

Auswirkungen des Klimawandels auf das Verarbeitende Gewerbe – Ergebnisse einer Unternehmensbefragung

Heike Auerswald und Robert Lehmann*

Vorbemerkungen

Eine Veränderung des Klimas kann auf zwei Weisen sichtbar werden. Zum einen kann eine Veränderung der mittleren Ausprägung der Klimaelemente im langfristigen Trend auftreten (Luft- und Wassertemperatur, Niederschlag, Wind). Zum anderen kann eine Veränderung der Häufigkeit von Extremwetterereignissen¹ (Stürme, Starkniederschläge, Hitzeperioden) beobachtet werden. Meteorologen beobachten nicht nur einen Anstieg der globalen Oberflächentemperatur, sondern auch einen Anstieg wetterbedingter Naturkatastrophen. Für Deutschland ergibt sich aus der statistischen Auswertung historischer Wetterdaten eine spürbare Zunahme von Hitzeperioden sowie starker Niederschläge und Stürme, wohingegen extreme Kälteperioden im Trend weniger häufig aufgetreten sind [vgl. JONAS et al. (2005) und SCHÖNWIESE (2007)]. Besonders Wetterextreme sind kurzfristig mit hohen ökonomischen Kosten verbunden und haben langfristige Folgen für den betroffenen Wirtschaftsraum [vgl. BERLEMANN und VOGT (2008)]. Wenn in Zukunft mit einer Zunahme der Häufigkeit wetterbedingter Katastrophen zu rechnen ist, kann durch Anpassungsmaßnahmen das Schadensausmaß verringert werden. Bislang ist allerdings unklar, wie stark Unternehmen tatsächlich von diesen Wetterereignissen betroffen sind.

Analyse der ökonomischen Betroffenheit im Rahmen von REGKLAM

Im Rahmen des durch das BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (BMBF) geförderten Projektvorhabens REGKLAM wird mit Bezug auf die Modellregion Dresden eine Anpassungsstrategie für Unternehmer und politische Entscheider entwickelt, die es den betroffenen Akteuren ermöglicht, optimal auf die bevorstehenden Klimaveränderungen vorbereitet zu sein. Das Projektvorhaben umfasst auch eine Analyse ökonomischer Folgen

des Klimawandels für die in der Region ansässigen Unternehmen sowie die Erarbeitung von Anpassungsstrategien auf Firmenebene. Es konnten bereits Erkenntnisse zur branchenspezifischen Betroffenheit in der Region gewonnen werden [vgl. AUERSWALD und VOGT (2010)]. Hierbei wurde auf aggregierter Ebene identifiziert, welche wirtschaftlich relevanten Branchen besonders klimasensibel sind und welche Wirtschaftsbereiche sich demnach verstärkt mit Anpassungsmaßnahmen auseinandersetzen sollten. Im Ergebnis trat neben der Energie- und Wasserversorgung das Verarbeitende Gewerbe besonders hervor.

Im Anschluss an die aggregierte Auswertung wurde in einem zweiten Schritt eine repräsentative Befragung von fast 2.500 Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes vorgenommen. Ziel des Vorhabens ist es, die auf Unternehmensebene wahrgenommene Betroffenheit von Extremwetterereignissen zu erfassen. In Tabelle 1 finden sich die erfassten Branchen der Unternehmensbefragung.

Umfrage im Rahmen des ifo Konjunkturtests

Zu diesem Zweck wurde der monatlich durchgeführte ifo Konjunkturtest² des IFO INSTITUTES FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG im November 2010 für das Verarbeitende Gewerbe um zwei Fragen zu Klimaeffekten erweitert. Die dabei ausgearbeiteten und in Auftrag gegebenen Fragestellungen wurden unter der Federführung von Frau Prof. Dr. Edeltraud Günther, Lehrstuhl für betriebliche Umweltökonomie an der TECHNISCHEN UNIVERSITÄT DRESDEN im Rahmen von REGKLAM: Teilprojekt 2.3 – Szenarien ökonomischer Wandel erarbeitet.

Das Verarbeitende Gewerbe steht im Fokus des Interesses, da hier – z. B. im Vergleich zu den Dienstleistungen – mit einer erhöhten Vulnerabilität gegenüber Klimaänderungen gerechnet wird.³ Neben der Branchenzugehörigkeit wurden die befragten Unternehmen auch hinsichtlich des Kriteriums der Firmengröße unterschieden. Diese wurde anhand der Zahl der Arbeitnehmer bestimmt und es wird zwischen vier Größenklassen unterschieden: Unternehmen mit einer Anzahl an Arbeitnehmern von (i) 1–49, (ii) 50–249, (iii) 250–499 und (iv) mehr als 500 Personen.

* Heike Auerswald ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre insb. Finanzwissenschaft an der TU Dresden. Robert Lehmann ist Doktorand in der Dresdner Niederlassung des ifo Instituts für Wirtschaftsforschung.

Tabelle 1: Unterabschnitte des Verarbeitenden Gewerbes im ifo Konjunkturtest (WZ2003)

WZCode	Bezeichnung
DA	Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung
DB + DC	Textil- und Bekleidungsgewerbe; Ledergewerbe
DD	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)
DE	Papier-, Verlags- und Druckgewerbe
DF	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung von Spalt- und Brutstoffen
DG	Herstellung von chemischen Erzeugnissen
DH	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
DI	Glasgewerbe, Herstellung von Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
DJ	Metallerzeugung und -bearbeitung; Herstellung von Metallerzeugnissen
DK	Maschinenbau
DL	Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen; Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik
DM	Fahrzeugbau
DN	Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten u. a. (ohne Recycling)

Quelle: ifo Konjunkturtest.

Um zu erfragen, wie sich klimatische Veränderungen im Wertschöpfungsprozess bemerkbar machen, wurden die Unternehmen um folgende Einschätzung gebeten:

„Wie haben sich Extremwetterereignisse in der Vergangenheit auf die Wertschöpfung in Ihrem Unternehmen ausgewirkt?“

Dabei sollten die Unternehmen ihre Betroffenheit von fünf Extremwetterereignissen (Hitzewellen, Kältewellen, Trockenheit, Starkniederschläge und Stürme) beurteilen. Die Antwortmöglichkeiten waren „positiv“, „neutral“, „negativ“ und „keine Angaben“. Insgesamt liegen Rückmeldungen von annähernd 2.500 Unternehmen vor.

Eine zweite Frage, die aus technischen Gründen nur im Rahmen der elektronischen Umfrage berücksichtigt werden konnte, beschäftigte sich mit den einzelnen Unternehmensbereichen, für die Auswirkungen durch den Klimawandel erwartet werden. Die entsprechende Frage lautete:

„Wie schätzen Sie die Auswirkungen des prognostizierten Klimawandels auf folgende Bereiche in Ihrem Unternehmen ein?“

Abgefragt wurden die Unternehmensbereiche Einkauf, Produktion, Absatz, Entsorgung, Logistik, Innovationen und Personal. Für jeden Unternehmensbereich konnten die Befragten wiederum angeben, ob sie positive, neutrale oder negative Auswirkungen erwarten (bzw.

keine Angabe machen). Die zweite Frage wurde von insgesamt rund 1.600 Unternehmen beantwortet.

Zusammenfassung der Befragungsergebnisse

Um die Lesbarkeit und Vergleichbarkeit der einzelnen Auswertungen zu erleichtern, wurde aus den Befragungsdaten ein einheitlicher Indexwert konstruiert. Hierzu wurde in den Originaldaten jede Antwort „positiv betroffen“ mit +5, „neutral“ mit 0 und „negativ betroffen“ mit -5 kodiert.⁴ Die Indexwerte ergeben sich für jede regionale, fachliche oder größenmäßige Gruppierung aus dem Durchschnitt der entsprechenden Einzelwerte. Abbildung 1 zeigt die Auswertung nach den verschiedenen Extremwetterereignissen.

Bei allen Extremwetterereignissen liegt der Indexwert leicht im negativen Bereich, d. h. die Firmen sind – wie zu erwarten – im Mittel negativ von den Extremwetterereignissen betroffen. Allerdings gaben auch bis zu 4 % der Firmen (Extremwetterereignis Hitze- bzw. Kältewelle) eine positive Auswirkung an. Tabelle 2 gibt deshalb die prozentuale Verteilung der Antworten nach Extremereignissen an.

Die stärkste (negative) Betroffenheit verursachen demnach Kältewellen. Ein Viertel der Unternehmen gaben

Abbildung 1: Mittlere Betroffenheit nach Extremwetterereignissen



Quelle: ifo Konjunkturtest, Berechnungen und Darstellung des ifo Instituts.

Tabelle 2: Häufigkeit der Antworten (in %)

Extremwetterereignis	Auswirkungen			
	positiv	keine	negativ	k. A.
Hitzewellen	4,1	67,4	17,9	10,6
Kältewellen	4,4	60,2	25,2	10,2
Trockenheit	2,9	80,0	5,2	11,9
Starkniederschläge	1,6	70,9	16,5	11,0
Stürme	1,6	74,9	11,5	12,0

Quelle: ifo Konjunkturtest, Berechnungen des ifo Instituts.

hier negative Auswirkungen an. Da die aktuelle Einschätzung der Firmen abgefragt wird, könnte man vermuten, dass ein Klimawandel, der die Kälteperioden in Deutschland etwas abmildert, für die Unternehmen insgesamt eher vorteilhaft ist. Die geringste Betroffenheit tritt bei Trockenheit auf. Ansonsten sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Extremwetterereignissen eher gering. Aufgrund dieser geringen Unterschiede werden im Folgenden nur noch die über alle Extremwetterereignisse aggregierten Werte ausgegeben. Der aggregierte Betroffenheitsindex ist auch zwischen -5 und +5 definiert.

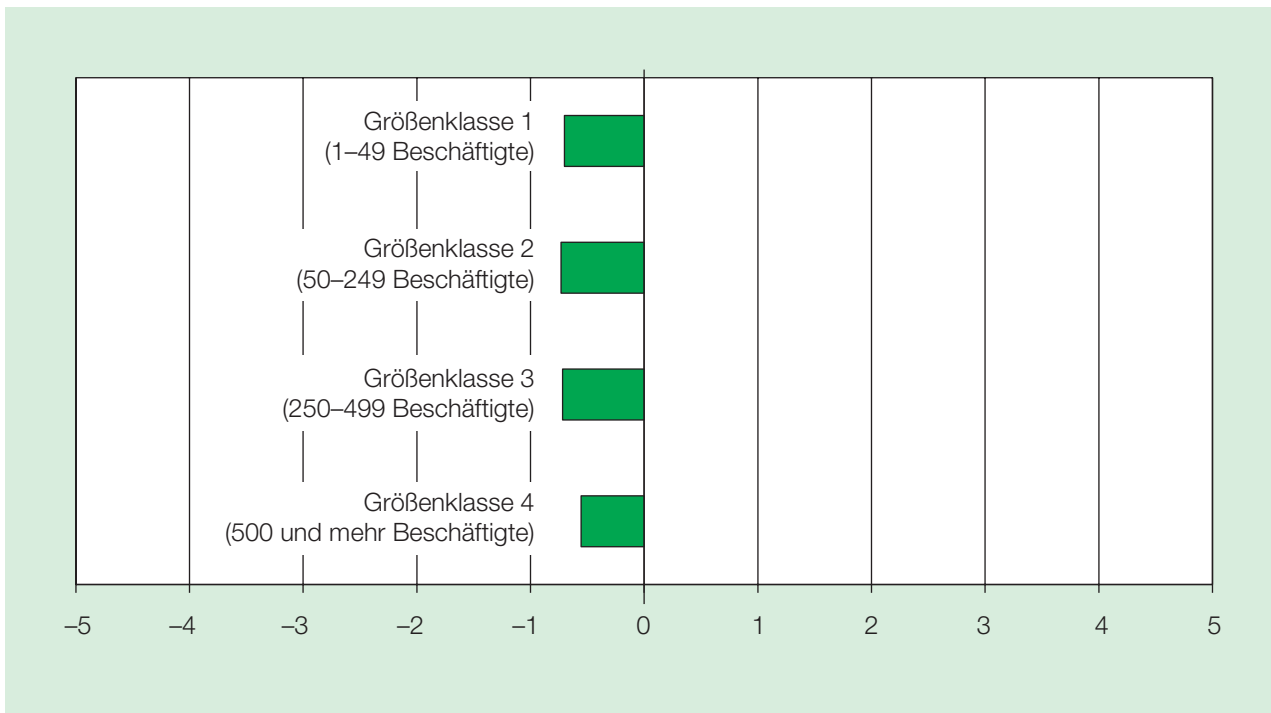
Hinsichtlich der Größenklassen könnte man vermuten, dass größere Unternehmen eher systematische Vorsorge für Extremwetterereignisse treffen können. Sie

haben die personellen Kapazitäten für die notwendigen Planungen und die finanziellen Ressourcen für die Umsetzung. Abbildung 2 zeigt allerdings keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und Betroffenheit von Extremwetterereignissen.

Die Unterscheidung nach Wirtschaftsunterabschnitten deckt hingegen stärkere Unterschiede auf. Abbildung 3 weist die Werte des Betroffenheitsindex nach Branchen für Gesamtdeutschland sowie West-, Ostdeutschland und Sachsen aus.

Demnach haben in der Betrachtung Gesamtdeutschlands vor allem Unternehmen aus den Branchen *Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung* (DA), *Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)* (DD) und *Glasgewerbe*

Abbildung 2: Mittlere Betroffenheit nach Größenklassen



Quelle: ifo Konjunkturtest, Berechnungen und Darstellung des ifo Instituts.

etc. (DI) negative Auswirkungen der genannten Extremwetterereignisse gemeldet. Unternehmen aus wirtschaftlich starken Branchen wie *Metallerzeugung etc.* (DJ), *Maschinenbau* (DK), *Herstellung von Büromaschinen etc.* (DL) und *Fahrzeugbau* (DM) weisen im Mittel keine signifikanten Betroffenheiten auf. Dies kann zum einen daran liegen, dass diese Unternehmen den genannten Extremwetterereignissen weniger stark ausgesetzt waren oder dass sie sich bereits besser auf Schocks durch Extremwetterereignisse eingestellt haben. Die Befragungsdaten lassen hierzu keine Unterscheidung zwischen alternativen Erklärungen zu.

Im Vergleich West- und Ostdeutschland sowie Sachsen konnten zudem insgesamt keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Leichte Differenzierungen finden sich nur in den Wirtschaftsunterabschnitten *Textilgewerbe etc.* (DB+DC), *Papier- und Druckgewerbe etc.* (DE) sowie *Fahrzeugbau* (DM). Während sich der Gesamtindex zwischen Ost- und Westdeutschland kaum unterscheidet, wurden von Firmen aus Westdeutschland deutlich häufiger positive Auswirkungen der Extremwetterereignisse gemeldet.

Betroffenheit einzelner Unternehmensbereiche

Neben der Frage nach der allgemeinen Betroffenheit der Unternehmen von verschiedenen Extremwetterereignis-

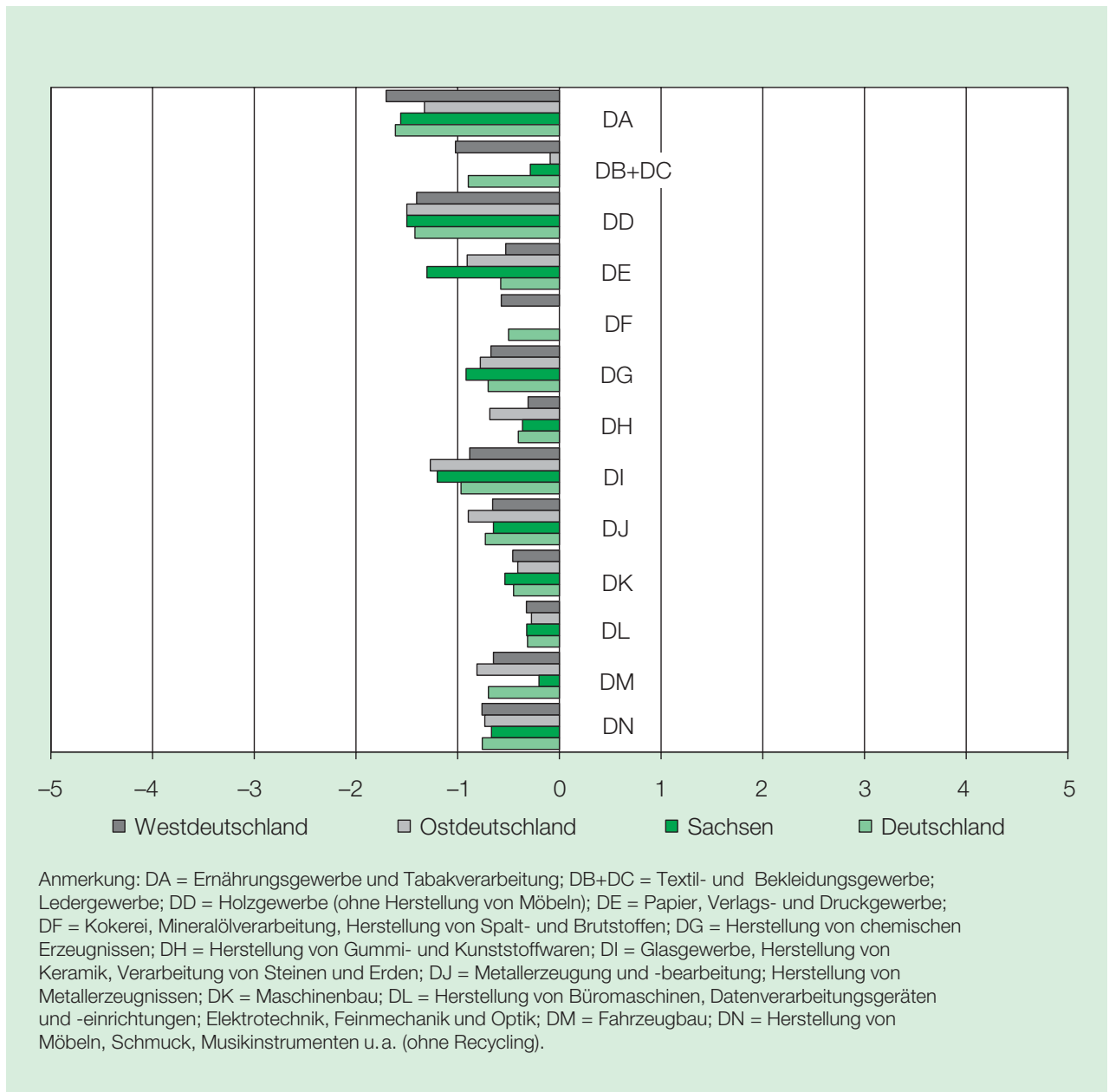
sen ist es insbesondere wichtig zu wissen, welche Bereiche in der Wertschöpfungskette der Firmen davon beeinträchtigt werden. Um die Ergebnisse mit der ersten Frage annähernd vergleichbar zu machen, wird eine analoge Kodierung der Antworten vorgenommen und ein entsprechender Betroffenheitsindex konstruiert. Zunächst ist bei der Auswertung der zweiten Frage auffällig, dass der einsetzende Klimawandel aus Sicht der Unternehmen insbesondere den Bereich Innovation positiv betroffen wird (vgl. Abb. 4).

Extremwetterereignisse oder klimatische Veränderungen zwingen die Firmen möglicherweise zu diversen Neuerungen (beispielsweise saubere oder ökologischere Produktionstechniken). Dies könnte sich in Zukunft auch vermehrt in höheren Forschungs- und Entwicklungsausgaben (FuE) manifestieren. Regionale Unterschiede sind lediglich im Bereich *Fahrzeugbau* (DM) zu erkennen. Den Angaben der ostdeutschen Unternehmen zufolge zeigt sich hier eine deutlich positivere Betroffenheit.

In den Wertschöpfungsbereichen Personal, Entsorgung und Produktion werden nur sehr geringe negative Betroffenheiten erwartet. Dies gilt für die ost- bzw. westdeutschen Bundesländer gleichermaßen.

Die stärksten negativen Betroffenheiten finden sich in den Unternehmensbereichen Einkauf und Logistik. Eine mögliche Erklärung hierfür könnten Erwartungen der Unternehmen hinsichtlich steigender Transportkosten oder erhöhter Rohstoffpreise sein.

Abbildung 3: Mittlere Betroffenheit nach Branchen



Quelle: ifo Konjunkturtest, Berechnungen und Darstellung des ifo Instituts.

Bei der Betrachtung des Wertschöpfungsbereichs Absatz ist auffällig, dass die ostdeutschen sowie sächsischen Unternehmen im Mittel eine positive Betroffenheit melden, während die Firmen in Westdeutschland insgesamt von einer leicht negativen Betroffenheit berichten. Dies ist insbesondere auf die Einschätzungen der Firmen der Wirtschaftszweige *Maschinenbau* (DK) sowie *Metallherzeugung und -bearbeitung; Herstellung von Metallherzeugnissen* (DJ) zurückzuführen.

Eine detailliertere Betrachtung der einzelnen Wirtschaftsunterabschnitte lässt darüber hinaus zwischen den einzelnen Regionen keine großen Unterschiede hin-

sichtlich der Auswirkungen auf die verschiedenen Wertschöpfungsbereiche erkennen.

Im Rahmen des BMBF-Forschungsprogramms „KLIMZUG – Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten“⁵ werden vertiefte Analysen auf regionaler Ebene durchgeführt. Für die Region Dresden entwickelt der Lehrstuhl für Betriebliche Umweltökonomie der TECHNISCHEN UNIVERSITÄT DRESDEN⁶ branchenspezifische Szenarien. Zusammengefasst werden die Arbeiten in dem Buch „Klimaanpassungsstrategien von Unternehmen“, das 2011 im metropolis-Verlag erscheint (Hrsg. KARCYMARZYK und PFRIEM).

Abbildung 4: Mittlere Betroffenheit in den einzelnen Unternehmensbereichen



Quelle: ifo Konjunkturtest, Berechnungen und Darstellung des ifo Instituts.

Fazit

Bislang sehen sich Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes im Mittel nur als leicht negativ von Extremwetterereignissen betroffen. Die stärksten negativen Betroffenheiten ergeben sich bei Kältewellen, deren Stärke und Häufigkeit im Zuge des Klimawandels in Deutschland möglicherweise sogar abnehmen wird. Die Umfrageergebnisse zeigen keine systematischen Unterschiede zwischen Größenklassen oder Regionen. Es lassen sich allerdings einzelne Branchen – wie das Ernährungs-, das Holz- oder Glasgewerbe – identifizieren, die deutlich stärker negative Effekte wahrnehmen als der Durchschnitt. Gerade besonders große und wirtschaftlich starke Branchen wie z. B. der Fahrzeugbau melden dagegen unterdurchschnittliche Betroffenheiten.

Bei der Betroffenheit einzelner Bereiche in der Wertschöpfungskette zeigen sich im Vergleich zwischen West- und Ostdeutschland annähernd gleiche Ergebnisse. Am stärksten negativ beeinträchtigt sind nach Angaben der Unternehmen die Bereiche Logistik und Einkauf. Im Bereich Innovation hingegen wird laut Einschätzung der Firmen von einer positiven Betroffenheit berichtet.

Dies könnte ein Zeichen dafür sein, dass die Unternehmen in der nahen Zukunft aufgrund des einsetzenden Klimawandels zu verschiedenen Neuerungen gezwungen werden.

Literatur

- AUERSWALD, H. und G. VOGT (2010): Zur Klimasensibilität der Wirtschaft in der Region Dresden. In: ifo Dresden berichtet 3/2010, 17. Jahrgang, S. 15–23.
- BERLEMANN, M. und G. VOGT (2008): Kurzfristige Wachstumseffekte von Naturkatastrophen. Eine empirische Analyse der Flutkatastrophe vom August 2002 in Sachsen. In: Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht 2/2008, 31. Jahrgang, S. 209–232.
- JONAS, M.; STÄGER, T. und C.-D. SCHÖNWIESE (2005): Climate Change – Berechnung der Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten von Extremereignissen durch Klimaänderungen – Schwerpunkt Deutschland. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Forschungsbericht Nr. 201 41 254.

SCHÖNWIESE, C.-D. (2007): Wird das Klima extremer? Eine statistische Perspektive. In: ENDLICHER, W.; GERSTENGARBE, F.-W. (Hrsg.): Der Klimawandel – Einblicke, Rückblicke, Ausblicke. Deutsche Gesellschaft für Geographie des Potsdam-Institutes für Klimafolgenforschung und Humboldt Universität zu Berlin, S. 60–66.

¹ Wetterextreme sind statistisch durch eine relativ geringe Häufigkeit und eine große Abweichung vom Mittelwert gekennzeichnet [vgl. SCHÖNWIESE (2007)].

² Beim ifo Konjunkturtest handelt es sich um eine vom ifo Institut monatlich durchgeführte Unternehmensbefragung von Firmen der gewerblichen Wirtschaft. Die gewerbliche Wirtschaft umfasst Unternehmen aus den Bereichen Verarbeitendes Gewerbe, Bauhauptgewerbe sowie Groß- und Einzelhandel.

³ Neben dem Verarbeitenden Gewerbe dürfte vor allem die Land- und Forstwirtschaft und die Tourismusbranche von klimatischen Veränderungen betroffen sein. Allerdings gibt es in diesen Bereichen keine adäquaten Umfragen ähnlich dem ifo Konjunkturtest.

⁴ Bei der Berechnung der Betroffenheitsindices wurden Rückmeldungen mit „keiner Angabe“ eliminiert.

⁵ www.klimzug.de

⁶ www.tu-dresden.de/www/bwlbu