

Berlemann, Michael; Vogt, Gerit

Working Paper

Kurzfristige Wachstumseffekte von Naturkatastrophen

ifo Working Paper, No. 52

Provided in Cooperation with:

Ifo Institute – Leibniz Institute for Economic Research at the University of Munich

Suggested Citation: Berlemann, Michael; Vogt, Gerit (2007) : Kurzfristige Wachstumseffekte von Naturkatastrophen, ifo Working Paper, No. 52, ifo Institute - Leibniz Institute for Economic Research at the University of Munich, Munich

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/73791>

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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

ifo Working Papers

Kurzfristige Wachstumseffekte von Naturkatastrophen

Eine empirische Analyse der Flutkatastrophe
vom August 2002 in Sachsen

Michael Berlemann
Gerit Vogt

Ifo Working Paper No. 52

November 2007

Eine elektronische Version ist auf der ifo-Website www.ifo.de zu finden.

Kurzfristige Wachstumseffekte von Naturkatastrophen

Eine empirische Analyse der Flutkatastrophe vom August 2002 in Sachsen

Abstract

Die Häufigkeit von Naturkatastrophen hat in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen. Vor diesem Hintergrund gewinnt die Frage an Bedeutung, welche ökonomischen Konsequenzen mit dem Auftreten von Naturkatastrophen verbunden sind. In der Literatur werden sowohl Argumente für positive als auch negative Wachstumseffekte diskutiert. In diesem Aufsatz wird mit Hilfe von ökonometrischen Zeitreihenmodellen untersucht, inwieweit sich die Hochwasserkatastrophe vom August 2002 kurzfristig auf das Wirtschaftswachstum in Sachsen ausgewirkt hat. Den Ergebnissen zufolge überwiegen die positiven Wachstumseffekte. Ohne die Flutkatastrophe wäre das Wachstum des sächsischen Bruttoinlandsproduktes in den Jahren 2002, 2003 und 2004 vermutlich um 0,6, 1,8 beziehungsweise 0,5 Prozentpunkte niedriger ausgefallen.

JEL Code: Q51, Q54, E27.

Keywords: Naturkatastrophen, Wirtschaftswachstum, Zeitreihenmodelle.

Michael Berlemann
Helmut-Schmidt-Universität Hamburg
und CESifo
Holstenhofweg 85
22043 Hamburg
Tel.: +49(0)40/6541-2860
berlem@hsu-hh.de

Gerit Vogt
ifo Institut für Wirtschaftsforschung
Niederlassung Dresden
Einsteinstr. 3
01069 Dresden
Tel.: +49(0)351/26476-21
vogt@ifo.de

1 Einleitung

Anfang August 2002 lösten heftige Regenfälle in den Alpen, im Erzgebirge und Riesengebirge schwere Überschwemmungen und verheerende Schlammlawinen in Deutschland, Österreich, Polen, Tschechien und Italien aus. Die Ursache der langen und starken Niederschläge war eine seltene Wetterlage. Mitte August 2002 traten auch die Elbe und die Mulde sowie viele kleinere Nebenflüsse über die Ufer und setzten danach weite Landstriche in Deutschland unter Wasser.

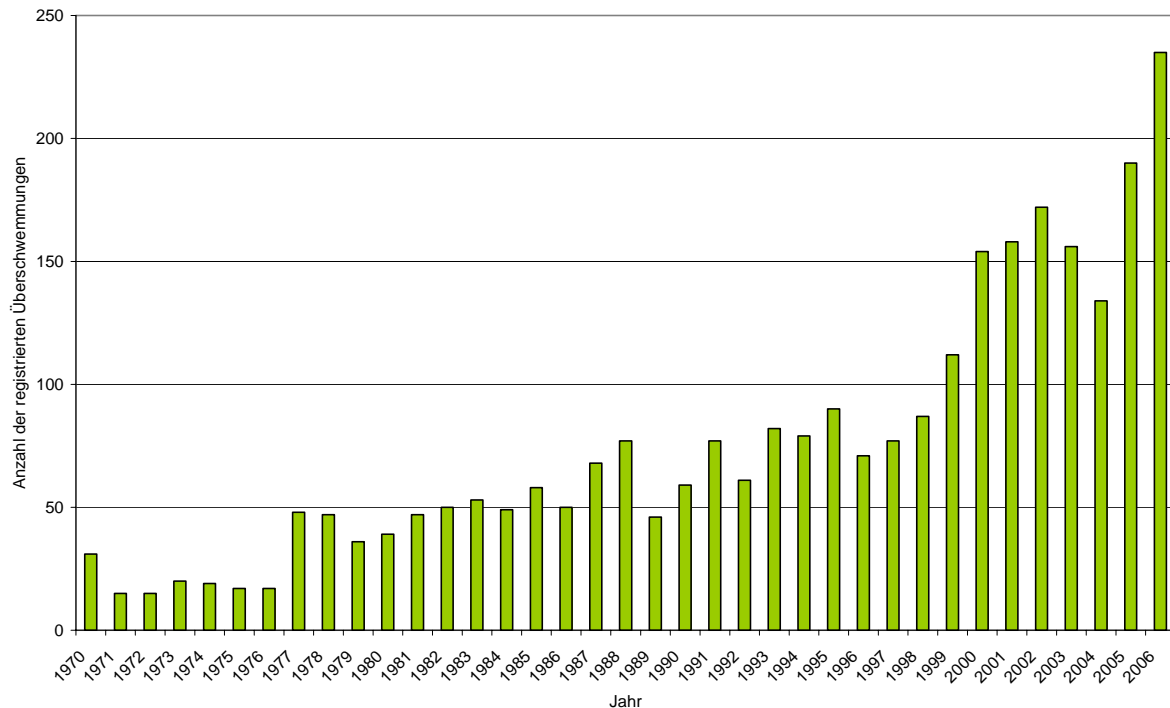
Besonders stark wurde der Freistaat Sachsen getroffen. Die Gesamtschäden des Hochwassers vom August 2002 im Freistaat summierten sich nach Auskunft der Sächsischen Staatskanzlei auf ca. 6,6 Mrd. €. Die Schäden an der kommunalen Infrastruktur beliefen sich auf ca. 1,3 Mrd. €. Betroffen waren u. a. 602 km Straßen und 119 Brücken. Der Schaden an der staatlichen Infrastruktur wird auf 0,9 Mrd. € beziffert. Hier lag der Schwerpunkt im Bereich Gewässer- und Hochwasserschutz. Betroffen waren u. a. 35 Talsperren, 185 km Deiche und 630 km Ufer an Gewässern. Die übrigen Schäden entstanden im privatwirtschaftlichen Bereich.

In Anbetracht dieser substanziellen Schäden wurden von öffentlicher und privater Seite umfangreiche Mittel zur Flutfolgenbeseitigung zur Verfügung gestellt und aufgewendet. So wurden im Freistaat Sachsen insgesamt 4,7 Mrd. € aus dem Aufbauhilfefonds ausgeschüttet. Im Rahmen des Solidaritätsfonds der EU standen weitere 0,3 Mrd. € zur Finanzierung bereit. Hinzu kommen noch Versicherungsleistungen in Höhe von 0,6 Mrd. € und private Spenden von 0,3 Mrd. €. Mit Hilfe dieser Mittel konnten die Schäden zumindest teilweise behoben werden.

Weitgehend unklar ist bisher allerdings die Wirkung der Flutkatastrophe auf das deutsche und das sächsische Bruttoinlandsprodukt geblieben. Die einzige vorliegende Schätzung von Brautzsch und Ludwig (2002a) kommt zu dem Ergebnis, dass die bundesdeutsche Konjunktur durch die Flutkatastrophe im Jahr 2002 weitgehend unbeeinflusst geblieben ist, die Bundesländer Sachsen und Sachsen-Anhalt hingegen Produktionsausfälle von 0,9 Prozent beziehungsweise 0,3 Prozent hinnehmen mussten. Die Frage der Wachstumskonsequenzen von Naturkatastrophen ist vor allem deswegen von Bedeutung, weil die Häufigkeit des Auftretens solcher Katastrophen in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen hat. Darauf deuten zumindest die Angaben des WHO Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (n.d.) hin. Die von dieser Institution unterhaltene Emergency Events Database (EM-DAT) enthält unter anderem auch Daten über die jährlich auf der

gesamten Weltkugel registrierten Überschwemmungen. Wie in Abbildung 1 grafisch dargestellt, nahm die Zahl der registrierten Überschwemmungen im Zeitraum zwischen 1970 und 2006 von ca. 25 auf über 200 jährlich zu.¹

Abbildung 1: Zahl der weltweit registrierten Überschwemmungen, 1970-2006



Quelle: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, welche ökonomischen Konsequenzen das Auftreten von Naturkatastrophen hat. Ein wichtiger Teilaspekt dieser Frage ist die Untersuchung der Wachstumseffekte, die von Naturkatastrophen auf die betroffenen Regionen ausgehen. In der Literatur werden sowohl Argumente für positive als auch negative Wachstumseffekte diskutiert. Der vorliegende Aufsatz stellt einen Beitrag zu dieser noch recht jungen Diskussion dar. Anhand des Beispiels der Flutkatastrophe vom Sommer des Jahres 2002 wird untersucht, ob und wie stark das Wirtschaftswachstum des Freistaates Sachsen durch die Überschwemmungen beeinflusst wurde. Hierzu wird die tatsächliche Entwicklung in den Jahren 2002 bis 2004 mit derjenigen verglichen, die sich mutmaßlich ohne das Hochwasser ergeben hätte. Die Abschätzung welche Entwicklung sich ohne das Flutereignis ergeben hätte stützt sich auf ökonometrische Zeitreihenmodelle.

¹ Die EM-DAT-Datenbank reicht prinzipiell sogar wesentlich weiter zurück. Allerdings gelten die Daten vor 1970 als teilweise lückenhaft und eignen sich daher nicht für einen zeitlichen Vergleich.

Der Beitrag ist wie folgt aufgebaut: Im nächste Abschnitt wird einen kurzen Überblick über die bereits vorliegenden Erkenntnisse zum Thema gegeben. Der darauf folgende dritte Abschnitt stellt die verwendete Methodik zur Quantifizierung der Fluteffekte vor. Im vierten Abschnitt werden die Schätzergebnisse präsentiert. Der Beitrag schließt mit einem Fazit im fünften Abschnitt.

2 Stand der Forschung

2.1 Klimawandel und Naturkatastrophen

Während der vergangenen Jahrzehnte ließ sich ein allmählicher Anstieg der Durchschnittstemperatur der erdnahen Atmosphäre und der Meere beobachten. So nahm laut Messungen der Nasa (2005) zwischen 1906 und 2005 die global gemittelte bodennahe Lufttemperatur um 0,74 °C zu. Besonders stark war dieser Effekt in den letzten dreißig Jahren, in denen die globale Durchschnittstemperatur um ca. 0,17 °C pro Dekade zunahm. Dieses Phänomen wird auch als „globale Erwärmung“ bezeichnet. Als Indizien der globalen Erwärmung lassen sich die verringerte Schneebedeckung, der steigende Meeresspiegel, die Gletscherschmelze aber auch zu beobachtende, systematische Veränderungen des Wetters anführen.

Die Ursachen der globalen Erwärmung sind umstritten. Laut dem Intergovernmental Panel on Climate Change (2007) ist es auf Basis der vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse sehr wahrscheinlich, dass die globale Erwärmung wesentlich durch das Verbrennen fossiler Brennstoffe und die daraus resultierenden Emissionen von Kohlendioxid (CO₂) sowie durch die Freisetzung weiterer Treibhausgase verursacht, oder zumindest beschleunigt wurde. Andere Auffassungen sehen den Klimawandel hingegen als eine unvermeidbare Folge der Sonnenaktivität.

In jedem Fall ist die globale Erwärmung wegen ihrer Auswirkungen auf Gesundheit, Wirtschaft und Umwelt in den letzten Jahrzehnten zunehmend Gegenstand der öffentlichen aber auch der wissenschaftlichen Diskussion geworden. Insbesondere steht zu befürchten, dass die globale Erwärmung zu einem häufigeren und zudem folgeschwereren Auftreten von verschiedenen Typen von Naturkatastrophen führen wird.

Zunächst steigt durch den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur die Verdunstungsrate, was zu einer erhöhten Zahl von Dürren (aber auch vermehrt auftretenden

Starkniederschlägen) führen kann. Nach einer Studie der New Economics Foundation and International Institute for Environment and Development (2005) kommt es z.B. durch die veränderten Niederschlagsmuster in Folge der Erwärmung des indischen Ozeans im Osten Afrikas zu häufigeren und extremeren Dürrekatastrophen.

Eine ansteigende Meerestemperatur könnte zudem zerstörerische Stürme zur Folge haben. Zwar deutet die Untersuchung von Hoyos, Agudelo, Webster und Curry (2006) darauf hin, dass die Zahl der Tropenstürme mit ansteigender Oberflächentemperatur der Meere nicht unbedingt zunimmt, sehr wohl jedoch deren Zerstörungskraft.

Am wenigsten umstritten ist die Wirkung des Klimawandels auf die Häufigkeit von Überschwemmungen und Flutkatastrophen. Im Zuge der globalen Erwärmung kommt es in jedem Fall zu einem Anstieg des Meeresspiegels. Dieser erhöhte sich in den letzten Dekaden um je 1–2 cm und aktuell um 3 cm pro Jahrzehnt [Cazenave und Nerem (2004)], was besonders küstennahe Gebiete und Inseln bedroht. Grund für den bisherigen Anstieg sind die thermische Ausdehnung des Wassers sowie die Aufnahme von Schmelzwasser aus Gletschern. Zudem wird der erhöhte Energiegehalt in der Atmosphäre voraussichtlich eine Zunahme extremer Wetterbedingungen verursachen und auf diesem Wege zu einem häufigeren Auftreten von schweren Überschwemmungen beitragen [Milly, Wetherald, Dunne und Delworth (2002)].

2.2 Naturkatastrophen und deren Wachstumseffekte

Die Suche nach den Determinanten wirtschaftlichen Wachstums ist seit jeher eine der Kernfragen makroökonomischer Forschung. Welcher Einfluss von Naturkatastrophen auf das Wirtschaftswachstum ausgeht, ist bisher jedoch nur sporadisch analysiert worden.

Naturkatastrophen können auf verschiedenen Wegen einen Einfluss auf das Wirtschaftswachstum eines Landes ausüben. Dabei differieren die zu erwartenden Effekte einerseits im Hinblick auf die gewählte Zeitperspektive und andererseits im Hinblick auf die Art der jeweiligen Naturkatastrophe [vgl. Skidmore und Toya (2002)].

Sehr kurzfristig ist zunächst mit direkt aus der Naturkatastrophe resultierenden Produktionsausfällen zu rechnen. Diese können sowohl aus der Beschädigung von Kapitalgütern als auch aus dem zeitweiligen Fernbleiben oder gar dem Tod von Arbeitskräften resultieren und senken das Bruttoinlandsprodukt. Welche Produktionsfaktoren

betroffen sind, hängt von der Art und dem Ausmaß der jeweiligen Naturkatastrophe ab. Typischerweise wird aber bereits kurze Zeit später damit begonnen, sowohl beschädigte Kapital- als auch Konsumgüter zu ersetzen. Dies ist um so eher möglich, wenn die betroffene Region nationale oder internationale Unterstützung erhält. Anders als die erlittenen Bestandsverluste gehen die zu deren Kompensation erbrachten Leistungsflüsse im Allgemeinen in die Höhe des Bruttoinlandsproduktes ein. Dies gilt zumindest dann, wenn die Wertschöpfung in der gleichen Region stattfindet. Schon allein hierdurch kann also Wirtschaftswachstum entstehen.

Die mittel- bis langfristigen Wachstumskonsequenzen von Naturkatastrophen hängen davon ab, wie die Akteure in den betroffenen Regionen reagieren. Zunächst könnte es sein, dass der private Sektor in der Folge weniger Investitionen in von Zerstörung bedrohtes Sachkapital tätigt. Dies wird vor allem dann zu befürchten sein, wenn von einem dauerhaft höheren Risiko des Auftretens von Naturkatastrophen ausgegangen wird. Wird stattdessen mehr konsumiert, so könnte sich dies negativ auf das langfristige Wirtschaftswachstum auswirken. Wird die Katastrophe dagegen als eher einmaliges Unglück aufgefasst und in eine Ersetzung des beschädigten Kapitals investiert, so kann dies auch langfristig positive Effekte erzeugen. Das wird insbesondere dann der Fall sein, wenn die betroffene Volkswirtschaft mit einem veralteten Kapitalstock produzierte und die neuen Kapitalgüter einen höheren Output ermöglichen.

Die mittel- bis langfristigen Wachstumswirkungen für eine von einer Naturkatastrophe betroffenen Region hängen aber auch davon ab, welche Konsequenzen sich für das Humankapital ergeben. Fallen einer Naturkatastrophe Menschen zum Opfer, so entsteht hierdurch nicht nur persönliches Leid, sondern es wird zugleich Arbeitskraft und Humankapital vernichtet. Tendenziell nehmen die Wachstumschancen der Region hierdurch ab. Bedrohen die relevanten Naturkatastrophen dagegen eher Sachkapital, so kann dies sogar zu einer vermehrten Investition in Humankapital und einem langfristig höheren Wirtschaftswachstum führen.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass sowohl die kurz- als auch die langfristigen Wachstumseffekte uneindeutig sind und es daher empirischer Analysen bedarf, Richtung und Stärke der Effekte zu bestimmen. Die wenigen, bisher vorliegenden empirischen Untersuchungen deuten darauf hin, dass in kurzer Frist mit per Saldo positiven Effekten zu rechnen ist. Zu diesem Ergebnis kommen die Studien von Albala-Bertrand (1993), Dacy und Kunreuther (1969) und Otero und Marti (1995).² Die einzige bisher vorliegende empirische

2 Für einen Überblick vgl. Tol und Leek (1999).

Untersuchung zu den langfristigen Wachstumswirkungen von Naturkatastrophen von Skidmore und Toya (2002) kommt zu dem Ergebnis, dass Länder, die häufiger klimatisch bedingte Naturkatastrophen erleben (zu denen auch Überschwemmungen zählen), im Durchschnitt ein höheres Wirtschaftswachstum erzielen. Das umgekehrte Ergebnis ergibt sich hingegen für geologisch bedingte Naturkatastrophen.

3 Die Methode zur Quantifizierung der Fluteffekte

3.1 Vorbemerkungen zur Datenlage

Zur Quantifizierung der Fluteffekte wird im Folgenden prognostiziert, wie sich die sächsische Wirtschaft in den Jahren 2002 bis 2004 entwickelt hätte, wenn die Flut nicht eingetreten wäre. Die prognostizierte Entwicklung wird anschließend der tatsächlichen Entwicklung gegenübergestellt. Auf diese Weise kann eine Abschätzung vorgenommen werden, ob und inwieweit die sächsische Wirtschaft durch das Hochwasser beeinflusst worden ist.

Der zur Quantifizierung der Flutfolgen verwendete Ansatz stützt sich auf die entstehungsseitige Berechnung des Bruttoinlandprodukts. Wie in Tabelle 1 beispielhaft anhand der Daten für das Bundesland Sachsen im Jahr 2000 dargestellt, ergibt sich das Bruttoinlandsprodukt bei der entstehungsseitigen Berechnung aus der Summe der Bruttowertschöpfung der einzelnen Wirtschaftsbereiche und dem Saldo aus Gütersteuern und Gütersubventionen.³

Mit der Erfassung der entsprechenden Daten ist auf der Ebene der Bundesländer der Arbeitskreis VGR der Länder betraut. Der Arbeitskreis weist die Angaben zur Bruttowertschöpfung gegenwärtig in der in Tabelle 1 dargestellten Gliederungstiefe aus. Sie sind in jährlicher Frequenz für den Zeitraum von 1991 bis 2004 verfügbar. Unterjährige Berechnungen werden im Allgemeinen nicht veröffentlicht.⁴ Somit stehen zu

3 Dies gilt allerdings uneingeschränkt nur für die Berechnung mit Daten in jeweiligen Preisen. Wird die Berechnung mit preisbereinigten (verketteten) Absolutwerten durchgeführt, so addieren sich die Zwischenaggregate lediglich im Referenzjahr und im darauf folgenden Jahr zum Bruttoinlandsprodukt [vgl. Nierhaus (2005), S. 22-23 oder Speich (2006), S. 37].

4 Eine Ausnahme sind die vom Arbeitskreis VGR der Länder berechneten Werte zur ersten Jahreshälfte eines Jahres. Die Ergebnisse dieser Halbjahresschätzungen beruhen allerdings auf einem stark lückenhaften Informationsstand und werden im Gegensatz zu den vorläufigen Jahresdaten nicht revidiert. Aus diesem Grund ist es nicht möglich, eine methodisch konsistente Zeitreihe mit Halbjahres- und Jahresdaten zu erstellen [vgl. Arbeitskreis VGR der Länder (2007a), S. 70-71 sowie Brautzsch und Ludwig (2002b), S. 14].

Prognosezwecken lediglich 14 Datenpunkte zur Verfügung.⁵ Die Schätzung eines ökonometrischen Modells zur Prognose der Bruttowertschöpfung in den Wirtschaftsbereichen ist vor dem Hintergrund der geringen Anzahl von Datenpunkten als sehr problematisch anzusehen. Ferner ist anzumerken, dass aufgrund der starken Friktionen in Folge des Transformationsprozesses die ersten Jahre nach 1991 von starker Volatilität geprägt waren und sich hierdurch die Zahl der zu Prognosezwecken verwendbaren Datenpunkte zusätzlich verringert.

Tabelle 1: Entstehungsseitige Berechnung des Bruttoinlandsproduktes am Beispiel der Daten für das Bundesland Sachsen im Jahr 2000

WZ2003 Code	Wirtschaftsbereich	BWS in Mill. €	Anteil an der gesamten BWS
A	Land- und Forstwirtschaft	953	1.4%
B	Fischerei und Fischzucht	19	0.0%
C	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	253	0.4%
D	Verarbeitendes Gewerbe	11141	16.4%
E	Energie- und Wasserversorgung	1800	2.6%
F	Baugewerbe	6461	9.5%
G	Handel; Rep. v. Kfz u. Gebrauchsgütern	6709	9.9%
H	Gastgewerbe	1125	1.7%
I	Verkehr und Nachrichtenübermittlung	3866	5.7%
J	Kredit- und Versicherungsgewerbe	2304	3.4%
K	Grundstückswesen, Vermietung, Unternehmensdienstl.	14137	20.8%
L	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	5524	8.1%
M	Erziehung und Unterricht	4832	7.1%
N	Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	5103	7.5%
O	Sonstigen öffentliche und private Dienstleister	3767	5.5%
P	Häusliche Dienste	103	0.2%
A bis P	Bruttowertschöpfung aller Wirtschaftsbereiche	68098	100%
-	+ (Gütersteuern - Gütersubventionen)	7568	-
-	Bruttoinlandsprodukt	75666	-

Anmerkung: Dargestellt sind Angaben zur Bruttowertschöpfung (BWS) und zum Bruttoinlandsprodukt in jeweiligen Preisen. Quelle: Arbeitskreis VGR der Länder.

Besser stellt sich die Datenlage in Hinblick auf den Umsatz in einzelnen Bereichen der sächsischen Wirtschaft dar. Für die in Tabelle 1 fett markierten Wirtschaftsbereiche (Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, verarbeitendes Gewerbe, Baugewerbe, Handel einschließlich Reparatur von Kfz und Gebrauchsgütern, Gastgewerbe) stehen längere

5 Quelle: Arbeitskreis VGR der Länder (2007b). Für die Aggregate Land- und Forstwirtschaft und Fischerei (A+B), Produzierendes Gewerbe (C bis F), Handel, Gastgewerbe und Verkehr (G bis I), Finanzierung, Vermietung und Unternehmensdienstleister (J+K) und öffentliche und private Dienstleister (L bis P) sowie die Wirtschaftsbereiche Verarbeitendes Gewerbe (D) und Baugewerbe (F) stehen 16 Datenpunkte zur Verfügung. Hier liegen bereits Angaben zu der in den Jahren 2005 und 2006 erzielten Bruttowertschöpfung vor.

Zeitreihen zur Umsatzentwicklung zur Verfügung, die einen Einsatz ökonomischer Verfahren ermöglichen. Für eine Verwendung dieser Daten spricht zudem die Tatsache, dass von der amtlichen Statistik im Rahmen der für ein bestimmtes Jahr zuerst vorgenommenen Berechnungen („Fortschreibungen“) bevorzugt Umsatzmesszahlen als Indikatorvariablen für die Bruttowertschöpfung verwendet werden [vgl. Arbeitskreis VGR der Länder (2007a), S. 71-72].

Die Quantifizierung der Flutfolgen erfolgt vor dem Hintergrund der Datenverfügbarkeit in einem mehrstufigen Verfahren. Auf der ersten Stufe des Verfahrens werden für die genannten Bereiche ökonomische Modelle zur Prognose der Umsatzentwicklung erstellt. In einem zweiten Schritt werden dann aus den mit diesen Modellen generierten Umsatzprognosen Prognosen der Bruttowertschöpfung abgeleitet.

Für die Wirtschaftsbereiche mit dem WZ 2003 Code A, B, E, I, J, K, L, M, N, O und P können in Ermangelung geeigneter Daten allerdings keine Umsatzprognosen generiert werden. Vereinfachend wird hier die Annahme getroffen, dass die Flutkatastrophe die Entwicklung der Bruttowertschöpfung nicht beeinflusst hat.

3.2 Die verwendeten Umsatzdaten

Ausgangspunkt für die Quantifizierung der Auswirkungen der Flutkatastrophe sind die für die Bereiche Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, verarbeitendes Gewerbe, Bauhauptgewerbe, Ausbaugewerbe, Einzelhandel und Gastgewerbe vorliegenden Umsatzdaten (Absolutwerte oder Messzahlen). Das Statistische Landesamt des Freistaates Sachsen stellt diese Daten für das Ausbaugewerbe in vierteljährlicher und für die anderen Bereiche in monatlicher Frequenz zur Verfügung.⁶ Der monatlichen Konjunkturberichterstattung des Statistischen Landesamtes folgend werden für die Bereiche Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden (C) und verarbeitendes Gewerbe (D) die Daten des Aggregats verarbeitendes Gewerbe einschließlich Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden (C+D) verwendet. Das Aggregat wird in den nachfolgenden Ausführungen vereinfachend als „verarbeitendes Gewerbe (eBSE)“ bezeichnet.

Eine notwendige Voraussetzung zur Bildung der Zeitreihenmodelle ist die Stationarität der

6 Quelle: Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (n.d.). In den Bereichen verarbeitendes Gewerbe (einschließlich Bergbau, und Gewinnung von Steinen und Erden), Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe wurden die Daten des Monats- bzw. Quartalsberichtsgebietes verwendet. Der Berichtsgebiet umfasst im Allgemeinen nur die Betriebe mit 20 und mehr Beschäftigten. Grundlage für die Berechnungen im Baugewerbe ist der baugewerbliche Umsatz.

einbezogenen Variablen.⁷ Diese wurde im Vorfeld anhand eines von Phillips und Perron (1988) vorgeschlagenen Tests geprüft. Die entsprechenden Teststatistiken sind im Anhang in den Tabellen 3 und 4 dokumentiert. In ihrer originären Form erfüllten die untersuchten Umsatzzeitreihen die Stationaritätsanforderung nicht. Sie mussten daher zunächst transformiert werden. Es wurde eine Umwandlung in Wachstumsraten zum Vorjahresmonat (beziehungsweise Vorjahresquartal) vorgenommen. Diese Art der Transformation beseitigt einen eventuell vorhandenen Trend und kann zudem als eine rudimentäre Saisonbereinigung verstanden werden [vgl. Nierhaus und Sturm (2003), S. 9]. Nach der Umwandlung in Wachstumsraten zum Vorjahresmonat (beziehungsweise zum Vorjahresquartal) sind alle Zeitreihen auf einem Vertrauensniveau von 95 Prozent als stationär anzusehen.

3.3 Der Aufbau der ökonometrischen Modelle

Der Aufbau der ökonometrischen Modelle zur Prognose des ohne die Hochwasserkatastrophe erwirtschafteten Umsatzes folgt einem einheitlichen Muster. Als Indikatorvariable für die in den einzelnen Bereichen der sächsischen Wirtschaft ohne die Katastrophe erwirtschafteten Umsatzwachstumsraten werden die adäquaten gesamtdeutschen Zeitreihen verwendet.⁸ Dies erscheint vor dem Hintergrund der hohen Korrelation zwischen den sächsischen und den gesamtdeutschen Umsatzdaten als sachgerecht.⁹ Ferner ist davon auszugehen, dass die gesamtdeutschen Angaben nur in geringem Umfang durch das Fluthochwasser beeinflusst worden sind.¹⁰ Die ökonometrischen Modelle zur Prognose der sächsischen Umsatzentwicklung besitzen die folgende allgemeine Struktur:

7 Ändern sich die stochastischen Eigenschaften der zu prognostizierenden Variablen im Zeitverlauf, d.h. ist deren zugrunde liegende Prozess nichtstationär, so ist die Abbildung ihrer Entwicklung mit einfachen linearen Modellen schwierig. Im Gegensatz dazu haben stationäre Prozesse den Vorteil, dass sie sich durch die nachfolgend vorgestellten Modelle mit festen Koeffizienten darstellen lassen [vgl. Pindyck und Rubinfeld (1998), S. 493]

8 Quelle: Statistisches Bundesamt (2006/2007).

9 Der mit den Daten von Januar 1996 bis Juli 2002 ermittelte Korrelationskoeffizient zwischen den sächsischen und den gesamtdeutschen Umsatzwachstumsraten beträgt im verarbeitenden Gewerbe (eBSE) 0,75, im Bauhauptgewerbe 0,80, im Ausbaugewerbe 0,77 (Daten vom ersten Quartal 1997 bis zum zweiten Quartal 2002), im Einzelhandel 0,67 und im Gastgewerbe 0,44.

10 Darauf deutet zumindest die Tatsache hin, dass die von den Flutschäden offenbar am stärksten erfassten Bundesländer Sachsen und Sachsen-Anhalt nur einen vergleichsweise geringen Beitrag zur gesamtdeutschen Bruttowertschöpfung leisten. So erreichte die in den beiden Bundesländern im verarbeitenden Gewerbe (eBSE) erzielte Bruttowertschöpfung im Durchschnitt der Jahre 2002 bis 2004 einen Anteil von 4,7 Prozent an der deutschlandweit in diesem Wirtschaftsbereich erbrachten Bruttowertschöpfung. Im Baugewerbe, Handel (einschließlich Reparatur von Kfz und Gebrauchsgütern) und Gastgewerbe lag der Anteil Sachsens und Sachsen-Anhalts im Durchschnitt bei 9,4 Prozent, 5,9 Prozent und 5,6 Prozent.

$$dU_{i,t}^{SN} = \alpha_i + \sum_j \beta_{i,j} \cdot dU_{i,t-j}^{SN} + \gamma_i \cdot dU_{i,t}^D + \varepsilon_t$$

In dieser Gleichung werden die Wachstumsraten des von den sächsischen Betrieben (beziehungsweise Unternehmen) im Bereich (*i*) erwirtschafteten Umsatzes (dU^{SN}) mit einer Konstante (α), mit früheren Realisationen dieser Wachstumsraten und den Wachstumsraten des Umsatzes auf gesamtdeutscher Ebene (dU^D) bestimmt. Die in der Gleichung enthaltenen Konstanten (α) und Koeffizienten (β , γ) werden mit der Methode der kleinsten Quadrate geschätzt. Zur Vermeidung von eventuell vorhandenen Autokorrelations- und Heteroskedastieproblemen erfolgen die Schätzungen mit den von Newey und West (1987) vorgeschlagenen heteroskedastie- und autokorrelationskonsistenten Varianzen. Die Verzögerungsstruktur der sächsischen Umsatzwachstumsraten (*Lags j*) werden ähnlich wie in den Arbeiten von Benner und Meier (2004) und Brand, Reimers und Seitz (2003) durch einen „General-to-Specific“-Ansatz festgelegt. Dazu wird die Regressionsgleichung zunächst mit den bis zu zwölf Monaten verzögerten Werten geschätzt ($j=1$ bis 12). Anschließend werden die Koeffizienten mit den niedrigsten empirischen t-Werten sukzessive Null gesetzt. Das beschriebene Reduktionsverfahren wird solange wiederholt, bis alle verbleibenden Lags auf einem Signifikanzniveau von fünf Prozent als bedeutsam anzusehen sind.¹¹

Mit Hilfe des Verfahrens wird nun für jeden der im letzten Abschnitt genannten Bereiche ein Zeitreihenmodell bestimmt. Die Modelle werden in den Abschnitten 4.1 bis 4.4 gezeigt. Sie resultieren aus Schätzungen mit den Daten des Zeitraums von Januar 1995 bis Juli 2002 (beziehungsweise vom ersten Quartal 1995 bis zum zweiten Quartal 2002). Anschließend werden mit diesen Modellen die Umsatzwachstumsraten für den Zeitraum von August 2002 bis Dezember 2004 (beziehungsweise vom dritten Quartal 2002 bis zum vierten Quartal 2004) prognostiziert. Mit den Prognosewerten wird dann für jeden Bereich der in den Jahren 2002 bis 2004 mutmaßlich ohne das Flutereignis erwirtschaftete Umsatz berechnet.

3.4 Zur Berechnung der gesamtwirtschaftlichen Effekte

In einem nächsten Schritt werden aus den Prognosen des in den Jahren 2002 bis 2004 erwirtschafteten Umsatzes Prognosen der Bruttowertschöpfung abgeleitet. Ausgangspunkt hierfür sind die Relationen aus den tatsächlich realisierten Bruttowertschöpfungs- und Umsatzdaten. Die für die einzelnen Wirtschaftsbereiche berechneten Relationen sind im

¹¹ Brüggemann und Lütkepohl (2001) zeigten, dass dieses Reduktionsverfahren mit deutlich weniger Rechenaufwand zu gleichen Lagstrukturen führt wie eine sukzessive Koeffizienteneliminierung nach einem Informationskriterium. Sie empfehlen derartige Auswahlstrategien, da sie im Allgemeinen zu Modellen mit einer besseren Prognosegüte führen.

Anhang in Tabelle 5 dokumentiert. Es wurde unterstellt, dass diese Relationen durch die Flutfolgen nicht beeinträchtigt wurden. Der Prognosewert für die Bruttowertschöpfung (*BWS*) des Wirtschaftsbereichs *k* [*k* = verarbeitendes Gewerbe (eBSE), Baugewerbe, Handel (einschließlich Reparatur von Kfz und Gebrauchsgütern), Gastgewerbe] im Jahr *t* (*t* = 2002 bis 2004) ergibt sich dann als Produkt aus dem prognostizierten Jahresumsatz (*dU*) im korrespondierenden Bereich *l* [*l* = verarbeitendes Gewerbe (eBSE), Bauhaupt- und Ausbaugewerbe, Einzelhandel, Gastgewerbe] und dem jeweiligen Wert der Relation (*R*).

$$BWS_{k,t} = dU_{l,t} \cdot R_{k,t}$$

Anschließend werden die so gewonnenen Bruttowertschöpfungs-Prognosen mit der in den Wirtschaftsbereichen A, B, E, I bis P tatsächlich realisierten Bruttowertschöpfung und dem tatsächlich realisiertem Saldo aus Gütersteuern und Gütersubventionen addiert. Das auf diese Weise berechnete Bruttoinlandsprodukt wird abschließend - zur Quantifizierung der gesamtwirtschaftlichen Effekte der Hochwasserkatastrophe - mit dem tatsächlich realisierten Bruttoinlandsprodukt verglichen.

4 Ergebnisse

4.1 Verarbeitendes Gewerbe (eBSE)

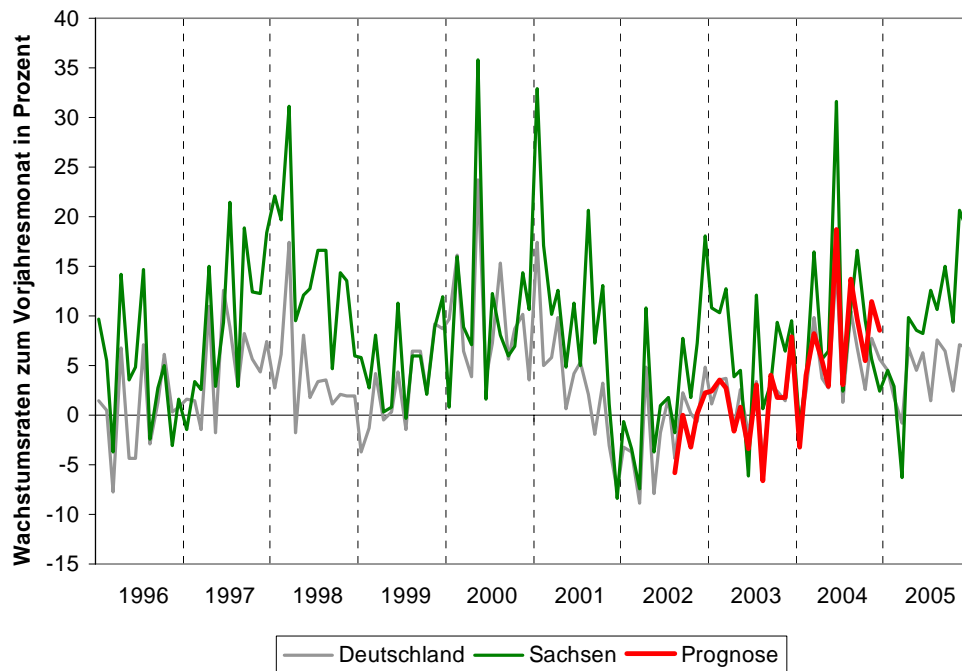
Zur Prognose des Umsatzes im verarbeitenden Gewerbe (eBSE) Sachsens wird das folgende Zeitreihenmodell verwendet:

$$dU_{VG,t}^{SN} = -0,88 + 0,15 \cdot dU_{VG,t-2}^{SN} + 0,22 \cdot dU_{VG,t-7}^{SN} + 0,16 \cdot dU_{VG,t-9}^{SN} + 1,17 \cdot dU_{VG,t}^D + \varepsilon_t$$

Schätzzeitraum: Oktober 1996 bis Juli 2002, adj.R²: 0,64, t-Wert der Indikatorvariable: 8,90.

Die mit diesem Modell ermittelten Umsatzwachstumsraten sind in Abbildung 2 den Wachstumsraten gegenübergestellt, die sich in Sachsen und Deutschland tatsächlich ergeben haben.

**Abbildung 2: Umsatzprognose für das verarbeitende Gewerbe Sachsens (eBSE)
Zum Vergleich: Tatsächliche Umsatzentwicklung in Deutschland und Sachsen**



Quelle: Statistisches Bundesamt, Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, eigene Berechnungen und Prognosen.

Das Modell prognostiziert für das Flutjahr 2002 einen Umsatzrückgang von 0,9 Prozent. Dem steht ein tatsächlicher Umsatzanstieg von 2,4 Prozent gegenüber. Auch in den Jahren 2003 und 2004 liegt das tatsächliche Umsatzwachstum mit 6,3 Prozent und 9,1 Prozent deutlich über den prognostizierten Wachstumsraten von 1,3 Prozent beziehungsweise 7,4 Prozent. Der Absatz der Betriebe des sächsischen verarbeitenden Gewerbes (eBSE) dürfte durch die Hochwasserkatastrophe insgesamt betrachtet also eher erhöht als gedämpft worden sein. Besonders starke Impulse hat offenbar der baunahe Bereich Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden erhalten. Im Jahr 2003 – dem Jahr mit der höchsten Diskrepanz zwischen den tatsächlichen und den prognostizierten Jahreswachstumsraten – ist in diesem Bereich ein Umsatzzuwachs von knapp 20 Prozent erwirtschaftet worden.

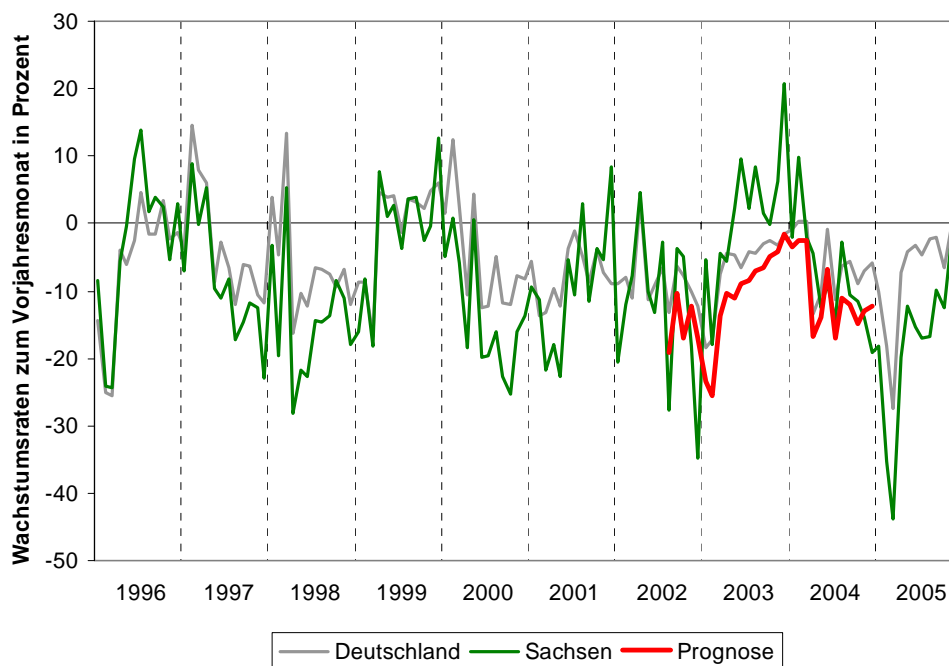
4.2 Baugewerbe

Die Umsatzwachstumsraten im Bauhauptgewerbe Sachsens werden mit dem nachstehenden Modell prognostiziert.

$$dU_{BG,t}^{SN} = -4,82 + 0,15 \cdot dU_{BG,t-2}^{SN} - 0,21 \cdot dU_{BG,t-10}^{SN} + 1,00 \cdot dU_{BG,t}^D + \varepsilon_t$$

Schätzzeitraum: November 1996 bis Juli 2002, adj.R²: 0,71, t-Wert der Indikatorvariable: 13,04.

Abbildung 3: Umsatzprognose für das Bauhauptgewerbe Sachsens
Zum Vergleich: Tatsächliche Umsatzentwicklung in Deutschland und Sachsen



Quelle: Statistisches Bundesamt, Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, eigene Berechnungen und Prognosen.

In Abbildung 3 werden die mit dem Modell ermittelten Umsatzwachstumsraten und die tatsächlichen Realisationen gezeigt. Für das Jahr 2002 prognostiziert das Modell einen Umsatzrückgang von 11,9 Prozent. Die amtliche Statistik weist für das Jahr allerdings einen um 2,0 Prozentpunkte stärkeren Rückgang aus. Die Flutkatastrophe dürfte sich in diesem Bereich also zunächst dämpfend ausgewirkt haben. Für das Jahr 2003 prognostiziert das Modell einen Umsatzrückgang von 8,9 Prozent - es stellte sich jedoch ein Umsatzzuwachs von 2,7 Prozent ein. Es liegt nahe, die Differenz zwischen den beiden Wachstumsraten (11,6 Prozentpunkte) im Zusammenhang mit der Beseitigung der Hochwasserschäden zu sehen. Das sächsische Bauhauptgewerbe hat offensichtlich von einer Sonderkonjunktur profitiert, die in dieser Form im Bundesdurchschnitt nicht festzustellen ist. Für das Jahr 2004 prognostiziert das Bauhauptgewerbe-Modell einen Umsatzrückgang von 11,5 Prozent; der

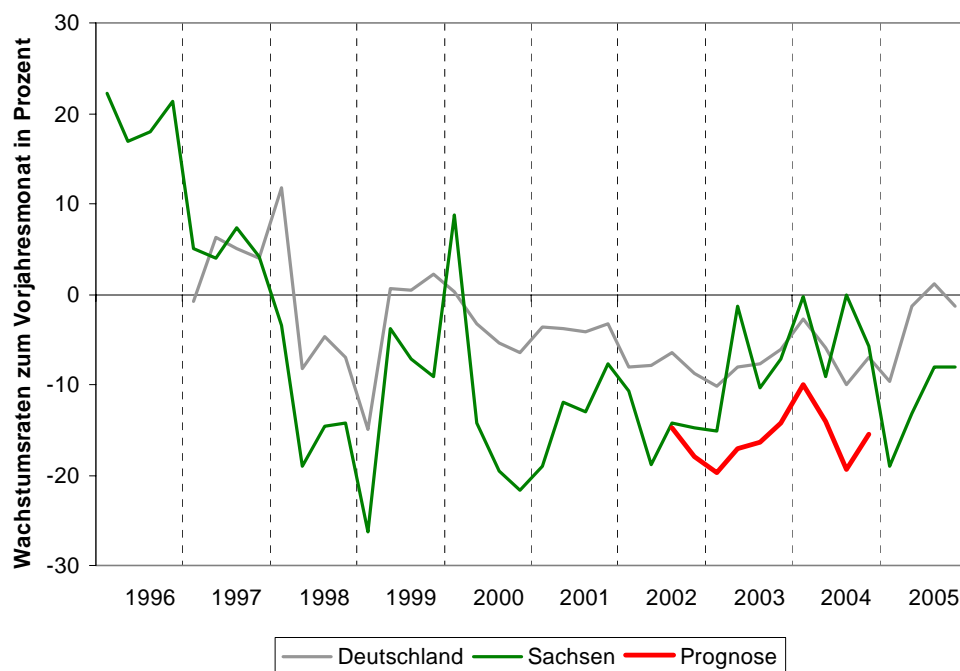
tatsächlich realisierte Wert liegt bei 9,4 Prozent. Im Jahr 2004 dürften somit nur noch schwache Impulse von der Flut-Sonderkonjunktur ausgegangen sein.

Die Umsatzprognosewerte für das Ausbaugewerbes werden mit dem nachfolgenden Modell geschätzt:

$$dU_{AG,t}^{SN} = -6,24 + 1,33 \cdot dU_{AG,t}^D + \varepsilon_t$$

Schätzzeitraum: erstes Quartal 1997 bis zweites Quartal 2002, adj.R²: 0,58, t-Wert der Indikatorvariable: 5,41.

**Abbildung 4: Umsatzprognose für das Ausbaugewerbe Sachsens
Zum Vergleich: Tatsächliche Umsatzentwicklung in Deutschland und Sachsen**



Quelle: Statistisches Bundesamt, Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, eigene Berechnungen und Prognosen.

Für das Jahr 2002 prognostiziert das Modell einen Umsatzrückgang von 15,9 Prozent - die amtliche Statistik ermittelte mit 14,8 Prozent einen etwas moderateren Rückgang (vgl. Abbildung 4). Auch in den Jahren 2003 und 2004 liegen die Prognosewerte mit -16,7 beziehungsweise -15,1 Prozent unter den tatsächlich realisierten Werten von -8,4 beziehungsweise -4,0 Prozent. Dies deutet darauf hin, dass der Bereich ebenfalls kräftige Impulse aus der Flut-Sonderkonjunktur erhalten hat. Zur Beseitigung der Flutschäden dürften neben den Leistungen des Bauhauptgewerbes auch Leistungen des Ausbaugewerbes verstärkt nachgefragt worden sein. Ergänzend sei allerdings darauf hingewiesen, dass der

Branchenumsatz trotz der Sonderkonjunktur im betrachteten Zeitraum vom dritten Quartal 2002 bis zum vierten Quartal 2004 immer negative Wachstumsraten aufweist.

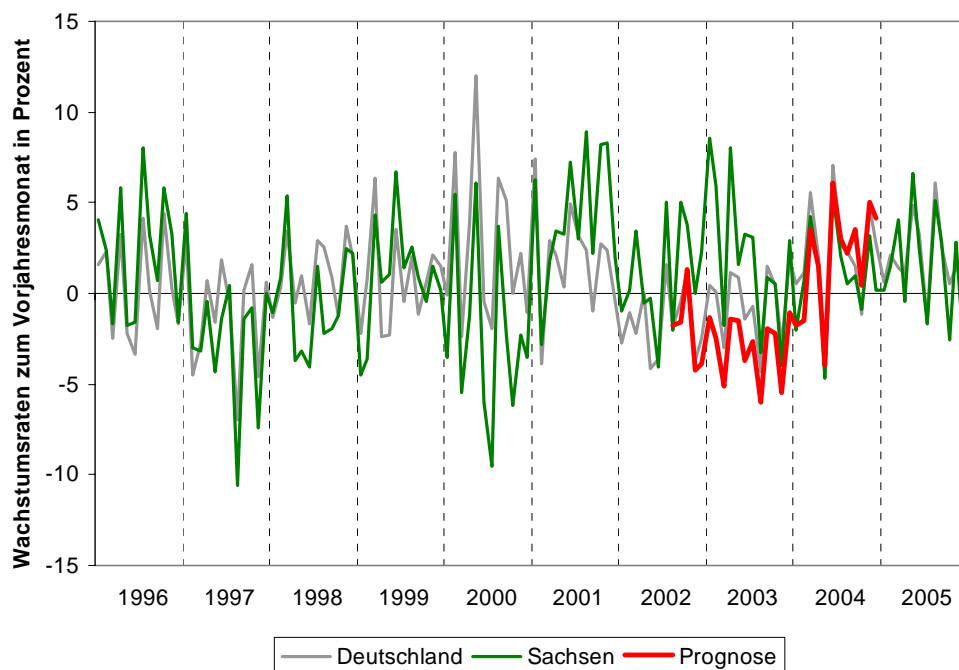
4.3 Handel

Die Prognosen der Umsatzwachstumsraten im sächsischen Einzelhandel basieren auf dem folgenden Modell:

$$dU_{EH,t}^{SN} = -0,50 + 0,23 \cdot dU_{EH,t-1}^{SN} + 0,17 \cdot dU_{EH,t-2}^{SN} + 0,27 + dU_{EH,t-3}^{SN} + 0,90 \cdot dU_{EH,t}^D + \varepsilon_t$$

Schätzzeitraum: April 1996 bis Juli 2002, adj.R²: 0,61, t-Wert der Indikatorvariable: 9,27.

**Abbildung 5: Umsatzprognose für den Einzelhandel Sachsens
Zum Vergleich: Tatsächliche Umsatzentwicklung in Deutschland und Sachsen**



Quelle: Statistisches Bundesamt, Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, eigene Berechnungen und Prognosen.

Das Modell prognostiziert für das Jahr 2002 einen Absatzrückgang von 0,7 Prozent - es stellte sich jedoch ein Anstieg von 1,0 Prozent ein (vgl. Abbildung 5). Auch hier liegt es nahe, die Differenz zwischen den beiden Veränderungsrate (1,7 Prozentpunkte) als „Fluteffekt“ zu interpretieren. Die Nachfrage nach Einzelhandelsgütern (Heimwerkerbedarf, Möbel etc.) dürfte unmittelbar nach der Hochwasserkatastrophe einen kräftigen Schub erhalten haben. Noch stärker hat der flutbedingte Nachfrageeffekt offenbar im Jahr 2003 gewirkt. Hier steht einem prognostizierten Umsatzrückgang von 2,9 Prozent eine tatsächliche Zunahme von

2,0 Prozent gegenüber. Im Jahr 2004 dürfte der Sondereffekt hingegen an Bedeutung verloren haben. Die Umsatzzeitreihen für Deutschland und Sachsen zeigen in diesem Jahr wieder einen stärkeren Gleichlauf. Der vom Modell prognostizierte Umsatzzuwachs (1,9 Prozent) weicht dementsprechend nur wenig vom tatsächlich realisierten Zuwachs (0,9 Prozent) ab.

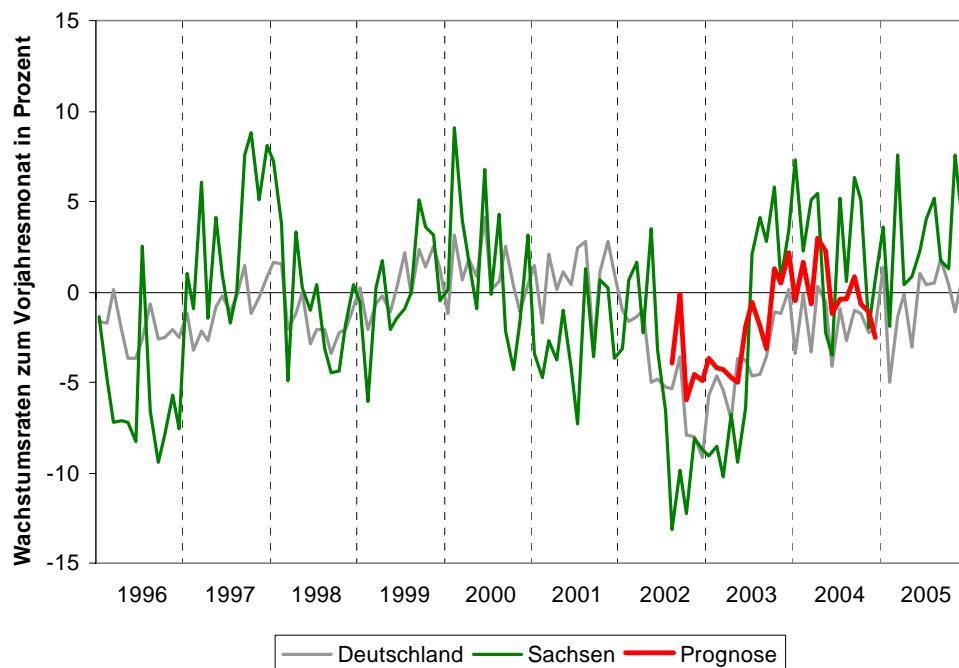
4.4 Gastgewerbe

Zur Prognose der Umsatzwachstumsraten im Gastgewerbe Sachsens wird das nachfolgende Modell verwendet:

$$dU_{GG,t}^{SN} = 0,12 + 0,22 \cdot dU_{GG,t-6}^{SN} - 0,49 \cdot dU_{GG,t-12}^{SN} + 0,67 \cdot dU_{GG,t}^D + \varepsilon_t$$

Schätzzeitraum: Januar 1997 bis Juli 2002, adj.R²: 0,42, t-Wert der Indikatorvariable: 3,46.

Abbildung 6: Umsatzprognose für das Gastgewerbe Sachsens
Zum Vergleich: Tatsächliche Umsatzentwicklung in Deutschland und Sachsen



Quelle: Statistisches Bundesamt, Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, eigene Berechnungen und Prognosen.

Die Unternehmen im sächsischen Gastgewerbe mussten im Jahr 2002 einen Umsatzrückgang von 5,3 Prozent hinnehmen (vgl. Abbildung 6). Verantwortlich hierfür dürften unter anderem die mit dem Hochwasser verbundenen Einbußen im Tourismusgeschäft gewesen sein. Den Modellschätzungen zufolge wäre der Umsatz ohne

die Ereignisse vom August 2002 um 2,4 Prozent gesunken. Die Schätzungen deuten somit darauf hin, dass sich die Flutkatastrophe in diesem Bereich zunächst dämpfend ausgewirkt hat. Die für das Jahr 2003 geschätzte Veränderungsrate (-2,1 Prozent) unterscheidet sich hingegen von der tatsächlichen Realisation (-2,7 Prozent) nur wenig. Die dämpfende Wirkung des Hochwassers dürfte demnach im Jahr 2003 deutlich nachgelassen haben. Im Jahr 2004 erwirtschaftete das Gastgewerbe einen Umsatzzuwachs von 2,4 Prozent. Die Wachstumsrate liegt wesentlich über dem Wert der Modellschätzung (0,0 Prozent). Eine Erklärung für den starken Zuwachs ist in der allmählich wieder einsetzenden Belegung des Tourismusbereiches zu sehen.

4.5 Gesamtwirtschaft

In Tabelle 2 werden die Wachstumsraten der prognostizierten Bruttowertschöpfung und des prognostizierten Bruttoinlandsproduktes den tatsächlich realisierten Wachstumsraten gegenübergestellt. Die den Prognosewerten zugrunde liegenden Absolutwerte sind im Anhang in Tabelle 6 dokumentiert.

Tabelle 2: Die gesamtwirtschaftlichen Fluteffekte

Jahr	2002	2003	2004
Tatsächliche Entwicklung			
Verarbeitendes Gewerbe (eBSE)	5.4%	4.5%	8.4%
Baugewerbe	-2.6%	-0.7%	-3.9%
Handel (eRKG)	-1.6%	0.4%	2.3%
Gastgewerbe	-0.5%	-2.7%	3.2%
Bruttoinlandsprodukt	4.2%	2.1%	2.8%
Prognostizierte Entwicklung			
Verarbeitendes Gewerbe (eBSE)	2.1%	-0.4%	6.7%
Baugewerbe	-1.4%	-11.3%	-8.6%
Handel (eRKG)	-3.3%	-4.4%	3.3%
Gastgewerbe	2.5%	-2.1%	0.8%
Bruttoinlandsprodukt	3.6%	0.3%	2.3%
Fluteffekte			
Verarbeitendes Gewerbe (eBSE)	3.3	4.9	1.7
Baugewerbe	-1.2	10.6	4.7
Handel (eRKG)	1.7	4.8	-1.0
Gastgewerbe	-3.0	-0.6	2.4
Bruttoinlandsprodukt	0.6	1.8	0.5

Anmerkung: Dargestellt sind die Wachstumsraten der Bruttowertschöpfung beziehungsweise des Bruttoinlandsproduktes zum Vorjahr. Alle Angaben basieren auf Daten in jeweiligen Preisen. Die Zahlen für den Handel beziehen sich auf den Handel einschließlich der Bereiche Reparatur von Kraftfahrzeugen und Gebrauchsgütern (eRKG). Die Werte für das verarbeitende Gewerbe beziehen sich auf das verarbeitende Gewerbe einschließlich der Bereiche Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden (eBSE). Die Fluteffekte wurden als Differenz zwischen den Wachstumsraten der

tatsächlichen und der prognostizierten Entwicklung berechnet. Quelle: Arbeitskreis VGR der Länder, eigene Berechnungen und Prognosen.

Das sächsische Bruttoinlandsprodukt ist im Jahr 2002 um 4,2 Prozent gestiegen. Ohne das Flutereignis wäre das Wirtschaftswachstum wahrscheinlich um 0,6 Prozentpunkte schwächer ausgefallen. Das Hochwasser hat der Prognose zufolge in den Bereichen verarbeitendes Gewerbe (eBSE) und Handel (eRKG) zunächst zu einer günstigeren, in den Bereichen Baugewerbe und Gastgewerbe hingegen zu einer ungünstigeren Entwicklung geführt.

Im Jahr 2003 dürften die mit dem Hochwasser verbundenen Effekte erheblich an Bedeutung gewonnen haben. Der gesamtwirtschaftliche Fluteffekt wird auf 1,8 Prozentpunkte geschätzt. Sowohl das Baugewerbe als auch im geringeren Umfang das verarbeitende Gewerbe (eBSE) und der Handel (eRKG) haben offenbar kräftige Impulse aus der Flutschädenbeseitigung erhalten. Im Gastgewerbe hat sich das Flutereignis der Prognose zufolge allerdings abermals dämpfend ausgewirkt.

Für das Jahr 2004 wird der gesamtwirtschaftliche Fluteffekt auf 0,5 Prozentpunkte geschätzt. Das Baugewerbe konnte allem Anschein nach nochmals von der flutbedingten Sonderkonjunktur profitieren. Ähnlich wie im verarbeitenden Gewerbe (eBSE) und Handel (eRKG) dürften sich jedoch auch hier die zusätzlichen Nachfrageimpulse deutlich abgeschwächt haben. Das Gastgewerbe hat im Jahr 2004 ein im Vergleich zur Prognose stärkeres Wachstum erfahren.

5 Fazit

Im vorliegenden Aufsatz wurde untersucht, inwieweit sich die Flutkatastrophe vom August 2002 auf die kurzfristige gesamtwirtschaftliche Entwicklung im Freistaat Sachsen ausgewirkt hat. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass diese Naturkatastrophe per saldo positive Wachstumseffekte hatte. Das Wachstum des sächsischen Bruttoinlandsproduktes wäre ohne die Flutkatastrophe in den Jahren 2002, 2003 und 2004 vermutlich um 0,6, 1,8 beziehungsweise 0,5 Prozentpunkte niedriger ausgefallen.

Dieses prinzipiell mit den wenigen bisher vorliegenden Fallstudien in Einklang stehende Ergebnis bedarf einer sorgsam Interpretation. Zunächst einmal ist darauf hinzuweisen, dass die gängige Praxis der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung wesentlich dazu beiträgt, dass in Folge von Naturkatastrophen positive Wachstumseffekte beobachtet werden können. Dies liegt insbesondere daran, dass zwar die erbrachten Wiederaufbauleistungen in das

Bruttoinlandsprodukt eingehen, nicht aber das zerstörte Kapital und die vernichteten Konsumgüter. Vermögens- und Umverteilungseffekte werden in den üblicherweise angestellten Berechnungen nicht berücksichtigt. Darüber hinaus ist zu beachten, dass die Aufbauleistungen zumeist zu einem erheblichen Teil aus nicht im betroffenen Gebiet erwirtschafteten Mitteln (Beihilfen, Spenden) finanziert werden und das Fehlen dieser Mittel in den Herkunftsregionen möglicherweise wachstumsdämpfende Effekte hat.

Abschließend sei noch auf zwei kritische Punkte im methodischen Ansatz zur Berechnung der Fluteffekte hingewiesen. Zum einen konnte die Abschätzung der Flutfolgen lediglich für die Wirtschaftsbereiche durchgeführt werden, für die geeignete Daten vorlagen. Es ist gleichwohl davon auszugehen, dass die Entwicklung auch in dem einen oder anderen nicht explizit betrachteten Wirtschaftsbereich von dem Hochwasser beeinflusst wurde. Ferner ist anzumerken, dass die als Fluteffekt interpretierten Abweichungen zwischen den prognostizierten und den tatsächlich realisierten Umsatzwerten wahrscheinlich auch durch andere - nicht im Zusammenhang mit dem Hochwasser stehende - Faktoren bestimmt wurden.

A Literaturverzeichnis

Albala-Bertrand, J. (1993): *Political Economy of Large Natural Disasters*, Clarendon Press, Oxford.

Arbeitskreis VGR der Länder (2007a): Methodenbeschreibung der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) der Länder, Stand: April 2007, http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Arbeitskreis_VGR/methoden.pdf (25.08.2007).

Arbeitskreis VGR der Länder (2007b): Bruttoinlandsprodukt und Bruttowertschöpfung in den Ländern und Ost-West-Großraumregionen Deutschlands 1991-2006, Reihe 1 Länderergebnisse, Band 1, Berechnungsstand: August 2006/Februar 2007, http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Arbeitskreis_VGR/ergebnisse.asp (30.03.2007)

Benner, J., Meier, C.-P. (2003): Prognosegüte alternativer Frühindikatoren für die Konjunktur Deutschlands, *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik* **224**, 639-652.

Brand, C., Reimers, H.-E., Seitz, F. (2003): Forecasting Real GDP: What Role for Narrow Money?, ECB Working Paper Nr. 254.

Brautzsch, H.-U., Ludwig, U. (2002a): Die Hochwasserkatastrophe und das Sozialprodukt in Deutschland, *Wirtschaft im Wandel* **8**, 353-356.

Brautzsch, H.-U., Ludwig, U. (2002b): Vierteljährliche Entstehungsrechnung für Ostdeutschland: Sektorale Bruttowertschöpfung, Institut für Wirtschaftsforschung Halle, Diskussionspapier Nr. 164.

Brüggemann, R., Lütkepohl, H. (2001): "Lag Selection in Subset-VAR Models with an Application to a U.S. Monetary System", in *Econometric Studies: A Festschrift in Honour of Joachim Frohn*, Münster, 107-128.

Cazenave, R., Nerem, S. (2004): Present-day sea level change: observations and causes, *Reviews of Geophysics* **42**.

Center for Research on the Epidemiology of Disasters (n.d). Université Catholique de Louvain, Brussels – Belgium, Emergency Disasters Database, www.em-dat.net (25.07.2006).

Dacy, D.C., Kunreuther, H.C. (1969): *The Economics of Natural Disasters*, Free Press, New York.

Hoyos, C.D., Agudelo, P.A., Webster, P.J. und J. A. Curry (2006): Deconvolution of the Factors Contributing to the Increase in Global Hurricane Intensity, *Science*, **312**, 94-97.

Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Fourth Assessment Report.

Milly, P.C.D., Wetherald, R.T., Dunne, K.A., Delworth, T.L. (2002): Increasing risk of great floods in a changing climate, *Nature*, **415**, 514 – 517.

NASA GISS (2005): Surface Temperature Analysis.

New Economics Foundation and International Institute for Environment and Development (2005): Africa – Up in Smoke? The Second Report from the Working Group on Climate Change and Development, London.

Newey, W.K., West, K.D. (1987): A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix, *Econometrica*, **55**, 703-708.

Newey, W.K., West K.D. (1994): Automatic Lag Selection in Covariance Matrix Selection, *Review of Economic Studies* **61**, 631-653.

Nierhaus, W. (2005): Zur Einführung der Vorjahrespreisbasis in der amtlichen Statistik: Konsequenzen für die Konjunkturanalyse, *ifo Schnelldienst* **58**, 19-27.

Nierhaus, W., Sturm, J.-E. (2003): Methoden der Konjunkturprognose, *ifo Schnelldienst* **56**, 7-23.

Otero, R. Marti, R. (1995): "The Impacts of Natural Disasters on National Economies and the Implications for the International Development and Disaster Community", in: M. Munasanihge und C. Clark, Disaster Prevention for Sustainable Development, Economic and Policy Issues, International Decade for Natural Disaster Reduction and World Bank, Genf und New York, 11-40.

Phillips, P.C.B., Perron, P. (1988): Testing for a Unit Root in Time Series Regression, *Biometrika* **75**, 335-346.

Pindyck, R.S., Rubinfeld, D.L. (1998): *Econometric Models and Economic Forecasting*, Fourth Edition, Irwin McGraw-Hill.

Skidmore, M., Toya, H. (2002): Do natural disasters promote long-run growth?, *Economic Inquiry* **40**, 664-687.

Statistisches Bundesamt (2006/2007): Genesis-Online-Zeitreihen, verarbeitendes Gewerbe (eBSE): 42111BM104, Bauhauptgewerbe: 44111BM001, Einzelhandel: 45241BM020, Gastgewerbe: 45411BM010 (Downloads im Mai 2006 und Juli 2007), Ausbaugewerbe: Datenanfrage aus dem Jahr 2006.

Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen (n.d.): Statistische Berichte, Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe in Sachsen (EI1, EI3), Baugewerbe im Freistaat Sachsen, Vorbereitende Baustellenarbeiten, Hoch- und Tiefbau (EII1, EII4), Bauinstallation und Sonstiges Ausbaugewerbe (EIII1, EIII4), Binnenhandel und Gastgewerbe im Freistaat Sachsen (GI1, GIV3).

Speich, W.-D. (2006): Revision 2005 in den regionalen Gesamtrechnungen, *Statistik in Sachsen 2/06*, 35-46.

Tol, R., Leek, F. (1999): „Economic Analysis of Natural Disasters“, in: T. E. Downing, A. J. Olsthoorn und R. S. J. Tol, *Climate, Change and Risk*, Routledge, London.

B Anhang

B1 Ergebnisse der Stationaritätstests

In den beiden nachfolgenden Tabellen (3 und 4) werden die Ergebnisse des von Phillips und Perron (1988) vorgeschlagenen Stationaritätstests dargestellt. Der Test basiert auf der Nullhypothese „die Zeitreihe ist nicht stationär“. Die entsprechenden Schätzungen wurden ohne Konstante und ohne Trendvariable auf Basis der Daten des Zeitraums von Januar 1995 bis Dezember 2005 durchgeführt. Die Bandweite der Spektralschätzer wurde mit dem von Newey und West (1994) vorgeschlagenen Verfahren bestimmt.

Tabelle 3: Teststatistiken (mit Niveaudaten berechnet)

Variable	Bandweite	Adj. t-Werte	p-Werte
Umsatz Bauhauptgewerbe Sachsens	12	-0.79	0.37
Umsatz Bauhauptgewerbe Deutschlands	23	-0.56	0.47
Umsatz Ausbaugewerbe Sachsens	11	-0.62	0.44
Umsatz Ausbaugewerbe Deutschlands	10	-0.36	0.55
Umsatz Einzelhandel Sachsens	30	0.60	0.84
Umsatz Einzelhandel Deutschlands	39	0.60	0.85
Umsatz Gastgewerbe Sachsens	27	0.30	0.77
Umsatz Gastgewerbe Deutschlands	21	-0.01	0.68
Umsatz verarbeitendes Gewerbe (eBSE) Sachsens	65	1.26	0.95
Umsatz verarbeitendes Gewerbe (eBSE) Deutschlands	39	1.12	0.93

Quelle: Eigene Berechnungen.

Tabelle 4: Teststatistiken (mit Wachstumsraten zum Vorjahresmonat berechnet)

Variable	Bandweite	Adj. t-Werte	p-Werte
Umsatz Bauhauptgewerbe Sachsens	7	-5.09	0.00
Umsatz Bauhauptgewerbe Deutschlands	4	-4.89	0.00
Umsatz Ausbaugewerbe Sachsens	4	-2.38	0.02
Umsatz Ausbaugewerbe Deutschlands	4	-2.61	0.01
Umsatz Einzelhandel Sachsens	7	-10.60	0.00
Umsatz Einzelhandel Deutschlands	8	-11.73	0.00
Umsatz Gastgewerbe Sachsens	6	-5.54	0.00
Umsatz Gastgewerbe Deutschlands	6	-4.58	0.00
Umsatz verarbeitendes Gewerbe (eBSE) Sachsens	5	-5.51	0.00
Umsatz verarbeitendes Gewerbe (eBSE) Deutschlands	7	-8.08	0.00

Quelle: Eigene Berechnungen.

B2 Bruttowertschöpfungs-Umsatz-Relationen

In Tabelle 5 werden die Bruttowertschöpfungs-Umsatz-Relationen gezeigt, die zur Prognose der Bruttowertschöpfung in den Bereichen C+D, F, G und H verwendet wurden. Die in der zweiten Zeile dokumentierten Werte sind aus der im verarbeitenden Gewerbe (eBSE) erbrachten Bruttowertschöpfung und dem Umsatz der monatlich berichtspflichtigen Betriebe im verarbeitenden Gewerbe (eBSE) berechnet worden. Grundlage für die in der dritten Zeile dargestellten Relationen ist die Bruttowertschöpfung im Baugewerbe und die Summe des baugewerblichen Umsatzes der monatlich beziehungsweise vierteljährlich berichtspflichtigen Betriebe im Bauhaupt- und Ausbaugewerbe. Die in der vierten Zeile gezeigten Relationen basieren auf der im Handel (einschließlich Reparatur von Kfz und Gebrauchsgütern) erzielten Bruttowertschöpfung und den Umsatzmesszahlen der monatlich berichtspflichtigen Unternehmen im Einzelhandel. In der fünften Zeile werden schließlich die Relationen präsentiert, die sich aus der Bruttowertschöpfung im Gastgewerbe und den Umsatzmesszahlen der monatlichen berichtspflichtigen Unternehmen in diesem Wirtschaftsbereich ergeben. Die Handels- und Gastgewerbedaten wurden zur besseren Vergleichbarkeit vor den Berechnungen auf das Jahr 1995 = 100 indexiert.

Tabelle 5: Relationen aus Bruttowertschöpfung und Umsatz

Wirtschaftsbereich	2002	2003	2004
Verarbeitendes Gewerbe (eBSE)	0.361	0.355	0.353
Baugewerbe	0.857	0.855	0.893
Handel (eRKG)	1.036	1.020	1.034
Gastgewerbe	1.504	1.505	1.517

Quelle: Arbeitskreis VGR der Länder, Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, eigene Berechnungen.

B3 Ergebnisse in Absolutwerten

Die mit den Umsatzprognosen und den Bruttowertschöpfungs-Umsatz-Relationen gewonnenen Bruttowertschöpfungs- beziehungsweise Bruttoinlandsprodukt-Absolutwerte werden in Tabelle 6 gezeigt. Da sich die Differenzen zwischen den prognostizierten und tatsächlich realisierten Absolutwerten im Laufe der Jahre kumulieren und dadurch die Interpretation der Fluteffekte in den Jahren 2003 und 2004 erschwert werden würde, wurde an dieser Stelle auf einen Vergleich mit den tatsächlichen Realisationen verzichtet.

Tabelle 6: Bruttowertschöpfungs- beziehungsweise Bruttoinlandsprodukt-Prognosewerte

Jahr	2002	2003	2004
Verarbeitendes Gewerbe (eBSE)	12267	12214	13038
Baugewerbe	5430	4815	4400
Handel (eRKG)	6540	6251	6458
Gastgewerbe	1211	1186	1196
Bruttoinlandsprodukt	80932	81162	83033

Anmerkung: Dargestellt sind Absolutwerte (in Mill. €) in jeweiligen Preisen. Quelle: Eigene Berechnungen und Prognosen.

Ifo Working Papers

- No. 51 Huck, S. and G.K. Lünser, Group Reputations – An Experimental Foray, November 2007.
- No. 50 Meier, V. and G. Schütz, The Economics of Tracking and Non-Tracking, October 2007.
- No. 49 Buettner, T. and A. Ebertz, Quality of Life in the Regions – Results for German Counties, September 2007.
- No. 48 Mayr, J. and D. Ulbricht, VAR Model Averaging for Multi-Step Forecasting, August 2007.
- No. 47 Becker, S.O. and K. Wohlrabe, Micro Data at the Ifo Institute for Economic Research – The “Ifo Business Survey”, Usage and Access, August 2007.
- No. 46 Hülsewig, O., J. Mayr and S. Sorbe, Assessing the Forecast Properties of the CESifo World Economic Climate Indicator: Evidence for the Euro Area, May 2007.
- No. 45 Buettner, T., Reform der Gemeindefinanzen, April 2007.
- No. 44 Abberger, K., S.O. Becker, B. Hofmann und K. Wohlrabe, Mikrodaten im ifo Institut – Bestand, Verwendung und Zugang, März 2007.
- No. 43 Jäckle, R., Health and Wages. Panel data estimates considering selection and endogeneity, March 2007.
- No. 42 Mayr, J. and D. Ulbricht, Log versus Level in VAR Forecasting: 16 Million Empirical Answers – Expect the Unexpected, February 2007.
- No. 41 Oberndorfer, U., D. Ulbricht and J. Ketterer, Lost in Transmission? Stock Market Impacts of the 2006 European Gas Crisis, February 2007.
- No. 40 Abberger, K., Forecasting Quarter-on-Quarter Changes of German GDP with Monthly Business Tendency Survey Results, January 2007.
- No. 39 Batchelor, R., Forecaster Behaviour and Bias in Macroeconomic Forecasts, January 2007.
- No. 38 Sülzle, K., Innovation and Adoption of Electronic Business Technologies, December 2006.

- No. 37 Overesch, M. and G. Wamser, German Inbound Investment, Corporate Tax Planning, and Thin-Capitalization Rules – A Difference-in-Differences Approach, December 2006.
- No. 36 Kempkes, G. and C. Pohl, The Efficiency of German Universities – Some Evidence from Non-Parametric and Parametric Methods, October 2006.
- No. 35 Kuhlmann, A., German Productivity – A Reassessment via the New Ifo Productivity Database, October 2006.
- No. 34 Kuhlmann, A., What is the X-Factor in the German Electricity Industry?, September 2006.
- No. 33 Temple, J. and L. Wößmann, Dualism and cross-country growth regressions, August 2006.
- No. 32 Baumann, F., V. Meier and M. Werding, Transferable Provisions in Individual Health Insurance Contracts, July 2006.
- No. 31 Abberger, K., Qualitative Business Surveys in Manufacturing and Industrial Production – What can be Learned from Industry Branch Results?, May 2006.
- No. 30 Ruschinski, M., Investigating the Cyclical Properties of World Trade, May 2006.
- No. 29 Holzner, Chr., V. Meier and M. Werding, Time Limits in a Two-tier Unemployment Benefit Scheme under Involuntary Unemployment, April 2006.
- No. 28 Eggert, W. and A. Haufler, Company Tax Coordination cum Tax Rate Competition in the European Union, April 2006.
- No. 27 Lachenmaier, S. and H. Rottmann, Employment Effects of Innovation at the Firm Level, April 2006.
- No. 26 Radulescu, D.M. and M. Stimmelmayer, Does Incorporation Matter? Quantifying the Welfare Loss of Non-Uniform Taxation across Sectors, March 2006.
- No. 25 Lessmann, Chr., Fiscal Decentralization and Regional Disparity: A Panel Data Approach for OECD Countries, March 2006.
- No. 24 Fuchs, Th., Industry Structure and Productivity Growth: Panel Data Evidence for Germany from 1971–2000, December 2005.