dass die ausgeführten Güter von ihren Käufern ebenfalls größtenteils als Vorleistungen eingesetzt werden. Damit wäre der Stahlbereich auch international erheblich in die Arbeitsteilung eingebunden.

Die intrasektorale Verflechtung fällt für den erweiterten Stahlbereich mit rund 34 % geringer aus als bei der Erzeugung von Roheisen und Stahl (fast 49 %) (Ta-

¹⁴ Mit den Exportquoten in mengenmäßiger Rechnung ist diese Exportquote nicht zu vergleichen, da die Bezugsgröße auch die sektorinternen Lieferungen enthält.

RWI Projektbericht

belle 4). Dass sie gleichwohl relativ hoch ist, erklärt sich durch die Vielzahl von Produktionsstufen, die Roheisen und Stahl sowie erstbearbeitete Erzeugnisse daraus im erweiterten Stahlbereich durchlaufen, bis die hergestellten Güter einen Fertigungsgrad erreicht haben, der ihren Einsatz in Bereiche außerhalb des Stahlbereichs ermöglicht. Ein eindrucksvolles Beispiel hierfür sind integrierte Stahlwerke, die sämtliche Verarbeitungsschritte von der Erzschnmelze bis zum transportfähigen Coil umfassen.

Die wichtigsten inländischen Kunden sind mit ihrem Anteil an der gesamten Güterproduktion der Stahl- und Metallverarbeitung in Tabelle 4 aufgeführt. Abgesehen von der Stahl- und Metallverarbeitung selbst sind dies die Bereiche Maschinenbau, Automobilindustrie, Baugewerbe sowie die Herstellung von Geräten für die Elektrizitätserzeugung und -verteilung. Vom Wert der gesamten Zwischennachfrage in Höhe von 154,9 Mrd. € (Tabelle 3) wurde 2007 fast die Hälfte (75,2 Mrd. € oder 48,6 %) an Kunden außerhalb des erweiterten Stahlbereichs geliefert; bezogen auf die gesamte Produktion entsprach dies einem Anteil von 25,1 %.

Tabelle 4

Vorleistungslieferungen der Stahlindustrie und der Stahl- und Metallherzeugung 2007; ausgewählte Kundenbereiche; zu jeweiligen Preisen

Kunden-Industrie	Anteil an der Verwendung der inländischen Produktion (Output-Struktur)	
	Stahlindustrie	Stahl- und Metallverarbeitung ¹
	(i.e.S.) %	%
Stahl- und Metallverarbeitung ¹	55,1	33,9
dar.: Eisen- u. Stahlerzeugung (27.1)	49,8	14,7
Maschinenbau	2,3	9,9
Automobilindustrie	4,4	8,5
Baugewerbe insg.	0,8	4,0
Davon Bauhauptgewerbe	0,6	1,2
Ausbauwerke	0,2	2,8
Geräte der Elektrizitätserzeugung u. -verteilung	0,5	1,9
Zusammen	63,1	59,0
Zwischennachfrage insgesamt	71,7	65,8

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes. –¹ ISIC / WZ 2003: 27.1-27.3, 27.5, 28.

Die Bedeutung der Güter aus dem Bereich Stahl- und Metallverarbeitung für die jeweiligen Kunden ist mit Hilfe der Input-Output-Daten nur eingeschränkt zu belegen. Die (technische) Bedeutung eines Vorprodukts korreliert nämlich in der Regel nicht mit der eingesetzten Menge. Gleichwohl können die Anteile eine erste Orientierung geben. Bezugsbasis bei der Berechnung sind hier die Vorleistungskäufe

Bedeutung von Grundstoffindustrien

insgesamt, also sowohl die aus inländischer Produktion als auch die aus Einfuhren. Die Einbeziehung der Importe trägt dem Umstand Rechnung, dass die inländische Stahl- und Metallverarbeitung bei der Vorleistungsbeschaffung der Stahlkunden im internationalen Wettbewerb steht.

Mit Ausnahme des Baugewerbes entfällt der größte Teil der Vorleistungen auf die intrasektoralen Lieferungen (Tabelle 5). Ansonsten deckt der Anteil der Vorleistungen aus dem Bereich Stahl- und Metallverarbeitung bei den Kundenbereichen mit 10 % und mehr den größten Teil der Vorleistungen aus dem Produzierenden Gewerbe ab – lediglich das Baugewerbe macht auch hier eine Ausnahme. Damit kann festgehalten werden, dass Stahlerzeugnisse eine wesentliche Grundlage der Produktion in den Kundenbereichen des erweiterten Stahlbereichs bilden.

Tabelle 5

Bedeutung der Stahlvorleistungen für wichtige Abnehmer-Bereiche 2007; zu jeweiligen Preisen

Vorleistungen	Anteil der Vorleistungen aus der Stahl- und Metallverarbeitung aus inländischer Produktion und Einfuhr an den Vorleistungen insgesamt				
	Stahl- und Metallver- arbeitung	Maschi- nenbau	Automobil- industrie	Bau- gewerbe	Geräte der Elektrizi- tätserzeu- gung u. -verteilung
	%	%	%	%	%
Bergbauert., Steine u. Erden, Energie u. Wasser	6,0	1,2	1,0	1,6	1,5
Mineralölert., chem. Erz., Glas, Keramik, bearb. Steine u. Erden	5,1	5,9	7,7	23,9	4,6
Stahl- und Metallerzeugung ¹	58,7	21,0	12,8	10,0	10,0
dar.: Eisen- u. Stahlerzeugung (27.1)	31,5	2,8	3,4	0,8	1,5
Maschinen, Fahrzeuge, DV-Geräte, elektrot. Geräte	3,1	42,4	58,2	11,0	49,4
Handel	5,6	6,2	3,0	9,4	4,9
Transport	2,5	3,0	3,0	0,7	0,8
Übrige Dienstleistungen	9,3	17,0	11,4	29,6	21,8
Übrige Vorleistungen	9,7	3,3	2,9	13,8	7,0
Vorleistungen insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes. –¹ ISIC / WZ 2003: 27.1-27.3, 27.5, 28.

RWI Projektbericht

Folgerungen

Die Stahlindustrie ist in Deutschland Teil eines Clusters, aus dem die deutsche Wirtschaft einen wesentlichen Teil ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit zieht, und das eine wichtige Rolle für die Einkommensentstehung und die Beschäftigung in der gesamten Volkswirtschaft spielt. Zu diesem Cluster gehören vor allem, die Automobilindustrie und der Maschinenbau. Dass der Eisen- und Stahlsektor, im Vergleich zu vielen anderen fortgeschrittenen Volkswirtschaften, hierzulande nach wie vor eine wichtige Rolle spielt, ist zu einem wesentlichen Teil Ausdruck des Spezialisierungsmusters im deutschen Außenhandel, das stark auf Maschinen und Fahrzeuge setzt.

Die Wettbewerbsfähigkeit solcher Cluster entsteht nicht allein innerhalb der daran beteiligten Unternehmen, sondern auch aus der Art und Weise, wie diese interagieren. So profitiert die Stahlindustrie nicht nur von der international starken Stellung der mit ihr verbundenen Sektoren, sondern sie trägt auch zu deren Erfolg bei. Ein Fünftel der Vorleistungskäufe des Maschinenbaus und ein Achtel der der Automobilindustrie kommt direkt oder indirekt – d.h. nach entsprechender Bearbeitung in anderen Sektoren – aus der Stahlindustrie. So wird zum einen die Qualität des Werkstoffes Stahl zu einer wichtigen Determinante der Qualität des Endprodukts. Zum anderen leisten Innovationen im Stahlbereich einen Beitrag, um die Endprodukte zu verbessern.

Da die Stahlindustrie wie viele andere Grundstoffindustrien kapitalintensiv produziert und zudem die Transportkosten bedeutsam sind, ist die Gefahr von Standortverlagerungen geringer als bei arbeitsintensiven „Leicht“-Industrien wie z.B. die Textilindustrie, die in der beginnenden Industrialisierung noch eine ähnlich wichtige Rolle wie die Stahlindustrie gespielt hatte. Dadurch gewinnen die Produktionsverbände zusätzlich an Stabilität. Allerdings wären die volkswirtschaftlichen Verluste im Falle einer Abwanderung von Grundstoffindustrien wahrscheinlich auch gravierender. Zum einen würde schon allein aufgrund verlängerter Transportwege die Flexibilität der Stahlverwender bei der Anpassung an kurzfristige Produktionsschwankungen geringer werden, oder sie müssten höhere Lager halten und damit mehr Kapital binden. Zum anderen würde der Innovationsverbund mit wachsender Distanz zwischen seinen Partnern leiden.

Die Kehrseite der engen Anbindung an vorwiegend Investitionsgüterhersteller besteht allerdings in einer erheblichen Abhängigkeit von dem besonders ausgeprägten konjunkturellen Auf und Ab der weltweiten Nachfrage nach Investitionsgütern. Damit wird von der Stahlbranche eine erhebliche Flexibilität bei der Anpassung an sich oftmals rapide ändernde Nachfragebedingungen verlangt.

Bedeutung von Grundstoffindustrien

Anhang I: Erläuterungen zu Input-Output-Tabellen

Input-Output-Tabellen zeigen, wie die einzelnen Bereiche einer Volkswirtschaft miteinander als Lieferanten und Abnehmer in Beziehung stehen¹⁵. Sie ermöglichen, die gesamtwirtschaftliche und sektorale Produktion sowohl aus der Perspektive ihrer Entstehung als auch ihrer Verwendung zu betrachten.

Die *Entstehungs-* bzw. *Inputseite* zeigt, welche Vorleistungen ein Produktionsprozess benötigt und welche Wertschöpfung dabei entsteht. Diese Zusammenhänge werden in den Spalten der Input-Output-Tabelle dargestellt (Schaubild 7). Zu den erforderlichen Inputs zählen neben Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen auch fremdbezogene Dienstleistungen. Neben Vorleistungen aus inländischer Produktion werden in einem Produktionsprozess auch importierte Vorleistungsgüter eingesetzt. In der hier verwendeten Form der Input-Output-Tabelle werden Vorleistungsimporte kumuliert in einer Zeile zusammengefasst. Die im Produktionsprozess entstandene Wertschöpfung wird unterschieden nach Abschreibungen, sonstigen Produktionsabgaben abzüglich sonstigen Subventionen, inländischen Arbeitnehmerentgelten sowie dem Nettobetriebsüberschuss. Die Vorleistungsinputs (einschließlich der Vorleistungsimporte) und die Wertschöpfung beschreiben die Kostenstruktur der Produktion in einem Bereich bzw. für die gesamte Volkswirtschaft.

Auf der *Verwendungs-* oder *Outputseite* werden die Verkäufe von Produkten ausgewiesen. Die Verwendung wird in den Zeilen der Input-Output-Tabelle wiedergegeben (siehe Schaubild 7). Die Produktion einer Branche kann entweder als Vorleistung für andere Produktionsbereiche und -prozesse oder für die Endnachfrage in Form von Konsum-, Investitions- und Ausfuhrgütern genutzt werden. Die Darstellung der Güterströme für die Entstehung und Verwendung von Waren und Dienstleistungen gewährleistet in Input-Output-Tabellen die Gleichheit von gesamtwirtschaftlichem Input und Output.

Anhang II: Erläuterungen zum Input-Output-Modell

Für die in dieser Studie zu untersuchende Fragestellung wird das Mengenmodell der statischen offenen Input-Output-Analyse eingesetzt. „Statisch“ besagt in diesem Zusammenhang, dass sich alle Modell-Variablen auf die gleiche Zeitperiode beziehen. Die zeitliche Abfolge wirtschaftlicher Prozess wird nicht modelliert, weshalb auch keine Aussagen über die zeitliche Entwicklung der Variablen getroffen werden können. Das Modell wird als „offen“ bezeichnet, weil Teile der Endnachfrage nicht

¹⁵ Zum Aufbau und der Struktur von Input-Output-Tabellen sowie zu detaillierten Erläuterungen hier verwendeter Begriffe vgl. Destatis (2010) sowie Holub/Schnabl (1994).

RWI Projektbericht

im Modell erklärt, sondern exogen vorgegeben werden. Das Mengenmodell ist dadurch charakterisiert, dass es die Güterströme analysiert, die durch die verwendete Input-Output-Tabelle abgebildet werden (Holub/Schnabl 1994: 91-92).

Das Modell beschreibt die Entstehungsseite der gesamtwirtschaftlichen Produktion. Ausgehend von einem exogenen Nachfrageimpuls werden alle Produktionsprozesse modelliert, die zur Herstellung der nachgefragten Güter notwendig sind. Auf allen Stufen der Produktion wird dabei neben den notwendigen Vorleistungen auch die bei der Produktion entstehende Wertschöpfung erfasst.

In formaler Schreibweise¹⁶ besteht der gesamte Output eines Sektors i aus Lieferungen an die Zwischen- und an die Endnachfrage:

$$(1) \quad Z_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} + F_i$$

mit: Z_i = gesamter Output des i -ten Sektors

X_{ij} = Lieferung des Sektors i an den Sektor j (Vorleistungsverflechtung)

F_i = Lieferung an die Endnachfrage

$i, j = 1, 2, \dots, n$ Sektoren.

Die Endnachfrage kann noch weiter in ihre einzelnen Komponenten unterteilt werden:

$$(2) \quad F_i = C_i^P + C_i^{OoE} + C_i^{ST} + I_i^{AUSR} + I_i^{BAU} + I_i^{VOR} + EX_i$$

mit: C_i^P = Privater Konsum

C_i^{OoE} = Konsum von Organisationen ohne Erwerbszweck

C_i^{ST} = Staatsverbrauch

I_i^{AUSR} = Ausrüstungsinvestitionen

I_i^{BAU} = Bauinvestitionen

I_i^{VOR} = Vorratsveränderungen

EX_i = Ausfuhr

¹⁶ Soweit nicht anders angegeben, beziehen sich die nachfolgenden Ausführungen auf Holub/Schnabl (1994: 91ff und 148ff).

Bedeutung von Grundstoffindustrien

Die Kostenstruktur eines Produktionsbereichs wird über die Anteile der einzelnen Vorleistungskäufe und primären Inputs am gesamten Output beschrieben. Die Berechnung der sogenannten Inputkoeffizienten

$$(3) \quad a_{ij} = \frac{X_{ij}}{Z_j}$$

erfolgt durch eine Normierung der Spaltenwerte mit der Spaltensumme. Diese Produktionskoeffizienten zeigen an, wie viel Mengeneinheiten des Produktes i zur Erzeugung einer Einheit des Produktes j eingesetzt werden. Produktionstheoretisch gesehen stellen sie somit einen Ausdruck für die im Durchschnitt eines Sektors angewendete Technologie dar. Die Annahme linear-limitationaler Walras-Leontief-Produktionsfunktionen bedeutet, dass der Input eines Sektors X_{ij} in einer konstanten Proportion zu seinem Output steht (Holub/Schnabl 1994: 336):

$$(4) \quad X_{ij} = a_{ij}X_j$$

Aus Gleichung (4) in Verbindung mit Gleichung (1) folgt die Budgetgleichung eines Sektors:

$$(5) \quad Z_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}Z_j + F_i$$

In Matrixschreibweise:

$$(6) \quad \mathbf{z} - \mathbf{A} \cdot \mathbf{z} = \mathbf{f}$$

Zur Bestimmung des sektoralen Güteraufkommens wird die Gleichung (6) nach \mathbf{z} aufgelöst. Dies liefert das sog. Mengenmodell oder auch Leontief-Modell der Input-Output-Analyse:

$$(7) \quad \mathbf{z} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{f}$$

mit: \mathbf{z} = Vektor des sektoralen Güteraufkommens
 \mathbf{f} = Vektor der sektoralen Endnachfrage
 \mathbf{I} = Einheitsmatrix
 \mathbf{A} = Matrix der auf das gesamte Aufkommen (\mathbf{z}) bezogenen Inputkoeffizienten

Da die sektoralen Lieferungen an die Zwischen- (X_{ij}) und die Endnachfrage (F_i) auch importierte Güter enthalten, müssen die Importe vom gesamten Güteraufkommen subtrahiert werden, um zu den inländischen Bruttoproduktionswerten zu gelangen:

RWI Projektbericht

$$(8) \quad X_i = Z_i - M_i$$

mit: X_i = inländische Bruttoproduktionswerte
 Z_i = gesamtes Güteraufkommen
 M_i = Importe.

Die Importe stehen in einem konstanten Verhältnis zum gesamten Güteraufkommen:

$$(9) \quad m_i = \frac{M_i}{Z_i}$$

mit: m_i = Einfuhrquote.

Gleichung (7) ergibt in Verbindung mit Gleichung (9):

$$(10) \quad \mathbf{x} = \text{diag}(1 - \mathbf{m})(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{f}$$

Die Bruttoproduktion eines Sektors ist somit bei gegebener Technologie nur noch von der exogenen Endnachfrage abhängig. Bei Vorgabe eines bestimmten Wertes für die Endnachfrage – z.B. 1 Mrd. € Stahlerzeugnisse – kann mit Hilfe der Gleichung (10) die dazu notwendige Produktion aller Sektoren ermittelt werden.

Im nächsten Schritt kann die durch die Produktionsausweitung induzierte Beschäftigung quantifiziert werden. Hierfür benötigt man sektorale Arbeitsproduktivitäten, die im Modell – abweichend von der gebräuchlichen Definition – als Produktionswert je Beschäftigten definiert sind. Der Grund ist rein numerischer Natur: Der sonst übliche Bezug auf die Bruttowertschöpfung als Basis der Arbeitsproduktivität erfordert einen zusätzlichen Rechenschritt.

$$(11) \quad \pi_i = \frac{X_i}{b_i}$$

Der Kehrwert der Arbeitsproduktivität im Sektor i liefert den entsprechenden Beschäftigungskoeffizienten.

$$(12) \quad \Delta b_i = \frac{1}{\pi_i} \Delta x_i$$

Die Beschäftigungsausweitung ΔB lässt sich dann als Produkt der zusätzlichen Produktion mit dem transponierten Vektor der sektoralen Beschäftigungskoeffizienten darstellen:

$$(13) \quad \Delta B = \mathbf{b}' \cdot \Delta \mathbf{x}$$

Bedeutung von Grundstoffindustrien

Das zugrunde liegende statisch-offene Leontief-Modell kann unter den skizzierten Annahmen somit den Produktions- und den Beschäftigungseffekt eines exogenen Nachfrageanstoßes sowohl sektoral als auch gesamtwirtschaftlich berechnen. Formaltechnisch wird zunächst das Produktionsmodell (11) gelöst, im Anschluss hieran über das Beschäftigungsmodell (13) die Erwerbstätigen ermittelt.

Anhang III: Detaillierte Ergebnisse der Input-Output-Analyse

Dieser Anhang enthält detaillierte Tabellen zu den Ergebnissen der Input-Output-Analyse nach 71 Produktionsbereichen. Ausgewiesen werden die Wirkungen auf Produktion und Beschäftigung.

RWI Projektbericht

Tabelle A1

Produktion und Arbeitnehmer in der Gesamtwirtschaft sowie Input-Koeffizienten der Stahlindustrie

2007

	Produktion	Arbeitnehmer	Input-Koeffizienten Stahlindustrie
	Mill. €	Personen	%
Erzeugnisse der Landwirtschaft und Jagd	51 230	406	-
Forstwirtschaftliche Erzeugnisse und DL	4 685	24	-
Fische und Fischereierzeugnisse	470	3	-
Kohle und Torf	5 029	57	0.03
Erdöl, Erdgas; DL für Erdöl-, Erdgasgewinnung	3 516	6	0.04
Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse	8 540	32	0.01
Nahrungs- und Futtermittel	132 232	737	-
Getränke	19 272	70	-
Tabakerzeugnisse	2 909	9	-
Textilien	14 300	95	-
Bekleidung	9 169	46	0.00
Leder und Lederwaren	3 455	21	0.00
Holz; Holz-, Kork-, Flechtwaren (ohne Möbel)	26 168	137	0.05
Papier und Pappe	19 004	47	0.02
Papier- und Pappeerzeugnisse	19 159	93	0.01
Verlagszeugnisse	27 918	166	0.02
Druckerzeugnisse, bespielte Ton-, Bild u. Datenträger	24 261	241	0.08
Kokerei-, Mineralölerzeugnisse, Spalt- u. Brutstoffe	59 097	17	1.55
Pharmazeutische Erzeugnisse	31 219	91	-
Chemische Erzeugnisse (ohne pharm. Erz.)	162 310	238	0.35
Gummiwaren	12 181	66	0.02
Kunststoffwaren	52 361	309	0.02
Glas und Glaswaren	9 787	54	0.00
Keramik, bearbeitete Steine und Erden	28 681	158	0.64
Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	68 855	76	49.79
Herstellung von Rohren	11 473	29	-
Sonstige erste Bearbeitung von Stahl	16 922	17	-
NE-Metalle und Erstbearb.erz. daraus	40 107	58	-
Gießereierzeugnisse	17 194	82	-
Metallerzeugnisse	120 858	758	0.40
Maschinen	223 453	1 029	0.57
Büromaschinen, Datenverarb.geräte u. -einricht.	14 904	35	0.03
Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	90 070	389	0.33
Nachrichtentechnik, Rundfunk- u. Fernsehgeräte, elektronische Bauelemente	45 682	144	-
Medizin-, mess-, regelungstechn. opt. Erz.; Uhren	50 952	322	0.05
Kraftwagen und Kraftwagenteile	320 358	672	0.16
Sonstige Fahrz. (Wasser-, Schienen-, Luftfahrz. u.a.)	36 666	128	0.00
Möbel, Schmuck, Musikinstr., Sportger., Spielwaren	31 320	228	-
Sekundärrohstoffe	6 490	26	1.88
Elektrizität, Fernwärme, DL dazu	81 296	149	1.97
Gas, DL der Gasversorgung	14 637	36	1.09
Wasser und DL der Wasserversorgung	10 817	44	0.21
Vorb. Baustellenarbeiten, Hoch- u. Tiefbauarbeiten	100 770	807	0.38
Bauinstallations- und sonst. Bauarbeiten	111 964	952	0.12
Handelsleist. mit Kfz; Rep. an Kfz; Tankleistungen	63 990	935	0.04

Bedeutung von Grundstoffindustrien

	Produktion	Arbeit- nehmer	Input- Koeffizien- ten Stahl- industrie
Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen	188 163	1 497	3.32
Einzelhandelsleist.; Reparatur an Gebrauchsgütern	157 421	3 170	0.06
Beherbergungs- und Gaststätten-DL	68 259	1 546	-
DL der Eisenbahnen	14 974	111	0.95
DL des sonst. Landverkehrs, Transportleistungen in Rohrleitungen	56 088	841	1.72
Schiffahrtsleistungen	24 360	19	0.16
Luftfahrtleistungen	26 485	56	0.11
DL bezügl. Hilfs- u. Nebentätigkeiten für den Verkehr	94 008	519	0.27
Nachrichtenübermittlungs-DL	78 629	493	0.10
DL der Kreditinstitute	113 950	689	0.33
DL der Versicherungen (ohne Sozialversicherung)	69 728	211	0.05
DL des Kredit- und Versicherungshilfsgewerbes	31 503	142	-
DL des Grundstücks- und Wohnungswesens	349 370	410	0.27
DL der Vermietung bewegl. Sachen (ohne Personal)	54 855	95	0.25
DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	58 800	516	0.11
Forschungs- und Entwicklungsleistungen	22 963	174	0.07
Unternehmensbezogene DL	335 845	3 826	3.08
DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung	157 260	2 274	0.15
DL der Sozialversicherung	24 710	372	-
Erziehungs- und Unterrichts-DL	124 249	2 212	0.08
DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens	218 240	3 705	-
Abwasser-, Abfallbeseitigung- u. sonst. Entsorgungsleistungen	34 230	131	0.32
DL von Interessenvertretungen, Kirchen u.ä.	23 089	480	0.06
Kultur-, Sport- und Unterhaltungs-DL	68 569	604	-
Sonstige DL	42 070	458	0.13
DL privater Haushalte	7 070	699	-
Zusammen	4 650 619	35 288	
Vorleistungen insgesamt aus inländischer Produktion			71.46
Vorleistungen insgesamt aus Importen			13.74
Gütersteuern abzüglich Gütersubventionen			0.39
Vorleistungen insgesamt zu Anschaffungspreisen			85.59
Arbeitnehmerentgelt im Inland			6.11
Sonstige Produktionsabgaben abzüglich sonstige Subventionen			0.33
Abschreibungen			1.82
Nettobetriebsüberschuss			6.14
Bruttowertschöpfung			14.41
Produktionswert			100.00

Eigene Berechnungen.

RWI Projektbericht

Tabelle A2

Sektorale Produktionswirkungen der Nachfrage nach Stahlerzeugnissen 2007; in Mill. €

	Direkt	Indirekt	Gesamt
Erzeugnisse der Landwirtschaft und Jagd	0.0	4.72	4.7
Forstwirtschaftliche Erzeugnisse und DL	0.0	4.86	4.9
Fische und Fischereierzeugnisse	0.0	0.01	0.0
Kohle und Torf	0.0	73.98	74.0
Erdöl, Erdgas; DL für Erdöl-, Erdgasgewinnung	0.0	27.95	28.0
Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse	0.0	36.90	36.9
Nahrungs- und Futtermittel	0.0	4.51	4.5
Getränke	0.0	0.17	0.2
Tabakerzeugnisse	0.0	0.00	0.0
Textilien	0.0	1.17	1.2
Bekleidung	0.0	1.07	1.1
Leder und Lederwaren	0.0	0.90	0.9
Holz; Holz-, Kork-, Flechtwaren (ohne Möbel)	0.0	45.85	45.9
Papier und Pappe	0.0	22.01	22.0
Papier- und Pappeerzeugnisse	0.0	20.15	20.1
Verlagszeugnisse	0.0	39.38	39.4
Druckerzeugnisse, bespielte Ton-, Bild u. Datenträger	0.0	80.36	80.4
Kokerei-, Mineralölerzeugnisse, Spalt- u. Brutstoffe	0.0	865.98	866.0
Pharmazeutische Erzeugnisse	0.0	0.04	0.0
Chemische Erzeugnisse (ohne pharm. Erz.)	0.0	271.75	271.8
Gummiwaren	0.0	15.56	15.6
Kunststoffwaren	0.0	46.83	46.8
Glas und Glaswaren	0.0	7.27	7.3
Keramik, bearbeitete Steine und Erden	0.0	310.86	310.9
Roheisen, Stahl, und Ferrolegierungen	19 468.9	19 371.11	38 840.0
Rohre	0.0	6.15	6.2
Sonst. erste Bearbeitung von Eisen u. Stahl	0.0	22.57	22.6
NE-Metalle und Erstbearb.erz. daraus	0.0	13.79	13.8
Gießereierzeugnisse	0.0	15.18	15.2
Metallerzeugnisse	0.0	299.77	299.8
Maschinen	0.0	319.65	319.6
Büromaschinen, Datenverarb.geräte u. -einricht.	0.0	19.20	19.2
Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	0.0	256.22	256.2
Nachrichtentechnik, Rundfunk- u. Fernsehgeräte, elektronische Bauelemente	0.0	9.44	9.4
Medizin-, mess-, regelungstechn. opt. Erz.; Uhren	0.0	32.71	32.7
Kraftwagen und Kraftwagenteile	0.0	161.02	161.0
Sonstige Fahrz. (Wasser-, Schienen-, Luftfahrz. u.a.)	0.0	14.67	14.7
Möbel, Schmuck, Musikinstr., Sportger., Spielwaren	0.0	1.70	1.7
Sekundärrohstoffe	0.0	1 121.20	1 121.2
Elektrizität, Fernwärme, DL dazu	0.0	1 098.99	1 099.0
Gas, DL der Gasversorgung	0.0	494.93	494.9
Wasser und DL der Wasserversorgung	0.0	97.41	97.4
Vorb. Baustellenarbeiten, Hoch- u. Tiefbauarbeiten	0.0	181.09	181.1
Bauinstallations- und sonst. Bauarbeiten	0.0	122.33	122.3
Handelsleist. mit Kfz; Rep. an Kfz; Tankleistungen	0.0	113.44	113.4
Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen	0.0	1 527.55	1 527.5
Einzelhandelsleist.; Reparatur an Gebrauchsgütern	0.0	42.23	42.2
Beherbungs- und Gaststätten-DL	0.0	0.78	0.8
DL der Eisenbahnen	0.0	384.40	384.4
DL des sonst. Landverkehrs, Transportleistungen in Rohrleitun- gen	0.0	949.71	949.7

Bedeutung von Grundstoffindustrien

	Direkt	Indirekt	Gesamt
Schiffahrtsleistungen	0.0	74.64	74.6
Luftfahrtleistungen	0.0	70.18	70.2
DL bezügl. Hilfs- u. Nebentätigkeiten für den Verkehr	0.0	638.49	638.5
Nachrichtenübermittlungs-DL	0.0	137.55	137.5
DL der Kreditinstitute	0.0	324.03	324.0
DL der Versicherungen (ohne Sozialversicherung)	0.0	108.09	108.1
DL des Kredit- und Versicherungshilfsgewerbes	0.0	59.54	59.5
DL des Grundstücks- und Wohnungswesens	0.0	450.96	451.0
DL der Vermietung bewegl. Sachen (ohne Personal)	0.0	316.94	316.9
DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	0.0	124.87	124.9
Forschungs- und Entwicklungsleistungen	0.0	33.63	33.6
Unternehmensbezogene DL	0.0	2 220.64	2 220.6
DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung	0.0	173.38	173.4
DL der Sozialversicherung	0.0	0.04	0.0
Erziehungs- und Unterrichts-DL	0.0	66.25	66.3
DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens	0.0	1.16	1.2
Abwasser-, Abfallbeseitigung- u. sonst. Entsorgungsleistungen	0.0	169.27	169.3
DL von Interessenvertretungen, Kirchen u.ä.	0.0	55.76	55.8
Kultur-, Sport- und Unterhaltungs-DL	0.0	78.17	78.2
Sonstige DL	0.0	111.53	111.5
DL privater Haushalte	0.0	0.00	0.0
Summe	19 468.9	33 774.6	53 243.5

Eigene Berechnungen.

RWI Projektbericht

Tabelle A3
Sektorale Beschäftigungswirkungen der Nachfrage nach Stahlerzeugnissen
 2007

	Direkt Arbeit- nehmer	Indirekt Arbeit- nehmer	Gesamt Arbeit- nehmer
Erzeugnisse der Landwirtschaft und Jagd	0	37	37
Forstwirtschaftliche Erzeugnisse und DL	0	25	25
Fische und Fischereierzeugnisse	0	0	0
Kohle und Torf	0	839	839
Erdöl, Erdgas; DL für Erdöl-, Erdgasgewinnung	0	48	48
Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse	0	138	138
Nahrungs- und Futtermittel	0	25	25
Getränke	0	1	1
Tabakerzeugnisse	0	0	0
Textilien	0	8	8
Bekleidung	0	5	5
Leder und Lederwaren	0	5	5
Holz; Holz-, Kork-, Flechtwaren (ohne Möbel)	0	240	240
Papier und Pappe	0	54	54
Papier- und Pappeerzeugnisse	0	98	98
Verlagszeugnisse	0	234	234
Druckerzeugnisse, bespielte Ton-, Bild u. Datenträger	0	798	798
Kokerei-, Mineralölerzeugnisse, Spalt- u. Bruttstoffe	0	249	249
Pharmazeutische Erzeugnisse	0	0	0
Chemische Erzeugnisse (ohne pharm. Erz.)	0	398	398
Gummiwaren	0	84	84
Kunststoffwaren	0	276	276
Glas und Glaswaren	0	40	40
Keramik, bearbeitete Steine und Erden	0	1 713	1 713
Roheisen, Stahl, und Ferrolegerungen	21 381	21 274	42 655
Rohre	0	15	15
Sonst. erste Bearbeitung von Eisen u. Stahl	0	22	22
NE-Metalle und Erstmater. daraus	0	20	20
Gießereierzeugnisse	0	72	72
Metallerzeugnisse	0	1 880	1 880
Maschinen	0	1 472	1 472
Büromaschinen, Datenverarb.geräte u. -einricht.	0	45	45
Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	0	1 107	1 107
Nachrichtentechnik, Rundfunk- u. Fernsehgeräte, elektronische Bauelemente	0	30	30
Medizin-, mess-, regelungstechn. opt. Erz.; Uhren	0	207	207
Kraftwagen und Kraftwagenteile	0	338	338
Sonstige Fahrz. (Wasser-, Schienen-, Luftfahrz. u.a.)	0	51	51
Möbel, Schmuck, Musikinstr., Sportger., Spielwaren	0	12	12
Sekundärrohstoffe	0	4 492	4 492
Elektrizität, Fernwärme, DL dazu	0	2 014	2 014
Gas, DL der Gasversorgung	0	1 217	1 217
Wasser und DL der Wasserversorgung	0	396	396
Vorb. Baustellenarbeiten, Hoch- u. Tiefbauarbeiten	0	1 450	1 450
Bauinstallations- und sonst. Bauarbeiten	0	1 040	1 040
Handelsleist. mit Kfz; Rep. an Kfz; Tankleistungen	0	1 658	1 658
Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen	0	12 153	12 153
Einzelhandelsleist.; Reparatur an Gebrauchsgütern	0	850	850
Beherbergungs- und Gaststätten-DL	0	18	18
DL der Eisenbahnen	0	2 849	2 849

Bedeutung von Grundstoffindustrien

	Direkt	Indirekt	Gesamt
DL des sonst. Landverkehrs, Transportleistungen in Rohrleitun- gen	0	14 240	14 240
Schiffahrtsleistungen	0	58	58
Luftfahrtleistungen	0	148	148
DL bezügl. Hilfs- u. Nebentätigkeiten für den Verkehr	0	3 525	3 525
Nachrichtenübermittlungs-DL	0	862	862
DL der Kreditinstitute	0	1 959	1 959
DL der Versicherungen (ohne Sozialversicherung)	0	327	327
DL des Kredit- und Versicherungshilfsgewerbes	0	268	268
DL des Grundstücks- und Wohnungswesens	0	529	529
DL der Vermietung bewegl. Sachen (ohne Personal)	0	549	549
DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	0	1 096	1 096
Forschungs- und Entwicklungsleistungen	0	255	255
Unternehmensbezogene DL	0	25 298	25 298
DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung	0	2 507	2 507
DL der Sozialversicherung	0	1	1
Erziehungs- und Unterrichts-DL	0	1 180	1 180
DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens	0	20	20
Abwasser-, Abfallbeseitigung- u. sonst. Entsorgungsleistungen	0	648	648
DL von Interessenvertretungen, Kirchen u.ä.	0	1 159	1 159
Kultur-, Sport- und Unterhaltungs-DL	0	689	689
Sonstige DL	0	1 214	1 214
DL privater Haushalte	0	0	0
Summe	21 381	116 529	137 910

Eigene Berechnungen.

RWI Projektbericht

Tabelle A4

Outputstruktur der Stahlindustrie i.e.S. und der Stahl- und Metallverarbeitung
2007; in %

	Anteil an der gesamten Verwendung der Produktion	
	Stahlindustrie i.e.S.	Stahl- u. Metallverarbeitung
Erzeugnisse der Landwirtschaft und Jagd	0.01	0.14
Forstwirtschaftliche Erzeugnisse und DL	-	0.01
Fische und Fischereierzeugnisse	-	0.00
Kohle und Torf	0.13	0.22
Erdöl, Erdgas; DL für Erdöl-, Erdgasgewinnung	0.03	0.05
Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse	0.04	0.05
Nahrungs- und Futtermittel	0.00	0.23
Getränke	-	0.08
Tabakerzeugnisse	-	0.00
Textilien	-	0.01
Bekleidung	-	0.01
Leder und Lederwaren	-	0.00
Holz; Holz-, Kork-, Flechtwaren (ohne Möbel)	0.03	0.07
Papier und Pappe	-	0.02
Papier- und Pappeerzeugnisse	0.03	0.01
Verlagszeugnisse	-	0.01
Druckerzeugnisse, bespielte Ton-, Bild u. Datenträger	-	0.01
Kokerei-, Mineralölerzeugnisse, Spalt- u. Brutstoffe	0.01	0.10
Pharmazeutische Erzeugnisse	-	0.06
Chemische Erzeugnisse (ohne pharm. Erz.)	0.02	0.51
Gummiwaren	-	0.06
Kunststoffwaren	0.00	0.17
Glas und Glaswaren	-	0.01
Keramik, bearbeitete Steine und Erden	0.01	0.07
Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen	49.79	14.69
Herstellung von Rohren	2.99	2.12
Sonstige erste Bearbeitung von Stahl	2.32	4.16
NE-Metalle und Erstabbebauprodukte daraus	-	0.06
Gießereierzeugnisse	0.35	0.28
Metallerzeugnisse	6.59	12.62
Maschinen	2.35	9.87
Büromaschinen, Datenverarb.geräte u. -einricht.	0.00	0.10
Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. ä.	0.52	1.93
Nachrichtentechnik, Rundfunk- u. Fernsehgeräte, elektronische Bauelemente	0.06	0.47
Medizin-, mess-, regelungstechn. opt. Erz.; Uhren	0.00	0.82
Kraftwagen und Kraftwagenteile	4.35	8.47
Sonstige Fahrz. (Wasser-, Schienen-, Luftfahrz. u.a.)	0.71	1.98
Möbel, Schmuck, Musikinstr., Sportger., Spielwaren	0.02	0.41
Sekundärrohstoffe	-	0.02
Elektrizität, Fernwärme, DL dazu	0.00	0.20
Gas, DL der Gasversorgung	0.41	0.14
Wasser und DL der Wasserversorgung	0.04	0.03
Vorb. Baustellenarbeiten, Hoch- u. Tiefbauarbeiten	0.61	1.16
Bauinstallations- und sonst. Bauarbeiten	0.16	2.79
Handelsleist. mit Kfz; Rep. an Kfz; Tankleistungen	0.01	0.37
Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen	-	0.05
Einzelhandelsleist.; Reparatur an Gebrauchsgütern	-	0.09

Bedeutung von Grundstoffindustrien

	Anteil an der gesamten Verwen- dung der Produktion	
	Stahlindustrie i.e.S.	Stahl- u. Metallverarbei- tung
Beherbergungs- und Gaststätten-DL	-	0.01
DL der Eisenbahnen	0.04	0.02
DL des sonst. Landverkehrs, Transportleistungen in Rohrleitungen	0.08	0.19
Schiffahrtsleistungen	-	0.01
Luftfahrtleistungen	-	0.00
DL bezügl. Hilfs- u. Nebentätigkeiten für den Verkehr	0.00	0.18
Nachrichtenübermittlungs-DL	0.01	0.02
DL der Kreditinstitute	-	0.01
DL der Versicherungen (ohne Sozialversicherung)	-	0.01
DL des Kredit- und Versicherungshilfsgewerbes	-	-
DL des Grundstücks- und Wohnungswesens	-	0.05
DL der Vermietung bewegl. Sachen (ohne Personal)	-	0.00
DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	-	0.02
Forschungs- und Entwicklungsleistungen	-	0.02
Unternehmensbezogene DL	-	0.04
DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung	0.01	0.21
DL der Sozialversicherung	-	0.02
Erziehungs- und Unterrichts-DL	-	0.04
DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens	-	0.09
Abwasser-, Abfallbeseitigung- u. sonst. Entsorgungsleistungen	-	0.12
DL von Interessenvertretungen, Kirchen u.ä.	-	0.01
Kultur-, Sport- und Unterhaltungs-DL	-	0.02
Sonstige DL	-	0.00
DL privater Haushalte	-	-
Vorleistungslieferungen zusammen	71.72	65.82
Konsumausgaben privater Haushalte im Inland	-	1.22
Konsumausgaben privater Organisationen ohne Erwerbszweck	-	-
Konsumausgaben des Staates	-	-
Ausrüstungen und sonstige Anlagen	-	1.86
Bauten	0.16	2.99
Vorratsveränderungen und Nettozugang an Wertsachen	-3.01	-1.86
Exporte	31.13	29.98
Letzte Verwendung insgesamt	28.28	34.18
Gesamte Verwendung von Gütern	100.00	100.00

Eigene Berechnungen.

RWI Projektbericht

Literatur

- Adams W. and J. B. Dirlam (1966), Big Steel, Invention, and Innovation. *Quarterly Journal of Economics* 80(2), S. 167-189.
- Brümmerhoff, D. (2007), *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen*. 8. Aufl., R. Oldenbourg Verlag, München und Wien.
- Destatis – Statistisches Bundesamt (2010), *Input-Output-Rechnung 2007*. Fachserie 18 „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen“, Reihe 2. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, Internet: <http://www.destatis.de>.
- Destatis – Statistisches Bundesamt (2010a), *Inlandsproduktberechnung 2009*. Detaillierte Jahresergebnisse. Fachserie 18 „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen“, Reihe 1.4. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, Internet: <http://www.destatis.de>.
- Destatis – Statistisches Bundesamt (2009), *Kostenstruktur der Unternehmen im Baugewerbe 2007*. Fachserie 4 „Produzierendes Gewerbe“, Reihe 5.3. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, Internet: <http://www.destatis.de>.
- Destatis – Statistisches Bundesamt (2008), *Klassifikation der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen*. Ausgabe 2008. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, Internet: <http://www.destatis.de>.
- Destatis – Statistisches Bundesamt (2003), *Klassifikation der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen*. Ausgabe 2003. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, Internet: <http://www.destatis.de>.
- Döhrn, R., D. Engel, J. Siebale und M. Trax (2009), *Außenhandel und ausländische Direktinvestitionen deutscher Unternehmen*. Studien zum deutschen Innovationssystem 10 – 2009. Berlin: Expertenkommission Forschung und Innovation
- Holub H.-W. und H. Schnabl (1994), *Input-Output-Rechnung: Input-Output-Analyse*. München und Wien: R. Oldenbourg Verlag.
- Pischner, R. und R. Stäglin (1976), *Darstellung des um den Keynes'schen Multiplikator erweiterten offenen statischen Input-Output-Modells*. *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, Jg. 9. Stuttgart u.a., 346f.
- Porter, M. E. (2000), *Locations, Clusters, and Company Strategies*. In: G. L. Clark et al. (eds.), *Oxford Handbook of Economic Geography*. Oxford, S. 253-274.
- Schumpeter, J. (1939), *Business Cycles*. Deutsche Übersetzung in der 1961 erschienen Ausgabe in zwei Bänden. *Grundriss der Sozialwissenschaft*. Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen.

Bedeutung von Grundstoffindustrien

Wienert, H. (1996), Technischer und wirtschaftlicher Wandel in der Stahlindustrie seit den sechziger Jahren unter besonderer Berücksichtigung Nordrhein-Westfalens. Untersuchungen des RWI Heft 20, Essen.