ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Holtemöller, Oliver

Research Report

Projektion der wirtschaftlichen Entwicklung in den Bundesländern 2022 bis 2060: Methodik und Ergebnisse

IWH Technical Reports, No. 1/2022

Provided in Cooperation with:
Halle Institute for Economic Research (IWH) – Member of the Leibniz Association

Suggested Citation: Holtemöller, Oliver (2022) : Projektion der wirtschaftlichen Entwicklung in den Bundesländern 2022 bis 2060: Methodik und Ergebnisse, IWH Technical Reports, No. 1/2022, Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH), Halle (Saale)

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/259791

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.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

IWH
Halle Institute for Economic Research
Member of the Leibniz Association

IWH Technical Reports

No. 1/2022
Mai 2022

Projektion der wirtschaftlichen Entwicklung in den Bundesländern 2022 bis 2060

Methodik und Ergebnisse

Oliver Holtemöller

Kontakt:
Professor Dr. Oliver Holtemöller
Tel +49 345 77 53 800
Fax +49 345 77 53 799
E-mail: oliver.holtemoeller@iwh-halle.de

Autoren:
Oliver Holtemöller

Herausgeber:
Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH)

Geschäftsführender Vorstand:
Professor Reint E. Gropp, Ph.D.
Professor Dr. Oliver Holtemöller
Professor Michael Koetter, Ph.D.
Dr. Tankred Schuhmann

Hausanschrift:
Kleine Märkerstraße 8
D-06108 Halle (Saale)

Postanschrift:
Postfach 11 03 61
D-06017 Halle (Saale)

Tel +49 345 7753 60
Fax +49 345 7753 820

www.iwh-halle.de

Alle Rechte vorbehalten

Zitierhinweis:
Oliver Holtemöller: Projektion der wirtschaftlichen Entwicklung in den Bundesländern 2022 bis 2060. IWH Technical Report 1/2022. Halle (Saale) 2022. Die Ergebnisse der Projektion stehen auf der IWH-Website im Excel-Format zum Download bereit.

ISSN 2365-9076

Projektion der wirtschaftlichen Entwicklung in den Bundesländern 2022 bis 2060

Zusammenfassung

Die Entwicklung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit in den Bundesländern wird in den kommenden Jahren vor allem durch das langfristige Produktivitätswachstum und die Verschiebung der Altersstruktur gekennzeichnet sein. Der Altenquotient, der das zahlenmäßige Verhältnis von Personen über 64 Jahren zu den Personen zwischen 15 und 64 Jahren abbildet, wird gemäß Bevölkerungsvorausberechnungen der Statistischen Ämter von gut 30% auf über 50% bis zum Jahr 2060 ansteigen. Allerdings unterscheiden sich Ausgangslage bei der Produktivität und Altersstruktur in den Bundesländern teilweise erheblich, sodass sich auch das Bruttoinlandsprodukt je Einwohner in den kommenden Jahren regional unterschiedlich entwickeln wird.

1 Methodik

1.1 Überblick

Die Möglichkeiten, Bedürfnisse nach Konsum, Gesundheit, Freizeit usw. zu befriedigen, hängen von der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit ab. Ein wichtiges Maß für die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit ist das reale Bruttoinlandsprodukt je Einwohner. Es hängt eng mit einer Reihe von objektiven Wohlfahrtskriterien, zum Beispiel dem privaten Konsum und der Lebenserwartung, zusammen (Jones and Klenow, 2016). Für die Wohlfahrtsanalyse und die Ableitung von Politikimplikationen sollte das Bruttoinlandsprodukt je Einwohner allerdings stets im Kontext zusätzlicher Indikatoren betrachtet werden (Holtemöller, 2021).

In diesem Beitrag wird ein Projektionsmodell für die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Bundesländer vorgestellt. Das preisbereinigte Bruttoinlandsprodukt (Y) je Einwohner (N) kann in die drei Komponenten Arbeitsproduktivität (preisbereinigtes Bruttoinlandsprodukt je Erwerbstätigen), Erwerbstätigenquote (Erwerbstätige je 100 Erwerbspersonen) und Anteil der Personen im erwerbsfähigen Alter (Erwerbspersonen) an der gesamten Bevölkerung zerlegt werden:

$$\frac{Y}{N} = \frac{Y}{L} \times \frac{L}{E} \times \frac{E}{N} \tag{1}$$

Dabei bezeichnet L die Erwerbstätigen und E die Personen im erwerbsfähigen Alter (15-64 Jahre). Somit ist Y/N das reale Bruttoinlandsprodukt je Einwohner, Y/L die Arbeitsproduktivität, L/E die Erwerbstätigenquote und E/N der Anteil der Erwerbspersonen in Relation zur Bevölkerung.

Die Bevölkerung und die Anzahl der Personen im erwerbsfähigen Alter werden aus den Bevölkerungsvorausberechnungen der statistischen Ämter übernommen, und für die beiden Komponenten Y/L und L/E werden auf Basis beobachteter Daten aus der Vergangenheit Zeitreihenmodelle geschätzt, mit denen die Größen fortgeschrieben werden.[1]

1.2 Bevölkerung, Personen im erwerbsfähigen Alter und Altenquotient

Die Bevölkerung (N) wird in der vorliegenden Projektion als exogen angesehen, d.h. ökonomisch induzierte Wanderungsbewegungen zwischen den Bundesländern werden nicht explizit berücksichtigt. Die Quelle für die Ist-Daten für die Vergangenheit ist Tabelle 12411-0012 aus der Genesis-Datenbank des Statistischen Bundesamtes. In der Projektion wird die mittlere Variante der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung der statistischen Ämter für die Bundesländer (G2L2W2) verwendet (Genesis-Tabelle 12421-0004).[2]

[1] Die Quelle für das preisbereinigte Bruttoinlandsprodukt und die Erwerbstätigen sind die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen der Länder, Reihe 1, Band 1, Berechnungsstand November 2021/Februar 2022.

[2] In dieser Variante beträgt die Geburtenrate 1,55 Kinder je Frau, und die Lebenserwartung bei Geburt 2060 liegt für Jungen bei 84,4 und für Mädchen bei 88,1 Jahren. Der durchschnittliche Wanderungssaldo beläuft sich auf 221 000

Als Personen im erwerbsfähigen Alter (E) wird die Gruppe der 15- bis 64-jährigen Personen verwendet, die ebenfalls aus der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung stammt. Um die Alterung der Bevölkerung zu veranschaulichen, wird in den Ergebnissen der Altenquotient berichtet; dieser ist als das Verhältnis von Personen über 64 Jahren in Relation zur Bevölkerung im Alter von 15 bis 64 Jahren definiert.[3]

1.3 Arbeitsproduktivität

Die Projektion der Arbeitsproduktivität folgt einem zweistufigen Ansatz.[4] Zunächst wird die logarithmierte Arbeitsproduktivität ($y = \ln \frac{Y}{L}$) für Deutschland insgesamt als ARIMA(2,1,0)-Prozess mit Konstante modelliert:

$$\Delta y_{0,t} = \mu_0 + \alpha_1 \Delta y_{0,t-1} + \alpha_2 \Delta y_{0,t-2} + \varepsilon_{0,t}, \qquad \varepsilon_{0,t} \sim N(0, \sigma^2_{y,0}). \tag{2}$$

Die Anzahl der Verzögerungen ($p = 2$) wurde so festgelegt, dass das Residuum $\varepsilon_{0,t}$ keine Autokorrelation mehr aufweist. Der Schätzzeitraum ist 2000 bis 2019. Die Jahre vor 2000 wurden ausgeblendet, weil sich das Produktivitätswachstum seitdem verlangsamt hat. Die Jahre 2020 und 2021 wurden aufgrund der COVID19-Pandemie nicht in die Schätzung mit einbezogen. Die jahresdurchschnittliche Wachstumsrate der Arbeitsproduktivität in Deutschland, die sich aus dieser Schätzung ergibt, beläuft sich auf 0,6%.

Die Arbeitsproduktivität in den Bundesländern ($i = 1, \ldots, 16$) wird als Panel-Model spezifiziert, in das die durchschnittliche Arbeitsproduktivität in Deutschland insgesamt als exogene Größe einfließt:

$$\Delta y_{i,t} - \Delta y_{0,t} = \gamma \left(y_{i,t-1} - y_{0,t-1} \right) + \beta_{i,0} \Delta y_{0,t-1} + \beta_{i,1} \Delta y_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t}, \qquad \varepsilon_{i,t} \sim N(0, \sigma^2_{y,i}). \tag{3}$$

Dieses Modell basiert auf der Annahme, dass sich die Arbeitsproduktivität in den einzelnen Bundesländern tendenziell in Richtung der gesamtdeutschen Arbeitsproduktivität bewegt ($\gamma < 0$). Hier wird ebenfalls der Schätzzeitraum 2000 bis 2019 zugrunde gelegt. In Einklang mit der Literatur beläuft sich die geschätzte Konvergenzgeschwindigkeit auf 2% pro Jahr ($\widehat{\gamma} = -0.02$).

Personen.

[3] In der Bevölkerungsstatistik handelt es sich jeweils um den Bevölkerungsstand am Jahresende. Da für die folgenden Berechnungen die jahresdurchschnittliche Bevölkerung maßgeblich ist, wird jeweils der Mittelwert des Jahresendstands des Berichtsjahres und des Vorjahres verwendet.

[4] Die Arbeitsproduktivität hängt von der Kapitalintensität und dem technischen Fortschritt ab. In einer früheren Projektion (Holtemöller and Irrek, 2012) wurden diese beiden Größen separat fortgeschrieben. Die direkte Projektion der Arbeitsproduktivität kann implizit als zusammengefasste Projektion dieser Größen verstanden werden.

1.4 Erwerbstätigenquote

Die logarithmierte Erwerbstätigenquote ($\ell = \ln \frac{L}{E}$) in den Bundesländern ($i = 1, \ldots, 16$) wird als ARIMA(2,1,0)-Prozess ohne Konstante modelliert:

$$\Delta \ell_{i,t} = \delta_1 \Delta \ell_{i,t-1} + \delta_2 \Delta \ell_{i,t-2} + \nu_{i,t}, \qquad \nu_{i,t} \sim N(0, \sigma^2_{\nu,i}). \tag{4}$$

Diese Spezifikation impliziert, dass die Erwerbstätigenquote gegen einen konstanten Wert konvergiert. Dieser kann auch über 1 liegen, weil etwa in den Stadtstaaten Hamburg und Bremen viele Tagespendler die Anzahl der Erwerbstätigen erhöhen, die im Zähler L, aber nicht im Nenner E enthalten sind.

1.5 Erwerbstätige, Bruttoinlandsprodukt und Bruttoinlandsprodukt je Einwohner

Die Anzahl der Erwerbstätigen (L) ergibt sich aus der exogenen Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter (E) und der auf Basis von Gleichung (4) projizierten Erwerbstätigenquote:

$$\widehat{L}_{i,T+h} = \widehat{\ell}_{i,T+h} \times E_{i,T+h}, \qquad h = 1, \ldots H, \tag{5}$$

wobei T das letzte Beobachtungsjahr (2021) und $T+h$ das Projektionsjahr bezeichnet. Die Projektion läuft bis in das Jahr 2060 ($H = 39$), weil die Bevölkerungsvorausberechnung gegenwärtig bis in dieses Jahr reicht.

Das preisbereinigte Bruttoinlandsprodukt (Y) ergibt sich aus dem Produkt von projizierter Anzahl der Erwerbstätigen $\widehat{L}$ und der auf Basis von Gleichung (3) projizierten Arbeitsproduktivität:

$$\widehat{Y}_{i,T+h} = \widehat{L}_{i,T+h} \times \widehat{y}_{i,T+h}, \qquad h = 1, \ldots H. \tag{6}$$

Schließlich wird das Bruttoinlandsprodukt je Einwohner $x = \frac{Y}{N}$ berechnet:

$$\widehat{x}_{i,T+h} = \frac{\widehat{Y}_{i,T+h}}{N_{i,T+h}}, \qquad h = 1, \ldots H. \tag{7}$$

1.6 Aggregation

Die Projektion der Erwerbstätigen und des preisbereinigtem Bruttoinlandsprodukts für Deutschland insgesamt ergibt sich aus der jeweiligen Summe für die 16 Bundesländer:

$$\widehat{L}_{0,T+h} = \sum_{i=1}^{16} \widehat{L}_{i,T+h}, \qquad \widehat{Y}_{0,T+h} = \sum_{i=1}^{16} \widehat{Y}_{i,T+h}, \qquad h = 1, \ldots H. \tag{8}$$

Tabelle 1: Variablen

Variable	Symbol	Beschreibung	Einheit
BIPR_?_0m	Y	reales Bruttoinlandsprodukt	Mio. Euro
BIPRPOP_?_0m	x	reales Bruttoinlandsprodukt je Einwohner	Euro
ETI_?_0m	L	Erwerbstätige	1.000 Personen
ETIQ1564_?_0m	$\exp(\ell) = L/E$	Erwerbstätige in Relation zu den Personen im erwerbsfähigen Alter	Prozent
POP0099_?_0m	N	Bevölkerung	Personen
POP1564_?_0m	E	Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter (15-64)	Personen
PRODN_?_0m	$\exp(y) = Y/L$	reales Bruttoinlandsprodukt je Erwerbstätigen	1.000 Euro

Anmerkungen: _? bezeichnet das Bundesland (BW, BY, BE, BB, HB, HH, HE, MV, NI, NW, RP, SN, ST, SL, SH, TH) bzw. Deutschland insgesamt (DE).

Schließlich kann das Bruttoinlandsprodukt je Einwohner für Deutschland insgesamt ($x_0 = \frac{Y_0}{N_0}$) berechnet werden:

$$\widehat{x}_{0,T+h} = \frac{\widehat{Y}_{0,T+h}}{N_{0,T+h}}, \qquad h = 1, \dots H. \tag{9}$$

2 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Projektion werden grafisch und als Excel-Datei zur Verfügung gestellt. Übersichtsdarstellungen für die 16 Bundesländer finden sich in den Abbildungen 1 bis 16. Die schattierten Flächen sind 66%-Prognoseintervalle.[5] Die Variablennamen in der Excel-Datei werden in Tabelle 1 erläutert.

Literatur

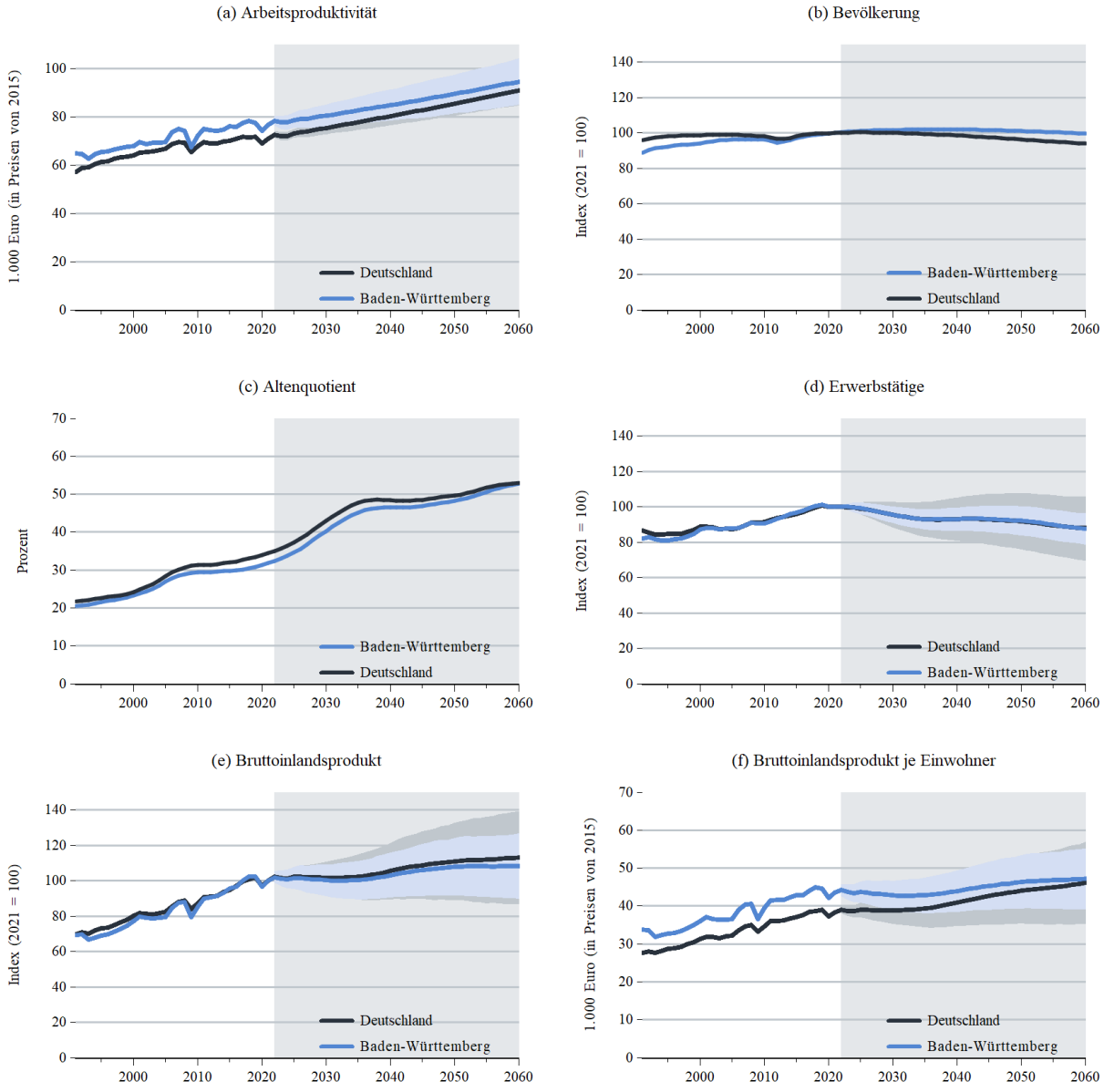
Holtemöller, O., 2021. 30 Jahre nach der Wiedervereinigung hat das Bruttoinlandsprodukt als Indikator ausgedient. Wirtschaftsdienst 101, 37–40. doi:10.1007/s10273-021-2830-8, arXiv:https://doi.org/10.1007/s10273-021-2830-8.

Holtemöller, O., Irrek, M., 2012. Wachstumsprojektion 2025 für die deutschen Länder: Produktion je Einwohner divergiert. Wirtschaft im Wandel 18, 132–140.

Jones, C.I., Klenow, P.J., 2016. Beyond GDP? Welfare across countries and time. American Economic Review 106, 2426–57. doi:10.1257/aer.20110236.

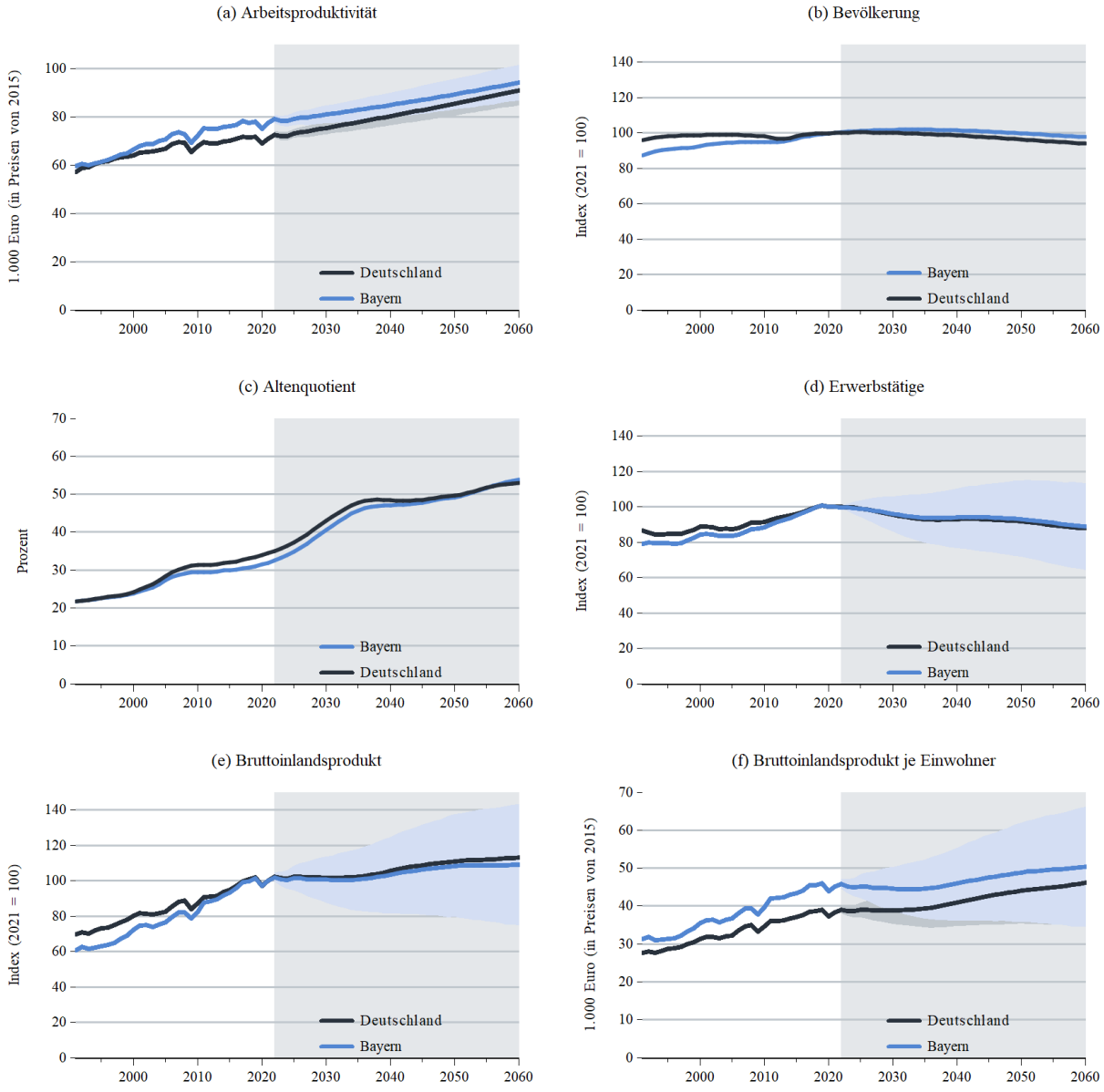
[5] Die Intervalle basieren auf 5.000 stochastischen Simulationen. Die stochastische Variation beruht auf der Varianz der Fehlerterme in den Schätzgleichungen.

Abbildung 1: Baden-Württemberg



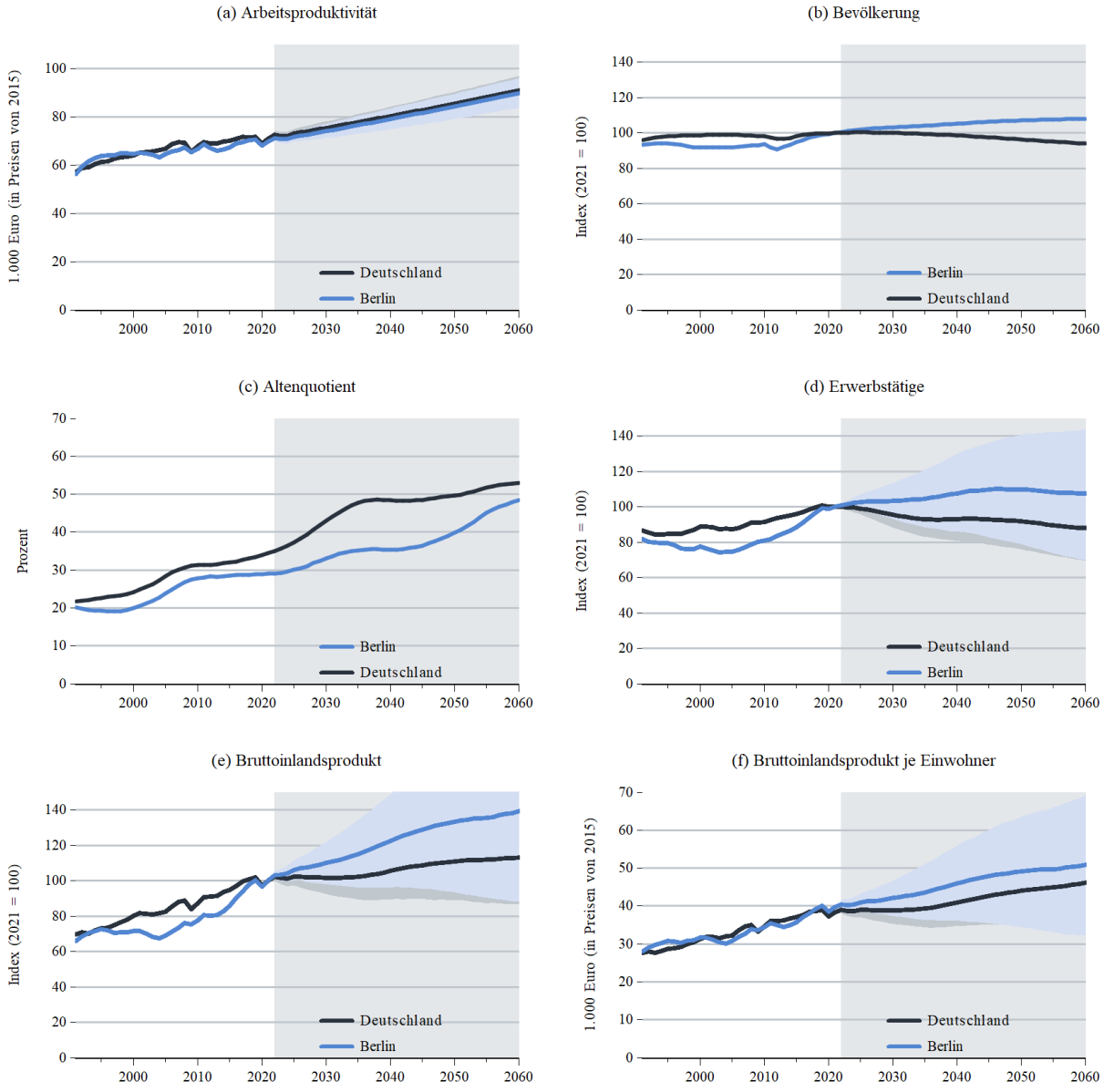
Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Abbildung 2: Bayern



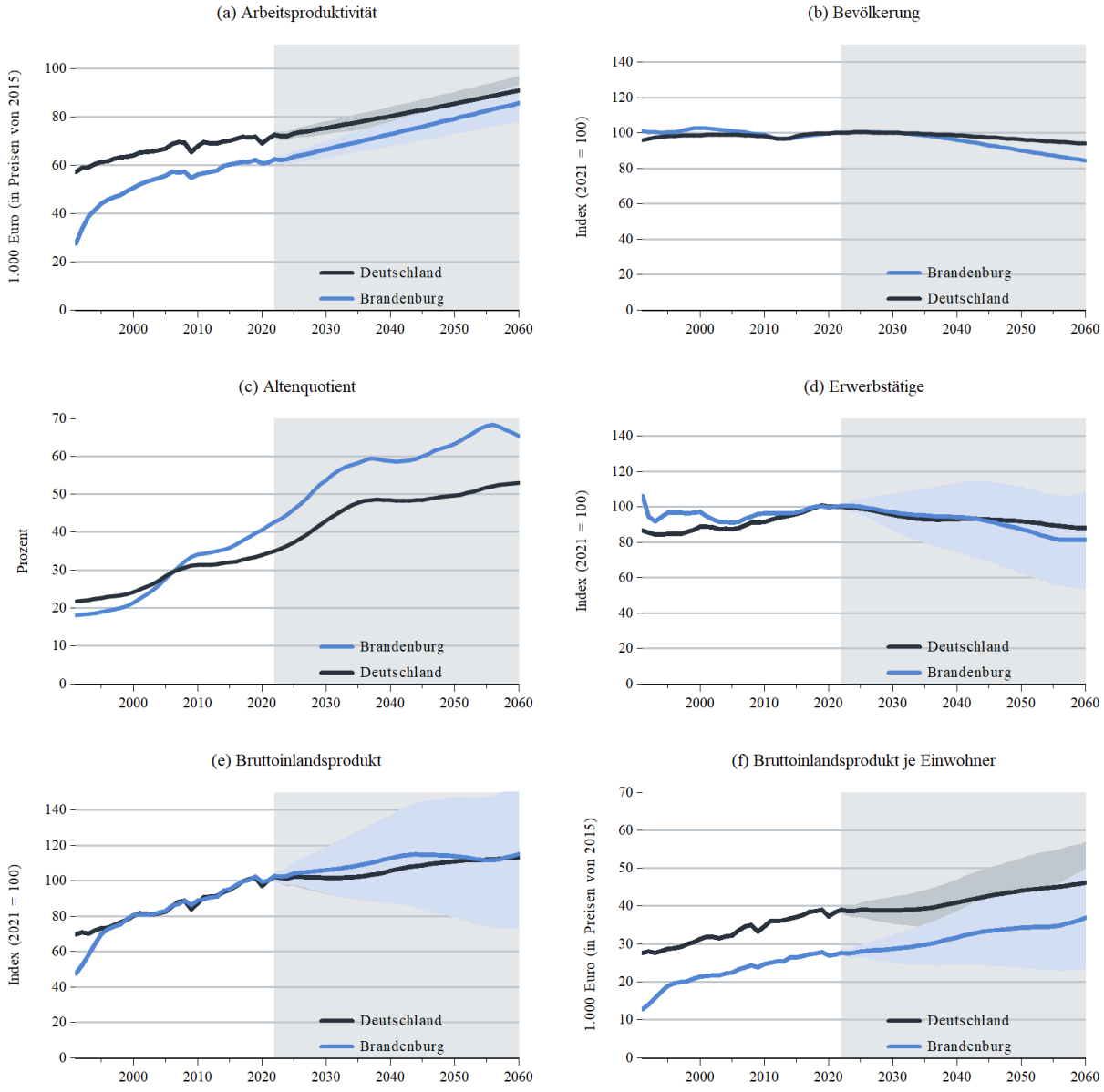
Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Abbildung 3: Berlin



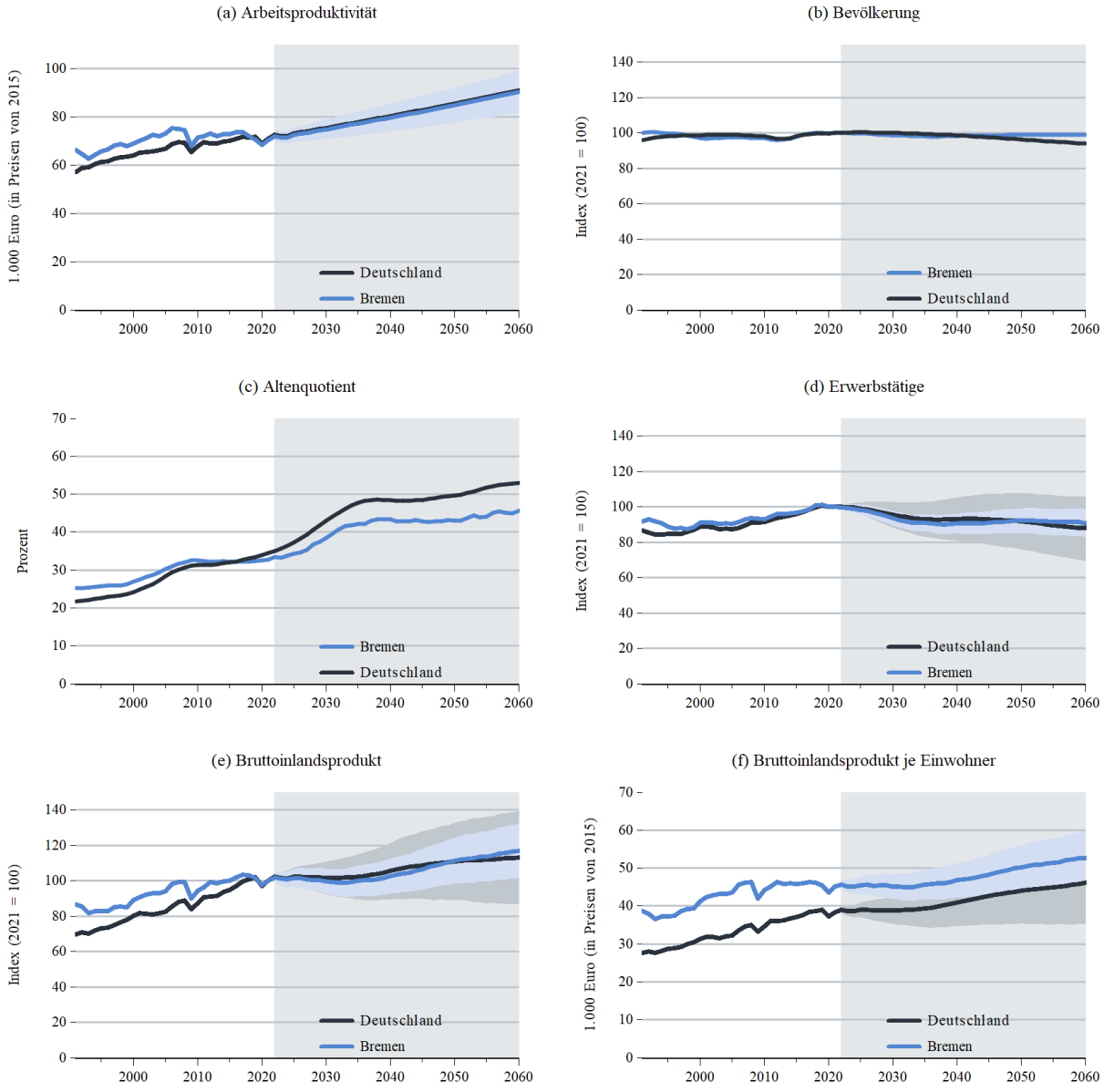
Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Abbildung 4: Brandenburg



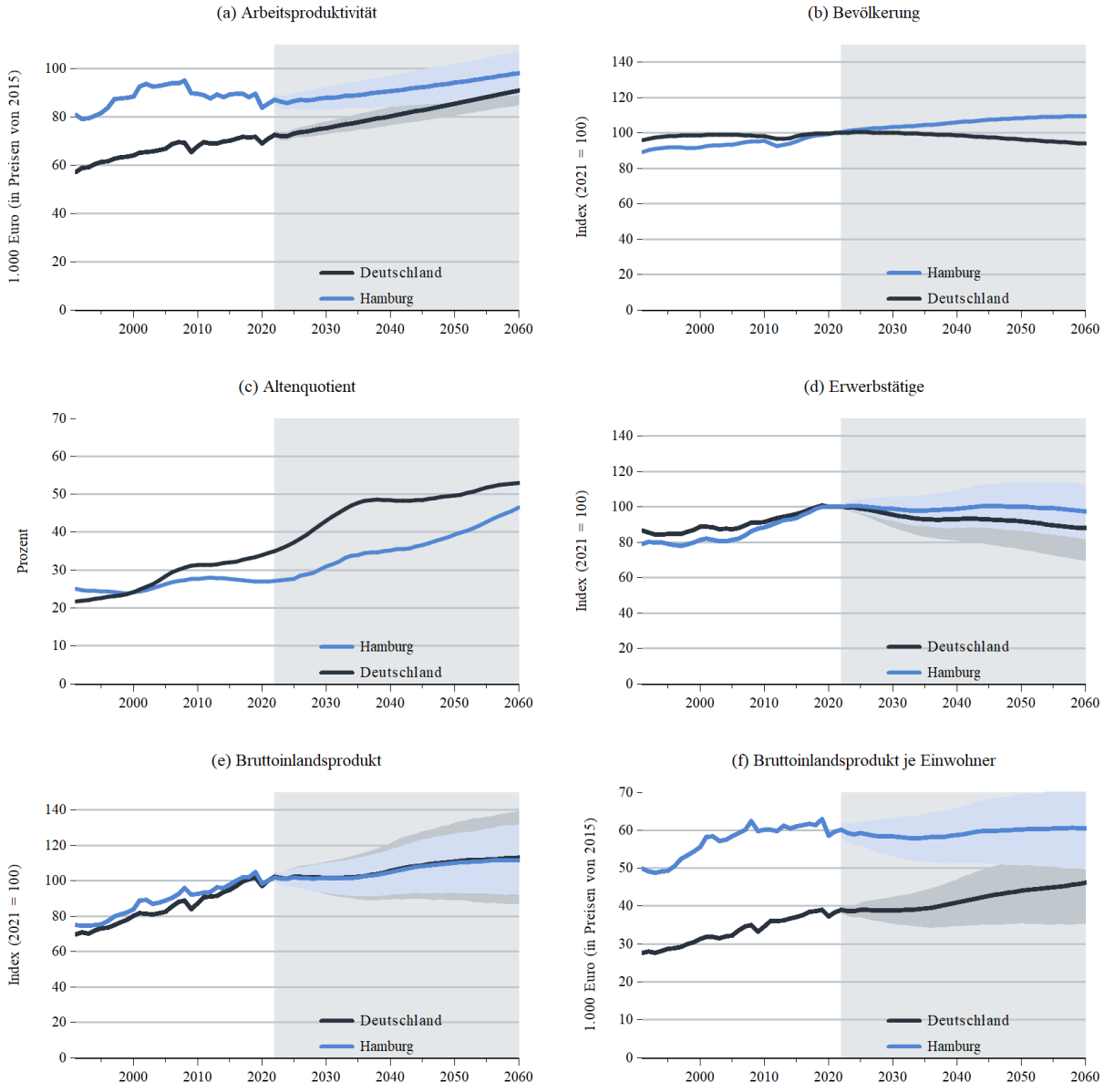
Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Abbildung 5: Bremen



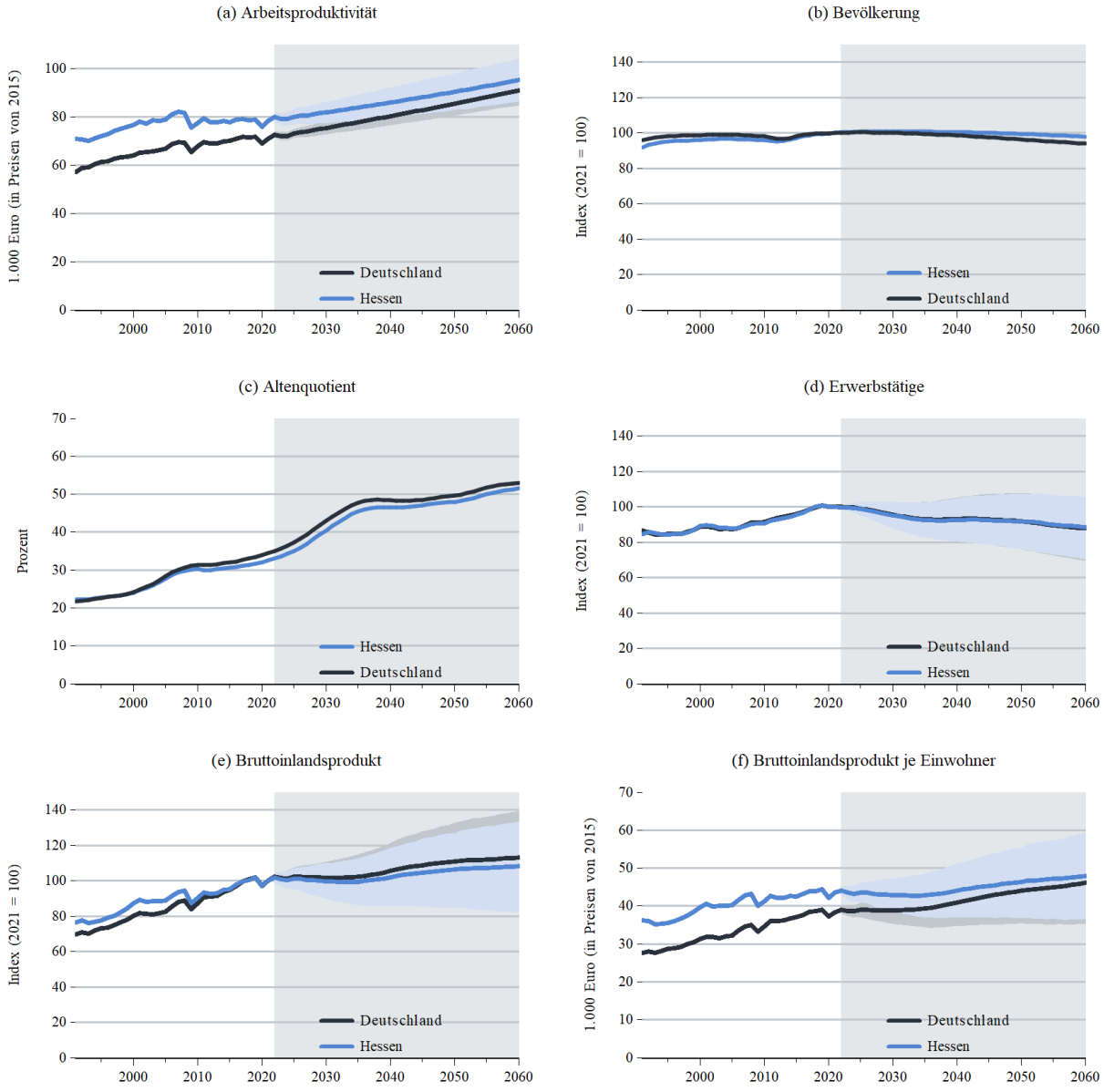
Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Abbildung 6: Hamburg



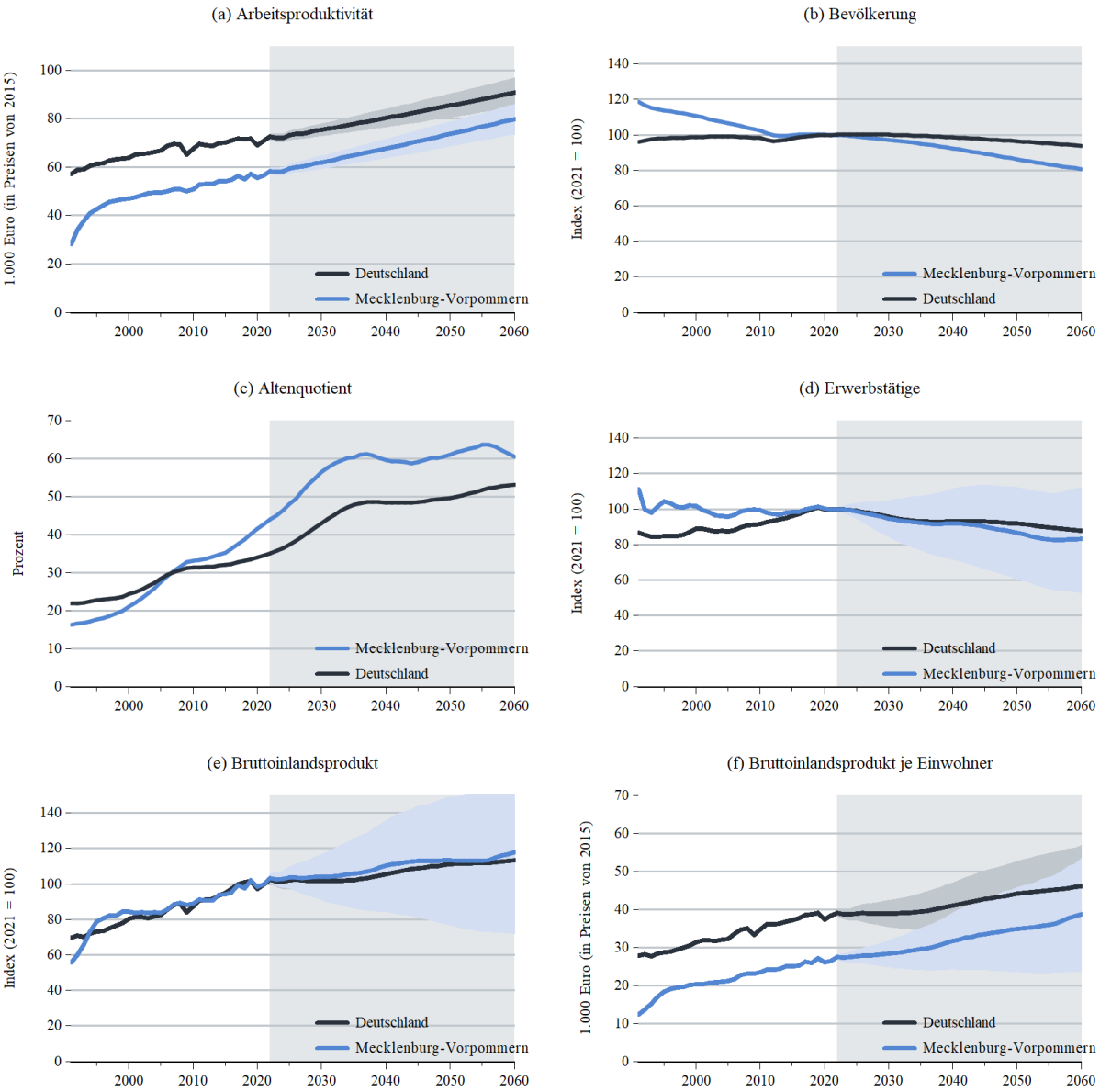
Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Abbildung 7: Hessen



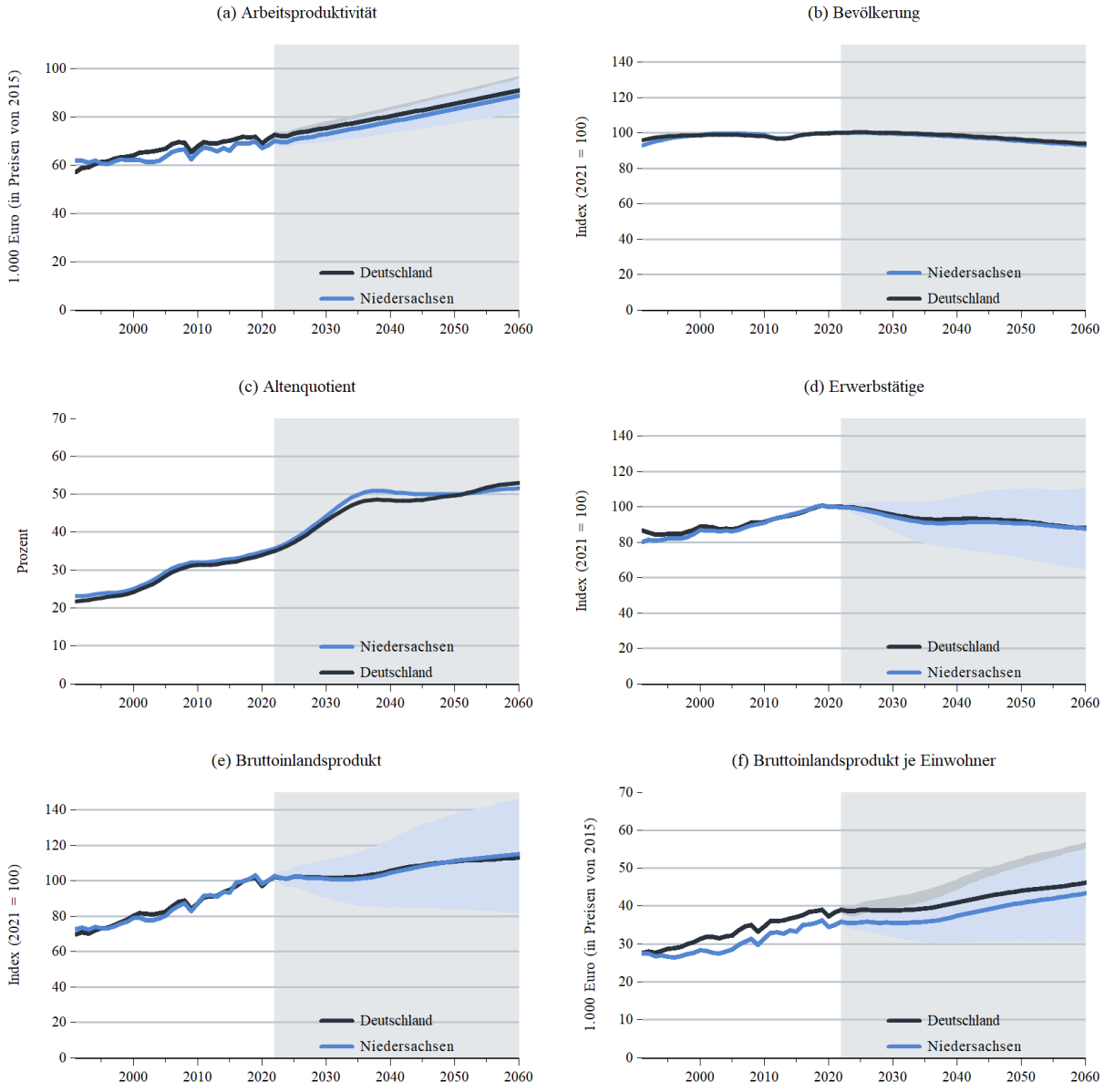
Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Abbildung 8: Mecklenburg-Vorpommern



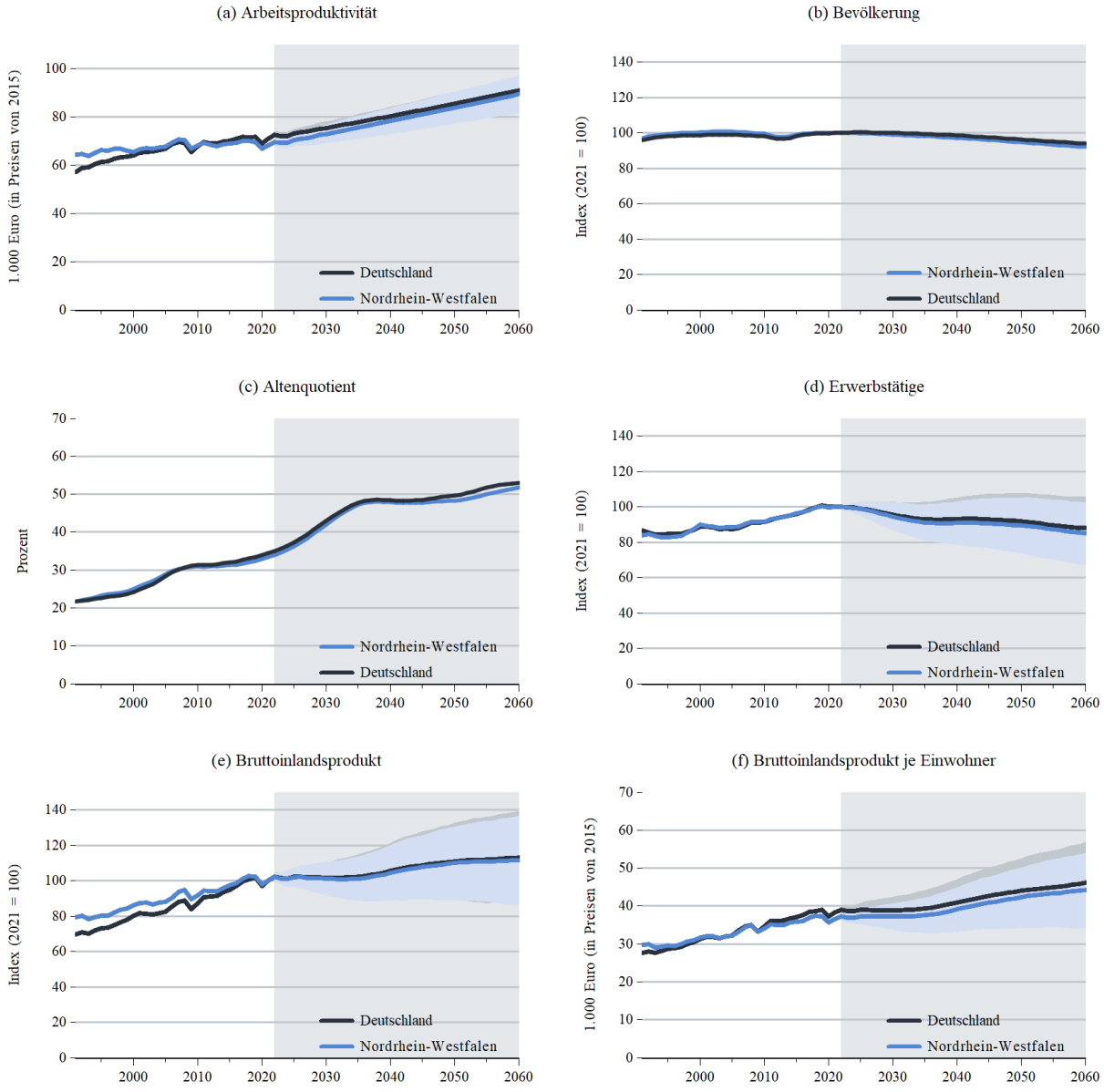
Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Abbildung 9: Niedersachsen



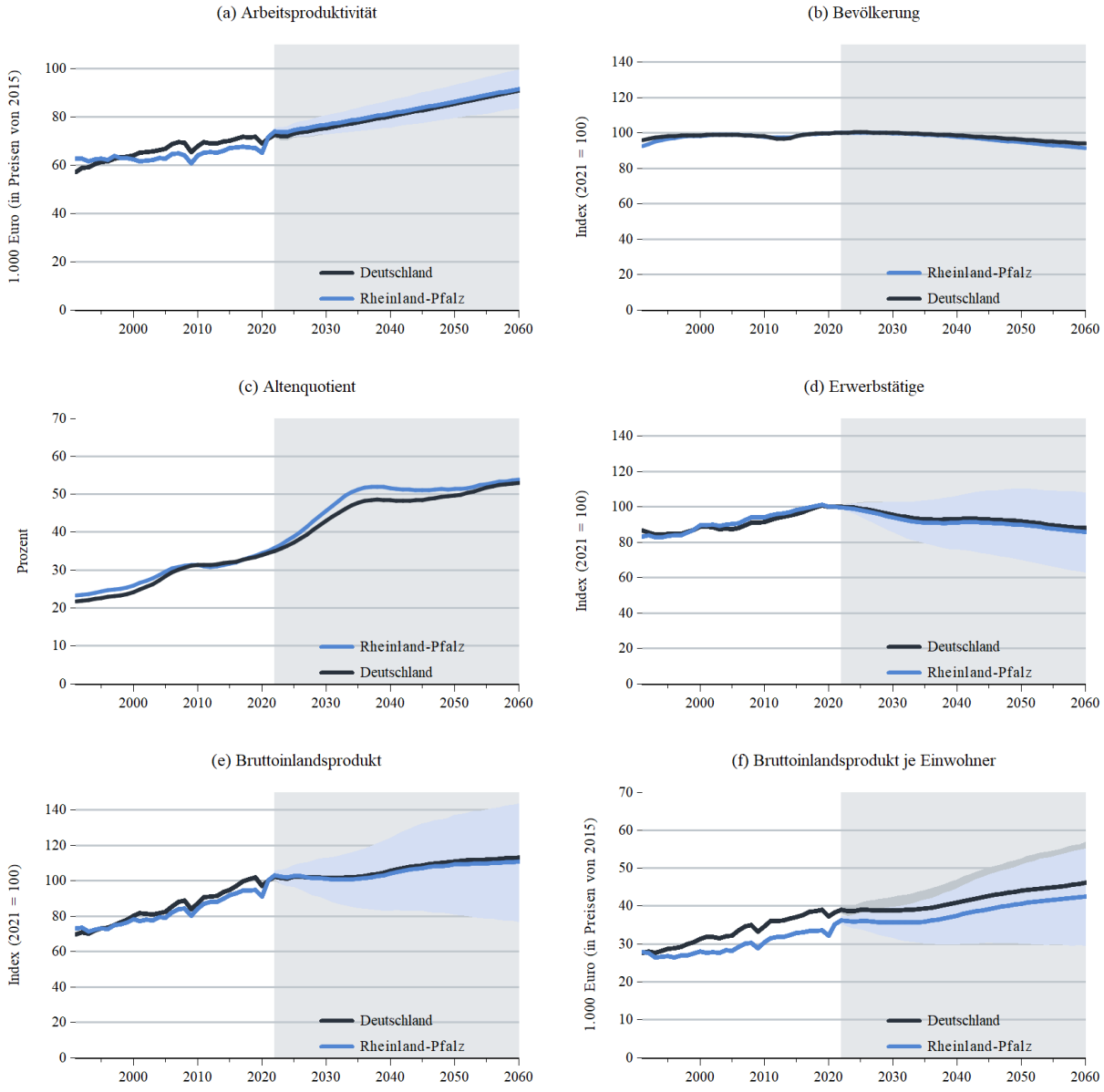
Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Abbildung 10: Nordrhein-Westfalen



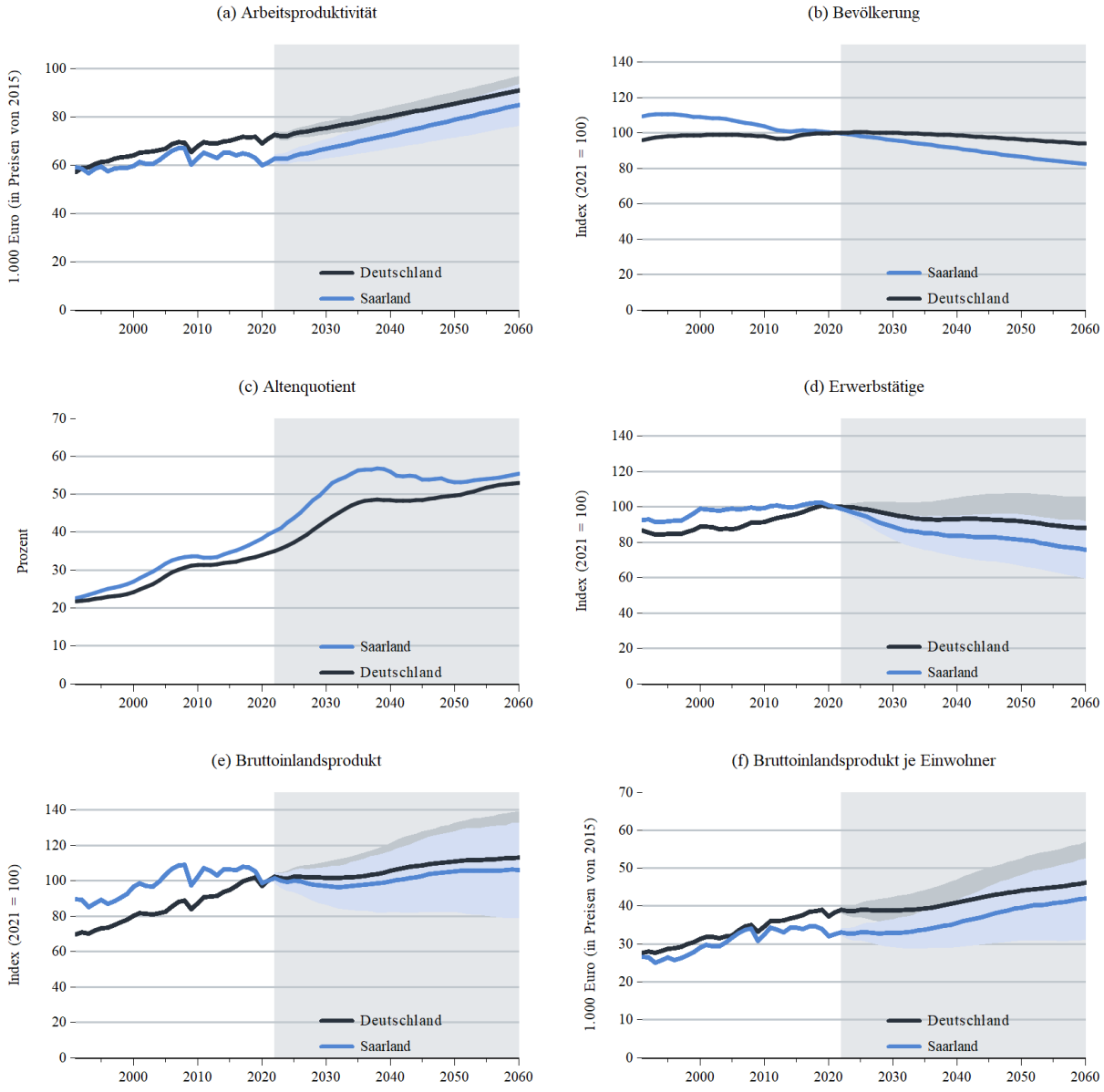
Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Abbildung 11: Rheinland-Pfalz



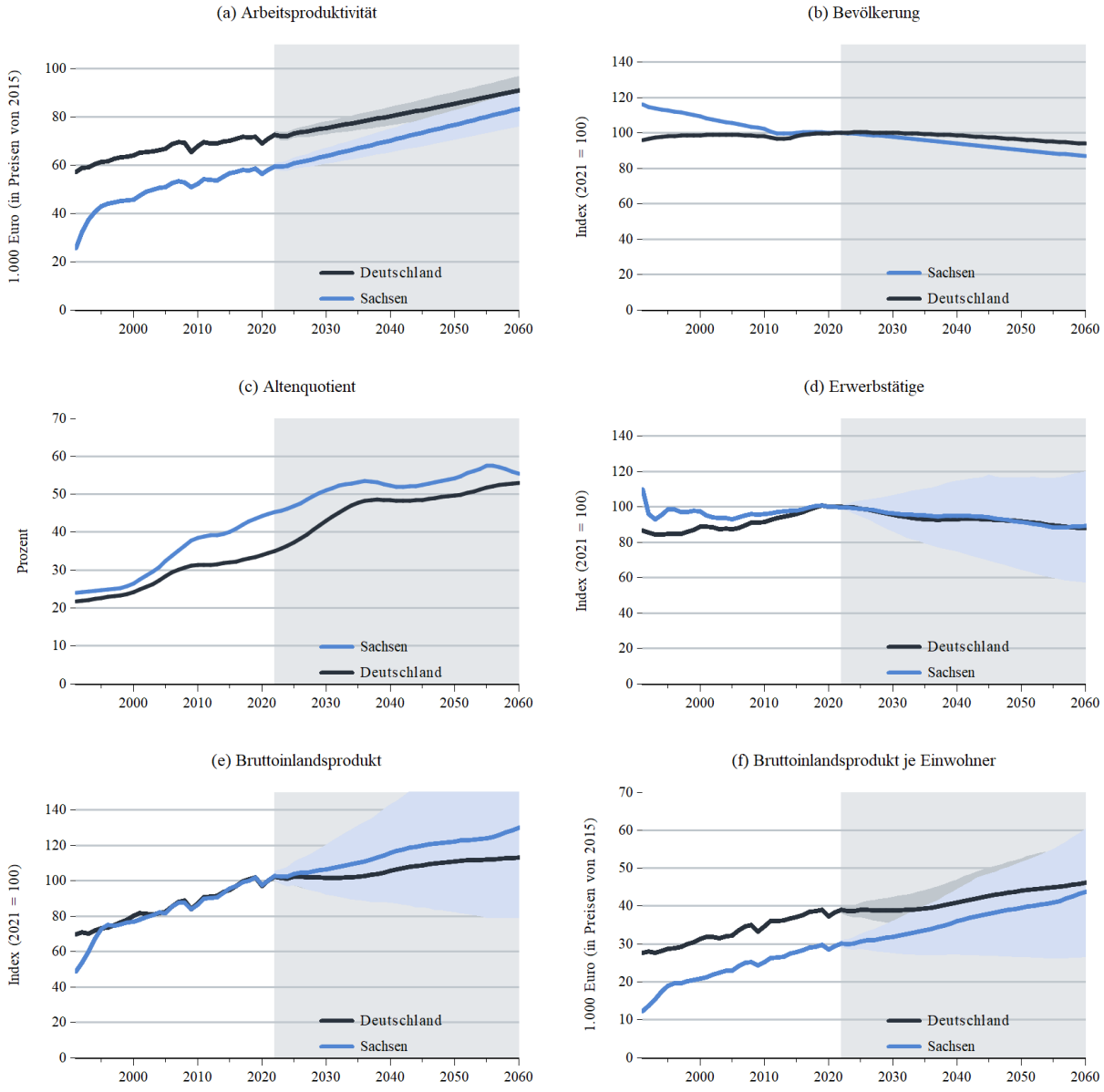
Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Abbildung 12: Saarland



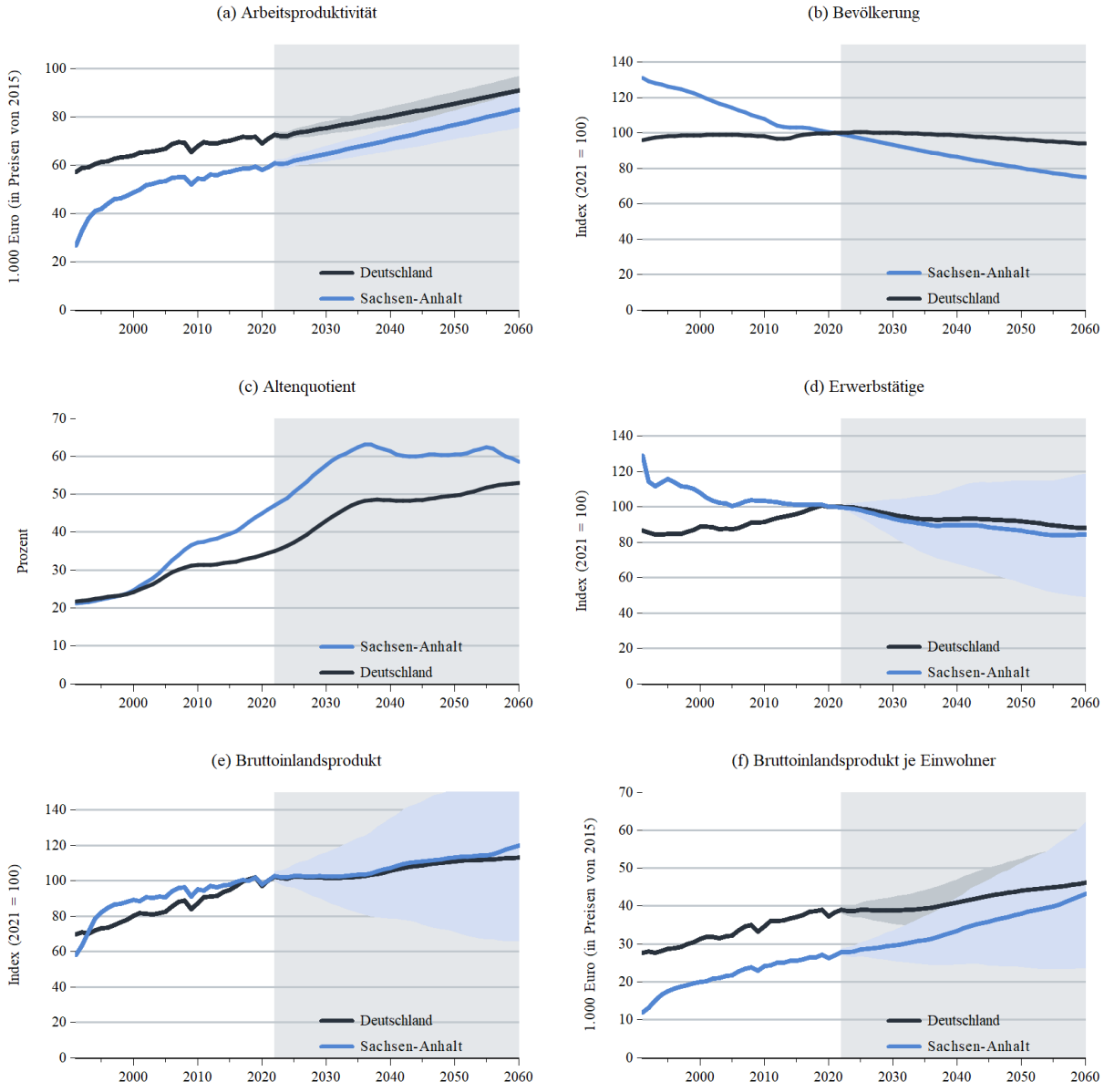
Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Abbildung 13: Sachsen



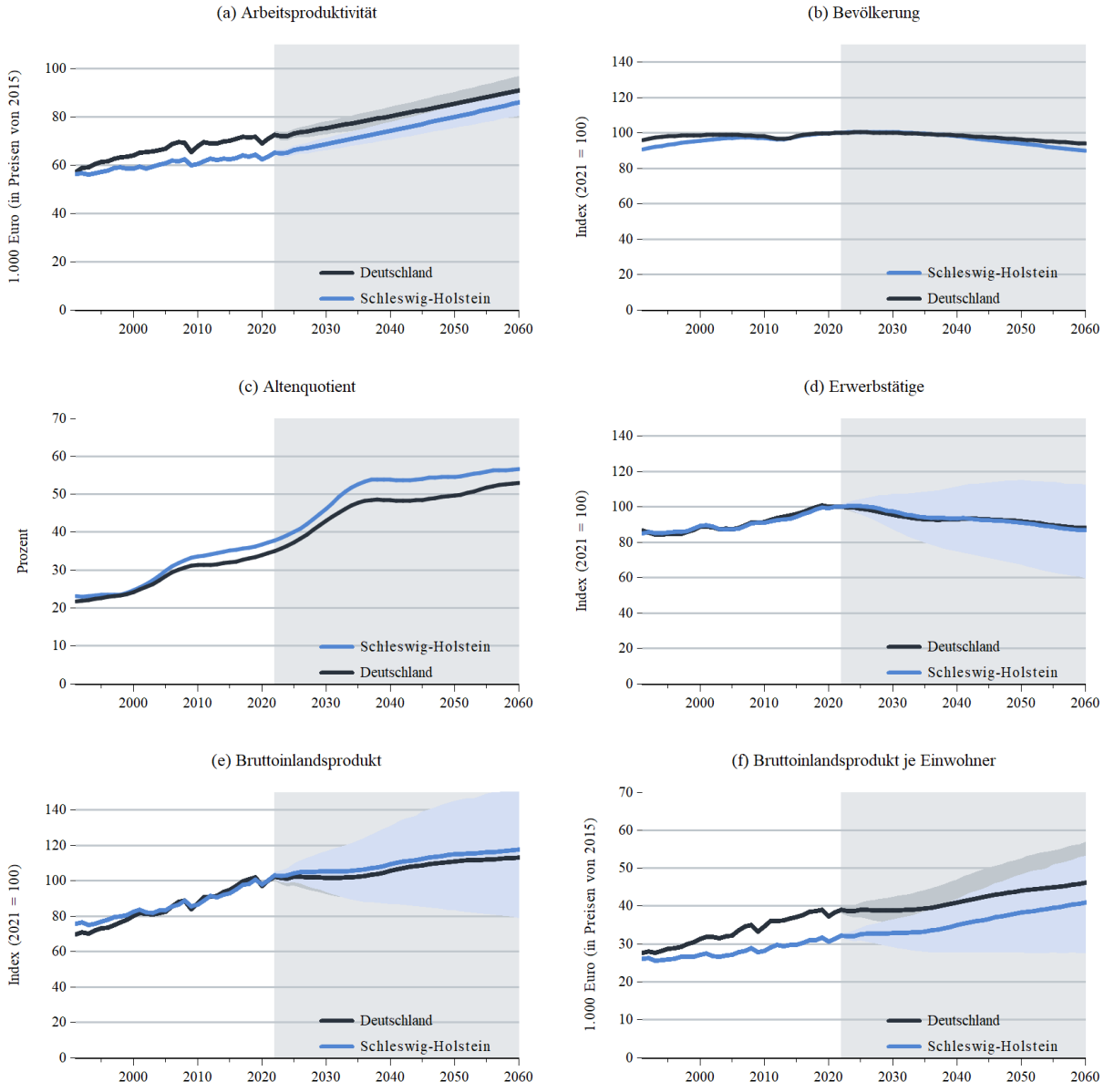
Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Abbildung 14: Sachsen-Anhalt



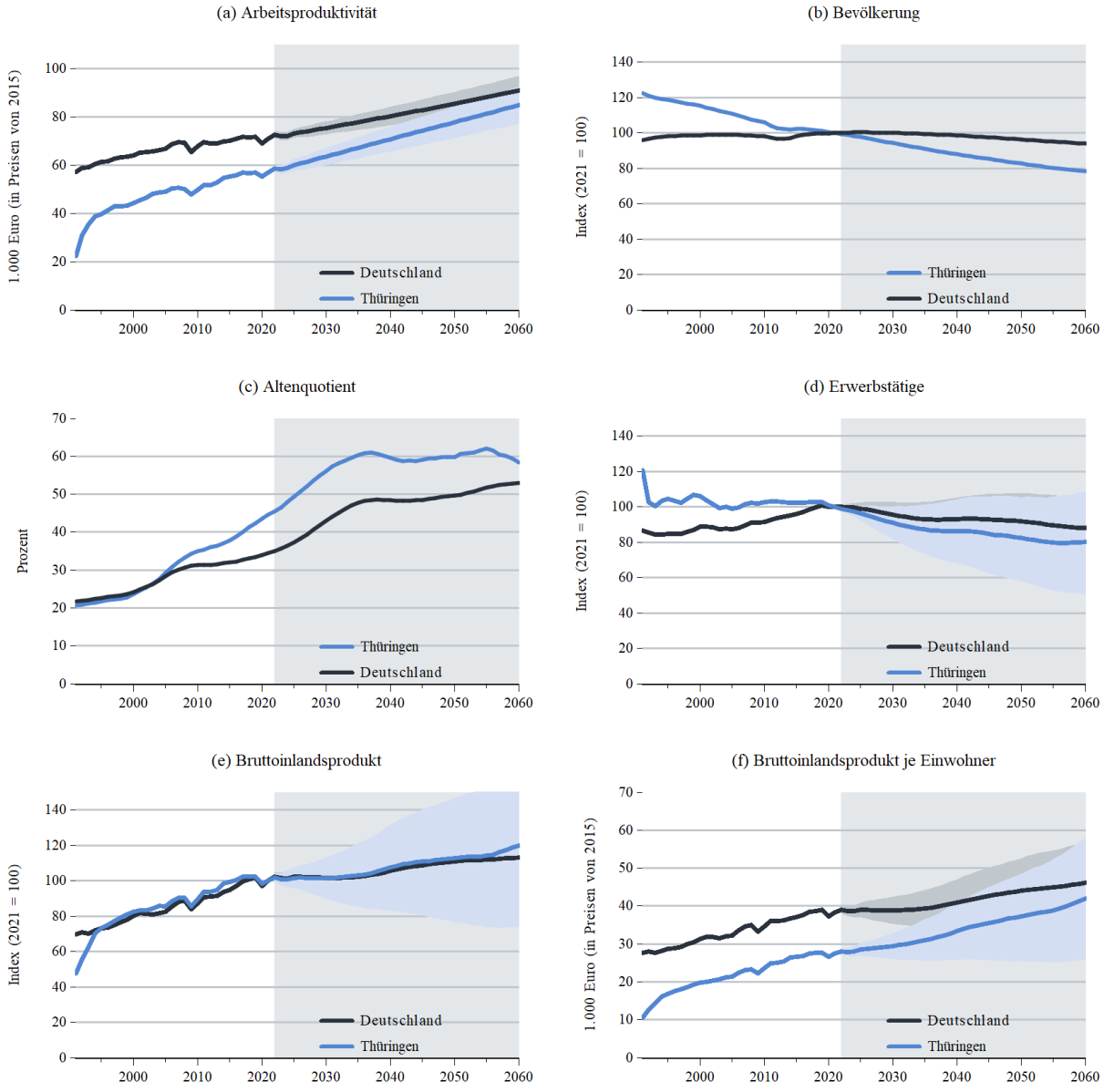
Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Abbildung 15: Schleswig-Holstein



Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Abbildung 16: Thüringen



Quellen: Destatis, VGR der Länder und eigene Berechnungen.

Leibniz-Institut für
Wirtschaftsforschung Halle (IWH)

Kleine Märkerstraße 8
D-06108 Halle (Saale)

Postfach 11 03 61
D-06017 Halle (Saale)

Tel +49 345 7753 60
Fax +49 345 7753 820
www.iwh-halle.de

ISSN: 2365-9076

Leibniz
Association