

Förtsch, Mona; Frei, Xenia; Kremer, Anna; Ragnitz, Joachim

Research Report

Analyse regionaler Risiko- und Resilienzfaktoren in Deutschland: Endbericht zum Forschungsauftrag der KfW

ifo Dresden Studien, No. 86

Provided in Cooperation with:

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

Suggested Citation: Förtsch, Mona; Frei, Xenia; Kremer, Anna; Ragnitz, Joachim (2021) : Analyse regionaler Risiko- und Resilienzfaktoren in Deutschland: Endbericht zum Forschungsauftrag der KfW, ifo Dresden Studien, No. 86, ISBN 978-3-95942-094-5, ifo Institut, Niederlassung Dresden, Dresden

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/236727>

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.

Analyse regionaler Risiko- und Resilienzfaktoren in Deutschland

Mona Förtsch, Xenia Frei, Anna Kremer, Joachim Ragnitz



ifo Dresden Studie

86

Analyse regionaler Risiko- und Resilienzfaktoren in Deutschland

Endbericht zum Forschungsauftrag der KfW

Förtsch, Mona

Frei, Xenia

Kremer, Anna

Ragnitz, Joachim

ifo INSTITUT
Niederlassung Dresden

Dresden, 2021

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar

(ifo Dresden Studien; 86)

ISBN 13 978-3-95942-094-5

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.
Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlags ist es auch nicht gestattet,
dieses Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Wege
(Fotokopie, Mikrokopie) oder auf andere Art zu vervielfältigen.

© ifo Institut, München 2021

Druck: ifo Institut, München

ifo Institut im Internet:

<http://www.ifo.de>

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis.....	II
Tabellenverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis.....	IV
Zusammenfassung	1
1 Einleitung	5
2 Was ist ökonomische Resilienz?.....	7
3 Literaturüberblick.....	11
4 Einflussfaktoren regionaler Resilienz hinsichtlich der Finanzkrise 2009	23
4.1 Datengrundlage und Methodik.....	24
4.2 Erholungsintensität.....	29
4.3 Erholungsdauer	33
4.4 Zwischenfazit	37
5 Resilienz gegenüber der Naturkatastrophe Lothar 1999.....	39
5.1 Datengrundlage, Methodik und deskriptive Statistik.....	40
5.2 „Lothar“ als Wirtschaftsschock?.....	46
5.3 Erholungsintensität.....	50
5.4 Diskussion	54
6 Resilienz regionaler Arbeitsmärkte.....	57
7 Fazit	67
Literatur.....	69
Anhang	73

Abbildungsverzeichnis

	<u>Seite</u>
Abbildung 1: Ausprägungen von Resilienz	9
Abbildung 2: Auswirkungen der Finanzkrise auf das reale Bruttoinlandsprodukt je Einwohner	23
Abbildung 3: Entwicklung des realen Bruttoinlandsprodukts je Einwohner.....	25
Abbildung 4: Streudiagramm Erholungsintensität und -dauer.....	26
Abbildung 5: Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts je Einwohner	37
Abbildung 6: Windstärken LOTHAR in m/s in Deutschland.....	42
Abbildung 7: Bruttoinlandsprodukt in den von LOTHAR (nicht) betroffenen Regionen	43
Abbildung 8: Bruttoinlandsprodukt in den Sturm- und Orkanregionen.....	44
Abbildung 9: Anzahl Arbeitsmarktschocks von Januar 2013 bis Februar 2020	61
Abbildung 10: Arbeitsmarkteffekt in Deutschland.....	62
Abbildung 11: Arbeitsmarkteffekt in Süddeutschland	63
Abbildung 12: Arbeitsmarkteffekt in Nord-Westdeutschland	63

Tabellenverzeichnis

	<u>Seite</u>
Tabelle 1: Übersicht über die Einflussfaktoren auf die Resilienz in der Literatur.....	21
Tabelle 2: Deskriptive Statistiken.....	28
Tabelle 3: Regressionsergebnisse	30
Tabelle 4: Regressionsergebnisse	34
Tabelle 5: Regressionsergebnisse: Betroffene und nicht-betroffene Kreise.....	47
Tabelle 6: Regressionsergebnisse: Nicht-betroffene Kreise, Sturm- und Orkanregionen	49
Tabelle 7: Regressionsergebnisse: Wiederaufbau in den Orkanregionen.....	51
Tabelle 8: Regressionsergebnisse: Erholungsintensität in den Orkanregionen	53
Tabelle 9: Regressionsergebnisse: Wachstum des Arbeitslosenbestandes	64
Tabelle A1: Übersicht der relevanten Literatur	73
Tabelle A2: Variablen	77
Tabelle A3: KQ-Regressionsergebnisse des Basismoduls	79
Tabelle A4: KQ-Regressionsergebnisse des Basismoduls	80
Tabelle A5: Hauptkomponentenanalyse des Basismoduls	81
Tabelle A6: Hauptkomponentenanalyse des Basismoduls	82

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AK VGRdL	Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder
BBSR	Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BIP	Bruttoinlandsprodukt
bspw.	beispielsweise
BW	Baden-Württemberg
BWS	Bruttowertschöpfung
BY	Bayern
bzw.	beziehungsweise
d. h.	das heißt
Diff-in-Diff	Differenzen-in-Differenzen
et al.	et alii
EW	Einwohner
FuE	Forschung und Entwicklung
HB	Bremen
HE	Hessen
HH	Hamburg
INKAR	Indikatoren und Karten zu Stadt- und Raumentwicklung
IuK	Information und Kommunikation
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KQ	Kleinste-Quadrate-Regression
LASSO	Least Absolute Shrinkage and Selection Operator
MASST	Makroökonomisches Regionales Wachstumsprognosemodell
Mill.	Millionen
Mrd.	Milliarden
NI	Niedersachsen
NW	Nordrhein-Westfalen
RP	Rheinland-Pfalz
OLS	Ordinary Least Squares (Kleinste Quadrate)
SH	Schleswig-Holstein
SL	Saarland
SV	Sozialversicherungspflichtig/e
Tab.	Tabelle
u. a.	unter anderem
vgl.	vergleiche
z. B.	zum Beispiel

Zusammenfassung

Hintergrund

Die Dresdner Niederlassung des ifo Instituts hat im Auftrag der KfW – Kreditanstalt für Wiederaufbau die regionale Resilienz in Deutschland analysiert.

Ökonomische Resilienz bezeichnet die Widerstandsfähigkeit eines Wirtschaftssystems bei Auftreten eines exogenen Schocks. Da sich Resilienz regional sehr unterschiedlich darstellen kann, können exogene Schocks die Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse nachhaltig beeinflussen. Unterscheiden sich Regionen innerhalb Deutschlands stark in ihrer Resilienz, ist jede Krise geeignet, die Erreichung gleichwertiger Lebensverhältnisse zu erschweren.

Entsprechend des aktuellen Forschungsstands wird Resilienz im Gutachten in die Komponenten „Vulnerabilität“ und „Regenerationsfähigkeit“ unterteilt und anhand von drei exogenen Schocks untersucht. Wir untersuchen die global wirkende Finanzkrise des Jahres 2009 im Basismodul sowie den europaweiten Jahrhundertsturm „Lothar“ im Jahr 1999 und lokal begrenzte Arbeitsmarktschocks im Zeitraum von 2013 bis 2020 in Zusatzmodulen. Insbesondere die Regenerationsfähigkeit von Regionen wird in bisherigen Untersuchungen als Ausdruck von Resilienz vernachlässigt. Hierin liegt eine Gefahr für Fehlallokationen, da auch stark vulnerable Regionen resilient sein können, wenn sie sich nach einem Schock wieder schnell und umfassend erholen. Im Rahmen unserer Untersuchungen zeigen wir, dass deutsche Kreise insbesondere gegenüber zeitlich und lokal begrenzten Schocks resilient sind.

Einflussfaktoren regionaler Resilienz hinsichtlich der Finanzkrise 2009

In Folge der globalen Finanzkrise brach das Bruttoinlandsprodukt (BIP) der deutschen Kreise im Jahr 2009 im Vergleich zum Vorjahr deutlich ein. Anhand der Erholungintensität und der Erholungsdauer untersuchen wir, welche Faktoren dazu beitragen, dass sich das reale BIP eines Kreises gut und schnell wieder erholt. Wir finden eine deutliche Diskrepanz zwischen den Kreisen sowohl bei der Dauer der Erholung in Folge der Finanzkrise, als auch bei der Vollständigkeit. In 23 der 401 Kreise war das BIP bis zum Ende der Datenverfügbarkeit, neun Jahre nach der Krise, noch nicht wieder auf das Vorkrisenniveau zurückgekehrt. Wir stellen im Basismodul eine positive Korrelation der Resilienz deutscher Kreise mit der Diversifikation der Branchenstruktur

fest. Auch die Anzahl hochqualifizierter Beschäftigter und Selbstständiger geht positiv mit Resilienz einher, ein hoher Anteil an Personen in der Qualifikationsphase hingegen negativ. Da die Finanzkrise als globaler Wirtschaftsschock das gesamte Bundesgebiet traf, können wir keine Kontrollgruppe bilden und daher keine Aussage über Kausalitäten treffen. Wir wissen dementsprechend nicht, ob resiliente Kreise aufgrund ihrer diversen Wirtschaftsstruktur resilient sind, oder ob sowohl Resilienz als auch die diverse Wirtschaftsstruktur auf einen gemeinsamen Faktor zurückzuführen sind, den wir im hier vorgestellten Untersuchungsdesign nicht untersuchen.

Ein Blick in die internationale Literatur legt nahe, dass deutsche Kreise weniger vulnerabel sind, als viele andere europäische Regionen. Ein internationaler Vergleich der Regenerationsfähigkeit ist leider nicht möglich, da entsprechende Untersuchungen fehlen. Hieran wird ein eklatantes Versäumnis der wirtschaftspolitischen Debatte sichtbar. Auch sehr vulnerable Regionen können resilient sein, wenn sie sich schnell von einem Schock erholen. Wird die Regenerationsfähigkeit nach einem Schock allerdings nicht berücksichtigt, werden nach einem Schock möglicherweise die falschen Regionen wirtschaftspolitisch gefördert oder es werden nicht die zielführendsten Maßnahmen ergriffen. Unsere Untersuchung zeigt, dass Vulnerabilität und Regenerationsfähigkeit mit ähnlichen Faktoren korreliert sind. Allerdings sind Kreise mit einem starken landwirtschaftlichen Sektor weniger vulnerabel, während sich innovative Kreise, gemessen an Patentanmeldungen, schneller erholen.

Resilienz gegenüber der Naturkatastrophe „Lothar“ 1999

Anhand des Sturms bzw. Orkans LOTHAR, welcher zum Ende des Jahres 1999 besonders in Süddeutschland wütete, wird die Resilienz der deutschen Kreise gegenüber Naturkatastrophen untersucht. Die Untersuchung zeigt, dass es nur in besonders stark betroffenen Orkanregionen einen negativen Einfluss auf das BIP und somit eine Vulnerabilität gab. Dies steht im Gegensatz dazu, dass betroffene Kreise gegenüber einem (starken) Sturm mit geringeren Windstärken weniger anfällig waren. Zudem kam es in den vulnerablen Gebieten zu einer sehr schnellen Erholung, in der Regel innerhalb eines Jahres. Diese Ergebnisse werden allerdings von einem sehr speziellen Schock abgeleitet und sind daher nur bedingt übertragbar, vor allem da LOTHAR insbesondere die wirtschaftlich stärkeren Gegenden Deutschlands getroffen hat.

Resilienz regionaler Arbeitsmärkte

Anhand kreisspezifischer Arbeitsmarktschocks werden die Vulnerabilität und die Regenerationsfähigkeit regionaler Arbeitsmärkte untersucht, bspw. als Folge der Schließung eines großen Unternehmens. Selbst ein massiver Zugang an Arbeitslosen, in Höhe eines 20-prozentigen Zuwachses der Zugänge im Verhältnis zum Vorjahresmonat, erhöht das Wachstum des Bestands an Arbeitslosen nur um durchschnittlich 3,17 Prozentpunkte. Die regionalen Arbeitsmärkte erweisen sich demnach als nicht vulnerabel gegenüber lokal begrenzten Arbeitsmarktschocks. Die Reaktion auf lokal begrenzte Schocks kann allerdings nicht auf den Effekt bundesweite oder gar globaler Einbrüche der Wirtschaft übertragen werden, da in diesem Untersuchungsrahmen keine Ansteckungseffekte zu erwarten sind wie sie mit kreisübergreifenden Krisen einhergehen.

Schlussfolgernd werden die deutschen Kreise als überwiegend resilient eingestuft, sowohl vor dem Hintergrund kurzfristiger Schocks, wie sie in den Zusatzmodulen untersucht wurden, als auch im Lichte der mittelfristig wirkenden Finanzkrise. Dies zeigt, dass gesamtstaatlich wirkende politische Eingriffe zur Resilienzsteigerung nicht notwendig sind. Einige Regionen dagegen würden von einer diverseren Wirtschaftsstruktur oder einem größeren Anteil Hochqualifizierter profitieren. Letzteres lässt sich bspw. durch Ansiedlung von Hochschulen und die Förderung von Gründungen forcieren. Die Diversität der Wirtschaftsstruktur ist dagegen nur schwer politisch steuerbar.

ZUSAMMENFASSUNG

1 Einleitung

Wirtschaftssysteme müssen sich immer wieder an äußere Widrigkeiten anpassen und teils schwere Krisen verarbeiten. Die Coronakrise stellt die jüngste und aktuell gravierendste solcher Herausforderungen dar. Sie wirft erneut die Frage nach der Widerstandsfähigkeit deutscher Regionen auf. Hierzu zählt, wie stark die Wirtschaft in unterschiedlichen Regionen in Folge eines exogenen Schocks einbricht und wie schnell sich die Regionen von einem Einbruch der Wirtschaftskraft erholen. Diese Frage ist auch mit Blick auf das Ziel gleichwertiger Lebensverhältnisse relevant. Unterscheiden sich Regionen innerhalb Deutschlands stark in ihrer Widerstandsfähigkeit, ist jede Krise geeignet, die Erreichung gleichwertiger Lebensverhältnisse zu erschweren.

Im vorliegenden Gutachten wird daher regionale Resilienz auf Kreisebene anhand von drei unterschiedlichen Schocks untersucht. Wir untersuchen die Auswirkungen der globalen Finanzkrise im Jahr 2009, die Wirkung einer lokal begrenzten Naturkatastrophe und den Effekt regionaler Arbeitsmarktschocks. Die Auswahl der hier untersuchten exogenen Schocks bildet die Variation möglicher Herausforderungen für regionale Wirtschaftssysteme ab. Wir untersuchen, wie die deutschen Kreise auf Störungen reagieren und wie schnell und umfassend sie sich erholen.

Unser Untersuchungsdesign basiert auf einer literaturgestützten Definition von Resilienz als Vulnerabilität einerseits und Regenerationsfähigkeit andererseits. Das Konzept der Resilienz wird in Kapitel 2 umfassend erläutert. Zur Einordnung unserer Ergebnisse stellen wir der empirischen Untersuchung einen Literaturüberblick voraus (Kapitel 3). Die empirische Untersuchung wird in den folgenden Kapiteln dargelegt.

Im Basismodul des Gutachtens wird die Resilienz deutscher Kreise vor dem Hintergrund der globalen Finanzkrise 2009 untersucht (Kapitel 4). Anhand der Erholungsinintensität und der Erholungsdauer untersuchen wir, welche Faktoren dazu beitragen, dass sich das reale Bruttoinlandprodukt (BIP) eines Kreises gut und schnell wieder erholt. Dabei finden wir eine deutliche Diskrepanz zwischen den Kreisen sowohl bei der Dauer der Erholung in Folge der Finanzkrise, als auch bei der Vollständigkeit. Für die Resilienz eines Kreises scheinen vor allem eine breit aufgestellt Wirtschaftsstruktur sowie ein stabiler Arbeitsmarkt ausschlaggebend zu sein.

Das Basismodul wird um zwei Zusatzmodule ergänzt. In Kapitel 5 wird die Resilienz gegenüber dem Jahrhundertsturm LOTHAR untersucht. LOTHAR, welcher zum Ende des Jahres 1999 besonders in Süddeutschland wütete, hatte nur in besonders stark

betroffenen Orkanregionen einen negativen Einfluss auf das BIP. Dies zeigt gleichzeitig, dass die betroffenen Kreise gegenüber einem (starken) Sturm mit geringeren Windstärken resilient waren. Lediglich bei extrem hohen Windstärken wird die Wirtschaft beeinträchtigt.

Im Zusatzmodul „Resilienz regionaler Arbeitsmärkte“ wird die Auswirkung lokaler Arbeitsmarktschocks untersucht (Kapitel 6). In Folge eines zeitlich und räumlich begrenzten Schocks auf den lokalen Arbeitsmarkt, bspw. durch die Insolvenz eines großen Unternehmens, erweisen sich deutsche Kreise als wenig vulnerabel und daher als resilient. Eine räumlich differenzierte Analyse zeigt eine höhere Vulnerabilität für Süddeutschland, während Nord-Westdeutschland weniger regenerationsfähig zu sein scheint.

Schlussfolgernd werden die deutschen Kreise als überwiegend resilient eingestuft, sowohl vor dem Hintergrund kurzfristiger Schocks, wie sie in den Zusatzmodulen untersucht wurden, als auch im Lichte der mittelfristig wirkenden Finanzkrise. Diversifizierte und volatile Arbeitsmärkte sind positiv mit Resilienz korreliert, während eine geringe Erwerbspersonenquote negativ mit Resilienz korreliert ist.

2 Was ist ökonomische Resilienz?

Im ökonomischen Kontext bezeichnet Resilienz die Fähigkeit eines Wirtschaftssystems, nach einem negativen Schock schnell zum Ausgangsniveau zurückzukehren. Dabei ist nach der Art der auslösenden Störung zu unterscheiden: Resilienz ist notwendig, um die Schrumpfung einer zentralen Industrie durch Aufbau neuer Produktionssektoren zu verarbeiten. Sie ist aber auch erforderlich, wenn bspw. eine plötzliche Naturkatastrophe die ökonomische Aktivität für kurze Zeit vollständig lähmt. Ein Wirtschaftssystem, welches angesichts eines plötzlichen Schocks resilient ist, ist dies nicht zwingend im Falle eines langfristigen Strukturwandels. Kurze Schocks erfordern zwar eine besonders dynamische Regeneration, sind aber nicht mit grundlegenden Veränderungen der Wirtschaftsstruktur verbunden. Längerfristige Anpassungsprozesse erfordern hingegen den Neuaufbau von Produktionskapazitäten, um das System in Gänze auf einem möglichst stabilen Niveau zu halten. Anhand dieser Beispiele wird deutlich, welche heterogenen Anforderungen der Begriff Resilienz beinhaltet. Es ist daher nicht verwunderlich, dass der Begriff in sehr unterschiedlichen Bedeutungen verwendet wird.

Analog zur jüngeren Literatur (vgl. Literaturüberblick) wird Resilienz im Verlauf des Gutachtens in die Komponenten Vulnerabilität und Regenerationsfähigkeit unterteilt. Zum einen kann ein Wirtschaftssystem besonders stabil sein, also kaum oder auch gar nicht auf einen Schock reagieren. Vulnerabilität bezeichnet die Anfälligkeit eines Wirtschaftssystems. Ein wenig vulnerables System muss einen kürzeren Anpassungsweg zurücklegen und wird demnach voraussichtlich auch im Ergebnis eine höhere Resilienz aufweisen als ein hoch vulnerables System. Von der Vulnerabilität zu unterscheiden ist die Anpassungsfähigkeit, die hier als Regenerationsfähigkeit definiert wird. Diese beschreibt die Fähigkeit eines Systems, sich als Reaktion auf einen Schock wieder schnell und vollständig erholen. Die Regenerationsfähigkeit ist dabei natürlich nicht unabhängig von der Vulnerabilität; wenig anfällige Systeme müssen sich im Anschluss an die anfängliche Störung weniger stark erholen als hoch vulnerable Systeme.

Die Regenerationsfähigkeit schließt nicht nur die Rückkehr auf den Wachstumspfad vor der Krise ein, sondern auch eine gegebenenfalls notwendige Neustrukturierung und Anpassung der Wirtschaftsstruktur im Falle eines langfristig wirksamen Schocks. Regenerative Systeme sind nicht nur in der Lage, zügig auf das Vorkrisenniveau

zurückzukehren, sie sind auch lernfähig im Sinne einer Anpassung der inneren Struktur des Systems. Strukturanpassungen sind bspw. die Reallokation von Arbeitskräften zwischen verschiedenen Sektoren, die Neugründung von Unternehmen in prosperierenden Wirtschaftszweigen oder auch der Übergang zu einer veränderten Produktionstechnologie durch Innovationen. Umfassende stabilisierende Politikmaßnahmen können zwar häufig Vulnerabilität reduzieren, schwächen aber möglicherweise die Regenerationsfähigkeit eines Wirtschaftssystems. Dies ist dann der Fall, wenn sie notwendige Strukturanpassungen verhindern oder verschleppen.

Allerdings bergen Strukturanpassungen auch Risiken, besonders wenn sie politisch forciert werden. Derartige Prozesse benötigen gemeinhin nicht nur eine längere Zeit; es ist durchaus auch möglich, dass sich eine Region zwar zunächst rasch von einem negativen Schock erholt, die Erholung aber nicht vollständig gelingt. In diesem Fall würde die Region dauerhaft auf einem Entwicklungspfad unter dem ursprünglichen Wachstumspfad verbleiben oder hinter der Entwicklung anderer Regionen zurückbleiben. Eine Zunahme regionaler Disparitäten wäre die Folge, die möglicherweise weitere Anpassungen (politische Gegenmaßnahmen oder Abwanderung von Arbeitskräften) nach sich zöge.

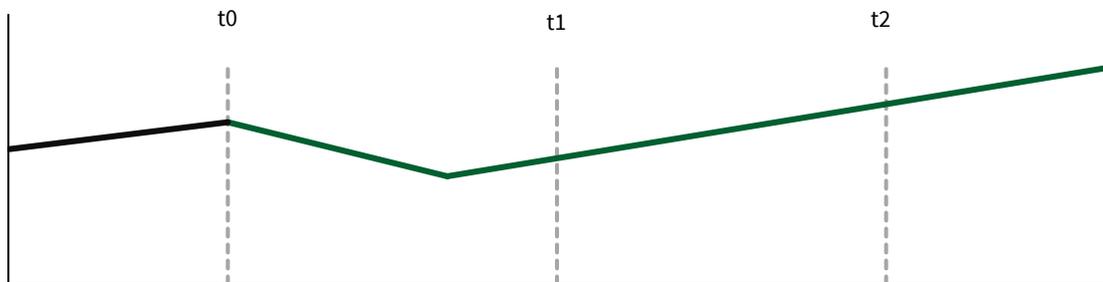
In der politischen Diskussion werden diese Teilaspekte von ökonomischer Resilienz selten unterschieden. Hier wird ein System als resilient bezeichnet, wenn es im Anschluss an einen Schock möglichst zügig zum Ausgangsniveau zurückkehrt. Abbildung 1 gibt einen schematischen Überblick über verschiedene Ausprägungen des Begriffs der Resilienz und die beiden Teilaspekte Vulnerabilität und Regeneration; resiliente Pfade sind jeweils dunkelgrün, weniger resiliente hellgrau.

In Abbildung 1a) ist ein stark resilientes System dargestellt. Es zeichnet sich durch eine geringe Vulnerabilität (leichter Abfall der Wirtschaftsleistung in dunkelgrün) und zusätzlich durch eine schnelle und vollständige Regenerationsfähigkeit (ebenfalls in dunkelgrün dargestellt) aus. Im Gegensatz hierzu ist das schwach resiliente System in Abbildung 1b) stark vulnerabel und wenig regenerativ (hellgrauer Teil des Verlaufs). Abbildung 1c) stellt schließlich gemischt resiliente Systeme dar. Auch wenig vulnerable Systeme (dunkelgrüner Abfall) können sich als nicht resilient erweisen, wenn die Regeneration ausbleibt (hellgrauer Anstieg).

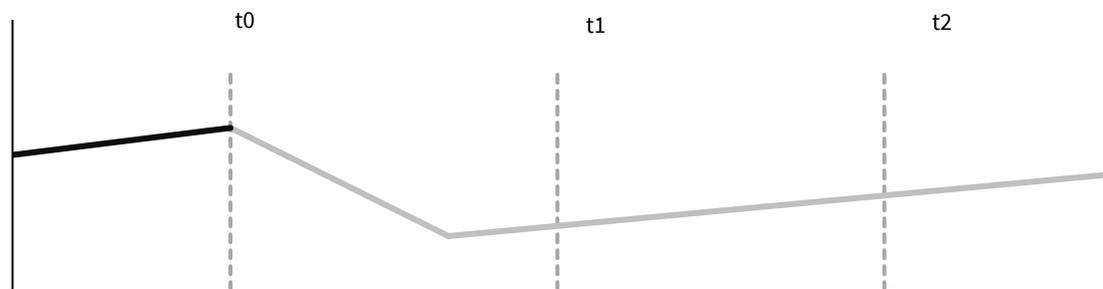
Abb. 1

Ausprägungen von Resilienz

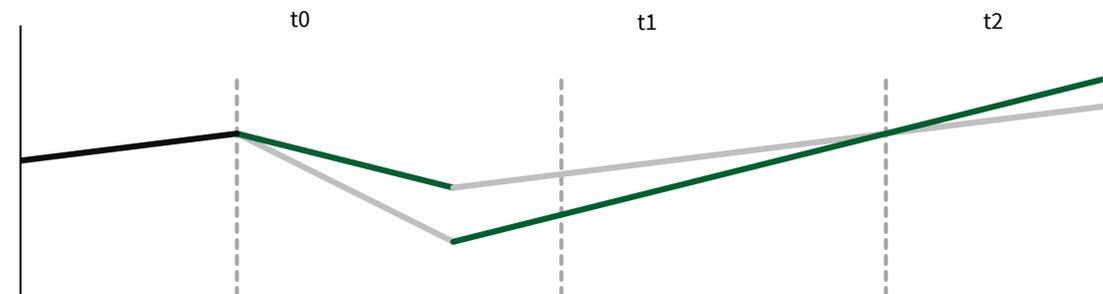
a) Starke Resilienz



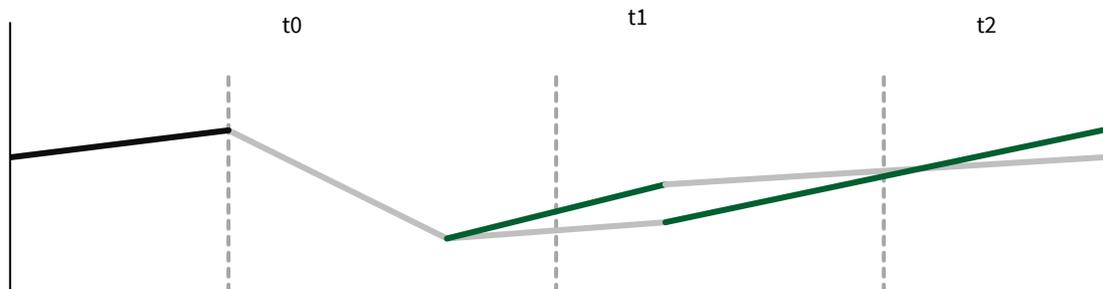
b) Schwache Resilienz



c) Gemischte Resilienz



d) Asymmetrische Resilienz



Quelle: Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

WAS IST ÖKONOMISCHE RESILIENZ?

Hier wird deutlich, wie wichtig das Untersuchungsdesign für den beobachteten Effekt ist: Wird die Resilienz des Systems zum Zeitpunkt t_1 untersucht, würde das wenig vulnerable System als resilient erklärt, während das stark vulnerable System für weniger resilient befunden würde. Zum Zeitpunkt t_2 würden beide Systeme als gleich resilient eingestuft, während sich der Eindruck bei späteren Untersuchungen umkehrt. In Abbildung 1d) sind asymmetrische Regenerationspfade abgebildet. Während das eine System im Zeitpunkt t_1 als resilienter erscheint, kann auf lange Sicht auch das andere System einen höheren Wachstumspfad erreichen. Kurzfristig stabilisierende Faktoren müssen also nicht zwingend auch zu einer schnellen Regeneration auf lange Sicht führen. Da sich Resilienz aus zwei Komponenten zusammensetzt, können sowohl vulnerable, als auch regenerationsschwache Systeme resilient sein, wenn die schwache Resilienzkomponente durch eine starke Komponente ausgeglichen wird. Hieraus folgt, dass zur Messung von Resilienz unterschiedliche Untersuchungsdesigns herangezogen werden müssen.

3 Literaturüberblick

Die Resilienz von Regionen und Ländern wird von sehr unterschiedlichen Faktoren beeinflusst. Die Ergebnisse von 18 verschiedenen wirtschaftswissenschaftlichen Studien sind im Folgenden zusammengefasst, strukturiert nach ihren Aussagen zum Bruttoinlandsprodukt (BIP), zur Wirtschaftsstruktur, zu Humankapital und Innovation, zu geografischen Aspekten, zu Interdependenzen sowie zu Institutionen und Sozialkapital. Dass in den Studien teilweise widersprüchliche Ergebnisse gefunden werden, zeigt, dass Resilienz in verschiedenen Ländern und Krisen unterschiedlich geprägt wird. Daher sind die Ergebnisse eines Landes nicht zwingend auf ein anderes Land übertragbar. Dasselbe gilt für unterschiedliche Schocks. Ein tabellarischer Überblick findet sich im Anhang. Die Studien unterscheiden in der Regel nicht die Begriffe Vulnerabilität und Resilienz.

Unklarer Zusammenhang zwischen BIP und Resilienz

In der Literatur wird untersucht, wie verschiedene makroökonomische Faktoren auf Resilienz und Vulnerabilität wirken. Dazu zählen vor allem die Höhe und Dynamik des BIP, aber auch der gesamtwirtschaftliche Schuldenstand.

Crescenzi et al. (2016) untersuchen anhand der Finanzkrise in Europa, wie die Resilienz der Regionen mit makroökonomischen nationalen Aspekten zusammenhängt. Die Autor*innen betrachten europäische NUTS-2-Regionen und setzen das Pro-Kopf-Wirtschaftswachstum zwischen 2008 und 2010 als Maß für die Resilienz in Abhängigkeit zum Vorkrisenniveau des BIP. Sie kommen zu dem Schluss, dass es einen leicht negativen Zusammenhang der wirtschaftlichen Performance in der Krise mit dem BIP in der Vorperiode gibt. Die Konvergenz der einzelnen Regionen ist insoweit während der Finanzkrise leicht gestiegen. Ein positiver Zusammenhang zur Resilienz wird zudem zum Leistungsbilanzsaldo sowie zum öffentlichen Schuldenstand der Länder festgestellt. Diese Ergebnisse sind auch dann robust, wenn die Autor*innen das Beschäftigungswachstum anstatt des BIP-Wachstums als abhängige Variable betrachten.

Auch Briguglio et al. (2008) untersuchen, wie sich das Vorkrisenniveau des BIP auf die Widerstandsfähigkeit einer Volkswirtschaft auswirkt. Anders als Crescenzi et al. wählen sie aber einen zusammengesetzten Resilienzindex als abhängige Variable, was

eine mögliche Erklärung für die unterschiedlichen Ergebnisse sein kann. Empirisch untersuchen die Autor*innen 84 Länder in den frühen 2000er Jahren und finden einen positiven Zusammenhang des BIP pro Kopf mit dem von ihnen definierten Resilienzindex, der Schockabsorption und -gegenmaßnahmen misst. Weiterhin erkennen sie eine negative Korrelation des BIP pro Kopf mit einem Vulnerabilitätsindex, welchen sie von Briguglio und Galea (2003) übernehmen. Dieser beinhaltet ökonomische Offenheit, die Abhängigkeit von Im- und Exporten sowie wie stark abgeschieden die Länder sind. Sie schlussfolgern, dass besonders hoch entwickelte Länder weniger vulnerabel und insgesamt resilienter sind.

Die Studien finden divergente Ergebnisse in Bezug darauf, wie sich das BIP auf die Resilienz eines Landes/einer Region auswirkt. In Crescenzi et al. (2016) findet sich außerdem Bestätigung dafür, dass Länder mit höheren Schulden kurzfristig resilienter sind.

Diversifikation vor Spezialisierung

Ein weiterer relevanter Einflussfaktor für Resilienz ist die Wirtschaftsstruktur, wie die folgenden Arbeiten zeigen:

Martin und Gardiner (2019) betrachten in ihrer Untersuchung Rezessionen in Großbritannien und analysieren dabei auch den Einfluss der Sektorstruktur in den einzelnen Regionen. Sie finden, dass ein höherer Anteil von Beschäftigten im Produzierenden Gewerbe mit geringerer Resilienz korreliert. In den aktuellsten Rezessionen wirkt außerdem der Anteil der wissensintensiven Dienstleistungen verstärkend auf die Vulnerabilität der Städte. Außerdem schwächt ein höherer Anteil an Beschäftigten im öffentlichen Sektor die Erholung. Keinen Effekt dagegen hat die Spezialisierung innerhalb der Sektoren.

Auch Angulo et al. (2018) betrachten in ihrer Arbeit zu spanischen Provinzen, ob eine bestimmte Sektorstruktur vorteilhaft für die Resilienz ist. Dazu betrachten sie die Entwicklung der Beschäftigungszahlen zwischen 2002 und 2015 in den vier Sektoren Land- und Forstwirtschaft, Industrie, Bau und Dienstleistungen auf Quartalsebene. Ihre Ergebnisse zeigen, dass die Regionen, welche vor der Krise besonders hohe Beschäftigungsanteile im Dienstleistungssektor aufwiesen, während der Finanzkrise weniger stark im Wachstum eingebrochen sind. Dies dürfte auch damit zusammenhän-

gen, dass die Krise 2008/2009 vor allem das produzierende Gewerbe betroffen hat. Negativ dagegen wirkte sich ein Schwerpunkt im Baugewerbe aus. Außerdem zeigen sie, dass Regionen, welche dynamische Sektoren (definiert durch eine überdurchschnittliche Entwicklung vor der Krise) weiter ausbauten und ihre regionale Spezialisierung dabei verstärkten, auch eine bessere Entwicklung als das Land als Ganzes hatten.

Bruggeman und Giannakis (2017) nutzen verschiedene Modelle, um zu prüfen, wie stark die Resilienz mit Bezug auf die Finanzkrise in griechischen Regionen von der Sektorstruktur abhängig ist. Ihre Untersuchung zeigt, dass ein hoher Dienstleistungsanteil stark zur Resilienz von Regionen beigetragen hat; nur das Transportwesen hatte einen negativen Effekt. Im sekundären Sektor dagegen kam es zu großen Arbeitsplatzverlusten. Außerdem finden sie, dass vor allem ein hoher Anteil landwirtschaftlicher Beschäftigung zur Resilienz beigetragen hat und die Nahrungsmittelindustrie in vielen Regionen sogar ihre Beschäftigung im Vergleich zum Vorkrisenniveau erhöhen konnte.

Konträr dazu kommen Crescenzi et al. (2016) in ihrer Untersuchung der EU-Regionen zum Ergebnis, dass die Regionen mit starker Agrarwirtschaft während der Krise (2008-2010) einen geringeren Output hatten. Hier kann die unterschiedliche Untersuchungsregion für die abweichenden Ergebnisse verantwortlich sein. Laut ihrer Studie wirkte sich ein hoher Anteil des Bausektors ebenfalls negativ auf die Entwicklung nach der Krise aus. Auf der anderen Seite finden Crescenzi et al. keine signifikanten Effekte der Industrie oder der Dienstleistungen auf die Resilienz.

Auch Webber et al. (2018) betrachten, wie die Sektorstruktur in 28 europäischen Ländern mit der Entwicklung der Bruttowertschöpfung bzw. der Beschäftigung vor und nach der Krise zusammenhängt. In Bereichen, welche weniger stark durch Nachfrageschwankungen betroffen waren, sehen Webber et al. stabilere Wachstumsraten und eine resilientere Entwicklung. Zusammenhängend damit finden sie, dass der primäre und der öffentliche Sektor in der Finanzkrise resilienter waren, während Bau und ein Großteil der Industrie sowie Dienstleistungen stärker langfristig von der Krise betroffen waren.

Mit Hilfe einer Regression untersuchen auch Groot et al. (2011), wie die Sektorstruktur auf die Entwicklung nach der Finanzkrise gewirkt hat. Dabei betrachten sie das BIP-Wachstum von 17 Ländern als Resilienzmaß. Zusätzlich bildet die Bruttowertschöpfung von 14 verschiedenen Sektoren eine Untersuchungsvariable. Als Ergebnis finden

sie, dass die Industrie stärker sensitiv reagiert als die Dienstleistungen. Außerdem zeigen Groot et al., dass Landwirtschaft sowie Bergbau und Energie nur gering betroffen waren und insoweit stabilisierend auf die Regionen gewirkt haben.

Duschl (2014) betrachtet in seiner Untersuchung des Firmenwachstums in verschiedenen Regionen ebenfalls die Sektorstruktur. Er bestätigt abermals den negativen Einfluss einer starken Industrie auf das Firmenwachstum (und damit die Resilienz), findet allerdings keinen Effekt des Bauwesens.

Mit Hinblick auf die Auswirkung von Spezialisierung vs. Diversifikation in der Sektorstruktur untersuchen Artis und Sensier (2016) die Region Wales in verschiedenen Rezessionen seit 1980. Sie blicken dabei auf die Expansions- und Rezessionsphasen, welche sie anhand der Beschäftigungsveränderung definieren. Ihre Analyse zeigt, dass Wales sich nach den schweren Rezessionen in den 1980er Jahren gewandelt hat und den folgenden Krisen durch einen geringeren Industrieanteil und eine höhere Dienstleistungsquote resilienter begegnen konnte. Sie schlussfolgern, dass vor allem eine stärker diversifizierte Sektorstruktur positiv ist.

Cuadrado-Roura und Maroto (2016) finden ein konträres Ergebnis, auch hier womöglich der anderen Untersuchungsregion geschuldet: Sie untersuchen die Auswirkungen der Finanzkrise in Spanien und wie die Sektorstruktur die Resilienz beeinflusst hat. Dafür betrachten sie die spanischen NUTS-2-Regionen zwischen 1990 und 2013 und teilen diese anhand des BIP-Wachstums in zwei Gruppen ein: resiliente und nicht resiliente. Ihre Untersuchung zeigt, dass die Regionen, welche sich besser und schneller erholt haben, in ihrer Sektorstruktur auch bereits vor der Krise eine stärkere Spezialisierung aufwiesen und zumeist besonders produktive Industrien hatten.

Auch Holm und Ostergaard (2015) untersuchen in ihrer Analyse des dänischen IuK-Sektors, wie stark Diversität in einer Region mit ihrer Resilienz zusammenhängt. Ihr Fazit ist, dass sowohl eine sehr hohe als auch eine sehr niedrige Spezialisierung die Resilienz hemmt. Sie argumentieren, dass große Diversität zwar Innovation fördert, aber dies nur, wenn die verschiedenen Bereiche noch in Bezug zueinanderstehen. Auf der anderen Seite, wenn eine Region sehr spezialisiert ist, dann ist die Wahrscheinlichkeit geringer, dass originelle Ideen aus verschiedenen Bereichen entstehen.

Duschl (2014) stellt fest, dass Diversifikation die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass starkes Firmenwachstum eintritt und daher die Resilienz von Regionen verstärkt. Auch Xiao et al. (2018) blicken in ihrer Studie auf Spezialisierung vs. Diversifikation und

erkennen, dass besonders ein breit aufgestellter Wissenssektor (sowohl verwandter als auch unverwandter Bereiche) positiv auf Resilienz wirkt. Sie betrachten hierfür Firmenansiedlungen als Maß.

Zusammenfassend berichten die meisten Studien von einer größeren Resilienz des primären und tertiären Sektors im Vergleich zum sekundären, was auch mit der Natur der Finanzkrise zusammenhängt sowie mit einer stärkeren Konjunkturabhängigkeit des sekundären Sektors. In Bezug auf Spezialisierung vs. Diversifikation einer Region ist festzuhalten, dass die meisten Studien eine höhere Resilienz bei einer diversifizierten Wirtschaftsstruktur feststellen. Spezialisierung wirkt sich nur positiv aus, wenn es sich dabei um besonders dynamische Sektoren handelt.

Resilienz wird durch Innovation gefördert

Als weitere Determinante der Resilienz gelten Humankapital und Innovationsfähigkeit. Im Folgenden werden Untersuchungen hierzu zusammengefasst.

Duschl (2014) analysiert anhand der Firmenwachstumsraten in Deutschland zwischen 2008 und 2010 die Resilienz der Arbeitsmarktregionen. Er argumentiert, dass die Anpassung an einen Wandel oder eine Krise stark mit der Adaptions- und Reorientierungsfähigkeit von Firmen verbunden ist. Daher geht er davon aus, dass Regionen, in denen viele Firmen eine hohe Dynamik aufzeigen, besonders gut darin sind, sich nach einer Krise neu aufzustellen. Duschl betrachtet den Zusammenhang zwischen Unternehmenswachstum und dem Anteil der Beschäftigten mit Universitätsabschluss in einer Region. Er kommt zu dem Ergebnis, dass Unternehmensdynamik und qualifizierte Beschäftigung stark positiv miteinander korrelieren.

Martin und Gardiner (2019) dagegen finden, dass der Anteil der Hochqualifizierten keine eindeutige Wirkung auf die Resilienz britischer Städte in den vergangenen Rezessionen hatte. Für dieses Ergebnis untersuchen sie vier historische Rezessionen in Großbritannien.

Auch Crescenzi et al. (2016) untersuchen den Anteil der Bevölkerung mit einem Hochschulabschluss für die Resilienzfähigkeit der europäischen NUTS-2-Regionen. Resilienz wird dabei durch das Pro-Kopf-Wirtschaftswachstum gemessen. Das Humankapital steht in einem positiven, signifikanten Zusammenhang damit. In einem Robustheitstest zeigen sie, dass es den Effekt nicht verändert, wenn tertiäre Bildung

unterschiedlich definiert wird. Ihr Ergebnis können sie allerdings nicht bestätigen, wenn Resilienz anhand der regionalen Beschäftigung gemessen wird.

Martin und Gardiner (2019) blicken in ihrer Studie auch auf die Bedeutung von technischem Fortschritt. Sie zeigen, dass ein starker wissensintensiver Sektor positiv für die Erholung einer Region ist, wenn er auch nicht zu deren Widerstandsfähigkeit beitragen kann. Mit Patenten als Maß für Innovationstätigkeit hingegen finden sie keinen nennenswerten Einfluss auf die Resilienz.

Auch Crescenzi et al. (2016) betrachten in ihrer Analyse der Finanzkrise den Effekt von Forschung und Entwicklung (FuE) auf die Resilienz einer Region. Als Maß nutzen sie Pro-Kopf-FuE-Ausgaben. In ihren Ergebnissen zeigt sich, dass ein hohes Innovationsniveau kurzfristig sogar negativ mit dem Wirtschaftswachstum in der Finanzkrise verknüpft sind. Dieser Zusammenhang gilt nicht, wenn Resilienz anhand der Beschäftigungsveränderung, anstatt anhand des BIP, definiert wird.

Xiao et al. (2018) dagegen finden, in einer anderen Untersuchungsregion, dass Diversität im Wissenssektor positiv auf die Resilienz wirkt. Sie betrachten europäische Regionen von 2004 bis 2008 und nach dem Schock der Finanzkrise von 2008 bis 2012 und vergleichen, wie viele Firmen neu in den Markt eingetreten sind. Regionen sind nach ihrer Definition resilient, wenn sie eine hohe Zahl von Firmenansiedlungen aufweisen oder kontinuierlich viele Neuansiedlungen haben. In Abhängigkeit dazu stellen Xiao et al. die Existenz technologisch (un)verwandter Wissensbereiche. Aus ihren Ergebnissen ziehen sie das Fazit, dass sowohl technologisch ferne als auch nahe Wissensbereiche kritische Faktoren sind, um einer Krise besser zu begegnen.

Bal-Domanska (2016) findet ebenfalls einen positiven Zusammenhang von „smart specialization“ mit der Resilienzfähigkeit. „Smart specialization“ misst sie dabei anhand der Intensität der Wissensdienstleistungen und der Beschäftigung im Hightech-Bereich. Sie betrachtet die europäischen NUTS-2-Regionen und bezieht sich auf das BIP pro Kopf sowie auf das verfügbare Haushaltseinkommen pro Kopf, um Resilienz zu messen. Ihre Ergebnisse zeigen, dass sich besonders ein hoher Anteil an wissensintensiver Arbeit in der Produktion positiv auf die Resilienz auswirkt.

Zusammengefasst zeigen die Studien, dass Regionen resilienter sind, die eine stark (technologisch) wissensbasierte Beschäftigungsstruktur aufweisen. Ebenso scheint ein hoher Anteil an qualifiziertem Humankapital ein positiver Faktor zu sein. Der direkte Einfluss von FuE-Ausgaben und Patenten scheint dagegen eher negativ zu sein.

Geografie beeinflusst die Resilienz

Ob geografische Faktoren eine Rolle für die Resilienz von Regionen und Ländern spielen, untersuchen die folgenden Studien.

Martin und Gardiner (2019) betrachten in ihrer Untersuchung von vier historischen Rezessionen in Großbritannien auch geografische Faktoren. Die 85 Städte, die sie beobachten, werden als Pendlergebiete abgegrenzt. Ihre Ergebnisse zeigen die Relevanz von Erreichbarkeit dadurch, dass Städte näher an London sich nach Rezessionen schneller erholen haben. Außerdem finden sie unterschiedliche Gegebenheiten in den verschiedenen Landesteilen. So ist etwa der Norden weniger resilient als der Süden. Bezüglich der Stadtgröße bzw. der Einwohnerdichte hingegen finden die Autoren keinen ausschlaggebenden Einfluss auf die Resilienz.

In einer weiteren Studie untersuchen Capello et al. (2015) ebenfalls die Rolle von Städten während der Finanzkrise in Europa. Sie überprüfen in ihrer empirischen Arbeit unterschiedliche Theorien, nach denen Städte stärker betroffen sein können (z. B. als Sitz der Finanzdienstleister) oder besser auf den Schock reagieren können (durch Innovationen, Diversität, Anpassungsfähigkeit, gefördert von besserer Erreichbarkeit, besserer Informationsverfügbarkeit sowie durch Spillover). Ihr Ansatz nutzt eine Szenarioberechnung (MASST – makroökonomisches regionales Wachstumsprognosemodell) für 270 NUTS-2-Regionen in Europa. Deren Vorkrisenperformance (1995-2007) sowie die Entwicklung in der Krise (2008-2015) werden untersucht und für 15 Jahre fortgeschrieben. Aus dem Szenario schlussfolgern sie, dass nicht alle Städte per se durch Agglomerationseffekte resilient sind, aber dass große Städte zumeist resilienter sind und dass vor allem die Qualität der Produktionsfaktoren, die Einbindung sowie die Kooperationsnetzwerke und die Güte der Infrastruktur relevant sind. Außerdem merken sie an, dass nicht nur die Städte selbst, sondern auch die umliegenden Regionen profitieren.

Auch Brakman et al. (2015) beschäftigen sich mit der Rolle des Urbanisierungsgrades auf die Resilienz von Regionen im Zuge der Finanzkrise. Sie betrachten die NUTS-2-Regionen in Europa und deren Entwicklung zwischen 2008 bis 2012. Dabei nutzen sie die Veränderung der Beschäftigung und des BIP (sowie des BIP pro Kopf) als Indikatoren für die Resilienz einer Region. Brakman et al. kommen zu dem Ergebnis, dass ein hoher Anteil von Einwohnern in Pendelgebieten, also ein Arbeitskräftepotenzial, positiv für die Entwicklung sind und dass ländliche Regionen vulnerabler auf die

Finanzkrise reagierten. Zudem untersuchen sie den Einfluss der Sektorstruktur und des Urbanisierungsgrades gemeinsam. Dabei finden sie, dass auch urbanisierte Regionen zunächst stark von der Krise betroffen waren, sich aber besser erholten. Ihre Ergebnisse zu den Pendlerregionen sind robust.

Zu anderen Ergebnissen kommen Bruggeman und Giannakis (2017), die Griechenland vor der Finanzkrise (2001-2006) und danach (2008-2013) untersuchen. Mit Hilfe eines Shift-Share-Modells, welches das Wachstum der Beschäftigung in die drei Komponenten nationaler Faktor, Industriestruktur und regionaler Einfluss zerlegt, finden sie, dass ländlichere Regionen widerstandsfähiger sind. Für dieses Ergebnis mag die besondere Situation Griechenlands verantwortlich sein. Die Beschäftigungsentwicklung war zwar vor der Krise in den urbanen Regionen besser, verlief aber dann auf dem Land positiver. Basierend auf einem Input-Output-Modell machen sie dafür die Widerstandsfähigkeit des Agrarsektors und die gute Vernetzung zur sich positiv entwickelnden Nahrungsindustrie verantwortlich.

Auch Angulo et al. (2018) betrachten einen geografischen Aspekt, der die Resilienz beeinflusst. Ihre Arbeit untersucht die Beschäftigung in 50 spanischen Provinzen mit den Auswirkungen der Finanzkrise. Ihre Modelle bestätigen dabei einen positiven Effekt von Lokalisationsvorteilen auf die Resilienz einer Region. Lokalisationsvorteile beschreiben Ersparnisse, die sich aufgrund der räumlichen Konzentration in einer Branche ergeben, etwa durch gemeinsame Beschaffungs- oder Arbeitsmärkte.

Di Caro (2015) betrachtet ebenfalls Geografie als relevanten Faktor für unterschiedliche Resilienzen in Italien. Er untersucht die Beschäftigung zwischen 1977 und 2013, eine Zeit, in die verschiedene Rezessionen fallen. Di Caro findet dabei räumliche Asymmetrien in der Resilienz, wobei der Norden besser aufgestellt und der Süden in den vergangenen 20 Jahren noch weiter zurückgefallen ist. Als möglichen Grund sieht er einen Zusammenhang mit der Verteilung des verarbeitenden Gewerbes.

Crescenzi et al. (2016) betrachten in ihrer Untersuchung von europäischen NUTS-2-Regionen auch die räumliche Entwicklung. Sie finden dabei, dass es zwischen 2000 und 2008 zu einer Konvergenz der EU-Regionen kam, dass dieser Trend 2009 aber gestoppt und in den Jahren 2010 und 2011 sogar umgekehrt wurde. Sie halten fest, dass es innerhalb der einzelnen Länder durch die Krise zu einem Angleichungsprozess kam, EU-weit aber die Divergenz zunahm.

Auch in Bezug auf geografische Faktoren gibt es in der Literatur widersprüchliche Ergebnisse. Die meisten Autor*innen finden, dass Städte resilienter sind und begründen dies mit unterschiedlichen Mechanismen, etwa durch Erreichbarkeit oder Verfügbarkeit von Produktionsfaktoren. In Griechenland dagegen zeigen sich die ländlichen Regionen während der Finanzkrise als resilienter, wofür allerdings auch die Sektorstruktur verantwortlich gemacht werden kann. Außerdem zeigen verschiedene Untersuchungen, dass verschiedene Landesteile scheinbar immanent unterschiedlich resilient sind.

Verflechtungen bestimmen die Schwere der Krise

Mit Hinblick auf die Verflechtungen zwischen Regionen und Ländern, welche die Resilienz beeinflussen, gibt es bisher nur wenig Untersuchungen.

Groot et al. (2011) betrachten, wie sich Handels- und Finanzverflechtungen in verschiedenen Ländern auf die Entwicklung nach der Finanzkrise ausgewirkt haben. Als Proxy für die Finanzverflechtung nutzen sie sowohl die Höhe der finanziellen Unterstützung für den Bankensektor als auch die Überschätzung von Immobilienpreisen. Sie zeigen, dass die Höhe der finanziellen Unterstützung stark, die Immobilienpreisveränderungen aber nur gering mit der BIP- und Beschäftigtenveränderung als Resilienzmaße zusammenhängen. In Bezug auf den Handel betrachten sie, wie offen die Länder sind und bestätigen, dass größere Importe mit einer höheren Output-Reduktion einhergehen. Außerdem ist der Leistungsbilanzsaldo mit der Schwere der Rezession negativ korreliert.

Fingleton et al. (2012) untersuchen ebenfalls interregionale Verflechtungen in der Beschäftigung und wie diese sich auf die Resilienz auswirken. Die Autoren betrachten die 12 NUTS-1-Regionen des Vereinigten Königreichs im Zeitraum 1971 bis 2010. Sie finden, dass es Auswirkungen nur auf sehr nahe andere Regionen gibt.

Todo et al. (2015) betrachten Firmendaten, um zu untersuchen, wie Lieferketten die Resilienz beeinträchtigen, anhand des Beispiels eines großen Erdbebens in Ostjapan. Sie zeigen, dass Firmen mit mehr Zulieferern und Abnehmern außerhalb der Region eine kürzere Erholungszeit hatten. Im Gegensatz dazu war eine größere Zahl an Zulieferern und Abnehmern in der betroffenen Region positiver für den mittelfristigen Absatz.

Die Untersuchungen zu interregionalen Verflechtungen deuten darauf, dass es Auswirkungen der Verflechtung gibt, eventuell aber nur sehr nahräumige.

Gute Institutionen sind relevant für eine resiliente Entwicklung

Weitere Untersuchungen analysieren die Rolle von Institutionen sowie des Sozialkapitals in Bezug auf die Resilienz.

Groot et al. (2011) betrachten in ihrer Untersuchung auch, wie unterschiedliche Institutionen die Resilienz prägen. Sie argumentieren, dass es innerhalb Europas messbare Unterschiede in Bezug auf Finanzen, Arbeitsmarktinstitutionen, die Rolle von Gewerkschaften sowie Produktstandards gibt. Starke Zusammenhänge zwischen BIP-Veränderung und den Indikatoren finden sie für die staatliche Schuldenrate (positiv), die Gewerkschaftsmitgliedschaften (negativ) und die Körperschaftsteuer (positiv).

Barone & Mocetti (2014) untersuchen die Auswirkungen von zwei Erdbeben in verschiedenen italienischen Regionen in den Jahren 1976 und 1980. Sie betrachten dabei die Entwicklung des BIP pro Kopf. Aufgrund ihrer Ergebnisse vermuten sie, dass politische Institutionen entscheidend dafür sind, ob die kurzfristig negativen Auswirkungen einer Naturkatastrophe sich langfristig in eine positive Entwicklung fügen. Hierfür machen sie die finanziellen Hilfen verantwortlich, welche in einer der beiden Regionen produktiv waren und in der anderen die Korruption befördert haben.

Cavallo et al. (2013) untersuchen ebenfalls die Wirkung von Institutionen auf die Entwicklung nach Naturkatastrophen. Sie betrachten nur sehr große Naturkatastrophen vor 2000, in drei Spezifikationen sind dies entweder 4, 18 oder 22. Ihre Ergebnisse zeigen dabei eine negative Auswirkung der Katastrophen auf das BIP. Dies ist aber lediglich auf die Entwicklung in zwei Ländern mit großen politischen Umwälzungen in der Nachkatastrophenzeit zurückzuführen (Iran und Nicaragua). Die Autoren resümieren daher, dass große Naturkatastrophen keine Auswirkung auf das Wirtschaftswachstum haben, es sei denn, wenn große politische Veränderungen ihnen folgen.

Aldrich (2011) betrachtet einen weiteren Aspekt, der sich auf die Resilienz auswirkt. Anhand des japanischen Kobe-Erdbebens in 1995 untersucht er die Rolle von sozialem Kapital. Als Maß für die Resilienz der Stadtviertel nutzt er die Bevölkerungsentwicklung. Anhand von qualitativen Vergleichen von Nachbarschaften findet er heraus, dass bessere soziale Netzwerke die Erholung eines Ortes beschleunigen. Zudem untersucht

er empirisch den Einfluss von gemeinnützigen Organisationen pro Kopf als Maß für soziales Kapital. Seine Ergebnisse zeigen, dass soziales Kapital einen signifikanten, positiven Einfluss auf die Wiederbevölkerung hat.

Zusammengefasst kommen die Studien zu dem Ergebnis, dass die politischen Rahmenbedingungen die Resilienz der Wirtschaft beeinflussen. Außerdem findet Aldrich (2011), dass Engagement positiv für die Erholung eines Ortes ist.

Tab. 1

Übersicht über die Einflussfaktoren auf die Resilienz in der Literatur

Einflussfaktor	Wirkung auf Resilienz		
	<i>Positiv</i>	<i>Negativ</i>	<i>anders</i>
BIP	Briguglio et al. (2008)	Crescenzi et al. (2016)	
Schulden	Crescenzi et al. (2016)		
Humankapital	Duschl (2014) Crescenzi et al. (2016)		Martin und Gardiner (2019) – kein Einfluss
Innovation	Martin und Gardiner (2019) Xiao et al. (2018) Bal-Domanska (2016)	Crescenzi et al. (2016)	
Primärer Sektor	Bruggeman und Giannakis (2017) Webber et al. (2018) Groot et al. (2011)	Crescenzi et al. (2016)	
Sekundärer Sektor		Martin und Gardiner (2019) Bruggeman und Giannakis (2017) Webber et al. (2018) Groot et al. (2011) Duschl (2014)	
Tertiärer Sektor	Angulo et al. (2018)	Webber et al. (2018)	
Spezialisierung	Cuadrado-Roura und Maroto (2016)	Artis und Sensier (2016) Duschl (2014) Xiao et al. (2018)	Holm und Ostergaard (2015) – U-förmig
Verflechtung	Todo et al. (2015)	Groot et al. (2011)	Fingleton et al. (2012) – nur sehr nahräumig
Agglomeration	Brakman et al. (2015) (Capello et al. (2015))	Bruggeman und Giannakis (2017)	Martin und Gardiner (2019) – kein Effekt
Erreichbarkeit	Martin und Gardiner (2019)		
Institutionen	Barone und Mocetti (2014) Cavallo et al. (2013)		

Quelle: Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

LITERATURÜBERBLICK

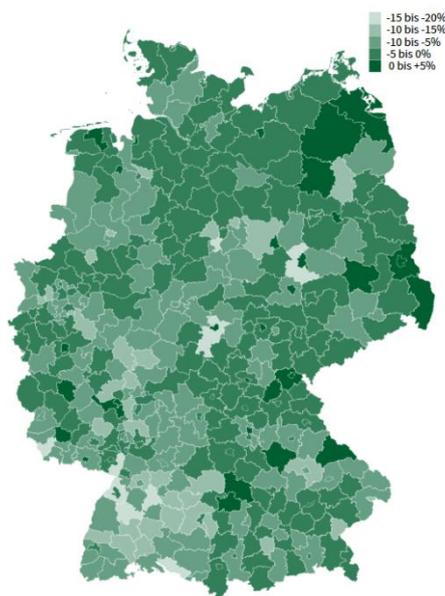
4 Einfluss regionaler Resilienz hinsichtlich der Finanzkrise 2009

Die globale Finanzkrise, die 2007 in den USA ihren Ausgang nahm, führte in Deutschland 2009 zu einer Rezession. Das durchschnittliche reale BIP je Einwohner lag 2009 um mehr als fünf Prozent unterhalb des Wertes von 2008. Nicht alle Kreise waren auf die gleiche Weise von der Krise betroffen. Einerseits gab es Regionen, die ohne einen negativen Einfluss auf das BIP durch die Krise kamen (vgl. Abb. 2).¹ Die meisten Kreise zeigten eine durchschnittliche Resilienz, da ihr reales BIP je Einwohner zwar einbrach, sie sich davon aber wieder vollständig erholten und ihr Vorkrisenniveau in den Folgejahren wieder erreichten oder übertrafen. In einer weiteren Gruppe brach das reale BIP je Einwohner so tief ein, dass es auch neun Jahre nach der Krise das Vorkrisenniveau des realen BIP noch nicht wieder erreicht hat (vgl. Abb. 2).

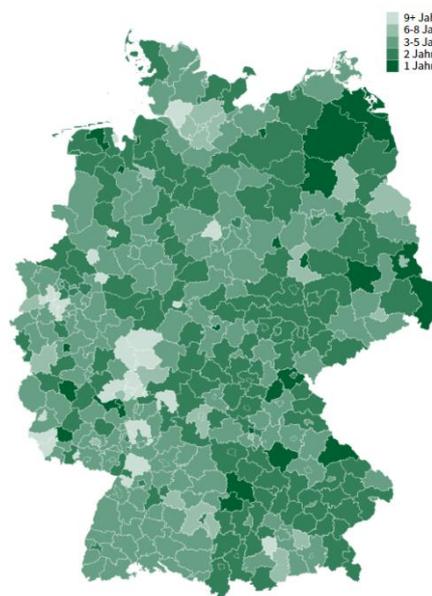
Abb. 2

Auswirkungen der Finanzkrise auf das reale Bruttoinlandsprodukt je Einwohner

a) Entwicklung reales BIP 2008-2009



b) Dauer bis reales BIP 2008 wieder erreicht



Anmerkungen: Abbildung 2a) zeigt die Entwicklung des realen BIP je Einwohner von 2008 auf 2009, Abbildung 2b) die Dauer in Jahren, bis das reale BIP je Einwohner das Vorkrisenniveau von 2008 wieder erreicht hat.

Quelle: Daten des AK VGRdL (2020), Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

¹ Da das BIP auf Kreisebene nur jährlich verfügbar ist, können wir keine Aussage darüber treffen, ob die Kreise, deren reales BIP 2009 oberhalb des BIP 2008 lag nicht vulnerabel waren oder sich lediglich sehr schnell wieder erholten.

Welche Faktoren dazu beitragen, wie die verschiedenen Kreise auf die Krise reagierten, wird im Folgenden untersucht. Da die Finanzkrise die deutschen Kreise weitestgehend unvorhergesehen bzw. in einem deutlicheren Ausmaß als erwartet traf, stellt sie einen exogenen Schock dar.

4.1 Datengrundlage und Methodik

Um die Resilienz der deutschen Kreise hinsichtlich der Finanzkrise 2009 zu untersuchen, verwenden wir Regionaldaten auf Kreisebene.² Die Hauptdatenquelle ist die INKAR-Datenbank des Bundesamtes für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), welche wir durch zusätzliche Daten des Arbeitskreises Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder (AK VGRdL) sowie der Statistischen Ämter der Länder ergänzen. Damit steht eine Vielzahl von Variablen aus verschiedenen Bereichen zur Verfügung, deren Einfluss auf die Resilienz wir betrachten können. Dazu zählen Daten zur Branchenstruktur, zur Bevölkerungsstruktur, zu Wanderungsbewegungen, zu kommunalen Finanzen, zur Innovationskraft, zum Arbeitsmarkt oder zum Sozialkapital. Bei der Auswahl der Daten orientieren wir uns an den Faktoren, die bereits zuvor in der wissenschaftlichen Literatur untersucht wurden (vgl. Literaturüberblick). Die meisten Daten sind von 1995 bis 2017 verfügbar, jedoch nicht immer für alle Kreise.

Wir messen die regionale Widerstandsfähigkeit hinsichtlich der Finanzkrise 2009 anhand des preisbereinigten BIP je Einwohner (vgl. Abb. 3).³ Dieses beschreibt die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit, ist gut interpretierbar, und die Daten sind auf regionaler Ebene verfügbar.⁴ In Folge der Finanzkrise entwickelte sich das reale BIP je Einwohner regional unterschiedlich. So lag das reale BIP je Einwohner auch im Jahr 2013 in Hamburg, Bremen, Hessen und dem Saarland noch unterhalb des realen BIP von 2008, während es in Bayern und Thüringen den Wert von 2008 im Schnitt um mehr als 7% überstieg.

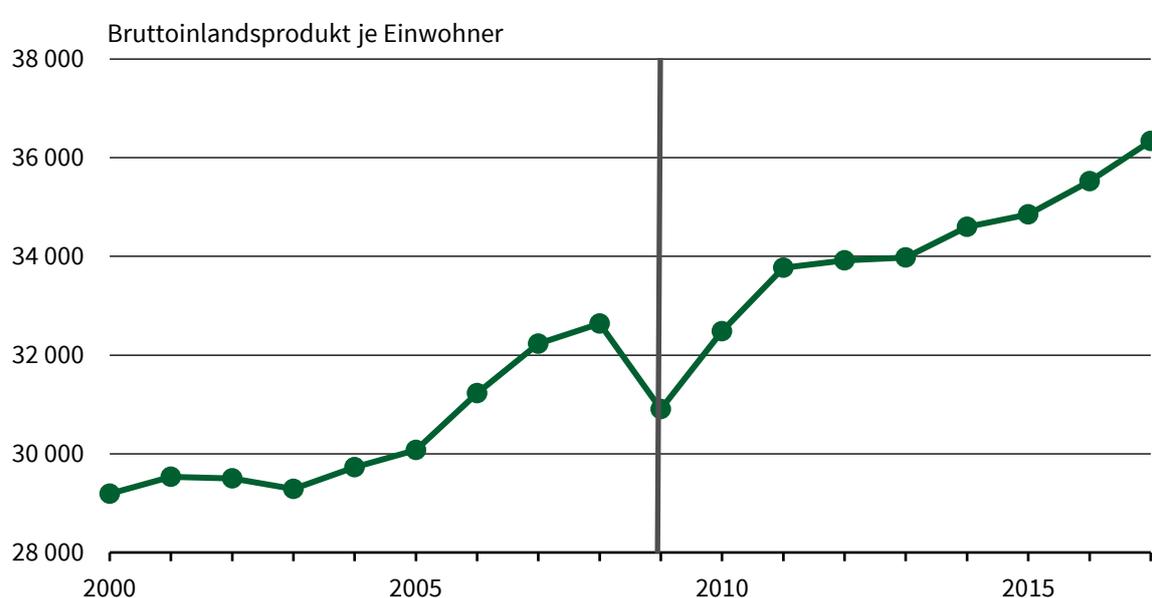
² Kreise sind aufgrund der Datenverfügbarkeit in diesem Untersuchungsdesign die kleinste mögliche Untersuchungseinheit.

³ Wir nutzen einen Deflator auf Bundeslandebene, um das reale BIP eines Kreises zu berechnen.

⁴ Die Messung von Resilienz wäre neben dem realen BIP auch anhand der Arbeitslosenquote denkbar; allerdings ist diese in der Finanzkrise wegen des erweiterten Einsatzes von Kurzarbeit kaum gestiegen. Der Resilienz regionaler Arbeitsmärkte wenden wir uns in Kapitel 6 zu.

Abb. 3

Entwicklung des realen Bruttoinlandsprodukts je Einwohner



Anmerkungen: Die Abbildung zeigt den Verlauf des durchschnittlichen realen BIP je Einwohner in Deutschland zwischen 2000 und 2017. Die vertikale graue Linie markiert das Jahr der Finanzkrise 2009. Quelle: Daten des AK VGRdL (2020), Darstellung des ifo Instituts. © ifo Institut

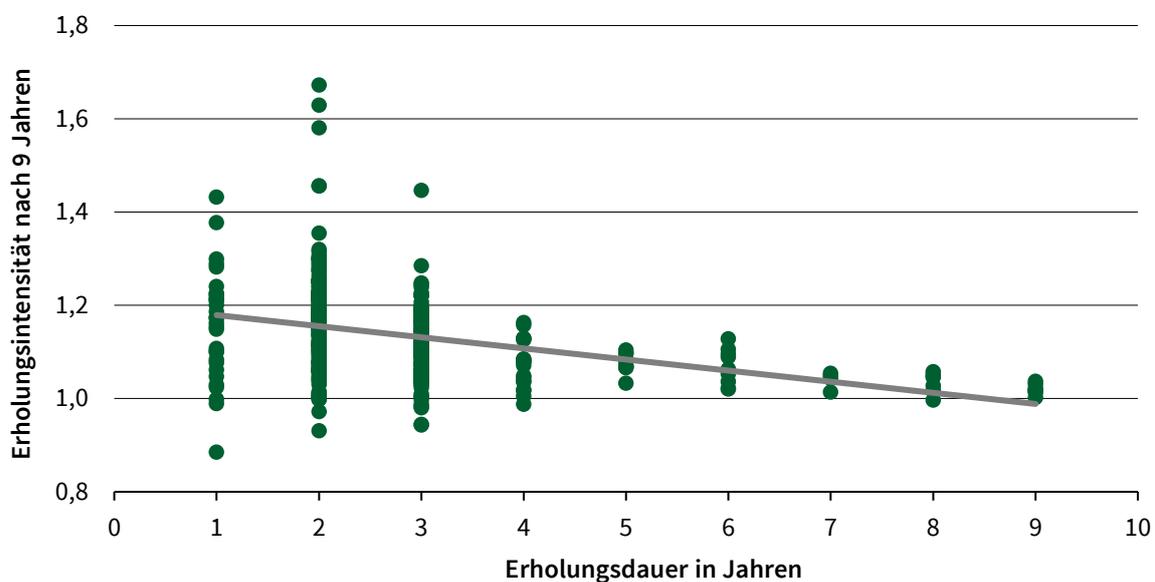
Regional kann es sowohl beim Umfang als auch bei der zeitlichen Dimension der anschließend einsetzenden Erholung Unterschiede geben. Daher untersuchen wir sowohl die Erholungsintensität als auch die Erholungsdauer. Die Erholungsintensität ist der Prozentwert des realen BIP je Einwohner des Vorkrisenniveaus zu einem bestimmten Zeitraum.⁵ Wir wählen zwei unterschiedliche lange Erholungsperioden, da ein zu kurzer Zeitraum langfristige Effekte oder ergriffene Gegenmaßnahmen eventuell nicht vollständig erfasst. Ein zu langer Zeitraum könnte hingegen dazu führen, dass spätere Schocks die Effekte der Finanzkrise verzerren. Wir untersuchen die Erholungs-

⁵ Bei einer anderen denkbaren Kenngröße könnte man die Tiefe des Schocks berücksichtigen und betrachten, wie die sich das reale BIP je Einwohner in Bezug auf die Intensität des Schocks entwickelte. Man könnte somit versuchen, Aussagen über die Schockabsorptionsfähigkeit einer Region zu treffen. Dabei ist problematisch, dass wir keine Informationen zur Vulnerabilität der Kreise haben und nicht beobachten können, wie tief der Schock wirklich war. Da uns nur Jahresdaten vorliegen, ist unklar wie sich das BIP innerhalb eines Jahres entwickelte. In den Monaten nach dem Schock könnte sich das BIP bereits wieder anfangen zu erholen, weshalb wir die Tiefe des Einbruchs basierend auf den vorhandenen Daten nicht richtig erfassen könnten. Eine derartige Kenngröße würde bei einem eher geringen BIP-Einbruch eine unverhältnismäßig hohe Erholung ausweisen. Unsere verfügbaren Daten können die Variation in einer solchen Kenngröße auch deutlich schlechter erklären, als die Variation in der von uns definierten Erholungsintensität. Aus diesen Gründen gehen wir im Folgenden nicht weiter auf die Tiefe des BIP-Einbruchs ein.

intensität daher einmal nach fünf Jahren, ein weiteres Mal nach neun Jahren. Die Erholungsdauer ist die Dauer (in Jahren) bis zur Rückkehr auf das Niveau vor der Krise. Sie erlaubt keinen Rückschluss auf die Qualität der Erholung. Es ist möglich, dass einige Kreise die Erholungsphase nutzten um bspw. ihre Standortstruktur zu ändern. Derartige Anpassungen könnten den Kreisen helfen, die Krise langfristig nachhaltiger zu überwinden, könnten allerdings die hier untersuchte Erholungsdauer erhöhen.

Abbildung 4 zeigt einen negativen Zusammenhang zwischen der Erholungsintensität (nach neun Jahren) und der Erholungsdauer des BIP je Einwohner.⁶ Je schlechter sich ein Kreis erholte, umso länger brauchte er, um auf das Vorkrisenniveau zurück zu gelangen. Die Korrelation der beiden Größen beträgt fünf Jahre nach der Krise -0,56 bzw. neun Jahre nach der Krise -0,54. Aufgrund dieses eher mittleren Zusammenhangs betrachten wir sowohl die Erholungsintensität als auch die Erholungsdauer als Maße für regionale Resilienz.

Abb. 4
Streudiagramm



Anmerkungen: Die Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen der Erholungsintensität (neun Jahre nach der Krise) und der Erholungsdauer des realen BIP je Einwohner in Deutschland. Kreise, deren reales BIP je Einwohner 2017 unter dem des Jahres 2008 lag, wurden zu einer Restkategorie mit einer Erholungsdauer von zehn Jahren zusammengefasst und sind nicht in der Abbildung enthalten. Die graue Linie stellt den negativen Zusammenhang dar.

Quelle: Daten des AK VGRdL (2020), Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

⁶ Die Grafik ändert sich bei Verwendung der Erholungsintensität nach fünf Jahren kaum.

In 23 Kreisen befand sich das reale BIP je Einwohner einige Jahre nach der Krise oberhalb des Vorkrisenniveaus, im Jahr 2017 allerdings unterhalb des Wertes von 2008 (Erholungsintensität < 1 , Erholungsdauer < 9 Jahre). Da davon ausgegangen werden kann, dass dieser geringere Wert im Jahr 2017 andere Ursachen als die Finanzkrise hat, nehmen wir für die Erholungsdauer die Anzahl an Jahren, bis das reale BIP je Einwohner das erste Mal wieder das Vorkrisenniveau erreichte bzw. überschritt. Kreise, deren reales BIP je Einwohner in allen Jahren von 2009 bis 2017 unterhalb des Vorkrisenniveaus lag, weisen wir eine Erholungsdauer von zehn Jahren zu, um diese bei der folgenden Analyse nicht zu vernachlässigen.

In 30 Kreisen lag das reale BIP je Einwohner im Jahr 2009 oberhalb des Wertes von 2008 (Erholungsintensität > 1 , Erholungsdauer ≤ 1 Jahr). Es ist durchaus möglich, dass es dort zu keinem BIP-Einbruch kam oder dieser nur kurzzeitig für einige Monate auftrat. Da uns auf Kreisebene lediglich jährliche Daten zum BIP vorliegen, können wir allerdings keine Aussage über die Vulnerabilität dieser Kreise treffen. Wir gehen in der späteren Analyse davon aus, dass auch diese Kreise von der Finanzkrise betroffen waren und berücksichtigen diese in den Berechnungen.⁷

Tabelle 2 zeigt deskriptive Statistiken der unterschiedlichen abhängigen Variablen sowie des BIP. Das reale BIP je Einwohner lag im Jahr 2008 durchschnittlich bei rund 33 000 Euro und streute zwischen etwa 15 000 Euro und 103 000 Euro. Die Kreise erreichten im Jahr 2013 im Durchschnitt ein um 7% höheres BIP je Einwohner als im Jahr 2008. Im Jahr 2017 lag dieses durchschnittlich um 12% über dem Vorkrisenniveau. Neun Jahre nach der Krise war die Erholung besser als nur fünf Jahre danach. Jedoch sind die Unterschiede zwischen den beiden Zeitspannen relativ gering. Nach etwa drei Jahren erzielten die Kreise im Durchschnitt das BIP je Einwohner des Vorkrisenjahres. Allerdings lag dieses neun Jahre nach der Krise in 23 Kreisen immer noch unter dem Vorkrisenniveau.⁸ Kreise, deren BIP in den Folgejahren das Vorkrisenniveau wieder erreicht haben, müssen damit aber noch nicht wieder auf ihrem ursprünglichen Wachstumspfad sein.

⁷ Geht man davon aus, dass diese Kreise doch nicht von der Krise betroffen waren und vernachlässigt diese bei den Berechnungen, ändert sich nichts an der Interpretation der Ergebnisse.

⁸ Der verwendete Datensatz endet 2017, weshalb wir keine Aussagen darüber treffen können, ob sich das reale BIP je Einwohner der entsprechenden Kreise mittlerweile vollständig erholt hat.

Tab. 2

Deskriptive Statistiken

	Mittelwert	Standard- abweichung	Minimum	Maximum	Beobach- tungsanzahl
BIP/EW in Euro (2008)	32 636,6	13 999,6	14 628,8	10 3316,7	401
Erholungsintensität (5 Jahre)	1,07	0,09	0,84	1,70	401
Erholungsintensität (9 Jahre)	1,12	0,11	0,85	1,67	401
Erholungsdauer	3,28	2,24	1	10	401

Anmerkungen: Die Tabelle 2 zeigt deskriptive Statistiken der abhängigen Variablen sowie des realen BIP je Einwohner im Jahr 2008.

Quelle: Daten des AK VGRdL (2020), Berechnungen und Darstellung des ifo Instituts. © ifo Institut

Wir nutzen die vorher genannten Kreisdaten, um die verschiedenen Maße von Resilienz zu erklären. In einer Querschnittsanalyse regressieren wir diese Maße auf die jeweiligen Werte der erklärenden Variablen von 2008, um statistische Zusammenhänge aufzeigen zu können. Aufgrund der Vielzahl an potenziellen erklärenden Variablen verwenden wir maschinelles Lernen. Mittels dieses Ansatzes können aus den verfügbaren Daten dabei die Variablen ausgewählt werden, deren Kombination das jeweilige Resilienzmaß am besten erklärt. Wir verwenden den LASSO-Algorithmus als maschinelles Lernen, um die Faktoren zu identifizieren, die wir in unsere Schätzung aufnehmen (Details erläutert Infobox 1). Die so ausgewählten Variablen nehmen wir anschließend in unser Modell auf, welches wir mittels einer Kleinste-Quadrate-Regression (KQ) schätzen.

Wie bereits beschrieben, verfügen wir über Regionaldaten aus unterschiedlichen Datenquellen. Als Vorbereitung für den LASSO-Algorithmus treffen wir eine grobe Vorauswahl. Wir nehmen ausschließlich Variablen auf, für die für das Jahr 2008 für alle Kreise Beobachtungen vorliegen.⁹ Bei Variablen, die getrennt nach Geschlechtern erhoben werden, verwenden wir nur die aggregierten Werte. Eine weitere Vorauswahl der Variablen treffen wir nicht. Der LASSO-Algorithmus wählt im Rahmen des maschinellen Lernens aus dieser Vielzahl an Variablen die beste lineare Kombination zur Erklärung der Resilienz aus. Tabelle A2 im Anhang gibt einen Überblick über die verfügbaren Variablen.

⁹ Dabei verlieren wir zugunsten der Vollständigkeit der Daten einige Variablen. Allerdings erscheinen die derart aussortierten Variablen (bspw. der Anteil ausländischer Studenten) weniger wichtig für die Analyse der Resilienz zu sein.

Infobox 1**LASSO-Algorithmus**

Wir verwenden einen LASSO- (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator) Algorithmus. Die Koeffizienten weniger bedeutender Variablen werden dabei verkleinert bzw. werden die Koeffizienten weniger bedeutender Variablen gleich null gesetzt, wodurch eine Variablenselektion stattfindet und das Modell leichter interpretiert werden kann. Im Gegensatz zu einer einfachen linearen Regression müssen die erklärenden Variablen nicht vorher ausgewählt werden. Der Algorithmus versucht, die Vorhersagegenauigkeit des Modells zu erhöhen, und verwendet gleichzeitig einen Strafterm für die Aufnahme zusätzlicher Variablen. Für die Bestimmung dieses Strafterms stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung (Kreuzvalidierung, Theorie, Informationskriterien), welche bei den vorliegenden Daten zu ähnlichen Ergebnissen führen. Neben dem LASSO-Algorithmus gibt es noch weitere Methoden des maschinellen Lernens wie Ridge oder Best Subsample Selection. Wir haben uns für den LASSO-Algorithmus, bei dem der Strafparameter mittels Kreuzvalidierung ermittelt wird, entschieden, da dieser am meisten verbreitet ist. In einer Kleinste-Quadrate-Schätzung wird die abhängige Variable auf die ausgewählten erklärenden Variablen regressiert. Für Details zur Methodik siehe Cameron and Trivedi (2020).

Mittels der Regionaldaten und der dargestellten Methodik versuchen wir zu erklären, warum sich manche Regionen besser und andere schlechter von exogenen Schocks wie der Finanzkrise erholen. Die Ergebnisse stellen allerdings keinen kausalen Zusammenhang dar, sondern lediglich Korrelationen, da auch unbeobachtete Größen die Entwicklung des BIP beeinflussen können.

4.2 Erholungsintensität

Die Ergebnisse der Regression mit der Erholungsintensität als abhängigen Variablen und den mittels des LASSO-Algorithmus ausgewählten erklärenden Variablen sind in Tabelle 3 dargestellt. Die abhängige Variable in Spalte (1) ist das reale BIP je Einwohner fünf Jahre nach der Krise relativ zum Vorkrisenjahr. In Spalte (2) ist die abhängige Variable genauso definiert, allerdings neun Jahre nach der Krise.

Tab. 3

Regressionsergebnisse

Abhängige Variable:	Erholungsintensität	
	Nach fünf Jahren (1)	Nach neun Jahren (2)
Branchenstruktur		
Bruttowertschöpfung (BWS) Land-, Forstwirtschaft und Fischerei (in Mill. Euro)	0,0416*** (0,0152)	0,0380** (0,0178)
BWS Verarbeitendes Gewerbe (in Mill. Euro)	-0,0057** (0,0025)	-0,0036 (0,0033)
BWS Baugewerbe (in Mill. Euro)	-0,0161 (0,0120)	-0,0267** (0,0128)
BWS Handel, Verkehr und Lagerei, Gastgewerbe, Information und Kommunikation (in Mill. Euro)	-0,0107*** (0,0023)	-0,0104*** (0,0026)
BWS Finanz-, Versicherungs-, Unternehmensdienstleistungen (in Mill. Euro)	-0,0059** (0,0025)	-0,0055* (0,0030)
BWS Öffentliche und sonstige Dienstleistungen (in Mill. Euro)	-0,0143*** (0,0040)	-0,0155*** (0,0048)
Arbeitsmarkt		
Arbeitnehmerentgelt (in Mill. Euro)	0,0202*** (0,0042)	0,0215*** (0,0045)
Erwerbstätige ALG-II-Bezieher	0,0004 (0,0003)	0,0006* (0,0004)
Geringfügig entlohnt Beschäftigte	-0,0005* (0,0003)	-0,0008** (0,0004)
Selbstständige	0,0011*** (0,0003)	0,0015*** (0,0003)
Auszubildende	-0,0009* (0,0005)	-0,0010 (0,0007)
Angebot an betrieblichen Ausbildungsplätzen-		0,0008 (0,0014)
Auspendler	-0,0009** (0,0004)	-0,0013** (0,0005)
Bildung/Qualifikation		
Studenten	-0,0003** (0,0001)	-0,0004** (0,0002)
Bevölkerungsstruktur		
Anteil Einwohner unter 3 Jahren	-0,0156 (0,0429)	
Anteil Einwohner 3 bis 6 Jahre	0,0686* (0,0394)	0,0654** (0,0274)
Anteil Einwohner 18 bis 25 Jahre		-0,0003 (0,0144)
Anteil Einwohner 25 bis 30 Jahre	0,0153* (0,0082)	0,0159 (0,0138)

Fortsetzung Tab. 3

Anteil Einwohner 30 bis 50 Jahre	-0,0074 (0,0056)	-0,0107 (0,0074)
Anteil Einwohner über 75 Jahre	-0,0067 (0,0066)	-0,0085 (0,0097)
Frauenanteil	-0,0014 (0,0074)	-0,0098 (0,0096)
Ausländeranteil	-0,0056*** (0,0016)	-0,0091*** (0,0020)
Gesamtwanderungssaldo		0,0004 (0,0017)
Zuzüge		-0,0004 (0,0005)
Sonstiges		
Neuerrichtete Gewerbebetriebe	-0,0072** (0,0032)	-0,0075* (0,0039)
Umsatzsteuer	-0,0006 (0,0004)	-0,0010* (0,0005)
Vereinsdichte		0,0028 (0,0022)
Gemeindliche Steuerkraft	-0,0001 (0,0001)	-0,0001 (0,0001)
Private Schuldner	-0,0008 (0,0024)	-0,0014 (0,0027)
Mittelwert abhängige Variable	1,069	1,124
Beobachtungsanzahl	401	401
R ²	0,420	0,465

Anmerkungen: Die Tabelle zeigt die Ergebnisse einer KQ-Schätzung mit den durch Algorithmus des maschinellen Lernens ausgewählten Variablen. In der Schätzung ist zudem eine Konstante enthalten. Eine vollständige Übersicht der Variablen, die dem LASSO-Algorithmus zur Verfügung standen, sind in Tabelle A2 des Anhangs aufgelistet. Angabe robuster Standardfehler in Klammern. Signifikanzniveaus: *0,1; **0,05; ***0,01.

Quelle: Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

Der LASSO-Algorithmus wählt für die beiden abhängigen Variablen viele übereinstimmende, aber auch einige unterschiedliche erklärende Variablen aus. Das Interesse liegt hauptsächlich auf den Variablen mit signifikanten Koeffizienten. Da die Ergebnisse nur einfache Korrelationen und keinen kausalen Zusammenhang darstellen, sehen wir im Folgenden davon ab, die exakte Größe der geschätzten Koeffizienten zu interpretieren. Vergleicht man allerdings die Koeffizienten derselben erklärenden Variablen hinsichtlich der beiden unterschiedlichen abhängigen Variablen, lässt sich ableiten, ob sich kurzfristige und längerfristige Zusammenhänge unterscheiden.

Die Erholungsintensität scheint zunächst einmal mit der Branchenstruktur zusammenzuhängen. Während ein hoher Anteil der Land-, Forstwirtschaft und Fischerei positiv mit der Erholungsintensität einhergeht, ist der Zusammenhang mit dem Verarbeitenden Gewerbe sowie einigen Dienstleistungsbereichen negativ. Neun Jahre nach der Krise korrelieren die Bruttowertschöpfung im Baugewerbe sowie in den Dienstleistungsbereichen negativ mit der Erholungsintensität.

Hinsichtlich des Arbeitsmarktes scheinen der Anteil der Selbstständigen sowie höhere Arbeitnehmerentgelte sowohl kurz- als auch längerfristig mit einer höheren Erholungsintensität einherzugehen. Dies passt auch damit zusammen, dass sowohl der Anteil geringfügig entlohnter Beschäftigter als auch der Anteil der Auszubildenden negativ mit der Erholungsintensität zusammenhängen. Zudem ist die Erholungsintensität umso geringer, je höher der Anteil an Auspendlern ist. Insgesamt sind Kreise der Finanzkrise robuster begegnet, je stabiler ihr Arbeitsmarkt aufgestellt war. Dazu passt auch der negative Zusammenhang des Studentenanteils mit der Erholungsintensität.

Die Altersstruktur der Bevölkerung ist in vielen Gruppen erfasst. Neben der Gruppe der Personen zwischen 25 und 30 Jahren ist zudem der Anteil der 3- bis 6-Jährigen positiv mit der Erholungsintensität korreliert. Für andere Altersgruppen wird kein Effekt ermittelt. Eine jüngere Bevölkerung scheint die Erholungsintensität also zu begünstigen. Hinsichtlich des Ausländeranteils ist sowohl kurz- als auch langfristig ein negativer Zusammenhang mit der Resilienz zu erkennen.

Je mehr Gewerbebetriebe neu errichtet wurden, desto geringer war die Erholungsintensität. Dieser Zusammenhang ist neun Jahre nach der Krise stärker ausgeprägt, was dafürsprechen könnte, dass jüngere Unternehmen eventuell anfälliger für die Krise waren.

Die Resilienz der deutschen Kreise gemessen an der Erholungsintensität korreliert zusammenfassend mit der Diversifikation der Branchenstruktur. Auch ein stabiler Arbeitsmarkt scheint die Erholung zu begünstigen, während ein hoher Anteil an Personen in der Qualifikationsphase eher negativ zur Resilienz beiträgt. Die Erholungsintensität ist somit sowohl in der kurzen als auch in der längeren Frist umso geringer, je größer der Anteil von Personengruppen ist, die nicht am Erwerbsleben teilnehmen.

Variablen aus weiteren Bereichen, die die Resilienz laut Literaturüberblick beeinflussen (vgl. Literaturüberblick) wählt der LASSO-Algorithmus nicht aus, obwohl dazu Daten verfügbar sind, bspw. zur Höhe des regionalen BIP je Einwohner, zum Wirtschafts-

wachstum vor der Krise oder zu Innovationen. Daher führen wir auch eine KQ-Regression durch, bei der die erklärenden Variablen basierend auf theoretischen ökonomischen Überlegungen ausgewählt werden. Damit können wir prüfen, ob der LASSO-Algorithmus in der Lage ist, einen größeren Teil der Variation in den Daten zu erklären.¹⁰

Im Vergleich zum LASSO-Algorithmus führt eine KQ-Regression, bei der die erklärenden Variablen basierend auf ökonomischen Überlegungen ausgewählt wurden, zu einem ähnlich hohen Erklärungsgehalt, gemessen am Bestimmtheitsmaß R^2 . Die Ergebnisse der alternativen Schätzung sind im Anhang in Tabelle A3 dargestellt. Die gewählten Variablen erklären einen etwas größeren Anteil der Variation in den Daten und sind etwas ökonomisch schlüssiger interpretierbar. Ein weiterer Vorteil ist, dass bei der KQ-Regression Bundeslanddummies enthalten sind, um dadurch etwaige regionale Unterschiede zu berücksichtigen.¹¹ Außerdem können Variablen, die unter Umständen endogen sein könnten (bspw. die Umsatzsteuer), als unabhängige Variablen weggelassen werden. Die Ergebnisinterpretation der KQ-Schätzung ist allerdings ähnlich zu den vorher dargestellten Folgerungen. So finden wir auch hier für weitere Faktoren, von denen angenommen werden kann, dass sie zur Resilienz von Regionen beitragen, wie bspw. das durchschnittliche reale BIP je Einwohner vor der Krise, keinen nennenswerten Zusammenhang mit den verwendeten Resilienzindikatoren.

Die Verwendung einer anderen Methode des maschinellen Lernens, nämlich der Hauptkomponentenanalyse, scheint bei den vorliegenden Daten weniger geeignet. Das Gütemaß einer Analyse mit zehn Komponenten erreicht einen deutlich niedrigeren Wert als das einer KQ-Regression bzw. des LASSO-Outputs.

4.3 Erholungsdauer

In einer weiteren Spezifikation ist die abhängige Variable die Dauer in Jahren, bis das reale BIP je Einwohner das Vorkrisenniveau wieder erreicht hat. Die zugehörigen Ergebnisse finden sich in Tabelle 4. Für dieses Modell wählt der LASSO-Algorithmus weniger Variablen aus als in den beiden vorherigen Spezifikationen und erreicht damit eine geringere Schätzgüte gemessen am Bestimmtheitsmaß.

¹⁰ Die Qualität von Regressionsmodellen wird in der Regel mittels eines Gütemaßes (R^2) wiedergegeben, welches beschreibt welcher Anteil der Variation in den Daten von dem Modell erklärt werden können. Das R^2 liegt zwischen den Werten 0 und 1. Ein Modell ist umso besser, je höher der Wert ist.

¹¹ Eine Dummyvariable ist eine binäre Variable mit den Ausprägungen 0 und 1.

Tab. 4

Regressionsergebnisse

Abhängige Variable:	Erholungsdauer
Branchenstruktur	
BWS Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (in Mill. Euro)	-0,3964 (0,3517)
BWS Verarbeitendes Gewerbe (in Mill. Euro)	0,1123** (0,0374)*
BWS Baugewerbe (in Mill. Euro)	-0,2422 (0,2461)
BWS Finanz-, Versicherungs-, Unternehmensdienstleistungen (in Mill. Euro)	0,2633** (0,1038)
Arbeitsmarkt	
Arbeitnehmerentgelt (in Mill. Euro)	-0,2494*** (0,0579)
Geleistete Arbeitsstunden	0,0089** (0,0039)
Erwerbstätige ALGII-Bezieher	-0,0053 (0,0106)
Geringfügig entlohnt Beschäftigte	0,0318*** (0,0122)
Selbstständige	-0,0226*** (0,0075)
Neuerrichtete Gewerbebetriebe	0,2493** (0,1077)
Auszubildende	0,0060 (0,0145)
Einpendler	0,0099 (0,0158)
Bevölkerungsstruktur	
Anteil Einwohner unter 3 Jahren	-2,4550*** (0,7232)
Anteil Einwohner 18 bis 25 Jahre	0,1526 (0,2278)
Anteil Einwohner 30 bis 50 Jahre	0,2878** (0,1243)
Gesamtwanderungssaldo	0,0832** (0,0362)
Bildung/Qualifikation	
Studenten	0,0053 (0,0040)
Schüler	-0,0083 (0,0073)

Fortsetzung Tab. 4

Sonstiges	
Vereinsdichte	-0,0847 (0,0568)
Gewerbsteuer	0,0003 (0,0009)
Einkommenssteuer in Euro je Einwohner	0,0055** (0,0023)
Umsatzsteuer	-0,0140 (0,0158)
Private Schuldner	0,1655** (0,0735)
Patentanmeldungen	-0,0005*** (0,0001)
Mittelwert abhängige Variable	3,277
Beobachtungen	401
R ²	0,303

Anmerkungen: Die Tabelle zeigt die Ergebnisse einer KQ-Schätzung mit den durch einen Algorithmus des maschinellen Lernens ausgewählten Variablen. In der Schätzung ist zudem eine Konstante enthalten. Eine vollständige Übersicht der Variablen, die dem LASSO-Algorithmus zur Verfügung standen, findet sich in Tabelle A2 des Anhangs. Angabe robuster Standardfehler in Klammern. Signifikanzniveaus: *0,1; **0,05; ***0,01.

Quelle: Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

Hinsichtlich der Branchenstruktur zeigt sich ein ähnlicher Zusammenhang wie zuvor bei der Erholungsintensität. Je höher die Bruttowertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe sowie bei den Finanz-, Versicherungs- und Unternehmensdienstleistungen, desto länger dauerte die Erholung.

Während ein höheres Arbeitnehmerentgelt sowie ein größerer Anteil Selbstständiger und eine schnellere Erholung einhergehen, dauerte die Erholung umso länger, je mehr Personen geringfügig entlohnt beschäftigt waren oder je mehr Arbeitsstunden geleistet wurden. Auch viele neue Betriebe gingen mit einer längeren Erholung einher.

Im Gegensatz zu den beiden vorher geschätzten Modellen gehen in diese Spezifikation nur drei Altersgruppen ein. Die Gruppe der 30- bis 50-Jährigen korreliert mit einer langsameren Erholung, Personen unter 3 Jahren mit einer schnelleren Erholung. Das Wanderungsverhalten ist mit einer tendenziell längeren Erholungsdauer assoziiert.

Deutlich wird, dass es hinsichtlich der Dauer der Erholung keinen stabilen, statistisch signifikanten Zusammenhang mit der Branchenstruktur gibt. Die Situation am Arbeitsmarkt trägt auch in dieser Spezifikation zu einer schnelleren Erholung bei.

Die unterschiedliche Auswahl der Erklärungsfaktoren bei der Erklärung der Erholungsintensität und der Erholungsdauer kann auch mit der Art der Erholung, sprich etwaigen Restrukturierungsmaßnahmen, zusammenhängen.

Für dieses Resilienzmaß haben wir ebenfalls eine alternative KQ-Schätzung durchgeführt, die die Erholungsdauer allerdings auch nicht besser erklären kann (vgl. Tabelle A4 des Anhangs). Eine Hauptkomponentenanalyse erklärt nur rund 16% der Variation in den Daten und scheint für diese Spezifikation ebenso ungeeignet. Somit kann keine der drei gewählten Methoden die Erholungsdauer mit den uns zur Verfügung stehenden Daten wirklich befriedigend erklären.

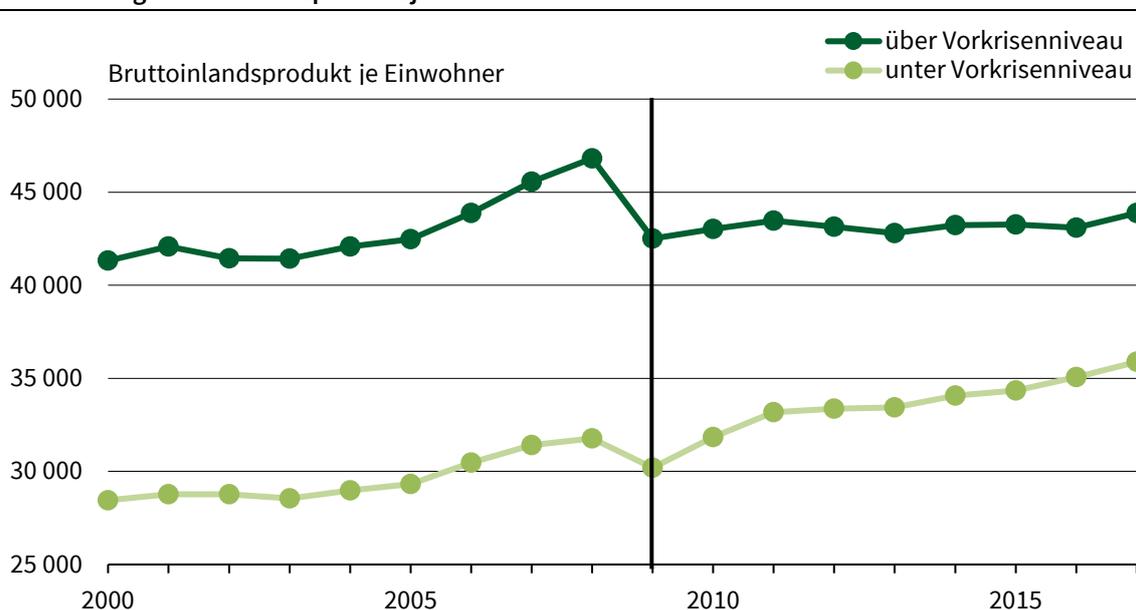
Die Ergebnisse der empirischen Analyse und die daraus abgeleiteten Interpretationen ändern sich nicht, wenn man als Vorkrisenniveau anstelle des realen BIP je Einwohner im Jahr 2008 den Fünfjahresdurchschnitt desselben von 2004 bis 2008 verwendet, um zu berücksichtigen, dass in manchen Kreisen das BIP eines Jahres unverhältnismäßig hoch oder niedrig war. Auch die Auswahl der unabhängigen Variablen durch den LASSO-Algorithmus wird davon kaum beeinträchtigt.

Wie vorher erwähnt, lag das reale BIP je Einwohner im Jahr 2017 in 23 Kreisen noch immer unter dem jeweiligen Vorkrisenniveau des Jahres 2008. Dabei handelt es sich vorwiegend um kreisfreie Städte, die vor der Krise ein höheres Niveau des BIP hatten als die Gruppe, die ihr Vorkrisenniveau wieder erreicht bzw. gesteigert hat, was mit einem verhältnismäßig tieferen Einbruch einherging (vgl. Abb. 5). Geografisch liegen diese Kreise alle in Westdeutschland und dort vor allem in Nordrhein-Westfalen und Hessen (vgl. Abb. 2).

Die Entwicklung des realen BIP je Einwohner der beiden Gruppen nach 2009 zeigt zudem, dass die Niveaudifferenz vor allem in den letzten Jahren abgenommen hat. Die Gruppe der Kreise, die ihr Vorkrisenniveau wieder erreicht hat, schließt zu der anderen auf, was zur innerdeutschen Konvergenz beiträgt.

Abb. 5

Entwicklung Bruttoinlandsprodukt je Einwohner



Anmerkungen: Die Abbildung zeigt den Verlauf des durchschnittlichen realen BIP je Einwohner in Deutschland zwischen 2000 und 2017. Dunkelgrün: BIP nicht wieder auf Vorkrisenniveau. Hellgrün: BIP auf/über Vorkrisenniveau. Die vertikale schwarze Linie markiert das Jahr der Finanzkrise 2009.

Quelle: Daten des AK VGRdL (2020), Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

4.4 Zwischenfazit

Mit Resilienz korrelierte Faktoren haben wir mittels unterschiedlicher quantitativer Methoden analysiert. Bei der verwendeten Methodik zeigt sich, dass Algorithmen des maschinellen Lernens kein Modell mit einer deutlich besseren Erklärungskraft spezifizieren können und teilweise auch Variablen in das Modell aufnehmen, die nach ökonomischen Überlegungen nicht zur Erklärung von Resilienz verwendet werden würden. Allerdings liefern theoriegestützte Modelle keine deutlich bessere Erklärung der Varianz in den Daten.

Die Finanzkrise führte 2009 in Deutschland zu einem deutlichen Einbruch des BIP. Wir messen die Resilienz deutscher Kreise in Folge der Finanzkrise an deren Erholungsinintensität und ihrer Erholungsgeschwindigkeit. Dabei zeigen wir, dass die Regionen in ihrer Resilienz recht unterschiedlich aufgestellt sind, aber sich ein Großteil als recht resilient erweist. Unsere Ergebnisse bestätigen zudem die bisherigen Erkenntnisse aus der Literatur. Positiv korreliert mit einer schnellen und vollständigen Erholung sind eine breit aufgestellte Wirtschaftsstruktur und hochqualifizierte Arbeitnehmer. Zudem sind Kreise mit mehr Selbstständigen und einem höheren Anteil von

Erwerbspersonen an der Bevölkerung resilienter, als vergleichbare Kreise. Innovationsstarke Kreise, in dieser Studie gemessen an der Anzahl der Patentanmeldungen, erholten sich besonders schnell von der Krise. Obwohl ein Großteil der Regionen gegenüber der Finanzkrise resilient war, gibt es dennoch einige Kreise, welche von einer Verbesserung in diesen Bereichen profitieren könnten. Als politische Maßnahme ist hier für Höherqualifizierte und Innovationsfähigkeit bspw. die Ansiedlung von Hochschulen geeignet. Auch Gründungen können erleichtert werden, über Gründungsförderung und den Abbau von Bürokratie. Andere Punkte sind dagegen nur schwer (förder-)politisch steuerbar.

5 Resilienz der Naturkatastrophe „Lothar“ 1999

Die Resilienz der einzelnen Kreise innerhalb Deutschlands wird noch anhand eines weiteren wirtschaftlichen Schocks untersucht. Hierfür werden die Auswirkungen des Orkans LOTHAR betrachtet. Der Jahrhundertsturm fegte am 26. Dezember 1999 über Mitteleuropa hinweg. Den Südwesten Deutschlands traf er besonders stark: Die Höchstgeschwindigkeit von 272 km/h wurde auf dem Hohentwiel bei Singen, Baden-Württemberg, gemessen. Auch in vielen anderen Regionen kam es zu Stromausfällen, Häuser wurden zerstört und der Verkehr wurde großflächig beeinträchtigt. Besonders die Wälder hat es zudem stark und nachhaltig getroffen. Da durch das Überangebot an Holz die Preise stark sanken und somit die Besitzer einen enormen Verlust erlitten, beschlossen der Bund und das Land Baden-Württemberg gemeinsam ein Hilfsprogramm in Höhe von knapp 150 Mill. DM. Der tatsächliche gesamtwirtschaftliche Schaden des Sturms wird deutlich höher geschätzt. In einer Schätzung der MÜNCHNER RÜCK wird von einem gesamtwirtschaftlichen Verlust von 11,5 Mrd. Euro ausgegangen.¹²

Die Auswirkung von Naturkatastrophen auf die Wirtschaft wurde in der Literatur bereits vielfältig diskutiert. Eine Studie von Cavallo et al. (2013) betrachtet große Katastrophen unterschiedlicher Art in mehreren Ländern. Zu nennen sind hier Tsunamis, Hurrikans und Erdbeben. Sie kommen zu dem Schluss, dass lediglich enorm starke Naturereignisse sich negativ auf das Wirtschaftswachstum auswirken. Dies gilt sowohl für die kurze als auch für die lange Frist. Die Erkenntnisse führen sie auf verschiedene Rahmenbedingungen zurück. Dazu zählen u. a. eine erhöhte Staatsverschuldung, um die Kosten für den Wiederaufbau zu tragen, und induzierte Arbeitsmigration. Barone und Mocetti (2014) untersuchen zwei Erdbeben Ende der 1990er Jahre in Italien. In der kurzen Frist finden Barone und Mocetti kaum Veränderungen des Wirtschaftswachstums. Allerdings ist diese Beobachtung nach ihrer Erkenntnis auf staatliche, finanzielle Unterstützung der betroffenen Regionen zurückzuführen. In der langen Frist können sowohl positive als auch negative Folgen der Katastrophen festgestellt werden, welche unterschiedlich stark sein können. Auch in der kurzen Frist ist kein eindeutiges Fazit zu ziehen. So zeigt eine Untersuchung des Elbe-Hochwassers 2002, dass es in der Folge in Sachsen kurzfristige, positive Wachstumseffekte gab (Berlemann und Vogt,

¹² Vgl. <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.rueckblick-auf-das-sturmtief-lothar-im-jahr-1999-der-15-minuten-jahrhundert-orkan.1ed1af12-0580-4c4b-a65d-5020a0ecccb0.html> und http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/planat_pdf/alle_2012/2001-2005/Mu-nich_Re_Group_2001_-_Winterst%C3%BCrme_in_Europa_II.pdf

2008). Bedingt sind diese durch die Aufwendungen für den Wiederaufbau und dadurch, dass die Zerstörung bei der Berechnung des BIP nicht eingerechnet wird.

Diese Untersuchungen zeigen, dass die wirtschaftliche Resilienz gegenüber Naturkatastrophen von verschiedenen Faktoren bestimmt wird und dass unklar ist, ob der Orkan LOTHAR zu einem Wirtschaftsschock in den betroffenen deutschen Regionen geführt hat oder ob es möglicherweise auch positive Effekte gab. Folgende Vorgehensweise wird bei der Betrachtung dieses Sachverhaltes verfolgt: Im ersten Schritt werden die vom Sturm heimgesuchten Regionen auf ihre Vulnerabilität überprüft. Aus dieser Erkenntnis heraus soll geschlussfolgert werden, ob es sich bei LOTHAR um einen Wirtschaftsschock gehandelt hat. Bei unzureichender Vulnerabilität ist in einem zweiten Schritt zu betrachten, welche Faktoren die Erholung der Regionen günstig beeinflusst und somit die Resilienz gestärkt haben.

5.1 Datengrundlage, Methodik und deskriptive Statistik

Die für dieses Kapitel herangezogene Datenbasis entspricht der der vorhergehenden Untersuchung. Als Hauptquelle wird wieder die INKAR-Datenbank des Bundesamtes für Bau-, Stadt-, und Raumforschung (BBSR) genutzt. Darüber hinaus werden Ergänzungen mithilfe der Statistischen Ämter der Länder sowie des Arbeitskreises Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder vorgenommen.

Genau wie im Modul zur Finanzkrise steht uns damit ein breites Spektrum an Variablen zur Verfügung. Da mögliche Einflussfaktoren des Wirtschaftswachstums und der Resilienz betrachtet werden, orientiert sich die Auswahl der Variablen an dem Erkenntnisstand der wissenschaftlichen Literatur (vgl. Literaturüberblick) sowie an der Datenverfügbarkeit im Zeitraum 1994 bis 2003.

Bei der Ermittlung der Resilienz kann auf verschiedene Kennzahlen zur Approximation der wirtschaftlichen Lage zurückgegriffen werden. Das BIP sowie die Beschäftigtenquote werden in der Literatur regelmäßig verwendet. Es ist davon auszugehen, dass der potenzielle Schock, der von der Naturkatastrophe LOTHAR ausging, eine eher kurzzeitige Wirkung hatte und die Wirtschaft nicht nachhaltig beeinflusst hat. Da strukturelle Veränderungen eher unwahrscheinlich sind, wird zudem angenommen, dass es lediglich nachrangige Auswirkungen auf die Beschäftigungszahlen gibt. Aus diesen Gründen greifen wir in der Analyse nur auf das preisbereinigte BIP pro Einwohner als

Resilienzindikator zurück.¹³ Als Basis- bzw. Ausgangsniveau ziehen wir das Jahr 1998 heran, welches noch nicht von der Katastrophe betroffen war.

Die kurzfristigen wirtschaftlichen Folgen des Orkans können sich sowohl in den Daten des Jahres 1999 als auch 2000 abbilden. Dies liegt vor allem daran, dass LOTHAR zum Jahreswechsel wütete. Eine detailliertere Untersuchung auf Monatsebene ist aber nicht möglich, da die Datenverfügbarkeit sich auf eine jährliche Erhebung beschränkt.

Der Vergleich zur bereits bestehenden Literatur verdeutlicht, dass die Möglichkeit verschiedener Reaktionen besteht. Kurz nach der Katastrophe kann diese aufgrund von Produktionsausfällen oder bspw. Stoppen des Verkehrs einen negativen Einfluss auf die Wirtschaft haben. Aufgrund der Gegebenheit, dass die Naturkatastrophe erst zum 26. Dezember des Jahres 1999 auftrat und dies darüber hinaus in die Zeit zwischen Weihnachten und Neujahr fällt, erwarten wir hier keine starken Effekte. Zudem liegen keine Daten zu materiellen Schäden vor.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, dass LOTHAR einen negativen Effekt zu Beginn des Jahr 2000 hatte, da es möglicherweise weiterhin Einschränkungen gab. Je stärker ein Gebiet von der Katastrophe betroffen war, umso länger und stärker sollte dies der Fall sein.

Ein weiterer Aspekt, der in der Literatur thematisiert wird, ist der des Wiederaufbaus. Die dafür benötigten Aufwendungen gehen positiv in die Berechnung des BIP ein. Ausgehend von der Annahme, dass, zurückzuführen auf die Feiertage, der Wiederaufbau in 1999 noch nicht begonnen wurde, ist dies dem Jahr 2000 zuzuordnen. Daher ist es ebenfalls möglich, dass der negative Schock zu einer Steigerung des BIP-Wachstums im Jahr 2000 geführt hat.

Ungeachtet der verschiedenen Mechanismen besteht aber auch die Möglichkeit, dass es Folgen des Orkans gab, diese aber bei jährlicher Betrachtung nicht ausreichend sichtbar sind, da im Jahresdurchschnitt auch andere wichtige Ereignisse auf die Konjunktur wirken. Ein spezifisches Problem ist hier das Platzen der Dotcom-Blase im März 2000.

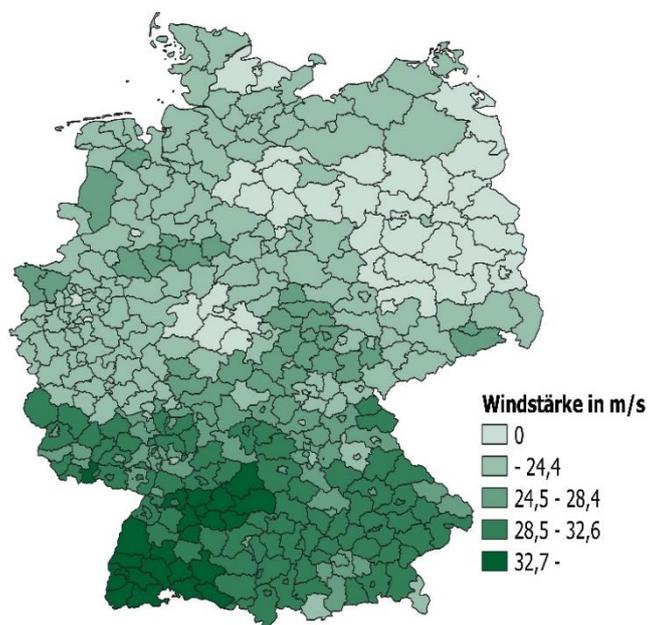
Eine Quantifizierung der Stärke des Schocks durch LOTHAR wird durch die Erfassung der Windgeschwindigkeit in Meter pro Sekunde vorgenommen. Es wurden Werte in der Spanne von 21,25 m/s bis 38,75 m/s festgestellt (vgl. Abb. 6). Vor allem die Kreise

¹³ Wir nutzen einen Deflator auf Bundeslandebene, um das reale BIP eines Kreises zu berechnen.

im Nordosten Deutschlands blieben vom Sturm gänzlich verschont. Für diese Regionen wurde der Wert 0 erfasst. Zudem gehen wir davon aus, dass Kreise, welche von der geringsten Windstärkenklasse Sturm (<24,4 m/s) betroffen waren, nicht besonders in ihrer Wirtschaftsleistung beeinträchtigt waren, da es sich dabei, im Gegensatz zu schwerem Sturm und stärker, um kein so extremes Wetterereignis handelte.

Abb. 6

Windstärken LOTHAR in m/s in Deutschland



Anmerkungen: Die Karte zeigt die gemessenen Windstärken in m/s während des Sturms LOTHAR in Deutschland.

Quelle: Daten <https://www.rms.com/blog/2014/12/04/location-location-location-what-makes-a-windstorm-memorable>, Darstellung des ifo Instituts. © ifo Institut

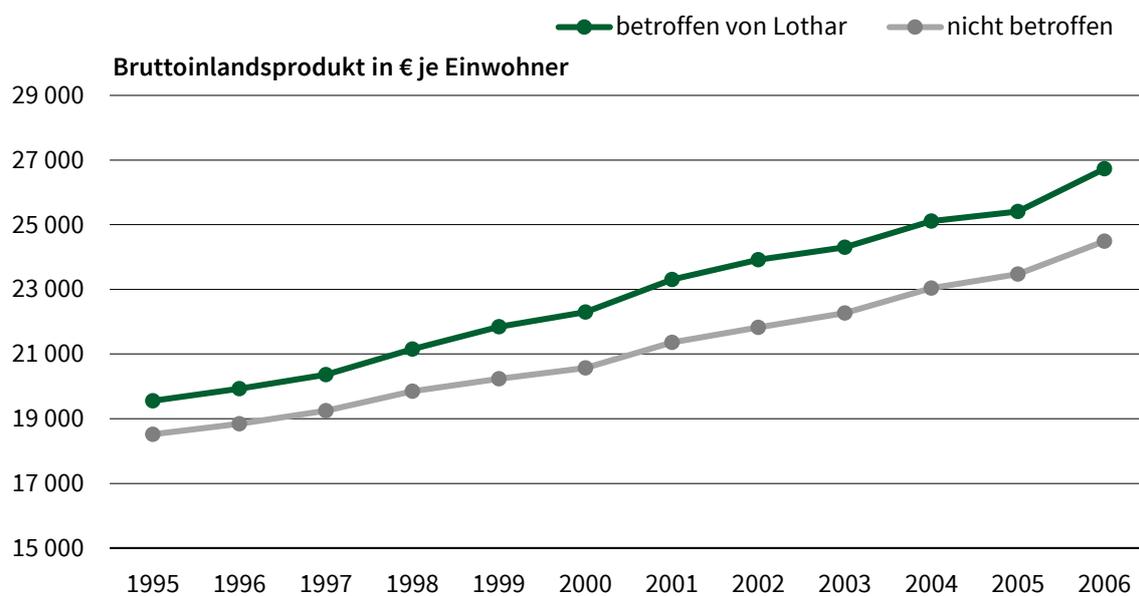
Da die Entwicklung des BIP im weiteren Verlauf der Untersuchung wichtig ist, wird dieses zunächst deskriptiv untersucht. Betrachtet werden hierbei für die Jahre 1994 bis 2003 die Mittelwerte. Wir unterscheiden dabei, ob der Kreis von der Naturkatastrophe betroffen war (Windstärke >24,4 m/s), oder nicht (vgl. Abb. 7). Dabei werden 209 Kreise als nicht und 192 Kreise als betroffen definiert.

In beiden Teilregionen ist eine positive Entwicklung des BIP über alle Jahre zu verzeichnen. Es ist auffällig, dass die von LOTHAR betroffenen Regionen eine deutlich stärkere Wirtschaft haben. Dennoch folgen sowohl die betroffenen als auch die nicht

betroffenen Regionen demselben Trend, insbesondere vor 2000. Visuell sind keine unterschiedlichen Reaktionen auf den Schock LOTHAR zu erkennen.

Abb. 7

Bruttoinlandsprodukt in den von LOTHAR (nicht) betroffenen Regionen



Anmerkungen: Die Abbildung zeigt das durchschnittliche BIP pro Kopf in den Regionen welche (nicht stark) von „Lothar“ betroffen waren.

Quelle: Daten des AK VGRdL (2020). Darstellung des ifo Instituts.

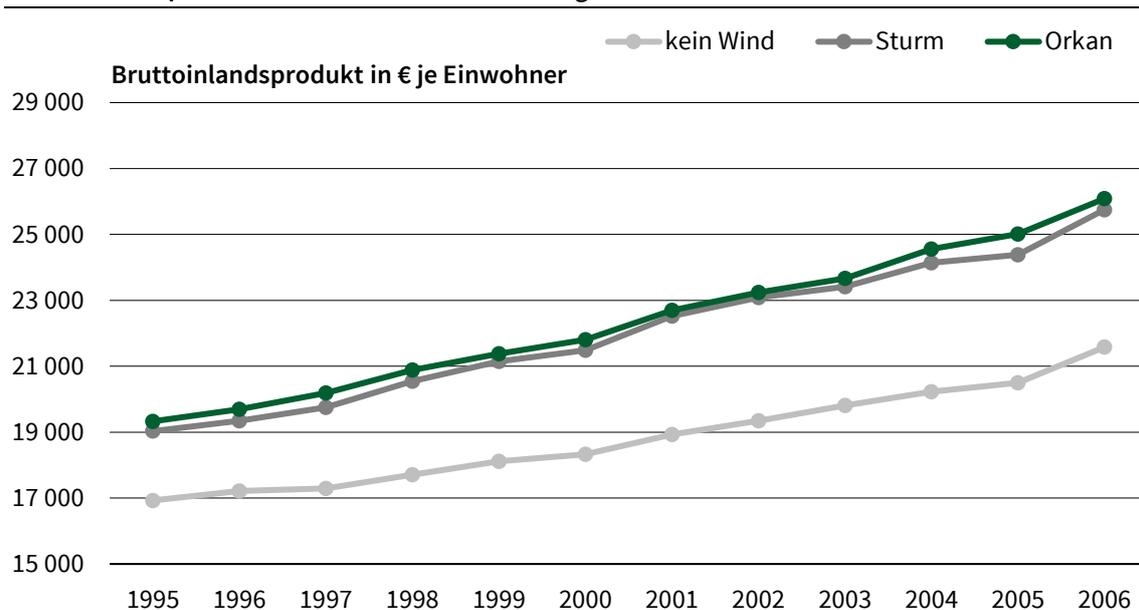
© ifo Institut

Um festzustellen, ob die unterschiedliche Betroffenheit die Regionen auch verschieden beeinträchtigt hat, nutzen wir eine weitere Abgrenzung. Diese definiert die Betroffenheit anders als zuvor, um die Robustheit der Ergebnisse zu prüfen. Damit soll ausgeschlossen werden, dass LOTHAR nur in den stark betroffenen Regionen zu Wirtschaftseinbrüchen geführt hat und unsere Ergebnisse von den weniger stark betroffenen Regionen verzerrt werden. Wir ziehen daher die Beaufort-Skala heran, um das Ausmaß des Windes zu klassifizieren. Die Beaufort-Skala unterscheidet u. a. Sturm (20,8 – 24,4 m/s), Schwerer Sturm (24,5 – 28,4 m/s), Orkanartiger Sturm (28,5 – 32,6 m/s) und Orkan (ab 32,7 m/s). In unserer Vorgehensweise werden die Gruppen Sturm und Schwerer Sturm sowie Orkanartiger Sturm und Orkan zusammengefasst, da die Beobachtungszahl für Orkan sehr gering ist. Im Folgenden werden diese mit Gruppe Sturm bzw. Gruppe Orkan bezeichnet. Die Referenzgruppe hierzu bilden die Regionen, in welchen kein Wind gemessen wurde. Letztere Gruppe umfasst 46 Kreise, von Sturm betroffen sind 244 Kreise und vom Orkan 111 Kreise. In Abbildung 8 wird

abermals die Entwicklung des BIP in Abhängigkeit von der gemessenen Windstärke gezeigt. Auch hier ist ein ähnlicher Trend in allen Gruppen zu erkennen und dass in den stärker von LOTHAR betroffenen Gebieten die Wirtschaftskraft am höchsten ist. Visuell ist zudem kein Effekt von LOTHAR zu erkennen.

Abb. 8

Bruttoinlandsprodukt in den Sturm- und Orkanregionen



Anmerkungen: Die Abbildung zeigt das durchschnittliche BIP pro Kopf in den Regionen welche nicht, bzw. vom Sturm oder Orkan LOTHAR betroffen waren.

Quelle: Daten des AK VGRdL (2020). Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

Da eine visuelle Analyse der Auswirkungen LOTHARS auf das BIP nicht ausreichend ist, um die Resilienz der Kreise zu bewerten, schätzen wir im Folgenden den Effekt statistisch. Dabei nutzen wir einen Differenz-von-Differenzen-Ansatz, um einen kausalen Effekt zu identifizieren. Dieser Ansatz ist für unser Unterfangen besonders geeignet, da er die Identifikation kausaler Effekte ermöglicht und hierfür lediglich parallele Trends in der Schock- und Kontrollgruppe voraussetzt, welche gegeben sind (vgl. Abb. 7 und Abb. 8).

Die Methodik der Differenz-von-Differenzen (Diff-in-Diff) ist im Deutschen auch als „Doppelter-Differenzen-Ansatz“ geläufig. Hierbei werden, in der einfachen Ausführung, zwei Gruppen zu zwei Zeitpunkten miteinander verglichen. Die beiden Gruppen unterscheiden sich hinsichtlich eines Ereignisses oder einer Maßnahme („treatment“), welche nur in einer der beiden Gruppen auftritt/durchgeführt wird. In Rahmen unserer

Untersuchungen ist dies die Naturkatastrophe LOTHAR. Wenn die Gruppen zuvor demselben Trend gefolgt sind, kann hieraus der kausale Effekt des „treatment“ identifiziert werden. Weitere Ausführungen finden sich in der Infobox 2.

Im Rahmen des Diff-in-Diff Ansatzes wird sowohl eine Unterscheidung zwischen betroffenen und nicht betroffenen Gebieten sowie den unterschiedlichen Betroffenheitsgraden vorgenommen. Bei der Wahl der Kontrollvariablen stützen wir uns auf folgende Bereiche: Branchenstruktur, Arbeitsmarkt, Bevölkerungsstruktur und Bildung bzw. Qualifikation. Diese wurden nach ihrer Verfügbarkeit ausgewählt und danach, ob sie das BIP plausibel beeinflussen (vgl. Literaturanalyse in Literaturüberblick).

Infobox 2

Differenz-von-Differenzen

Das Konzept des Diff-in-Diff Ansatzes beruht darauf, dass in zwei Dimensionen Differenzen gebildet werden können. Die erste bezieht sich auf das Ausgangsniveau der betrachteten Größe. Hierbei wird die Abweichung zwischen den beiden Gruppen festgestellt. Im nächsten Schritt wird die durchschnittliche Veränderung über die Zeit für jede der Gruppen ermittelt. Dies ist die zweite Differenz. Grundlage der Methodik und der Schlussfolgerung auf einen kausalen Effekt ist die Annahme, dass sich beide Gruppen ohne Außeneinwirkung gleich entwickelt hätten. Dass dies bei den vorliegenden Gruppen zutrifft, kann aufgrund der parallelen Trends in den Abbildungen 7 und 8 argumentiert werden. Von Interesse ist schlussendlich die Änderung der betrachteten Variablen, die auf die Maßnahme zurückzuführen ist. Ersichtlich wird die Wirkung der Maßnahme, da die Gruppe mit Maßnahme mit der Gruppe ohne zusätzlichen Eingriff verglichen wird. Die betrachtete Wirkung ist in unserem Fall die Änderung des BIP je Einwohner der betroffenen Regionen, welche über die hinausgeht, die bei der nicht betroffenen Gruppe beobachtet wird.

Zur Umsetzung im Modell werden hierfür drei verschiedene Dummy-Variablen aufgenommen. Eine die anzeigt, ob man sich in dem Jahr des Schocks bzw. im Folgejahr befindet. Als Schockjahre werden sowohl 1999 als auch 2000 definiert. Dies beruht auf der Überlegung, dass der Orkan um die Jahreswende herum sowohl in 1999 als auch in 2000 Schaden anrichtete. Die zweite Dummy-Variable gibt an, ob es sich bei dem Kreis um einen von LOTHAR betroffenen Kreis handelt. Diese kontrolliert, ob es generelle Unterschiede bereits vor dem Schock zwischen den Gruppen gibt. Da wir kreisfixe Effekte nutzen, werden diese Unterschiede in einer anderen Variablen

abgefangen und der Dummy fällt weg. Die visuellen Analysen zeigen aber, dass die betroffenen Regionen wirtschaftlich stärker sind. Der dritte Dummy ist das Produkt aus den beiden vorhergehenden und damit ein Interaktionsterm. Dieser nimmt nur dann den Wert 1 an, wenn Daten betrachtet werden, die sowohl von einem betroffenen Kreis sind als auch das Jahr 1999 oder 2000 aufweisen. Der dazugehörige Koeffizient ist bei der Auswertung der Schätzung von besonderem Interesse. Er umfasst die Wirkung des Schocks.

$$\begin{aligned}
 BIP = & \beta_1 * \text{Dummy Lotharjahr} + \beta_2 * \text{Dummy Lotharregionen} \\
 & + \beta_3 * \text{Dummy (Lotharjahr * Lotharregionen)} + \sum_{n=4}^m \beta_n * \text{Kontrollvariablen} \\
 & + \text{Regionsfixe Effekte}
 \end{aligned}$$

Darüber hinaus werden Kontrollvariablen in das Modell aufgenommen. Sie dienen zur Überprüfung, ob andere Faktoren nicht maßgeblich zur Ausprägung der beobachteten Variablen beigetragen haben. Auf diese Weise wird die Wahrscheinlichkeit eines verzerrten Ergebnisses und falscher Interpretation der Koeffizienten geringer. Aus demselben Grund wird auch auf kreisfixe Effekte kontrolliert, um inhärente Unterschiede zwischen den Regionen auszugleichen.

5.2 „Lothar“ als Wirtschaftsschock?

In Tabelle 5 sind die Ergebnisse der Diff-in-Diff-Schätzungen für die Unterscheidung zwischen den betroffenen (größere Windstärken >24,4 m/s) und nicht betroffenen Regionen (keine bzw. geringe Windstärken <24,4 m/s) enthalten. Der Interaktions-Dummy ist für beide Jahre 1999 und 2000 statistisch insignifikant. Die Naturkatastrophe hat in den betroffenen Gebieten also nicht zu einer statistisch relevanten Abweichung des BIP im Vergleich zu nicht betroffenen Gebieten geführt. Dies spricht dafür, dass die Regionen sich LOTHAR gegenüber recht resilient gezeigt haben oder aber sich innerhalb des Erhebungszeitraums bereits wieder von ihrer Vulnerabilität erholt haben.

Der Zeitdummy ist ebenfalls insignifikant, aber positiv. Dies zeigt, wie auch aus den Abbildungen 7 und 8 ersichtlich, dass es einen Wachstumseffekt für die Wirtschaft auch im Schockjahr gab.

Tab. 5

Regressionsergebnisse: Betroffene und nicht-betroffene Kreise

Abhängige Variable:	BIP/Einwohner	
	1999 (1)	2000 (2)
Dummy Schockjahr	97,62 (146,2)	81,65 (93,45)
Dummy Schockbetroffenheit (Interaktion Jahr x Region)	63,50 (92,18)	113,5 (81,05)
Branchenstruktur		
BWS Land-, Forstwirtschaft und Fischerei (in Mill. Euro)	-0,0028 (0,0052)	0,0007 (0,0021)
BWS Produzierendes Gewerbe ohne Bau (in Mill. Euro)	0,0006 (0,0004)	-0,00008 (0,0003)
BWS Baugewerbe (in Mill. Euro)	-0,0003 (0,0012)	0,0001 (0,0007)
Einkommenssteuer je Einwohner	10,59* (5,418)	-0,696 (2,696)
Arbeitsmarkt		
Arbeitslosenquote	-29,97*** (11,25)	-35,98*** (9,049)
Arbeitslose unter 25 Jahren (an den Arbeitslosen)	33,44 (82,03)	-24,74 (55,97)
Pendlersaldo	35,46*** (11,65)	21,33** (8,784)
Bevölkerungsstruktur		
Einwohnerdichte	0,443 (6,626)	3,320 (4,769)
Durchschnittsalter	384,6 (331,4)	675,8*** (160,4)
Ausländeranteil	-11,69 (83,12)	40,04 (85,95)
Binnenwanderungssaldo	-2,260 (11,02)	5,507 (3,767)
Bildung/Qualifikation		
Studierende (Anteil der 18-25-Jährigen)	-34,90** (14,02)	-25,50** (12,37)
Gemeindefinanzen		
Gemeindliche Steuerkraft	2,089 (2,096)	5,089*** (1,902)
Kreisfixe Effekte	ja	ja
Beobachtungsanzahl	802	1 203
Adjusted R ²	0,357	0,359

Anmerkungen: Die Ergebnisse einer Diff-in-Diff Panel-Schätzung zwischen 1998-1999 bzw. 2000. Angabe robuster Standardfehler in Klammern. Signifikanzniveaus: *0,1; **0,05; ***0,01.

Quelle: Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

Zudem besitzen einige Kontrollvariablen in den Schätzungen statistisch signifikante Koeffizienten. Obwohl diese keine weiteren Informationen über die Resilienz preisgeben, sondern lediglich zeigen, mit welchen Faktoren das BIP korreliert ist, wird der Vollständigkeit halber hier auf sie eingegangen. Von einer quantitativen Interpretation der Effekte sehen wir ab, da lediglich von Korrelationen und nicht von kausalen Beziehungen ausgegangen werden kann. Eine erhöhte gemeindliche Steuerkraft in Euro je Einwohner wird mit einem höheren BIP je Einwohner in der Schätzung für 2000 assoziiert. Selbiges gilt für den Pendlersaldo in beiden Schätzungen. Bei diesen Zusammenhängen ist zu beachten, dass sich beide Variablen gegenseitig beeinflussen dürften. So ist davon auszugehen, dass ein höheres BIP die gemeindliche Steuerkraft erhöht, diese im Gegenzug aber auch wieder günstigere wirtschaftliche Rahmenbedingungen für ein hohes BIP schaffen kann. Gleichzeitig sind wirtschaftlich stärkere Regionen attraktiv für Pendler. Ein negativer Zusammenhang besteht zwischen einem größeren Anteil der Studierenden an den 18- bis 25-Jährigen und dem BIP in der Schätzung zu 1999. Dies könnte damit zusammenhängen, dass Studierende im Gegensatz zu Auszubildenden im selben Alter eine geringere Wertschöpfung während ihres Studiums generieren. Ebenfalls geht eine höhere Arbeitslosenquote mit einem niedrigeren BIP einher. Dieser Zusammenhang ist intuitiv. Dass ein höheres Durchschnittsalter der Einwohner, laut einer Modellschätzung, mit einem geringeren BIP bei sonst konstanten Gegebenheiten korreliert, ist dagegen weniger intuitiv als die vorhergehenden Punkte. Die übrigen Variablen weisen keine signifikanten Koeffizienten auf.

Um die Robustheit der Ergebnisse zu prüfen, dokumentieren wir zudem in Tabelle 6 die Ergebnisse mit der anderen Einteilung der Betroffenheit. Mit der Unterscheidung zwischen Regionen ohne Wind, mit Sturm und mit Orkan wird dabei geprüft, ob LOTHAR einen Wirtschaftsschock in den besonders stark betroffenen Orkanregionen ausgelöst hat, während die weniger stark betroffenen Sturmregionen die Folgen gut abfedern konnten.

Die Interaktionsdummies sind auch in dieser Schätzung überwiegend negativ, aber statistisch insignifikant. Für das Jahr 2000 jedoch wird für die Orkanregionen statistisch ein negativer Wachstumseffekt identifiziert. Um die Dauer des Schocks zu prüfen, wird zudem die Wirtschaftsentwicklung im Jahr 2001 betrachtet. Dabei wird deutlich, dass LOTHAR in der Tat nur ein kurzfristiger Schock war und bereits im nächsten Jahr kein Effekt mehr nachgewiesen werden kann.

Tab. 6

Regressionsergebnisse: Nicht-betroffene Kreise, Sturm- und Orkanregionen

Abhängige Variable:	BIP/Einwohner		
	1999 (1)	2000 (2)	2001 (3)
Dummy Schockjahr	153,4 (200,6)	125,7 (122,9)	716,9*** (137,2)
Dummy Sturmbetroffenheit (Interaktion Jahr x Region)	-29,57 (119,5)	-14,19 (106,1)	-26,18 (133,0)
Dummy Orkanbetroffenheit (Interaktion Jahr x Region)	-108,2 (139,5)	-235,6* (129,4)	-136,8 (180,6)
Branchenstruktur			
BWS Land-, Forstwirtschaft und Fischerei (in Mill. Euro)	-0,003 (0,005)	0,0004 (0,0019)	0,0027 (0,0022)
BWS Produzierendes Gewerbe ohne Bau (in Mill. Euro)	0,0006 (0,0004)	-0,00009 (0,0003)	0,0005*** (0,0001)
BWS Baugewerbe (in Mill. Euro)	-0,0003 (0,0012)	0,0002 (0,0007)	0,0002 (0,0005)
Einkommenssteuer je Einwohner	12,55** (5,442)	1,448 (2,805)	5,955 (4,295)
Arbeitsmarkt			
Arbeitslosenquote	-32,25*** (10,70)	-39,89*** (8,380)	-54,41*** (12,25)
Arbeitslose unter 25 Jahren (an den Arbeitslosen)	32,28 (81,75)	-43,28 (55,99)	86,19 (60,16)
Pendlersaldo	36,59*** (11,95)	22,04** (8,997)	36,33*** (10,41)
Bevölkerungsstruktur			
Einwohnerdichte	2,618 (6,695)	4,592 (4,823)	9,334** (4,470)
Durchschnittsalter	363,5 (352,6)	718,0*** (133,1)	589,9*** (119,6)
Ausländeranteil	-15,71 (85,57)	36,24 (82,60)	94,84 (119,5)
Binnenwanderungssaldo	-0,141 (10,87)	6,717* (3,780)	2,594 (2,177)
Bildung/Qualifikation			
Studierende (Anteil der 18- bis 25-Jährigen)	-33,68** (13,86)	-24,47** (12,12)	7,328 (8,661)
Gemeindefinanzen			
Gemeindliche Steuerkraft	2,023 (2,087)	4,959*** (1,858)	2,018 (1,865)
Kreisfixe Effekte	ja	ja	ja
Beobachtungsanzahl	802	1 203	1604
Adjusted R ²	0,357	0,362	0,471

Anmerkungen: Die Ergebnisse einer Diff-in-Diff Panel-Schätzung zwischen 1998-1999, -2000 bzw. -2001. Angabe robuster Standardfehler in Klammern. Signifikanzniveau: *0,1; **0,05; ***0,01.

Quelle: Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

Der Zeitdummy ist wieder positiv insignifikant. Dies spricht dafür, dass es auch in den Schockjahren ein bundesweites Wirtschaftswachstum gab, dieses aber statistisch keine relevante Abweichung darstellt.

Die Kontrollvariablen werden überwiegend analog zur vorherigen Schätzung in Tabelle 5 interpretiert. Zusätzlich haben die Einkommensteuer und der Binnenwanderungssaldo jeweils in einem Jahr signifikant positive Effekte. Hier ist wieder eine wahrscheinliche beidseitige Kausalität zu beachten.

Zusammenfassend zeigt sich in den Schätzungen, dass die Naturkatastrophe LOTHAR kein eindeutiger Schock für die Wirtschaft war. Die nicht so stark betroffenen Regionen zeigen keinen statistisch relevanten Effekt und werden daher als nicht vulnerabel und resilient gegenüber der Katastrophe angesehen. Diese Resilienz kann potenziell auch auf einer starken und schnellen Erholung nach einer Vulnerabilität beruhen, so dass in den Jahresdaten kein Wirtschaftseinbruch zu erkennen ist. Die stärker betroffenen Orkanregionen hatten hingegen ein geringeres Wachstum im Jahr 2000 zu verzeichnen. Schlussfolgernd daraus waren diese Kreise nicht resilient gegenüber einer großen Naturkatastrophe. Es ist zudem möglich, dass der Schock in den Daten unterschätzt wird, da ein Wiederaufbau nach den Schäden das BIP stärkt und so die Wirtschaftseinbrüche verdecken könnte. Im Folgenden versuchen wir daher zu ermitteln, ob Vulnerabilität und Erholung sich spontan gegenseitig ausgeglichen haben und die Regionen im Jahresschnitt resilient(er) gemacht haben.

Ein weiterer Punkt ist eine mögliche Verzerrung der Ergebnisse durch die Dotcom-Blase. Da es aber unwahrscheinlich scheint, dass genau dieselben Regionen besonders stark von dieser Wirtschaftskrise betroffen waren wie vom Orkan, gehen wir davon aus, dass wir den Effekt LOTHARS mithilfe des Diff-in-Diff korrekt identifiziert haben.

5.3 Erholungsintensität

Wie bereits ausgeführt, kann sich eine Naturkatastrophe in zweierlei Hinsicht auf die Wirtschaft auswirken. Daher ist unklar, ob der Effekt, der gefunden wurde, die gesamten Auswirkungen darstellt oder ob positive und negative Folgen sich teilweise gegenseitig aufgehoben haben: Die materiellen Schäden, welche zu Arbeitsausfällen führen, wirken sich negativ auf das BIP aus. Die Aufwendungen, die zur Beseitigung der

Schäden, sprich Wiederaufbau, vonnöten sind, haben positive Auswirkungen auf das Wachstum.

Um herauszufinden, wie stark der Wiederaufbau auf das BIP in den betroffenen Regionen gewirkt hat, wird die Auswirkung der Naturkatastrophe auf den Anteil des Baugewerbes am BIP mittels eines Diff-in-Diff-Ansatzes untersucht. Da davon auszugehen ist, dass Schäden und Wiederaufbau am deutlichsten in den Regionen auftraten, welche besonders stark von dem Orkan betroffen waren, wird untersucht, ob sich die Orkanregionen in ihrer Bautätigkeit von den anderen Regionen unterscheiden. Da im Jahr 1999 lediglich fünf Tage „zwischen den Jahren“ blieben, um Windschäden zu beheben, bezieht sich die Schätzung ausschließlich auf das Jahr 2000, da davon auszugehen ist, dass erst dann der wesentliche Wiederaufbau stattfand. Wir nutzen abermals einen Diff-in-Diff-Ansatz, um kausale Effekte zu identifizieren. Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 dargestellt.

Tab. 7

Regressionsergebnisse: Wiederaufbau in den Orkanregionen

Abhängige Variable:	Bau als Anteil (%) am BIP 2000 (1)
Dummy Schockjahr	-6 751,719*** (722,4522)
Dummy Schockbetroffenheit (Interaktion Jahr x Region)	7 155,426*** (808,6112)
Kreisfixe Effekte	ja
Beobachtungsanzahl	1 097
Adjusted R ²	0,1755

Anmerkungen: Die Ergebnisse einer Diff-in-Diff Panel-Schätzung 1996 bis 2000. Angabe robuster Standardfehler in Klammern. Signifikanzniveaus: *0,1; **0,05; ***0,01.

Quelle: Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

Der entscheidende Koeffizient des Dummys, der die Interaktion zwischen der zeitlichen Komponente des Schockjahres und den Orkanregionen anzeigt, ist signifikant. Daher kann durch die Diff-in-Diff gezeigt werden, dass LOTHAR einen statistisch relevanten Einfluss auf das Baugewerbe hatte. Dieser Effekt war positiv. Dies zeigt, dass der Schock des Orkans in den Daten zu einem gewissen Grad unterschätzt wird, da es zu einer Erholung durch den Wiederaufbau kam.

Da die besonders stark betroffenen Orkanregionen im Jahr 2000 einen Wachstumseinbruch erlitten (und dieser unterschätzt wird), wird zudem im Folgenden untersucht, was die Erholung in diesen Kreisen stärkte. Dazu wird auf eine OLS-Regression zurückgegriffen, welche die Höhe des BIP nach dem Schock in 2001 in den Vergleich zum Vorkrisenniveau in 1999 setzt. Die Beobachtungen beruhen nur auf den Regionen, welche vom Orkan betroffen waren, da nur diese eindeutig vulnerabel waren. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 zu finden. Erholungsintensität wird wie im Basismodul als Verhältnis zum Vorkrisen-BIP definiert. Als abhängige Variable fungiert die Erholungsintensität als prozentuale Veränderung des BIP, um eine Vergleichbarkeit über die Regionen herzustellen.

Die Ergebnisse können wie folgt interpretiert werden. Eine höhere Jugendarbeitslosigkeit war ein Hindernis für die wirtschaftliche Erholung der Regionen nach dem Sturm. Gleichzeitig hat ein starker primärer und sekundärer Sektor (ohne Bau) die Wirtschaft positiv beeinflusst. Das Baugewerbe dagegen war ein negativer Faktor. Als weitere signifikant negative Variable ist der Anteil der Studierenden an den 18- bis 25-Jährigen zu nennen. Dieses Ergebnis ist analog zu den Erkenntnissen der vorherigen Regressionen. Alle weiteren Einflussfaktoren zeigen keinen statistisch relevanten Einfluss auf die Erholung des BIP in den Orkanregionen. Diese Ergebnisse zeigen keine Überraschungen und vertiefen nur sehr marginal das Wissen, was eine Region resilienter macht. Es ist daher davon auszugehen, dass dieselben Faktoren, die für die starke wirtschaftliche Ausgangsposition verantwortlich waren auch die Erholungszeit verkürzt haben. Zu beachten ist jedoch, dass es sich hierbei lediglich um Korrelationen und nicht um kausale Effekte handelt.

Nur sechs Kreise hatten in 2001 noch nicht das BIP-Niveau von 1999 wieder erreicht. Sie erreichten dieses in 2002 wieder. Eine Analyse der Einflüsse von Wirtschaftskennzahlen auf die Erholungsdauer wird daher angesichts der geringen Stichprobe nicht durchgeführt.

Tab. 8

Regressionsergebnisse: Erholungsintensität in den Orkanregionen

Abhängige Variable:	Erholungsintensität 2001 (1)
Branchenstruktur	
BWS Land-, Forstwirtschaft und Fischerei (in Mill. Euro)	0,0004** (0,0002)
BWS Produzierendes Gewerbe ohne Bau (in Mill. Euro)	0,00002** (0,000008)
BWS Baugewerbe (in Mill. Euro)	- 0,0002** (0,0001)
Einkommenssteuer je Einwohner	0,0001 (0,0002)
Arbeitsmarkt	
Arbeitslosenquote	0,0001 (0,0004)
Arbeitslose unter 25 Jahren (an den Arbeitslosen)	- 0,0103** (0,0043)
Pendlersaldo	0,0003 (0,0002)
Bevölkerungsstruktur	
Einwohnerdichte	0,00002 (0,00002)
Durchschnittsalter	- 0,0035 (0,0048)
Ausländeranteil	- 0,0019 (0,0024)
Binnenwanderungssaldo	0,00026 (0,0006)
Bildung/Qualifikation	
Studierende (Anteil der 18- bis 25-Jährigen)	- 0,0003** (0,0002)
Gemeindefinanzen	
Gemeindliche Steuerkraft	- 0,00005 (0,0001)
Kreisfixe Effekte	Nein
Beobachtungsanzahl	111
Adjusted R ²	0,0763

Anmerkungen: Die Ergebnisse einer OLS-Schätzung. Angabe robuster Standardfehler in Klammern. Signifikanzniveaus: *0,1; **0,05; ***0,01.

Quelle: Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

5.4 Diskussion

Der Sturm bzw. Orkan LOTHAR, welcher zum Ende des Jahres 1999 besonders in Süddeutschland wütete, hatte nur in besonders stark betroffenen Orkanregionen einen negativen Einfluss auf das BIP. Dies zeigt gleichzeitig, dass die betroffenen Kreise gegenüber einem (starken) Sturm mit geringeren Windstärken resilient waren oder sich nach einer Vulnerabilität extrem schnell erholt haben und als resilient angesehen werden können. Lediglich bei extrem hohen Windstärken wurde die Wirtschaft beeinträchtigt. Dieses Beispiel zeigt zudem auch, dass einige Wirtschaftsbereiche, in diesem Fall vor allem die Forstwirtschaft, durchaus stark negativ von der Krise betroffen waren während gleichzeitig die Gesamtwirtschaft hierdurch nicht beeinflusst wurde. Letzteres kann auch mit den umfassenden öffentlichen Hilfen für die Waldwirtschaft zusammenhängen, gibt aber dennoch einen Hinweis darauf, dass Krisen in einzelnen Sektoren für andere Zweige kein Problem darstellen müssen.

Naturkatastrophen wie Stürme wirken über mehrere Kanäle auf das BIP ein. So sind Produktionsausfälle und -beeinträchtigungen negative Faktoren, während der Wiederaufbau zur Schadensbeseitigung das BIP steigert. In unserer Analyse finden wir einen Nachweis, dass letzteres auch für das BIP in den Orkanregionen nach dem Sturm relevant war.

Die Ergebnisse zur Resilienz deutscher Kreise werden allerdings von einem sehr speziellen Schock abgeleitet und sind daher nur bedingt übertragbar, besonders auch im Hinblick auf stärker auftretende Ereignisse im Rahmen der Klimakrise. Zum einen ist ein Sturm nur ein recht kurzzeitig auftretendes Ereignis, welches nur sehr begrenzt Produktionsmittel vernichtet, anders als etwa bei einem Hochwasser. Zum anderen wurden die wirtschaftlich besonders starken Regionen, welche geografisch vor allem im Süden des Landes konzentriert sind, von LOTHAR stärker getroffen. In den erfolgreichen Kreisen war vermutlich die Erholung leichter, da diese in ihrer Struktur gut aufgestellt sind. Für diese Regionen sind demzufolge keine politischen Maßnahmen zur Steigerung der Resilienz gegenüber Naturkatastrophen zu ergreifen. Wären vorwiegend die wirtschaftlich schwächeren Regionen von der Naturkatastrophe betroffen gewesen, so hätte die Vulnerabilität größer und die Erholung langsamer ausfallen können. Ein weiterer Faktor, welcher die Analyse erschwert hat, ist, dass LOTHAR am 26. Dezember 1999 über Deutschland hinweg zog und dass die Folgen des Sturms sowohl auf das Jahr 1999 als auch auf 2000 entfielen. Da wir aufgrund der

Datenverfügbarkeit jedoch nur jährliche Beobachtungswerte haben, ist es möglich, dass die Aufteilung der Effekte auf die beiden Jahre zu den geringen statistischen Folgen auf das BIP beigetragen hat. Zudem fiel LOTHAR in die Zeit „zwischen den Jahren“, in welcher von einer grundsätzlich niedrigeren wirtschaftlichen Aktivität ausgegangen werden kann. So pendeln bspw. weniger Menschen in dieser Zeit, welche von einer Verkehrseinschränkung hätten betroffen sein können.

Die Faktoren, welche als Erholungsfaktoren in den Orkanregionen nach dem Schock identifiziert werden, sind nicht sehr aussagekräftig. Daher ist anzunehmen, dass der Fakt, dass die betroffenen Regionen grundsätzlich wirtschaftlich stark sind und die zugrundeliegenden Strukturen hierfür nicht zerstört wurden, zu einer schnellen Erholung beigetragen haben. Fast alle Regionen haben im Jahr nach dem Wirtschaftseinbruch wieder das Vorkrisen-BIP erreicht.

6 Resilienz regionaler Arbeitsmärkte

In den bisherigen Untersuchungen zu regionaler Resilienz haben wir nicht zwischen Vulnerabilität und Erholung unterschieden. Um Resilienz in ihre Komponenten zerlegen zu können, sind Daten mit hoher Frequenz notwendig. Nur so lässt sich identifizieren, ob eine Region als resilient eingestuft wird, weil ein Schock keinen negativen Effekt hatte, die Region also nicht vulnerabel ist, oder ob sich eine vulnerable Region so schnell wieder erholt, dass dieser Effekt bei der Betrachtung von Jahresdaten nicht deutlich wird. Im Zusatzmodul „Resilienz regionaler Arbeitsmärkte“ untersuchen wir die Wirkung von singulären Arbeitsmarktschocks auf die Entwicklung der Zahl der Arbeitslosen in deutschen Kreisen. Als Arbeitsmarktschock wird ein ungewöhnlich starker Zugang in Arbeitslosigkeit im Vergleich zum entsprechenden Monat des Vorjahres definiert. Ein derartiger Schock kann bspw. durch die Insolvenz eines großen Unternehmens oder eine Werksschließung verursacht werden.

Da Zugänge in Arbeitslosigkeit und der Bestand an Arbeitslosen auf Kreisebene monatlich vorliegen, können Vulnerabilität und Regeneration der Arbeitsmärkte auf Kreisebene separat dargestellt werden. Wir stufen Kreise, in welchen ein Zuwachs der Zugänge in Arbeitslosigkeit das Wachstum des Bestands an Arbeitslosen erhöht, als vulnerabel ein. In diesen Kreisen gelingt es nicht, den Zuwachs an Zugängen durch einen entsprechenden Zuwachs an Abgängen auszugleichen. Die Regenerationsfähigkeit eines Kreises hängt wiederum davon ab, wie schnell sich ein vulnerabler Kreis erholt, also auf seinen ursprünglichen Wachstumspfad zurückkehrt. Sind Kreise nicht bzw. nur schwach vulnerabel oder erholen sich schnell, gelten sie als resilient. Einen Sonderfall stellt allerdings die Möglichkeit dar, dass selbst große Entlassungen sich nicht in den Zugängen in Arbeitslosigkeit niederschlagen, da die Beschäftigten unmittelbar wieder eine neue Anstellung finden. Ein derartiges Phänomen könnten wir mit unserem Ansatz nicht erfassen, da uns nur Monatsdaten zur Verfügung stehen. Ein solcher Sonderfall setzt jedoch einen extremen Mangel an Arbeitskräften in einer Region voraus und ist daher wenig wahrscheinlich. Da weitere Kontrollvariablen, wie sie im Basismodul eingesetzt wurden, nur auf Jahresbasis zur Verfügung stehen, muss auf deren Einsatz verzichtet werden. Alternativ wird die unten vorgestellte Basisspezifikation für Gesamtdeutschland in zwei gesonderte Schätzungen für Süd- und Nord-West-Deutschland unterteilt.

Wir untersuchen das Wachstum der Arbeitslosigkeit in Abhängigkeit von Zugängen in Arbeitslosigkeit in einer Ereignisstudie. Der Fokus dieses Zusatzmoduls liegt auf Kreisen, in welchen in einem Monat überdurchschnittlich viele Arbeitnehmer arbeitslos wurden. Als Referenzgröße wird jeweils der Monat des Vorjahres herangezogen. Reagiert das Wachstum des Bestands an Arbeitslosen eines Kreises nicht oder nur kaum auf ein starkes Wachstum der Zugänge, gilt dieser Kreis als nicht vulnerabel und damit als resilient. Steigt das Wachstum des Bestands an Arbeitslosen nach einem Anstieg des Wachstums der Zugänge in Arbeitslosigkeit, bezeichnen wir diesen Kreis als vulnerabel. Er kann dennoch schwach resilient sein, wenn sich der Arbeitsmarkt zügig regeneriert. Ist ein Schock über einen längeren Zeitraum im Wachstum des Bestands der Arbeitslosen sichtbar, gilt der Arbeitsmarkt als nicht resilient.

In der bisherigen Literatur wurden die Effekte von Schocks auf regionale Arbeitsmärkte ausschließlich anhand von überregionalen Schocks untersucht. Aufgrund unterschiedlicher regionaler Wirtschaftsstrukturen treffen überregionale Schocks allerdings nicht alle Regionen gleichermaßen. Die hier vorgestellte Untersuchung ist daher in zweierlei Hinsicht neu. Zum einen wird erstmals die Resilienz des deutschen Arbeitsmarktes auf Kreisebene untersucht. Zum anderen untersuchen wir die Wirkung lokaler Schocks. Da die hier untersuchten Schocks lokal auftreten, müssen wir nicht erst argumentieren, dass alle Kreise gleichermaßen vom Schock betroffen sind. Die Betroffenheit ist inhärent im Untersuchungsdesign. Auf regional übergreifende Arbeitsmarktentwicklungen wird mithilfe von zeitfixen Effekten kontrolliert. Dies erschwert den Vergleich der hier vorgestellten Untersuchung mit bestehenden Studien, da der Untersuchungsgegenstand ein gänzlich anderer ist. Eine Einordnung unserer Ergebnisse in die Erkenntnisse bestehender Studien erfolgt am Ende des Kapitels.

Wir verwenden eine Ereignisstudie, um die Resilienz der kreisspezifischen Arbeitsmärkte darzustellen. Ereignisstudien ermöglichen es, den Effekt eines exogenen Ereignisses auf eine abhängige Variable über einen bestimmten Zeitraum zu bestimmen. In der Basisspezifikation betrachten wir die Wirkung eines Arbeitsmarktschocks auf das monatliche Wachstum des Bestands an Arbeitslosen über einen Zeitraum von fünf Monaten nach dem Schock für 399 deutsche Kreise im Zeitraum von Januar 2013 bis Februar 2020. Für die Landkreise Göttingen und Wolfenbüttel liegen im Untersuchungszeitraum nicht hinreichend viele Beobachtungen vor. Die Kreise bleiben daher unberücksichtigt. Als Datengrundlage nutzen wir die Amtliche Statistik der Bundesagentur für Arbeit „Arbeitsmarkt in Zahlen, Arbeitsmarktreport“. Wir führen eine KQ-

Schätzung durch, kreis- und zeitspezifische Eigenschaften/Ereignisse werden über fixe Effekte berücksichtigt (Borusyak und Jaravel 2017, Sandler und Sandler 2014).

Infobox 3

Ereignisstudie

Ereignisstudien stammen ursprünglich aus der Finanzmarktliteratur. Sie tragen der Annahme Rechnung, dass ein zeitlich klar abgegrenzter Schock seinen Effekt über einen längeren Zeitraum hinweg entfaltet. Hierfür wird zunächst ein Schock-Dummy definiert. In der hier durchgeführten Analyse ist ein Schock als Zuwachs an Zugängen in Arbeitslosigkeit von mindestens 20% im Vergleich zum Vorjahresmonat definiert. Tritt ein Arbeitsmarktschock auf, nimmt der Dummy für den betroffenen Kreis im betroffenen Monat den Wert 1 an, 0 andernfalls. Wenn bspw. im Juni 2013 im Kreis X 500 Menschen in Arbeitslosigkeit gingen und im Juni 2014 600 Menschen, entspricht dies einem Zuwachs von 20% und qualifiziert sich damit als Arbeitsmarktschock nach unserer Definition. In einer KQ-Schätzung wird die abhängige Variable auf den Schock-Dummy regressiert. Als abhängige Variable nutzen wir das Wachstum des Bestands an Arbeitslosen ebenfalls im Verhältnis zum Vorjahresmonat.

Für die Vulnerabilität eines Kreises ist entscheidend, wie stark die Wachstumsrate des Bestands an Arbeitslosen auf einen Arbeitsmarktschock reagiert. Steigt das Wachstum des Bestands in Folge eines 20%igen Zugangsschocks ebenfalls um 20%, definieren wir einen Kreis als vulnerabel. Bei einem Bestand von 2 000 Arbeitslosen im Juni 2013 würde dies in unserem Beispielkreis X einem Bestand von 2 400 Arbeitslosen im Juni 2014 entsprechen.

Für die Regeneration eines Kreises ist entscheidend, wie schnell Arbeitnehmer die Arbeitslosigkeit in Folge eines Schocks wieder verlassen. Ist das Wachstum des Bestands an Arbeitslosen im November 2014 als direkte Reaktion auf einen Arbeitsmarktschock im Juni 2014 noch immer erhöht, sprechen wir von einer geringen Erholung. Um die Regeneration der Kreise auf einen Arbeitsmarktschock schätzen zu können, nehmen wir die Zeit-Dummys zeitlich verzögert in unsere KQ-Schätzung mit auf. Wir betrachten einen möglichen Ereignishorizont von neun Monaten. D. h., wir untersuchen, ob ein Arbeitsmarktschock das Wachstum des Bestands an Arbeitslosen im Schockmonat und über acht Monate danach erhöht. Der dargestellte Zeitraum ist das Ergebnis von Voruntersuchungen, in welchen auch längere Zeitperioden berücksichtigt wurden. Da nach acht Monaten kein Effekt mehr beobachtet wurde,

wird hier das kürzest mögliche Ereignisfenster dargestellt, um die Darstellung übersichtlich zu halten. Zusätzlich kontrollieren wir für einen Trend vor dem Schock, indem wir die fünf Monate vor Eintreten des Schocks ebenfalls als Schock-Dummys mitaufnehmen. Die Monate des Untersuchungszeitraums, die vom Schock nicht mehr betroffen sind, sowie jene ab fünf Monate vor dem Schock, werden in den Randsummen erfasst. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass in der Schätzung keine Schocks unberücksichtigt bleiben (Freyladenhoven et al. 2019). Für kreisübergreifende Arbeitsmarktentwicklungen kontrollieren wir mit Hilfe von zeitfixen Effekten. Um inhärente Unterschiede zwischen den Regionen auszugleichen, wird auch auf kreisfixe Effekte kontrolliert.

Als Schock wird ein Zuwachs an Zugängen in Arbeitslosigkeit von mindestens 20% im Vergleich zum Vorjahresmonat definiert. Der Schock ist bewusst so gewählt, dass kleinere Anstiege nicht berücksichtigt werden. Auf diese Weise werden Ereignisse untersucht, die hinreichend selten auftreten und sich daher als Schock qualifizieren. Wir untersuchen die Reaktion der lokalen Arbeitsmärkte auf derartig seltene Schocks und damit ihre Fähigkeit, sich an ungewohnte kurzfristige Ereignisse anzupassen und deren Wirkung abzufedern.

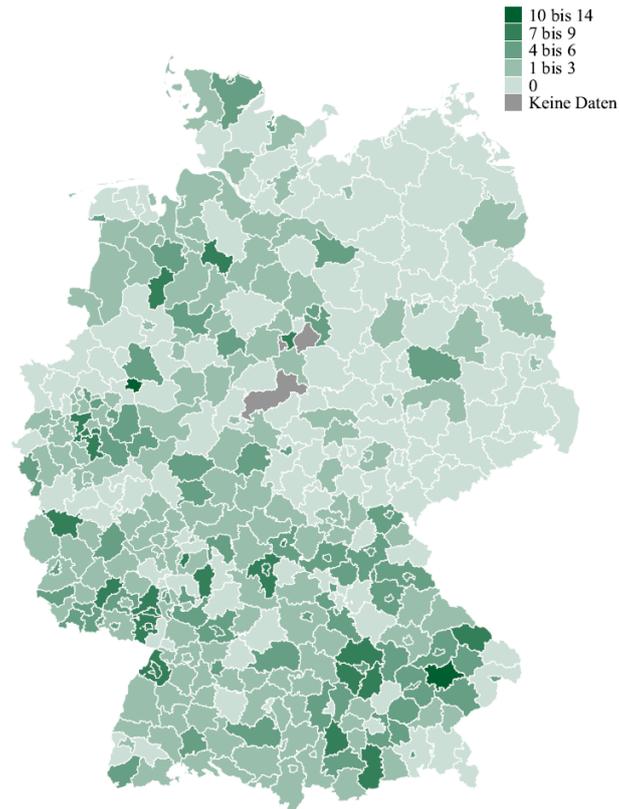
Im Untersuchungszeitraum von Januar 2013 bis Februar 2020 beobachten wir insgesamt 719 solcher Arbeitsmarktschocks. Der durchschnittliche Schock entspricht einem Anstieg der Zuwächse in Arbeitslosigkeit um 27% im Verhältnis zum Vorjahresmonat, bei einer Spanne von 20% bis 105%. Der überwiegende Anteil der Arbeitsmarkt-schocks führte zu einem Anstieg der Zuwächse in Arbeitslosigkeit von weniger als 30%. Nur 155 der insgesamt 719 Schocks gingen mit Anstiegen um mehr als 30% einher.

Abbildung 9 zeigt die kreisspezifische Häufigkeitsverteilung der Schocks. Die geringere Schockdichte in Ostdeutschland springt deutlich ins Auge. Insgesamt traten im Untersuchungszeitraum nur 27 Arbeitsmarktschocks in Ostdeutschland auf. Dies bedeutet nicht, dass in Ostdeutschland weniger Menschen arbeitslos werden, es bedeutet lediglich, dass es seltener zu Ausreißern kommt und weniger Variation stattfindet. Unserer Analyse zeigt, wie schnell ein Schock auf den Arbeitsmarkt von diesem verarbeitet wird. D. h., wir sehen, ob ein ungewöhnlich hoher Zugang an Arbeitslosen, z. B.

durch die Schließung eines großen Unternehmens, den Bestand an Arbeitslosen im Vergleich zum gleichen Monat des Vorjahres erhöht und wenn ja, wie lange es dauert, bis der Bestand wieder auf sein ursprüngliches Niveau zurückfindet.

Abb. 9

Anzahl Arbeitsmarktschocks von Januar 2013 bis Februar 2020



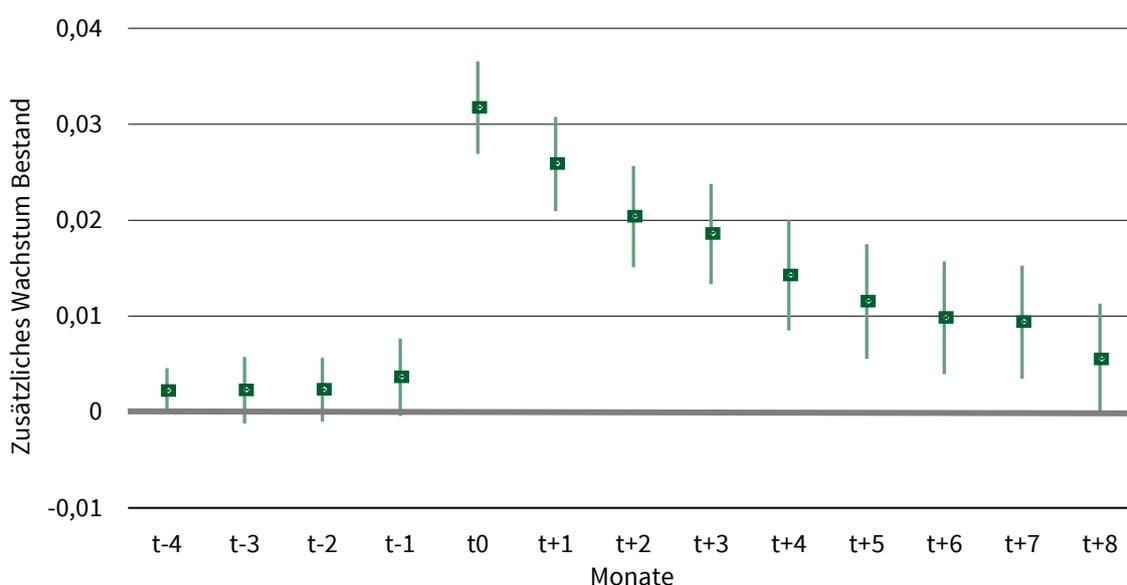
Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

Abbildung 10 zeigt, dass ein Anstieg der Zugänge in Arbeitslosigkeit zum Zeitpunkt t_0 um mindestens 20% im Vergleich zum Vorjahresmonat das Wachstum des Bestands an Arbeitslosen sofort um durchschnittlich 3,2 Prozentpunkte erhöht (ebenfalls im Vergleich zum Vorjahresmonat). Wäre der Bestand ohne Schock um 5% angestiegen, würde er mit Schock um 8,2% ansteigen. Die Wirkung dieses Schocks ist über sieben weitere Monate sichtbar. Im achten Monat nach dem Schock wird kein signifikanter Effekt auf das Wachstum des Bestands an Arbeitslosen mehr beobachtet. Die Vor-Schock-Dummies ($t-4$ bis $t-1$) dienen in der Schätzung zur Kontrolle, um Trends im Vorfeld des Schocks auszuschließen. Die Monate vor dem Schock wirken nicht signifikant auf die abhängige Variable (vgl. Tab. 9). Da der Effekt des Schocks deutlich unter-

proportional ist und schnell abflacht, auch wenn er relativ lange signifikant bleibt, stufen wir die Arbeitsmärkte der deutschen Kreise als resilient ein.

Abb. 10
Arbeitsmarkteffekt in Deutschland



Anmerkung: In der Grafik ist der durchschnittliche Effekt eines Arbeitsmarktschocks auf das Wachstum des Bestands an Arbeitslosen, inklusive des 95%-Konfidenzintervalls dargestellt. Effekte, deren Konfidenzintervall die graue Grenze berühren, sind statistisch nicht signifikant. Der Zeitpunkt ($t-5$) dient als Referenzzeitpunkt und ist in der Schätzung daher nicht gesondert ausgewiesen.

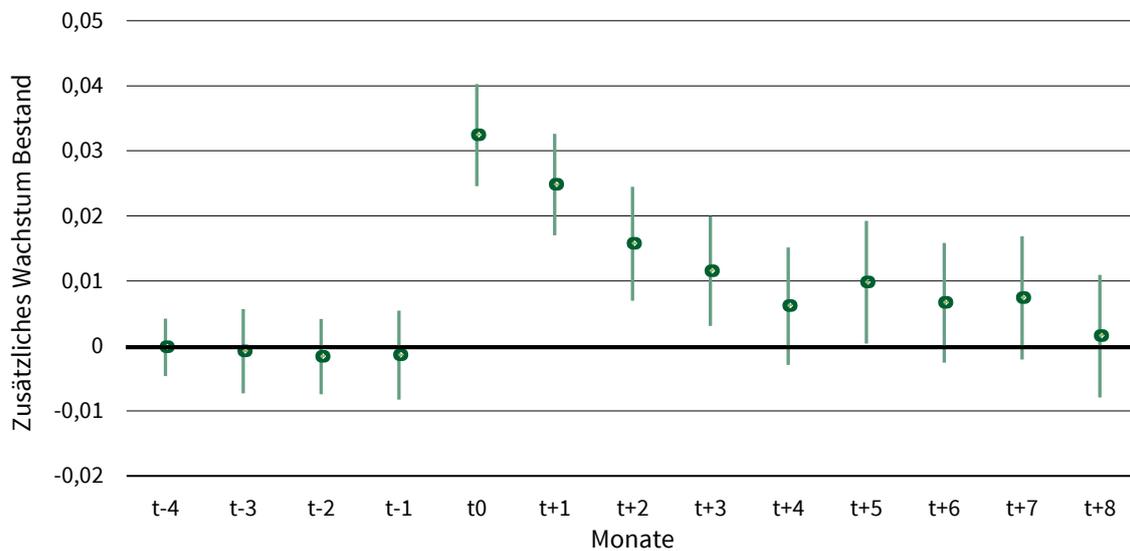
Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

In zwei gesonderten Schätzungen für Süddeutschland (vgl. Abb. 11) und den Nord-Westen Deutschlands (vgl. Abb. 12) treten deutliche regionale Unterschiede zu Tage. Die Teilschätzungen sind so konzipiert, dass in beiden Schätzungen ähnlich viele Beobachtungen und Schocks enthalten sind. Die Grundgesamtheit wurde daher geteilt in Süddeutschland mit Bayern und Baden-Württemberg und Nord-Westdeutschland mit Bremen, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen, Saarland und Schleswig-Holstein. Da in Ostdeutschland im Untersuchungszeitraum kaum Arbeitsmarktschocks auftraten, ist der Osten in dieser Spezifikation nicht enthalten.

Sowohl im Süden Deutschlands als auch im Nord-Westen erhöht ein Schock auf die Zugänge in Arbeitslosigkeit das Wachstum des Bestands an Arbeitslosen im Vergleich zum Vorjahresmonat. Allerdings fällt dieser Effekt in Süddeutschland größer aus.

Abb. 11
Arbeitsmarkteffekt in Süddeutschland

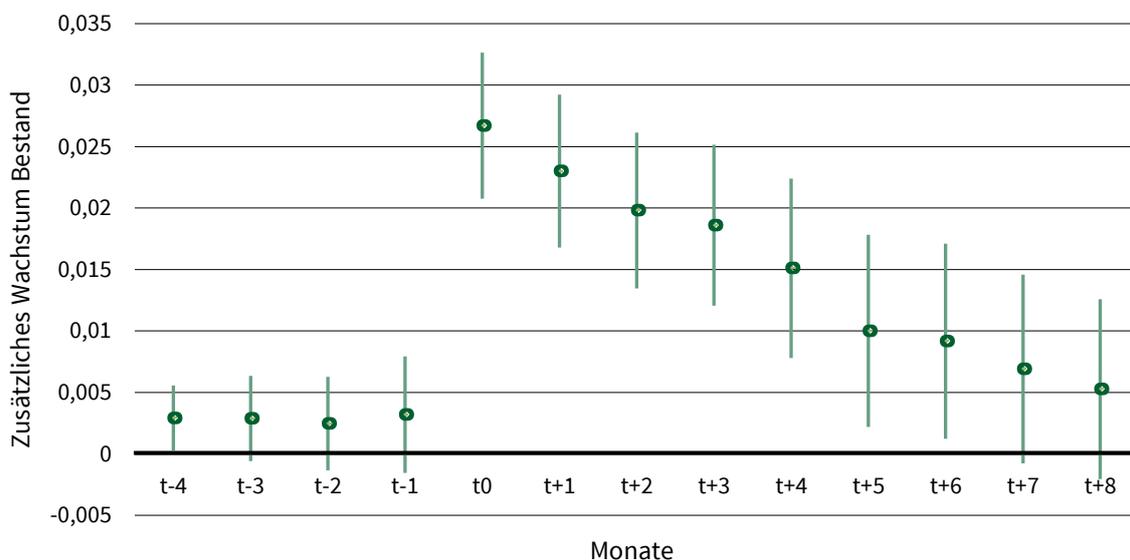


Anmerkung: In der Grafik ist der durchschnittliche Effekt eines Arbeitsmarktschocks auf das Wachstum des Bestands an Arbeitslosen, inklusive des 95%-Konfidenzintervalls dargestellt. Effekte, deren Konfidenzintervall die schwarze Grenze berühren sind statistisch nicht signifikant. Der Zeitpunkt (t-5) dient als Referenzzeitpunkt und ist in der Schätzung daher nicht gesondert ausgewiesen.

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

Abb. 12
Arbeitsmarkteffekt in Nord-Westdeutschland



Anmerkung: In der Grafik ist der durchschnittliche Effekt eines Arbeitsmarktschocks auf das Wachstum des Bestands an Arbeitslosen, inklusive des 95%-Konfidenzintervalls dargestellt. Effekte, deren Konfidenzintervall die schwarze Grenze berühren sind statistisch nicht signifikant. Der Zeitpunkt (t-5) dient als Referenzzeitpunkt und ist in der Schätzung daher nicht gesondert ausgewiesen.

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

D. h., nach einem mindestens 20%igen Anstieg der Zugänge in Arbeitslosigkeit wächst der Bestand an Arbeitslosen in Süddeutschland stärker als in Nord-Westdeutschland. Allerdings halten die Nachwirkungen des Schocks im Nord-Westen länger an. Der Schock hat in Süddeutschland bereits nach vier Monate keinen signifikanten Effekt mehr auf das Wachstum des Bestands an Arbeitslosen. Im Nord-Westen ist der Schock hingegen noch sechs Monate später beobachtbar. Da Strukturdaten, wie sie im Basismodul genutzt wurden, nur jährlich zur Verfügung stehen, können wir leider nichts über die Gründe der unterschiedlichen Resilienzmuster aussagen.

Tab. 9

Regressionsergebnisse: Wachstum des Arbeitslosenbestandes

Abhängige Variable:	Wachstum Bestand an Arbeitslosen im Verhältnis zum Vorjahresmonat		
	Deutschland	Süd BW, BY	Nord-West HB, HE, HH, NI, NW, RP, SH, SL
Wachstum Bestand vor dem Schock			
4. Monat vor Schock	0,00218 (0,00121)	-0,000219 (0,00225)	0,00291 (0,00135)
3. Monat vor Schock	0,00227 (0,00176)	-0,000822 (0,00331)	0,00287 (0,00177)
2. Monat vor Schock	0,00233 (0,00169)	-0,00166 (0,00295)	0,00247 (0,00194)
1. Monat vor Schock	0,00363 (0,00205)	-0,00142 (0,00349)	0,00318 (0,00242)
Wachstum Bestand im Schockmonat			
Min. 20% mehr Zugänge in Arbeitslosigkeit, als im Vorjahresmonat	0,0317*** (0,00245)	0,0324*** (0,00401)	0,0267*** (0,00303)
Wachstum Bestand nach dem Schock			
1. Monat nach Schock	0,0259*** (0,00250)	0,0248*** (0,00399)	0,0230*** (0,00317)
2. Monat nach Schock	0,0204*** (0,00268)	0,0157*** (0,00448)	0,0198*** (0,00323)
3. Monat nach Schock	0,0186*** (0,00266)	0,0115*** (0,00430)	0,0186*** (0,00334)
4. Monat nach Schock	0,0143*** (0,00293)	0,00611 (0,00461)	0,0151*** (0,00372)
5. Monat nach Schock	0,0115*** (0,00304)	0,00978 (0,00481)	0,0100*** (0,00399)
6. Monat nach Schock	0,00981*** (0,00299)	0,00662 (0,00469)	0,00917*** (0,00405)
7. Monat nach Schock	0,00938*** (0,00299)	0,00738 (0,00484)	0,00690 (0,00392)
8. Monat nach Schock	0,00548 (0,00295)	0,00150 (0,00481)	0,00526 (0,00373)

Fortsetzung Tab. 9

Kontrollvariablen			
Summe vergangener Schocks	-0,00512 (0,00214)	-0,0126*** (0,00335)	0,00210 (0,00248)
Summe zukünftiger Schocks	-0,00497 (0,00215)	-0,00831 (0,00345)	-0,000266 (0,00283)
Konstante	0,984*** (0,00438)	1,017*** (0,00886)	0,978*** (0,00582)
Kreisfixe Effekte	ja	ja	ja
Zeitfixe Effekte	ja	ja	ja
Beobachtungsanzahl	24,339	8,540	11,102
Anzahl Kreise	399	140	176
Durchschnitt abh. Variable	0,961	0,972	0,969
Anzahl Schocks	719	324	368
Adjusted R ²	0,262	0,388	0,270

Anmerkungen: Die Ergebnisse einer Ereignisstudie. Der Zeitpunkt (t-5) dient als Referenzzeitpunkt und ist in der Schätzung daher nicht gesondert ausgewiesen. Angabe geclusterter Standardfehler in Klammern. Signifikanzniveaus: *0,1; **0,05; ***0,01.

Quelle: Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

Auffällig ist, dass im Nord-Westen der monatliche Anteil der Zugänge in Arbeitslosigkeit am Bestand (0,24) durchschnittlich geringer ist als in Süddeutschland (0,32). Das heißt, anteilig am Bestand gehen in Süddeutschland jeden Monat mehr Menschen in Arbeitslosigkeit als im Nord-Westen Deutschlands. Die schnellere Erholung des süddeutschen Arbeitsmarktes kann demnach zum einen dem geringeren Niveau an Arbeitslosen geschuldet sein, zum anderen kann sie Ausdruck eines inhärent volatileren Arbeitsmarktes sein. D. h., in Regionen, in welchen monatlich ohnehin viele Menschen, gemessen am Bestand, in Arbeitslosigkeit gehen oder diese verlassen, werden Schocks schneller verarbeitet als in Regionen, deren Bestand im Vergleich zu den Zu- und Abgängen hoch ist. An dieser Stelle sollte bedacht werden, dass wir keinerlei Aussagen über die Kausalität dieser Beobachtung machen können. Die Volatilität des Arbeitsmarktes sowie seine Resilienz könnten auf Faktoren zurückzuführen sein, die wir hier nicht beobachten, die allerdings beide in dieselbe Richtung beeinflussen. Ein volatilerer Arbeitsmarkt geht demnach nicht zwingend mit höherer Resilienz einher.

7 Fazit

Im vorliegenden Gutachten wurde die regionale Resilienz auf Kreisebene anhand von drei unterschiedlichen Schocks, der Finanzkrise 2009, des Jahrhundertsturms LOTHAR sowie von lokalen Arbeitsmarktschocks, untersucht. Mit diesen Schocks möchten wir die Variation möglicher Herausforderungen für regionale Wirtschaftssysteme abbilden. Wir untersuchen, wie die deutschen Kreise und Arbeitsmärkte auf Störungen reagieren und wie schnell und umfassend sie sich erholen. Resilienz wurde dabei zunächst als Zusammenspiel von Vulnerabilität und Erholungsfähigkeit definiert und konzeptionell ausführlich erläutert. In einer breiten Literaturanalyse wurde zudem die Wirksamkeit verschiedener Resilienzfaktoren betrachtet, um die späteren empirischen Ergebnisse besser einzuordnen.

Im Basismodul wurde der globale Schock der Finanzkrise um 2009 untersucht, um die Resilienz der deutschen Kreise vor dem Hintergrund einer solchen Wirtschaftskrise zu bewerten. Methodisch wurde sowohl ein Ansatz des maschinellen Lernens als auch eine KQ-Methode genutzt, um anhand der Entwicklung des realen BIP die Erholung zu untersuchen. Dabei ist zu erkennen, dass es große Unterschiede in der Resilienz zwischen den Regionen gibt. Während einige Kreise durch die Krise nur gering von ihrem Wachstumspfad abwichen, hatten andere im Jahr 2017 immer noch nicht wieder das Vorkrisen-BIP erreicht. Ein stabiler Arbeitsmarkt und eine breit aufgestellte Wirtschaftsstruktur scheinen laut unserer Untersuchung dabei die Resilienz zu begünstigen, während ein hoher Anteil an Personen in der Qualifikationsphase eher negativ zu sein scheint.

Zusätzlich zum Basismodul wurde in einem ersten Zusatzmodul die Auswirkung einer Naturkatastrophe untersucht. Dabei nutzten wir den Sturm LOTHAR zum Ende des Jahres 1999, welcher vor allem den Süden, aber nicht so stark den Norden Deutschlands betraf. In einer Betrachtung der Vulnerabilität mittels einer Differenz-von-Differenzen-Regression ist dabei zu erkennen, dass sich die von LOTHAR weniger stark betroffenen Regionen als nicht vulnerabel gezeigt haben bzw. sich im Erhebungszeitraum bereits wieder regeneriert hatten. Stark betroffene Regionen dagegen, in welchen LOTHAR als Orkan wütete, verzeichneten in Folge der Katastrophe einen kurzzeitigen BIP-Einbruch. Eine Untersuchung der begünstigenden Erholungsfaktoren resultiert in der Vermutung, dass wirtschaftlich stärkere Regionen auch eine größere Regerationsfähigkeit gegenüber solchen Naturkatastrophen besitzen.

In einem zweiten Zusatzmodul wurden lokale Arbeitsmarktschocks betrachtet, durch welche die Arbeitslosigkeit in den Kreisen ungewöhnlich hoch anstieg. Diese können bspw. Folge einer Unternehmensinsolvenz sein. Mit Hilfe des methodischen Ansatzes einer Event-Studie ist zu erkennen, dass sich die regionalen Arbeitsmärkte als nicht vulnerabel gegenüber solchen Schocks erwiesen, sondern in der Regel der Schock in den Arbeitslosenzahlen bereits nach wenigen Monaten nicht mehr wirksam ist.

Generelle Erkenntnisse sollten aus allen drei Untersuchungen nur mit Vorsicht abgeleitet werden, da jeweils sehr spezielle Schocks und ihre Umstände untersucht wurden. Ein lokaler Anstieg der Arbeitslosigkeit ist bspw. schwer vergleichbar mit einem nationalen Arbeitsmarktschock. Auch wird die deutsche Wirtschaft auf die Klimakrise anders reagieren als auf ein singuläres und sehr kurzzeitiges Extremwetterereignis, wie LOTHAR es war. Dennoch sehen wir in unseren Untersuchungen, dass die deutschen Kreise gegenüber den betrachteten Ereignissen überwiegend resilient waren. Gesamtstaatliche Maßnahmen zur Erhöhung der Resilienz einzelner Regionen scheinen daher nicht erforderlich.

Dennoch kann Resilienz gefördert werden, indem auf kleinräumiger Ebene positiv korrelierte Faktoren gestärkt werden. Hierzu zählen insbesondere regionale Innovationskraft und Unternehmertum. Zwar ist eine auch starke Landwirtschaft negativ mit Vulnerabilität korreliert und wird entsprechend als resilienzfördernder Faktor gewertet, da der Zusammenhang sich nicht auf die Regenerationsfähigkeit erstreckt, ist eine Förderung an dieser Stelle nicht zwingend zielführend. Die Förderung von Forschungsk Kooperationen zur Innovationsstärkung und von Selbstständigkeit stärkt hingegen beide Resilienzkomponenten und entspricht daher einem ganzheitlicheren Ansatz.

Literaturverzeichnis

Aldrich, D. P. (2011), „The Power of People: Social Capital’s Role in Recovery from the 1995 Kobe Earthquake”, *Natural Hazards*, 56(3), S. 595–611.

Angulo, A. M., Mur, J. und F. J. Trávez (2018), „Measuring Resilience to Economic Shocks: An Application to Spain”, *The Annals of Regional Science*, 60(2), S. 349–373.

AK VGRdL – Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder (Hrsg.) (2020), *Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den kreisfreien Städten und Landkreisen der Bundesrepublik Deutschland 1992 und 1994 bis 2017*, Download unter <http://www.vgrdl.de/>, Stand: 1. September 2020.

Bal-Domańska, B. (2016), „The Impact of Economic Crisis on Convergence Processes in European Union Regions”, *Prague Economic Papers*, 25(5), S. 509–526.

Barone, G. und S. Mocetti (2014), „Natural Disasters, Growth and Institutions: A Tale of Two Earthquakes”, *Journal of Urban Economics*, 84, S. 52–66.

BBSR – Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumentwicklung (Hrsg.) (2020), *INKAR-Datenbank, verschiedene Indikatoren zur Raum- und Stadtentwicklung*, Download unter <https://www.inkar.de>, Stand: 1. September 2020.

Berlemann, M. und G. Vogt (2008), „Kurzfristige Wachstumseffekte von Naturkatastrophen. Eine empirische Analyse der Flutkatastrophe vom August 2002 in Sachsen“, *Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht* 31 (02), S. 209–232.

Borusyak, K. und X. Jaravel (2017), *Revisiting Event Study Design*, Mai 2017, Download unter https://papers.ssrn.com/sol3/Data_Integrity_Notice.cfm?abid=2826228

Brakman, S., Garretsen, H. und M. Schramm (2004), „The Strategic Bombing of German Cities During World War II and Its Impact on City Growth”, *Journal of Economic Geography*, 4(2), S. 201–218.

Briguglio, L. und W. Galea (2003), „Updating the Economic Vulnerability Index”, *Occasional Paper*, 2003 (4), Islands and Small States Institute of the University of Malta, S. 1-15.

Briguglio, L., Cordina, G., Farrugia, N. und S. Vella (2008), *Economic Vulnerability and Resilience Concepts and Measurements*, WIDER Research Paper 2008/55, S. 1–23, Download unter <http://hdl.handle.net/10419/45146>

Cameron, A. C. und P. K. Trivedi (2010), *Microeconometrics Using Stata (Vol. 2)*, College Station, Stata press, Texas.

Cameron, A. C. und P. K. Trivedi (2020), „Chapter 28. Machine Learning for prediction and inference“, in: Cameron, A. C. und P. K. Trivedi (Hrsg.), *Microeconometrics Using Stata*, Second edition, im Erscheinen.

Capello, R., Caragliuy, A. und U. Fratesi (2015), „Spatial Heterogeneity in the Costs of the Economic Crisis in Europe: Are Cities Sources of Regional Resilience?“, *Journal of Economic Geography*, 15(5), S. 951–972, Download unter <https://doi.org/10.1093/jeg/lbu053>

Cappelli, R., Montobbio, F. und A. Morrison (2020), „Unemployment Resistance Across EU Regions: The Role of Technological and Human Capital“, *Journal of Evolutionary Economics*, 31, S. 147-178.

Cavallo, E., Galiani, S., Noy, I. und J. Pantano (2013), *Catastrophic Natural Disasters and Economic Growth*, *Review of Economics and Statistics*, 95(5), S. 1 549-1 561.

Chapple, K. und W. T. Lester (2010), „The Resilient Regional Labour Market? The US Case“, *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* 3(1), S. 85–104.

Crescenzi, R., Luca, D. und S. Milio (2016), „The Geography of the Economic Crisis in Europe: National Macroeconomic Conditions, Regional Structural Factors and Short-term Economic Performance“, *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 9(1), S. 13–32.

Cuadrado-Roura, J. R. und A. Maroto (2016), „Unbalanced Regional Resilience to the Economic Crisis in Spain: A Tale of Specialisation and Productivity“, *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 9(1), S. 153–178, Download unter <https://doi.org/10.1093/cjres/rsv034>

Di Caro, P. (2015), „Recessions, Recoveries and Regional Resilience: Evidence on Italy“, *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 8(2), S. 273–291.

Duschl, M. (2014), *Regional Resilience and Fat Tails: A Stochastic Analysis of Firm Growth Rate Distributions of German Regions*, Working Papers on Innovation and Space, Nr. 01.14.

Fingleton, B., Garretsen, H. und R. Martin (2012), „Recessionary Shocks and Regional Employment: Evidence on the Resilience of U.K. Regions“, *Journal of Regional*

- Science, 52(1), S. 109–133, Download unter <https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.2011.00755.x>
- Freyaldenhoven, S., Hansen C. und J. M. Shapiro (2019), „Pre-Event Trends in the Panel Event-Study Design”, *American Economic Review*, 109(9), S. 3 307-3 338.
- Giannakis, E. und A. Bruggeman (2017), „Economic Crisis and Regional Resilience: Evidence from Greece”, *Papers in Regional Science*, 96(3), S. 451–476, Download unter <https://doi.org/10.1111/pirs.12206>
- Groot, S. P. T., Möhlmann, J. L., Garretsen, J. H. und H. L. F. de Groot (2011), „The Crisis Sensitivity of European Countries and Regions: Stylized Facts and Spatial Heterogeneity”, *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 4(3), S. 437–456.
- Holm, J. R. und C. R. Østergaard (2015), „Regional Employment Growth, Shocks and Regional Industrial Resilience: A Quantitative Analysis of the Danish ICT Sector”, *Regional Studies*, 49(1), S. 95–112, Download unter <https://doi.org/10.1080/00343404.2013.787159>
- Martin, R. und B. Gardiner (2019), „The Resilience of Cities to Economic Shocks: A Tale of Four Recessions (and the Challenge of Brexit)”, *Papers in Regional Science*, 98(4), S. 1 801–1 832, Download unter <https://doi.org/10.1111/pirs.12430>
- Moghadas, M., Asadzadeh, A., Vafeidis, A., Fekete, A. Und T. Kötter (2019), A Multi-criteria Approach for Assessing Urban Flood Resilience in Teheran, Iran, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 35, 101069.
- Sandler, D. und R. Sandler (2014), „Multiple Event Studies in Public Finance and Labor Economics: A Simulation Study with Applications”, *Journal of Economic and Social Measurement*, 39(1), S. 31-57.
- Sensier, M. und M. Artis (2016), „The Resilience of Employment in Wales: Through Recession and Into Recovery”, *Regional Studies*, 50(4), S. 586–599.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.) (2020), *Regionaldatenbank Deutschland, verschiedene Indikatoren*, Download unter <https://www.regionalstatistik.de>, Stand: 1. September 2020.
- Todo, Y., Nakajima, K. und P. Matous (2015), „How Do Supply Chain Networks Affect the Resilience of Firms to Natural Disasters? Evidence from the Great East Japan Earthquake”, *Journal of Regional Science*, 55(2), S. 209–229.

LITERATURVERZEICHNIS

Webber, D. J., Healy, A. und G. Bristow (2018), „Regional Growth Paths and Resilience: A European Analysis”, *Economic Geography*, 94(4), S. 355–375.

Weterings, A. B. R. und D. Diodato (2014), „The Resilience of Regional Labour Markets to Economic Shocks: Exploring the Role of Interactions Among Firms and Workers”, *Journal of Economic Geography*, 15(4), S. 723-742.

Xiao, J., Boschma, R. und M. Andersson (2018), „Resilience in the European Union: The Effect of the 2008 Crisis on the Ability of Regions in Europe to Develop New Industrial Specializations”, *Industrial and Corporate Change*, 27(1), S. 15–47.

Anhang

Tab. A 1

Übersicht der relevanten Literatur

Autoren (Jahr)	Abhängige Variable	Unabhängige Variablen	Region	Zeit- raum	Inter- vall	Methode	Ergebnis
Crescenzi et al. (2016)	BIP-Wachstum pro Kopf als Widerstandsmaß sowie Beschäftigung	BIP-Wachstum pro Kopf (2004-2007) Leistungsbilanzsaldo Exporte an wachsende Märkte Ausländische Direktinvestitionen Öffentliche Schulden/BIP Sektorstruktur Akademikeranteil FuE-Ausgaben EU-Dummy Euro-Dummy	254 europäische NUTS-2-Regionen	2008-2010	jährlich	OLS	Leicht negativer Zusammenhang zwischen Vorkrisen-BIP und Resilienz (schnellere Konvergenz) Positiver Einfluss Leistungsbilanzsaldo und öffentlicher Schuldenstand Positiver Einfluss Humankapital Negativer Einfluss FuE-Ausgaben (nicht robust mit Beschäftigung) Negativer Einfluss Agrarwirtschaft und Bausektor Keinen Effekt von Industrie und Dienstleistungen
Briguglio et al. (2008)	Resilienzindex (Haushaltsdefizit und Auslandsverschuldung relativ zum BIP, Arbeitslosigkeits- und Inflationsrate, Organisation Finanz- und Arbeitsmarkt, „Economic freedom of the world index“ und „Human Development index“) Vulnerabilitätsindex (nach Briguglio und Galea, 2003)	BIP pro Kopf	84 Länder	Frühe 2000er	Bezug auf verschiedene jährliche Daten	OLS	Positiver Zusammenhang BIP pro Kopf und Resilienz Negativer Zusammenhang mit Vulnerabilität
Duschl (2014)	Dichtefunktion Firmenwachstum in Arbeitsmarktregionen	Anteil Beschäftigte mit Universitätsabschluss Sektorstruktur	Deutschland	2008-2010	jährlich	OLS	Positiver Zusammenhang zwischen Resilienz und qualifizierter Beschäftigung Negativer Einfluss von starker Industrie Keinen Effekt des Bauwesens Positiver Einfluss von Diversität und Varietät
Martin und Gardiner (2019)	BIP als Maß für Widerstandsfähigkeit und Erholung im Vergleich zum	Sektorstruktur Spezialisierung Anteil Hochqualifizierte FuE-Ausgaben pro Kopf Patente	85 Pendlergebiete in Großbritannien	1971-2015	jährlich	OLS	Negativer Effekt der Produktion Negativer Effekt wissensintensive Firmendienstleistungen

ANHANG

	nationalen Durchschnitt sowie Beschäftigung	Erreichbarkeit von London Nord/Süd-Dummy Stadtgröße und -dichte						Negativer Effekt öffentlich Beschäftigte Kein Effekt der Spezialisierung Kein Effekt Humankapital und Patente Negativer Einfluss von FuE-Ausgaben (nicht robust mit Beschäftigung) Positiver Einfluss von Erreichbarkeit Norden weniger resilient als Süden Kein Effekt von Stadtgröße und -dichte
Xiao et al. (2018)	Zahl Firmeneintritte 2008-2012 relativ zu 2004-2008	Existenz technologisch verwandter und unverwandter Wissensbereiche Bevölkerungsdichte BIP Lokalisationseffekte Wirtschaftswachstum Beschäftigung im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich Investitionen Institutionen Länderdummies	173 NUTS-2-Regionen	2004-2012	jährlich	Logit-Regression		Positiver Einfluss von technologisch (un)verwandten Wissensbereichen
Bal-Domanska (2016)	BIP pro Kopf Verfügbares Haushaltseinkommen pro Kopf	Intensität Wissensdienstleistungen Beschäftigung im Hightech-Bereich	268 NUTS-2-Regionen	2005-2011	jährlich	deskriptiv		Positiver Einfluss von wissensintensiver Arbeit in der Produktion auf Resilienz
Capello et al. (2015)	BIP Beschäftigung Konvergenz	Nationale Komponente (Konsum, Investitionen, Importe, Exporte, öffentliche Ausgaben) regionale Komponente (Sektorstruktur, Innovation, Bevölkerungswachstum, Migration, Arbeitslosigkeit) Urbanisation	270 NUTS-2-Regionen	1995-2015	jährlich	Szenarioberechnung (MASST)		Positiver Zusammenhang zwischen großen Städten (und umliegende Regionen) und Resilienz Positiver Effekt der Qualität Produktionsfaktoren, Einbindung, Güte Infrastruktur und Kooperationsnetzwerke
Di Caro (2015)	Beschäftigung	Sektorstruktur Institutionen	20 NUTS-2-Regionen in Italien	1997-2013	jährlich	Seemingly unrelated regression Vektorfehlerkorrektionsmodell		Positiver Einfluss der Industrie auf die Resilienz Norden resilienter als der Süden
Brakman et al. (2015)	BIP BIP pro Kopf Beschäftigung	Urbanisierungsgrad Sektorstruktur	207 NUTS-2-Regionen	2008-2010 (BIP) 20008-2012 (Beschäftigung)	jährlich	OLS		Positiver Einfluss bevölkerungsreiches Pendelgebiet auf Resilienz Positiver Einfluss von High-techindustrien und Output
Bruggeman und Giannakis (2017)	Beschäftigung	Nationale Beschäftigung Sektorstruktur Regionale Komponente	13 NUTS-2-Regionen in Griechenland	2001-2013	jährlich	Shift-share-Modell Input-Output-Modell		Positiver Einfluss Ländlichkeit auf Resilienz Positiver Einfluss Dienstleistungen (nur Transport negativ) Negativer Effekt Industrie

							Positiver Einfluss Agrarwirtschaft
Webber et al. (2018)	Bruttowertschöpfung	Sektorstruktur	28 Länder in Europa, auch NUTS-2- und NUTS-3-Regionen	1990-2011	jährlich	Trajektorienanalyse Multilevelregression Pfadresilienz	Negativer Einfluss von Nachfrageschwankungen Positiver Einfluss von Agrarwirtschaft und öffentlicher Sektor Negativer Einfluss von Bau sowie großteils Industrie und Dienstleistungen
Groot et al. (2011)	BIP	Handels- und Finanzverflechtungen Schulden Gewerkschaften Körperschaftssteuer Sektorstruktur	17 europäische Länder	1980-2003	jährlich	deskriptiv OLS	Kein Effekt von Finanzverflechtung Negativer Effekt von Handelsverflechtung Positiver Effekt der Schulden und Körperschaftssteuer Negativer Effekt der Gewerkschaften Negativer Einfluss von Industrie Positiver Einfluss von Dienstleistungen
Holm und Ostergaard (2015)	Beschäftigung in IuK	Humankapitalintensität Beschäftigung Anteil der Angestellten (white collar) Spezialisierung der Region im IuK Sektor Größe der IuK Firmen Spezialisierung in IuK Produktion Verhältnisse etablierter zu neuen Firmen Diversität innerhalb des IuK Sektors regionale Diversität	21 Regionen (functional urban regions) in Dänemark	1992-2006	vierteljährlich	Fixe-Effekte-Regression	Positiver Einfluss kleiner und junger Firmen Zunächst negativer, dann positiver Einfluss von Städten u-förmiger Einfluss von Spezialisierung (zu hoch oder niedrig negativ)
Angulo et al. (2018)	Beschäftigung	Nationale Beschäftigung Sektorstruktur Regionale Komponente Fixe Effekte Raummatrix	50 spanische Provinzen	2002-2015	vierteljährlich	Shift-Share-Modell Autoregressives Modell mit fixen Effekten	Positive Einfluss von Lokalisationsvorteilen (positive räumliche Externalitäten) Positiver Einfluss von Dienstleistungen Negativer Einfluss des Baugewerbes Positiver Einfluss von Spezialisierung
Artis und Sensier (2016)	Expansions-/Rezessionsphase abhängig von Beschäftigungsentwicklung	Immobilienpreise Industrie Dienstleistungen	Wales	1990-2011	vierteljährlich	Logit-Regression	Negativer Effekt Industrie auf Resilienz Positiver Effekt Dienstleistungen Positiver Einfluss Diversität
Cuadrado-Roura und Maroto (2016)	Gruppierung resiliente und nicht resiliente Regionen Sektorstruktur	Sektorstruktur Spezialisierung Nationales Wachstum Sektorwachstum Regionales Wachstum	NUTS-2-Regionen in Spanien	1990-2013	jährlich	Deskriptiv Shift-Share-Modell	Positiver Einfluss von Spezialisierung und produktiven Industrien
Fingleton et al. (2012)	Beschäftigung	Rezessionsdummies Interregionale Verflechtungen	12 NUTS-1-Regionen in UK	1971-2010	vierteljährlich	Seemingly unrelated regression	Regionen sind unterschiedlich resilient Effekt nur von geographisch sehr nahen Regionen

ANHANG

							Vektorfehlerkorrektionsmodell
Todo et al. (2015)	Zeitspanne bis Betrieb wiederaufgenommen Absatzveränderung prä und post Erdbeben	Zulieferer und Abnehmer innerhalb und außerhalb der betroffenen Region	Ostjapan	2012	einmalig	OLS	Zulieferer und Abnehmer außerhalb Region positiv für Erholungszeit Zulieferer und Abnehmer in der Region positiv für mittelfristigen Absatz
Barone und Mocetti (2014)	BIP pro Kopf	Investitionen/BIP Sektorstruktur Bevölkerungsdichte Universitätsabsolventen Kriminalität Anteil Politiker mit Skandalen Wahlbeteiligung Zeitungen	2 Regionen mit Erdbeben in Italien	1951-2009	jährlich	Diff-in-Diff mit synthetischer Kontrollgruppe	Politische Institutionen relevant für Wirkung finanzieller Hilfen
Cavallo et al. (2013)	BIP-Wachstum	Handelsoffenheit Kapitalstock Landfläche Bevölkerung Bildungsniveau Breitengrad Demokratie	4, 18 oder 22 Länder mit großen Naturkatastrophen vor 2000	1970-2008	jährlich	Counterfactual	Negativer Einfluss von politischen Umwälzungen
Aldrich (2011)	Bevölkerungsentwicklung	Gemeinnützige Organisationen pro Kopf Vergangenes Bevölkerungswachstum Anteil der vom Erdbeben betroffenen Bevölkerung Wohlfahrtsabhängige Bevölkerung Bevölkerungsdichte Früherer soziale Ungleichheit Früherer gemeinnützige Institutionen	Kobe, Japan	1990-2008	jährlich	Qualitativ Autogregressive Modell	Positiver Einfluss von sozialen Netzwerken auf Resilienz

Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

Tab. A 2**Variablen****Branchenstruktur**

BWS Land-, Forstwirtschaft und Fischerei
 BWS Produzierendes Gewerbe
 BWS Verarbeitendes Gewerbe
 BWS Baugewerbe
 BWS Dienstleistungsbereiche
 BWS Handel, Verkehr, Gastgewerbe
 BWS Finanz-, Versicherungs-, Unternehmensdienstleistungen
 BWS Öffentliche und sonstige Dienstleistungen

Arbeitsmarkt

Erwerbstätige pro 1 000 Einwohner
 Anteil geringfügig entlohnt Beschäftigter
 Arbeitnehmerentgelt (in Mill. Euro)
 Arbeitnehmer (in 1 000 Personen)
 Verfügbares Einkommen der privaten Haushalte (in 1 000 Euro)
 Arbeitslosenquote
 Anteil der Auspendler (an den SV-Beschäftigten am Wohnort in %)
 Anteil der Einpendler (an den SV-Beschäftigten am Arbeitsort in %)
 Anteil erwerbstätiger ALG-II-Bezieher
 Anteil Kurzarbeiter (an den SV-Beschäftigten am Arbeitsort in %)
 Selbständige (je 1 000 Erwerbstätige)
 Geleistete Arbeitsstunden von Arbeitnehmern

Bevölkerungsstruktur

Einwohnerdichte
 Anteil der Einwohner 3 bis 6 Jahre
 Anteil der Einwohner 6 bis 18 Jahre
 Anteil der Einwohner 18 bis 25 Jahre
 Anteil der Einwohner 25 bis 30 Jahre
 Anteil der Einwohner 30 bis 50 Jahre
 Anteil der Einwohner 50 bis 65 Jahre
 Anteil der Einwohner 65 bis 75 Jahre
 Anteil der Einwohner über 75 Jahren
 Ausländeranteil
 Frauenanteil
 Regionales Bevölkerungspotenzial der Gemeinden im Umkreis von 100 km (in 1 000)
 Binnenwanderungssaldo (je 1 000 Einwohner)
 Fortzüge (je 1 000 Einwohner)
 Zuzüge (je 1 000 Einwohner)
 Gesamtwanderungssaldo (je 1 000 Einwohner)
 Geborene (je 1 000 Einwohner)
 Gestorbene (je 1 000 Einwohner)

Fortsetzung Tab. A2

Bildung/Qualifikation

Anteil der Schulabgänger mit Hochschulreife (an den Schulabgängern in %)

Studierende (je 100 Einwohner)

Schüler (je 100 Einwohner)

Auszubildende (je 1 000 SV-Beschäftigte)

Betriebsstruktur

Anteil der Betriebe mit mehr als 250 SV-Beschäftigten (an den Betrieben insgesamt in %)

Anteil Betriebe mit 50 bis 250 SV-Beschäftigten (an Betrieben insgesamt in %)

Betriebe Anzahl

Gewerbeanmeldungen Anzahl

Finanzen

Anteil der Haushalte, die Empfänger von Lastenzuschuss sind (in %)

Einkommenssteuer (in Euro je Einwohner)

Gewerbsteuer (in Euro je Einwohner)

Haushaltseinkommen (in Euro je Einwohner)

Private Schuldner (je 100 Einwohner 18 Jahre und älter)

Gläubigerforderungen (in Euro je 1 000 Verbraucherinsolvenzverfahren)

Gemeindliche Steuerkraft (in Euro je Einwohner)

Umsatzsteuer (in Euro je Einwohner)

Grundsteuer-A-Hebesatz (in %)

Grundsteuer-B-Hebesatz (in %)

Gewerbsteuer-Hebesatz (in %)

Sozialkapital

Vereinsdichte

Wahlbeteiligung zur Bundestagswahl 2009

Infrastruktur

Anzahl neu errichtete Gewerbebetriebe (je 1 000 Einwohner)

Baugenehmigungen für neue Wohnungen (je 1 000 Einwohner)

Durchschnittliches reales BIP (in Euro je Einwohner 2004-2008)

Anmerkungen: Die Tabelle zeigt die Variablen, die dem LASSO-Algorithmus zur Verfügung standen.

Quelle: Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

Tab. A 3

KQ-Regressionsergebnisse des Basismoduls

Abhängige Variable:	Erholungsintensität	
	Nach fünf Jahren (1)	Nach neun Jahren (2)
Branchenstruktur		
BWS Land-, Forstwirtschaft und Fischerei (in Mill. Euro)	0,01294 (0,01606)	0,00794 (0,01837)
BWS Produzierendes Gewerbe (in Mill. Euro)	-0,02305*** (0,00425)	-0,02367*** (0,00402)
BWS Baugewerbe (in Mill. Euro)	-0,02695** (0,01231)	-0,03569*** (0,01248)
BWS Dienstleistungsbereiche (in Mill. Euro)	-0,02727*** (0,00499)	-0,02951*** (0,00406)
Arbeitsmarkt		
Arbeitnehmerentgelt (in Mill. Euro)	0,01519*** (0,00289)	0,01663*** (0,00342)
Arbeitslosenquote	0,00174 (0,00179)	0,00332 (0,00210)
Selbstständige	0,00090*** (0,00028)	0,00132*** (0,00037)
Bevölkerungsstruktur		
Bevölkerungsdichte	-0,00003*** (0,00001)	-0,00004*** (0,00001)
Durchschnittsalter	-0,01034*** (0,00390)	-0,01366*** (0,00476)
Bildung/Qualifikation		
Studenten	-0,00018* (0,00011)	-0,00022* (0,00012)
Sonstiges		
Neuerrichtete Gewerbebetriebe	-0,00786*** (0,00265)	-0,01228*** (0,00336)
Durchschnittliches reales BIP je Einwohner 2004-2008	0,00002*** (0,00000)	0,00002*** (0,00000)
Mittelwert abhängige Variable	1,069	1,124
Beobachtungsanzahl	401	401
R ²	0,520	0,532

Anmerkungen: Die Tabelle zeigt die Ergebnisse einer KQ-Schätzung mit der Erholungsintensität als abhängigen Variablen. In der Schätzung sind zusätzliche Bundeslanddummies und eine Konstante enthalten. Angabe robuster Standardfehler in Klammern. Signifikanzniveaus: *0,1; **0,05; ***0,01.

Quelle: Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

Tab. A 4

KQ-Regressionsergebnisse des Basismoduls

Abhängige Variable:	Erholungsdauer
Branchenstruktur	
BWS Land-, Forstwirtschaft und Fischerei (in Mill. Euro)	-0,35903 (0,39775)
BWS Produzierendes Gewerbe (in Mill. Euro)	0,38425*** (0,11363)
BWS Baugewerbe (in Mill. Euro)	-0,01715 (0,23747)
BWS Dienstleistungsbereiche (in Mill. Euro)	0,37544*** (0,11796)
Arbeitsmarkt	
Arbeitnehmerentgelt (in Mill. Euro)	-0,31085*** (0,09398)
Arbeitslosenquote	-0,07772 (0,07082)
Selbstständige	-0,01539** (0,00767)
Bevölkerungsstruktur	
Bevölkerungsdichte	0,00029 (0,00029)
Durchschnittsalter	0,06409 (0,11153)
Bildung/Qualifikation	
Studenten	0,00309 (0,00389)
Sonstiges	
Neuerrichtete Gewerbebetriebe	0,33666*** (0,09878)
Durchschnittliches reales BIP je Einwohner 2004-2008	-0,00022** (0,00010)
Mittelwert abhängige Variable	3,277
Beobachtungen	401
R ²	0,295

Anmerkungen: Die Tabelle zeigt die Ergebnisse einer KQ-Schätzung mit der Erholungsdauer als abhängigen Variablen. In der Schätzung sind zusätzliche Bundeslanddummies und eine Konstante enthalten. Angabe robuster Standardfehler in Klammern. Signifikanzniveaus: *0,1; **0,05; ***0,01.

Quelle: Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

Tab. A 5
Hauptkomponentenanalyse des Basismoduls

Abhängige Variable:	Erholungsintensität	
	Nach fünf Jahren	Nach neun Jahren
	(1)	(2)
Komponente 1	-0,0078*** (0,0010)	-0,0096*** (0,0012)
Komponente 2	-0,0024** (0,0012)	-0,0039*** (0,0014)
Komponente 3	-0,0019 (0,0016)	-0,0010 (0,0020)
Komponente 4	0,0114*** (0,0019)	0,0169*** (0,0022)
Komponente 5	-0,0023 (0,0022)	0,0011 (0,0029)
Komponente 6	-0,0133*** (0,0031)	-0,0208*** (0,0040)
Komponente 7	-0,0064 (0,0041)	-0,0082* (0,0043)
Komponente 8	0,0009 (0,0028)	-0,0003 (0,0033)
Komponente 9	-0,0137** (0,0053)	-0,0185*** (0,0058)
Komponente 10	0,0002 (0,0036)	-0,0024 (0,0044)
Mittelwert abhängige Variable	1,069	1,124
Beobachtungsanzahl	401	401
R ²	0,272	0,331

Anmerkungen: Die Tabelle zeigt die Ergebnisse einer Hauptkomponentenanalyse mit der Erholungsintensität als abhängigen Variablen. Die Variablen, die zur Bestimmung der Komponenten verwendet wurden, sind in Tabelle A2 des Anhangs dargestellt. Angabe robuster Standardfehler in Klammern. Signifikanzniveaus: *0,1; **0,05; ***0,01.

Quelle: Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut

Tab. A 6

Hauptkomponentenanalyse des Basismoduls

Abhängige Variable:	Erholungsdauer
Komponente 1	0,1564*** (0,0321)
Komponente 2	-0,0204 (0,0345)
Komponente 3	0,0750 (0,0581)
Komponente 4	-0,1975*** (0,0621)
Komponente 5	0,0818 (0,0775)
Komponente 6	0,3443*** (0,0770)
Komponente 7	-0,0933 (0,0705)
Komponente 8	-0,0340 (0,0933)
Komponente 9	0,1207 (0,1014)
Komponente 10	-0,1900* (0,1130)
Mittelwert abhängige Variable	3,277
Beobachtungen	401
R ²	0,163

Anmerkungen: Die Tabelle zeigt die Ergebnisse einer Hauptkomponentenanalyse mit der Erholungsdauer als abhängigen Variablen. Die Variablen, die zur Bestimmung der Komponenten verwendet wurden, sind in Tabelle A2 des Anhangs dargestellt. Angabe robuster Standardfehler in Klammern. Signifikanzniveaus: *0,1; **0,05; ***0,01.

Quelle: Darstellung des ifo Instituts.

© ifo Institut