



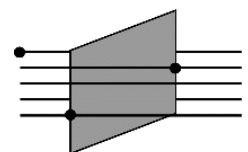
# RWI Hessen

## Regionaler Wohlfahrtsindex für Hessen 2022

– LANGFASSUNG –

**Benjamin Held**  
**Dorothee Rodenhäuser**  
**Hans Diefenbacher**

Institut für Interdisziplinäre Forschung (FEST) Heidelberg



**F·E·S·T**

# Impressum

© bei den Autoren und der Autorin

## Kontakt

Dr. Benjamin Held, Dorothee Rodenhäuser M.A., Prof. Dr. Hans Diefenbacher,  
Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft – Institut für interdisziplinäre Forschung (FEST),  
Schmeilweg 5, 69118 Heidelberg, benjamin.held@fest-heidelberg.de – dorothee.rodenhaeuser@fest-heidelberg.de – hans.diefenbacher@fest-heidelberg.de

## Hinweis

Die vorliegende Studie enthält ohne gesonderte Kennzeichnung wörtlich übernommene Textpassagen aus den Publikationen Diefenbacher/Held/Rodenhäuser/Zieschank (2013): NWI 2.0 – Weiterentwicklung und Aktualisierung des Nationalen Wohlfahrtsindex. Heidelberg/Berlin: FEST/FFU, Held/Diefenbacher/Rodenhäuser/Zieschank (2019): Der Regionale Wohlfahrtsindex für Schleswig-Holstein 1999 – 2014 und Leben in Schleswig-Holstein – subjektive Einschätzungen; Held, Benjamin/ Rodenhäuser, Dorothee/ Diefenbacher, Hans (2022): NWI 3.0. Methodenbericht Nationaler Wohlfahrtsindex 3.0. IMK Study 78, Düsseldorf. Download; Held/Rodenhäuser/Diefenbacher (in Veröffentlichung): Der Regionale Wohlfahrtsindex für die Landeshauptstadt München 2000 – 2018. Heidelberg und Held, Benjamin/ Rodenhäuser, Dorothee/ Diefenbacher, Hans (2022): Regionaler Wohlfahrtsindex für den Freistaat Bayern 2022 - LANGFASSUNG.

## Auftraggeber:

Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen  
Kaiser-Friedrich-Ring 75  
65185 Wiesbaden  
Tel.: 0611 - 815 0  
info@wirtschaft.hessen.de

## Projekträger:

HA Hessen Agentur GmbH  
Dr. Alexander Werner, Marion Heck  
Konradinallee 9  
65189 Wiesbaden  
Tel +49 611 95017-80 /-85  
Fax +49 611 95017-8466  
info@hessen-agentur.de

Die in der Studie vertretenen Inhalte stimmen nicht notwendigerweise mit den Positionen der Auftraggeber/Projekträger überein.

Heidelberg, März 2023

Link zur Langfassung der Studie: <https://wirtschaft.hessen.de/wirtschaft/wohlfahrtsindex>

## Hinweise zur Verwendung:

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Hessischen Landesregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie Wahlen zum Europaparlament. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Die genannten Beschränkungen gelten unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Druckschrift dem Empfänger zugegangen ist. Den Parteien ist es jedoch gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>KURZ &amp; KNAPP .....</b>	<b>5</b>
<b>1 EINLEITUNG.....</b>	<b>7</b>
<b>2 ZUM KONZEPTIONELLEN RAHMEN GESELLSCHAFTLICHER WOHLFAHRT .....</b>	<b>11</b>
2.1    Wirtschaftswachstum – ein positiv besetzter Begriff? .....	11
2.2    Zur Kritik am Bruttoinlandsprodukt als Maß für Wohlfahrt und Lebensqualität .....	13
2.3    Alternative Konzepte.....	16
2.4    Der Nationale und Regionale Wohlfahrtsindex – ein veränderter Blick auf Wachstum und Wohlfahrt .....	19
2.5    Zur Wohlfahrtsperspektive und den Grenzen von NWI und RWI .....	20
2.5.1    Perspektiven von Wohlfahrtsmaßen .....	20
2.5.2    Grenzen des NWI und RWI .....	23
2.6    Einordnung in das Konzept der Donut-Ökonomie .....	25
<b>3 DER REGIONALE WOHLFAHRTSINDEX HESSEN (RWI HESSEN) .....</b>	<b>29</b>
3.1    Das Konstruktionsprinzip des RWI .....	29
3.2    Das Ergebnis: Der RWI Hessen im Zeitraum 1999-2021 .....	32
3.2.1    Der RWI Hessen 1999 bis 2021 im Vergleich mit dem BIP .....	32
3.2.2    Pro-Kopf-Betrachtung der Wohlfahrtsentwicklung.....	40
3.2.3    Vergleich von RWI Hessen und NWI.....	42
3.3    Ein genauerer Blick auf zwei zentrale Komponenten – Kosten der Ungleichheit (K7) und durch Treibhausgase (K18).....	45
3.3.1    Die Kosten der Ungleichheit (K7).....	45
3.3.2    Die Kosten durch Treibhausgase (K18).....	50
<b>4 NACHHALTIGE WEGE ZUR STEIGERUNG DER WOHLFAHRT – SZENARIORECHNUNGEN ZUM RWI HESSEN .....</b>	<b>56</b>
4.1    Szenario 1: Umsetzung des „Klimaplan Hessen“ .....	56
4.2    Szenario 2: Rückführung der Ungleichheit auf das Niveau von 1999 .....	60
4.3    Kombination Szenario 1 und Szenario 2b: Wohlfahrtseffekte einer sozial-ökologischen Transformation .....	61

<b>5</b>	<b>DIE KOMponentEN DES RWI HESSEN IM EINZELNEN.....</b>	<b>63</b>
	<b>Übersicht der Datengrundlagen .....</b>	<b>64</b>
	K1: Private Konsumausgaben .....	67
	K2: Wert der Hausarbeit.....	73
	K3: Wert der ehrenamtlichen Arbeit.....	78
	K4: Konsumausgaben des Staates .....	81
	K5: Wert des Beitrags der Ökosysteme zum Erhalt biologischer Vielfalt (Merkposten).....	87
	K6: Wohlfahrtswirkungen der Digitalisierung (Merkposten) .....	96
	K7: Kosten der Ungleichheit .....	101
	K8: Kosten für Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte .....	111
	K9: Kosten durch Verkehrsunfälle .....	115
	K10: Kosten durch Kriminalität.....	120
	K11: Kosten durch Alkohol-, Tabak- und Drogenkonsum (Merkposten).....	122
	K12: Gesellschaftliche Ausgaben zur Abwehr von Umweltschäden .....	125
	K13: Kosten durch Wasserbelastungen.....	129
	K14: Kosten durch Bodenbelastungen (Merkposten) .....	135
	K15: Kosten durch Luftverschmutzung.....	138
	K16: Kosten durch Lärmbelastung.....	143
	K17: Kosten durch Naturkatastrophen.....	153
	K18: Kosten durch Treibhausgase .....	157
	K19: Kosten der Atomenergienutzung .....	167
	K20: Ersatzkosten durch Verbrauch nicht erneuerbarer Energieträger.....	170
	K21: Kosten durch Verlust landwirtschaftlicher Fläche.....	179
<b>6</b>	<b>SCHLUSSBEMERKUNGEN UND AUSBLICK .....</b>	<b>183</b>
	<b>ANHANG.....</b>	<b>186</b>
	Literaturverzeichnis.....	186
	Abkürzungsverzeichnis .....	192
	Abbildungs-/Tabellenverzeichnis .....	194
	Übersichtstabelle der Komponenten und des RWI Hessen (1999-2021), in Mrd. € .....	195

## KURZ & KNAPP

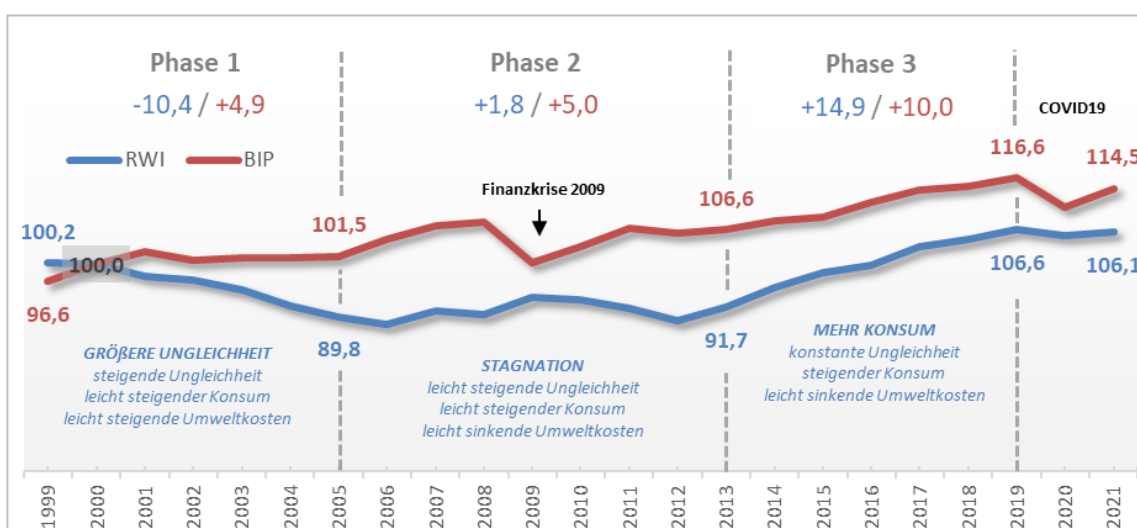
Wie hat sich die Wohlfahrt in Hessen in den vergangenen Jahrzehnten entwickelt und wie könnten nachhaltige Wege zu deren zukünftigen Steigerung aussehen? Das sind zentrale Fragen, zu deren Beantwortung der Regionale Wohlfahrtsindex (RWI) versucht, einen Beitrag zu leisten. Der RWI besteht aus 21 Komponenten und zielt auf einen Perspektivwechsel gegenüber dem Bruttoinlandsprodukt (BIP), indem er den Blick um wohlfahrtsrelevante ökonomische, ökologische und soziale Aspekte erweitert. Ziel des RWI ist es, Einblicke, Orientierung und Anlass für Diskussionen im komplexen Gebiet der Wohlfahrtsentwicklung im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung zu bieten.

### ZENTRALE ERGEBNISSE UND ERKENNTNISSE

- Die Entwicklung des RWI weicht deutlich von der des BIP ab. Im Jahr 2021 liegt der RWI mit einem Indexwert von 106,1 schließlich um 8,4 Punkte unterhalb des BIP (jeweils 2000=100).

➔ MEHR DAZU IN KAPITEL 3.2

#### VERGLEICH DER ENTWICKLUNGEN DES RWI UND DES BIP IN HESSEN (2000=100)



- In der Entwicklung des RWI lassen sich in Hessen drei unterschiedliche Phasen – Anstieg der Ungleichheit, Stagnation, Ausweitung des Konsums – ausmachen, von denen sich zwei gegensätzlich zum BIP entwickeln. Auch in der Corona-Pandemie haben sich RWI und BIP unterschiedlich verhalten: Beim RWI wurden die Konsumverluste weitgehend durch zurückgehende Umweltkosten ausgeglichen.

➔ MEHR DAZU IN KAPITEL 3.2.1 UND IM DASHBOARD

- Wichtigster Grund für die unterschiedliche Entwicklung ist eine deutlich gestiegene Einkommensungleichheit. Während das (einkommensstärkste) 10. Dezil seit 1999 etwa 40% hinzugewann, stagnierten die Einkommen des 1. Dezils.

➔ MEHR DAZU IN KAPITEL 3.3.1

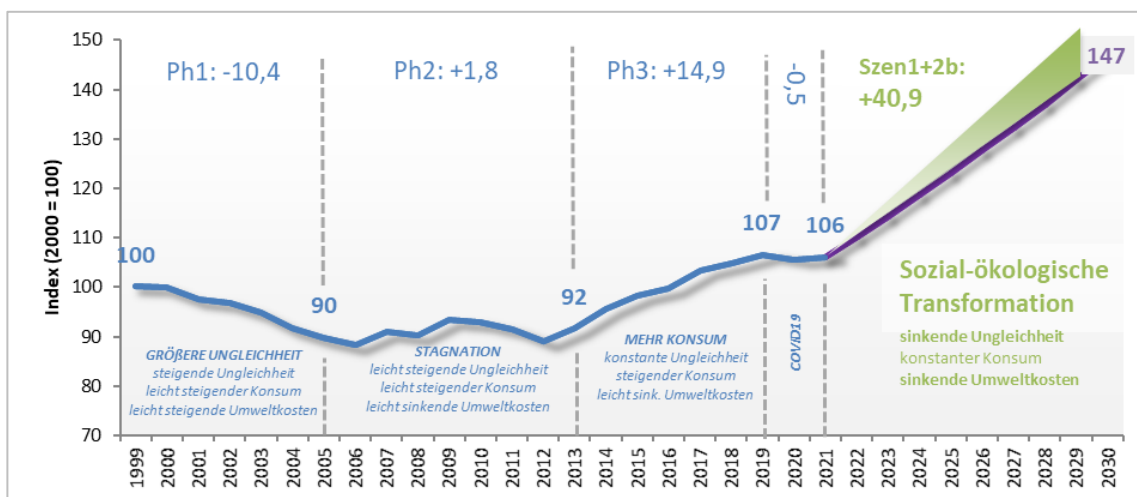
- Die Kosten durch Treibhausgase (THG) liegen 2019 deutlich höher als 1999. In der Corona-Pandemie sind sie stark zurückgegangen, insbesondere im Flugverkehr.

➔ MEHR DAZU IN KAPITEL 3.3.2

- Eine sozial-ökologische Transformation böte große Potenziale für Wohlfahrtssteigerungen, die nicht auf Konsumwachstum angewiesen sind. Zwei Szenariorechnungen, zum einen die Umsetzung der Ziele des „Klimaplan Hessen“ (Szen1) und zum anderen eine Reduktion der Einkommensungleichheit auf das Niveau des Jahres 1999 (Szen2a+b), verdeutlichen dies.

➔ MEHR DAZU IN KAPITEL 4

#### WOHLFAHRTSEFFEKTE DER UMSETZUNG VON SZEN1+2B (RWI, 2000=100)



- Die Aussagekraft des RWI ist eingeschränkt, solange planetare Belastungsgrenzen über- oder soziale Untergrenzen unterschritten sind. Eine Einordnung des RWI in das Konzept der Donut-Ökonomie ist deswegen sinnvoll.

➔ MEHR DAZU IN KAPITEL 2.6

- Der RWI ist keine „silver bullet“, selbst verschiedenen Beschränkungen unterworfen und wird kontinuierlich weiterentwickelt. Durch seine integrierte Sichtweise ermöglicht er aber spannende Einblicke in vergangene und mögliche zukünftige Entwicklungen der Wohlfahrt.

➔ MEHR DAZU IN KAPITEL 2.5 und KAPITEL 6

# 1 Einleitung

Woran sollte sich die Politik in Hessen orientieren, um das Wohlergehen der Bewohnerinnen und Bewohner, jetzt und in der Zukunft, zu befördern? Welche Indikatoren oder Indizes zeigen die „richtige“ Richtung und können der Politik eine Orientierungshilfe sein? Und wie lässt sich die Notwendigkeit, einen Diskurs über diese Fragen offen zu führen, in die Politik, aber vor allem auch in die Medien und in die Öffentlichkeit hinein vermitteln? Dies sind Fragen, die Ausgangspunkte nicht nur der vorliegenden Studie, sondern aller Arbeiten waren, die sich mit dem Nationalen Wohlfahrtsindex (NWI) und dem Regionalen Wohlfahrtsindex (RWI) als ergänzender Alternative zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) zur Abbildung der Wohlfahrtsentwicklung befassten (siehe **Tabelle 1** für eine Übersicht dieser Arbeiten). Fragen dieser Art werden im Grunde nur gestellt und diskutiert, wenn ernsthafte Zweifel daran bestehen, dass die wichtigste Größe der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, das BIP, als zentraler Indikator nicht nur für wirtschaftliches Wachstum, sondern auch für die Wohlfahrt und das Wohlergehen verwendet werden kann. Diese Zweifel haben in den letzten Jahren stark zugenommen und in der Wissenschaft, aber immer mehr auch in der Politik und Öffentlichkeit zu einer intensiven Debatte um alternative Indikatoren und Wohlfahrtsindizes geführt, zu der auch die vorliegende Studie beitragen will. Sie umfasst dabei sechs Kapitel:

- In **Kapitel 2** werden **Ausführungen zum konzeptionellen Rahmen der Wohlfahrtsforschung** vorgenommen.
- In **Kapitel 3** wird zunächst das **Konstruktionsprinzip des RWI (3.1)** vorgestellt, bevor die **zentralen Ergebnisse für Hessen (3.2)** ausführlich präsentiert **und zwei zentrale Komponenten (3.3)** genauer beleuchtet werden.
- In **Kapitel 4** werden zwei Szenarien vorgestellt, die eine **nachhaltige Steigerung der Wohlfahrt** illustrieren und zentrale Strategien einer sozial-ökologischen Transformation darstellen könnten.
- In **Kapitel 5** sind – nach einer tabellarischen Übersicht über die Datengrundlagen – **ausführliche Informationen zu den 21 Komponenten des RWI** zu finden, sowohl bezüglich deren Methodik als auch deren Entwicklung.
- **Kapitel 6** beschließt die Studie mit einigen **Schlussbemerkungen und gibt einen Ausblick**.
- Im **Anhang** ist schließlich neben Literatur-, Abkürzungs-, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis auch eine **Datentabelle mit einer Übersicht der Werte aller Komponenten im Berichtszeitraum 1999 bis 2021** zu finden.

Für eine kompaktere Ergebnisdarstellung sei zudem abschließend auf das separat veröffentlichte **Kurzfassung** dieser Studie verwiesen.

**Tabelle 1: Studien zum Nationalen und Regionalen Wohlfahrtsindex – Übersicht**

<b>Nationaler Wohlfahrtsindex</b>	
<b>Erste Studie</b>	Diefenbacher, Hans/Zieschank, Roland (unter Mitarb. v. Dorothee Rodenhäuser) (2009): Wohlfahrtsmessung in Deutschland – ein Vorschlag für einen nationalen Wohlfahrtsindex. Heidelberg/Berlin: FEST/FFU. URL: <a href="http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/wohlfahrtsmessung-in-deutschland">http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/wohlfahrtsmessung-in-deutschland</a>
Englisch	Diefenbacher, Hans/Zieschank, Roland (unter Mitarb. v. Dorothee Rodenhäuser) (2009): Measuring Welfare in Germany - A suggestion for a new welfare index. Heidelberg/Berlin: FEST/FFU. URL: <a href="https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/3903.pdf">https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/3903.pdf</a>
<b>Version 2.0</b>	Diefenbacher, Hans/Zieschank, Roland/Held, Benjamin/Rodenhäuser, Dorothee (2013) NWI 2.0 – Weiterentwicklung und Aktualisierung des Nationalen Wohlfahrtsindex [Studie II im Rahmen des Projektes Eckpunkte eines ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzepts als Grundlage für umweltpolitische Innovations- und Transformationsprozesse für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)]. Heidelberg/Berlin: FEST/FFU. URL: <a href="https://www.fest-heidelberg.de/images/FestPDF/nwi_2_0_langfassung.pdf">https://www.fest-heidelberg.de/images/FestPDF/nwi_2_0_langfassung.pdf</a>
<b>Aktualisierung 2015</b>	Diefenbacher, Hans/ Held, Benjamin/ Rodenhäuser, Dorothee/ Zieschank, Roland (2016): Aktualisierung und methodische Überarbeitung des Nationalen Wohlfahrtsindex 2.0 für Deutschland – 1991 bis 2012 – Endbericht, in: Umweltbundesamt (Hg.): Texte 29/2016. URL: <a href="https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aktualisierung-methodische-ueberarbeitung-des">https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aktualisierung-methodische-ueberarbeitung-des</a>
Englisch	Diefenbacher, Hans/ Held, Benjamin/ Rodenhäuser, Dorothee/ Zieschank, Roland (2016): Update and methodological revision of the National Welfare Index 2.0 for Germany – 1991 to 2012 – Final report – Summary. LINK
<b>Version 3.0</b>	Held, Benjamin/ Rodenhäuser, Dorothee/ Diefenbacher, Hans (2022): NWI 3.0. Methodenbericht Nationaler Wohlfahrtsindex 3.0. IMK Study 78, Düsseldorf. <a href="https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync_id=HBS-008250">https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync_id=HBS-008250</a>
<b>Aktualisierung 2021</b>	Held, Benjamin/ Rodenhäuser, Dorothee/ Diefenbacher, Hans (2022): NWI 2021 - Rückgang der Wohlfahrt in der Corona-Pandemie. IMK Policy Brief Nr. 115, Düsseldorf. URL: <a href="https://www.boeckler.de/fpdf/HBS-008226/p_imk_pb_115_2022.pdf">https://www.boeckler.de/fpdf/HBS-008226/p_imk_pb_115_2022.pdf</a>



Regionaler Wohlfahrtsindex	
<b>Schleswig-Holstein</b>	
Erste Berechnung	Diefenbacher, Hans/Petschow, Ulrich/Pissarskoi, Eugen/Rodenhäuser, Dorothee/Zieschank, Roland (2011): Grüne Wirtschaftspolitik und regionaler Wohlfahrtsindex für Schleswig-Holstein – Thesen und Empfehlungen. Heidelberg/Berlin: FEST/IÖW/FFU. <a href="#">Download</a>
Aktual. 2019	Held, Benjamin/ Diefenbacher, Hans/ Rodenhäuser, Dorothee/ Zieschank, Roland (2019): Der Regionale Wohlfahrtsindex für Schleswig-Holstein 1999 – 2014 und Leben in Schleswig-Holstein – subjektive Einschätzungen. <a href="#">Download</a>
<b>Bayern</b>	
Erste Berechnung	Diefenbacher, Hans/Rodenhäuser, Dorothee/Veith, Martin/Zieschank, Roland/Blazejczak, Jürgen (2013): Regionaler Wohlfahrtsindex Hessen und Elemente wohlfahrtsorientierter Strukturpolitik. Heidelberg/Berlin: FEST/FFU/DIW. <a href="#">Download</a>
Aktual. 2022	Held, Benjamin/ Rodenhäuser, Dorothee/ Diefenbacher, Hans (2022): Regionaler Wohlfahrtsindex für den Freistaat Bayern 2022 - LANGFASUNG. <a href="#">Download</a>
<b>Thüringen</b>	
Erste Berechnung	Rodenhäuser, Dorothee/Diefenbacher, Hans (2013): Der Regionale Wohlfahrtsindex für Thüringen 1999 – 2010. Heidelberg: FEST. <a href="#">Download</a>
Aktual. 2019	Diefenbacher, Hans/ Held, Benjamin/ Rodenhäuser, Dorothee (2019): "Regionaler Wohlfahrtsindex Thüringen (RWI-TH)", in: Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und digitale Gesellschaft (Hrsg.) (2019): Möglichkeiten einer erweiterten Wohlfahrtsmessung auf regionaler Ebene, Erfurt, 125-144. <a href="#">Download</a>
<b>Sachsen</b>	
	Rodenhäuser, Dorothee/Diefenbacher, Hans/Schenke, Jennifer (2013): Der Regionale Wohlfahrtsindex für Sachsen 1999 – 2010. Heidelberg: FEST. <a href="#">Download</a>
<b>Hamburg</b>	
	Rodenhäuser, Dorothee/Diefenbacher, Hans/Schenke, Jennifer/Zieschank, Roland (2014): Der Regionale Wohlfahrtsindex für Hamburg. Heidelberg/Berlin: FEST/FFU. <a href="#">Download</a>

<b>Rheinland-Pfalz</b>	
Erste Berechnung	Diefenbacher, Hans/Rodenhäuser, Dorothee/Veith, Martin/Zieschank, Roland/Blazejczak, Jürgen (2014): Regionaler Wohlfahrtsindex Rheinland-Pfalz und Gestaltung wohlfahrtsorientierter Wirtschaftspolitik. Mainz: MWKEL. <a href="#">Download</a>
Aktual. 2015	Rodenhäuser, Dorothee/Held, Benjamin/Diefenbacher, Hans (2015): Der Regionale Wohlfahrtsindex Rheinland-Pfalz 2016, Mainz: MWKEL. <a href="#">Download</a>
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	
	Rodenhäuser, Dorothee/Held, Benjamin/Diefenbacher, Hans (2016): Der Regionale Wohlfahrtsindex für Nordrhein-Westfalen 1999 – 2013 und Leben in Nordrhein-Westfalen – subjektive Einschätzungen. <a href="#">Download</a>
<b>München</b>	
	Held, Benjamin /Rodenhäuser, Dorothee /Diefenbacher , Hans (in Veröffentlichung): Der Regionale Wohlfahrtsindex für die Landeshauptstadt München 2000 – 2018. Heidelberg.
<b>International</b>	
<b>EU</b>	
	Veith, Martin (2015): Die Messung der gesellschaftlichen Wohlfahrt unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten in der Europäischen Union – eine empirische Analyse. Diss. Universität Heidelberg. <a href="#">Download</a>
<b>Irland</b>	
	Waidelich, Paul/ Held, Benjamin/ Diefenbacher, Hans (2017): The National Welfare Index Ireland – a feasibility study. <a href="#">Download</a>
<b>Hinweis</b>	
Alle Studien zum NWI und RWI sind auch verfügbar unter: <a href="https://www.fest-heidelberg.de/fne-themenfeld-wohlfahrtsindizes/">https://www.fest-heidelberg.de/fne-themenfeld-wohlfahrtsindizes/</a>	

## 2 Zum konzeptionellen Rahmen gesellschaftlicher Wohlfahrt

### 2.1 Wirtschaftswachstum – ein positiv besetzter Begriff?

Wachstumskritische Haltungen finden seit geraumer Zeit auch in Deutschland spürbaren Widerhall. Schon immer lassen sie sich in der Geschichte der ökonomischen Theorie als Minderheitenposition finden, wenngleich sie nicht als einheitliche Position, sondern mit unterschiedlichen Begründungsstrukturen vorgetragen werden.<sup>1</sup> Es hat sich aber in den letzten zwanzig Jahren vor allem in den entwickelten Industrieländern gezeigt, dass Wirtschaftswachstum nicht notwendigerweise zur Verbesserung der Lebensqualität der Bevölkerung insgesamt führt, noch nicht einmal zur Erhöhung des Einkommensniveaus der Mehrheit der Menschen.<sup>2</sup> Zwar zeigt sich auf politischer Seite immer noch vielfach eine starke Fokussierung auf wirtschaftliches Wachstum, das jedoch inzwischen zumindest eingeordnet wird: So wurde auf Bundesebene im Koalitionsvertrag der „Ampel“ aus dem Jahr 2021 „nachhaltiges Wirtschaftswachstum“ in einer sozial-ökologischen Marktwirtschaft als Ziel formuliert.<sup>3</sup> In Hessen sieht der Koalitionsvertrag von CDU und Bündnis90/Die Grünen für die aktuelle Legislaturperiode vor, die „wirtschaftliche Stärke Hessens [zu] erhalten“ und die „Wirtschaftspolitik weiter auf reale Bedürfnisse der Menschen auszurichten und mit dem Umweltschutz in Einklang zu bringen“.<sup>4</sup> Wachstum soll „qualitatives Wachstum“ sein.<sup>5</sup>

Nur: Was genau soll wachsen? Auch jede *ökonomische* Wachstumsstrategie muss sich im Blick auf die mathematischen Eigenschaften von Exponentialfunktionen legitimieren: In einer endlichen Welt werden unbegrenzte Wachstumsprozesse kaum stattfinden können. Immer wieder gab und gibt es Warnungen vor dem Zusammenbruch von Teilsystemen unserer

<sup>1</sup> Siehe dazu z.B. auch Rodenhäuser, Dorothee/ Vetter, Hannes /Schlaudt, Oliver /Held, Benjamin /Foltin, Oliver (2022): Wachstum und Wohlstand, Heidelberg: Universitätsbibliothek, doi:10.11588/heidok.00031083.

<sup>2</sup> Einige Autoren sind allerdings der Meinung, dass die Ambivalenz wirtschaftlicher Wachstumsprozesse schon sehr viel früher zu einer negativen Gesamtbilanz geführt hat; vgl. u.a. Douthwaite, Richard (1992): The Growth Illusion. Dublin: Lilliput Press.

<sup>3</sup> SPD/B90,Grüne/FDP (2021): Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. URL: [https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag\\_2021-2025.pdf](https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf) , S.28

<sup>4</sup> CDU Hessen und Bündnis90/Die Grünen Hessen (2018): Aufbruch im Wandel durch Haltung, Orientierung und Zusammenhalt. URL: <https://www.gruene-hessen.de/partei/files/2018/12/Koalitionsvertrag-CDU-GR%C3%9CNE-2018-Stand-20-12-2018-online.pdf>, S. 140

<sup>5</sup> CDU Hessen und Bündnis90/Die Grünen Hessen (2018), op. cit., S. 143

Gesellschaft, wenn Wachstumsprozesse nicht aufeinander abgestimmt verlaufen. Zentrale Aspekte sind dabei, ob und wie der Verbrauch von Umweltgütern und Umweltbelastungen sowie soziale Faktoren in die Betrachtung mit einbezogen werden. Andere Wachstumsprozesse werden spätestens nach der letzten globalen Wirtschafts- und Finanzkrise weithin kritisch betrachtet, die gezeigt hat, dass sich auf den Finanzmärkten durch extreme Wachstumsprozesse monetäre Blasen bilden können, die sich von der realen Ökonomie nahezu vollständig ablösen, bei ihrem Zusammenbruch dann aber auch verheerende Rückwirkungen auf die Realwirtschaft haben können. Und nicht mehr nur im Hintergrund, sondern sich immer deutlicher durch vermehrte schwere Naturkatastrophen rund um den Globus zeigend, drohen Klimawandel, Biodiversitätsverlust und weitere Umweltprobleme die Wohlfahrt bestehender und insbesondere auch zukünftiger Generationen in immer umfassenderem Maße einzuschränken.

In den letzten Jahren haben nun erst die Corona-Pandemie und dann die Energiekrise infolge des russischen Kriegs gegen die Ukraine – neben zahlreichen anderen schrecklichen Folgen für unmittelbar Betroffene – die Verletzlichkeit unseres Wirtschaftssystems offengelegt und haben damit bereits bestehende Tendenzen verstärkt, die eine stärkere Fokussierung auf Aspekte jenseits des quantitativen Wirtschaftswachstums legen. Dies zeigte und zeigt sich zum Beispiel auf Ebene der Europäischen Union (EU) dadurch, dass im Rahmen des Europäischen Semesters – das den Rahmen für die Koordinierung der Wirtschaftspolitik in der EU bildet und in den Jahren zuvor sehr stark auf wirtschaftliches Wachstum fokussiert war – der „Annual Growth Survey“ weiter entwickelt wurde zur „Annual Sustainable Growth Strategy“ und nun die vier Dimensionen „environmental sustainability“, „productivity“, „fairness“ und „macro-economic stability“ enthält.<sup>6</sup> Eng verbunden ist dies mit dem Europäischen Green Deal<sup>7</sup> und dessen Ausgestaltung in unterschiedlichen Politikfeldern, die auch im Zuge der jüngsten Krisen ökologische, soziale und ökonomische Aspekte durchaus zusammenbringen, etwa mit der Aufbau- und Resilienzfazilität<sup>8</sup> und dem REPowerEU-Plan<sup>9</sup>.

---

<sup>6</sup> Europäische Kommission (2021): Jährliche Strategie für nachhaltiges Wachstum 2021. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0575&from=en>; aktueller Bericht „Jahresbericht zum nachhaltigen Wachstum 2022“ unter URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0740&from=EN>

<sup>7</sup> Weitere Informationen unter: [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

<sup>8</sup> Weitere Informationen unter [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility\\_de](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility_de)

<sup>9</sup> Siehe beispielsweise [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repower-re-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe\\_de](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repower-re-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_de)

Der Zielhorizont wird inzwischen also oft deutlich breiter als allein auf das wirtschaftliche Wachstum bezogen definiert. Trotzdem besteht auch durch die Folgen der Corona-Pandemie und der Energiekrise die Gefahr, dass wirtschaftliches Wachstum erneut zum primären Leitmotiv wird, das vermeintlich notwendig ist, um aufgenommene Schulden wieder abzubauen und Arbeitsplätze zu sichern. Dem entgegen sollte eine Sichtweise eingenommen werden, die Wirtschaftswachstum nur als ein mögliches Mittel zum Zweck unter anderen Mitteln betrachtet, gleichzeitig aber auch seine schädlichen Wirkungen und – mindestens gleichberechtigt – andere Strategien zur Erhöhung der gesellschaftlichen Wohlfahrt im Blick hat. Neue Entwicklungen, wie beispielsweise die Initiativen zu einer „Wellbeing Economy“ – zum Beispiel im Rahmen der Wellbeing Economy Alliance (WEAll) und speziell der Initiative Wellbeing Economy Governments partnership (WEGo), der die Regierungen von Schottland, Wales, Neuseeland, Island und Finnland angehören, die alle eine tiefgreifende Verankerung dieses Konzepts in ihren Ländern umsetzen wollen oder dies bereits getan haben<sup>10</sup> – lassen aber zumindest hoffen, dass dafür eine realistische Chance besteht. Auf jeden Fall ergeben sich in dieser Perspektive Ansätze für einen grundlegenden politischen Wandel, die eine Neujustierung der Bedeutung des traditionellen Wachstumsziels bedeuten würde, das seit über einem halben Jahrhundert bestand.

## **2.2 Zur Kritik am Bruttoinlandsprodukt als Maß für Wohlfahrt und Lebensqualität**

Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) ist durch seine Abbildung der über den Markt vermittelten Wertschöpfung für bestimmte Einsatzzwecke ein geeigneter Indikator; insbesondere auch deswegen, weil es international etabliert und in hohem Maße standardisiert ist. Eine differenziertere Betrachtung wirtschaftlicher Wachstumsprozesse hat jedoch dazu geführt, dass das BIP als Maß für die Wohlfahrt eines Landes zunehmend in die Kritik geraten ist. Allerdings war es dazu auch nie gedacht gewesen: Simon Kuznets, einer der Gründerväter der Bruttosozialproduktrechnung, äußerte schon 1934: „The welfare of a nation can scarcely be inferred from

---

<sup>10</sup> Weitere Informationen unter: <https://weall.org/wego>

a measure of national income.“<sup>11</sup> Diese Einordnung der Aussagekraft des BIP ist nun, nach über neunzig Jahren, in den Medien, der Politik und der breiten Öffentlichkeit angekommen.

Die wesentlichen Kritikpunkte sind in der akademischen Diskussion seit Jahrzehnten bekannt:

- Der Abbau von Ressourcen und der Verbrauch von Naturkapital sind im BIP nicht berücksichtigt. Es kann sein, dass ein Land A das gleiche BIP pro Kopf erzielt wie ein Land B, jedoch viel stärker in Form einer Kreislaufwirtschaft organisiert ist als das Land B, das einen hohen Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen ausweist. Dies wird, wie in dem eklatanten Fall der Südseeinsel Nauru deutlich wird, im schlimmsten Fall erst dann sichtbar, wenn die nicht erneuerbaren Ressourcen aufgebraucht sind.<sup>12</sup>
- Umweltschäden können mit Reparaturmaßnahmen beseitigt oder abgemildert werden. Diese Kosten erscheinen dann im BIP als Steigerung, obwohl sie im Grunde nur den Status quo wiederherstellen, der vor der Umweltschädigung existierte. Dieser Teil des Wachstums kann jedoch eher als Leerlaufwachstum bezeichnet werden; jedenfalls trägt er nicht zu einer echten, sondern allenfalls zu einer illusionären Wohlfahrtssteigerung bei.
- Wirtschaftliche Aktivitäten können auch zu immateriellen Schäden in der Natur führen, etwa zu einer Verringerung der Biodiversität durch die Zerschneidung von Brutrevieren geschützter Vogelarten oder von Wanderwegen einiger Säugetierarten. Eine Verödung von Landschaften und Lebensräumen muss dabei nicht unmittelbar zu direkten ökonomischen Folgekosten führen, kann die Lebensqualität auch von Menschen aber trotzdem deutlich senken, beispielsweise durch eine Verringerung der Ästhetik des Landschaftsbildes.
- Dagegen kann die Vermeidung von Schäden und Folgekosten in der Zukunft, etwa durch Unterlassen bestimmter wirtschaftlicher Aktivitäten heute, zu einer direkt spürbaren Verringerung des BIP führen. Die langfristigen positiven Folgen derartiger Unterlassungen werden in der herkömmlichen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung nicht abgebildet. Daher kann ökologisches Wirtschaften, insbesondere dann, wenn Nachhaltigkeits- oder Suffizienzstrategien mit einbezogen werden, im BIP systematisch zu niedrig bewertet werden.<sup>13</sup>

---

<sup>11</sup> In einem Bericht an den US Congress, zit. in der Ausschreibung der EU-Konferenz „Beyond GDP“, 19./20.11.2007, Brüssel.

<sup>12</sup> Folliet, Luc (2011): Die verwüstete Insel – Wie der Kapitalismus das reichste Land der Erde zerstörte. Berlin: Wagenbach.

<sup>13</sup> Vgl. z.B. schon Hamilton, Kirk/Atkinson, Giles (2006): Wealth, Welfare and Sustainability – Advances in

- Die Verteilung der Einkommen wird im BIP nicht beachtet; einem bestimmten BIP sieht man nicht an, ob es der Bevölkerung weitgehend gleich verteilt zur Verfügung steht oder ob etwa Zuwächse nur einem sehr kleinen Teil der Menschen zugutekommen. Wenn das BIP als Wohlfahrtsmaß verwendet wird, steht dies im Grunde sogar im Widerspruch zur klassischen Wohlfahrtsökonomie, denn der Wohlfahrtszuwachs eines Euros ist in der Regel für jemanden mit geringem Einkommen deutlich höher als für jemanden mit sehr hohem Einkommen.
- Da sich das BIP auf die über den Markt vermittelte Wertschöpfung konzentriert, gibt es bedeutende Aktivitäten zur Wohlfahrtssteigerung, die hier unberücksichtigt bleiben: vor allem Hausarbeit, aber auch alle ehrenamtlichen Aktivitäten. Sie müssen in einer Wohlfahrtsrechnung jedoch mit betrachtet werden.

Diese Mängel des BIP – wohlgermerkt strikt aus der Perspektive einer Wohlfahrtsrechnung – lassen folgende Schlussfolgerungen zu:

- Mit dem Wirtschaftswachstum, gemessen als Zuwachsrates des BIP, wird ein im Grunde überholtes Schätzverfahren für die Wohlfahrtsentwicklung in das Zentrum der Aufmerksamkeit gestellt – mit potenziell fatalen Folgen für die Orientierung der Wirtschaftspolitik.<sup>14</sup>
- Es ist sinnvoll, andere Konzepte als das Wirtschaftswachstum für die Messung von Wohlfahrt und Wohlergehen in den Vordergrund zu stellen und in Messverfahren zu übersetzen, die mit der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung verbunden werden können.
- Ob eine Transformation der Ökonomie in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung das BIP wachsen oder schrumpfen lässt, ist nicht ausgemacht. Es ist durchaus möglich, dass das BIP durch die nachhaltigere Ressourcennutzungen und in diesem Kontext erzielte Effizienzgewinne wächst. Im Sinne der Wohlfahrtsmessung ist dies aber nicht entscheidend: Das BIP und dessen Wachstum sind kein Zweck mehr an sich, sondern nur noch Mittel zum Zweck der Erhöhung der gesellschaftlichen Wohlfahrt.

---

Measuring Sustainable Development. Cheltenham: Edward Elgar, Kap. 1 und Fleurbaey, Marc/Blanchet, Didier (2013): Beyond GDP – Measuring Welfare and Assessing Sustainability. Oxford: Oxford University Press, Kap. 2.2.

<sup>14</sup> Vgl. Diefenbacher, Hans (2007): „Wirtschaftswachstum als Statistik-Phantom – Anmerkungen zu Versuchen der Neudefinition des Begriffs“, in: Rudolph, Sven (Hrsg.): Wachstum, Wachstum über alles? Marburg: Metropolis, 30 – 47

## 2.3 Alternative Konzepte

Die Entwicklung alternativer Konzepte zur Messung von Wohlstand und Lebensqualität kann an dieser Stelle nicht im Detail geschildert werden.<sup>15</sup> Wichtige Stationen der Diskussion waren unter anderem die „Beyond GDP“-Initiative der Europäischen Union mit einer viel beachteten Auftaktkonferenz im Jahre 2007.<sup>16</sup> Diese Konferenz war insofern Ausdruck des Zeitgeists dieser Jahre, da sich in den Jahren zuvor die generelle Kritik an der Eignung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) als Wohlfahrtsmaß immer weiter verbreitete; dass das BIP dazu nicht brauchbar sei, ist bereits seit den 1970er Jahren Gegenstand vieler Debatten.<sup>17</sup> Eine weitere wichtige Station war die vom damaligen französischen Staatspräsidenten Nicolas Sarkozy gestartete Initiative, die 2009 zum Endbericht der so genannten Stiglitz-Sen-Fitoussi-Kommission führte.<sup>18</sup> In der Bundesrepublik Deutschland hat sich in den Jahren 2011 bis 2013 die Enquête-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“ ebenfalls zentral mit der Frage der Wohlfahrtsmessung beschäftigt.<sup>19</sup> Im Einsetzungsantrag war die Entwicklung eines ganzheitlichen Wohlstands- beziehungsweise Fortschrittsindikators gefordert worden<sup>20</sup> – leider ist es der Enquête-Kommission in ihrer Arbeit und dem Schlussbericht nicht gelungen, hier ein gemeinsames Konzept vorzulegen. Stattdessen gibt es ein Mehrheitsvotum von CDU/CSU, SPD und FDP sowie zwei Minderheitenvoten: eines von Bündnis 90/Die Grünen und eines von der Linkspartei. An der Differenz der Konzepte wird einmal mehr deutlich, dass es keine objektive wissenschaftliche Festlegung von Indikatoren zur Messung von Wohlstand und Lebensqualität geben kann. Daher muss die jeweilige Auswahl von Indikatoren nachvollziehbar begründet werden, denn je nach statistischer Perspektive werden bestimmte gesellschaftliche

<sup>15</sup> Vgl. dazu Diefenbacher, Hans/Held, Benjamin/Rodenhäuser, Dorothee/Zieschank, Roland (2016), Aktualisierung und methodische Überarbeitung des Nationalen Wohlfahrtsindex 2.0 für Deutschland – 1991 bis 2012 – Endbericht, in: Umweltbundesamt (Hg.): Texte 29/2016. Kapitel 2.

<sup>16</sup> European Union, DG Environment (Hrsg.): Beyond GDP – measuring progress, true wealth, and the well-being of nations. Bruxelles: EU. Geblieden ist zumindest eine Website, die laufend aktuelle Publikationen dokumentiert und auch 2022 noch aktualisiert wurde: [https://ec.europa.eu/environment/beyond\\_gdp/index\\_en.html](https://ec.europa.eu/environment/beyond_gdp/index_en.html)

<sup>17</sup> Vgl. als Überblick zur Diskussion der frühen Jahre: Diefenbacher, Hans (2001): Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit – zum Verhältnis von Ethik und Ökonomie. Darmstadt: Wiss. Buchgesellschaft, Kap. 7

<sup>18</sup> Stiglitz, Joseph E./Sen, Amartya/Fitoussi, Jean-Paul (2009): Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. Paris: Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress.

<sup>19</sup> Enquête-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität – Wege zu nachhaltigem Wirtschaften und gesellschaftlichem Fortschritt in der Sozialen Marktwirtschaft“ (Hrsg.) (2013): Schlussbericht. Deutscher Bundestag, Drucksache 17/13300. Berlin.

<sup>20</sup> Antrag der Fraktionen CDU/CSU, SPD, FDP und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN (2010): Antrag – Einsetzung einer Enquete-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“. Deutscher Bundestag, Drucksache 17/3853, 3. URL: <https://dserver.bundestag.de/btd/17/038/1703853.pdf>



Entwicklungen jeweils besonders betont, andere eher vernachlässigt oder aus einem bestimmten Blickwinkel betrachtet.

Was aber kann getan werden, um dem BIP ein anderes Konzept gegenüberzustellen? Generell lassen sich drei unterschiedliche Hauptrichtungen alternativer Messsysteme unterscheiden:<sup>21</sup>

- Der Einzelindikator BIP wird durch ein System von Indikatoren ersetzt, häufig ist das BIP dann ein Indikator unter mehreren oder vielen;
- anstelle des BIP wird ein so genannter „Composite Indicator“ gebildet, der Indikatoren unterschiedlicher Dimensionen – etwa Schadstoffausstoß, Lebenserwartung, Alphabetisierungsquote – mit einem eigenen Normierungs- oder Aggregationsverfahren zusammenrechnet; auch hier kann das BIP als ein Indikator neben anderen in den Composite Indicator einbezogen werden;
- Bei „Accounting Ansätzen“ wird ein Index geschaffen, der der Methode des BIP weitgehend vergleichbar ist, da hier ebenfalls Komponenten entweder monetarisiert oder in einer anderen Einheit normiert und dann addiert beziehungsweise subtrahiert werden – etwa „globale Hektar“ beim ökologischen Fußabdruck – und auf diese Weise, vergleichbar zum BIP aus der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, ein Gesamtaggregate berechnet wird.

Keine dieser Hauptrichtungen kann für sich in Anspruch nehmen, eindeutig den beiden anderen Varianten überlegen zu sein; jede bietet Vorteile, birgt aber auch zum Teil gravierende Probleme:

- Bei Indikatorensystemen muss ein angemessener Kompromiss zwischen zu wenigen und zu vielen Indikatoren gefunden werden. Sind es zu viele Indikatoren, mag das System zwar hoch differenzierte Informationen bieten, doch steigt sowohl die Schwierigkeit der Vermittlung als auch der Interpretation der Ergebnisse. Deswegen findet man bei Systemen mit zahlreichen Indikatoren häufig am Ende dann doch wieder einen Interpretationsweg, bei dem die Zahl der sich positiv und negativ entwickelnden Indikatoren zusammengerechnet wird, wie etwa beim Indikatorensystem zur deutschen Nachhaltigkeitsstrategie, dem nationalen Indikatorensystem der FEST oder dem Indikatorensystem zur

---

<sup>21</sup> Vgl. zu dieser Einteilung ausführlich Meyer, Bernd/Ahlert, Gerd/Diefenbacher, Hans/Zieschank, Roland (2012): Eckpunkte eines ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzepts. Osnabrück/Heidelberg/Berlin: GWS/FEST/FFU, 192ff.

Wohlfahrtsmessung, das jüngst vom Bundesamt für Statistik in der Schweiz entwickelt wurde.<sup>22</sup> Sind es zu wenig Indikatoren, nimmt die Gefahr zu, dass wichtige Teilaspekte des Themas, das die Indikatoren abbilden soll, komplett ausgeblendet werden.

- Composite Indicators bieten einerseits den Vorteil, dass sie verschiedene Dimensionen einer Frage in einer einzigen Kennziffer verdichten. Auf der anderen Seite kann häufig gezeigt werden, dass zum Teil bereits kleine Änderungen im Rechenweg entscheidende Auswirkungen auf das Ergebnis haben können. Dies zeigt sich beim Human Development Index (HDI), dessen Berechnungsmethode mehrfach – zum Teil begleitet von diplomatischen Interventionen – geändert wurde.<sup>23</sup>
- Accounting-Ansätze hingegen bieten, wie bereits erwähnt, den Vorteil der direkten Vergleichbarkeit mit den Größen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen. Wenn in Geldeinheiten umgerechnet werden soll, stellt sich hier bei vielen Komponenten das Problem der adäquaten Monetarisierung – und nicht zuletzt der Begründung, warum bestimmte Komponenten in den Index aufgenommen werden und andere nicht.

---

<sup>22</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2021): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Indikatorenbericht 2021. Wiesbaden; Diefenbacher, Hans/Foltin, Oliver/Held, Benjamin/Rodenhäuser, Dorothee/Schweizer, Rike/Teichert, Volker/Wachowiak, Marta (2011): Richtung Nachhaltigkeit – Indikatoren, Ziele und Empfehlungen für Deutschland. Heidelberg: FEST; Bundesamt für Statistik (Hrsg.) (2021): Indikatorensystem Wohlfahrtsmessung. Bern: BfS

<sup>23</sup> Besonders einschneidend war der so genannte „statistical update“ zum HDI im Dezember 2008, bei dem neue Werte für die internationale Kaufkraftharmonisierung (purchasing power parity, PPP) eingeführt wurden, wodurch sich die Rangplätze vieler Länder in der HDI-Liste erheblich änderten. Vgl. United Nation Development Programme (UNDP) (Hrsg.) (2008): HDI statistical update. New York: UNDP. Vgl. auch Wolff, Hendrik/Chong, Howard/Auffhammer, Maximilian (2011): „Classification, Detection and Consequences of Data Error: Evidence from the Human Development Index“, in: *Economic Journal*, Vol. 121, 843 – 870.

## 2.4 Der Nationale und Regionale Wohlfahrtsindex – ein veränderter Blick auf Wachstum und Wohlfahrt

Der zur Version 3.0 weiterentwickelte NWI, auf dem die vorliegende Studie zum RWI Hessen basiert, folgt dem Accounting- und damit demselben Ansatz wie das BIP. Aufbauend auf der Kritik am BIP als Wohlfahrtsmaß werden beim NWI/RWI jedoch insbesondere folgende Aspekte zusätzlich beziehungsweise auf andere Art und Weise betrachtet:

- Betrachtet werden darf nicht nur die Produktion, sondern wichtig ist vor allem die Konsumsphäre. Diesen Gesichtspunkt berücksichtigt der NWI/RWI, da hier der Private Verbrauch zum Ausgangspunkt der Rechnung gemacht wird. Dabei wird neben dem privaten auch der staatliche Konsum berücksichtigt, soweit er dem Individualkonsum zuzurechnen ist.
- Aus den bereits genannten Gründen ist dann aber auch die Verteilung von Konsum, Einkommen und Vermögen für eine Wohlfahrtsrechnung von zentraler Bedeutung.
- Zusätzlich zur über den Markt vermittelten Wertschöpfung müssen in einer Wohlfahrtsrechnung auch jene Aktivitäten betrachtet werden, die zwar nicht mit Geld vergütet werden, aber dennoch die Wohlfahrt der Menschen ganz direkt beeinflussen: Hausarbeit, ehrenamtliche Tätigkeiten, im Grunde auch weitere Formen der informellen Ökonomie wie Nachbarschaftshilfe.
- Schließlich können der Zustand der Umwelt und der Verbrauch von Naturgütern ebenfalls entscheidende Auswirkungen auf das Wohlfahrtsniveau haben. Der Zugang zu einer intakten Natur ist für viele Menschen ein äußerst wichtiges Element ihrer Lebensqualität, und unterhalb eines gewissen Niveaus kann die Umweltqualität zum bestimmenden Belastungsfaktor für die Gesundheit werden. Der Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen schließlich beschränkt die Möglichkeit zukünftiger Generationen, die damit produzierten Güter und Dienstleistungen ebenfalls zur Verfügung zu haben.

Der Ansatz des NWI/RWI erscheint somit als ein Weg, neue Diskussionsräume für die Frage nach der Verbindung von Wachstum, Wohlfahrt und Lebensqualität zu eröffnen.

## 2.5 Zur Wohlfahrtsperspektive und den Grenzen von NWI und RWI

Die Anlage des NWI/RWI als Gesamtrechnungsmaß in Anlehnung an die VGR und in bewusster Nähe zum BIP bringt neben den damit verbundenen Vorteilen (siehe Kapitel 2.3 und 2.4) auch Beschränkungen mit sich, die bei der Interpretation berücksichtigt werden sollten. Für das Verständnis des NWI/RWI ist darüber hinaus die dem Maß eigene Perspektive auf gesellschaftliche Wohlfahrt relevant. Beide Aspekte werden im Folgenden kurz erläutert.

### 2.5.1 Perspektiven von Wohlfahrtsmaßen

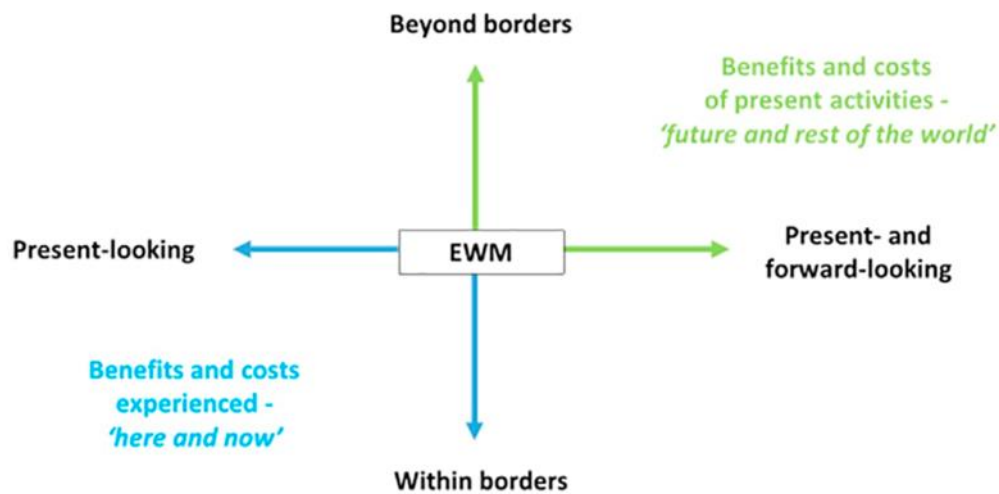
Perspektiven auf Wohlfahrt können danach differenziert werden, welchen Blick auf die räumliche und zeitliche Dimension sie einnehmen: Geht es um Wohlfahrt „hier und heute“ oder auch um Wohlfahrtswirkungen, die in Zukunft oder an anderen Orten auftreten? Je nachdem, welche Perspektive gewählt wird, sollten bei der Berechnung eines Wohlfahrtsmaßes unterschiedliche Aspekte einbezogen werden.

Eine sehr gute und aktuelle Aufarbeitung dazu, auf der die folgende Darstellung maßgeblich aufbaut, nimmt Jonas van der Slyken vor.<sup>24</sup> So unterscheidet van der Slyken in Bezug auf die Wohlfahrtsperspektiven sogenannter „economic welfare measures“ (EWM) – einem Begriff, unter dem Indizes wie der NWI in der internationalen Debatte verhandelt werden – in der räumlichen Dimension zwischen *innerhalb* („Within borders“) und *außerhalb der Grenzen* („Beyond borders“) sowie bezüglich der zeitlichen Dimension zwischen der *gegenwärtigen* („Present-looking“) und der sowohl *gegenwärtig als auch zukünftig* blickenden („Present- and forward-looking“) Ausprägung (siehe **Abbildung 1**).

Kombiniert man beide Dimensionen, so erhält man zwei verschiedene Perspektiven auf Wohlfahrt, die van der Slyken als „*Erfahrene Nutzen und Kosten – hier und jetzt*“ (Benefits and costs experienced – here and now, BCE) und „*Nutzen und Kosten gegenwärtiger Aktivitäten – Zukunft und Rest der Welt*“ (Benefits and costs of present activities – future and rest of the world, BCPA) bezeichnet.

<sup>24</sup> Van der Slycken, Jonas (2021): Beyond GDP: alternative measures of economic welfare for the EU-15. Dissertationsschrift. Universität Gent. Faculteit Economie en Bedrijfskunde. URL: <https://biblio.ugent.be/publication/8698745>, 22 – 24.

**Abbildung 1: Perspektiven des Wohlfahrtsbegriffs**



Quelle: Van der Slycken 2021, 22

In der internationalen wissenschaftlichen Diskussion um EWM gibt es unterschiedliche Ansichten darüber, welche Perspektive eingenommen werden sollte. Auf der einen Seite gibt es die Ansätze, die versuchen, strikt die Perspektive des „Hier und jetzt“, also die BCE-Perspektive, umzusetzen. Diese ist inspiriert von Irving Fishers Konzept des „psychic income“<sup>25</sup> und soll allein die Wohlfahrt und den Nutzen widerspiegeln, den die Einwohnerinnen und Einwohner der jeweils betrachteten regionalen Einheit in der jeweiligen Periode erfahren haben. Auf der anderen Seite gibt es Ansätze, die in einem EWM ein Maß sehen, das auch die Folgen der Aktivitäten der jeweils betrachteten Periode auf Menschen außerhalb der eigenen regionalen Einheit und in Zukunft abbilden sollte, um auch Nachhaltigkeits- und Verantwortungsaspekte einzubeziehen. Diese Ansätze folgen der BCPA-Perspektive, die konzeptuell als erweiterte Form des Hicks’schen Einkommenskonzepts<sup>26</sup> bezeichnet werden kann.

Die Wahl der eigenen Perspektive und die damit einhergehenden Implikationen bezüglich der einzubeziehenden Wohlfahrtsaspekte hängen dabei davon ab, welche Aufgabe dem EWM zugedacht wird:

*„If the goal is to reveal the welfare level domestic citizens are enjoying today, then current experiential welfare can be estimated without taking into account the costs inflicted upon*

<sup>25</sup> Fisher, Irving (1906): The Nature of Capital and Income. New York: Kelley, 168.

<sup>26</sup> Hicks, John (1939): Value and Capital: An Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory. London: Oxford University Press, 172.

*other communities and future generations. [...]. However, if the purpose is to account for the benefits and costs of present activities and disclose the costs shifted, then good accounting requires an analysis that does not discriminate against jurisdictional boundaries, nor against the future. Here, the BCPA-perspective could broaden the scope of ex ante policy evaluations.”<sup>27</sup>*

Van der Slyken empfiehlt den BCPA-Ansatz, da eine die Zukunft einschließende und über die eigenen Grenzen hinausreichende Perspektive zusätzliche Informationen enthalte, die insbesondere für die Funktion der Politikberatung wichtig sei.<sup>28</sup> Diese Einschätzung teilen wir weitgehend, folgen beim NWI/RWI also im Grundsatz dem BCPA-Ansatz. Denn Informationen zu zukünftigen und in anderen Ländern der Welt auftretenden Effekten sind wichtig, da der NWI/RWI insbesondere ein Maß sein soll, das Politik und Öffentlichkeit (auch) über diese Zusammenhänge informiert und damit zum Handeln animiert. Diese Perspektive soll daher auch im NWI/RWI weiter gestärkt werden. Bei einigen methodischen Entscheidungen, welche Wohlfahrtsaspekte und Bewertungsmethoden berücksichtigt werden sollten, folgen wir allerdings nicht strikt den Kriterien van der Slykens für eine BCPA-Perspektive, zum Beispiel bezüglich der Aufnahme der Änderung des Anlagekapitals<sup>29</sup> und der Kosten von Naturkatastrophen (siehe die Erläuterungen zu Komponente 17).

Ein konkretes Beispiel unter Rückgriff auf die Schadenskosten durch den Ausstoß von Treibhausgasen (THG) verdeutlicht den Zusammenhang: Im RWI werden die Kosten der THG-Emissionen in Komponente 18 erfasst. Dazu werden die jährlichen in Hessen verursachten THG-Emissionen mit einem Kostensatz multipliziert, der auch die in Zukunft und in anderen Ländern auftretenden Kosten berücksichtigt.<sup>30</sup> Die so ermittelten Kosten werden dann im RWI in kompletter Höhe im Jahr der Emission abgezogen, da die wirtschaftlichen Aktivitäten, welche sie verursacht haben, ebenfalls in diesem Jahr stattgefunden haben. Es wird also dem Verursacherprinzip gefolgt. Folgerichtig werden damit bei einer Reduktion der THG-Emissionen

---

<sup>27</sup> Van der Slycken (2021), op.cit., 31.

<sup>28</sup> „This perspective is a better guide to policy-making as it includes the costs shifted in time and space and accounts for the consumption or accumulation of assets. Therefore, the BCPA-interpretation is preferable over the experiential interpretation in future compilations.“ (Van der Slycken 2021, 31)

<sup>29</sup> Zu den Gründen für den Ausschluss dieser Komponente aus der Grundvariante des NWI siehe Diefenbacher, Hans/Held, Benjamin/Rodenhäuser, Dorothee/Zieschank, Roland (2013): NWI 2.0 – Weiterentwicklung und Aktualisierung des Nationalen Wohlfahrtsindex. Heidelberg/Berlin: FEST/FFU.

<sup>30</sup> Mit all den Problemen, die sich bei dieser Berechnung stellen, z. B. bezüglich der Gewichtung des heutigen und des zukünftigen Nutzens, der Bewertung eines Menschenlebens und des fehlenden Einbezugs potentiell nicht-linearer Entwicklungen.

auch die Verminderungen dieser Kosten in voller Höhe im jeweiligen Jahr angerechnet, gehen also positiv ein. Der NWI/RWI steigt also im Vergleich zum Status Quo bereits im Jahr der vermiedenen THG-Emission, womit eine vorausschauende und über den Tellerrand hinausblickende Politik angeregt und unterstützt wird. Konkret zeigen sich also Erfolge bei der Klimaschutzpolitik im NWI/RWI durch die Wahl des BCPA-Ansatzes sehr viel direkter, als wenn der BCE-Ansatz gewählt worden wäre.<sup>31</sup>

Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass in der Praxis vollständige Konsistenz mit den sich aus der Wahl der Wohlfahrtsperspektive ergebenden Kriterien nicht immer möglich ist. Zur möglichst umfassenden Erfassung der relevanten Wohlfahrtsaspekte und vor dem Hintergrund der begrenzten zur Verfügung stehenden Daten und Ressourcen müssen teilweise pragmatische Entscheidungen getroffen werden. Soweit möglich werden diese in den jeweiligen Komponentenblättern aufgeführt.<sup>32</sup>

## 2.5.2 Grenzen des NWI und RWI

Der NWI/RWI erhebt nicht den Anspruch, die gesellschaftliche Wohlfahrt eines Landes oder Bundeslandes in allen Facetten abzubilden. Vielmehr zeigt der Index vor allem, dass soziale, ökologische und auch ökonomische Aspekte, die nicht oder sogar mit dem falschen Vorzeichen in die Berechnung des BIP eingehen, die Wohlfahrt der Bürgerinnen und Bürger eines Landes maßgeblich beeinflussen können. Er verdeutlicht damit, dass ein Wohlfahrtsmaß für das 21. Jahrhundert sich nicht allein mit der Erfassung der über den Markt vermittelten Wertschöpfung zufriedengeben kann.

Wie jedes Maß für ein so komplexes Konzept wie gesellschaftliche Wohlfahrt unterliegt auch der NWI/RWI zahlreichen Beschränkungen, von denen hier zumindest einige genannt werden sollen:

- So beruht der Index auf der Grundannahme, dass die Summe individueller Konsumausgaben eine adäquate Ausgangsgröße für die Betrachtung gesellschaftlicher

---

<sup>31</sup> Im BCE-Ansatz würden nur die in der Periode durch den Klimawandel ausgelösten Schäden in Deutschland eingerechnet. Das BIP wiederum würde diese Schäden ebenfalls enthalten, allerdings nur soweit diese repariert wurden und dann auch noch mit dem falschen Vorzeichen, nämlich positiv.

<sup>32</sup> So sollten beispielweise bei den THG-Emissionen idealerweise (auch) die im Ausland auftretenden, durch den in Deutschland getätigten Konsum verursachten THG-Emissionen enthalten sein. Dafür gibt es momentan aber noch keine belastbare Zeitreihe.

Wohlfahrt ist und dass Konsumsteigerungen *ceteris paribus* die Wohlfahrt steigern.

- Dass sich der Gesamtindex durch Addition und Subtraktion in Geldeinheiten ausgedrückter Elemente berechnet, impliziert zudem rechnerisch die in der Wirklichkeit nicht gegebene vollständige Substituierbarkeit unterschiedlicher wohlfahrtsrelevanter Aspekte. Aus einem positiven Trend des NWI/RWI lässt sich daher trotz der prinzipiellen Berücksichtigung auch künftiger Kosten und des Verzehrs nicht-erneuerbarer Ressourcen unter anderem nicht erkennen, ob die Wohlfahrtsentwicklung eines Landes zum Beispiel längerfristig ökologisch tragfähig wäre. Deshalb ist eine Einordnung der Ergebnisse des NWI/RWI sinnvoll, beispielsweise in das Konzept der Donut-Ökonomie (siehe Kapitel 2.6).
- Die Berechnung in Geldeinheiten führt zudem auf die Problematik der Monetarisierung von Wohlfahrtsaspekten, die durch Marktpreise nicht oder nicht adäquat abgebildet werden.
- Die monetäre Bewertung von Umweltschäden oder sozialen Folgen von Verkehrsunfällen erfordert schwierige methodische und zum Teil normative Entscheidungen, die immer bis zu einem gewissen Grad kontrovers bleiben werden.<sup>33</sup>

Aus unserer Sicht erfordern Interpretation und Verwendung von Maßen wie dem NWI/RWI daher vorsichtige Abwägung und Eingrenzung, aber auch Pragmatismus.

Grenzen resultieren aber nicht nur aus der Methodik und ihren Implikationen, sondern auch aus der Verfügbarkeit von Daten: Gerade im Umweltbereich können auch nach der Überarbeitung zum NWI 3.0 wichtige Bereiche wie etwa Biodiversitätsverluste und Bodendegradation noch immer nicht adäquat einbezogen werden, so dass weiter von einer Unterbewertung ökologischer Aspekte im NWI/RWI auszugehen ist.

---

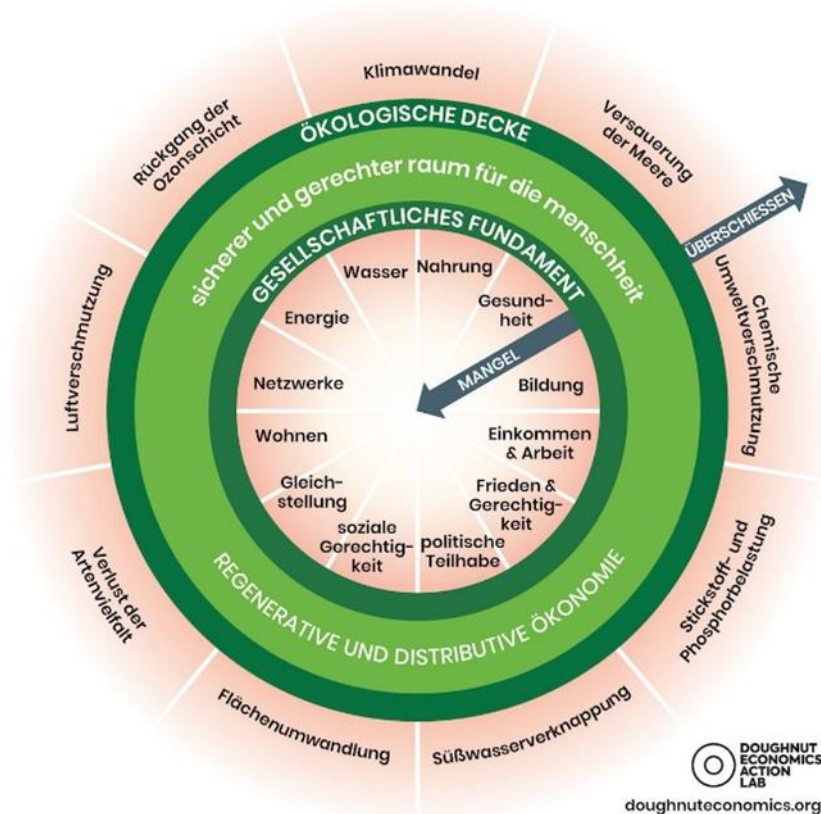
<sup>33</sup> Beirat „Umweltökonomische Gesamtrechnungen“ beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2002): Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Vierte und abschließende Stellungnahme zu den Umsetzungskonzepten des Statistischen Bundesamtes. Wiesbaden, Statistisches Bundesamt; Jax, Kurt/Barton, David N./Chan, Kai M. A. et al. (2013): Ecosystem services and ethics. In: Ecological Economics Vol. 93, 260 – 268; Kallis, Giorgos/Gomez-Baggethun, Eric/Zografos, Christos (2015): The limits of monetization in valuing the environment. In: Ecological Economics, Vol. 112, 170 – 173.



## 2.6 Einordnung in das Konzept der Donut-Ökonomie

Vor dem Hintergrund der konzeptionellen Beschränkungen und der Datenrestriktionen, die der NWI/RWI als monetäres Wohlfahrtsmaß aufweist, macht es Sinn, dessen Ergebnisse in einen breiteren Rahmen einzuordnen. Dafür bietet sich das Konzept der Donut-Ökonomie an, das wesentlich von Kate Raworth entwickelt wurde.<sup>34</sup> Nach diesem Konzept ist der Raum, in dem die Menschheit sicher und gerecht wirtschaften kann, von zwei Seiten begrenzt: zum einen aus ökologischer Sicht am äußeren Rand durch die „Ökologische Decke“ (ecological ceiling), die auf den planetaren Belastungsgrenzen beruht; auf der anderen Seite durch den inneren Rand, durch das gesellschaftliche Fundament, das die Erfüllung der Grundbedürfnisse und weitere Kriterien sozialer Gerechtigkeit und Teilhabe umfasst. Der „sichere und gerechte Raum für die Menschheit“ (safe and just space for humanity), in dem die Menschheit wirtschaften kann, ist ausschließlich innerhalb dieser Grenzen angesiedelt, also der Form nach innerhalb des „Donuts“.

Abbildung 2: Die Donut-Ökonomie



Quelle: K. Raworth, C. Guthier. CC-BY-SA 4.0

<sup>34</sup> Raworth, Kate (2018): Die Donut-Ökonomie: Endlich ein Wirtschaftsmodell, das den Planeten nicht zerstört. Carl Hanser Verlag GmbH & Co

Zur Einordnung und als Einrahmung für den NWI/RWI ist die Donut-Ökonomie insbesondere deswegen gut geeignet, weil auf diese Weise die Problematik des NWI/RWI adressiert wird, dass es sich bei ihm um ein Maß der schwachen Nachhaltigkeit handelt, bei dem verschiedene Wohlfahrtsaspekte miteinander und damit auch gegeneinander aufgerechnet werden (Annahme der Substituierbarkeit). Denn in der Donut-Ökonomie wird durch die ökologische Decke und die damit verbundenen planetaren Belastungsgrenzen verdeutlicht, dass eine solche Substituierbarkeit Grenzen hat. Selbst wenn der NWI/RWI ein Ansteigen ausweist, beispielsweise weil der Nutzen aus zusätzlichem Konsum die im NWI/RWI abgebildeten negativen Umweltwirkungen übersteigt, ist die Überschreitung der planetaren Belastungsgrenzen trotzdem ein klares Warnsignal, das zu unmittelbarem politischen Handeln auffordert. Kongruent verhält es sich beim gesellschaftlichen Fundament: Zwar sind wichtige Aspekte wie die Ungleichheit, ein abnehmender Grenznutzen des Konsums und wohlfahrtsstiftende staatliche Ausgaben (z. B. im Gesundheits- und Bildungsbereich) im NWI/RWI enthalten; auch hier kann aber argumentiert werden, dass ein gewisses Mindestmaß gewährleistet sein sollte. Eine Unterschreitung dieser Schwellenwerte kann deswegen auch auf dieser Seite als klares Warnsignal und Indikation zum politischen Handeln gesehen werden, jenseits der Entwicklung des aggregierten monetären Wohlfahrtsmaßes NWI/RWI.

Für den NWI/RWI folgt daraus, dass dieser dann am aussagekräftigsten ist, wenn sich die Ökonomie und die Gesellschaft innerhalb des Donuts befinden, also innerhalb des „sicheren und gerechten Raums für die Menschheit“. Sobald der Donut jedoch verlassen wird, entweder weil die ökologischen Grenzen überschritten sind oder das gesellschaftliche Fundament bröckelt, verliert die vom NWI/RWI aufgezeigte Entwicklung der Wohlfahrt an Aussagekraft. Der NWI/RWI ist auch in solchen Fällen keineswegs bedeutungslos, fasst er doch diverse wohlfahrtsrelevante ökonomische, ökologische und soziale Komponenten zusammen, die auch jenseits der jeweilig unter- oder überschrittenen Grenzen zu einem großen Teil ihre Relevanz behalten. Der Behebung der durch das Konzept der Donut-Ökonomie aufgezeigten Missstände sollte jedoch höhere Priorität eingeräumt werden, als der NWI/RWI allein dies nahelegt. Die einzelnen Komponenten des NWI/RWI können dabei wertvolle Informationen und Ansatzpunkte für mögliche Wege zur Rückkehr in den „sicheren und gerechten (Handlungs-)Raum“ liefern (siehe dazu die Szenariorechnungen in Kapitel 4).

**Abbildung 3: Indikatoren der Donut-Ökonomie – Ökologische Grenzen und gesellschaftliches Fundament für Deutschland und Weltweit in den Jahren 1992, 2002 und 2015**



Wie steht es nun also um die ökologische Decke und um das gesellschaftliche Fundament hierzulande? Zunächst muss dazu festgehalten werden, dass die indikatorengestützte Abbildung der Donut-Ökonomie alles andere als trivial ist und selbst – wie der NWI/RWI – mit etlichen konzeptionellen Beschränkungen und Datenproblemen einhergeht. Für Hessen liegt bisher keine Operationalisierung vor. Hier dargestellt werden daher aktuelle Forschungsergebnisse für Deutschland aus dem Projekt „A Good Life For All Within Planetary Boundaries“ der Universität Leeds<sup>35</sup>, die für den Zeitraum 1992 bis 2015 zeigen, dass Deutschland von den sechs dort abgebildeten planetaren Belastungsgrenzen über den gesamten Zeitraum fünf

<sup>35</sup> Fanning, A.L./O'Neill, D.W./Hickel, J./Roux, N.(2022): The social shortfall and ecological overshoot of nations. Nature Sustainability 5, 26–36  
 Eine übersichtliche Darstellung der zentralen Ergebnisse inklusive verschiedener Darstellungsoptionen der Daten bietet die Projekt-Website: <https://goodlife.leeds.ac.uk/>

überschritten hat und dass das Ausmaß der Überschreitung zunahm. Die einzige planetare Grenze, die Deutschland bislang nicht überschreitet, sind die Landnutzungsänderungen. Allerdings hat sich auch dieser Wert zwischen 1992 bis 2015 deutlich erhöht – von 0,6 auf 1,0 – und befindet sich nun direkt an der Grenze zur Überschreitung.

Auf der anderen Seite zeigen sich für Deutschland bei den insgesamt 11 Indikatoren für das gesellschaftliche Fundament durchgehend Werte, die oberhalb der definierten Schwellenwerte liegen, und das – mit einer Ausnahme – konstant über den gesamten Zeitraum 1992 bis 2015. Die eine Ausnahme betrifft den Bereich Beschäftigung, bei dem der definierte Schwellenwert einer Arbeitslosenquote von 6% in Deutschland im Zeitraum 1992-2010 überschritten wurde.<sup>36</sup>

Bezogen auf den NWI/RWI lässt sich durch die hier präsentierten Indikatoren zur Abbildung der Donut-Ökonomie also insbesondere eine eingeschränkte Aussagekraft auf Grund überschrittener ökologischer Grenzen ableiten: Deutschland durchstößt die ökologische Decke an verschiedenen Stellen deutlich und liegt weit außerhalb des Donuts. Dabei hat sich die Situation von 1992 bis 2015 nicht etwa verbessert: Die Übernutzungen haben im Gegenteil weiter zugenommen; die Entwicklung zeigt also in die falsche Richtung.

Da es sich beim NWI um ein Maß sogenannter schwacher Nachhaltigkeit handelt, unterschiedliche Einflüsse auf die Wohlfahrt also untereinander als unbegrenzt substituierbar erscheinen, und in Anbetracht der im Umweltbereich weiterhin schwierigen Datenlage sowie grundsätzlicher methodischer Probleme bei der Monetarisierung von langfristigen Umweltschäden sollte der Einhaltung der planetaren Belastungsgrenzen daher über den NWI/RWI und dessen Entwicklung hinaus Priorität eingeräumt werden. Die positiven Effekte einer auf die Reduzierung der Übernutzungen ausgerichteten Politik würden sich zugleich auch im NWI positiv zeigen, zum Beispiel durch die Verminderung der Kosten durch Treibhausgase (K18), durch den Rückgang des Verbrauchs nicht erneuerbarer Energieträger (K20) und die Verbesserung weiterer Umweltkomponenten.

---

<sup>36</sup> Dabei sollte festgehalten werden, dass sowohl die Auswahl der Indikatoren als auch der Schwellenwerte in dem Projekt der Universität Leeds normativ und zum Zweck eines angestrebten internationalen Vergleichs erfolgte, was bedeutet, dass die Indikatoren auch vor dem Hintergrund der verfügbaren Daten und die Schwellenwerte auch mit Blick auf die internationale Situation gewählt wurden. Die Schwellenwerte sind dabei aber durchaus ambitioniert gesetzt: In etlichen Ländern der Erde werden sie nicht erreicht; im weltweiten Durchschnitt werden sie zum Großteil verfehlt. Hingewiesen sei noch darauf, dass die Darstellung der weltweiten Werte die Probleme in vielen weniger entwickelten Ländern „verschleiert“, da sie durch Mittelwertbildungen nicht mehr sichtbar werden.

## 3 Der Regionale Wohlfahrtsindex Hessen (RWI Hessen)

### 3.1 Das Konstruktionsprinzip des RWI

Der hier vorgelegte RWI Hessen beruht auf dem Nationalen Wohlfahrtsindex 3.0, der 2021 als Überarbeitung der bisherigen Methodik entwickelt wurde.<sup>37</sup> Der NWI/RWI verfolgt einen sogenannten Accounting-Ansatz, der eine Korrektur der zentralen Defizite des BIP als Wohlfahrtsmaß anstrebt (siehe Kapitel 2). Dementsprechend fließen Komponenten ein, die Wohlfahrtsaspekte wie soziale Gerechtigkeit, unbezahlte gesellschaftliche Arbeit, Umweltschäden und Ressourceninanspruchnahme zu erfassen suchen.<sup>38</sup> Alle Komponenten müssen dabei in monetärer Form vorliegen oder jedenfalls prinzipiell vorliegen können. Darüber hinaus sind – wie beim BIP – alle Teilkomponenten Stromgrößen, die sich auf ein bestimmtes Rechnungsjahr beziehen. Bestandsgrößen wie etwa das Naturvermögen gehen daher nicht direkt, sondern nur in Form der jeweiligen Veränderung einer Vermögensposition im Rechnungsjahr ein.

Der RWI verfügt gemäß der Methodik des NWI 3.0 über insgesamt 21 Komponenten (vgl. **Tabelle 2**), die zu einem Gesamtindex aggregiert werden. Die Komponenten und ihre Berechnung werden in Kapitel 5 ausführlich im Einzelnen dargestellt und begründet. Im Folgenden wird daher nur das Konstruktionsprinzip des RWI im Überblick dargestellt. Der RWI besteht aus sechs **wohlfahrtsstiftenden** und fünfzehn **wohlfahrtsmindernden** Komponenten.

#### Die wohlfahrtsstiftenden Komponenten des RWI

- Zunächst werden die sechs Komponenten mit wohlfahrtsstiftender Wirkung aufaddiert:
  - Die privaten Konsumausgaben (K1) stellen quantitativ die größte Komponente dar. Sie sind in gewisser Weise der Ausgangspunkt der Berechnungen.
  - In den Komponenten 2 und 3 wird die nicht über den Markt bezahlte Wertschöpfung durch Haus- und Familienarbeit und ehrenamtliche Tätigkeiten berechnet.
  - Es folgen die Konsumausgaben des Staates (K4).

<sup>37</sup> Held, Benjamin/ Rodenhäuser, Dorothee/ Diefenbacher, Hans (2022): NWI 3.0. Methodenbericht Nationaler Wohlfahrtsindex 3.0. IMK Study 78, Düsseldorf. URL: [https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync\\_id=HBS-008250](https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync_id=HBS-008250)

<sup>38</sup> Zu den ursprünglichen Kriterien der Auswahl von Komponenten des NWI siehe auch Diefenbacher, Hans/Zieschank, Roland (unter Mitarb. v. Dorothee Rodenhäuser) (2009): Wohlfahrtsmessung in Deutschland – ein Vorschlag für einen nationalen Wohlfahrtsindex. Heidelberg/Berlin: FEST/FFU.

- In Komponente 5 wird als ein Teilaspekt von Ökosystemleistungen deren Beitrag zum Erhalt der biologischen Vielfalt in Form eines Merkpostens geschätzt.
- Ebenfalls in Form eines Merkpostens und erster Schätzungen werden in Komponente 6 die Wohlfahrtswirkungen der Digitalisierung, gestützt auf die Diagnose einer fehlerhaften Inflationsmessung bei von der Digitalisierung betroffenen Gütern und Dienstleistungen, hinzuaddiert.

### **Die wohlfahrtsmindernden Komponenten des RWI**

- Anschließend werden von den so gebildeten wohlfahrtsstiftenden Wirkungen die wohlfahrtsmindernden Wirkungen der fünfzehn weiteren Komponenten des RWI abgezogen
  - In Komponente 7 werden die Kosten der Ungleichheit zum Abzug gebracht, die sich aus einer ungleichen Einkommensverteilung ergeben. Die Abzüge lassen sich insbesondere durch den abnehmenden Grenznutzen des Konsums begründen, darüber hinaus jedoch auch über weitere negative Begleiterscheinungen, die mit einer ungleichen Einkommensverteilung einhergehen (siehe Kapitel 3.3.1).
  - Die Komponente 8 bis 11 bilden wohlfahrtsmindernde Wirkungen aus den Bereichen Pendeln, Verkehrsunfälle, Kriminalität sowie Alkohol-, Tabak- und Drogenkonsum ab.
  - Es folgt der Bereich der Umweltkomponenten, der die Komponenten 12 bis 21 umfasst und zu dem auch K5 als wohlfahrtsstiftende Komponente gezählt werden kann. Am Anfang steht eine umweltbereichsübergreifende Komponente, die defensiven Ausgaben zur Abwehr von Umweltschäden (K12), gefolgt von den klassischen Umweltbereichen Wasser, Boden, Luft und Lärm (K13-16). Es schließen sich mit den Kosten durch Naturkatastrophen, Treibhausgase und Atomenergienutzung (K17-19) neuere Aspekte an, bevor mit den Ersatzkosten durch den Verbrauch nicht erneuerbarer Energieträger und den Kosten durch Verlust landwirtschaftlicher Fläche ein weiterer, auf den Verbrauch von Umweltressourcen bezogener Teil (K20-21) die Komponentenliste beschließt.

Alle Komponenten werden in Geldeinheiten berechnet und müssen daher um Änderungen des Preisniveaus bereinigt werden, um im Zeitverlauf vergleichbar zu sein. Die Preisbereinigung erfolgt in der Regel mit dem Verbraucherpreisindex (VPI) beziehungsweise dort, wo Teilbereiche betroffen sind, für die entsprechende Daten zur Verfügung stehen, mit den dafür passenden Deflatoren. Soweit angemessen und verfügbar, werden dabei hessische Daten genutzt. Wo über Hessen hinaus gültige Kostensätze (beispielsweise für Umweltschadenskosten) verwendet werden, erfolgt die Preisbereinigung mit dem VPI für Deutschland.

**Tabelle 2: Übersicht der Komponenten des RWI Hessen und ihrer Wirkungsrichtung auf die Wohlfahrt**

Nr.	Komponente	+ / -
K1	Private Konsumausgaben	+
K2	Wert der Hausarbeit	+
K3	Wert der ehrenamtlichen Arbeit	+
K4	Konsumausgaben des Staates	+
K5	Wert des Beitrags der Ökosysteme zum Erhalt biologischer Vielfalt (Merkposten*)	+
K6	Wohlfahrtseffekte der Digitalisierung (Merkposten*)	+
K7	Kosten der Ungleichheit	-
K8	Kosten für Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte	-
K9	Kosten durch Verkehrsunfälle	-
K10	Kosten durch Kriminalität	-
K11	Kosten durch Alkohol-, Tabak- und Drogenkonsum (Merkposten*)	-
K12	Defensive Ausgaben zur Abwehr von Umweltschäden	-
K13	Kosten durch Wasserbelastungen	-
K14	Kosten durch Bodenbelastungen (Merkposten*)	-
K15	Kosten durch Luftverschmutzung	-
K16	Kosten durch Lärmbelastung	-
K17	Kosten durch Naturkatastrophen	-
K18	Kosten durch Treibhausgasemissionen	-
K19	Kosten der Atomenergienutzung	-
K20	Ersatzkosten durch Verbrauch nicht erneuerbarer Energieträger	-
K21	Kosten durch Verlust landwirtschaftlicher Fläche	-
RWI	Regionaler Wohlfahrtsindex	=

\* Die Einstufung als „Merkposten“ weist darauf hin, dass bei diesen Komponenten relativ große Unsicherheit besteht und deren Wirkung deswegen im RWI nur bedingt abgebildet ist. Das genaue Ausmaß unterscheidet sich von Komponente zu Komponente und kann in den jeweiligen Komponentenblättern in Kapitel 5 nachvollzogen werden.

## 3.2 Das Ergebnis: Der RWI Hessen im Zeitraum 1999-2021

### 3.2.1 Der RWI Hessen 1999 bis 2021 im Vergleich mit dem BIP

Betrachtet man die Entwicklung des RWI in Hessen und vergleicht sie mit dem hessischen BIP, so zeigen sich unterschiedliche Entwicklungen (siehe Dashboard auf der nächsten Seite; beide Indizes normiert auf das Jahr 2000 = 100). Während das BIP – unterbrochen von der Wirtschafts- und Finanzkrise 2009 und 2020 durch die Corona-Pandemie – mäßig, aber relativ kontinuierlich von einem Startwert von 96,6 im Jahr 1999 auf den Wert von 114,5 im Jahr 2021 um insgesamt knapp 20 Indexpunkte ansteigt, gibt es beim RWI verschiedene Phasen.<sup>39</sup>

Kurz zusammengefasst zeigt sich beim RWI Hessen von 1999 bis 2005 (Phase 1) eine deutliche Verschlechterung des RWI (-10,4 Indexpunkte), während das BIP leicht ansteigt (+4,9). Von 2005 bis 2013 stagniert der RWI (+1,8), während das BIP – deutlich unterbrochen durch die Wirtschafts- und Finanzkrise – insgesamt weiter leicht steigt (+5,0). In der dritten Phase von 2013 bis 2019 zeigen sich parallele Entwicklungen: Sowohl RWI als auch BIP wachsen, der RWI sogar etwas stärker als das BIP (RWI: +14,9; BIP: +10,0). Die Corona-Pandemie hat schließlich beim BIP zunächst zu einem deutlichen Absinken um 5,5 Indexpunkte im Jahr 2020 geführt. Im Jahr 2021 nimmt es aber wieder um 3,5 Indexpunkte zu, während der RWI über beide Jahre hinweg weitgehend konstant bleibt.

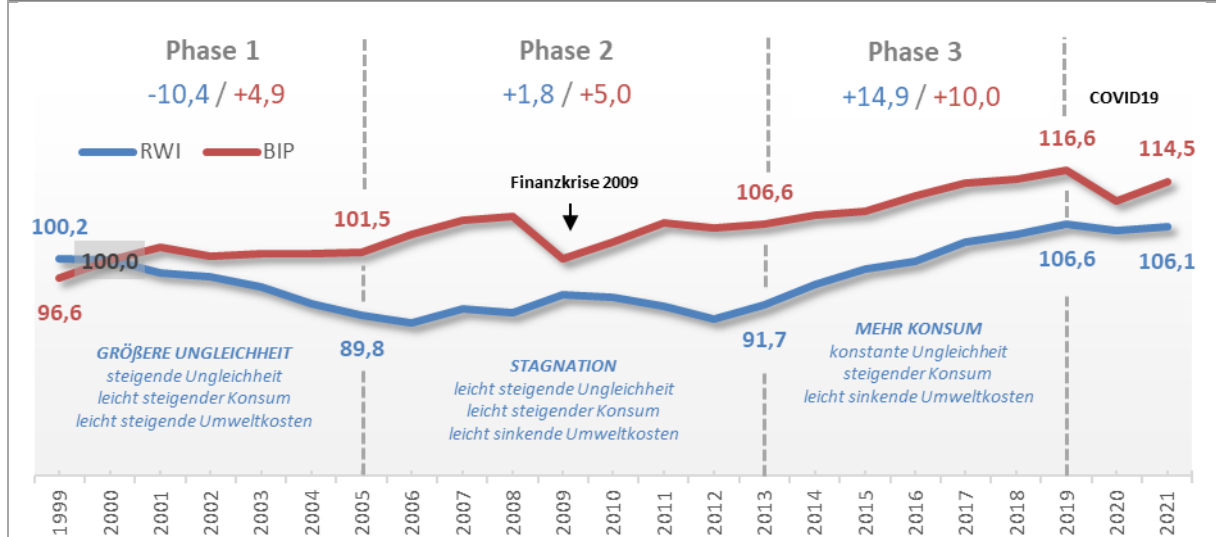
Warum entwickeln sich RWI und BIP in Hessen so unterschiedlich? Nachfolgend werden zunächst die maßgeblichen Entwicklungen in den drei ausgemachten Phasen vorgestellt, bevor ein Blick auf die Gesamtentwicklung (1999-2019) geworfen und eine Einschätzung zu den Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die durch den RWI gemessene Wohlfahrt gegeben wird.

---

<sup>39</sup> Die Phasen sind dabei entsprechend derer des NWI gewählt, damit ein besserer Vergleich mit diesem möglich ist. Ohne diesen Bezugspunkt hätte man die Phasen des RWI Hessen auch um ein Jahr verschoben setzen können (1999-2006, 2006-2012, 2012-2019). An den grundsätzlichen Aussagen ändert sich jedoch dadurch nichts, weswegen der Vergleichbarkeit der Vorzug gegeben und die Phasen so wie beim NWI gewählt wurden.



# DASHBOARD „REGIONALER WOHLFARTSINDEX HESSEN“

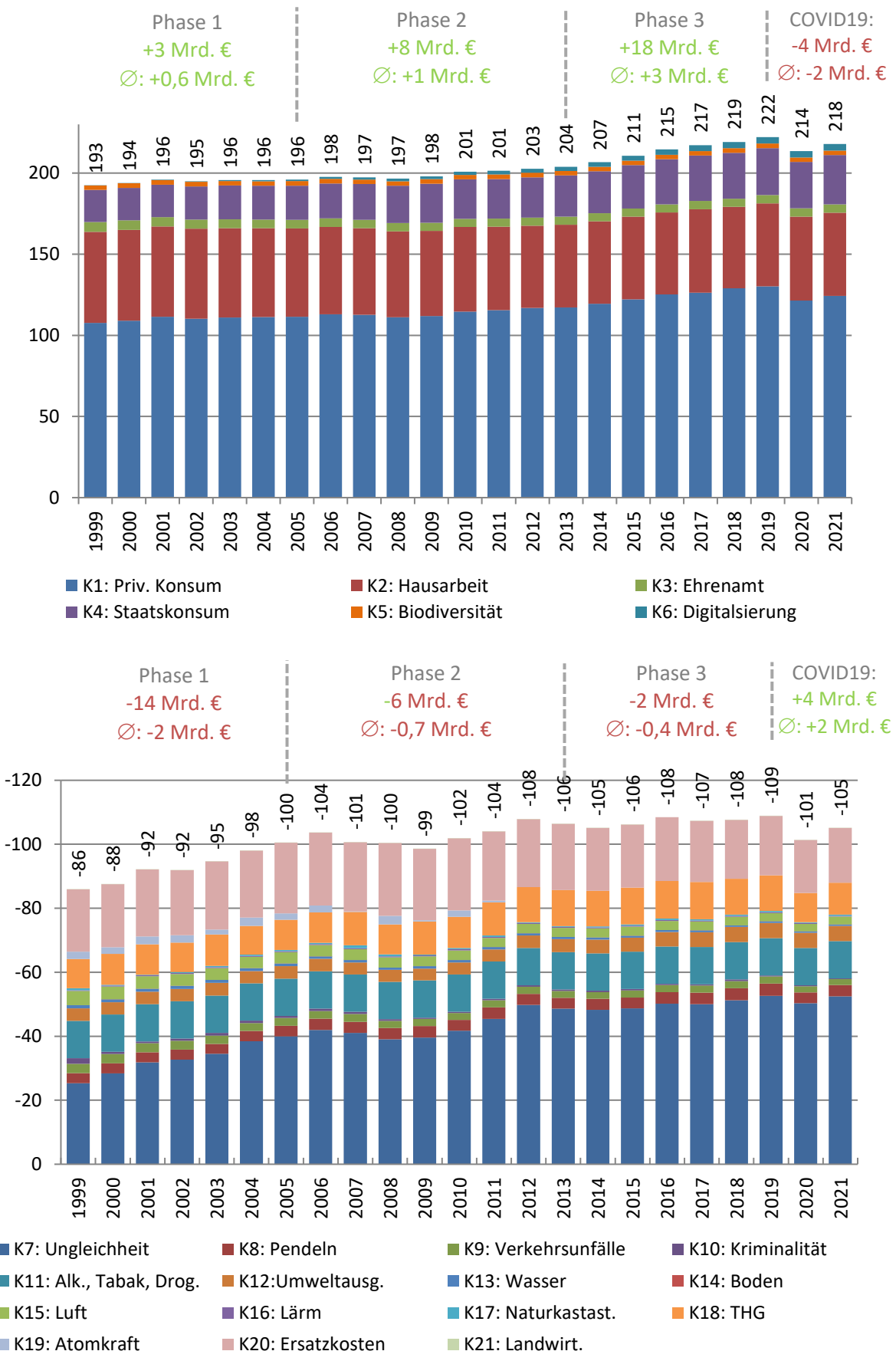


WOHLFARTSSTEIGERENDE KOMPONENTEN (K1-6)	K1: PRIVATER KONSUM	K2: HAUSARBEIT	K3: EHRENAMT
Aktuell: 218 Mrd. €	Aktuell: 124 Mrd.	Aktuell: 51 Mrd.	Aktuell: 5,1 Mrd.
MIN 193 ('99) MAX 222 ('19)	MIN 108 ('99) MAX 130 ('19)	MIN 50 ('18) MAX 56 ('99)	MIN 4,9 ('12) MAX 6,1 ('99)
	K4: STAATSKONSUM	K5: BIODIVERSITÄT*	K6: DIGITALISIERUNG*
	Aktuell: 30 Mrd.	Aktuell: 2,8 Mrd.	Aktuell: 4,1 Mrd.
	MIN 20 ('99) MAX 30 ('19)	MIN 2,8 ('20) MAX 2,8 ('99)	MIN 0 ('99) MAX 4,1 ('21)
WOHLFARTSMINDERENDE KOMPONENTEN (K7-21)	K7: UNGLEICHHEIT	K8: PENDELN	K9: VERKEHRSUNFÄLLE
Aktuell: -105 Mrd. €	Aktuell: -52 Mrd.	Aktuell: -3,5 Mrd.	Aktuell: -1,8 Mrd.
MIN -109 ('19) MAX -86 ('99)	MIN -53 ('19) MAX -25 ('99)	MIN -3,8 ('19) MAX -3,0 ('03)	MIN -2,9 ('00) MAX -1,8 ('21)
	K10: KRIMINALITÄT	K11: ALK. TABAK, DROGEN*	K12: UMWELTINVEST.
	Aktuell: 0,3 Mrd.	Aktuell: -12 Mrd.	Aktuell: -4,8 Mrd.
	MIN -1,8 ('08) MAX -0,3 ('21)	MIN - MAX -	MIN -4,8 ('20) MAX -3,7 ('09)
	K13: WASSER	K14: BODEN*	K15: LUFT
	Aktuell: -1,0 Mrd.	Aktuell: -0,003 Mrd.	Aktuell: -2,5 Mrd.
	MIN -1,0 ('99) MAX -0,4 ('21)	MIN - MAX -	MIN 4,4 ('99) MAX -2,3 ('20)
	K16: LÄRM	K17: NATURKASTROPH.	K18: THG
	Aktuell: -0,27 Mrd.	Aktuell: -0,4 Mrd.	Aktuell: -10 Mrd.
	MIN -0,32 ('11) MAX -0,27 ('20)	MIN -0,9 ('07) MAX -0,2 ('01)	MIN -12 ('16) MAX -9 ('04)
	K19: ATOMKRAFT	K20: ERSATZKOSTEN	K21: LANDWIRT.
	Aktuell: 0 Mrd.	Aktuell: -17 Mrd.	Aktuell: -0,3 Mrd.
	MIN -2,7 ('08) MAX 0 ('12-21)	MIN -23 ('08) MAX -17 ('20)	MIN -0,04 ('99) MAX -0,01 ('11)

MAX = höchste steigernde Effekte („bester Wert“)      MIN = niedrigste steigernde Effekte („schlechtester Wert“)  
 MAX = niedrigste mindernde Effekte („bester Wert“)      MIN = höchste mindernde Effekte („schlechtester Wert“)

\* Merkposten

**Abbildung 4: Übersicht über wohlfahrtssteigernde (oben) und wohlfahrtsmindernde (unten) Komponenten des RWI Hessen**



**PHASE 1 (1999-2005):**

**STIEGENDE UNGLEICHHEIT, LEICHT STEIGENDER KONSUM, LEICHT STEIGENDE UMWELTKOSTEN**

Von 1999 bis 2005 ist eine Entwicklung maßgeblich für den Rückgang des RWI: die steigende Einkommensungleichheit. Die Kosten der Ungleichheit (K7) nehmen in diesem Zeitraum um 14,7 Mrd. € zu, maßgeblich verursacht durch ein Steigen des Gini-Koeffizienten von einem Wert von 0,276 auf 0,303 (für weitere Informationen dazu siehe Kapitel 3.3.1 sowie das Komponentenblatt von K7). Dabei ist der Anstieg etwas weniger stark ausgeprägt als in Deutschland insgesamt, allerdings ist und bleibt das Ungleichheitsniveau in Hessen höher (Gini-Koeffizient Deutschland 2005: 0,287). Gleichzeitig nahmen die preisbereinigten privaten Konsumausgaben (K1, +3,8 Mrd. €) und der Staatskonsum (K4, +1,3 Mrd. €) zwar zu, aber nur in geringerem Umfang. Die Umweltkosten (K5 & K12-21) stiegen leicht an (+1,2 Mrd. €), maßgeblich verursacht durch steigende Ersatzkosten für den Verbrauch nicht-erneuerbarer Energieträger (K20, +2,5 Mrd. €). In diesem Zeitraum ist es also nicht gelungen, die negativen Umweltauswirkungen substantiell zu verringern, wobei es eine Ausnahme gibt: Die Kosten durch Luftverschmutzung (K15) konnten deutlich reduziert werden (-0,9 Mrd. €). Positiv ist auch, dass die Kosten durch Verkehrsunfälle (K9) gesenkt werden konnten (-0,5 Mrd. €). Insgesamt reichte dies jedoch nicht, um die negativen Wohlfahrtswirkungen der gestiegenen Ungleichheit zu kompensieren, so dass sich im Ergebnis ein Rückgang des RWI um 10,4 Indexpunkte (-11 Mrd. €) ergibt.

**PHASE 2 (2005-2013):**

**LEICHTER ANSTIEG VON KONSUM UND UNGLEICHHEIT, LEICHT SINKENDE UMWELTKOSTEN**

In diesem Zeitraum bleibt der RWI in Hessen in etwa konstant (+1,5 Indexpunkte, +1,6 Mrd. €), wobei sich gegenläufige Effekte zeigen, die sich untereinander im Ergebnis aufheben: So zeigt sich beim Konsum ein leichter Anstieg, sowohl bei den privaten Konsumausgaben (K1, +5,7 Mrd. €), als auch beim Staatskonsum (K4, +4,3 Mrd. €). Die Ungleichheit selbst erhöht sich ebenfalls leicht (Gini-Koeffizient 2005: 0,303; 2013: 0,314), zudem werden wegen des insgesamt höheren Konsumniveaus höhere Abzüge auf Grund des abnehmenden Grenznutzens des Konsums vorgenommen (K7, -8,7 Mrd. €; für weitere Ausführungen dazu siehe Kapitel 3.3.1, sowie das Komponentenblatt). Anders als in der Phase zuvor fallen die Umweltkosten nun leicht, was auf weiter fallende Luftverschmutzungskosten (K15, -0,7 Mrd. €), nun fallende Ersatzkosten (K20, -1,4 Mrd. €) sowie insbesondere zurückgehende Kosten der Nutzung der

Atomenergie (K19, -2,4 Mrd. €) zurückzuführen ist. Die Kosten für Treibhausgase (K18) steigen dagegen um 1,8 Mrd. € an. Dabei bleiben die THG-Emissionen selbst etwa konstant, die Schäden pro ausgestoßener Tonne CO<sub>2</sub>e<sup>40</sup> erhöhen sich jedoch. So steigt der Kostensatz pro Tonne um 21% von 139 €/t auf 168 €/t (siehe auch Kapitel 3.3.2 sowie das Komponentenblatt 18). Negative Auswirkungen auf den RWI hat in diesem Zeitraum außerdem ein zurückgehender Zeiteinsatz für Hausarbeit, der zu einer Verringerung der wohlfahrtssteigernden Effekte führt (K2, -3,4 Mrd. €). Positive Effekte ergeben sich wiederum durch die Digitalisierung (K6, +1,7 Mrd. €).

### **PHASE 3 (2013-2019):**

#### **STIEGENDER KONSUM, LEICHT SINKENDE UMWELTKOSTEN, KONSTANTE UNGLEICHHEIT**

In dieser Phase zeigen sich beim RWI deutliche Zugewinne. Er steigt um 14,9 Indexpunkte an (+15,8 Mrd. €). Entscheidender Faktor sind dabei steigende Konsumausgaben. Die privaten Konsumausgaben steigen um 13,0 Mrd. € (K1) an, die staatlichen um 3,7 Mrd. € (K4). Gleichzeitig konnten die Umweltkosten weiter leicht um 1,9 Mrd. € vermindert werden, insbesondere durch sinkende Ersatzkosten für den Verbrauch nicht erneuerbarer Energieträger (K20; -2,1 Mrd. €). In diesem Zeitraum zeigen sich also erste Ansätze einer absoluten Entkopplung von Konsum und Umweltverbrauch, wobei zum einen eingeschränkt werden muss, dass der RWI noch nicht alle Umweltkosten hinreichend einbeziehen kann, und zum anderen, dass die Rückgänge bei den Umweltkosten angesichts der schweren Umweltfolgen, zum Beispiel bei Klimawandel und bei Biodiversitätsverlust, als unzureichend eingestuft werden müssen. Dass die Gesamtbilanz nicht noch positiver ausfällt, liegt auch daran, dass die Ungleichheit zwar in etwa konstant blieb beziehungsweise sogar leicht abnahm (Gini-Koeffizient 2013: 0,314; 2019: 0,306), das insgesamt höhere Konsumniveau jedoch zu höheren Abzügen auf Grund des abnehmenden Grenznutzen des Konsums führt. Daraus resultieren im Ergebnis um 4,0 Mrd. € zunehmende Kosten der Ungleichheit (K7). Dieser Zusammenhang des abnehmenden Grenznutzens des Konsums verweist darauf, dass bei einem höheren Konsumniveau und der Deckung der Grundbedürfnisse andere Faktoren jenseits des Konsums für die Wohlfahrt an Relevanz gewinnen.

<sup>40</sup> CO<sub>2</sub>e ist die Kurzform von Kohlendioxid-Äquivalent, der üblichen Einheit zur Zusammenfassung unterschiedlicher Treibhausgase.

**GESAMTER ZEITRAUM EXKLUSIVE CORONA-PANDEMIE (1999-2019):  
STEIGENDE UNGLEICHHEIT, STEIGENDER KONSUM, LEICHT SINKENDE UMWELTKOSTEN**

Als maßgebliche positive Entwicklung im Zeitraum 1999 bis 2019 lassen sich gestiegene wohlfahrtstiftende Konsumausgaben festhalten. So sind die privaten Konsumausgaben (K1) real um 22,5 Mrd. € und die staatlichen Konsumausgaben um 9,2 Mrd. € angestiegen, zusammen ergibt sich also ein Plus von 31,7 Mrd. €. Als großer „Gegenspieler“ mit ähnlich hohen wohlfahrtsmindernden Effekten erweisen sich die Kosten der Ungleichheit, die um 27,3 Mrd. € von 25,3 Mrd. € auf 52,6 Mrd. € gestiegen sind. Der Anstieg des Gini-Koeffizienten und die zunehmenden Abzüge auf Grund eines insgesamt höheren Konsumniveaus durch den abnehmenden Grenznutzen haben mit 15 beziehungsweise 12 Mrd. € jeweils einen ähnlich hohen Anteil daran (für weitere Ausführungen siehe Kapitel 3.3.1 sowie das Komponentenblatt 7). Die Umweltkomponenten (K5 und K12-21) konnten von 1999 bis 2019 nicht relevant verbessert werden. In der Aggregation zeigt sich eine leichte Verringerung der Wohlfahrtsverluste um 3,1 Mrd. € von -41 Mrd. € auf -38 Mrd. €. Fortschritte bei den Kosten durch Luftverschmutzung (K15, -1,9 Mrd. €), durch Wasserbelastungen (K13, -0,5 Mrd. €) und der Atomenergienutzung (K20, -2,3 Mrd. €) standen dabei sogar steigende Kosten durch THG-Emissionen (K18, +2,0 Mrd. €) gegenüber. Dabei sollte auch berücksichtigt werden, dass Schadenskosten im Umweltbereich in der Berechnung weiterhin erheblich unterschätzt werden.<sup>41</sup> Positive Entwicklungen zeigten sich hingegen bei den aufgrund ihres Status als Merkposten mit besonderer Vorsicht zu interpretierenden Wohlfahrtseffekten der Digitalisierung (K6, +3,9 Mrd. €) und durch zurückgehende Verkehrsunfallkosten (K9, - 0,6 Mrd. €).

Nicht alle Komponenten haben einen merklichen Einfluss auf die Entwicklung des RWI. Zum Teil liegt dies daran, dass sie – auch aufgrund der Datenverfügbarkeit – im betrachteten Zeitraum keine oder nur geringfügige Veränderungen aufweisen, wie beispielsweise bei den Merkposten Beitrag der Ökosysteme zum Erhalt der Biodiversität (K5) oder den Kosten durch Alkohol-, Tabak- und Drogenmissbrauch (K11). Teilweise haben Komponenten zudem ein vergleichsweise geringes Gewicht. Dies hängt unter anderem mit den aktuell verfügbaren Rechenverfahren und Datengrundlagen zusammen, die gerade im Bereich der Umweltkosten

<sup>41</sup> Unter anderem können die Bereiche Biodiversität, Ökosystemleistungen, Wasserbelastungen und Bodendegradation noch immer nicht zufriedenstellend abgebildet werden, weil Methoden und Datengrundlagen ungenügend sind. Ausführliche Erläuterungen hierzu enthalten die Komponentenblätter in Kapitel 5 der vorliegenden Studie sowie der Methodenbericht zum NWI 3.0 (Held/Rodenhäuser/Diefenbacher 2022).

weiterhin zu Unterschätzungen führen. Ein Beispiel hierfür sind die Kosten durch Lärmbelastungen (K16), deren Abschätzung mit einer Höhe von insgesamt rund 0,3 Mrd. € voraussichtlich nur den unteren Rand der Wohlfahrtsminderungen durch Lärm abdeckt (siehe weitere Erläuterungen in Kapitel 5.16). Zugleich zeigt sich an dieser Komponente, dass auch für Betroffene unter Umständen sehr starke Belastungen in einer aggregierten Perspektive weniger zum Tragen kommen, wenn sie etwa regional konzentriert auftreten, wie dies in Hessen beim Fluglärm der Fall ist.

Insgesamt ergibt sich für den RWI von 1999 bis 2019 ein Plus von 6,4 Indexpunkten (6,8 Mrd. €) von 100,2 auf 106,6. Blickt man getrennt auf die Entwicklung der wohlfahrtssteigernden und wohlfahrtsmindernden Komponenten (siehe **Abbildung 4**), so zeigt sich, dass dieser Anstieg auf der konsumgetriebenen Erhöhung der wohlfahrtsteigernden Komponenten um 29 Mrd. € von 193 auf 222 Mrd. € beruht. Die wohlfahrtsmindernden Komponenten nahmen, verursacht vor allem durch die steigenden Kosten der Ungleichheit (K7), ebenfalls insgesamt an Umfang zu, allerdings mit 23 Mrd. € (1999: -86 Mrd. €; 2019: -109 Mrd. €) in etwas geringerem Maß.

#### **DIE EFFEKTE DER CORONA-PANDEMIE (2020-2021)**

Die Corona-Pandemie und die zu ihrer Bekämpfung und Eindämmung getroffenen Maßnahmen haben das gesellschaftliche Leben in Hessen, Deutschland und weltweit massiv beeinflusst. Der RWI vermag nur einen Ausschnitt davon abzubilden, nämlich insoweit Aspekte betroffen sind, die einer Monetarisierung zugänglich und in den Komponenten abbildbar sind. Zentrale Auswirkungen wie die Einschränkung sozialer Kontakte erfasst er nicht. Insofern können die Ergebnisse des RWI nicht als umfassende Abbildung der gesellschaftlichen Wirkungen der Corona-Pandemie interpretiert werden, sondern nur als Versuch, die Effekte sichtbar zu machen, die im Rahmen der Methodik des RWI monetarisiert werden können. Auch bei diesen Effekten bestehen an verschiedenen Stellen Unsicherheiten, sei es, weil belastbare Daten auf Grund einer ausstehenden Veröffentlichung noch nicht vorliegen (etwa im Bereich der Hausarbeit), oder weil zuvor geltende Zusammenhänge und Approximationen in der Corona-Krise an Plausibilität verloren haben. Hier ist insbesondere der Punkt zu nennen, dass der private Konsum zunächst entsprechend seines Eurobetrags als wohlfahrtsstiftend in den RWI eingeht. Die Corona-Pandemie hat allerdings dazu geführt, dass viele Konsumausgaben nicht den

„üblichen“ Nutzen erbrachten, zum Beispiel, weil Sportstätten auf Grund der Corona-Einschränkungen nicht in normaler Weise genutzt werden, oder weil kulturelle und Unterhaltungsveranstaltungen nur unter strikter Einhaltung von Abstands- und Hygieneregeln stattfinden konnten. Um diesen Aspekt im RWI abzubilden, wurde angenommen, dass die Konsumausgaben in den Bereichen Kultur und Bildung im Jahr 2020 um ein Drittel weniger Wohlfahrt generiert haben als sonst. Im Jahr 2021 wurde diese Anpassung auf ein Sechstel reduziert, da angenommen wird, dass das Ausgabeverhalten in der Zwischenzeit stärker angepasst werden konnte. Diese Anpassungen stellen natürlich nur eine grobe Schätzung dar; andere Wege und Daten zur Abschätzung des Effekts lagen jedoch leider nicht vor. Hinzu kommt, dass für die privaten Konsumausgaben in Hessen für das Jahr 2021 noch keine Daten verfügbar waren und diese deswegen auf Basis der Veränderung der gesamtdeutschen Werte geschätzt werden mussten. Vor diesem Hintergrund sollte die ausgewiesene Entwicklung mit Vorsicht interpretiert werden.

Die vorliegenden Daten zeigen dabei, dass der RWI im Gegensatz zum BIP – welches 2020 zunächst deutlich um 5,5 Indexpunkte abfiel und sich im Jahr 2021 wieder um 3,5 Indexpunkte erholte – relativ konstant blieb. Zu erklären ist der Unterschied im Jahr 2020 dadurch, dass der private Konsum zwar durch die Corona-Pandemie sehr deutlich um 7% (K1, -8,8 Mrd. €) zurückging, die Hälfte dieses Rückgangs aber durch zurückgehende Umweltkosten (-4,4 Mrd. €) kompensiert wurde. Zentrale Gründe hierfür sind die zurückgehenden THG-Emissionen (K18, -2,0 Mrd. €), insbesondere auch durch sinkende Emissionen aus dem Flugverkehr, sowie damit korrespondierend zurückgehende Verbräuche bei nicht erneuerbaren Energieträgern (K20, -2,0 Mrd. €). Hinzu kommt, dass die Kosten der Ungleichheit wegen der rückläufigen Konsumausgaben ebenfalls geringer ausfallen (K7, -2,3 Mrd. €), sowie dass sich die Kosten für und durch Pendeln und Verkehrsunfälle deutlich reduzieren (K8/9: -0,4 Mrd. €). In der Gesamtschau aller Komponenten ergibt sich letztlich für den RWI Hessen im Jahr 2020 ein leichtes Minus von 1,1 Indexpunkten (-1,1 Mrd. €).

Für das Jahr 2021 ist die Datenlage noch unvollständiger. Hier musste für verschiedene Komponenten auf eine Übertragung des bundesdeutschen Trends zurückgegriffen werden, so z.B. bei der Entwicklung der Konsumausgaben, aber auch der THG-Emissionen. Da analoge Entwicklungen in Hessen und Deutschland nach dem – deutschlandweit in ähnlicher Weise

eingetretenen – Rückgang 2020 jedoch grundsätzlich plausibel erscheinen, werden auch die Ergebnisse für 2021 ausgewiesen, die eingeschränkere Aussagekraft sollte jedoch berücksichtigt werden. Für 2021 zeigt sich beim RWI Hessen ein minimales Plus von 0,6 Indexpunkten (0,6 Mrd. €). Die hauptsächlichen Ursachen dieser relativen Stagnation sind dabei genau spiegelverkehrt zum Jahr 2020: Die privaten Konsumausgaben (K1) haben sich etwas erholt und steigen um 2,9 Mrd. €. Deutliche Zuwächse gab es auch bei den staatlichen Konsumausgaben (K4), die um 1,9 Mrd. € steigen. Auf Grund der höheren Konsumausgaben sowie einer leicht zunehmenden Einkommensungleichheit steigen die Kosten der Ungleichheit (K7) allerdings ebenfalls um 2,2 Mrd. €. Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass gerade die Frage der Entwicklung der Einkommensungleichheit noch mit einiger Unsicherheit behaftet ist (siehe dazu auch Kapitel 3.3.1 sowie das Komponentenblatt 7). Schließlich führten wieder zunehmende Produktions- und Konsumaktivitäten dazu, dass auch die Umweltkosten sich wieder erhöhten, aggregiert um 1,6 Mrd. €, von denen 0,9 Mrd. € auf die Zunahme der THG-Emissionen (K18) entfielen.

Wie oben ausgeführt, sollte die relative Stagnation der durch den RWI gemessenen Wohlfahrtsentwicklung dabei nur im Rahmen von dessen konzeptionellen Grenzen als monetäres Maß interpretiert werden. Gerade Ausnahme- und Krisensituationen schränken die Aussagekraft solcher Maße ein, da sich in solchen Zeiten zum einen zentrale Aspekte der gesellschaftlichen Wohlfahrt, die sonst geringeren Schwankungen ausgesetzt sind, stark ändern, und zum anderen Geldeinheiten als Annäherung für den aus Konsumausgaben gestifteten Nutzen an Relevanz verlieren. Trotzdem vermag der RWI aufzuzeigen, dass es gegensätzliche Entwicklungen innerhalb der Corona-Pandemie gab und gibt, dass aber zugleich beispielsweise der Rückgang der Umweltkosten nicht nachhaltig war. Dies unterstreicht, dass eine sozio-ökologische Transformation „by design“ und nicht „by disaster“ notwendig ist (siehe hierzu auch Kapitel 4, wo nachhaltige Wege zur Steigerung der Wohlfahrt beispielhaft skizziert werden).

### **3.2.2 Pro-Kopf-Betrachtung der Wohlfahrtsentwicklung**

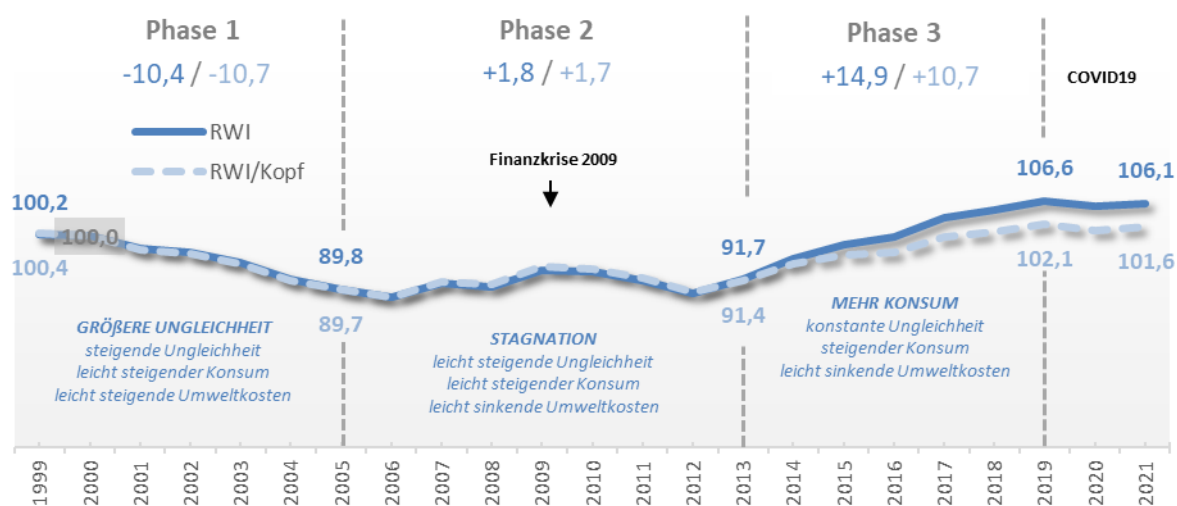
Neben der Betrachtung der aggregierten Wohlfahrt ist die Pro-Kopf-Perspektive interessant, insbesondere dann, wenn es zu relevanten Änderungen bei den Bevölkerungszahlen kommt. Hier zeigt sich in Hessen zunächst von 1999 bis 2012 eine Stagnation bei rund 6,0 Mio.



Einwohnerinnen und Einwohnern. Danach ist bis 2020 ein kontinuierlicher Anstieg um insgesamt rund 5% auf knapp 6,3 Mio. Einwohnerinnen und Einwohner zu beobachten.<sup>42</sup>

Dementsprechend stimmt die Pro-Kopf-Betrachtung im Zeitraum 1999 bis 2013 (Phasen 1 und 2) weitgehend mit der aggregierten Betrachtung überein. Durch das Bevölkerungswachstum in Phase 3 reduziert sich allerdings in diesem Zeitraum der Anstieg des RWI von 14,9 Indexpunkten auf 10,7 Indexpunkte. Die positive Entwicklung bleibt also bestehen, ist aber um ein Drittel schwächer ausgeprägt – das für den Anstieg in dieser Phase maßgebliche Konsumwachstum hat sich auf mehr Köpfe verteilt. In den Jahren 2020 und 2021 ist das Bevölkerungswachstum wieder abgeebbt, es gibt nur minimale Änderungen.

**Abbildung 5:** Vergleich des RWI Hessen mit dem RWI Hessen pro Kopf (2000=100)



Ob bei der Analyse die aggregierte oder die Pro-Kopf-Perspektive gewählt wird, hängt immer vom konkreten Einsatzzweck ab. Beide haben aus Wohlfahrtsperspektive ihre Berechtigung. Aus der individuellen Perspektive ist die Pro-Kopf-Betrachtung sinnvoller, will man aber Aussagen darüber treffen, welches Wohlfahrtsniveau in einer Gesellschaft einer bestimmten territorialen Einheit mit den entsprechenden Gegebenheiten erreicht werden konnte, so ist die aggregierte Variante vorzuziehen.

<sup>42</sup> Arbeitskreis "Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder" (2022): Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland 1991 bis 2021. Reihe 1, Länderergebnisse Band 1. Tabelle „13. Einwohner“. URL: <https://www.statistikportal.de/de/veroeffentlichungen/bruttoinlandsprodukt-bruttowertschoepfung>

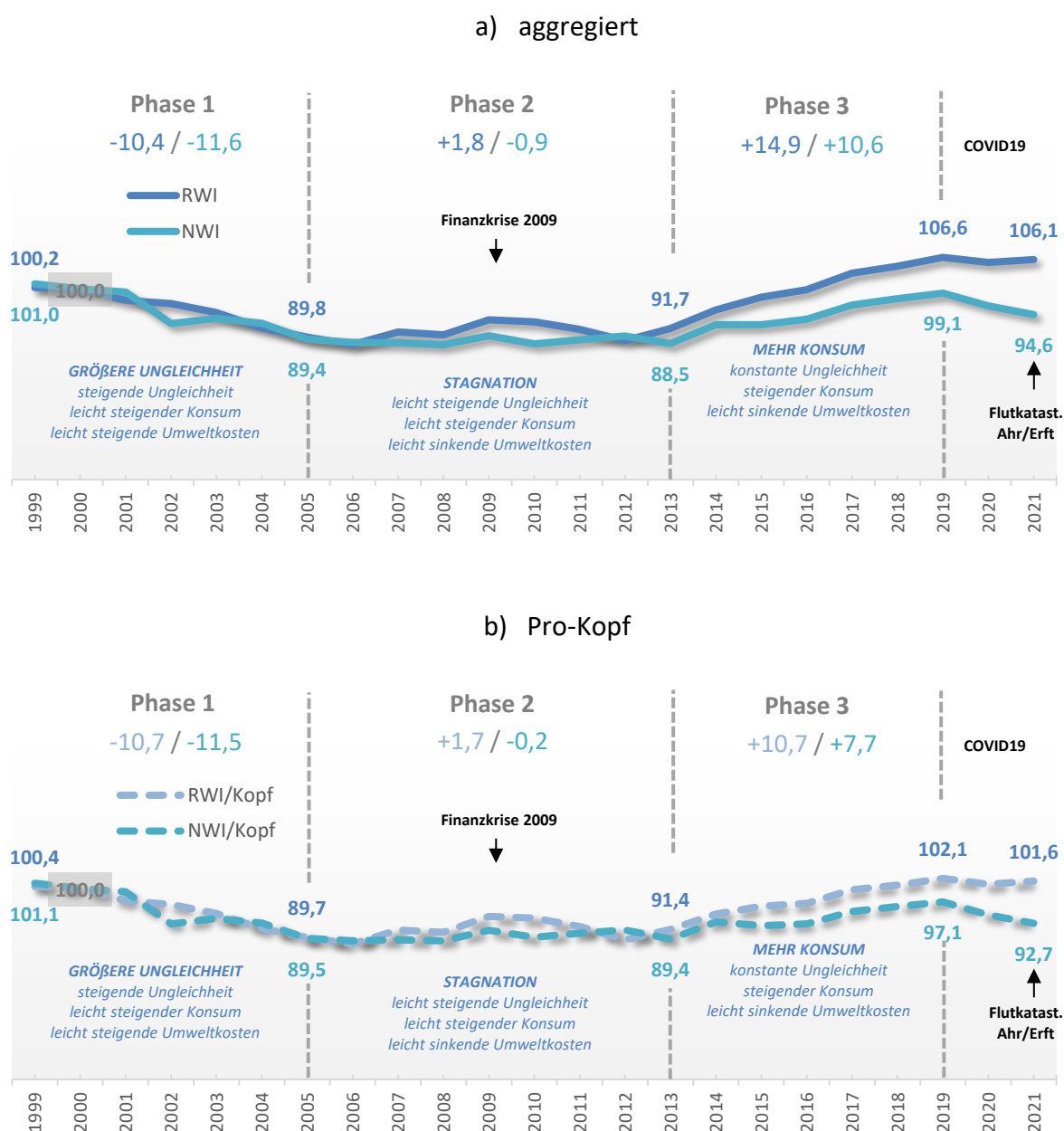
### 3.2.3 Vergleich von RWI Hessen und NWI

Vergleicht man die Entwicklung des RWI in Hessen mit der des NWI auf nationaler Ebene, so zeigen sich in den Phasen 1 und 2 und damit bis zum Jahr 2013 sehr ähnliche Entwicklungen. Die Entwicklung des RWI Hessen ist insgesamt etwas positiver bzw. weniger negativ, so dass der RWI Hessen im Jahr 2013 mit einem Indexwert von 91,7 um 3,2 oberhalb des NWI liegt. Ein Grund dafür ist die in Hessen im Zeitraum 1999 bis 2013 etwas weniger stark gestiegene Einkommensungleichheit. Allerdings sind die Unterschiede nicht groß, was auch dadurch deutlich wird, dass der RWI Hessen im Jahr 2012 noch etwas unterhalb des NWI liegt. Wie beim Blick auf die Pro-Kopf-Werte erkennbar wird, ist ein Teil des Unterschieds zudem auf das größere Bevölkerungswachstum in Hessen zurückzuführen.

Von 2013 bis 2019 zeigt sich in Hessen ein stärkeres Ansteigen als im bundesweiten Schnitt. Während der NWI um 10,6 Indexpunkte zunimmt, sind es beim RWI mit 14,9 Indexpunkten fast die Hälfte mehr. Auch hier liegt ein maßgeblicher Grund in der Entwicklung der Einkommensungleichheit, die in Hessen etwas zurückging, während sie in Deutschland konstant blieb. Damit lassen sich ca. 2 Indexpunkte des Unterschieds erklären. Zudem ist die Bevölkerung in Hessen stärker gestiegen, was dazu führt, dass der Unterschied zwischen RWI Hessen und NWI in der Pro-Kopf-Perspektive im Jahr 2019 mit 5,0 Indexpunkten um knapp 2,5 Punkte geringer ist als in der aggregierten Betrachtung. Damit verbunden sind die privaten Konsumausgaben in Hessen im Zeitraum 2013 bis 2019 stärker gestiegen (+11,4%), als im bundesweiten Schnitt (+9,5%).

Die Unterschiede in den Jahren der Corona-Pandemie sollten derzeit noch mit größter Vorsicht interpretiert werden. Im Jahr 2020 entwickeln sich beide Maße relativ ähnlich, mit etwas stärkeren Rückgängen beim NWI als beim RWI Hessen. Dagegen zeigt sich im Jahr 2021 eine deutlich abweichende Entwicklung, deren Ursache allerdings nicht in der Corona-Pandemie, sondern in der Flutkatastrophe an Ahr und Erft liegt. Diese hat zu massiven Schäden von geschätzt ca. 30 Milliarden Euro geführt und hat ein Absinken des NWI um knapp 2 Indexpunkte zur Folge. Auf den RWI Hessen hatte diese Katastrophe hingegen keine Auswirkung, da sie nicht auf hessischem Gebiet stattfand und entsprechend der in Komponente 17 gewählten Methode deswegen nicht berücksichtigt wird.

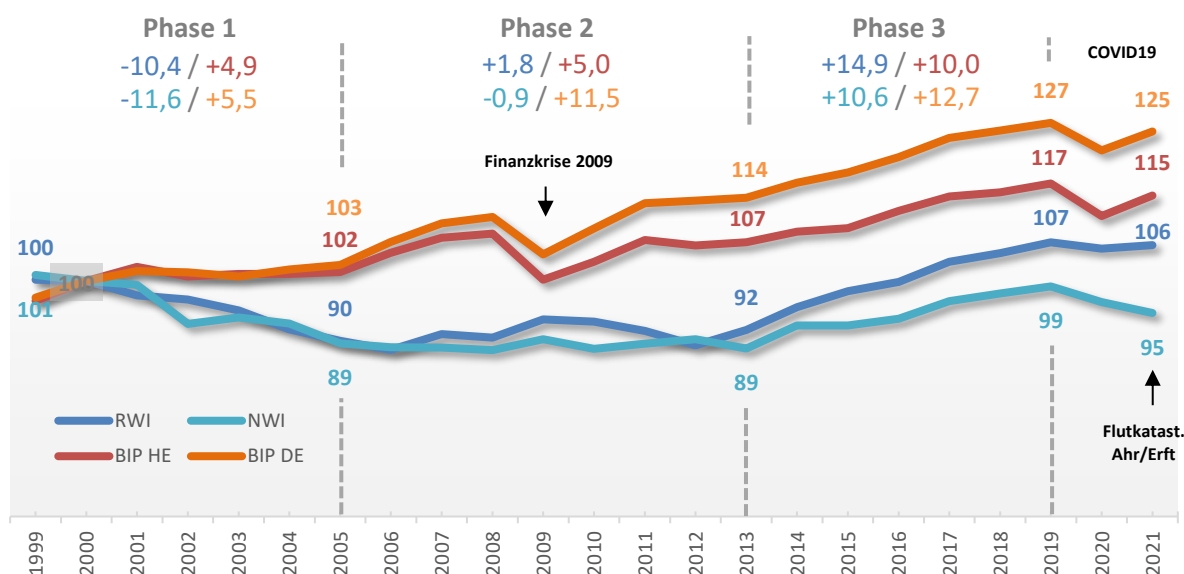
**Abbildung 6:** Entwicklung des RWI Hessen im Vergleich mit dem NWI (2000=100)



Neben dem Vergleich der Entwicklungen des RWI Hessen und des NWI ist auch deren Vergleich zu der jeweiligen BIP-Entwicklung interessant, zeigt sie doch merkliche Unterschiede zwischen Hessen und Deutschland insgesamt (siehe **Abbildung 7**). In Phase 1 sind die Entwicklungen noch sehr vergleichbar. In Phase 2 steigt jedoch das BIP in Deutschland (DE) deutlich stärker an als in Hessen. Dementsprechend ist im Jahr 2013 auch der Unterschied zwischen NWI und BIP DE deutlich größer (25 Indexpunkte), als beim RWI und dem BIP HE (15 Indexpunkte). In Phase 3 setzt sich das in Deutschland vergleichsweise höhere BIP-Wachstum fort,

der Unterschied zwischen Hessen und Deutschland wird damit noch größer. Da sich gleichzeitig der RWI positiver entwickelt als der NWI, liegen im Jahr 1999 zwischen NWI und BIP DE 28 Indexpunkte, während es beim RWI und dem BIP HE mit 10 Indexpunkten nur etwa ein Drittel davon ist. Die Diskrepanz der Entwicklung zwischen BIP und Wohlfahrtsindex ist in Hessen also deutlich geringer als in Deutschland insgesamt, was maßgeblich damit zusammenhängt, dass das hessische Wirtschaftswachstum seit 2005 kleiner ausfiel als im bundesdeutschen Schnitt und gleichzeitig die Wohlfahrtsentwicklung etwas positiver verlief (siehe oben). Dabei muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass die Einkommensungleichheit in Hessen überdurchschnittlich groß ist; ein Umstand, der durch die Normierung auf das Jahr 2000=100 nicht sichtbar wird und auf den im nachfolgenden Kapitel näher eingegangen wird.

**Abbildung 7:** Entwicklung des RWI Hessen im Vergleich mit dem NWI, inklusive BIP (2000=100)

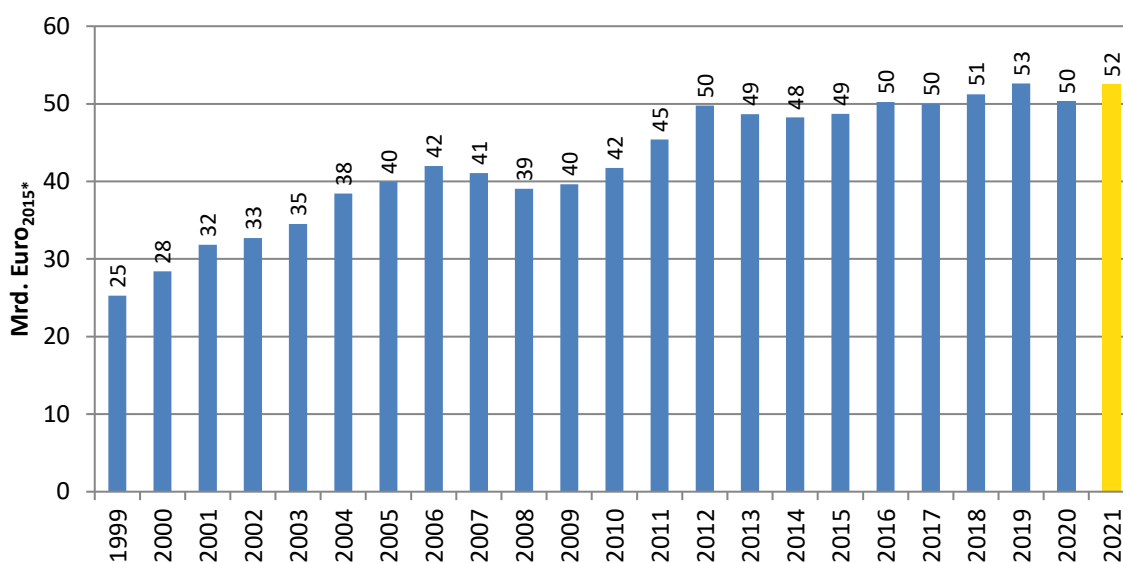


### 3.3 Ein genauerer Blick auf zwei zentrale Komponenten – Kosten der Ungleichheit (K7) und durch Treibhausgase (K18)

Neben der Entwicklung des RWI Hessen insgesamt bietet auch der Blick auf einzelne Komponenten spannende Erkenntnisse. Es ist deswegen unbedingt empfehlenswert, einen Blick in die Komponentenblätter zu werfen (siehe Kapitel 5). Zwei wichtige Komponenten – die Kosten der Ungleichheit (K7) und durch Treibhausgasemissionen (K18) – werden zusätzlich bereits an dieser Stelle näher beleuchtet, wobei bezüglich der ausführlichen Darstellung der Methodik und Datengrundlage auf die jeweiligen Komponentenblätter verwiesen wird.

#### 3.3.1 Die Kosten der Ungleichheit (K7)

Abbildung 8: Kosten der Ungleichheit



\* Mrd. Euro<sub>2015</sub>: Alle Beträge werden mittels des Verbraucherpreisindex auf das Jahr 2015 preisnormiert.

Mit Hilfe dieser Komponente werden die Wohlfahrtsminderungen geschätzt, die durch die Einkommens- und damit einhergehende Konsumungleichheit entstehen. Sie ist dabei direkt mit der Komponente 1, den privaten Konsumausgaben verbunden. Wie in **Abbildung 8** zu sehen ist, haben sich diese in Hessen von 1999 bis 2019 von 25 auf 53 Mrd. € mehr als verdoppelt. In der Corona-Pandemie sind sie durch zurückgehende Konsumausgaben leicht gesunken, durch die Erholung des Konsums im Jahr 2021 sowie eine leicht steigende Einkommensungleichheit, befinden sie sich 2021 jedoch bereits fast wieder auf dem Niveau von 2019.

Inhaltlich lässt sich die Berücksichtigung der Einkommensverteilung innerhalb eines Wohlfahrtsmaßes vor allem aus drei Perspektiven begründen:

- Erstens ist aufgrund der Annahme eines abnehmenden Grenznutzens des Konsums davon auszugehen, dass eine Person mit hohem Einkommen – und daher annahmegemäß höherem Konsum – einen geringeren Nutzen aus einer zusätzlichen Einheit „Konsum“ zieht als eine Person mit niedrigem Einkommen. Anschaulich ausgedrückt: Ein Einkommenszuwachs von 100 Euro führt für einen Haushalt, der zuvor 1.000 Euro im Monat zur Verfügung hatte, zu einem höheren Wohlfahrtsgewinn als für einen Haushalt, dem bereits 10.000 Euro zur Verfügung stehen. Diese Annahme ist ein wichtiger Eckpunkt der Ökonomik insgesamt und der Wohlfahrtsökonomik im Speziellen.
- Zweitens berührt die Frage der Einkommensverteilung Gerechtigkeitsvorstellungen – ökonomisch formuliert: Präferenzen für bestimmte Verteilungen in der Gesellschaft – deren Verletzung zu einer Wohlfahrtsminderung beitragen kann.
- Drittens deuten sozialwissenschaftliche Befunde darauf hin, dass eine geringe Einkommensungleichheit in industrialisierten Ländern unabhängig von der durchschnittlichen Einkommenshöhe einen positiven Einfluss auf die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt hat: So zeigen beispielsweise Richard Wilkinson und Kate Pickett (2009) in ihrem Buch „Gleichheit ist Glück: Warum gerechte Gesellschaften für alle besser sind“ anhand zahlreicher Indikatoren, dass Industrieländer mit geringerer Einkommensungleichheit signifikant besser abschneiden. Beispielsweise liegt laut den Auswertungen von Wilkinson und Pickett eine positive Korrelation zwischen geringer Einkommensungleichheit und Lebenserwartung sowie zwischen geringerer Einkommensungleichheit und Bildungsniveau vor. Ähnlich starke Zusammenhänge mit der Einkommenshöhe (BIP/Kopf) lassen sich laut der Auswertungen von Wilkinson und Pickett interessanterweise nicht feststellen.

Der erste der drei Begründungszusammenhänge ist dabei am besten belegt, bezüglich der beiden anderen besteht eine größere Unsicherheit im Hinblick auf die genaue Art und den Umfang der Auswirkungen auf die Wohlfahrt. Man kann die Komponente auch als Bereinigung oder Gewichtungskomponente von Komponente 1 verstehen, da die reinen privaten Konsumausgaben die entsprechenden Effekte – insbesondere den abnehmenden Grenznutzen – nicht widerspiegeln. Hier zeigt sich damit auch ein entscheidender Unterschied zum BIP, das eine solche Berücksichtigung der Ungleichheit nicht enthält.

Dass die Ungleichheit der Einkommensverteilung negative Auswirkungen auf die gesellschaftliche Wohlfahrt hat, ist innerhalb der Diskussion um alternative Wohlfahrtsmaße wie den RWI weitgehend unbestritten. Uneinigkeit herrscht jedoch darüber, auf welche Weise die Ungleichheit gemessen und in das Wohlfahrtsmaß integriert werden sollte (vgl. Howarth/Kennedy 2016). Im Abschnitt „Berechnungsmethode“ auf dem Komponentenblatt 7 wird die beim RWI eingesetzte Methode ausführlich vorgestellt.

Um diese Berechnungen zu ermöglichen, mussten unter anderem eigene Auswertungen durchgeführt werden, da entsprechende Daten für Hessen bislang nicht vorlagen. Diese Daten selbst liefern bereits interessante Ergebnisse und sollen deswegen an dieser Stelle ebenfalls präsentiert werden. So liegen von Seiten der offiziellen Statistik bislang Auswertungen zum Gini-Koeffizient der Einkommen erst ab 2005 vor, und zwar auf Basis des Mikrozensus. Um auch für den Zeitraum 1999 bis 2004 Werte zu erhalten, wurden eigene Auswertungen des SOEP vorgenommen. Zudem wurden auch für den Zeitraum 2005 bis 2019 – 2020 lag noch nicht vor – entsprechende Auswertungen des SOEP vorgenommen, um die Ergebnisse des Mikrozensus zu plausibilisieren und durch die Kombination beider Auswertungen noch aussagekräftigere Werte zu erhalten. So werden im SOEP die Einkommen deutlich ausführlicher erhoben als im Mikrozensus, was zu einer höheren Aussagekraft des SOEP führt. Allerdings ist die Stichprobe des Mikrozensus erheblich größer, was wiederum für dessen Aussagekraft spricht. Die Kombination beider Ergebnisse stellt damit aus unserer Sicht die belastbarsten Ergebnisse dar, wobei bei den Datenpunkten des SOEP die Bildung eines über drei Jahre gleitenden Durchschnitts gewählt wurde, um mögliche Ausreißer und Fehler auf Grund der geringen Stichprobengröße zu reduzieren (siehe „Berechnungsmethodik“ auf Komponentenblatt 7 in Kapitel 5).

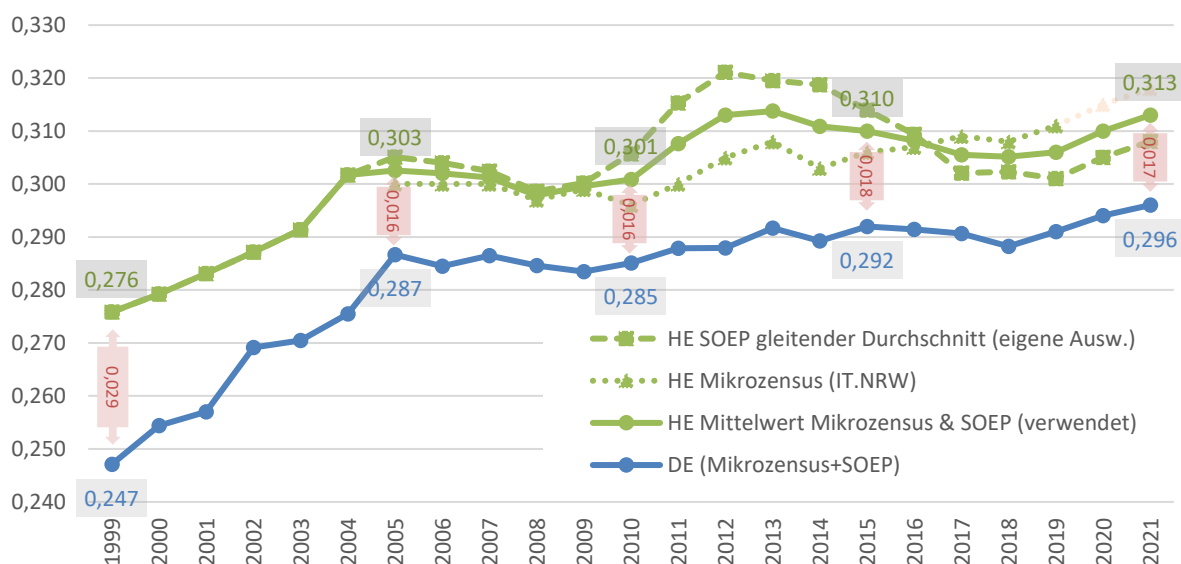
Wie in **Abbildung 9** zu sehen ist, erhöht sich die Ungleichheit in Hessen von 1999 bis 2005 deutlich von einem Gini-Koeffizienten von 0,276 auf 0,303. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass auf Grund methodischer Änderungen beim Mikrozensus für den Zeitraum vor 2005 nur Werte aus dem SOEP vorliegen. Danach stagniert die Ungleichheit mit leichten Schwankungen in etwa bis 2010, um dann bis 2013 etwas anzusteigen auf 0,314, dem Maximalwert in der Zeitreihe. Bis 2019 fällt der Wert dann wieder leicht ab auf 0,305.

Von 2019 bis 2021 ist erneut ein Ansteigen zu beobachten auf einen Wert von 0,313 im Jahr 2021. Die Ergebnisse aus den Jahren 2020 und 2021 sind allerdings auf Grund methodischer

Änderungen und besonderer Schwierigkeiten bei der Erhebung durch die Corona-Pandemie mit Vorsicht zu interpretieren. Zudem liegen hier bislang nur Werte aus dem Mikrozensus vor, für die Werte aus dem SOEP wurde deswegen hilfsweise bislang angenommen, dass sie sich gleichartig wie der Mikrozensus entwickeln.

Der Gini-Koeffizient der Einkommensverteilung liegt in Hessen kontinuierlich oberhalb des bundesdeutschen Wertes, das Ungleichheitsniveau ist in Hessen also höher. Der Abstand ist dabei zu Beginn der Zeitreihe am größten: Hier liegt der Unterschied bei 0,029 Punkten. Bis 2005 reduziert sich der Unterschied deutlich auf 0,016 Punkte. Dabei ist sowohl in Deutschland als auch in Hessen die Einkommensungleichheit angestiegen, in Deutschland aber stärker als in Hessen. In den Jahren bis 2021 bleibt dieser Abstand zwischen Deutschland und Hessen mit Schwankungen bestehen. Am Ende der Zeitreihe beträgt der Unterschied 0,017 Punkte (6%). Dieser Unterschied in der Einkommensungleichheit hat immer noch erhebliche Auswirkungen auf den RWI. Entspräche der Gini-Koeffizient in Hessen dem bundesdeutschen Schnitt, so läge der RWI Hessen im Jahr 2021 um 5,4 Indexpunkte höher bei einem Wert von 111,5 statt 106,1.

**Abbildung 9: Entwicklung des Gini-Koeffizienten der Einkommensverteilung für Hessen im Vergleich mit Deutschland**



Quelle: eigene Darstellung, Datenbasis: Mikrozensus, Auswertungen durch IT.NRW; SOEPv37, eigene Auswertungen.

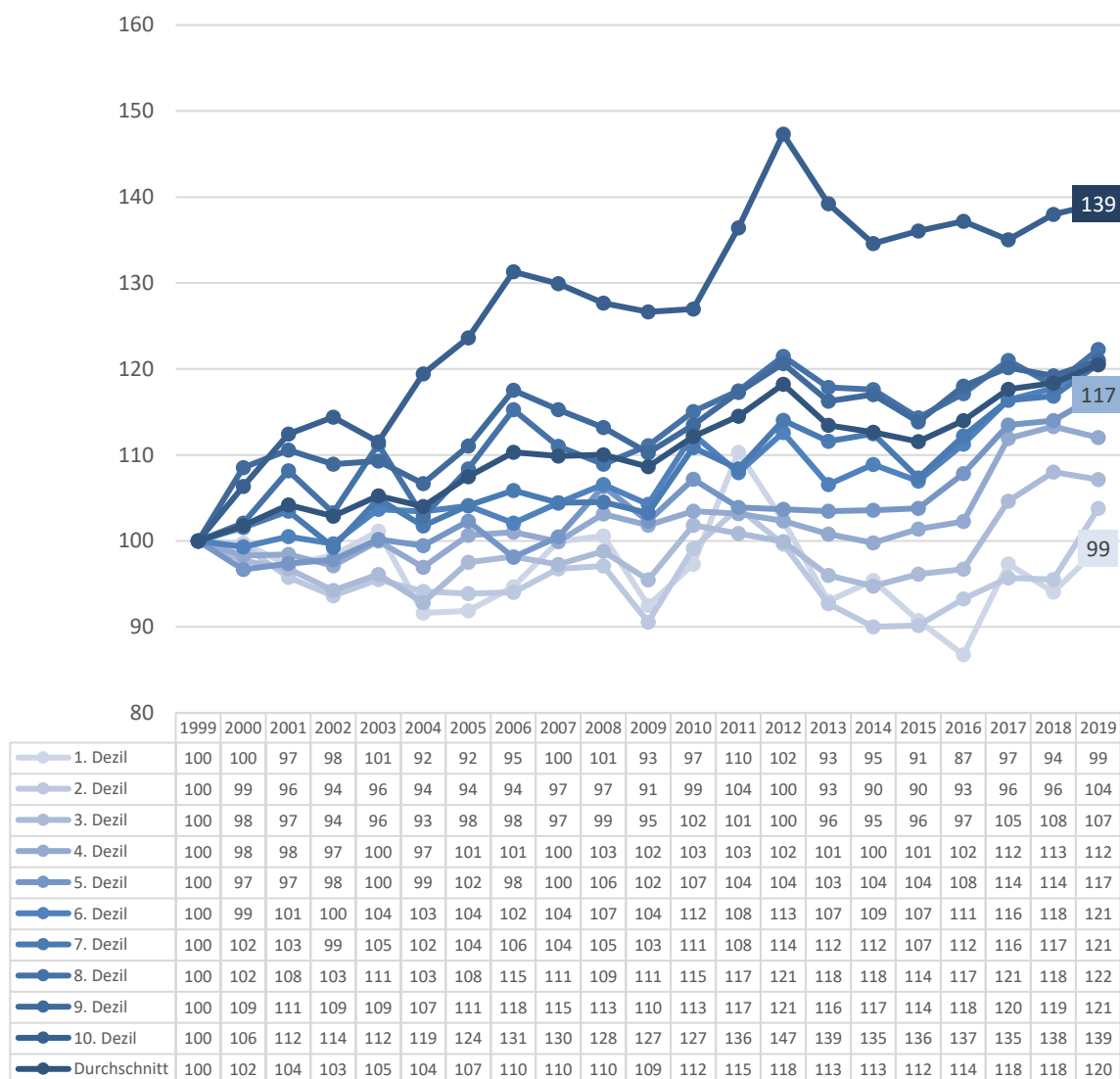
1999-2005: nur SOEPv37, 2005-2019: Mikrozensus + SOEPv37

Spannend ist auch ein Blick auf eine weitere Datengrundlage zur Berechnung der Kosten der Ungleichheit, nämlich die durchschnittlichen Nettoäquivalenzeinkommen in Hessen. Sie sind aufgeteilt nach Dezilen in **Abbildung 10** abgebildet, wobei die jeweiligen Dezilwerte auf die



des Jahres 1999 normiert wurden (1999=100), um die Entwicklungen vergleichen zu können. Die Interpretation sollte sich auf mehrjährige Trends beschränken und exakte Werte und einzelnen Jahresbewegungen nicht überbewerten. Auf Grund dessen wurde ein gleitender Durchschnitt über 3 Jahre gebildet, um stichprobenbedingte Schwankungen auszugleichen.

**Abbildung 10: Entwicklung der Mittelwerte der Nettoäquivalenzeinkommen in Hessen nach Dezilen (jeweiliger Wert 1999=100, gleitender 3-Jahres-Schnitt, preisbereinigt)**



Quelle: eigene Darstellung, Datenbasis: SOEPv37, eigene Auswertungen.

Ein Blick auf die langfristige Entwicklung zeigt, dass die Zugewinne von 1999 bis 2019 im Durchschnitt bei rund 20% lagen, dabei aber mit dem Einkommensniveau deutlich zunehmen, und dass die unteren Einkommenschichten fast gar nichts hinzugewonnen haben. Im untersten Bereich stagnierten die Einkommen sogar. So sind im ersten Dezil, sprich den 10% mit den

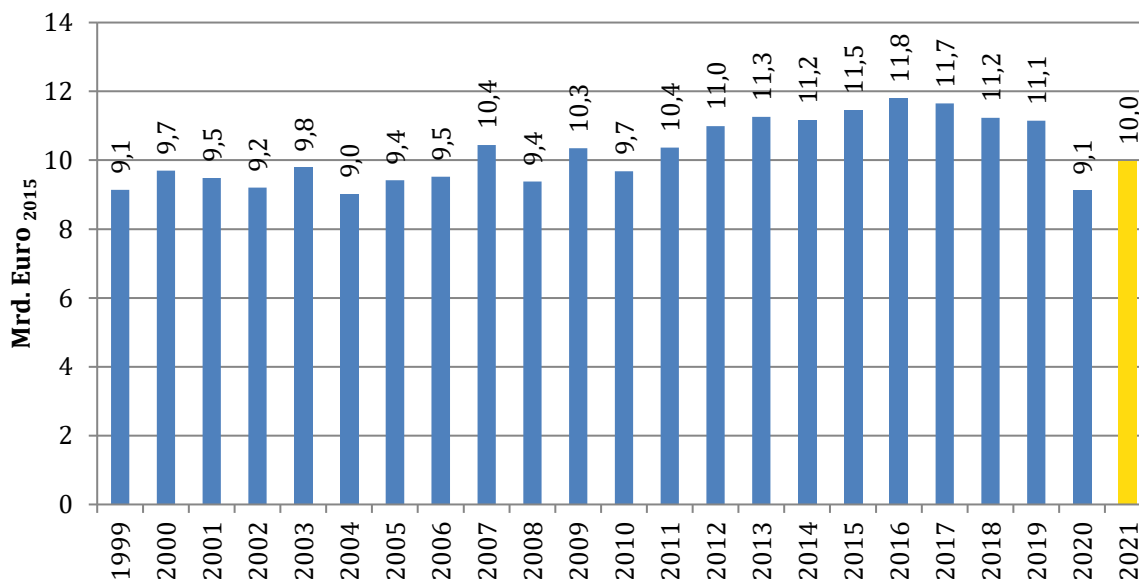
niedrigsten Einkommen, von 1999 bis 2019 in Hessen real überhaupt keine Zugewinne zu verzeichnen. Der auf 1999=100 normierte Wert liegt im Jahr 2021 bei 99. Über die Dezile steigt der Zugewinn dann langsam an auf 4% im 2. Dezil, 7% im 3. Dezil, 12% im 4. Dezil, 17% im 5. Dezil und 21% im 6. Dezil. In den Dezilen 6 bis 9 sind die Zuwächse relativ gleich bei etwa 20%. Im zehnten Dezil verdoppelt sich der Zugewinn jedoch noch einmal in einem großen Sprung auf 39%.

Es zeigt sich also, dass seit 1999 insbesondere die einkommensstärkeren Schichten und hier insbesondere die einkommensreichsten 10% der Bevölkerung Einkommenszuwächse verzeichnen konnten. Aus wohlfahrtstheoretischer Sicht ist dies auf Grund der Annahme eines abnehmenden Grenznutzens des Konsums weniger positiv zu bewerten, als wenn die Steigerungen in niedrigeren Einkommenssegmenten stattgefunden hätten. Im RWI Hessen ergeben sich deswegen höhere Abzüge durch Komponente 7. Ein Weg, die Wohlfahrt zukünftig in Hessen zu steigern, läge folgerichtig insbesondere in Einkommens- und Konsumzuwächsen in den unteren Einkommensbereichen. Eine entsprechende Szenariorechnung, die eine Rückkehr zum Ungleichheitsniveau des Jahres 1999 skizziert, ist in Kapitel 4.2 zu finden.

### 3.3.2 Die Kosten durch Treibhausgase (K18)

Eine zentrale Umweltkomponente des RWI sind die gesellschaftlichen Kosten durch Schäden, die infolge der hessischen Treibhausgasemissionen und des daraus resultierenden Beitrags zum Klimawandel entstehen. Um diese Wohlfahrtsverluste mit ihrer Ursache in Zusammenhang zu bringen, werden die Treibhausgase zum Zeitpunkt ihrer Emission mit einem im Zeitverlauf ansteigenden Schadenskostensatz pro Tonne CO<sub>2</sub>e<sup>43</sup> bewertet. Das entspricht den Empfehlungen der Methodenkonvention 3.1 zur Berechnung von Umweltkosten des Umweltbundesamtes (Matthey/Bünger 2020). Die Komponente spiegelt damit wider, dass die heutige und künftige weltweite Wohlfahrt um den ausgewiesenen Betrag höher liegen könnte, wenn Produktion und Konsum in Hessen *nicht* zum Ausstoß von Treibhausgasemissionen geführt hätten. Eine Reduktion der Emissionen ist ein Beitrag, um den anthropogenen Klimawandel zu bremsen, und damit ein Beitrag zu Wohlfahrtsgewinnen durch vermiedene Schäden.

<sup>43</sup> CO<sub>2</sub>e ist die Kurzform von Kohlendioxid-Äquivalent, der üblichen Einheit zur Zusammenfassung unterschiedlicher Treibhausgase. Diese werden entsprechend ihres relativ zu CO<sub>2</sub> bemessenen globalen Erwärmungspotentials in CO<sub>2</sub>e umgerechnet.

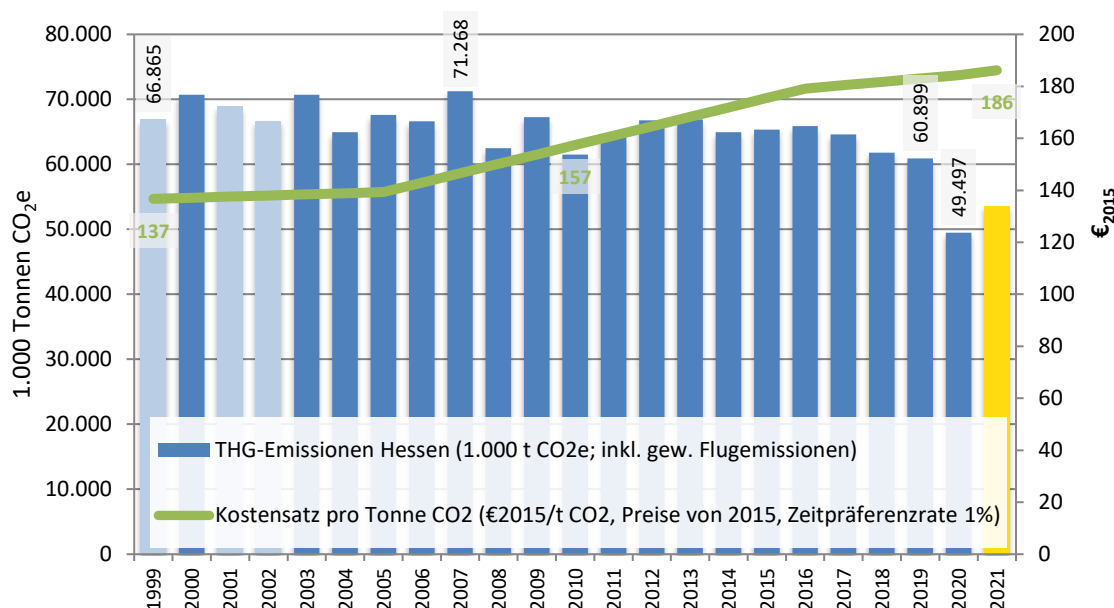
**Abbildung 11: Kosten durch Treibhausgasemissionen**


Wie **Abbildung 11** zeigt, ist es in Hessen im Zeitraum von 1999 bis 2019 nicht gelungen, die Schadenskosten durch Treibhausgasemissionen insgesamt zu senken. Während sie von 1999 bis 2010 – mit leichter Tendenz zur Zunahme – weitgehend stagnierten, beginnt nach 2010 ein mehrere Jahre anhaltender deutlicher Aufwärtstrend. Im Jahr 2016 erreichen die Kosten mit 11,8 Mrd. € ihr Maximum. Ab 2017 gehen die Schadenskosten leicht auf 11,1 Mrd. € zurück – eine Trendumkehr, die in Anbetracht der durch den Klimawandel in Zukunft drohenden massiven Wohlfahrtsverluste dringend erforderlich ist. Doch erst infolge der Einschränkungen durch die Corona-Pandemie kam es zu einem starken Rückgang: Im Jahr 2020 sinken die wohlfahrtsmindernden Kosten durch Treibhausgase krisenbedingt einmalig um 18,1% gegenüber dem Vorjahr auf ein Minimum von 9,1 Mrd. €, bevor sie 2021 wieder ansteigen. Auch wenn sie damit bislang das Vorkrisenniveau nicht wieder erreichen, verbleiben erhebliche Wohlfahrtsverluste von ca. 10 Mrd. Dabei ist anzumerken, dass hessische Daten für das Jahr 2021 nicht verfügbar waren und der ausgewiesene Schätzwert daher noch auf Daten zur gesamtdeutschen Entwicklung beruht.

Zurückzuführen ist dieser Verlauf auf zwei gegenläufige Faktoren, die hier näher beleuchtet werden sollen: die Entwicklung der Emissionen und die des Kostensatzes pro Tonne CO<sub>2e</sub> (siehe **Abbildung 12**). Die hessischen Treibhausgasemissionen inklusive der erhöhten

Klimawirkung von Emissionen aus dem internationalen Flugverkehr<sup>44</sup> folgen von 1999 bis 2019 einem insgesamt rückläufigen Trend: Der Wert 2019 liegt -8,9% unter dem des Jahres 1999. Noch bis zum Jahr 2016 war die Reduktion allerdings minimal (-1,5%), bei Schwankungen mit einer Bandbreite von -8% bis + 8% gegenüber den Emissionen 1999. Erst ab 2017 zeichnet sich ein mehrere Jahre andauerndes Absinken ab, bevor es durch die Corona-Pandemie 2020 zu einem sprunghaften Rückgang von -26% gegenüber 1999 auf 49,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e kommt. Auf diese Entwicklung haben die gewichteten Flugemissionen einen merklichen Einfluss. Sie liegen 2019 um 2,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e höher als 1999 (+25%) und steigern damit ihren Anteil an den hessischen Treibhausgasemissionen von 16,7 auf 23 Prozentpunkte. Der massive Einbruch des internationalen Flugverkehrs infolge der Corona-Pandemie im Jahr 2020 um -40% gegenüber 1999 bzw. -52% gegenüber dem Vorjahr 2019 trägt maßgeblich zum Rückgang der hessischen Emissionen insgesamt bei.

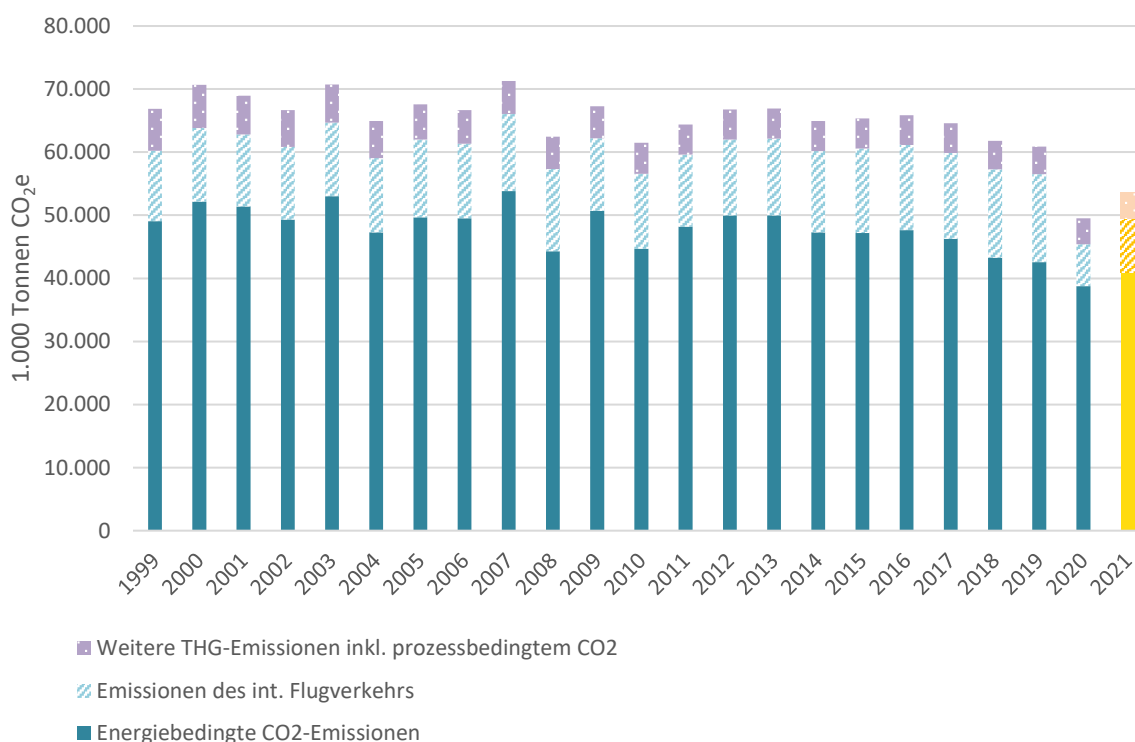
**Abbildung 12: Entwicklung von Treibhausgasemissionen und Kostensatz pro t/CO<sub>2</sub>e**



<sup>44</sup> Die Emissionen aus dem internationalen Flugverkehr, der in Hessen startet oder landet, werden zu 50% Hessen zugerechnet. Zudem werden sie entsprechend den Empfehlungen der Methodenkonvention zur Berechnung von Umweltkosten des Umweltbundesamtes (Matthey/Bünger 2020) mit dem Faktor 2 gewichtet, um ihrer größeren Klimawirkung Rechnung zu tragen. Weitere Erläuterungen zur Rechenmethode sind dem Komponentenblatt in Kapitel 5 zu entnehmen.

Betrachtet man nur die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen<sup>45</sup> ohne den wachsenden internationalen Flugverkehr, ist der rückläufige Trend von 1999 bis 2019 mit -13,3% deutlicher (vgl. **Abbildung 13**). Die Beschleunigung in den Jahren ab 2017 ist ebenfalls erkennbar. Der relative Rückgang 2020 dagegen fällt geringer aus (-21,1% gegenüber 1999 bzw. -9% gegenüber 2019). Die weiteren Treibhausgasemissionen einschließlich der prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen<sup>46</sup> sinken im Zeitraum bis 2019 relativ gesehen am stärksten (-34% gegenüber 1999), nehmen 2020 dafür aber weniger stark ab. Mit 7,2% der hessischen Treibhausgasemissionen im Jahr 2019 machen sie einen kleineren, aber durchaus nicht unbedeutenden Teil der Gesamtemissionen aus.

**Abbildung 13: Energie- und Flugverkehrsbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie weitere THG-Emissionen**



Der krisenbedingte Rückgang der Treibhausgasemissionen im Jahr 2020 ist keinesfalls mit den strukturellen Veränderungen gleichzusetzen, die zur Bekämpfung des Klimawandels

<sup>45</sup> Energiebedingte Emissionen sind Emissionen, welche durch die Verbrennung fossiler Energieträger zur Erzeugung von Nutzenergie entstehen. In diese fließen hier auch Emissionen ein, die durch importierten Strom verursacht wurden (vgl. Kapitel 5.18). Die Werte sind daher nicht identisch mit den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen der hessischen CO<sub>2</sub>-Bilanz.

<sup>46</sup> Prozessbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen werden bei chemischen Reaktionen bestimmter Produktionsprozesse wie beispielsweise der Zement- oder Glasherstellung freigesetzt.

notwendig sind. Darauf verweist auch der erneute Anstieg der Emissionen im Jahr 2021, der sich auf Basis von Daten zur gesamtdeutschen Entwicklung abzeichnet. Dennoch bleibt festzustellen, dass im Jahr 2020 erstmals eine drastische Emissionsreduktion eingetreten ist, die auch zu einer deutlichen Senkung der Schadenskosten führt. Die Bedeutung des internationalen Flugverkehrs zeigt sich dabei in Hessen in gewisser Weise wie durch ein Brennglas.

Während die Emissionen im betrachteten Zeitraum insgesamt also rückläufig sind, werden sie mit einem steigenden Kostensatz bewertet, der von 137 €/t CO<sub>2e</sub> im Jahr 1999 auf 186 €/t CO<sub>2e</sub> 2021 ansteigt (vgl. **Abbildung 12**, weitere Erläuterungen hierzu in Kapitel 5.18). Die wachsenden Schadenskosten pro Tonne verweisen dabei auf die bei höheren Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre überproportional zunehmenden Schäden durch weitere Emissionen, spiegeln aber auch die bei steigenden Lebensstandards und einer zunehmenden Zahl betroffener Menschen wachsenden Kosten wider. Im Ergebnis liegt der Kostensatz im Jahr 2021 rund 36% über dem Wert des Jahres 1999, was die relativ geringen Emissionsminderungen bis zum Jahr 2016 mehr als kompensiert und so zu wachsenden Wohlfahrtsverlusten führt.

Dabei ist zu beachten, dass der herangezogene, durch das Umweltbundesamt empfohlene Kostensatz vergleichsweise niedrig angesetzt ist und die Wohlfahrtsverluste künftiger Generationen umso geringer gewichtet werden, je weiter sie in der Zukunft liegen.<sup>47</sup> Mathematisch findet dies seinen Ausdruck in der Diskontierung künftiger Schäden mit der sog. Zeitpräferenzrate.<sup>48</sup> Bei Verwendung einer Zeitpräferenzrate von 1% werden Schäden, die der nächsten Generation in 30 Jahren entstehen nur zu 74% berücksichtigt, solche, die in 60 Jahren entstehen, nur zu 55% und so fort. Sollen heutige und künftige Wohlfahrt beziehungsweise Wohlfahrtsminderungen gleich bewertet werden, wäre für das Jahr 2020 ein Schadenskostensatz von 643 €/t CO<sub>2e</sub> anzulegen (Zeitpräferenzrate von 0%). Das Umweltbundesamt empfiehlt<sup>49</sup>, stets vergleichende Berechnungen mit dem höheren Kostensatz vorzunehmen, um die Auswirkungen dieser unterschiedlichen Annahmen zu verdeutlichen:

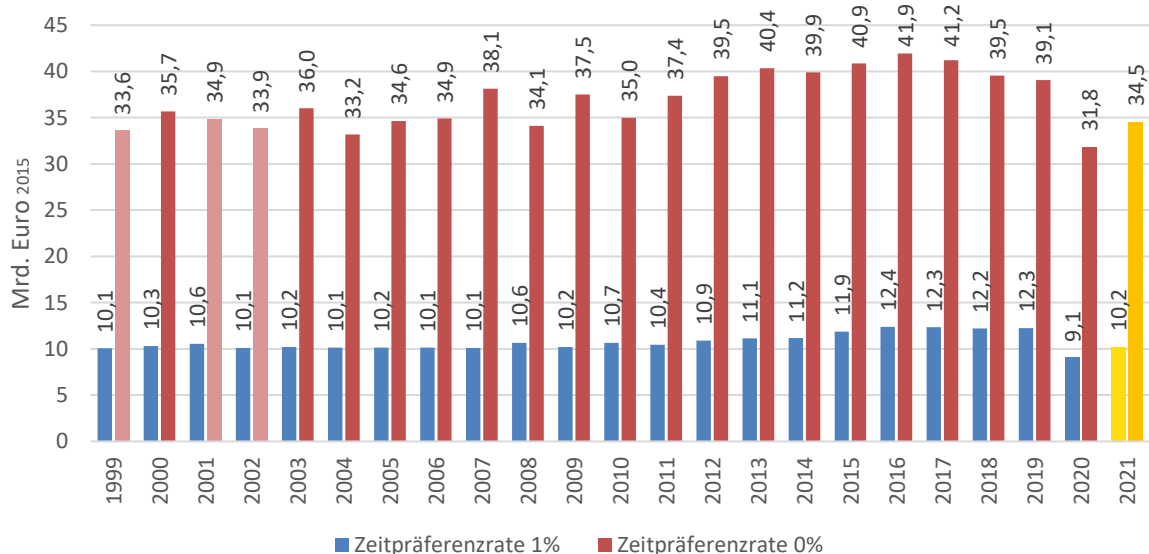
---

<sup>47</sup> Vgl. Matthey, A./Bünger, B. (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten. Kostensätze. Stand 12/2020. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, S.8-10.

<sup>48</sup> Zur Begründung siehe Bünger, B./Matthey, A. (2018): Methodenkonvention zur Ermittlung von Umweltkosten. Methodische Grundlagen. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, S. 30-32.

<sup>49</sup> Vgl. Matthey, A./Bünger, B. (2020), op. cit, S.8.

**Abbildung 14: Geschätzte Schadenskosten bei Gleich- vs. Geringer-Gewichtung heutiger und künftiger Schäden**



Würde bei der Berechnung des RWI der höhere Kostensatz angesetzt, hätte die Komponente ein mehr als drei Mal so großes Gewicht. Der Verlauf des Gesamtindex wäre davon deutlich beeinflusst: Das Wohlfahrtsniveau des Jahres 2000 würde in diesem Fall erst einige Jahre später im Jahr 2017 wieder annähernd erreicht, der schlagartige Rückgang der Treibhausgase 2020 würde andere Wohlfahrtsverluste kompensieren und zu einem deutlichen Anstieg des RWI in diesem Jahr führen.

## 4 Nachhaltige Wege zur Steigerung der Wohlfahrt – Szenariorechnungen zum RWI Hessen

In diesem Kapitel sollen mögliche Wege zur Steigerung des RWI aufgezeigt werden, und zwar durch eine Betrachtung und Fortschreibung des RWI bis zum Jahr 2030. Entsprechend eines der zentralen Anliegen des RWI wurden dafür ein ökologisches und ein soziales Szenario ausgewählt: Zunächst werden die Auswirkungen illustriert, die eine Umsetzung von Klima- und Energiezielsetzungen auf den RWI haben könnte, anschließend wird gezeigt, welche Effekte eine Reduktion der Ungleichheit hätte. Abschließend wird eine Kombination beider Szenarien illustriert.

Ausdrücklich hingewiesen sei dabei darauf, dass es sich um einfache Szenariorechnungen handelt, die für ausgewählte Komponenten auf gesetzten Zielen beruhende Änderungen abbilden, aber keine Modellierung im Sinne der Einbeziehung von Wechselwirkungen vornehmen. Es handelt sich also um sogenannte „ceteris paribus“-Szenarien, das heißt, jenseits der beschriebenen Änderungen bleiben alle anderen Faktoren gleich. Unter anderem wird also nicht erfasst, welche Auswirkungen die Szenarien auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt und damit zum Beispiel auf die Konsumausgaben hätten. Die im Anschluss präsentierten Szenarien haben deswegen einen illustrativen Charakter; sie zeigen mögliche nachhaltige Wege zur Steigerung der Wohlfahrt.

### 4.1 Szenario 1: Umsetzung des „Klimaplan Hessen“

Die Bekämpfung des Klimawandels stellt eine zentrale Aufgabe unserer Zeit dar. Wird hier nicht konsequent gehandelt, so werden das potenzielle Wohlfahrtsniveau, die Freiheit und die Lebensgrundlagen zukünftiger Generationen stark gefährdet und vermindert.<sup>50</sup> Wie in Kapitel 3.3.2 ausgeführt, konnten die THG-Emissionen in Hessen seit 1999 etwas gesenkt werden, allerdings gemessen an dem Ziel des Pariser Klimaabkommens, die Erderwärmung auf möglichst 1,5° C zu begrenzen, in längst nicht ausreichendem Maße. Durch die Sondereffekte der Corona-Pandemie gingen die THG-Emissionen im Jahr 2020 zwar stark zurück, 2021 stiegen

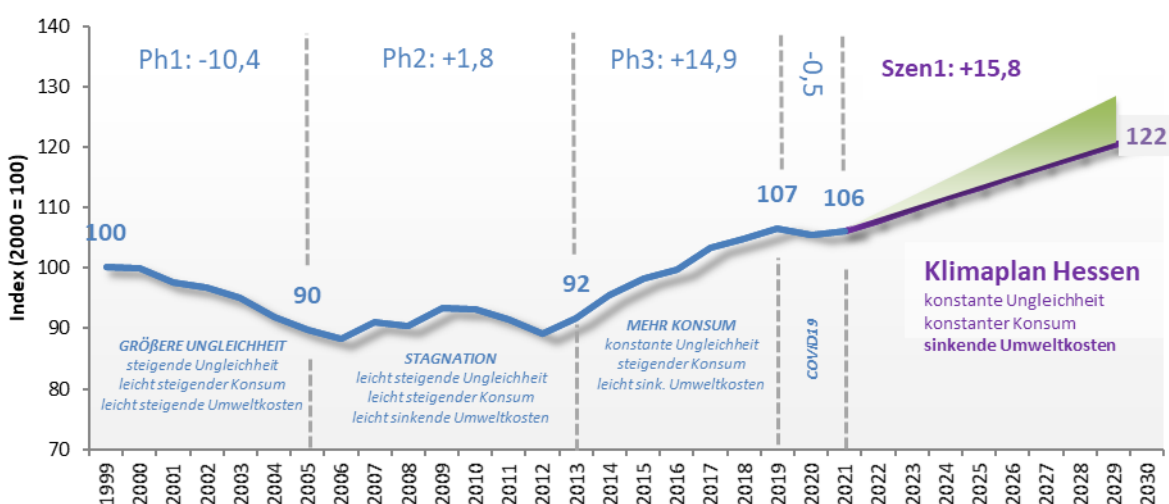
---

<sup>50</sup> Siehe dazu auch den Klimabeschluss des Bundesverfassungsgerichts vom 24.03.2021 ([https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/2021/03/rs20210324\\_1bvr265618.html](https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/2021/03/rs20210324_1bvr265618.html))



die Emissionen aber bereits wieder und auch für 2022 kann ein weiteres Ansteigen erwartet werde. Im RWI drücken sich diese ausbleibenden Fortschritte dadurch aus, dass die Kosten durch THG-Emissionen (K18) im Jahr 2019 um 22% (2,0 Mrd. €) oberhalb derer des Jahres 1999 liegen. Das Problem hat sich in den vergangenen zwanzig Jahren also verschärft. Eine wichtige und naheliegende Möglichkeit zur zukünftigen Steigerung der Wohlfahrt stellt deswegen ein konsequenter und ambitionierter Klimaschutz dar. Dafür sind zahlreiche Maßnahmen in verschiedenen Feldern (Strom, Wärme, Mobilität, Landwirtschaft ...) nötig, die wiederum Auswirkungen auf viele Komponenten des RWI haben. Eine ausführliche Modellierung ist an dieser Stelle nicht möglich, weswegen sich die Darstellung auf zentrale Zusammenhänge beschränkt, um damit die Potenziale einer solchen Politik aufzuzeigen.

**Abbildung 15:** Entwicklung des RWI Hessen im Szenario 1 „Klimaplan Hessen“ (2000=100)



Den Ausgangspunkt der Berechnungen stellt das von der Landesregierung beschlossene Klimagesetz dar, indem festgelegt wurde, dass die THG-Emissionen bis 2030 um 65% (Basisjahr 1990) gesenkt werden sollen.<sup>51</sup> Allerdings liegen für dieses Ziel noch keine tiefreichenden Sektorziele vor, weswegen für das hier berechnete Szenario 1 zwar die 65%-Reduktion bei den Kosten durch THG (K18) schon umgesetzt, für den Rückgang der Ersatzkosten des Verbrauchs nicht erneuerbarer Energieträger allerdings auf die vorliegenden sektorspezifischen Ziele auf Basis des zuvor formulierten 55%-Reduktion-Ziels zurückgegriffen werden musste.<sup>52</sup> Die

<sup>51</sup> Vgl. <https://hessen.de/presse/landesregierung-beschliesst-entwurf-fuer-klimagesetz>

<sup>52</sup> Arepo/ LITE (2021): Sektorziele für Klimaschutz in Hessen. URL: [https://www.klimaschutzplan-hessen.de/umsetzung?file=files/iksp/content/downloads/Sektorziele/Studie\\_Sektorziele\\_Hessen\\_barrierefrei.pdf&cid=58](https://www.klimaschutzplan-hessen.de/umsetzung?file=files/iksp/content/downloads/Sektorziele/Studie_Sektorziele_Hessen_barrierefrei.pdf&cid=58)

Effekte werden damit also unterschätzt, was durch die grüne Fläche oberhalb der Linie angedeutet wird. Die konkret verwendeten Ziele und Annahmen sind in **Tabelle 3** zusammengestellt und werden als Szenario 1 „Klimaplan Hessen“ bezeichnet. Der sich daraus ergebende Wohlfahrtspfad (lila Linie) ist in **Abbildung 15** aufgeführt: Durch die Erreichung dieser Zielsetzungen würde sich der RWI in Hessen um 15,8 Punkte erhöhen, von einem Wert von 106 im Jahr 2021 auf 122 im Jahr 2030. Verursacht wird der Anstieg durch zurückgehende Ersatzkosten für den Verbrauch nicht erneuerbarer Energieträger (K20, -10,6 Mrd. €, -62%), sinkende Kosten durch THG-Emissionen (K18, -5,2 Mrd. €, -52%) und abnehmende Kosten der Luftverschmutzung (K15, -1,0 Mrd. €, -40%).

**Tabelle 3: Ziele und Annahmen zum Szenario 1 „Klimaplan Hessen“**

**Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030 um 65%<sup>53</sup>**

Hierfür wurden die Kosten durch Treibhausgase (K18) angepasst. Es wurde angenommen, dass sich die gesamten THG-Emissionen im Vergleich zu 1990 um 65% reduzieren, und zwar auf einem linearen Pfad. Da der Schadenskostensatz pro Tonne CO<sub>2</sub> von 2020 bis 2030 von 183 €/t auf 202 €/t ansteigt, gehen die Kosten allerdings nicht im selben Umfang zurück. Der Anstieg des Kostensatzes führt aber zugleich dazu, dass die Einsparung einer Tonne CO<sub>2</sub> umso größere positive Effekte hat.

**Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch auf 65% bis 2030<sup>54</sup>**

Die sektorspezifische Berechnung sieht eine Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien auf 65% bis 2030 vor und damit eine Erhöhung etwa auf das Niveau des Bundes. Für die Stromnachfrage wird entsprechend der Studie von Arepo/ LITE (2021) angenommen, dass der Bruttostromverbrauch bis 2030 leicht auf 36 TWh ansteigt. Ein stärkerer Anstieg des Bruttostromverbrauchs findet dann erst im Zuge der weiteren Elektrifizierung nach 2030 statt. Die Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien führt zu einer deutlichen Reduktion des Verbrauchs fossiler Energieträger und damit neben sinkenden THG-Emissionen (K18) zu geringeren Ersatzkosten (K20).

<sup>53</sup> <https://www.Hessen.de/klimaland-Hessen/>

<sup>54</sup> Arepo/ LITE (2021): Sektorziele für Klimaschutz in Hessen. URL: [https://www.klimaschutzplan-hessen.de/umsetzung?file=files/iksp/content/downloads/Sektorziele/Studie\\_Sektorziele\\_Hessen\\_barrierefrei.pdf&cid=58](https://www.klimaschutzplan-hessen.de/umsetzung?file=files/iksp/content/downloads/Sektorziele/Studie_Sektorziele_Hessen_barrierefrei.pdf&cid=58), S.31.

**Reduktion des Wärmeendenergieverbrauchs bis 2030 auf 53% des Jahres 2000<sup>55</sup>**

Unter der Annahme eines Anstiegs der Sanierungsquote auf 2% ab dem Jahr 2024 wird im Bericht von Arepo/LITE (2021) eine Einsparung beim Wärmeendenergieverbrauch um 53% im Vergleich zum Jahr 2000 geschätzt. Das führt zu sinkenden THG-Emissionen (K18) und zu geringeren Ersatzkosten (K20).

**Verdreifachung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien bis 2030 im Vergleich zu 2019<sup>56</sup>**

Durch sowohl von Bundes- auch von Landesseite forcierte gesetzliche Bestimmungen und Förderungen, so wird in der Studie von Arepo/LITE (2021) angenommen, sei eine Verdreifachung der durch erneuerbare Energien gelieferten Wärmeenergie im Vergleich zum Jahr 2019 plausibel. Das führt zu sinkenden THG-Emissionen (K18) und zu geringeren Ersatzkosten (K20).

**Sektorziel Verkehr: Reduktion der THG-Emissionen um 34,4% bis 2030 (Basisjahr 1990)<sup>57</sup>**

Im Bericht von Arepo/LITE (2021) wird angenommen, dass die THG-Emissionen im Verkehr bis 2030 unter den aktuell herrschenden Rahmenbedingungen um 34,4% zum Basisjahr 1990 reduziert werden können. Dieses Ziel wurde übernommen bezüglich der Ersatzkosten, die durch den mobilitätsbedingten Verbrauch fossiler Energieträger entstehen. Das führt zu sinkenden THG-Emissionen (K18) und zu geringeren Ersatzkosten (K20).

**Reduktion der Kosten durch Luftverschmutzung um 40%**

Nicht basierend auf konkreten Zielen der Landesregierung, aber abgeleitet aus den vorherigen, die einen positiven Einfluss auf die Luftqualität durch die geringere Verbrennung fossiler Brennstoffe haben sollten, wird angenommen, dass sich die Kosten durch Luftverschmutzung (K15) von 2021 bis 2030 linear um insgesamt 40% reduzieren.

<sup>55</sup> Ebd., S.53f.

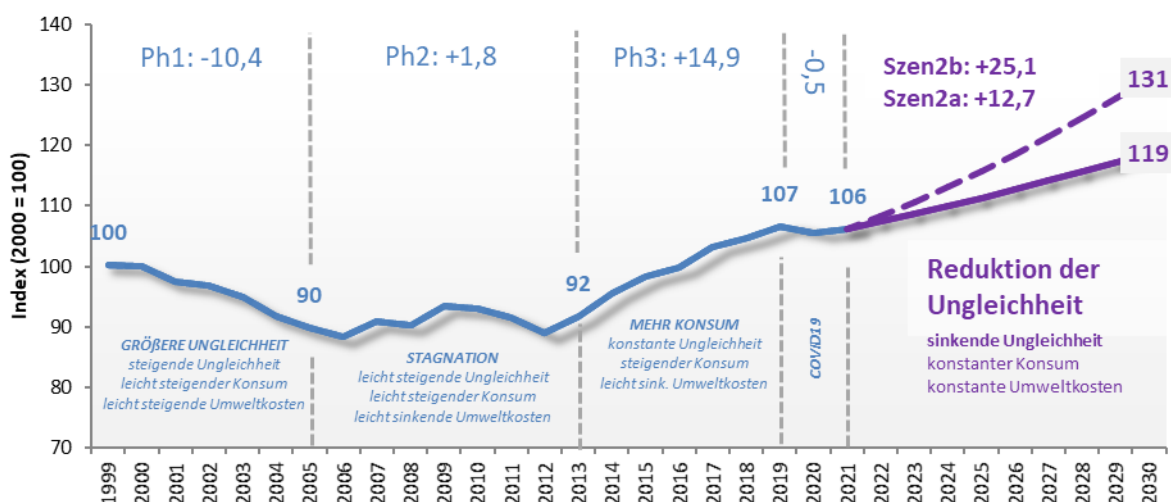
<sup>56</sup> Ebd. 54f.

<sup>57</sup> Ebd. 65.

## 4.2 Szenario 2: Rückführung der Ungleichheit auf das Niveau von 1999

Die vom Umfang her größten Wohlfahrtsverluste verursachte beim RWI Hessen im betrachteten Zeitraum die Erhöhung der Kosten der Ungleichheit (K7), die auf zwei Effekte zurückzuführen ist. Zum einen hat sich das allgemeine durchschnittliche Konsumniveau erhöht. Dies führte unter Annahme eines abnehmenden Grenznutzens des Konsums zu höheren Abzügen bei den privaten Konsumausgaben (K1). Diese Entwicklung wird hier nicht betrachtet, sondern der zweite Effekt, nämlich die Erhöhung der Ungleichheit. Wie in Kapitel 3.3.1 und auf dem Komponentenblatt 7 in Kapitel 5 ausführlich dargestellt, ist die Ungleichheit in Hessen von 1999 bis 2004 deutlich gestiegen. Hohe Einkommen sind erheblich stärker gewachsen als niedrigere Einkommen (siehe **Abbildung 10**). Der Gini-Koeffizient hat sich in Hessen von einem Wert von 0,276 im Jahr 1999 auf einen Wert von 0,313 im Jahr 2021 erhöht (siehe **Abbildung 9**). Hinzu kommt, dass das Ungleichheitsniveau in Hessen oberhalb des bundesdeutschen Schnitts liegt. Der Unterschied hat sich zwar reduziert, ist aber immer noch vorhanden. Vor diesem Hintergrund wurden hier zwei Szenarien erstellt. Im Szenario 2a (Szen2a) wird angenommen, dass der Gini-Koeffizient auf einem linearen Pfad wieder auf das in Hessen im Jahr 1999 vorliegende Niveau sinkt (0,276). Dies würde dazu führen, dass der RWI bis 2030 um 12,7 Punkte von einem Indexwert von 106 im Jahr 2021 auf einen Wert von 119 im Jahr 2030 ansteigen würde (siehe **Abbildung 16**).

**Abbildung 16:** Entwicklung des RWI Hessen in den Szenarien 2a und 2b (2000=100)



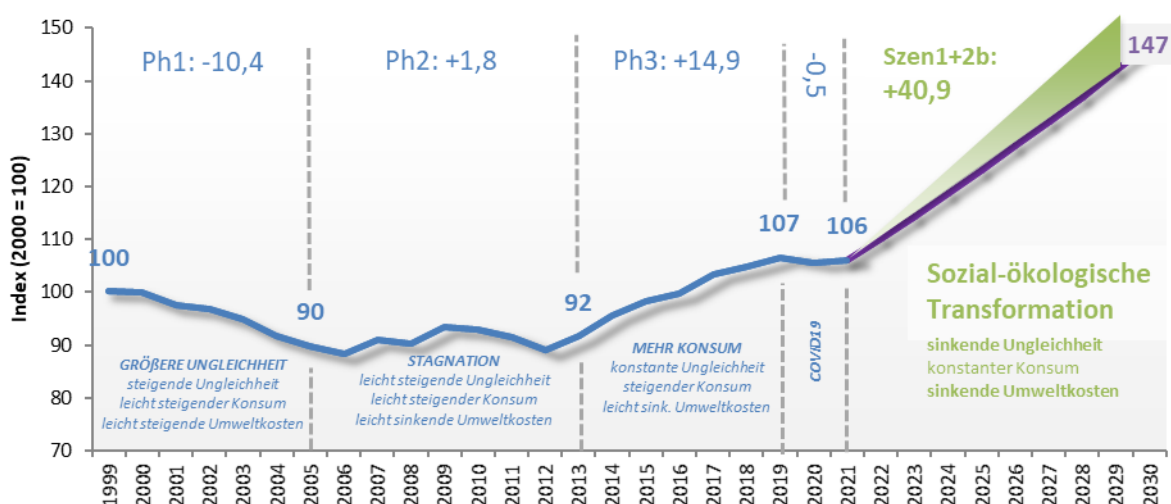
Etwa doppelt so hoch wäre der Anstieg im Szenario 2b (Szen2b). Hier wurde angenommen, dass sich der Gini-Koeffizient der Einkommensungleichheit in Hessen bis 2030 linear auf das durchschnittliche bundesdeutsche Niveau des Jahres 1999 (0,247) reduziert.

Durch einen Rückgang der Einkommensungleichheit bestehen also im RWI große Potenziale zur Steigerung der Wohlfahrt, wobei kein Zustand der Gleichverteilung angestrebt werden muss, sondern allein eine Rückkehr zu im Jahr 1999 in Hessen bzw. Deutschland vorliegenden Verteilungen.

### 4.3 Kombination Szenario 1 und Szenario 2b:

#### Wohlfahrtseffekte einer sozial-ökologischen Transformation

Abbildung 17: Entwicklung des RWI Hessen im Szenario 1 & 2b (2000=100)



Die Kombination der beiden oben vorgestellten Szenarien würde zu einer deutlichen Erhöhung des RWI führen. Bis 2030 würde unter den getroffenen Annahmen der Szenarien 1 und 2b der RWI bis 2030 um 40,9 Punkte steigen. Dabei ist die Annahme von Szen2b, dass die Einkommensungleichheit bis 2030 auf das in Deutschland vorherrschende Niveau des Jahres 1999 zurückgeht. Nimmt man stattdessen an, dass sie „nur“ auf das hessische Niveau des Jahres 1999 zurückgeht, so läge das Plus ein gutes Stück niedriger (12,4 Punkte), aber immer noch bei 28,5 Punkten. In Szen1 sind dabei wie oben dargestellt bei der Berechnung der Auswirkung auf die Ersatzkosten durch den Verbrauch nicht-erneuerbarer Energieträger noch Sektorziele enthalten, die auf die Erreichung einer THG-Reduktion um 55% bis 2030 gerichtet sind, und

nicht auf die inzwischen von der Landesregierung beschlossenen 65%. Die positiven Wirkungen dieses Szenarios werden also noch unterschätzt. Dies wird durch die grügefärbte Fläche oberhalb der Linie angedeutet. Es sei aber auch noch einmal darauf hingewiesen, dass es sich um ceteris paribus Berechnungen handelt, die Wechselwirkungen und etwaige „Nebenwirkungen“ nicht erfassen.

Mit der Reduktion von negativen Umweltauswirkungen und der Reduktion von Ungleichheit adressieren die beiden Szenarien zentrale Aspekte einer sozial-ökologischen Transformation. Die Szenarien zeigen, immer unter der Einschränkung der stark simplifizierenden Annahmen, dass durch eine sozial-ökologische Transformation große Wohlfahrtssteigerungen jenseits einer Erhöhung des Konsums möglich sind. Dabei sind Konsumsteigerungen auch nicht ausgeschlossen: Sie würden ebenfalls positiv in den RWI eingehen, jedoch auf Grund des abnehmenden Grenznutzens des Konsums insbesondere für höhere Einkommensschichten in geringerem Umfang. Negative Umweltauswirkungen, die bei Produktion und Nutzung der Konsumgüter und Dienstleistungen entstehen, würden den Wohlfahrtsgewinn zusätzlich reduzieren. Eine deutliche absolute Entkopplung vom Umweltverbrauch und eine Konzentration auf niedrigere Einkommensbereiche wäre also nötig beziehungsweise vorteilhaft.

Bei einer Umsetzung der in den Szenarien 1 und 2a/2b dargestellten Ziele – und weiteren Schritten in Richtung einer sozial-ökologischen Transformation – könnte im Nachgang der Corona-Pandemie eine neue Phase beginnen. Damit würde der positive Trend des RWI von 2013 bis 2019 unter anderen Vorzeichen fortgesetzt, indem an die Stelle der maßgeblich durch Konsumsteigerungen bedingten Steigerung Wohlfahrtsgewinne durch substanziell sinkende Umweltkosten und geringere Ungleichheit treten.

## 5 Die Komponenten des RWI Hessen im Einzelnen

In diesem Kapitel werden die einzelnen Komponenten des RWI Hessen und deren Ergebnisse vorgestellt. Dies erfolgt auf Basis einer einheitlichen Struktur. So sind die Komponentensteckbriefe in die Abschnitte „Definition“, „Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung“, „Schaubild“, „Verlauf und Interpretation“, „Berechnungsmethode“ sowie „Datenquellen“ unterteilt.

Die Werte der Komponenten werden jeweils in einer Abbildung dargestellt, innerhalb derer die einzelnen Datenpunkte bzw. Balken entweder dunkel- oder hellblau oder gelb eingefärbt sind. Ein **DUNKELBLAUER DATENPUNKT** steht dabei für einen Wert, der ausschließlich auf Daten externer Quellen beruht, die zudem vollständig oder ganz überwiegend spezifisch für das Bundesland sind. **HELLBLAUE DATENPUNKTE** wurden auf Grundlage bundeslandspezifischer Daten geschätzt (in der Regel extra- oder interpoliert), wobei in einigen Fällen zusätzlich gesamtdeutsche Werte herangezogen wurden, um Datenlücken zu schließen. Ein **GELBER DATENPUNKT** gibt darüber Auskunft, dass es sich um einen Schätzwert anhand von Bundesdaten und einfachen bundeslandspezifischen Größen wie etwa dem Bevölkerungsquotienten oder generell um eine mit größeren Unsicherheiten behaftete Methodik („Merkposten“) handelt. Teilweise verweist die gelbe Färbung dabei auf die bereits auf Bundesebene schwierige Datenlage, die ohne komponentenspezifische Ankerwerte auf Hessen heruntergebrochen werden muss. Genauere Erläuterungen zu Berechnung und Aussagekraft der jeweiligen Daten können und sollten den Texten des jeweiligen Komponentenblatts entnommen werden. Dort werden auch die Datenquellen im Einzelnen nachgewiesen. Es ist zu beachten, dass Quellen, denen ausschließlich Zeitreihen oder einzelne Datenpunkte entnommen wurden (z.B. Tabellen der Online-Datenbank des Statistischen Bundesamtes) NUR in den Komponentenblättern und nicht gesondert im Literaturverzeichnis nachgewiesen werden.

Zum besseren Verständnis erhalten die einzelnen Komponentenblätter darüber hinaus eine bestimmte Farbgebung: In **GRÜNER FARBE** sind die Komponenten gehalten, die positiv in den RWI eingehen. Dies bedeutet, dass in Abbildungen positiv ausgewiesene Werte dieser Komponenten auch als wohlfahrtsstiftend angesehen werden. In **ORANGENER FARBE** sind hingegen die Komponenten eingefärbt, die negativ in den RWI eingehen, sich also negativ auf die Wohlfahrt und den RWI auswirken. Die in Abbildungen von „orangenen Komponenten“ positiv dargestellten Werte sind folgerichtig wohlfahrtsmindernd, gehen also mit negativen Vorzeichen in den RWI ein.

## Übersicht der Datengrundlagen

**Tabelle 4** gibt eine Übersicht, welche Datengrundlagen für die verschiedenen Komponenten des RWI Hessen zur Verfügung stehen. Die Spalte „Hauptebene“ gibt dabei an, ob die Daten hauptsächlich von der nationalen oder regionalen Ebene stammen: Das Kürzel „D“ steht für Bundesdaten, die mithilfe einer einfachen Ankervariable (in der Regel der Bevölkerungsquotient) auf HE heruntergebrochen werden. „D/HE“ und HE/D“ zeigen eine Kombination themenspezifischer Daten für Gesamtdeutschland und Hessen an, wobei die Hauptquelle zuerst genannt wird. „HE“ schließlich steht für Hessen-spezifische Daten. Dabei kann für den Zweck der Monetarisierung durchaus auf standardisierte Kostensätze zurückgegriffen werden, die über Hessen hinaus Gültigkeit haben. Unter „Erläuterungen“ wird nur stichwortartig angegeben, um welche Daten es sich handelt. Ausführliche Angaben sind den nachfolgenden einzelnen Komponentenblättern zu entnehmen.

**Tabelle 4: Übersicht der Datengrundlagen**

Nr.	Komponente	Datengrundlagen	
		Hauptebene	Erläuterungen
1	Private Konsumausgaben	HE	1999-2020: Arbeitskreis "Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder" 2021: Schätzung auf Basis der gesamtdeutschen Entwicklung
2	Wert der Hausarbeit	D	Ankerwerte zum Zeiteinsatz aus dt. Zeitbudgeterhebung, Schätzung anhand hessischer Bevölkerung
3	Wert der ehrenamtlichen Arbeit	D/HE	Ankerwerte zum Zeiteinsatz aus dt. Zeitbudgeterhebung, Schätzung anhand hessischer Bevölkerung und Ankerwerten aus Freiwilligensurveys
4	Konsumausgaben des Staates	HE/D	1999-2019: Arbeitskreis "Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder", Schätzung des wohlfahrtsstiftenden Anteils anhand Staatskonsum in COFOG-Gliederung auf Bundesebene 2020 und 2021: Schätzung auf Basis der gesamtdeutschen Entwicklung
5	Wert des Beitrags der Ökosysteme zum Erhalt biologischer Vielfalt (Merkposten)	(HE)	Merkposten berechnet anhand einer explorativen Methode



6	Wohlfahrtseffekte der Digitalisierung (Merkposten)	(D)	Merkposten anhand gesamtdeutscher Werte, Schätzung anhand hessischer Bevölkerungsanteile
7	Kosten der Ungleichheit	HE	<u>Gini-Koeffizient:</u> 1999-2005: SOEPv37 2005-2019: SOEPv37 + Mikrozensus 2020-2021: Mikrozensus <u>Mittelwerte des Nettoäquivalenzeinkommens nach Dezilen:</u> 1999-2019: SOEPv37 2020-2021 = 2019
8	Kosten für Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte	HE/D	Kombination aus Verkehrsausgaben hessischer Haushalte aus EVS und gesamttd. Ankerwerten zu Anteil am Pendlerverkehr
9	Kosten durch Verkehrsunfälle	HE/D	Straßenverkehrsunfalldaten für HE, gesamttd. Unfallkostensätze der BAST
10	Kosten durch Kriminalität	HE	Angaben der Polizeilichen Kriminalstatistik HE
11	Kosten durch Alkohol-, Tabak- und Drogenkonsum (Merkposten)	(D)	Merkposten anhand gesamttd. Studien, Schätzung anhand hessischer Bevölkerungsanteile
12	Defensive Ausgaben zur Abwehr von Umweltschäden	D	Schätzung anhand gesamttd. Umweltschutzausgaben und hessischem Anteil am deutschen BIP (Sektor Unternehmen), Staatskonsum (Sektor Staat) sowie am verfügbaren Einkommen (Sektor private Haushalte)
13	Kosten durch Wasserbelastungen	HE	1999-2016: durch Umweltbundesamt mit dem Modell MoRe Hessen-spezifisch modellierte Werte für Stickstoff- und Phosphoreinträge aus diffusen und Punktquellen, ab 2017 Extrapolation des Trends ergänzt durch Daten zu den Ablauffrachten kommunaler Kläranlagen Konstante Kostensätze (UBA Methodenkonvention 3.1)
14	Kosten durch Bodenbelastungen (Merkposten)	(D)	Gesamttd. Merkposten, Schätzung HE anhand Anteil HE an Landwirtschaftsfläche in D
15	Kosten durch Luftverschmutzung	HE	2000-2020: durch Umweltbundesamt mit dem Modell GRETA Hessen-spezifisch modellierte Werte (jedes zweite Jahr), Interpolation fehlender Werte und Schätzung 2021 anhand Entwicklung THG-Emissionen Variable Kostensätze (UBA Methodenkonvention 3.1)
16	Kosten durch Lärmbelastung	HE/DE	2011 bis 2016: Belastetenzahlen der EU-Lärmkartierungen 2012 und 2017 sowie PLUS-Kartierung 2017 für Hessen, dazwischen lineare Interpolation. Konstante Kostensätze (UBA Methodenkonvention

			3.1) 1999 bis 2010: Schätzung der Kostenentwicklung anhand Entwicklung des Verkehrsaufkommens in HE und D, für Fluglärm 2005 Werte der EU-Lärmkartierung 2017 bis 2021: konstant wie 2016, 2020/2021 Schätzung Straßen- und Fluglärm anhand Entwicklung des Verkehrsaufkommens
17	Kosten durch Naturkatastrophen	D/HE	1999-2017: bundesdeutsche Werte gewichtet mit Bevölkerungsanteil Hessens 2018-2021: Werte für Hessen
18	Kosten durch Treibhausgasemissionen	HE	1999-2020: hess. Treibhausgasemissionen inkl. CO <sub>2</sub> -Emissionen des int. Flugverkehrs und von importiertem Strom auf Basis amtlicher Daten des LAK Energiebilanzen, der UGRdL und der hessischen Treibhausgasbilanz (Schätzung THG-Emissionen 1999, 2001 und 2002); 2021: Schätzung anhand Entwicklung D Variable Kostensätze (UBA Methodenkonvention 3.1)
19	Kosten der Atomenergienutzung	HE	Bruttostromerzeugung hessischer AKW von LAK Energiebilanzen Konstanter Kostensatz von FÖS (Meyer et al. 2013)
20	Ersatzkosten durch Verbrauch nicht erneuerbarer Energieträger	HE/D	Mengengerüst auf Grundlage hessischer Daten Schätzung spezifischer Kostensätze auf Basis gesamt. Kostendaten (Leitstudien) Struktur erneuerbarer Energieerzeugung für Deutschland
21	Kosten durch Verlust landwirtschaftlicher Fläche	HE	1996, 2000, 2004, 2008-2021: Flächendaten des Statistischen Bundesamtes (Interpolation fehlender Werte) Bewertung anhand der hessischen Kaufwerte landwirtschaftlicher Grundstücke 1999-2020

## 5.1 Komponente 1:

### Private Konsumausgaben

#### Definition

Die Komponente weist die privaten Konsumausgaben aus und enthält sowohl die Konsumausgaben der privaten Haushalte als auch der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck.

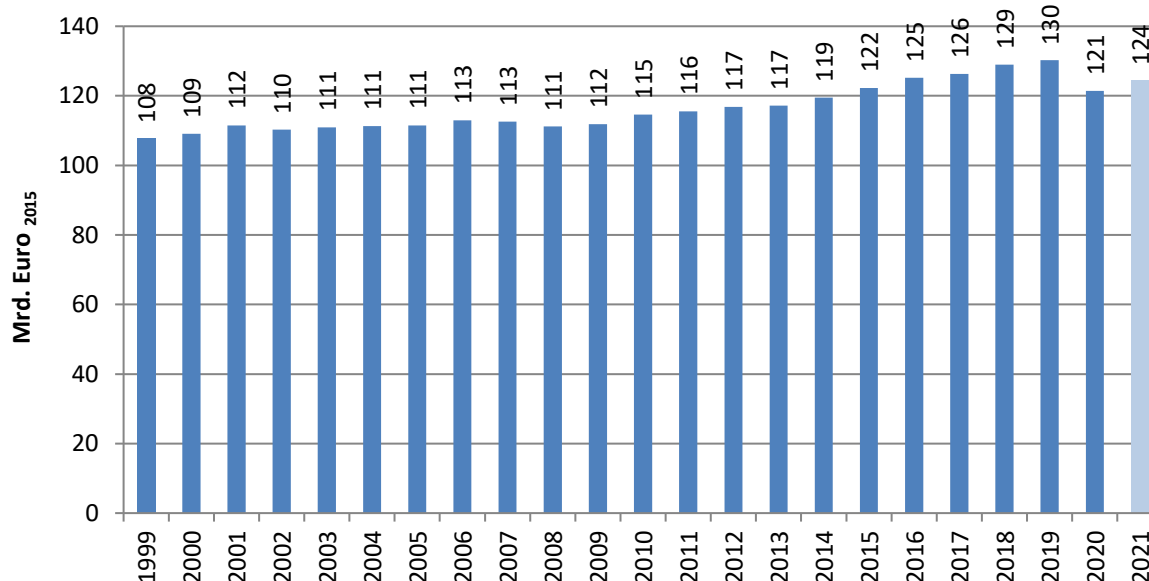
#### Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung

Das Ziel dieser Komponente ist die Abbildung des durch den Konsum in Hessen gestifteten Nutzens im jeweiligen Jahr. Um diesem Ziel im Bereich der dauerhaften Konsumgüter näher zu kommen, findet eine Korrektur für die Kosten und Nutzen derselben statt (siehe „Berechnungsmethode“). Diese findet im Rahmen des BIP, von dem die privaten Konsumausgaben ein zentraler Teil sind, nicht statt.

In der Regel werden Steigerungen des privaten Verbrauchs positiv bewertet, da prinzipiell unterstellt wird, dass das Konsumieren eines Gutes den Verbraucherinnen und Verbrauchern Nutzen stiftet. Dies leuchtet grundsätzlich ein, gehören zum privaten Konsum doch zentrale Bereiche wie „Wohnen, Energie, Wohnungsinstandhaltung“, die rund ein Drittel der Konsumausgaben privater Haushalte ausmachen, oder „Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke“ (rund 13 Prozent). Der private Verbrauch kann zwar in vielen Fällen unter ökologischen oder auch medizinischen Gesichtspunkten bedenklich sein, wie das Beispiel des (übermäßigen) Fleischkonsums, Flugreisen oder der Besitz von Zweit- oder Drittwagen zeigen. In der hier gewählten „konservativen“ Betrachtung wird aber davon abgesehen, Kriterien zur Bewertung von bestimmten Konsummustern aufzustellen und unmittelbar bei der Berechnung der Basisgröße Konsum in den Wohlfahrtsindex einzubeziehen. Stattdessen erfolgen entsprechende Korrekturen durch andere Komponenten (zum Beispiel durch die Komponenten 7 „Kosten der Ungleichheit“ und 18 „Kosten durch Treibhausgase“).

## Schaubild

Abbildung 18: Privater Konsum



## Verlauf und Interpretation

Bei den hier betrachteten privaten Konsumausgaben zeigt sich in Hessen im Zeitraum 1999 bis 2009 insgesamt weitgehend eine Stagnation. Sie steigen minimal an von 108 Mrd. € auf 112 €. Danach ist bis 2019 ein Aufwärtstrend erkennbar, auf schließlich 130 Mrd. €. Im Jahr 2020 gingen die hier betrachteten Konsumausgaben dann durch die Corona-Pandemie deutlich um 9 Mrd. € auf 121 Mrd. € zurück. Mitberücksichtigt ist dabei auf Grund der Sondersituation durch die Corona-Einschränkungen ein Abzug (33,3%) bei den Ausgabekategorien „Freizeit- und Kulturdienstleistungen“ (CC094) und „Bildungswesen“ (CC10) (siehe „Berechnungsmethode“, Punkt 3), was zu einer Reduktion um 1,1 Mrd. € führt.

Für 2021 liegen leider noch keine Daten für Hessen vor, hier musste auf Schätzungen auf Basis des Bundeswertes zurückgegriffen werden (siehe „Berechnungsmethode“). Als Schätzung für das Jahr 2021 ergibt sich so ein Wert von 124 Mrd. €, was einem Anstieg von 3 Mrd. € entspricht. Die coronabedingten Sonderabzüge bei den Ausgabekategorien „Freizeit- und Kulturdienstleistungen“ (CC094) und „Bildungswesen“ (CC10) wurden annahmegemäß von einem Drittel im Jahr 2020 auf ein Sechstel im Jahr 2021 reduziert, was zu Abzügen von 0,5 Mrd. € führt.

## Berechnungsmethode

Zunächst werden die Daten zum privaten Konsum Hessens unverändert aus den „Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen der Länder“ entnommen (Quelle 1). Allerdings liegen die Werte bislang nur bis zum Jahr 2020 vor, die Werte für 2021 werden erst im Frühjahr 2023 veröffentlicht. Für die Schätzung der privaten Konsumausgaben Hessens im Jahr 2021 wird deswegen auf die relative Entwicklung der gesamtdeutschen Konsumausgaben zurückgegriffen (Quelle 8) und diese auf die hessischen Werten des Jahres 2020 angewendet.

Anschließend werden folgende Anpassungen vorgenommen:

### 1) Korrektur der Kosten und Nutzen dauerhafter Konsumgüter

Die Wohlfahrtsrechnung wird um das zeitliche Auseinanderfallen der Ausgaben für dauerhafte Konsumgüter und deren anschließende Nutzung korrigiert. Anders als bei kurzlebigen Gütern wie etwa Lebensmitteln, die zeitnah konsumiert werden und so in der Kaufperiode Nutzen stiften, entsteht der volle Nutzen eines dauerhaften Gutes wie beispielsweise eines Fahrrads verteilt über die gesamte Lebensdauer des Produkts. Da die Ausgaben jedoch im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung zum Zeitpunkt des Kaufs in den privaten Verbrauch eingerechnet werden, muss eine Korrektur vorgenommen werden.

Das Statistische Bundesamt weist das private Gebrauchsvermögen für die Bundesrepublik Deutschland im Rahmen der Vermögensrechnung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen nachrichtlich aus (Quelle 3). Analog zur Ausweisung des Anlagevermögens wird der Bestand dauerhafter Konsumgüter unter anderem nach dem Nettokonzept, das heißt unter Veranschlagung jährlicher Abschreibungen, zu Wiederbeschaffungspreisen ausgewiesen. Außerdem werden preisbereinigte Indexwerte (Kettenindex 2015 = 100) angegeben.

Im Prinzip werden zur Korrektur des zeitlichen Auseinanderfallens von Kosten und Nutzen die Ausgaben für dauerhafte Konsumgüter auf der einen Seite vom gewichteten privaten Verbrauch abgezogen, auf der anderen Seite die Abschreibungen als jährlicher Nutzen aus dem Gebrauch des Bestands an dauerhaften Konsumgütern addiert. Die Interpretation der Abschreibungen als Nutzenwert lässt sich aus ihrer Berechnung begründen: Die jährlichen Abschreibungen entsprechen dem Wert des Gebrauchsgutes dividiert durch seine

Nutzungsdauer (Schmalwasser/Müller/Weber 2011, 570).<sup>58</sup> Eine Nutzenberechnung würde – unter der Annahme eines gleichmäßig über die Lebensdauer verteilten Nutzenstroms aus dem Gebrauch der Güter – in derselben Weise vorgehen.

Der Saldo von Kosten (Ausgaben) und Nutzen (Abschreibungen) auf Bundesebene lässt sich auch als Differenz des Netto-Gebrauchsvermögens in t-1 und des Netto-Gebrauchsvermögens in t berechnen, denn das Netto-Gebrauchsvermögen berücksichtigt die Abschreibungen bereits.<sup>59</sup>

Auf Ebene der Bundesländer existieren keine entsprechenden Datengrundlagen, weshalb für Hessen eine Schätzung anhand der Bundesdaten erfolgt (Quelle 3). Die dazu benötigten Daten zum Ausstattungsbestand der Haushalte in Hessen mit Gebrauchsgütern stammen aus der Einkommens-Verbrauchs-Stichprobe des Statistischen Bundesamtes, welche alle fünf Jahre durchgeführt wird. Die Daten für die Jahre 1998, 2003, 2008, 2013 und 2018 entstammen den entsprechenden Veröffentlichungen des hessischen Statistischen Landesamtes (Quelle 4).

## **2) Korrektur der Ausgaben für die private Krankenversicherung**

Wie in Komponente 4 näher erläutert wird, werden bei den Gesundheitsausgaben nur 50% als wohlfahrtsstiftend angerechnet. Für die gesetzlichen Krankenversicherungen werden diese Annahme in Komponente 4 umgesetzt. Die privaten Krankenversicherungsausgaben sind jedoch Teil der privaten Konsumausgaben. Dementsprechend werden hier 50% dieser Ausgaben abgezogen, sprich: Sie werden nicht als wohlfahrtsstiftend einbezogen. Dafür werden Daten aus der Gesundheitsausgabenrechnung der Länder herangezogen (Quelle 5). Leider liegen diese nur ab 2008 vor, weswegen für den Zeitraum davor alternativ auf bundesdeutsche Werte zurückgegriffen werden muss (Quelle 6), die mit dem durchschnittlichen Anteil Hessens an den privaten Krankenversicherungsausgaben des Zeitraums 2008-2012 multipliziert werden.

---

<sup>58</sup> Auch seitens der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung werden Abschreibungen als Maß für die Nutzung des Gebrauchsvermögens in einer Periode interpretiert (Schmalwasser/Müller/Weber 2011, 568).

<sup>59</sup> Um die resultierenden Werte in Preisen des Jahres 2010 angeben zu können, muss das Netto-Gebrauchsvermögen zu Wiederbeschaffungspreisen allerdings zunächst mithilfe der Veränderungsraten des Kettenindex umgerechnet werden. Ausgehend vom „Startwert“ zu Wiederbeschaffungspreisen im Jahr 2010 werden daher die Werte jeweils mit Bezug auf das Folgejahr (1991-2009) als  $x_t = x_{t+1} + x_{t+1} * ((y_t - y_{t+1})/y_{t+1})$  bzw. Vorjahr (2011 und 2012) als  $x_t = x_{t-1} + x_{t-1} * ((y_t - y_{t-1})/y_{t-1})$  mit  $y$  = Wert Kettenindex berechnet.

### **3) Schätzung der „Sondereffekte“ der Corona-Pandemie**

Die Corona-Pandemie und die Maßnahmen zu ihrer Eindämmung stellen eine Ausnahmesituation dar, deren Wohlfahrtseffekte nur schwer zu fassen sind und im RWI auch nur teilweise Eingang finden können. Um den Effekt auf die Wohlfahrtswirkung der privaten Konsumausgaben zu schätzen, nehmen wir an, dass die getätigten Ausgaben in den Bereichen Kultur und Bildung während der Corona-Pandemie nicht im selben Umfang wohlfahrtsstiftende Wirkungen pro ausgegebenem Euro aufwiesen wie in den Jahren ohne Pandemie. Begründet werden kann dies zum einen damit, dass ein gewisser Teil an Ausgaben einfach weiterlief, jedoch gar keine entsprechende Leistung in Anspruch genommen werden konnte (zum Beispiel Mitgliedsbeiträge für Vereine), zum anderen damit, dass zwar eine Leistung in Anspruch genommen werden konnte, diese auf Grund der Corona-Bestimmungen jedoch nicht dieselbe Qualität aufwies (zum Beispiel Online- statt Präsenz-Unterricht). Bezüglich der konkreten Höhe der Abzüge konnten dabei nur grobe Annahmen getroffen werden, da entsprechende Auswertungen nicht vorliegen. Konkret wird so vorgegangen, dass in den Bereichen Kultur und Bildung im Jahr 2020 ein Drittel der jeweiligen, zuvor als wohlfahrtsstiftend eingestuften Konsumausgaben als nicht wohlfahrtsstiftend angesehen und deswegen nicht in den RWI eingerechnet werden. Konkret betrifft dies die Ausgabekategorien „Freizeit- und Kulturdienstleistungen“ (CC094) und „Bildungswesen“ (CC10). Leider liegen entsprechende Ausgabewerte nicht direkt für Hessen vor, weswegen diese auf Basis des gesamtdeutschen Wertes, des Bevölkerungsanteils Hessen und des Verhältnisses der durchschnittlichen privaten Konsumausgaben Hessens (Quelle 4, 2018) im Vergleich zum gesamtdeutschen Durchschnitt (Quelle 7) berechnet wurden. Preisbereinigt führt dies zu Abzügen in Höhe von 1,3 Mrd. € und damit 1,1% der berücksichtigten privaten Konsumausgaben. Für das Jahr 2021 wird angenommen, dass die wohlfahrtsmindernden Effekte von einem Drittel auf ein Sechstel halbieren, da das Ausgabeverhalten in der Zwischenzeit stärker angepasst werden konnte. Die Abzüge liegen nun bei 0,7 Mrd. €, was 0,5% der berücksichtigten privaten Konsumausgaben entspricht. Alle Ausgaben sind dabei mit Hilfe des Verbraucherpreisindex auf das Jahr 2015 preisnormiert.

## Datenquellen

Quelle 1: Arbeitskreis "Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder": Entstehung, Verteilung und Verwendung des Bruttoinlandsprodukts in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland 1991 bis 2021. Reihe 1, Länderergebnisse Band 5. Tabelle „1.2 Private Konsumausgaben in jeweiligen Preisen“. <https://www.statistikportal.de/de/vgrdl/ergebnisse-laenderebene/konsum-sparen> . Abruf: 21.11.2022

Quelle 2: Statistisches Bundesamt: Fachserie 18 Reihe 1.4; Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen; Inlandsproduktberechnung; Detaillierte Jahresergebnisse; Tabelle 3.1.6 Gebrauchsvermögen privater Haushalte. Abruf am: 27.09.2022. URL: [https://www.destatis.de/DE/Service/Bibliothek/\\_publikationen-fachserienliste-18.html#\\_xnlvcs663](https://www.destatis.de/DE/Service/Bibliothek/_publikationen-fachserienliste-18.html#_xnlvcs663)

Quelle 3: Statistisches Bundesamt: GENESIS-Datenbank: 63211-0003: Ausstattungsbestand je 100 Haushalte (EVS): Deutschland, Stichtag, Gebrauchsgüter. Abruf am: 05.07.2021. URL: <https://www-genesis.destatis.de/genesis//online?operation=table&code=81000-0019>

Quelle 4: Hessisches Statistisches Landesamt: Private Haushalte mit ausgewählten Gebrauchsgütern - Ausstattungsbestand je 100; auf Basis der EVS, 2003/2008/2013/2018 Abruf am: 43391. Auf Anfrage vom HSL zur Verfügung gestellt.

Quelle 5: Gesundheitsausgabenrechnung der Länder: Gesundheitsausgabenrechnung 2008 bis 2019. Berechnungsstand: April 2022. <https://www.statistikportal.de/de/ggrdl/ergebnisse/gesundheitsausgabenrechnung#tabellenzeitreihen>

Quelle 6: Statistisches Bundesamt: GENESIS-Datenbank: Code: 23611-0001; „Gesundheitsausgaben: Deutschland, Jahre, Ausgabenträger“. Abruf: 28.09.2022

Quelle 7: Statistisches Bundesamt: GENESIS-Datenbank: 81000-0120: VGR des Bundes - Konsumausgaben der privaten Haushalte (nominal/preisbereinigt): Deutschland, Jahre, Verwendungszwecke. Abruf: 28.09.2022

Quelle 8: Statistisches Bundesamt: GENESIS-Datenbank: Code: 81000-0019; „VGR des Bundes - Verwendung des Bruttoinlandsprodukts (nominal/preisbereinigt): Deutschland, Jahre“. Abruf: 21.11.2022



## 5.2 Komponente 2:

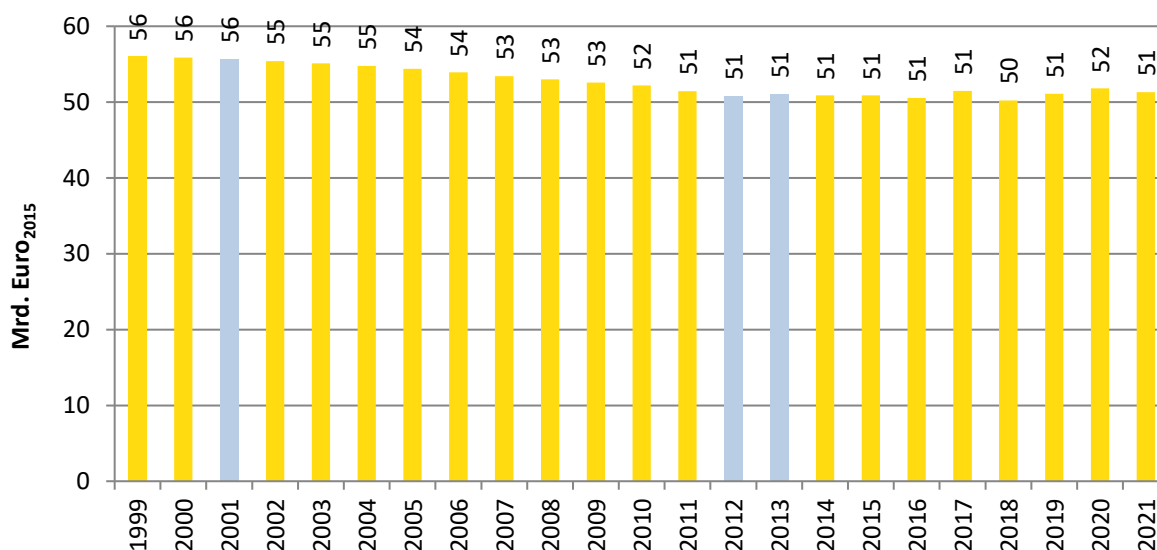
### Wert der Hausarbeit

#### Definition

Die Komponente erfasst den unter Rückgriff auf den Mindestlohn ermittelten Wert der für die Aktivitäten „Haus- und Gartenarbeit“, „Bauen und handwerkliche Tätigkeiten“, „Einkaufen und Haushaltsorganisation“, „Kinderbetreuung“ und „Unterstützung, Pflege und Betreuung“ eingesetzten Zeit.

#### Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung

Die Arbeit im Haushalt, auch Haushaltsproduktion genannt, ist Teil der wirtschaftlichen Wertschöpfung eines Landes (Stichwort Versorgungsökonomie). Sie umfasst alle Arbeiten in Haushalten, die ohne direkte Bezahlung zur Versorgung der Haushaltsmitglieder geleistet werden, etwa Kinderbetreuung, die Zubereitung von Nahrungsmitteln oder Kleinreparaturen. Im BIP wird Arbeit jedoch nur als Erwerbsarbeit thematisiert, da für diese Marktpreise vorliegen und sie somit Teil der formellen Marktökonomie ist. Die Trennung beruht auf einer normativen Entscheidung im Zuge der Standardisierung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Die Nichtberücksichtigung der Tätigkeiten im Haushalt – die weiterhin überwiegend von Frauen erbracht werden – führt zu einer systematischen Geringschätzung dieser Arbeit in gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfungsrechnungen. Diesem Aspekt gesellschaftlicher Wohlfahrt wird daher hier durch die positive Einbeziehung in den Regionalen Wohlfahrtsindex Rechnung getragen.

**Schaubild**
**Abbildung 19: Wert der Hausarbeit**

**Verlauf und Interpretation**

Die bewertete Hausarbeit geht zwischen 1999 und 2021 um 8 Prozent von 56 Mrd. auf 51 Mrd. Euro zurück. Grund dafür ist die Abnahme der in Hessen für Hausarbeit insgesamt eingesetzten Zeit (minus 16%). Für die Jahre 2020 und 2021 wurde dabei in Ermangelung aussagekräftiger Daten zu den Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die für Hausarbeit eingesetzte Zeit der Wert aus dem Jahr 2019 konstant gehalten. Dass der Rückgang der bewerteten Hausarbeit nicht stärker ausfiel, liegt daran, dass die Bevölkerung über 12 Jahren in Hessen von 1999 bis 2021 um 5% zugenommen und dass der Mindestlohn seit 2015 real um 3% zugelegt hat (siehe Quelle 4, preisbereinigt mit VPI).

Zwar ist aufgrund der Datenlage nicht sicher, ob der für Gesamtdeutschland zu verzeichnende deutliche Rückgang der Hausarbeitszeit in Hessen tatsächlich in gleichem Maße stattgefunden hat. Eine ähnliche Entwicklung ist jedoch sehr wahrscheinlich. Ein Grund könnte die Verlagerung von bisher unentgeltlich durchgeführten Arbeiten auf den formellen Markt sein. Ein Beispiel wäre hier die Anstellung einer Haushaltshilfe, statt die Hausarbeit selbst zu verrichten. Eine solche Entwicklung ist auch vor dem Hintergrund einer steigenden Zahl von Paaren, bei denen beide Partner erwerbstätig sind, plausibel. Im BIP werden solche Änderungen allein von einer Seite betrachtet: der zusätzlichen bezahlten Arbeit – sowohl der Haushaltshilfe als auch potentiell der zusätzlichen Arbeitszeit der dadurch von der Hausarbeit entlasteten Person –,

die positiv ins BIP eingeht. Die andere Seite, der Rückgang der Haushaltsproduktion, wird hingegen vom BIP nicht erfasst. Diese einseitige „Fehlberechnung“ soll im RWI korrigiert werden.

### **Berechnungsmethode**

Da auf der Ebene der Bundesländer keine Datengrundlagen zur Berechnung des Wertes von Hausarbeit zur Verfügung stehen, muss die Komponente anhand gesamtdeutscher Daten und des hessischen Bevölkerungsanteils geschätzt werden.

Die Berechnung des Werts der Hausarbeit beruht auf drei Variablen, die miteinander multipliziert und im Folgenden kurz vorgestellt werden.

#### 1) Für Hausarbeit eingesetzte Zeit pro Person (ab 12 Jahre)

Für die Abgrenzung der unbezahlten Arbeit beziehungsweise der Haushaltsproduktion von anderen Tätigkeiten wird das sogenannte „Dritt-Personen-Kriterium“ herangezogen. Demnach sind unbezahlte Aktivitäten im Haushaltsbereich, die auch von Dritten gegen Bezahlung übernommen werden könnten, Tätigkeiten im ökonomischen Sinn und somit unbezahlte Arbeit. Tätigkeiten im persönlichen Bereich, die das genannte Dritt-Personen-Kriterium nicht erfüllen (Schlafen, Essen, Körperpflege) und Freizeitaktivitäten gehören nicht dazu.

Um den gesamten Zeiteinsatz für Hausarbeit zu erfassen, werden die in den Zeitverwendungserhebungen definierten Aktivitätsbereiche „Haus- und Gartenarbeit“, „Bauen und handwerkliche Tätigkeiten“, „Einkaufen und Haushaltsorganisation“, „Kinderbetreuung“ und „Unterstützung, Pflege und Betreuung“ aufsummiert. Entsprechend den zeitlichen Schwerpunkten der Zeitverwendungserhebungen des Statistischen Bundesamts (1991/1992 und 2001/2002) werden diese Werte für das Jahr 1992 und 2001 angesetzt (Quelle 1).<sup>60</sup>

Da die Zeitverwendungserhebung 2012/13 zu gleichen Teilen in den Jahren 2012 und 2013 durchgeführt wurde, wird für das Jahr 2013 der Wert des Jahres 2012 unverändert übernommen. Die Werte stammen aus einer Veröffentlichung von Norbert Schwarz und Florian

---

<sup>60</sup> Weitere Informationen zu diesem Thema bietet auch die Publikation Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2004): Alltag in Deutschland. Analysen zur Zeitverwendung, Beiträge zur Ergebniskonferenz der Zeitbudgeterhebung 2001/02 am 16./17. Februar 2004 in Wiesbaden, Band 43.

Schwahn vom Statistischen Bundesamt (Quelle 2), wobei konkrete Werte bei den Autoren per Mail erfragt wurden. Für die Jahre 1999 und 2000 werden die Werte auf Basis der vorliegenden Werte aus den Jahren 1992 und 2001 linear interpoliert; für den Zeitraum 2002 bis 2011 auf Basis der Werte aus den Jahren 2001 und 2012/13. Für die Jahre nach 2013 werden die Werte extrapoliert auf Basis der Entwicklung von 2001-2012/13.

## 2) Bevölkerungsstand Hessen (ab 12 Jahre)

Für Angaben zur Bevölkerung ab 12 Jahren wird die Tabelle „Bevölkerung: Bundesländer, Stichtag, Altersjahre“ der GENESIS-Datenbank des Statistischen Bundesamtes herangezogen (Quelle 3). Um Werte für die Jahresmitte zu erhalten, werden die für den Stichtag 31.12. ausgewiesenen Werte jeweils mit dem Vorjahreswert gemittelt.

## 3) Mindestlohn Deutschland (preisbereinigt)

Für die monetäre Bewertung der für Hausarbeit eingesetzten Zeit stehen verschiedene theoretisch fundierte Bewertungsansätze zur Verfügung, zwischen denen eine Entscheidung getroffen werden muss: die Generalistenmethode, die Spezialistenmethode, der Durchschnittslohnansatz und der Opportunitätskostenansatz (Näheres dazu in Quelle 1). Hier wird der „Generalistenansatz“ eingesetzt. Anders als bei Schäfer setzen wir jedoch den Mindestlohn als Lohnsatz an. Dabei wird der im jeweiligen Jahr geltende Mindestlohn verwendet, der auf das Preisniveau des Jahres 2015 normiert wird (im Jahr 2021: 9,55 Euro/Std. bzw. preisbereinigt auf das Jahr 2015 8,75 Euro/Std.; Quelle 4). Für die Zeit vor Einführung des Mindestlohns, also vor 2015, wird ein fester Mindestlohn in Höhe des 2015 eingeführten Satzes von 8,50 Euro angenommen.

Die drei dargestellten Variablen – also für die Hausarbeit eingesetzte Zeit pro Person in Deutschland, die hessische Bevölkerung ab 12 Jahren und der Mindestlohn – werden miteinander multipliziert. Daraus ergibt sich der monetarisierte Wert der Hausarbeit.

## Datenquellen

### **Für Hausarbeit eingesetzte Zeit pro Person (ab 12 Jahre)**

Quelle 1: Schäfer, Dieter (2004): „Unbezahlte Arbeit und Brutto-Inlandsprodukt 1992 und 2001 – Neuberechnung des Haushalts-Satellitensystems“.

Quelle 2: Schwarz, Norbert/Schwahn, Florian (2016): „Entwicklung der unbezahlten Arbeit privater Haushalte“, in: Wirtschaft und Statistik, Vol. 2016, Heft 2, 35 – 51. URL: [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/2016/02/UnbezahlteArbeit\\_022016.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/2016/02/UnbezahlteArbeit_022016.pdf?__blob=publicationFile) . Auf Anfrage weitere Werte per Mail zur Verfügung gestellt.

### **Bevölkerungsstand (ab 12 Jahre)**

Quelle 3: Statistisches Bundesamt: GENESIS-Datenbank: Code: 12411-0012; „Bevölkerung: Bundesländer, Stichtag, Altersjahre“. Abruf: 27.09.2022

### **Mindestlohn Deutschland (2022, preisbereinigt)**

Quelle 4: Institut Arbeit und Qualifikation der Universität Duisburg-Essen, Entwicklung des gesetzlichen Mindestlohns 2015-2022. URL: [https://www.sozialpolitik-aktuell.de/files/sozialpolitik-aktuell/\\_Politikfelder/Einkommen-Armut/Datensammlung/PDF-Dateien/ab-blll4b.pdf](https://www.sozialpolitik-aktuell.de/files/sozialpolitik-aktuell/_Politikfelder/Einkommen-Armut/Datensammlung/PDF-Dateien/ab-blll4b.pdf)

## 5.3 Komponente 3:

### Wert der ehrenamtlichen Arbeit

#### Definition

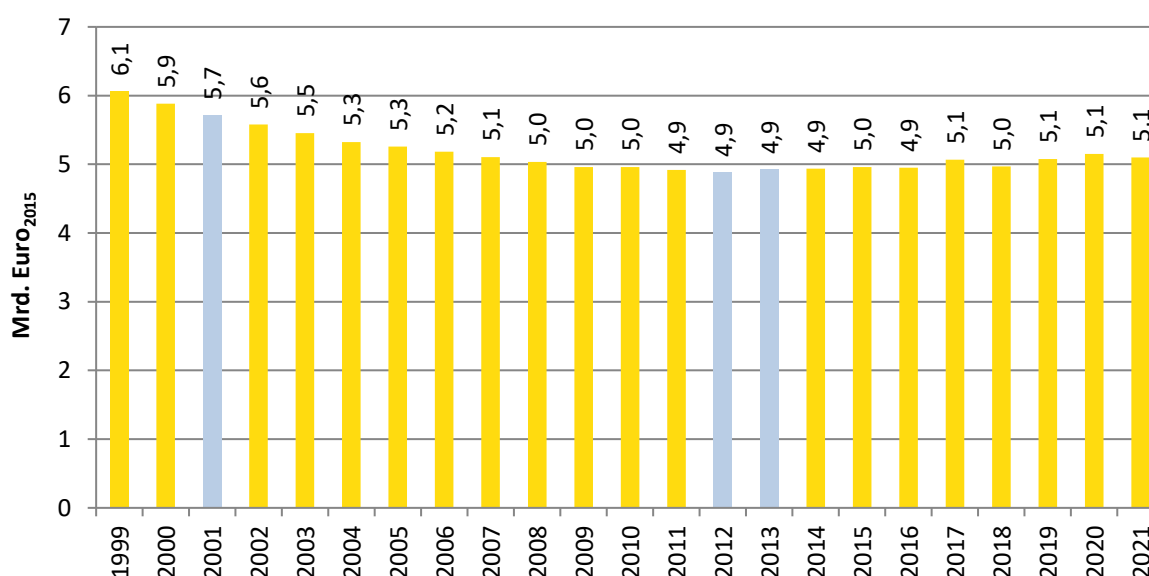
Die Komponente erfasst den unter Rückgriff auf den Mindestlohn ermittelten Wert der für den Aktivitätsbereich „Ehrenamt und informelle Hilfen“ eingesetzten Zeit.

#### Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung

Die ehrenamtliche Arbeit ist Teil der wirtschaftlichen Wertschöpfung eines Landes. Dass sie im BIP nicht berücksichtigt wird, beruht wie bei der Hausarbeit auf einer normativen Entscheidung der Kommissionen, die die Standardisierung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung mit Fokus auf die Erwerbsarbeit vorangetrieben haben. Die Nichtberücksichtigung der ehrenamtlichen Arbeit führt zur systematischen Geringschätzung dieser Arbeitsform in gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfungsrechnungen und ist deshalb auch unter dem Gesichtspunkt der sozialen, am Gemeinwohl orientierten Entwicklung eines Landes korrekturbedürftig. Im Unterschied zum BIP geht der Wert der für die im jeweiligen Jahr geleisteten ehrenamtlichen Arbeit daher in den Nationalen und Regionalen Wohlfahrtsindex positiv ein.

#### Schaubild

Abbildung 20: Wert der ehrenamtlichen Arbeit



## Verlauf und Interpretation

Der Wert ehrenamtlicher Tätigkeiten geht im betrachteten Zeitraum um 16% zurück. Verantwortlich dafür ist der in den Zeitverwendungserhebungen auf bundesdeutscher Ebene ausgewiesene Rückgang der für ehrenamtliche Tätigkeiten eingesetzten Zeit von 20 Minuten im Jahr 1992 auf 18 Minuten pro Tag im Jahr 2001 und auf 17 Minuten pro Tag im Jahr 2012/13. Fortgeschrieben auf das Jahr 2019 ergeben sich 16 Minuten pro Tag. Für die Jahre 2020 und 2021 wurde dabei in Ermangelung aussagekräftiger Daten zu den Auswirkungen der Corona-Pandemie der Zeiteinsatz pro Person aus dem Jahr 2019 konstant gehalten. Demgegenüber ist die Bevölkerung der über 12jährigen in Hessen von 1999 bis 2019 um gut 5% angestiegen, was zusammen mit dem ab 2017 leicht steigenden Mindestlohn, der zur Bewertung eingesetzt wird, am Ende der Zeitreihe zu leicht steigenden Werten führt.

Der schwankende Verlauf der Kurve von 1999 bis 2021 ergibt sich daneben durch die bundeslandspezifische Gewichtung über die Ergebnisse der Freiwilligensurveys. Wie untenstehend in der Tabelle zu sehen, liegen die Engagementquoten in Hessen immer etwas oberhalb des bundesdeutschen Schnitts, was zu einer entsprechenden Höhergewichtung in Hessen führt. Da die Engagementquote im Hessen im Jahr 1999 mit 37,1% noch deutlicher oberhalb des bundesdeutschen Schnitts lag (+20%, siehe Spalte „Anpassungsfaktor“), als in den darauffolgenden Jahren, nimmt die Komponente etwas stärker ab als im Bundesschnitt, liegt aber immer noch pro Person über dem Bundesschnitt.

in %	DE	Hessen	Anpassungsfaktor
1999	30,9	37,1	120%
2004	32,7	34,3	108%
2009	31,9	32,8	103%
2014	40	41,6	104%
2019	39,7	41,4	104%

Quelle: Deutsches Zentrum für Altersfragen (2022) (Quelle 5)

## Berechnungsmethode

Die Berechnungsmethode und die Datenquellen entsprechen der von Komponente 3, nur dass statt der eingesetzten Zeit für Hausarbeit nun die Zeitangaben für ehrenamtliche Tätigkeiten verwendet werden. Für eine Beschreibung der Methodik sei deswegen auf die Darstellung in Komponente 3 verwiesen.

Um die bundesdeutschen Werte an die landesspezifische Situation anzupassen, werden die für Hessen festgestellten Engagementquote aus den Freiwilligensurveys (1999, 2004, 2009, 2014, 2019) über die Abweichung vom bundesdeutschen Durchschnitt als gewichtender Faktor einbezogen (Quelle 5).

### Datenquellen

#### **Für Hausarbeit eingesetzte Zeit pro Person (ab 12 Jahre)**

Quelle 1: Schäfer, Dieter (2004): „Unbezahlte Arbeit und Brutto-Inlandsprodukt 1992 und 2001 – Neuberechnung des Haushalts-Satellitensystems“.

Quelle 2: Schwarz, Norbert/Schwahn, Florian (2016): „Entwicklung der unbezahlten Arbeit privater Haushalte“, in: Wirtschaft und Statistik, Vol. 2016, Heft 2, 35 – 51. URL: [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/2016/02/UnbezahlteArbeit\\_022016.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/2016/02/UnbezahlteArbeit_022016.pdf?__blob=publicationFile) . Auf Anfrage weitere Werte per Mail zur Verfügung gestellt.

#### **Bevölkerungsstand (ab 12 Jahre)**

Quelle 3: Statistisches Bundesamt: GENESIS-Datenbank: Code: 12411-0012; „Bevölkerung: Bundesländer, Stichtag, Altersjahre“. Abruf: 27.09.2022

#### **Mindestlohn Deutschland (2022, preisbereinigt)**

Quelle 4: Institut Arbeit und Qualifikation der Universität Duisburg-Essen, Entwicklung des gesetzlichen Mindestlohns 2015-2022. URL: [https://www.sozialpolitik-aktuell.de/files/sozialpolitik-aktuell/\\_Politikfelder/Einkommen-Armut/Datensammlung/PDF-Dateien/abbIII4b.pdf](https://www.sozialpolitik-aktuell.de/files/sozialpolitik-aktuell/_Politikfelder/Einkommen-Armut/Datensammlung/PDF-Dateien/abbIII4b.pdf)

#### **Anpassungsfaktor Engagementquoten**

Quelle 5: Deutsches Zentrum für Altersfragen (2022): Freiwilliges Engagement in Deutschland: Der Deutsche Freiwilligensurvey 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-35317-9> , Abbildungen 3-1 und 4-11.



## 5.4 Komponente 4:

### Konsumausgaben des Staates

#### Definition

Die Komponente erfasst Ausgaben des Staates, die den privaten Haushalten Güter und Dienstleistungen zur Verfügung stellen und damit Wohlfahrt stiften.

#### Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung

Ausgaben des Staates können wie privaten Konsumausgaben zur gesellschaftlichen Wohlfahrt beitragen, wenn sie den privaten Haushalten in Hessen Nutzen stiften. Näherungsweise gilt dies, wenn sie dem Konsum, das heißt der letzten Verwendung, von Gütern und Dienstleistungen durch die Haushalte im jeweiligen Jahr dienen. Beispiele für solche öffentlich bereitgestellten Güter und Dienstleistungen reichen von Parks und Grünanlagen über Verkehrswege bis zu Gesundheitsdienstleistungen.<sup>61</sup> Würden dieselben Dinge privat am Markt erworben, würden sie als Teil der privaten Konsumausgaben ebenfalls als wohlfahrtsstiftend berücksichtigt.

Es ist jedoch davon auszugehen, dass nicht alle staatlichen Ausgaben zu Wohlfahrtssteigerungen führen: So sind manche Ausgaben vielmehr intermediäre Inputs in die Produktion (Vorleistungen), beispielsweise in Form staatlicher Wirtschaftsförderung oder des laufenden Unterhalts der Straßenverkehrsinfrastruktur. Andere Staatsausgaben sind Investitionen, erhalten oder erhöhen also den Kapitalstock aus ökonomischem, natürlichem und sozialem Kapital, aus dem erst in der Folge Nutzenströme und damit Wohlfahrt generiert werden können. Hinzu kommt, dass ein Teil der staatlichen Konsumausgaben lediglich Wohlfahrtsminderungen verringert oder verhindert, die durch negative Effekte des Wirtschaftsprozesses auftreten oder auftreten würden. Durch solche so genannten defensiven Ausgaben kommt es nicht zu einer

---

<sup>61</sup> Letztere werden als soziale Sachleistungen oder auch Individualkonsum bezeichnet, da sie unmittelbar privaten Haushalten als Nutznießern zugeordnet werden können. Auch im sogenannten Verbrauchskonzept der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen werden sie daher direkt zum Konsum der privaten Haushalte gezählt. Im Vergleich zu den privaten Konsumausgaben nach dem Ausgabenkonzept gilt dies als die wohlfahrtsnähere Betrachtungsweise (Lequiller/Blades 2014, 456f.). Güter wie Parks, Straßen oder öffentliche Verwaltung werden als Kollektivkonsum bezeichnet, da ihre Nutzung sich nicht individuell zurechnen lässt. Sie kommen überdies nicht allein den privaten Haushalten zugute, sondern zum Teil auch Unternehmen.

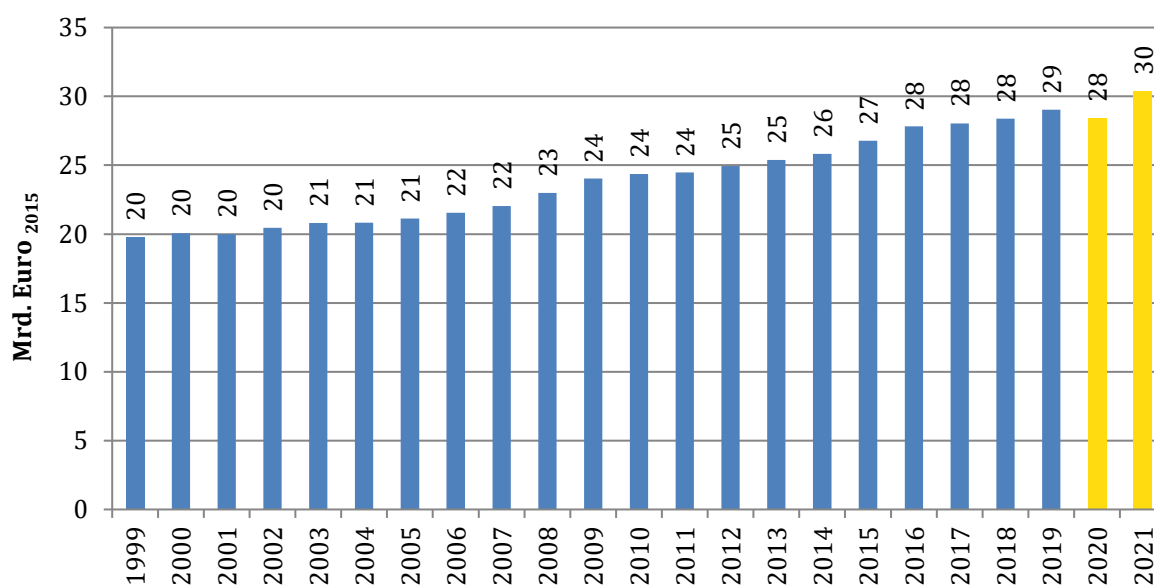
Steigerung des Wohlfahrtsniveaus, sondern lediglich zur Abwehr von Minderungen. Anders als im BIP werden somit nicht alle Staatsausgaben von vorneherein positiv einbezogen, da ein erheblicher Teil als im jeweiligen Jahr *wohlfahrtsneutral* zu betrachten ist.<sup>62</sup>

Berücksichtigt werden daher die sogenannten Konsumausgaben des Staates, sofern sie nicht in der geschilderten Logik einer Wohlfahrtsrechnung als *intermediär*, *investiv* oder *defensiv* anzusehen sind. Dabei werden staatliche Ausgaben, die im Rahmen einer anderen Komponente des RWI bewusst als defensiv abgezogen werden, um wirtschaftlichen „Leerlauf“ sichtbar zu machen, zunächst positiv berücksichtigt, da die Berechnung andernfalls zu einem doppelten Abzug führen würde. Konkret betrifft dies die Ausgaben zur Abwehr von Umweltschäden (Komponente 12).

Die Unterscheidung wohlfahrtssteigernder von wohlfahrtsneutralen Ausgaben erfordert Abgrenzungen, die in der Praxis nicht einfach vorzunehmen sind (ausführlich dazu Rodenhäuser/Held/Diefenbacher 2019). Hinzu kommt, dass im Unterschied zur nationalen Ebene auf der Ebene des Bundeslandes Hessen keine nach Aufgabenbereichen gegliederten Daten zur Verfügung stehen (siehe Erläuterungen zur Berechnungsmethode). Auch wenn die Konsumausgaben des Staates daher bislang nur anhand erster Plausibilisierungen differenziert werden können, wird ein Einbezug auf dieser Grundlage ihrer Bedeutung für das gesellschaftliche Wohlergehen jedoch besser gerecht als ein weitgehender Ausschluss aus der Betrachtung.

---

<sup>62</sup> Von der Betrachtung staatlicher Ausgaben als möglicherweise wohlfahrtsmindernd wird an dieser Stelle abgesehen. Analog zum privaten Konsum erfolgen Abzüge aufgrund etwaiger schädlicher Wirkungen im Rahmen anderer Komponenten des RWI.

**Schaubild**
**Abbildung 21: Konsumausgaben des Staates**

**Verlauf und Interpretation**

Die wohlfahrtsstiftenden staatlichen Konsumausgaben in Hessen weisen von 1999 bis 2019 fast durchgehend Zuwächse auf. Ist der Anstieg von 1999 bis 2005 moderat (+ 1 Mrd. € bzw. 6,6%), beträgt er von 2005 bis 2011 15,8% (+ 3,3 Mrd. €) und von 2011 bis 2017 weitere 14,6% (+ 3,6 Mrd. €). Bis zum Jahr 2019 ist ein weiterer Zuwachs von einer Mrd. € auf ein Maximum von 29 Mrd. € zu verzeichnen, bevor im Zuge der Corona-Pandemie der Wohlfahrtsbeitrag voraussichtlich erstmals deutlich sinkt. Dabei musste für die Jahre 2020 und 2021 auf Schätzwerte auf Basis der bundesdeutschen Entwicklung zurückgegriffen werden, da noch keine Daten für Hessen vorliegen. Zu berücksichtigen ist zudem, dass bei den Bildungs- sowie Freizeit- und Kulturausgaben Abzüge vorgenommen wurden, weil davon auszugehen ist, dass die Ausgaben aufgrund der Einschränkungen in diesen Bereichen einen deutlich reduzierten Nutzen gestiftet haben (siehe „Berechnungsmethode“). Dies führt zu einem Rückgang des Anteils des als wohlfahrtsstiftend berücksichtigten Staatskonsums um 1,5 bzw. 0,76 Mrd. € in den Jahren 2020 bzw. 2021.

**Berechnungsmethode**

Als Datengrundlage für die Berechnung wohlfahrtssteigernder Staatsausgaben werden die Konsumausgaben des Staates in Hessen für die Jahre 1999 bis 2019 gemäß den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen der Länder herangezogen (Quelle 3). Diese auch als

Staatskonsum bezeichnete Größe ist besonders geeignet, da sie über die verschiedenen Ebenen des Sektors Staat (Bund, Länder, Gemeinden, Sozialversicherungen, Extrahaushalte) konsolidiert und überschneidungsfrei von den Ausgaben der Sektoren private Haushalte und Unternehmen abgegrenzt ist.<sup>63</sup> Auf Bundesebene wird der Staatskonsum zudem international einheitlich gemäß „Classification of the Functions of Government“ (COFOG) nach konkreten Aufgabenbereichen wie Bildungswesen, soziale Sicherung oder Umweltschutz ausgewiesen. Auf einer ersten Stufe werden die Aufgaben des Staates in zehn Abteilungen untergliedert (siehe Tabelle 5), auf der zweiten Stufe sind 69 Aufgabengruppen nachzuweisen (Stache et al. 2007, 1181).

In den Konsumausgaben des Staates werden weder rein finanzielle Transaktionen noch Anlageinvestitionen berücksichtigt. Stattdessen beinhalten sie die Abschreibungen auf das Anlagevermögen des Staates (ebd., 1186/7). Gemäß ESVG 2010 werden auch Aufwendungen für Forschung und Entwicklung als Investitionen betrachtet und dementsprechend nur Abschreibungen darauf als Ausgaben gebucht (Adler et al. 2014). Abschreibungen entsprechen dem Verzehr des Kapitalstocks und können näherungsweise als Nutzenstrom aus dem Kapital interpretiert werden (Schmalwasser et al. 2011).

Für die Bundesebene liegen Daten bis zur Gliederungstiefe der 69 COFOG-Aufgabengruppen ab dem Jahr 2000 vor. Wie bereits angeführt, reichen die Informationen dennoch an vielen Stellen nicht aus, um eine inhaltliche Differenzierung wohlfahrtssteigernder und wohlfahrtsneutraler Ausgaben vorzunehmen, so dass aktuell auf erste pauschale Abschätzungen zurückgegriffen werden muss. Das Vorgehen wird in Quelle 2 dargestellt und die dort vorgenommenen Einschätzungen bei der Ausarbeitung der Methodik des Nationalen Wohlfahrtsindex 3.0 weitgehend übernommen.<sup>64</sup> Eine Übersicht gibt **Tabelle 5**.

Auf Ebene der Bundesländer gestaltet sich die Datenlage noch schwieriger: Hier werden die Konsumausgaben des Staates nur als Gesamtsumme ausgewiesen; es erfolgt kein Ausweis

---

<sup>63</sup> Zu den verschiedenen amtlichen Quellen, die hierfür auf Bundesebene systematisch zusammengeführt werden sowie zu methodischen Aspekten der Datenzuordnung siehe Stache et al. (2007).

<sup>64</sup> Abweichungen gibt es auf Grund weiterer Überlegungen nur in den folgenden Bereichen: 75 % statt 50 % der Bildungsausgaben sowie 25 % statt 0 % der Verteidigungsausgaben werden positiv berücksichtigt. Außerdem werden die Umweltschutzausgaben zunächst vollständig einbezogen und erst durch den Abzug in Komponente 12 neutral gestellt.

nach Aufgabenbereichen. Aufgrund der Besonderheiten der Größe „Staatskonsum“ ist auch eine Differenzierung anhand anderer Datenquellen wie beispielsweise Bildungsfinanzbericht oder Gesundheitsausgabenrechnung der Länder nicht möglich. Für die Abschätzung des Wohlfahrtsbeitrags des Staatskonsums in Hessen wird daher angenommen, dass die Ausgabenstruktur in Hessen der gesamtdeutschen entspricht. Der für Deutschland insgesamt auf Basis von Quelle 2 berechnete wohlfahrtsstiftende Anteil des Staatskonsums im jeweiligen Jahr wird somit auf die Konsumausgaben des Staates in Hessen übertragen. Da für die Jahre 2020 und 2021 noch keine Daten zum hessischen Staatskonsum vorliegen, wird angenommen, dass dieser sich in gleicher Weise entwickelt hat wie in Deutschland insgesamt.

Wie bei den privaten Konsumausgaben ergibt sich zudem vor allem im ersten „Corona-Jahr“ 2020, aber auch noch 2021 das Problem, dass die staatlichen Ausgaben voraussichtlich nicht denselben Nutzen erzielt haben wie zuvor. Um dies im NWI bzw. RWI abzubilden, wird daher analog zu Komponente 1 der Nutzen der Ausgaben in den Bereichen Bildung (COFOG 09) und Freizeit-/Kulturausgaben (COFOG 08) für das Jahr 2020 um 33,3% sowie für das Jahr 2021 um 16,7% verringert. Der Anteil der wohlfahrtsstiftenden Ausgaben sinkt dementsprechend auch im RWI Hessen.

Um über die Zeit vergleichbar und im Rahmen des Regionalen Wohlfahrtsindex mit den anderen Komponenten aggregierbar zu sein, werden die staatlichen Konsumausgaben mit dem entsprechenden Deflator preisbereinigt (Quelle 3) und in Preisen des Jahres 2015 ausgewiesen.

**Tabelle 5 COFOG-Abteilungen und Annahmen zum wohlfahrtsstiftenden Anteil**

<b>COFOG-Abteilung</b>	<b>Wohlfahrtsstiftender Anteil</b>
01 Allgemeine öffentliche Verwaltung	50 % der Gruppen 01.1, 0.1.3, 01.5 und 01.6 0 % der Gruppen 01.2, 01.4, 01.7 01.8 entfällt
02 Verteidigung	25 % der Abteilung insgesamt
03 Öffentliche Ordnung und Sicherheit	50 % der Abteilung insgesamt
04 Wirtschaftliche Angelegenheiten	50 % der Gruppe 04.5 (Verkehr) 0 % der Gruppen 04.1-04.3 sowie 04.6-04.9
05 Umweltschutz	100 % der Abteilung insgesamt
06 Wohnungswesen und kommunale Einrichtungen	50 % der Gruppen 06.1, 06.3, 06.4, 06.6 25 % der Gruppe 06.2 35 % der Gruppe 06.5
07 Gesundheitswesen	50 % der Abteilung insgesamt
08 Freizeitgestaltung, Sport, Kultur und Religion	100 % der Gruppen 08.1, 08.2, 08.4, 08.5 75 % der Gruppe 08.3
09 Bildungswesen	75 % der Abteilung insgesamt
10 Soziale Sicherung	50 % der Gruppen 10.1, 10.5, 10.7, 100 % der Gruppen 10.2, 10.3, 10.4, 10.6 80 % der Gruppen 10.8, 10.9
Anteil am Staatskonsum im Jahr 2015	Insgesamt 56,34 %

### Datenquellen

Quelle 1: Statistisches Bundesamt (2022): Fachserie 18, Reihe 1.4: „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Inlandsproduktberechnung, Detaillierte Jahresergebnisse, 2021“ (Stand 02.09.2022). Tabellen 3.4.3.13 und 3.4.3.14 (in jeweiligen Preisen) sowie Tabelle 2.3.3 (Deflator).

Quelle 2: Rodenhäuser, Dorothee/Held, Benjamin/Diefenbacher, Hans (2019): Der Nationale Wohlfahrtsindex – Weiterentwicklung der Komponenten Einkommensverteilung und Staatsausgaben. IMK Study Nr. 64. Düsseldorf: Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung

Quelle 3: Arbeitskreis „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder“ (2022): VGRdL Reihe 1, Länderergebnisse Band 5: „Entstehung, Verteilung und Verwendung des Bruttoinlandsprodukts in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland 1991 bis 2021“. (Stand November 2021/Februar 2022), Tabellen 1.3 „Konsumausgaben des Staates in jeweiligen Preisen“ und 2.3 „Konsumausgaben des Staates (preisbereinigt, verkettet)“.

## 5.5 Komponente 5:

# Wert des Beitrags der Ökosysteme zum Erhalt biologischer Vielfalt (Merkposten)

### Definition

Die Komponente zielt auf die Erfassung von Wohlfahrtsbeiträgen, die sich aus den Leistungen von Ökosystemen in Bezug auf ihre Funktion für den Erhalt der biologischen Vielfalt ergeben.

### Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung

Die Vielfalt der Arten, die Vielfalt der Lebensräume und die genetische Vielfalt innerhalb der Tier- und Pflanzenarten bilden eine wesentliche Grundlage des Lebens und der Gesundheit der Menschen. Biodiversität ist zentraler Bestandteil funktionierender Ökosysteme und trägt als solcher beispielsweise zu Bodenfruchtbarkeit und natürlicher Luft- und Wasserreinigung bei (BMU 2007). Der Erhalt der biologischen Vielfalt ist aber auch darüber hinaus ein weltweites gesellschaftliches Ziel, das angesichts des massiven vom Menschen verursachten Artenschwunds bereits 1992 in der UN-Konvention über biologische Vielfalt verankert wurde. Dennoch haben sich die Bedrohungen für die Biodiversität global in den letzten Jahrzehnten weiter verschärft (IPBES 2019). Landnutzungsänderungen, wie beispielsweise die Umwandlung von Agrarflächen in Siedlungsgebiet oder natürlicher Ökosysteme in Agrarland, gehören dabei zu den wichtigsten Treibern. Denn Biodiversität ist ihrerseits angewiesen auf jeweils angepasste Ökosysteme, die sie tragen und damit ihren Erhalt ermöglichen.

Schweppe-Kraft et al. (2020, 192) schlagen vor, diesen Beitrag der Ökosysteme zum Erhalt biologischer Vielfalt aus einer umweltökonomischen Perspektive als kulturelle Ökosystemleistung zu deuten.<sup>65</sup> Davon ausgehend lässt sich ableiten, dass Ökosysteme durch ihre Funktion für den Biodiversitätserhalt wohlfahrtsstiftende Leistungen erbringen, die im jeweiligen Jahr als Wohlfahrtsbeitrag berücksichtigt werden können. Der Umfang dieser Leistungen hängt dabei von Zustand und Ausdehnung der Ökosysteme ab. Nehmen Fläche oder Qualität ab, ist von einer Minderung der Ökosystemleistung und damit des Wohlfahrtsbeitrag auszugehen. Nehmen sie hingegen zu, nimmt auch der Beitrag zum Erhalt der biologischen Vielfalt und

---

<sup>65</sup> Unabhängig davon, welche anderen produktiven Leistungen die jeweiligen Ökosysteme erbringen, kann dieser Beitrag demnach als kulturelle Ökosystemleistung gemäß CICES verstanden werden, da der Vielfalt an sich – und damit ihrem Erhalt – ein Existenz- und Vermächtniswert zugeschrieben wird.

damit die Wohlfahrt zu.

Im BIP wird dieser Aspekt nicht erfasst, denn es werden lediglich finanzielle Ströme berücksichtigt, die zudem mit negativen Umweltwirkungen verknüpft sein können. So kann die am BIP gemessene Wirtschaftsleistung etwa im Zusammenhang mit der Erweiterung von Siedlungs- und Verkehrsflächen steigen. Dank der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung ist in Deutschland zwar für Landnutzungsänderungen dieser Art prinzipiell ein Ausgleich für damit einhergehende Schädigungen von Ökosystemen vorgeschrieben.<sup>66</sup> Davon werden jedoch zum einen nicht alle möglichen Verluste erfasst und vollständig ausgeglichen. Zum andern erscheinen die Kosten entsprechender Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen als Teil der Wirtschaftsleistung der jeweiligen Periode und damit als wohlfahrtssteigernd, obwohl sie im besten Fall den vorherigen Wohlfahrtsbeitrag der Ökosysteme aufrechterhalten und insofern als defensive Kosten zu betrachten sind. Den Beitrag von Ökosystemleistungen für den Erhalt biologischer Vielfalt direkt in eine Wohlfahrtsbetrachtung einzubeziehen, macht ihn – und seine Veränderungen – dagegen explizit sichtbar.

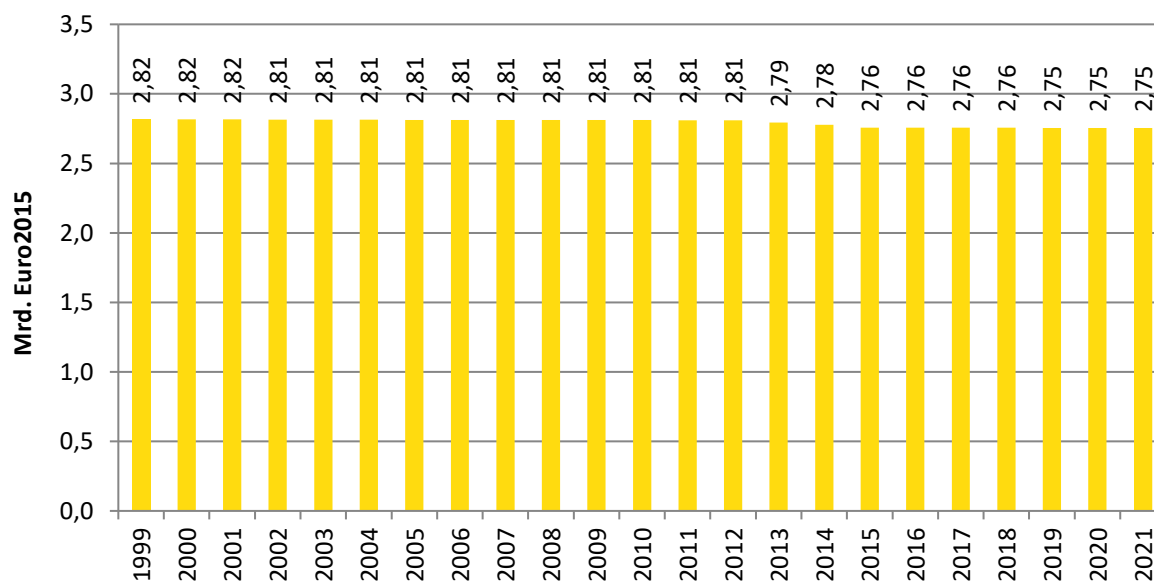
Aus diesem Grund wurde für die Berechnung des NWI 3.0 eine *explorative Komponente* entwickelt, die ausgehend von Fläche und Qualität unterschiedlicher Ökosysteme in Deutschland den Beitrag zur Wohlfahrt einzuschätzen versucht, welcher im jeweiligen Jahr innerhalb Deutschlands (allein) aus deren Funktion für den Biodiversitätserhalt resultiert (Näheres unter „Berechnungsmethode“). Diese ist vorläufig als Merkposten zu verstehen, da sowohl die Datenverfügbarkeit als auch die Methodik der weiteren Entwicklung bedürfen. Für Hessen kann analog zur Schätzung auf der Bundesebene eine erste Annäherung an den Wohlfahrtsbeitrag der Ökosysteme in Hessen vorgenommen werden.

Mit dem begrenzten Fokus auf den Erhalt biologischer Vielfalt beschränkt sich die Komponente zudem auf einen spezifischen Ausschnitt, ohne weitere Ökosystemleistungen beispielsweise in Bezug auf Nahrungsmittelversorgung, den natürlichen Wasserhaushalt oder Freizeit und Erholung zu betrachten. Gerade bei der Interpretation von monetären Werten ist diese Einschränkung zu beachten, um den Gesamtwert der Ökosysteme beziehungsweise ihrer Leistungen nicht zu unterschätzen.

---

<sup>66</sup> Vgl. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2020): Eingriffsregelung. URL: <https://www.bfn.de/themen/planung/eingriffe/ingriffsregelung.html>



**Schaubild**
**Abbildung 22: Wert des Beitrags der Ökosysteme zum Erhalt biologischer Vielfalt (Merkposten)**

**Verlauf und Interpretation**

Insgesamt nimmt die Komponente in ihrer derzeitigen Form wenig Einfluss auf die Entwicklung des RWI, vielmehr steht sie in erster Linie symbolisch für die Relevanz des Themas biologische Vielfalt im Kontext einer Wohlfahrtsbetrachtung. Der Wert des Beitrags der Ökosysteme zum Erhalt biologischer Vielfalt wird für Hessen vorläufig auf rund 2,8 Mrd. € geschätzt, ist jedoch sowohl in seiner Höhe als auch in Bezug auf die kleinen Veränderungen im Zeitverlauf kaum interpretierbar. So ist derzeit nicht sicher feststellbar, ob der leichte Rückgang des Wohlfahrtsbeitrags auf abnehmende Qualitäten der Ökosysteme in Hessen zurückzuführen ist – wie dies etwa die fortgesetzte Expansion der Siedlungs- und Verkehrsflächen nahelegen könnte – oder auf methodisch problematischen Datengrundlagen beruht (siehe „Berechnungsmethode“). Als Merkposten soll die Komponente damit auch auf die Notwendigkeit hinweisen, weitere Verbesserungen bei der Datenlage und Methodik voranzutreiben.

**Berechnungsmethode**
*Konzeptuelle Grundlagen*

Der Umfang der Ökosystemleistung „Erhalt der biologischen Vielfalt“ hängt maßgeblich von der Ausdehnung und dem qualitativen Zustand der Ökosysteme ab, die diese Leistung erbringen. Verschiedene Ökosystemtypen tragen zudem in unterschiedlichem Maß bei; so sind natürliche beziehungsweise naturnahe Offenland-Ökosysteme wie Moore, Heiden und

natürliches Grünland oder naturnahe Wälder wichtige Träger von Biodiversität, während intensiv bewirtschaftete Äcker oder versiegelte Flächen kaum oder gar keine entsprechenden Leistungen erbringen.

Um dies auf regionaler Ebene und im Zeitverlauf erfassen zu können, bedarf es eines aggregierten Mengengerüsts, das landesweit und intertemporal vergleichbar sowohl die Fläche als auch die Qualität der Ökosysteme beziehungsweise Biotope beinhaltet. Eine solche Ökosystembilanz liegt bislang für Deutschland von amtlicher Seite nicht vor, wurde jedoch im Rahmen eines Pilotprojektes im Auftrag des Bundesamts für Naturschutz konzeptuell entwickelt und probeweise für die Jahre 2012, 2015 und 2018 erstellt (vgl. Grunewald et al. 2020, Hirschfeld et al. 2020, Schweppe-Kraft et al. 2020). Ziel ist die Bereitstellung eines Biodiversitätsflächenindikators auf Bundesebene, der sich zur Integration von Ökosystemen und Ökosystemleistungen in die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) eignet. Damit passt der Indikator gut zum NWI bzw. RWI als einem Index, der bewusst nah an der Systematik von Volkswirtschaftlicher und Umweltökonomischer Gesamtrechnung bleibt. Aufgrund der Geodatenbasierten Herangehensweise lassen sich zudem aus den für Deutschland insgesamt erstellten Datengrundlagen auch Daten für kleinere Gebietseinheiten wie das Bundesland Hessen entnehmen.

In dem Pilotprojekt wurde eine gemeinsame Struktur von Ökosystemklassifikationen entwickelt, die es ermöglicht, unterschiedliche bundesweite Daten über Umfang und Zustand von Ökosystemen konsistent zusammenzuführen, und die zudem an internationale Systeme anschlussfähig ist (Grunewald et al. 2020, 119). Bundesweit einheitlich erfasste, lagegenaue GIS-Daten über Landnutzungen und Ökosysteme, insbesondere aus dem System CORINE Land Cover (CLC), können so mit anderen regelmäßig erhobenen Datenquellen wie z. B. naturschutzfachlichen Stichprobenerhebungen kombiniert werden (ebd.). Das resultierende hierarchische Klassifikationssystem fasst sehr differenziert vorliegende Daten über die Gesamtlandschaft zu 14 Unterökosystemen sowie fünf Hauptökosystemen zusammen, die auf einer aggregierten Ebene leichter verwendbar sind.<sup>67</sup>

---

<sup>67</sup> Näheres zur Abstimmung unterschiedlicher Klassifikationssysteme untereinander, den herangezogenen Datengrundlagen für die flächenscharfe Darstellung und Analyse sowie die berücksichtigten naturschutzfachlichen Datengrundlagen (z. B. High Nature Value-Farmland, FFH-Daten) ist in Grunewald et al. (2020) und Schweppe-Kraft et al. (2020) dargestellt.

Um die Ökosystemleistungen für die ökologische Vielfalt und ihre Veränderungen hochaggregiert abbilden zu können, wurde auf sogenannte Biotopwertpunkte als ökosystemübergreifendes Bewertungssystem zurückgegriffen (Schweppe-Kraft et al. 2020, 197 – 199). Die in der Naturschutzpraxis im Zusammenhang mit der Beurteilung von Eingriffen in Natur und Landschaft verwendeten Biotopwertpunkte „berücksichtigen Merkmale wie Natürlichkeit, Alter, das Vorkommen gefährdeter Arten und die Gefährdung des Ökosystems selbst“ und können als „fachlich begründete Austauschwerte“ angesehen werden (ebd., 197).<sup>68</sup> Durch die flächendeckende Bewertung der unterschiedlichen Ökosysteme in Deutschland und der anschließenden Aggregation kann eine Gesamtsumme von Biotopwertpunkten ermittelt werden. Darüber hinaus lassen sich durchschnittliche Biotopwerte pro Hektar der Haupt- und Unterökosystemtypen berechnen. Ändern sich im Zeitverlauf Flächennutzungen oder kommt es zu Veränderungen der Biotopqualitäten, schlägt sich dies – die Verfügbarkeit der entsprechenden Daten vorausgesetzt – in der Summe der Biotopwertpunkte sowie unter Umständen in den durchschnittlichen Biotopwertpunkten pro ha des jeweiligen Ökosystemtyps nieder.

Für einen Einbezug in den NWI bzw. RWI ist als zusätzlicher Schritt eine Monetarisierung der Biotopwertpunkte erforderlich. Grunewald et al. (2021, 41/42) schlagen für ein solches monetarisiertes Wertgerüst die Verwendung von durchschnittlichen Herstellkosten pro Biotopwertpunkt vor, die auf Schätzungen zu den Kosten der Maßnahmen zur Erreichung der Ziele der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie basieren (vgl. LANA 2016).<sup>69</sup> Nach Ansicht der Autoren kann die Bewertung mit Herstellkosten als ein konservatives Vorgehen betrachtet werden, das eher zu einer Unterschätzung des Werts führen könnte, welcher dem Erhalt biologischer Vielfalt von der Gesellschaft zugemessen wird (Grunewald et al. 2021, 42).

Pro Biotopwertpunkt lässt sich mit dieser Methode für Hessen ein jährliches Einkommensäquivalent von 112 Euro (in Preisen von 2015) für die Ökosystemleistung „Beitrag zum Erhalt der biologischen Vielfalt“ ermitteln (eigene Berechnung auf Basis von Hirschfeld et al. 2020,

---

<sup>68</sup> Verwendet wurde eine Biotopwertliste, welche für die Bundeskompensationsverordnung entwickelt wurde und circa 500 verschiedene Ökosystemtypen enthält (vgl. Mengel et al. 2018). Dabei sind zum Teil bereits unterschiedliche Zustandsklassen für Ökosysteme enthalten.

<sup>69</sup> Die Methode und die hier verwendeten Werte sind im Detail in Hirschfeld et al. (2020, unveröff. Manuskript) dargestellt. Die Methodik geht in ihren Grundzügen auf Schweppe-Kraft (1998, 2009) zurück.

102 – 104). In der für den RWI berechneten Komponente wird darauf zurückgegriffen, da es als Wohlfahrtsbeitrag der in einem Biotopwertpunkt repräsentierten Ökosystemleistung im jeweiligen Jahr interpretiert werden kann. In Kombination mit einer Zeitreihe der mit Biotopwertpunkten bewerteten Ökosystemveränderungen auf Basis der oben dargestellten Flächen- und Zustandsdaten kann – akzeptiert man die mit einem solchen Vorgehen notwendigerweise verbundenen Annahmen<sup>70</sup> – im Prinzip ein jährlicher Wohlfahrtsbeitrag der Ökosysteme in ihrer Funktion für den Erhalt der Biodiversität bilanziert und in den RWI einbezogen werden.

#### *Datenbasis heute*

In der Praxis bestehen jedoch aufgrund von Lücken in den Datengrundlagen Herausforderungen, die es bislang nicht erlauben, die Komponente verlässlich zu kalkulieren. Zwar können für die Jahre 2012, 2015 und 2018 Angaben zu Flächen, Biotopwertpunkten und monetären Werten aus dem BfN-Forschungsvorhaben „Integration von Ökosystemen und Ökosystemleistungen in die Umweltökonomischen Gesamtrechnung“ verwendet werden (Quellen 1 und 2). Aufgrund methodischer Veränderungen bei der Flächenerhebung sind aber nur die Werte für 2015 und 2018 vollständig vergleichbar. Für die Jahre vor 2012 und nach 2018 liegen weder entsprechende Flächendaten noch eine Verknüpfung von Flächendaten mit Biotopwertpunkten vor. Hinzu kommt, dass die Datenbasis für die monetäre Bewertung bislang als erste Annäherung verstanden werden muss. Vor diesem Hintergrund ist hier vorläufig nur die Berechnung eines Merkpostens möglich, mit dem die Bedeutung von biologischer Vielfalt und Leistungen von Ökosystemen für die menschliche Wohlfahrt zumindest in Ansätzen erfasst wird. Aufgrund der methodischen Fortschritte, die das zugrundeliegende Forschungsprojekt im Hinblick auf die aggregationsfähige Erfassung und Bewertung von Biotopflächen in Deutschland gemacht hat, und der zunehmenden internationalen Anforderungen zur Erweiterung der UGR durch Ökosystembilanzen, besteht jedoch die begründete Hoffnung auf künftige Verbesserungen der Datenlage.

#### *Aktuelles Vorgehen zur Berechnung des Merkpostens*

Um zu Schätzungen für die monetär bewerteten Ökosystemleistungen in den Jahren 1999 bis

---

<sup>70</sup> Beispielsweise die veranschlagten Entwicklungszeiten für Biotope, den angenommenen Kalkulationszins von 3% p. a. sowie generell die Annahme, dass durchschnittliche Wiederherstellungskosten eine angemessene Bewertungsgrundlage darstellen.

2021 zu kommen, wird zunächst eine Zeitreihe der Flächendaten erstellt, die anschließend mit durchschnittlichen Biotopwerten pro ha des jeweiligen Ökosystemtyps verknüpft wird. Im letzten Schritt werden die aggregierten Biotopwertpunkte pro Jahr mit dem durchschnittlichen monetären Wert (Einkommensäquivalent) pro Biotopwertpunkt verknüpft. Die Betrachtung erfolgt dabei hochaggregiert auf der Ebene von fünf Hauptökosystemtypen sowie ausgewählten Unterökosystemtypen (siehe Tabelle 6).

**Tabelle 6: Ökosystemtypen und Biotopwertpunkte pro ha im Jahr 2012**

Hauptökosystemtyp	Unterökosystemtyp	Biotopwertpunkte pro Hektar im Jahr 2012
Natürliche und naturnahe Offenland-Ökosysteme		17,61
Wälder		16,61
Landwirtschaftsflächen	Acker	6,25
	Wiesen und Weiden	11,88
Gewässer		14,54
Siedlungs- und Verkehrsfläche (einschl. städtische Grünflächen)		5,83

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Hirschfeld et al. (2020, 104)

Für die Jahre 2012, 2015 und 2018 werden Biotopwertpunkte pro ha des jeweiligen Ökosystemtyps aus Quelle 1 entnommen und Flächendaten für Hessen durch das IÖR bereitgestellt (Quelle 2). Zwischen 2012 und 2015 sowie zwischen 2015 und 2018 erfolgt eine lineare Interpolation der Werte. Da für die übrigen Jahre keine Flächendaten vorliegen, die mit der Methodik konsistent sind, muss die Entwicklung der Ökosysteme hilfsweise anhand von Daten der Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung des Statistischen Bundesamtes (Quellen 3 und 4) sowie Daten zur Grünlandfläche (Quellen 5 und 6) geschätzt werden.

Die Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung fokussiert vor allem auf eine differenzierte Betrachtung der Siedlungs- und Verkehrsflächen und unterscheidet kaum in Kategorien, die für eine Beurteilung von Ökosystemen relevant sind. Überdies stimmen die Flächenangaben nicht mit denen von Quelle 2 überein, da dort andere Datengrundlagen genutzt werden und andere Zuordnungen erfolgen. So lassen sich beispielsweise innerhalb der Flächenkategorie „Landwirtschaft“ „Acker“ und „Wiesen und Weiden“ nicht differenzieren, obwohl diese – wie in Tabelle 6 erkennbar – ganz unterschiedliche Biotopwerte aufweisen. Natürliche und naturnahe Offenland-Ökosysteme werden ebenfalls nicht direkt abgebildet. Um

zumindest näherungsweise die Entwicklungsrichtung des wertvolleren landwirtschaftlichen Biotoptyps „Wiesen und Weiden“ sowie von Ökosystemen wie natürlichem Grünland, Mooren und Heide abzubilden, müssen daher zusätzliche Daten herangezogen werden – in diesem Fall Angaben zur Dauergrünlandfläche aus den Statistiken zur landwirtschaftlichen Bodennutzung (Quelle 5 und 6).<sup>71</sup> Dafür werden für den Zeitraum 1999 bis 2011 die relativen Veränderungen der Grünlandfläche ausgehend von den Startwerten des Jahres 2012 aus Quelle 2 auf die Ökosystemtypen „Wiesen und Weiden“<sup>72</sup> sowie auf „Natürliches und naturnahes Offenland“<sup>73</sup> übertragen. Die resultierenden Schätzwerte werden der weiteren Berechnung als Zeitreihen zugrunde gelegt. Nach dem gleichen Verfahren werden für 1999 bis 2011<sup>74</sup> anhand der Entwicklungen der Flächentypen Wälder, Landwirtschaftsfläche, Wasserflächen und Siedlungs- und Verkehrsflächen die Flächen der entsprechenden Hauptökosystemtypen geschätzt. Die Fläche des Unterökosystemtyps „Acker“ ergibt sich aus der Landwirtschaftsfläche abzüglich der Fläche von „Wiesen und Weiden“ und „Natürliches und naturnahes Offenland“. In analoger Weise erfolgt eine Schätzung für die Jahre 2019 bis 2021 ausgehend vom Jahr 2018. Da sich durch das Schätzverfahren kleinere Abweichungen von der Gesamtfläche gemäß Quelle 2 ergeben, werden die Flächen zusätzlich jedes Jahr alle im gleichen Verhältnis korrigiert, so dass ihre Summe der Gesamtfläche nach Quelle 2 entspricht.

Die aus Quelle 2 übernommenen sowie die geschätzten Flächendaten werden anschließend mit den durchschnittlichen Biotopwertpunkten pro ha des jeweiligen Hauptökosystems bzw. im Fall der Landwirtschaftsfläche der Unterökosysteme „Acker“ und „Wiesen und Weiden“ bewertet. Die Biotopwertpunkte pro ha werden dabei von 1999 bis 2012 auf dem Niveau von 2012 sowie für 2019-2021 auf dem Niveau von 2018 konstant gehalten. Für die Jahre 2012 bis 2015 und 2015 bis 2018 werden sie linear interpoliert. Die Biotopwertpunkte aller Ökosystemtypen pro Jahr werden dann zu einer jährlichen Gesamtsumme aufaddiert.

<sup>71</sup> Diese sind nicht kongruent mit der Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung. Da es sich bei der Komponente um einen Merkposten handelt, erscheint dies jedoch tragbar. Es liegen Daten für die Jahre 1999-2001, 2003 sowie ab 2005 jährlich vor.

<sup>72</sup> Der Einfachheit halber werden dabei die Ökosystemtypen „Weinbauflächen“ und „Obst- und Beerenobstbestände“, die in Quelle 1 gesondert betrachtet werden, mit „Wiesen und Weiden“ zusammengefasst.

<sup>73</sup> Dabei wird nur die Ebene des Hauptökosystems betrachtet, obwohl dieses auch kleinere Flächen umfasst, die kein Grünland sind (z. B. Gletscher).

<sup>74</sup> Zwischen 1999 und 2008 liegen alle vier Jahre Daten aus der Flächenerhebung (Quelle 3) vor, ab 2008 jährlich (Quelle 3+4). Werte für die Zwischenjahre wurden linear interpoliert, Werte für 1991 als gegenüber 1992 konstant angenommen.

Schließlich wird die Gesamtsumme der Biotopwertpunkte in Hessen mit dem monetären Wert von 112 € in Preisen von 2015 pro Biotopwertpunkt multipliziert, um einen Schätzwert für die jährliche monetarisierte Ökosystemleistung „Beitrag zum Erhalt biologischer Vielfalt“ zu ermitteln, der als positiver Wohlfahrtsbeitrag in die Berechnung des RWI einfließt.

### Datenquellen

Quelle 1: Hirschfeld, Jesko/Hartje, Volkmar/Pekker, Rachel/Grunewald, Karsten/Meier, Sophie/, Sauer, Axel/Syrbe, Ralf-Uwe/Zieschank, Roland/Schweppe-Kraft, Burkhard (2020): Forschungsvorhaben „Integration von Ökosystemen und Ökosystemleistungen in die Umwelt-ökonomische Gesamtrechnung. Theoretische Rahmenbedingungen und methodische Grundlagen“, gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz. Entwurf Endbericht. Unveröffentlichtes Manuskript.

Quelle 2: Institut für ökologische Raumentwicklung (2022): Auswertungstabellen Ökosystemflächen Hessen. Auf Anfrage bereitgestellt am 16.08.2022.

Quelle 3: Statistisches Bundesamt (2022): Bodenfläche (tatsächliche Nutzung). Bundesländer, Stichtag (bis 31.12.2015). Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung. GENESIS-online Datenbank, Tab. 33111-0004

Quelle 4: Statistisches Bundesamt (2022): Bodenfläche (tatsächliche Nutzung). Bundesländer, Stichtag. Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung. GENESIS-online Datenbank, Tab. 33111-0002

Quelle 5: Statistisches Landesamt Hessen: Bodennutzung nach ausgewählten Hauptnutzungs- und Kulturarten in den landwirtschaftlichen Betrieben Hessens. URL: [https://statistik.hessen.de/sites/statistik.hessen.de/files/2022-06/bodennutzung\\_nach\\_ausgewaehlten\\_hauptnutzungs-\\_und\\_kulturarten\\_2003-2021\\_16052022.xlsx](https://statistik.hessen.de/sites/statistik.hessen.de/files/2022-06/bodennutzung_nach_ausgewaehlten_hauptnutzungs-_und_kulturarten_2003-2021_16052022.xlsx)

Quelle 6: Statistisches Bundesamt (div.): Fachserie. 3, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Reihe 3, Landwirtschaftliche Bodennutzung und pflanzliche Erzeugung. 1, Landwirtschaftliche Bodennutzung. 2, Bodennutzung der Betriebe (Landwirtschaftlich genutzte Flächen). URL: [https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DESerie\\_mods\\_00000307](https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DESerie_mods_00000307)

## 5.6 Komponente 6:

# Wohlfahrtswirkungen der Digitalisierung (Merkposten)

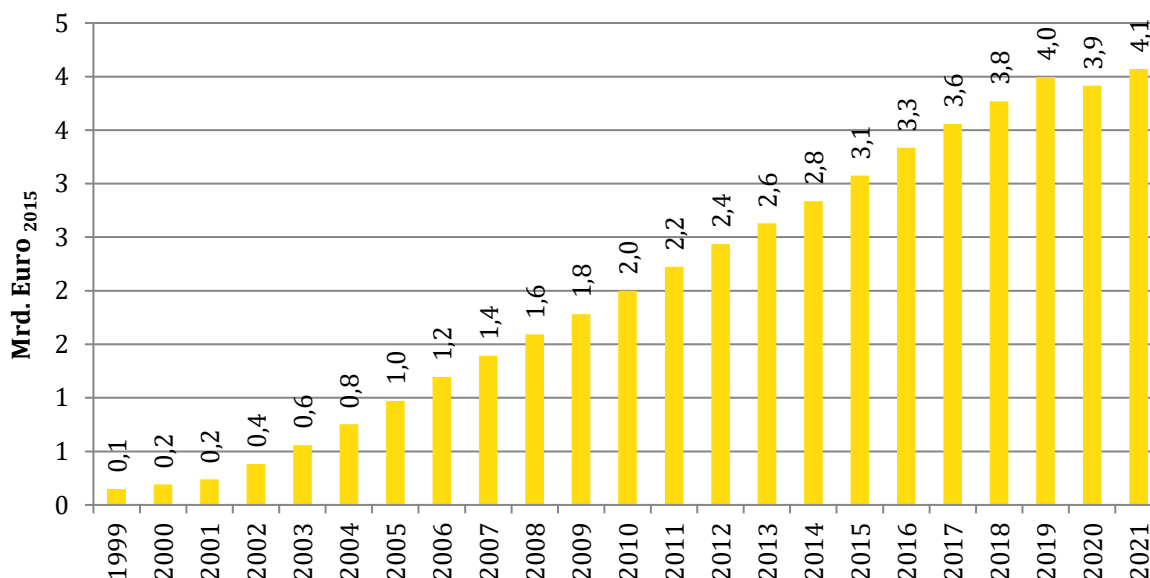
### Definition

Die Komponente weist die Wohlfahrtswirkungen der Digitalisierung aus, die durch die mit ihr verbundenen Qualitätssteigerungen und dem verstärkten Aufkommen von kostenfreien Gütern und Dienstleistungen entstehen. Berücksichtigt wird hier dabei nur der Teil, der über die bereits in den Konsumausgaben enthaltenen Ausgaben hinausgeht („Messfehler bei Inflationsberechnung“ → siehe Abschnitt „Berechnungsmethode“) (angegeben in Preisen von 2015).

### Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung

Die Digitalisierung hat in den letzten Jahrzehnten zu enormen Veränderungen sowohl in der Wirtschaft als auch in der Gesellschaft insgesamt geführt. Welche Wohlfahrtswirkungen mit der Digitalisierung einhergehen und ob diese in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) korrekt wieder gegeben werden, darüber gibt es seit einigen Jahren eine intensive internationale Debatte. Ein viel diskutierter Ansatz ist der „Inflations-Ansatz“. Die Ausgangsthese dieses Ansatzes besagt, dass durch die Digitalisierung und die mit ihr verbundenen schnellen Innovationszyklen sowie das verstärkte Aufkommen (vermeintlich) kostenfreier Güter die offizielle Preisstatistik die Inflation nicht mehr korrekt wiedergibt, die Nutzensteigerungen im Bereich der von der Digitalisierung betroffenen Güter und Dienstleistungen also höher ausfallen, als die VGR es ausweist. Näheres findet sich unter „Berechnungsmethode“. Der Nutzen tritt dabei unmittelbar in der jeweiligen Periode auf, da es sich bei den betroffenen Gütern zum allergrößten Teil nicht um langlebige Konsumgüter handelt.



**Schaubild**
**Abbildung 23: Wohlfahrtswirkungen der Digitalisierung (Merkposten)**

**Verlauf und Interpretation**

Bei dieser als Merkposten eingestuft und mit einer „fehlerhaft“ gemessenen Inflation begründeten Komponente (Näheres dazu unter „Berechnungsmethode“) zeigt sich ein deutliches Ansteigen von 1999 bis 2021 um 4,0 Mrd. € von 0,1 Mrd. € auf 4,1 Mrd. €. Auf Grund der Corona-Pandemie und in diesem Zuge zurückgehender privater Konsumausgaben, geht auch die vorliegende Komponente im Jahr 2020 leicht zurück auf 3,9 Mrd. €. Der genaue Verlauf sollte jedoch nicht überinterpretiert werden, durch die fortschreitende Digitalisierung erscheint es aber plausibel, dass die fehlerhaft gemessene Inflation ebenfalls an Bedeutung gewinnt und damit auch die hier adressierte Untererfassung der Wohlfahrtseffekte der Digitalisierung. Mögliche negative Wohlfahrtseffekte der Digitalisierung werden hier in Ermangelung einer plausiblen Methodik nicht betrachtet.

**Berechnungsmethode**

Die hier präsentierte Berechnungsmethode beruht maßgeblich auf der Veröffentlichung Reinsdorf, Marshall/ Schreyer, Paul (2019) (Quelle 2). Reinsdorf und Schreyer (2019) unterscheiden dabei drei hauptsächliche Quellen für Verzerrungen bei der Messung der Inflation bei Verbraucherpreisen:

*„1. incomplete adjustment for quality change in products or distribution channels, i.e., the treatment of new, and often improved, varieties of existing digital products; the treatment of new digital products that replace existing non-digital products; and improved variety selection*

*of digital and non-digital products;*

*2. neglected welfare gains or cost savings from truly novel digital products when these are introduced into price indexes too slowly; and*

*3. neglected welfare gains from free digital products when there is no imputation of shadow prices.“ (Reinsdorf/Schreyer 2019, 7)<sup>75</sup>*

Verkürzt ins Deutsche übersetzt werden können diese drei Quellen folgendermaßen:

1. Unvollständige Berücksichtigung von Qualitätsänderungen
2. Zu langsame Einbeziehung neuer Produkte
3. Fehlende Einbeziehung von kostenlosen digitalen Produkten

Über eine Literaturrecherche bestehender Analysen und Studien zu diesen einzelnen Effekten, gelangen Reinsdorf und Schreyer schließlich zu Schätzungen bezüglich der möglichen Größenordnung dieser Verzerrungen. Dafür nehmen sie zunächst eine Unterscheidung darüber vor, in welchem Umfang die Produkte und Dienstleistungen des privaten Verbrauchs von diesen Effekten betroffen sind. Sie unterscheiden dabei zwischen „affected products“ und „potentially affected products“. Diesen ordnen sie dann unterschiedlich starke Messfehler zu. Zu den oben aufgeführten drei Effekten fügen sie schließlich noch einen vierten hinzu, nämlich noch den Effekt „Access and information enabling better selection of varieties“ (Reinsdorf/Schreyer 2019, 20). Alle berücksichtigten Effekte sind in **Tabelle 7** aufgeführt. Der Effekt der fehlenden Einbeziehung kostenloser bzw. deutlich kostengünstigerer Alternativen wird dabei durch die Positionen „Significant/Some replacement by alternative product from digital economy“ abgedeckt. Genaue Erläuterungen zu den einzelnen Positionen und den getroffenen Annahmen können in Reinsdorf/Schreyer (2019) auf den Seiten 19 – 22 nachgelesen werden.

Reinsdorf und Schreyer nehmen ihre Berechnungen dabei im Sinne einer „upper bound“-Schätzung vor, das heißt, sie nehmen bezüglich der angenommenen Verzerrungen Werte am oberen Ende der plausiblen Schätzungen an. Auf diese Weise gelangen sie zum Ergebnis, dass im Jahr 2015 32,12 % der Ausgaben des privaten Verbrauchs von durch die Digitalisierung ausgelösten Messfehlern bei der Inflationsmessung betroffen waren und der Deflator des privaten Konsums der VGR im Jahr 2015 bei Korrektur dieser Messfehler um 0,57 % niedriger ausfallen würde.

---

<sup>75</sup> [https://www.oecd-ilibrary.org/economics/measuring-consumer-inflation-in-a-digital-economy\\_1d002364-en](https://www.oecd-ilibrary.org/economics/measuring-consumer-inflation-in-a-digital-economy_1d002364-en)

**Tabelle 7: Annahmen zu Konsumdeflatoren in von Digitalisierung betroffenen Bereichen**

Table 2. Corrections to growth rate of the consumption deflator if the goal is to estimate a broad cost-of-living index

	Assumed measurement error in growth rate of prices (percentage points per year)	2005 weight (unweighted average across 34 OECD countries - percent)	2015 weight (unweighted average across 34 OECD countries - percent)	Correction to growth rate of the consumption deflator, 2005 weights (percentage points)	Correction to growth rate of the consumption deflator, 2015 weights (percentage points)
Significant potential for under adjustment for quality change ("affected product") except communication services	5	0.79	0.99	-0.04	-0.05
Significant potential for under adjustment for quality change ("affected products") - communication services	10	2.71	2.38	-0.27	-0.24
Some potential for under adjustment for quality change ("potentially affected products")	2	7.38	6.16	-0.15	-0.12
Significant replacement by alternative product from the digital economy ("affected products")	5	2.36	0.98	-0.12	-0.05
Some replacement by alternative product from the digital economy ("potentially affected products")	1	5.79	6.06	-0.06	-0.06
Significant potential for improved variety selection ("affected and potentially affected products")	0.3	16.83	15.55	-0.05	-0.05
All potential effects on aggregate deflator		<b>35.86</b>	<b>32.12</b>	<b>-0.68</b>	<b>-0.57</b>

Source: Authors' calculations based on the *OECD Purchasing Power Parities database*, <https://data.oecd.org/conversion/purchasing-power-parities-ppp.htm>.

Quelle: Reinsdorf/Schreyer 2019, 22

Um die Werte von Reinsdorf und Schreyer nutzen zu können, sind einige Anpassungen und eigene Annahmen nötig:

- Da der NWI/RWI vor dem Hintergrund, die Wohlfahrtswirkungen nicht überschätzen zu wollen, eine konservative Einbeziehung von Wohlfahrtseffekten vornimmt und es sich bei den Berechnungen von Reinsdorf und Schreyer um „upper bound“-Schätzungen handelt, werden die Werte deutlich nach unten korrigiert: Statt eines Unterschieds von 0,68% im Jahr 2005 wird ein Wert von 0,20% angenommen.
- Es wird angenommen, dass sich der jedes Jahr auftretende Fehler bei der Inflationsmessung von 1995 bis 2005 linear auf 0,20% aufbaut.
- Ab 2005 geht der Fehler entsprechend des Befundes bei Reinsdorf/Schreyer 2019 leicht zurück, und zwar um 0,05 Prozentpunkte pro Jahr.

Um zum Wert der Komponente zu gelangen, wird der jeweilige aggregierte Messfehler der Inflation mit den jeweiligen privaten Konsumausgaben (Quelle 1) multipliziert. Zur Berechnung der Werte für Hessen wird der bundesdeutsche Wert mit dem Bevölkerungsanteil Hessens multipliziert.

**Tabelle 8: Angenommener Messfehler der Inflation im Kontext der Digitalisierung**

Jahr	Messfehler Inflation	
	im jeweiligen Jahr	aggregiert
1995	0,000%	0,00%
1996	0,020%	0,02%
1997	0,040%	0,06%
1998	0,060%	0,10%
1999	0,080%	0,14%
2000	0,100%	0,18%
2001	0,120%	0,22%
2002	0,140%	0,36%
2003	0,160%	0,52%
2004	0,180%	0,70%
2005	0,200%	0,90%
2006	0,195%	1,10%
2007	0,190%	1,29%
2008	0,185%	1,47%
2009	0,180%	1,65%
2010	0,175%	1,83%
2011	0,170%	2,00%
2012	0,165%	2,16%
2013	0,160%	2,32%
2014	0,155%	2,48%
2015	0,150%	2,63%
2016	0,145%	2,77%
2017	0,140%	2,91%
2018	0,135%	3,05%
2019	0,130%	3,18%
2020	0,125%	3,30%
2021	0,120%	3,42%

Auf Grund der vielen Unsicherheiten handelt sich bei dieser Komponente um einen Merkposten. Ohne Zweifel gibt es hier noch Weiterentwicklungsbedarf. Im Sinne eines Merkpostens soll durch die Aufnahme dieser Komponente aber bereits jetzt auf die Relevanz dieses Themas aufmerksam gemacht werden.

#### Datenquellen

Quelle 1: Statistisches Bundesamt: GENESIS-Datenbank: Code: 81000-0019; „VGR des Bundes - Verwendung des Bruttoinlandsprodukts (nominal/preisbereinigt): Deutschland, Jahre". Abruf: 29.09.2022

Quelle 2: Reinsdorf, Marshall/ Schreyer, Paul (2019): Measuring Consumer Inflation in a Digital Economy. SDD Working Paper No. 101. OECD. URL: [https://www.oecd-ilibrary.org/economics/measuring-consumer-inflation-in-a-digital-economy\\_1d002364-en](https://www.oecd-ilibrary.org/economics/measuring-consumer-inflation-in-a-digital-economy_1d002364-en)

## 5.7 Komponente 7:

### Kosten der Ungleichheit

#### Definition

Die Komponente stellt eine Schätzung der Kosten der Ungleichheit dar und greift dazu auf die Verteilung der Nettoäquivalenzeinkommen (Gini-Koeffizient, Dezilwerte) in Hessen zurück.

#### Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung

Mit Hilfe dieser Komponente werden die Kosten der Ungleichheit in Hessen geschätzt. Inhaltlich lässt sich die Berücksichtigung der Einkommensverteilung innerhalb eines Wohlfahrtsmaßes vor allem aus drei Perspektiven begründen:

- Erstens ist aufgrund der Annahme eines abnehmenden Grenznutzens des Konsums davon auszugehen, dass eine Person mit hohem Einkommen – und daher annahmegogemäß höherem Konsum – einen geringeren Nutzen aus einer zusätzlichen Einheit „Konsum“ zieht als eine Person mit niedrigem Einkommen. Anschaulich ausgedrückt: Ein Einkommenszuwachs von 100 Euro führt für einen Haushalt, der zuvor 1.000 Euro im Monat zur Verfügung hatte, zu einem höheren Wohlfahrtsgewinn als für einen Haushalt, dem bereits 10.000 Euro zur Verfügung stehen.<sup>76</sup> Diese Annahme ist ein wichtiger Eckpunkt der Ökonomik insgesamt und der Wohlfahrtsökonomik im Speziellen.<sup>77</sup> Es sollte daher berücksichtigt werden, dass die Wohlfahrt einer Gesellschaft in der Tendenz desto geringer ist, je stärker die Einkommen – bei gleicher Gesamtsumme – konzentriert sind.
- Zweitens berührt die Frage der Einkommensverteilung Gerechtigkeitsvorstellungen – ökonomisch formuliert: Präferenzen für bestimmte Verteilungen in der Gesellschaft – deren Verletzung zu einer Wohlfahrtsminderung beitragen kann. Beide Aspekte haben

<sup>76</sup> Diese Aussage gilt allerdings nicht strikt für alle Zustände der Einkommensverteilung; so könnte bei einer hypothetisch beinahe gleichen Einkommensverteilung in einem Land die Situation eintreten, dass eine weitere Entwicklung in Richtung Gleichverteilung keinen Wohlfahrtsgewinn mehr hervorruft. In der gegenwärtigen Situation (nicht nur) der Bundesrepublik Deutschland ist jedoch davon auszugehen, dass ein solcher Zustand nicht vorliegt.

<sup>77</sup> Präziser formuliert, besagt die auch als „Gossen'sches Gesetz“ bezeichnete Annahme, dass der zusätzliche Nutzen einer Einheit eines Gutes mit Zunahme der konsumierten Menge abnimmt bis schließlich eine Sättigung, also ein zusätzlicher Nutzen von 0, eintritt. Eine Übertragung auf den Konsum als Ganzes erscheint jedoch hinlänglich plausibel. Vgl. Gossen (1854), 4f.

starken Einfluss sowohl auf die personelle als auch die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt, sind jedoch nicht einfach zu quantifizieren.

- Drittens deuten sozialwissenschaftliche Befunde darauf hin, dass eine geringe Einkommensungleichheit in industrialisierten Ländern (unabhängig von der durchschnittlichen Einkommenshöhe) einen positiven Einfluss auf die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt hat: So zeigen beispielsweise Richard Wilkinson und Kate Pickett in ihrem Buch „Gleichheit ist Glück: Warum gerechte Gesellschaften für alle besser sind“ anhand zahlreicher Indikatoren, dass Industrieländer mit geringerer Einkommensungleichheit signifikant besser abschneiden.<sup>78</sup> Beispielsweise liegt laut den Auswertungen von Wilkinson und Pickett eine positive Korrelation zwischen geringer Einkommensungleichheit und Lebenserwartung, sowie zwischen geringerer Einkommensungleichheit und Bildungsniveau vor. Ähnlich starke Zusammenhänge mit der Einkommenshöhe (BIP/Kopf) lassen sich laut der Auswertungen von Wilkinson und Pickett interessanterweise nicht feststellen.

Der erste der drei Begründungszusammenhänge ist dabei am besten belegt, bezüglich der beiden anderen besteht eine größere Unsicherheit bezüglich der genauen Art und des Umfangs der Auswirkungen auf die Wohlfahrt. Vor diesem Hintergrund und dem Umstand, dass die Komponente als Bezugsgröße die privaten Konsumausgaben aus Komponente 1 besitzt, bildet sie insbesondere die im jeweiligen Jahr auftretenden Kosten der Ungleichheit ab. Man kann die Komponente auch als Bereinigung bzw. Gewichtungskomponente von Komponente 1 verstehen, da die reinen privaten Konsumausgaben die entsprechenden Effekte – insbesondere den abnehmenden Grenznutzen – nicht widerspiegeln. Hier zeigt sich damit auch ein entscheidender Unterschied zum BIP, dass eine solche Berücksichtigung der Ungleichheit (in der Logik des BIP als Maß für die Messung der wirtschaftlichen Wertschöpfung durchaus zurecht) nicht enthält.

Dass die Ungleichheit der Einkommensverteilung negative Auswirkungen auf die gesellschaftliche Wohlfahrt hat, ist innerhalb der Diskussion um alternative Wohlfahrtsmaße wie den RWI weitgehend unbestritten. Uneinigkeit herrscht jedoch darüber, auf welche Weise die

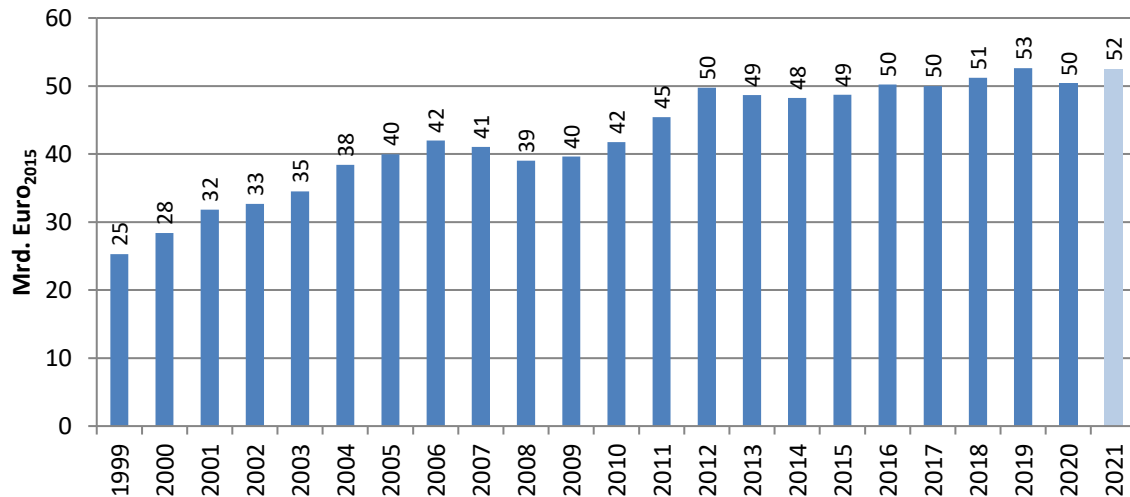
---

<sup>78</sup> Wilkinson, Richard G./ Pickett, Kate (2009): Gleichheit ist Glück. Warum gerechte Gesellschaften für alle besser sind. Tolkemitt bei Zweitausendeins, Hamburg.

Ungleichheit gemessen und in das Wohlfahrtsmaß integriert werden sollte (vgl. Howarth/Kennedy 2016). Im Abschnitt „Berechnungsmethode“ wird die hier gewählte Methode vorgestellt.

## Schaubild

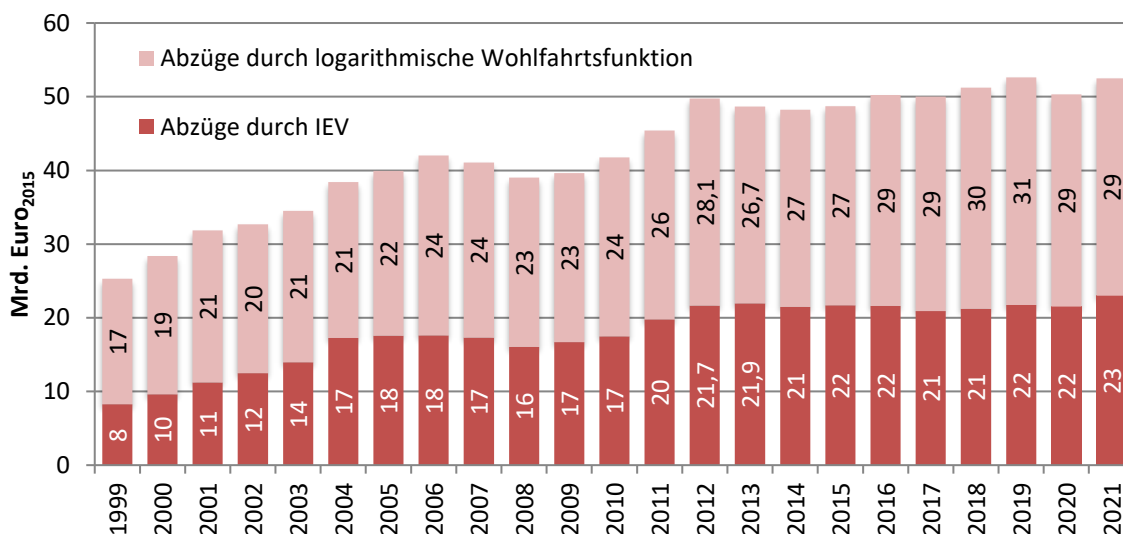
**Abbildung 24: Kosten der Ungleichheit**



## Verlauf und Interpretation

Die Kosten der Ungleichheit nehmen deutlich zu. Sie steigen von 25 Mrd. € im Jahr 1999 auf den Höchstwert von 53 Mrd. € im Jahr 2019. Mit einer Erhöhung um 28 Mrd. € liegt mehr als eine Verdopplung vor. Dies stellt absolut gesehen die mit Abstand größte Änderung einer Komponente im RWI Hessen im betrachteten Zeitraum dar, nur die privaten Konsumausgaben (K1) haben einen vergleichbar hohen Einfluss.

Die Kosten der Ungleichheit bestehen dabei – wie unten im Abschnitt „Berechnungsmethode“ ausführlich dargelegt wird – aus zwei Teilkomponenten, zum einen den Abzügen auf Basis des Index der Einkommensverteilung (IEV), der auf dem Gini-Koeffizienten beruht und die relative Ungleichheit abbildet, zum anderen den Abzügen durch die angenommene logarithmische Wohlfahrtsfunktion, die den abnehmenden Grenznutzen des Konsums ab einem gewissen Konsumniveau abbilden. Die Anteile der beiden Teilkomponenten und deren Entwicklung sind in **Abbildung 25** aufgeführt.

**Abbildung 25: Kosten der Ungleichheit – Anteile der beiden Teilkomponenten**

**Tabelle 9: Entwicklung des Gini-Koeffizienten der Einkommensverteilung und des IEV**

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Mikrozensus (IT.NRW)</b>	-	-	-	-	-	-	0,300	0,300	0,300	0,297	0,299	0,296
<b>SOEP (eigene Ausw.)</b>	0,269	0,283	0,286	0,280	0,295	0,299	0,311	0,305	0,295	0,307	0,294	0,300
<b>SOEP gleitender Durchschnitt (eigene Ausw.)</b>	0,276	0,279	0,283	0,287	0,291	0,302	0,305	0,304	0,302	0,299	0,300	0,306
<b>Verwendeter Wert: Mittelwert MZ+SOEP (gleitender Durchschnitt)</b>	<b>0,276</b>	<b>0,279</b>	<b>0,283</b>	<b>0,287</b>	<b>0,291</b>	<b>0,302</b>	<b>0,303</b>	<b>0,302</b>	<b>0,301</b>	<b>0,298</b>	<b>0,300</b>	<b>0,301</b>
<b>Index der Einkommensverteilung (Bund 2000=100; 0,254)</b>	<b>108,4</b>	<b>109,7</b>	<b>111,3</b>	<b>112,9</b>	<b>114,5</b>	<b>118,6</b>	<b>118,9</b>	<b>118,7</b>	<b>118,4</b>	<b>117,1</b>	<b>117,8</b>	<b>118,2</b>

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Mikrozensus (IT.NRW)</b>	0,300	0,305	0,308	0,303	0,306	0,307	0,309	0,308	0,311	0,315	0,318
<b>SOEP (eigene Ausw.)</b>	0,323	0,323	0,317	0,319	0,320	0,303	0,305	0,298	0,304	-	-
<b>SOEP gleitender Durchschnitt (eigene Ausw.)</b>	0,315	0,321	0,320	0,319	0,314	0,309	0,302	0,302	0,301	<b>0,305</b>	<b>0,308</b>
<b>Verwendeter Wert: Mittelwert MZ+SOEP (gleitender Durchschnitt)</b>	<b>0,308</b>	<b>0,313</b>	<b>0,314</b>	<b>0,311</b>	<b>0,310</b>	<b>0,308</b>	<b>0,306</b>	<b>0,305</b>	<b>0,306</b>	<b>0,310</b>	<b>0,313</b>
<b>Index der Einkommensverteilung (Bund 2000=100; 0,254)</b>	<b>120,9</b>	<b>123,0</b>	<b>123,3</b>	<b>122,2</b>	<b>121,8</b>	<b>121,1</b>	<b>120,1</b>	<b>119,9</b>	<b>120,3</b>	<b>121,8</b>	<b>123,0</b>



Bei der ersten Teilkomponente, dem IEV, zeigt sich eine besonders deutliche Steigerung von 1999 bis 2004. In diesem Zeitraum ist die Ungleichheit in Deutschland und Hessen deutlich angestiegen, was der hier als Berechnungsvariable eingesetzte Gini-Koeffizient zeigt. Nach den selbst durchgeführten Auswertungen des Sozio-Ökonomischen Panels (SOEP, siehe „Berechnungsmethode“) hat sich dieser von 1999 bis 2004 in Hessen von 0,276 auf 0,302 erhöht (siehe **Tabelle 9**). Dieser Anstieg führte, übersetzt durch den IEV (siehe „Berechnungsmethode“), zu einem zusätzlichen Wohlfahrtsverlust in Höhe von 9 Mrd. € (1999: 8 Mrd. €, 2004: 17 Mrd. €, siehe **Abbildung 25**).

Danach blieb die anhand des Gini-Koeffizienten gemessene Einkommensungleichheit bis 2021 auf diesem höheren Niveau und schwankte zwischen Werten von 0,298 (2008) und 0,314 (2013), wobei von 2008 bis 2013 eine ansteigende, danach bis 2018 eine fallende Tendenz zu erkennen ist (siehe **Tabelle 9**). Am Ende der Zeitreihe zeigt sich erneut eine leichte Erhöhung der Einkommensungleichheit, diese ist aber auf Grund von methodischen Umbrüchen bei der zugrundeliegenden Datenquelle (Mikrozensus), sowie Erhebungsschwierigkeiten während der Corona-Pandemie nur bedingt aussagekräftig.

Hervorzuheben ist dabei, dass das Einkommensungleichheitsniveau in Hessen ein gutes Stück oberhalb des bundesdeutschen Durchschnitts liegt. Am größten ist der Unterschied beim Gini-Koeffizienten zu Beginn der Zeitreihe im Jahr 1999. Hier liegt der hessische Gini-Koeffizient (0,276) um 12% (0,029) oberhalb des Bundesdeutschen (0,247). Am Ende der Zeitreihe ist der Unterschied etwas geringer: In den Jahren 2016 bis 2021 liegt der Gini-Koeffizient in Hessen noch rund 5-6% höher als der Bundesdeutsche. Dabei ist aber nicht etwa in die Einkommensungleichheit in Hessen zurückgegangen, sondern nur weniger stark als im bundesdeutschen Schnitt angestiegen.

Der andere Teil der Abzüge rührt aus der zweiten Teilkomponente, dem abnehmenden Grenznutzen und der logarithmischen Wohlfahrtsfunktion, die zu dessen Einbeziehung verwendet wird, her. Ab einem gewissen Niveau (Nettoäquivalenzeinkommen von 1.200 € / Monat, Preise von 2015) wird angenommen, dass der Nutzen eines zusätzlich ausgegebenen Euros abnimmt (siehe „Berechnungsmethode“). Im Jahr 1999 lagen die so berechneten Abzüge bei

17 Mrd. € (siehe **Abbildung 25**). Da die realen Einkommen seit 1999 deutlich angestiegen sind, hat sich auch der Teil der Einkommen erhöht, die oberhalb dieser Schwelle lagen, und da der Grenznutzen mit dem Abstand zu dieser Schwelle zudem weiter abnimmt, stiegen auch die Abzüge deutlich an auf 31 Mrd. € im Jahr 2019.

Die Entwicklung der Jahre 2020 und 2021 ist noch mit Vorsicht zu betrachten, da hier bislang nur Auswertungen aus dem Mikrozensus, jedoch noch nicht aus dem SOEP vorliegen. Zudem ist im Jahr 2021 auch die zugrundeliegende Datenbasis des privaten Konsums in Hessen bislang eine Schätzung auf Basis der Entwicklung auf Bundesebene (siehe Komponente 1). Die Werte von 2020 und 2021 sollte deswegen derzeit noch nicht überinterpretiert werden.

### Berechnungsmethode

Die Berechnungsmethodik besteht aus zwei Teilschritten. Der erste Teilschritt greift auf den auf dem Gini-Koeffizienten basierenden Index der Einkommensverteilung (IEV), der zweite auf eine logarithmische Wohlfahrtsfunktion zurück. Durch diese Zweiteilung soll sowohl dem relativen (IEV) als auch dem absoluten Aspekt (logarithmische Wohlfahrtsfunktion) der Kosten der Ungleichheit Rechnung getragen werden. Die Abzüge finden dabei getrennt voneinander statt.

#### 1. Teilschritt: Index der Einkommensverteilung (IEV)

Der IEV wird gebildet, um als gewichtender Faktor für die privaten Konsumausgaben eingesetzt zu werden und stellt die auf das Jahr 2000 normierte Entwicklung des Gini-Koeffizienten des Nettoäquivalenzeinkommens dar:

$$IEV_t = \frac{Gini - Koeffizient_t}{Gini - Koeffizient_{DE2000}} * 100$$

Der Gini-Koeffizient ist ein Maß für die Ungleichheit einer Einkommensverteilung und hat einen Wert von 1, wenn eine Person alleine das gesamte Einkommen besitzt und einen Wert von 0, wenn alle Personen über das gleiche Einkommen verfügen.<sup>79</sup> Als Referenzjahr wurde das Jahr 2000 des gesamtdeutschen Wertes (0,254) gewählt. Ist der Gini-Koeffizient Hessens eines Jahres höher als der des Jahres 2000 in Deutschland, ergibt sich für den IEV ein Wert

<sup>79</sup> Siehe z.B. Cowell, Frank (2011): *Measuring Inequality*, Oxford University Press. URL: [http://darp.lse.ac.uk/papersDB/Cowell\\_measuringinequality3.pdf](http://darp.lse.ac.uk/papersDB/Cowell_measuringinequality3.pdf).

größer als 100; ist er niedriger, dann beträgt der IEV weniger als 100.

Zur Berechnung der gewichteten privaten Konsumausgaben ( $PK_t^{gew}$ ) werden die privaten Konsumausgaben ( $PK_t$ ) durch den Index der Einkommensverteilung (IEV) geteilt und mit 100 multipliziert:

$$PK_t^{gew} = \frac{PK_t}{IEV_t} * 100$$

Die gewichteten privaten Konsumausgaben und die ungewichteten Konsumausgaben sind gleich hoch, wenn der Gini-Koeffizient dem Deutschlands im Jahr 2000 entspricht. Andernfalls weichen die ungewichteten privaten Konsumausgaben in Höhe des prozentualen Unterschiedes zwischen dem Gini-Koeffizienten des jeweiligen Jahres und dem deutschen Gini-Koeffizienten des Jahres 2000 von den gewichteten privaten Konsumausgaben ab. Der durch die Einkommensungleichheit verursachte Wohlfahrtsverlust ( $WV_{INQ1}$ ) ergibt sich, indem man die gewichteten privaten Konsumausgaben ( $PK_t^{gew}$ ) von den ungewichteten privaten Konsumausgaben ( $PK_t$ ) abzieht:

$$WV_{INQ1} = PK_t - PK_t^{gew}$$

## 2. Teilschritt: Logarithmische Wohlfahrtsfunktion

Im Zuge der Überarbeitung des dem NWI ähnlichen, hauptsächlich in den USA verwendeten Genuine Progress Indicators (GPI) zum GPI 2.0 wurde von John Talberth und Michael Weisdorf eine neue Methode zur Einbeziehung der Einkommensungleichheit entwickelt (Talberth/Weisdorf 2017). Diese beruht auf einer Studie von Layard et al. (2008) zur Elastizität des Grenznutzens des Einkommens ( $-\rho$ ), die sich auf Auswertungen aus über 50 Ländern zum Zusammenhang von Einkommen und allgemeiner Lebenszufriedenheit stützt (Layard et al. 2008). Unter anderem ist auch das SOEP und damit Deutschland Teil der Auswertungen. Demnach beschreibt ein logarithmischer Wert ( $\rho=1$ ) den empirisch vorliegenden Zusammenhang zwischen Einkommen und Zufriedenheit besser als die Annahme eines linearen Zusammenhangs ( $\rho=0$ ). Mittels einer maximum-likelihood-Schätzung kommt die Studie schließlich zu dem Ergebnis, dass die Konkavität des Grenznutzens des Einkommens und damit die negative Elastizität desselben sogar noch höher liegt, nämlich bei einem Wert von  $\rho=1,26$ .

Im Sinne einer etwas vorsichtigeren Schätzung der negativen Wohlfahrtseffekte der Einkommensungleichheit verwenden wir im NWI/RWI „nur“ die Annahme eines Wertes von  $\rho=1,16$  für den Zusammenhang zwischen Einkommen und der dadurch gestifteten Wohlfahrt. Dieser Wert stellt den unteren Rand des 95%-Konfidenzintervalls dar, das in der Studie von Layard et al. (2008) berechnet wurde.

Um die Annahme eines logarithmisch abnehmenden Grenznutzens des Einkommens einsetzen zu können, ist allerdings die Umrechnung von Einkommen in Nutzen beziehungsweise Wohlfahrt erforderlich. Dafür wird hier die Annahme getroffen, dass der abnehmende Grenznutzen ( $\rho=1,16$ ) ab einem Nettoäquivalenzeinkommen von 1.200 Euro/Monat (Preise von 2015) einsetzt, was in etwa der durchschnittlichen Höhe des Nettoäquivalenzeinkommen des Mittelwerts des 2. Dezils entspricht. Diese Grenze wird festgesetzt, verändert sich also nicht über die Jahre. Damit soll der absolute Charakter des abnehmenden Grenznutzens abgebildet werden.

Unterhalb der Grenze von 1.200 Euro/Monat (Preise von 2015) wird angenommen, dass ein linearer Zusammenhang ( $\rho=0$ ) zwischen Einkommen und Nutzen vorherrscht und hier das jeweilige Einkommen dem Nutzen entspricht. Die Berechnung lässt sich in folgender Formel darstellen.

$$adj(x_{it}, g) = \begin{cases} x_{it} & , \quad \text{wenn } x_{it} \leq g \\ g * \frac{\left(\frac{x_{it}}{g}\right)^{1-\rho} - 1}{1 - \rho} + g & , \quad \text{wenn } x_{it} > g \text{ und } \rho > 1 \end{cases}$$

Dabei steht  $g$  für die gewählte Grenze und  $x$  für das jeweilig betrachtete Einkommen. Um die so berechneten Nutzen (auch als „angepasste“ Einkommen bezeichnet) nun zur Feststellung des durch die Einkommensungleichheit verursachten Wohlfahrtsverlusts zu verwenden, werden nach Einkommensgruppen aufgeteilte Daten benötigt ( $i=1, \dots, n$ ), also zum Beispiel eine Aufteilung in Dezile ( $i=1, 2, \dots, 10$ ). Für diese Einkommensgruppen wird dann entsprechend der dargestellten Formeln die Berechnung der jeweilig durch sie generierten Nutzen ( $adj(x_{it}, g)$ ) durchgeführt.

Die so berechneten Werte werden aufsummiert ( $\sum_{i=1}^n adj(x_{it}, g)$ ). Um nun zum sogenannten

Anpassungsfaktor (adjustment factor) zu gelangen, wird die Summe der „unangepassten“ Einkommen gebildet ( $\sum_{i=1}^n x_{it}$ ). Der Anpassungsfaktor ( $AF_t$ ) ergibt sich nun, in dem man die Summe der Nutzen (angepassten Einkommen) durch die Summe der „unangepassten“ Einkommen teilt.

$$AF_t = \frac{\sum_{i=1}^n adj(x_{it}, g)}{\sum_{i=1}^n x_{it}}$$

Der durch die Einkommensungleichheit verursachte Wohlfahrtsverlust des zweiten Teilschritts ( $WV_{INQ2}$ ) ergibt sich, indem man die privaten (ungewichteten) Konsumausgaben mit dem Term  $(1-AF_t)$  multipliziert.

$$WV_{INQ2} = PK_t * (1 - AF_t)$$

### **Berechnung der Kosten der Ungleichheit**

Die Kosten der Ungleichheit ( $K_{INQ}$ ) ergeben sich, indem man die beiden Wohlfahrtsverluste der Teilschritte 1 und 2 zusammenrechnet.

$$K_{INQ} = WV_{INQ1} + WV_{INQ2}$$

### **Anpassungen bei den privaten Konsumausgaben**

Eine kleinere Anpassung wird bei den privaten Konsumausgaben aus Komponente 1 für die Verwendung in dieser Komponente vorgenommen. Im Zuge der Korrektur der Ausgaben für die private Krankenversicherung in Komponente 1 wurden dort bereits – entsprechend des Vorgehens bei Komponente 4 – 50% dieser Ausgaben als nicht wohlfahrtsstiftend abgezogen. Für diese Ausgaben fand also bereits eine entsprechende Bereinigung statt. Deswegen wird hier davon abgesehen, für die Ausgaben für die private Krankenversicherung eine weitere Ungleichheitsgewichtung vorzunehmen. Deswegen werden für die Berechnung der Kosten der Ungleichheit die verbleibenden 50% der Ausgaben für die private Krankenversicherung von den privaten Konsumausgaben aus Komponente 1 abgezogen.

### **Datenquellen**

Für die Werte des Gini-Koeffizienten von 1991 bis 2021 werden für möglichst aussagekräftige Werte zwei Datenquellen kombiniert:

- 1) Zum einen die Berechnungen von IT.NRW im Rahmen der Sozialberichterstattung auf

Basis des Mikrozensus (Quelle 1) für den Zeitraum 2005 bis 2021. Die Werte vor 2005 sind leider auf Grund methodischer Änderungen nicht unmittelbar vergleichbar und können hier deswegen nicht eingesetzt werden. Auch im Jahr 2020 fand eine methodische Anpassung statt, die die Vergleichbarkeit erschwert.

- 2) Zum anderen eigene Auswertungen auf Basis des Sozio-ökonomischen Panels v37 (SOEPv37) für den Zeitraum 1999 bis 2019 (Quelle 2). Hier liegt eine größere methodische Konsistenz vor und außerdem werden die Einkommen genauer erfasst als beim Mikrozensus. Dafür ist die Stichprobe kleiner. Diese liegt zwischen 1.075 auswertbaren Fällen im Jahr 1999 und 2.711 auswertbaren Fällen im Jahr 2013. Wegen dieser relativ kleinen Stichprobe wird zur Vermeidung größerer Sprünge ein gleitendes Durchschnittsverfahren angewendet. Dafür wird für jedes Jahr der Durchschnitt aus dem Wert des aktuellen Jahres, des vorherigen Jahres und des darauffolgenden Jahres gebildet.

Aus diesen beiden Zeitreihen wird der Mittelwert gebildet, wobei für 1999 bis 2005 nur die SOEP-Daten verwendet werden und für 2020 und 2021 nur der Wert aus dem Mikrozensus, da die Werte aus dem SOEP noch nicht vorliegen. Für die SOEP-Werte wurde dabei angenommen, dass sich diese in den Jahren 2020 und 2021 entsprechend der absoluten Änderung der Mikrozensus-Werte verändert haben. Das entspricht 2020 einem Anstieg um 0,004 und 2021 um 0,003 Punkte. Die einzelnen Werte können in **Tabelle 9** nachvollzogen werden.

Für die bei den Berechnungen der Logarithmische Wohlfahrtsfunktion benötigten Dezildaten der Nettoäquivalenzeinkommen wird auf Werte aus dem SOEP zurückgegriffen, die ebenfalls selbst ausgewertet wurden (Quelle 2). Aus diesen Werten ergeben sich über durch die oben dargestellten Berechnungsschritte folgende prozentuale Abzüge, zum einen auf Grund des IEV, zum anderen auf Grund der Berechnungen zum abnehmenden Grenznutzen.

### Datenquellen

Quelle 1: IT.NRW / Sozialberichterstattung / Mikrozensus: A.12 Gini-Koeffizient der Äquivalenzeinkommen. URL: <https://www.statistikportal.de/de/sbe/ergebnisse/einkommensarmut-und-verteilung/a12-gini-koeffizient-der-aequivalenzeinkommen>. Auf Anfrage per Mail bereitgestellt mit drei Nachkommastellen.

Quelle 2: Sozio-oekonomisches Panel (SOEP), Daten der Jahre 1984-2020, (SOEP-Core, v37, EU Edition) DOI info : 10.5684/soep.core.v37eu

## 5.8 Komponente 8:

# Kosten für Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte

### Definition

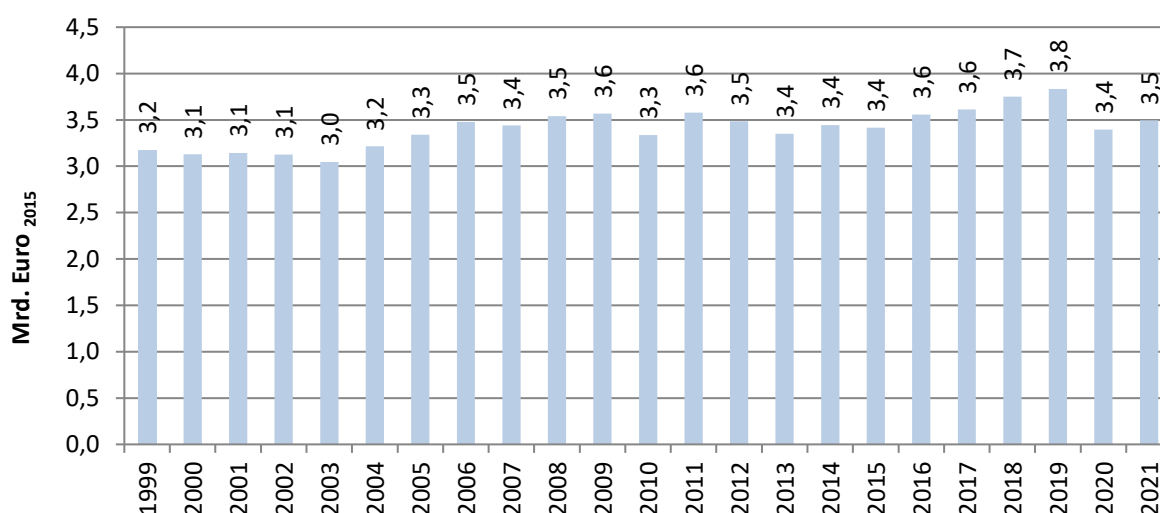
Die Komponente weist Kosten der Fahrten zwischen Wohnung und Arbeits- und Ausbildungsstätte aus.

### Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung

Ausgaben für Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte oder Ausbildungsort entstehen, um der jeweiligen Arbeit oder Ausbildung überhaupt nachgehen zu können. Sie sind ein Teil der privaten Konsumausgaben (und damit auch des BIP), der nicht unmittelbar wohlfahrtsstiftend wirkt und daher in einem Wohlfahrtsmaß nicht positiv berücksichtigt werden sollte. Aus diesem Grund werden sie hier zum Abzug gebracht. Der Kostenansatz steht zudem paradigmatisch sowohl für die „verlorene Lebenszeit“ der Pendler als auch für die Gesundheitsfolgen, die insbesondere lange Wege zur Arbeit hervorrufen können (vgl. Häfner et al. 2001, Stadler et al. 2000).

### Schaubild

Abbildung 26: Kosten der Fahrten zw. Wohnung und Arbeitsstätte



### Verlauf und Interpretation

Die Kosten der Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte liegen im betrachteten Zeitraum

zwischen 3,0 Mrd. € (2003) und 3,8 Mrd. € (2019). Ein eindeutiger Trend ist nicht erkennbar. Vor der Corona-Pandemie scheint sich von 2015 bis 2019 ein steigender Trend abzuzeichnen, der damit erklärt werden kann, dass die Verkehrsausgaben in diesem Zeitraum anstiegen, bei gleichzeitig etwa konstantem Anteil der Pendelstrecken an den zurückgelegten Wegen. In der Corona-Pandemie gingen die Verkehrsausgaben deutlich zurück. Voraussichtlich sind die Rückgänge beim Pendelverkehr noch stärker, bislang reichen die Daten dazu in „Verkehr in Zahlen“ (Quelle 2) allerdings nur bis 2019.

Aus Gründen der individuellen Wohlfahrt wie auch der ökologischen Nachhaltigkeit ist langfristig eine Absenkung der Kosten durch eine Reduktion des Berufsverkehrs anzustreben, etwa durch eine Verringerung der Entfernungen zwischen Wohnung und Arbeitsort oder durch Nutzung sinnvoller Homeoffice-Regelungen. Durch die Corona-Pandemie haben sich hier deutliche Verschiebungen ergeben; wie nachhaltig diese sind, wird sich in den kommenden Jahren zeigen.

### **Berechnungsmethode**

Zum Abzug gebracht wird der Anteil der privaten Verkehrsausgaben, der annahmegemäß auf den Berufs- und Ausbildungsverkehr entfällt. Dazu werden zwei Variablen eingesetzt, die miteinander multipliziert werden. Erstens die privaten Konsumausgaben für Verkehr und zweitens der Anteil des Berufs- und Ausbildungsverkehr an der Fahrleistung.

#### **1) Die Ausgaben der privaten Haushalte für Verkehr**

Für die Ausgaben der privaten Haushalte für Verkehr wird auf Daten aus der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung zurückgegriffen (Quelle 1). Leider liegen hierfür keine bundeslandspezifischen Auswertungen vor. Für die Schätzung des Anteils Hessen an den gesamtdeutschen Ausgaben wird deswegen auf Ergebnisse der Einkommens- und Verbrauchsstichproben 1998, 2003, 2008, 2013 und 2018 zurückgegriffen, wobei die hessischen Werte (Quelle 4) mit den bundesdeutschen Werten (Quelle 3) ins Verhältnis gesetzt werden.

#### **2) Der Anteil des Berufs- und Ausbildungsverkehr an der Fahrleistung**

Der Anteil der Fahrten zwischen Wohnung und Arbeits- bzw. Ausbildungsstätte an den Verkehrswegen insgesamt kann aus den Angaben zum Berufs- und Ausbildungsverkehr in der



Tabelle „Verkehrsarten nach Fahrtzwecken“ in DIW (versch. Jahrgänge): „Verkehr in Zahlen“ berechnet werden.<sup>80</sup> Verfügbar sind Werte für 1990, 1993, 1994 sowie jedes zweite Jahr von 1994 bis 2001 und für jedes Jahr des Zeitraums 2002 bis 2019 (Quelle 2).

Durch einen methodischen Bruch sind die Werte vor 2002 nur bedingt mit denen danach vergleichbar. Daraus resultieren 2002 ein um ca. 2,5 Prozentpunkte geringerer Anteil des Berufspendlerverkehrs und ein um ca. 1,3 Prozentpunkte geringerer Anteil des Ausbildungsverkehrs an den Verkehrswegen insgesamt gegenüber dem Jahr 2000. Um die Werte vergleichbarer zu machen, werden diese Unterschiede (zusammen 3,8 Prozentpunkte) von den Werten vor 2002 abgezogen.

Zudem gibt es zwischen den Jahren 2016 und 2017 einen weiteren methodischen Bruch. Um trotzdem eine möglichst konsistente Zeitreihe zu erhalten, wird die Änderung von 2016 auf 2017 (1,1 Prozentpunkte) auf null gestellt und angenommen, dass der Wert von 2016 dem des Jahres 2017 entspricht. Der Abzug der 1,1 Prozentpunkte erfolgt dann in allen Jahren nach 2017.

Leider liegen Werte zum Anteil des Pendelverkehrs in einer längeren Zeitreihe nur für Deutschland insgesamt vor. Die Regionalauswertung der Studie „Mobilität in Deutschland 2017“ (Quelle 5; S.44ff) zeigt aber sehr ähnliche Werte in Hessen und Deutschland, so dass die Annahme der bundesdeutschen Werte plausibel und vertretbar erscheint. Sichtbar werden in der Regionalauswertung auch die regionalen und sozio-ökonomisch begründeten Unterschiede.

### Datenquellen

Quelle 1: Statistisches Bundesamt: GENESIS-Datenbank: 81000-0120: VGR des Bundes - Konsumausgaben der privaten Haushalte (nominal/preisbereinigt): Deutschland, Jahre, Verwendungszwecke. URL: <https://www-genesis.destatis.de/genesis//online?operation=table&code=81000-0120>

Quelle 2: BMVi (Hg.)/DLR/DIW Berlin: Verkehr in Zahlen, verschiedene Jahrgänge, aktuellster: 2020/2021. Tab. Personenverkehr - Verkehrsleistung - Personen-km in Mrd. - Verkehrsarten nach Zwecken. URL: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehr-in-zahlen.html>

---

<sup>80</sup> Dabei wird nicht zwischen den Fahrten von Menschen mit längerem oder kürzerem Weg zur Arbeit unterschieden.

Quelle 3: Statistisches Bundesamt: Fachserie 15. Einkommens- und Verbrauchsstichprobe. Heft 4, Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte. URL: [https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DESerie\\_mods\\_00000157](https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DESerie_mods_00000157)

Quelle 4: Hessisches Statistisches Landesamt: Wirtschaftsrechnungen. Einkommens- und Verbrauchsstichprobe. Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte. 1.1.1 Konsumausgaben privater Haushalte 2018. Auf Anfrage zur Verfügung gestellt.

Quelle 5: Brand, Thorsten. Belz, Janina. Eggs, Johannes. Ermes, Bernd. Follmer, Robert. Gruschwitz, Dana. Kellerhoff, Jette. Pirsig, Tim. Roggendorf, Martina. Schwehr, Marion (2020): Mobilität in Deutschland – MiD Regionalbericht Hessen. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur und des Landes Hessen (FE-Nr. 70.904/15) Bonn, Berlin und Wiesbaden URL: [https://www.nahmobil-hessen.de/wp-content/uploads/2020/05/Regionalbericht-Hessen\\_Studie-Mobilit%C3%A4t-in-Deutschland.pdf](https://www.nahmobil-hessen.de/wp-content/uploads/2020/05/Regionalbericht-Hessen_Studie-Mobilit%C3%A4t-in-Deutschland.pdf)

## 5.9 Komponente 9:

### Kosten durch Verkehrsunfälle

#### Definition

Die Komponente weist die volkswirtschaftlichen Kosten von Straßenverkehrsunfällen aus (in Preisen von 2015).

#### Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung

Die Unfallkostenrechnung der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), auf der die vorliegende Komponente beruht, folgt einem Schadenskostenansatz. Das heißt, dass die Bewertung direkt aus dem Schaden abgeleitet wird, der sich infolge von Verkehrsunfällen ergibt. Dabei unterscheidet die BASt zwischen Schäden durch a) Reparaturkosten<sup>81</sup> und b) Wertschöpfungsverlusten.

a) Die Bewertung der Reparaturkosten erfolgt mit den tatsächlichen Kosten, die durch die Behandlung der Unfallopfer und den Versuch der Wiederherstellung der Rechtslage (Ersatz des Sachschadens, Kosten von Polizei, Justiz, Versicherungsgesellschaften) entstanden sind. Die Reparaturkosten werden in der Logik des NWI abgezogen, da es sich um defensive Kosten handelt, die allein der Wiederherstellung des Status Quo dienen. Die Reparaturkosten werden in dieser Komponente negativ eingerechnet, da die entsprechenden Ausgaben an anderer Stelle (Konsum- und Gesundheitsausgaben) als wohlfahrtssteigernd berücksichtigt wurden. In der Gesamtlogik werden die Reparaturausgaben also neutral gestellt, sie sind weder wohlfahrtssteigernd noch wohlfahrtsmindernd. Ins BIP gehen die Reparaturkosten stattdessen positiv ein. Die Reparaturkosten fallen dabei innerhalb der Grenzen Deutschlands an. Zeitlich können sie sowohl im aktuellen Jahr (zum Beispiel Wiederherstellung von Sachschäden im selben Jahr), als auch in Zukunft (zum Beispiel längerfristige Behandlungen) auftreten.

b) Die Wertschöpfungsverluste bestehen aus den Minderungen an wirtschaftlicher Wertschöpfung, die dadurch entstehen, dass die betroffenen Personen (Unfallfolgen, Staus) nicht wie zuvor am Produktionsprozess teilnehmen können. Dabei werden auch außermärkliche Wertschöpfungsverluste berücksichtigt (Hausarbeit, Ehrenamt, Schattenwirtschaft). Die Wertschöpfungsverluste werden in der Logik des RWI abgezogen, da ohne die Verkehrsunfälle die Wertschöpfung um diese Beträge hätte höher liegen können. Sie repräsentieren damit letztlich ausbleibende Wohlfahrt auf Grund entgangener Konsummöglichkeiten, die innerhalb

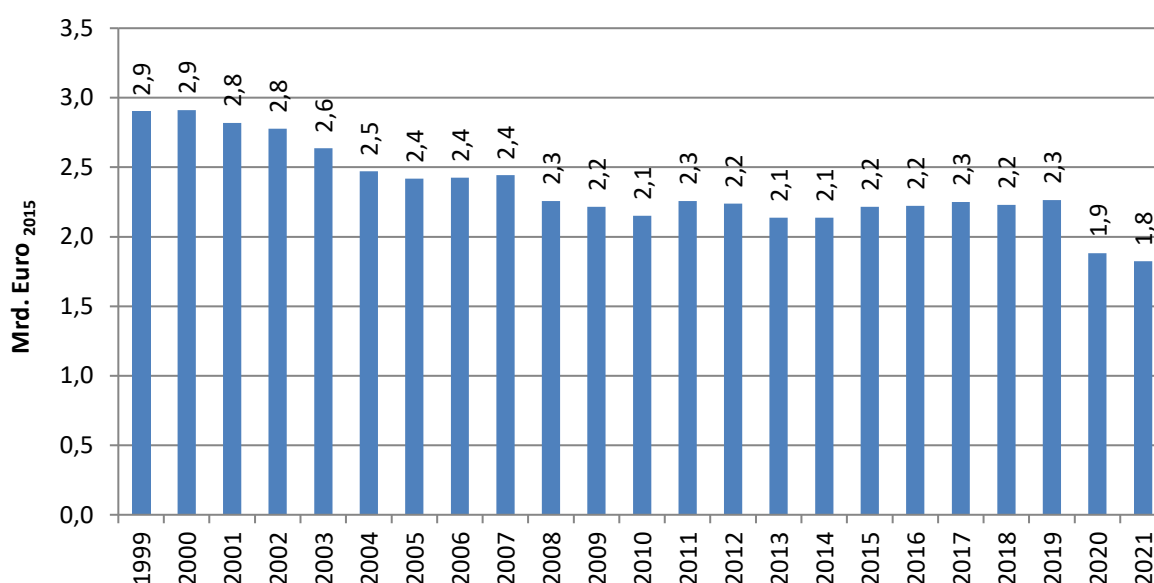
<sup>81</sup> In der Methodik der BASt als „Reproduktionskosten“ bezeichnet.

der Grenzen sowohl im aktuellen Jahr als auch in Zukunft hätten realisiert werden können. Im BIP findet sich dieser Aspekt nicht wieder.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass diese Komponente den Sachverhalt widerspiegelt, dass die Wohlfahrt – sowohl heute als auch in Zukunft – in Hessen um den ausgewiesenen Betrag hätte höher liegen können, hätten die Verkehrsunfälle vermieden werden können. Eine Reduktion der Verkehrsunfälle würde also zu einer Erhöhung der im RWI ausgewiesenen Wohlfahrt führen, da die freiwerdenden Mittel für andere Zwecke als zur Reparatur der entstandenen Kosten eingesetzt, sowie die Wertschöpfungsausfälle vermieden werden könnten.

## Schaubild

**Abbildung 27: Kosten durch Verkehrsunfälle**



## Verlauf und Interpretation

Bei den Verkehrsunfallkosten zeigt sich zunächst von 1999 bis 2010 im Trend ein deutlicher Rückgang von 2,9 Mrd. Euro auf 2,1 Mrd. Euro. Sowohl die Zahl der im Straßenverkehr Verunglückten als auch die Zahl der Unfälle mit Personenschaden und schwerwiegenden Sachschäden sind deutlich gesunken. Die Zahl der bei Straßenverkehrsunfällen getöteten Personen ging beispielsweise deutlich von 570 im Jahr 1999 auf 250 Personen im Jahr 2010 zurück. Von 2010 bis 2019 ist hingegen weitgehend eine Stagnation zu erkennen. Erfreulicherweise konnte die Anzahl der Verkehrstoten weiter leicht reduziert werden auf 224 im Jahr 2019, die Rückgänge sind jedoch deutlich geringer als in der Zeit davor. Die Anzahl der Unfälle insgesamt ist hingegen relativ deutlich angestiegen von 133.051 auf 148.930. Durch die Corona-Pandemie und deren Auswirkungen gingen die Unfallszahlen, die Verletzten und Verunglücktenzahlen dann

deutlich zurück. Die Zahl der Verkehrstoten lag 2021 bei 183 Personen. Dementsprechend reduzierten sich auch die hier ausgewiesenen Kosten auf 1,8 Mrd. €.

### Berechnungsmethode

Eine ausführliche Erläuterung der Berechnungsmethode bietet der Methodenbericht der BAST (Baum et al. 2010). Wie unter „Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung“ bereits ausgeführt, folgt die Methodik der BAST einem Schadenkostenansatz und unterscheidet zwischen Reparaturkosten (BAST: Reproduktionskosten) und Wertschöpfungsausfällen. Unterhalb dieser Unterscheidung kann noch zwischen verschiedenen weiteren Kategorien unterschieden werden. In **Tabelle 10** ist eine erweiterte Auflistung der Kostenkategorien enthalten, deren Beschreibungen direkt aus dem Methodenbericht der BAST entnommen wurde:

Dabei enthalten diese Kostenkategorien noch weitere Kostenarten, die sich in Personen- und Sachschäden aufteilen lassen. Die vollständige Auflistung der Kostenarten, aufgeteilt in Personen- und Sachschäden und die genaue Berechnung der einzelnen Kostenarten können im Methodenbericht der BAST (Baum et al. 2010) in Tabelle 16 und auf den Seiten 26 bis 77 nachvollzogen werden.

Auf diese Weise werden von der BAST Kostensätze je Unfall ermittelt, die nach dem Schweregrad der Personenschäden – für Getötete, Schwerverletzte und Leichtverletzte – beziehungsweise der Unfallkategorie der Sachschäden unterteilt sind und jährlich aktualisiert werden. Aus der Verknüpfung der schweregradabhängigen Unfallkostensätze mit der Häufigkeit ihres Auftretens im Erhebungsjahr lassen sich die volkswirtschaftlichen Kosten von Personenschäden und Sachschäden im Straßenverkehr berechnen.

Das Rechenmodell der BAST wurde dabei mit Bezug auf das Jahr 2005 aktualisiert. Die BAST begründet die Aktualisierung damit, dass „der dadurch entstandene „Bruch“ zur vorangegangenen Methodik [...] zugunsten einer möglichst realitätsnahen Abbildung der volkswirtschaftlichen Verluste in Kauf genommen werden“ muss.<sup>82</sup>

Zur Berechnung der Unfallkosten für Hessen werden die schweregradabhängigen Unfallkostensätze (Quellen 1 und 2) mit den in Hessen stattgefundenen Unfällen multipliziert (Quelle

---

<sup>82</sup> BAST (Hrsg.) (2010): Volkswirtschaftliche Kosten durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland 2008, Forschung kompakt 17/10, Bergisch Gladbach.

3). Die Positionen stimmen weitestgehend überein. Allerdings lagen keine Unfalldaten differenziert danach vor, ob es sich um einen Unfall mit Schwer- oder Leichtverletzten handelte, sondern nur aggregiert die Position „Unfall mit Verletzten“. Die danach differenzierten Kostensätze wurden deswegen zu einem Kostensatz zusammengeführt, in dem der Mittelwert gebildet wurde.

**Tabelle 10: Kostenkategorien der volkswirtschaftlichen Schäden durch Verkehrsunfälle**

<b>Kostenkategorie</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Reparaturkosten (Reproduktionskosten)</b>	<i>sind die Kosten, die aufgewendet werden, um durch den Einsatz medizinischer, juristischer, verwaltungstechnischer und anderer Maßnahmen eine äquivalente Situation wie vor dem Verkehrsunfall herzustellen. Es lassen sich direkte und indirekte Reproduktionskosten unterscheiden.</i>
<b>Direkte Reparaturkosten (Reproduktionskosten)</b>	<i>entstehen bei der medizinischen und beruflichen Rehabilitation der Unfallopfer. Die medizinische Rehabilitation umfasst die stationäre und ambulante Behandlung, den Transport und die Nachbehandlung der Unfallopfer. Die berufliche Rehabilitation umfasst Maßnahmen, die der beruflichen Wieder- oder Neueingliederung der Unfallopfer dienen.</i>
<b>Indirekte Reparaturkosten (Reproduktionskosten)</b>	<i>entstehen aus dem Versuch der Wiederherstellung der Rechtslage (Kosten von Polizei, Justiz, Versicherungsgesellschaften).</i>
<b>Wertschöpfungsausfälle (Ressourcenausfallkosten)</b>	<i>erfassen die Minderungen an wirtschaftlicher Wertschöpfung, die dadurch entstehen, dass die durch Unfall verletzten oder getöteten Personen nicht mehr in der Lage sind, am Produktionsprozess teilzunehmen. Die Verletzung oder der Todesfall einer Person hat insofern eine Verringerung des künftigen Sozialproduktes zur Folge.</i>
<b>Außermarktliche Wertschöpfungsverluste</b>	<i>beinhalten Verluste an Wertschöpfung, die nicht im Sozialprodukt enthalten sind. Dies umfasst die Schattenwirtschaft sowie die Haushaltsproduktion.</i>
<b>Humanitäre Kosten</b>	<i>umfassen Unfallfolgen wie die psychische Belastung oder die Umstellung der Lebensplanung, die nicht in den Reproduktionskosten und den Ressourcenausfallkosten enthalten sind.</i>
<b>Staukosten</b>	<i>sind Kosten durch Zeitverluste.</i>

Quelle: Baum et al. 2010, 7, eigene Darstellung und teilweise eigene Benennung der Kategorien

### Datenquellen

Quelle 1: Bundesanstalt für Straßenwesen, „Volkswirtschaftliche Kosten durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland“ Daten: 1999 bis 2004.

Quelle 2: BASt Infos „Volkswirtschaftliche Kosten durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland, versch. Ausgaben“; Daten 2005 bis 2020: [https://www.bast.de/BASt\\_2017/DE/Statistik/Unfaelle/volkswirtschaftliche\\_kosten.pdf](https://www.bast.de/BASt_2017/DE/Statistik/Unfaelle/volkswirtschaftliche_kosten.pdf)

Quelle 3: Statistisches Bundesamt: Verkehrsunfälle. Zeitreihen. 2021. Erschienen am 7. Juli 2022, Tabelle 10 aktualisiert 02. September 2022. Tabelle 3.2 Unfälle und Verunglückte nach Bundesländern 1980 – 2021. URL: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-zeitreihen-pdf-5462403.html>

## 5.10 Komponente 10:

### Kosten durch Kriminalität

#### Definition

Erfasst werden die Schäden, welche durch Straftaten verursacht werden (angegeben in Preisen von 2015).

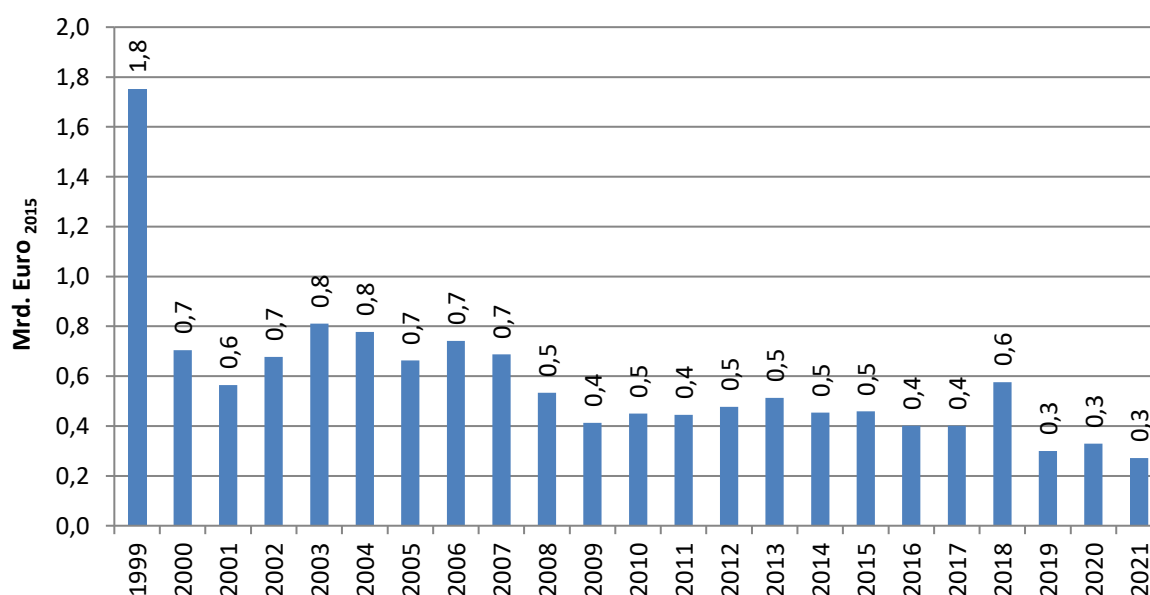
#### Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung

Schäden, die aufgrund von Straftaten entstehen, sind wohlfahrtsmindernd und müssen der Logik des alternativen Wohlfahrtsindex entsprechend zum Abzug gebracht werden. Dies unterscheidet den RWI vom BIP, bei dem diese Schäden, soweit sie wieder behoben werden, sogar mit positivem Vorzeichen eingerechnet werden.

Bei der Interpretation der Ergebnisse dieser Komponente ist jedoch zu beachten, dass nur die gemeldete Kriminalität erfasst wird (Dunkelfeldproblematik) und zudem lediglich die durch Kriminalität entstehenden Sach- und Vermögensschäden berücksichtigt werden (siehe Berechnungsmethode). Es können also anhand der Komponente keine Aussagen über die Entwicklung der gesamten Schäden durch Kriminalität getroffen werden. Aufgrund dessen werden die Schäden durch Kriminalität hier sicher eher unter- als überschätzt.

#### Schaubild

Abbildung 28: Kosten durch Kriminalität





### **Verlauf und Interpretation**

Die Schadenskosten durch Straftaten in Hessen weisen eine sinkende Tendenz auf, allerdings mit Schwankungen. Der Ausreißer zu Beginn der Zeitreihe im Jahr 1999 mit dem mit Abstand höchsten Wert von 1,8 Mrd. € fällt besonders auf. Hier ist davon auszugehen, dass einzelne Fälle mit enorm hohen Schadenssummen zu diesem weit überdurchschnittlichen Wert geführt haben. Hier zeigt sich die Problematik der Komponente, dass Schäden zum Zeitpunkt der Abgabe des Falles an die Staatsanwaltschaft erfasst werden. Der Schaden kann jedoch zu anderen Zeitpunkten entstanden sein und gegebenenfalls auch außerhalb Hessens. Deswegen sollte bei der Interpretation dieser Komponente nicht die jeweilige jahresspezifische Schadenshöhe, sondern insbesondere der leicht sinkende und damit tendenziell positiv zu bewertende Trend in den Mittelpunkt gerückt werden.

### **Berechnungsmethode**

Bei dieser Komponente werden neben der Preisbereinigung und abgesehen von einer Umrechnung von DM in EUR für die Werte von 1999 und 2000 keine eigenen Berechnungen vorgenommen, sondern direkt die Werte der Polizeilichen Kriminalstatistik (PKS) verwendet (Quelle 1).

Die durch Straftaten verursachten Sach- und Vermögensschäden werden in der PKS zu einer Gesamtsumme aufaddiert. Schaden ist dabei grundsätzlich der Geldwert (Verkehrswert) des rechtswidrig erlangten Gutes. Bei Vermögensdelikten ist unter Schaden die Wertminderung des Vermögens zu verstehen (Bundeskriminalamt 2021, 8). Nicht für alle Kategorien von Straftaten wird der Schaden erfasst. Bei unbekanntem Schaden durch eine Straftat mit Schadenserfassung wird zudem lediglich ein „symbolischer Schaden“ von 1 Euro in Ansatz gebracht.

Da die PKS eine sogenannte Ausgangsstatistik ist, erfolgt die statistische Erfassung jeweils bei Abgabe des Falles an die Staatsanwaltschaft, so dass Schäden erst zu diesem Zeitpunkt bilanziert werden.

### **Datenquellen**

Quelle 1: Hessisches Landeskriminalamt, Polizeiliche Kriminalstatistik (PKS), Tabelle 7 - Aufgliederung der Straftaten nach Höhe des Vermögensschadens. URL: <https://www.polizei.hessen.de/die-polizei/statistik/>

## 5.11 Komponente 11:

### **Kosten durch Alkohol-, Tabak- und Drogenkonsum (Merkposten)**

#### **Definition**

Die Komponente erfasst die Volkswirtschaftlichen Kosten des Alkohol-, Tabak- und Drogenkonsums (in Preisen von 2015).

#### **Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung**

Die sozialen Kosten durch den Missbrauch von Suchtmitteln schmälern unmittelbar die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt und sollten daher im Rahmen eines alternativen Wohlfahrtsindex abgezogen werden, da sie als „Schadenskosten“ zu verstehen sind, die ohne den Gebrauch dieser Substanzen nicht entstehen würden. Ins BIP gehen diese Kosten hingegen teilweise sogar positiv ein, soweit sie tatsächlich aufgetretene Kosten, zum Beispiel im Gesundheitssystem, darstellen.

Grundsätzlich unterschieden wird zwischen „direkten“ und „indirekten“ Kosten<sup>83</sup>: „Direkte“ Kosten sind monetär bemessene Ressourcenverbräuche vor allem im Gesundheitswesen, wie Behandlungskosten beim Arzt, Krankenhausaufenthalte und Medikamente. Zu den indirekten Kosten zählen Ressourcenvernichtungen und damit der Verlust an Produktivität durch Arbeitsunfähigkeit, unfreiwillige, krankheitsbedingte Arbeitslosigkeit, Frühverrentung und vorzeitigen Tod [...]“ (Effertz 2020, 226).

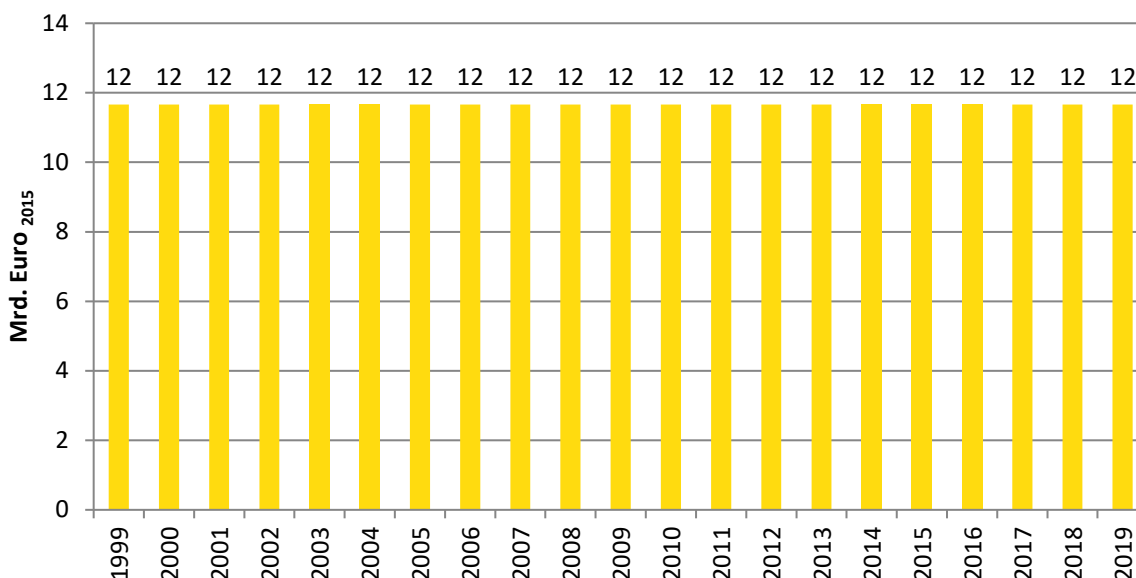
Dabei werden bei den direkten Kosten nicht nur Schäden im Gesundheitsbereich, sondern auch in anderen Themenfeldern wie Straßenverkehr, Kriminalität und sonstige, durch Unachtsamkeit infolge der Trunkenheit hervorgerufene Personen- und Sachschäden berücksichtigt.

---

<sup>83</sup> Hier nicht berücksichtigt werden auf Grund ihres unsicheren Charakters die sogenannten „intangiblen“ oder auch psychosozialen Kosten, die „Schmerz und Leid“ der von alkohol- und tabakbedingten Gesundheitsschäden Betroffenen abbilden sollen. Siehe dazu Effertz 2020, 230.

## Schaubild

**Abbildung 29: Kosten durch Alkohol-, Tabak- und Drogenkonsum (Merkposten)**



## Verlauf und Interpretation

Auf Grund der Unsicherheit bei der Datengrundlage bzw. der fehlenden Vergleichbarkeit der vorliegenden Datenpunkte, ist diese Komponente als Merkposten eingestuft und es wird keine Entwicklung dargestellt. Die Kosten werden mit rund 12 Mrd. € ausgewiesen. Diese Kosten weisen darauf hin, dass der Missbrauch von Alkohol, Tabak und (illegalen) Drogen eine signifikante Beeinträchtigung der gesellschaftlichen Wohlfahrt darstellt. Die Zielsetzung besteht in einer Verringerung der Kosten alkoholassoziierter sowie tabak- und drogeninduzierter Krankheiten, insbesondere auch durch entsprechende Aufklärungsarbeit.

## Berechnungsmethode

Eine regelmäßig veröffentlichte Zeitreihe zu dieser Komponente liegt nicht vor, wohl aber eine Reihe von Studien zu einzelnen Folgekosten für Deutschland insgesamt (vgl. Bergmann und Horch 2002, Adams/Effertz 2011, Effertz 2015). Leider sind diese methodisch nicht miteinander vergleichbar, weswegen sich dafür entschieden wurde nur den jeweils aktuellsten Wert zu verwenden und diese im Sinne eines Merkpostens über die gesamte Zeitreihe konstant zu halten.

Für die Bereiche Alkohol und Tabak wird für die aktuellsten und belastbarsten Werte auf Auswertungen von Tobias Effertz zurückgegriffen (Quelle 1). Eine ähnliche systematische Analyse der mit dem Drogenkonsum verbundenen Folgekosten existiert in Deutschland bislang nicht. Im Rahmen eines Forschungsprojekts im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit

wurde jedoch eine umfassende Schätzung für die Ausgaben der öffentlichen Hand durch den Konsum illegaler Drogen für das Jahr 2006 durchgeführt (Mostardt et al. 2010, Quelle 2), die ersatzweise herangezogen werden kann. Die Studie stand vor dem Problem, dass bei der Erfassung der Ausgaben oft nicht zwischen legalen und illegalen Drogen unterschieden wird. Der Anteil, der auf den Konsum illegaler Drogen zurückzuführen ist, musste daher häufig geschätzt werden.

Diese Schätzungen werden übernommen und mittels des VPI in Preise des Jahres 2015 umgerechnet. Die Berechnung der bundeslandspezifischen Werte erfolgt auf Grund der Einstufung der Komponente als Merkposten allein mittels des Anteils Hessens an der Bevölkerung Deutschlands im Jahr 2018 (aktuellster Wert zu Kosten) und wird in den restlichen Jahren konstant gehalten. Dadurch ergibt sich ein über die Zeitreihe konstanter Wert.

### Datenquellen

Quelle 1: Effertz, Tobias (2020): Die volkswirtschaftlichen Kosten von Alkohol- und Tabakkonsum in Deutschland. In: Deutsche Hauptstelle für Suchtfragen (Hrsg.): DHS Jahrbuch Sucht 2020. Lengerich: Pabst.

Quelle 2: Mostardt, Sarah et al. (2010): Schätzung der Ausgaben der öffentlichen Hand durch den Konsum illegaler Drogen in Deutschland, in: Gesundheitswesen 2010. Stuttgart/New York: Thieme

## 5.12 Komponente 12:

# Gesellschaftliche Ausgaben zur Abwehr von Umweltschäden

### Definition

Die Komponente weist gesellschaftliche Ausgaben aus, die infolge umweltschädlicher menschlicher Aktivitäten notwendig werden, um negative Umweltwirkungen abzuwehren oder eingetretene Schäden zu beheben. Diese defensiven Ausgaben werden zum Abzug gebracht.

### Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung

Ein Teil der Aufwendungen von Staat, Unternehmen und privaten Haushalten fließt in die Abwehr der negativen Umweltauswirkungen menschlicher Aktivitäten: Um Wohlfahrtsminderungen zu vermeiden, werden Maßnahmen zur Beseitigung und Verringerung von auftretenden Umweltbelastungen getroffen. Diese sogenannten „defensiven Kosten“ verhindern oder vermindern somit Wohlfahrtsverluste, die in Abwesenheit der Ursache – einer umweltschädlichen Aktivität – nicht aufgetreten wären. Soll ein gegebenes Wohlfahrtsniveau aufrechterhalten werden, so müssen sie zwangsläufig steigen, je größer der Umfang umweltschädlicher Produktions- und Konsumweisen wird. Die dafür aufgewendeten Ressourcen können nicht anderweitig zur Generierung zusätzlicher Wohlfahrt eingesetzt werden. Aus dieser Perspektive können steigende Umweltschutzausgaben als Zeichen für den „Leerlauf“ einer Volkswirtschaft verstanden werden, der für sich genommen nicht zur Wohlfahrtssteigerung beiträgt.

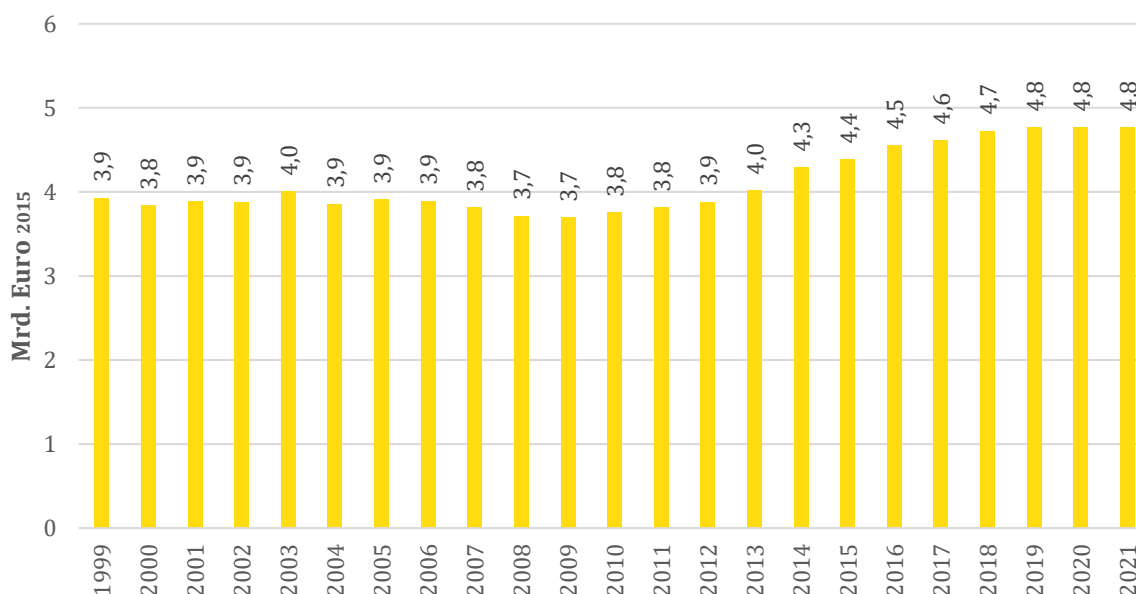
In den Konsumausgaben der privaten Haushalte sowie des Staates sind – wie auch im BIP – solche Ausgaben aber enthalten (direkt sowie mittelbar über höhere Produktpreise), so dass ohne Abzug das Bild einer überhöhten Wohlfahrtsproduktion entsteht. Aus diesem Grund werden hier die laufenden gesellschaftlichen Ausgaben für den Umweltschutz abgezogen, welche beispielsweise für den Betrieb von Klär- oder Luftreinigungsanlagen anfallen.

Anders gelagert sind Ausgaben, die dazu dienen, weniger umweltschädliche Formen der Produktion und des Konsums zu etablieren und so Umweltbelastungen von vorneherein zu vermeiden: Eine Zunahme solcher Ausgaben trägt dazu bei, sowohl Umweltbelastungen als auch

künftigen Leerlauf zu verringern. Sie ist daher nicht in gleicher Weise als defensiv zu betrachten. Näherungsweise ist davon auszugehen, dass dies eher für investive Ausgaben zutrifft. Diese werden überdies in den Konsumausgaben der Haushalte und des Staates nicht unmittelbar berücksichtigt und gehen somit im jeweiligen Jahr nicht positiv in den RWI ein. Im Sinne eines konservativen Vorgehens werden daher die in der Umweltschutzausgabenrechnung erfassten Investitionen hier auch nicht als defensiv zum Abzug gebracht.

## Schaubild

**Abbildung 30: Gesellschaftliche Ausgaben zur Abwehr von Umweltschäden**



## Verlauf und Interpretation

Die Zeitreihe der Ausgaben zur Abwehr von Umweltschäden ist aufgrund der schwierigen Datenlage nur sehr eingeschränkt interpretierbar (siehe „Berechnungsmethode“) und beruht im Wesentlichen auf bundesweiten Werten die anteilig auf Hessen umgerechnet werden. Sie weist im Zeitraum 1999 bis 2012 weitgehend stagnierende Werte in Höhe von rund 3,8 Mrd. € in Hessen aus. Ab 2012 ist ein deutlicher Anstieg (+ 1 Mrd. €) auf 4,8 Mrd. € im Jahr 2019 zu verzeichnen. Für die Jahre 2020 und 2021 wurden die Werte konstant gehalten, da bislang auch für Deutschland keine Daten zu den Umweltschutzausgaben dieser Jahre vorliegen. Der Anstieg bis 2019 ist auf deutlich steigende bundesweite Umweltschutzausgaben zurückzuführen (+25%). Hingegen wirken die zur Schätzung des hessischen Anteils verwendeten Hilfsgrößen etwas dämpfend (siehe „Berechnungsmethode“).

## Berechnungsmethode

Herangezogen werden die laufenden Ausgaben für den Umweltschutz, welche im Rahmen der Umweltschutzausgabenrechnung der UGR für Deutschland ausgewiesen werden (zur Methodik vgl. Schlesag 2018). Auf Ebene der Bundesländer liegen bislang keine vergleichbaren Daten vor.<sup>84</sup> Aus diesem Grund müssen die Umweltschutzausgaben in Hessen anhand bundesweiter Daten (Quellen 1 und 2) und dem Bruttoinlandsprodukt, dem Staatskonsum sowie dem verfügbaren Einkommen der privaten Haushalte in Hessen als landesspezifische Hilfsgrößen (Quellen 3, 4 und 5) geschätzt werden.

Die Umweltschutzausgabenrechnung der bundesweiten UGR aggregiert die wirtschaftlichen Ressourcen, die vom Staat, Unternehmen und privaten Haushalte für Umweltschutz gemäß der internationalen „Classification of Environmental Protection Activities“ (CEPA) verwendet werden. Enthalten sind Umweltschutzausgaben in den Bereichen

- Abwasserwirtschaft (CEPA 2)
- Abfallwirtschaft (CEPA 3)
- Vermeidung und Beseitigung von Umweltverunreinigungen
  - o Luftreinhaltung und Klimaschutz (CEPA 1)
  - o Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächengewässern (CEPA 4)
  - o Lärm- und Erschütterungsschutz (CEPA 5)
  - o Strahlenschutz (CEPA 7)
- Arten- und Landschaftsschutz (CEPA 6)
- Forschung und Entwicklung im Umweltbereich (CEPA 8)
- Sonstige Umweltschutzaktivitäten (CEPA 9)

Nicht in den Anwendungsbereich von CEPA fallen Maßnahmen aus Kostengründen, wie z. B. Energieeffizienzmaßnahmen, und Aktivitäten des Ressourcenmanagements, worunter auch Ausgaben im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien fallen.

Aufgrund methodischer Umstellungen der Umweltschutzausgabenrechnung liegen aktuell auch auf Bundesebene nur für die Jahre 2010 bis zum aktuellen Rand im Jahr 2019 vollständig vergleichbare und nach den Sektoren Unternehmen, Staat und private Haushalte gegliederte Werte vor (Quelle 1). Für den Zeitraum vor 2010 liegen gesamtdeutsche Daten zu den laufenden Ausgaben für den Umweltschutz vor, die nach älteren methodischen Vorgaben berechnet wurden (Quelle 2).<sup>85</sup> Im Jahr 2010 werden die Umweltschutzausgaben insgesamt um 36% niedriger ausgewiesen als gemäß der aktuellen Berechnung. Vor diesem Hintergrund sind

---

<sup>84</sup> Im Rahmen der UGRdL sind für Hessen nur Angaben zu den Umweltschutzinvestitionen der Betriebe im Produzierenden Gewerbe verfügbar. Entsprechend der Methodik des NWI 3.0 werden Investitionen jedoch nicht als defensive Ausgaben abgezogen. Angaben zu den laufenden Umweltschutzausgaben der Unternehmen, des Staates sowie der privaten Haushalte sind nicht oder nicht in den erforderlichen Abgrenzungen verfügbar.

<sup>85</sup> Zur früheren Methodik vgl. Lauber (2004): Nationales Handbuch Umweltschutzausgaben, Stat. Bundesamt.

Schätzungen der Umweltschutzausgaben für die Jahre 1999-2009 erforderlich, um keinen unsachgemäßen Bruch in der Zeitreihe zu erzeugen. Es wird daher angenommen, dass bei Anwendung der aktuell geltenden Methodik zu einem früheren Zeitpunkt Umweltschutzausgaben in ähnlicher Größenordnung ausgewiesen worden wären. Ausgehend vom Jahr 2010 wird anschließend die relative Entwicklung der gesamtdeutschen Umweltschutzausgaben der Jahre 2000 bis 2010 auf die aktuelle Berechnung übertragen. Für die Jahre 2020 und 2021, zu denen aktuell noch keine Daten vorliegen, werden die Werte konstant gehalten.

Die hessischen Umweltschutzausgaben werden für den Sektor Unternehmen anhand des hessischen Anteils am gesamtdeutschen BIP (Quelle 3), für den Sektor Staat anhand des Anteils am Staatskonsum (Quelle 4) für die privaten Haushalte anhand des hessischen Anteils am verfügbaren Einkommen (Quelle 5) der Jahre 2010 bis 2019 geschätzt.

### Datenquellen

Quelle 1: Statistisches Bundesamt: „Umweltökonomische Gesamtrechnungen. Umweltschutzausgaben. Berichtszeitraum 2010-2019“ (Stand 6.5.2022). URL: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/umweltschutzausgaben/Publikationen/Downloads/umweltschutzausgaben-xlsx-5854102.xlsx;jsessionid=D25DE6AE00386C4EEF74EC4355CAB829.live722?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/umweltschutzausgaben/Publikationen/Downloads/umweltschutzausgaben-xlsx-5854102.xlsx;jsessionid=D25DE6AE00386C4EEF74EC4355CAB829.live722?__blob=publicationFile)

Quelle 2: Statistisches Bundesamt, GENESIS-Datenbank, Code: 85411-0001; „Ausgaben und Investitionen für den Umweltschutz: Deutschland, Jahre (1996-2010)“. Abruf am 31.10.2022.

Quelle 3: Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder (2022): VGRdL Reihe 1, Länderergebnisse Band 1, Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland 1991 bis 2021. Tabelle 6.1 „Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt, verkettet)“.

Quelle 4: Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder (2022): VGRdL Reihe 1, Länderergebnisse Band 5, Entstehung, Verteilung und Verwendung des Bruttoinlandsprodukts in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland 1991 bis 2021, Tab. 1.3 "Konsumausgaben des Staates in jeweiligen Preisen"

Quelle 5: Arbeitskreis Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder (2022): VGRdL Reihe 1, Länderergebnisse Band 5, Entstehung, Verteilung und Verwendung des Bruttoinlandsprodukts in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland 1991 bis 2021, Tab. 5.2 "Verfügbares Einkommen der privaten Haushalte einschl. der privaten Organisationen ohne Erwerbszweck"



## 5.13 Komponente 13:

### **Kosten durch Wasserbelastungen**

#### **Definition**

Die Komponente weist die gesellschaftlichen Kosten infolge der Eutrophierung von Gewässern aus, die durch Stickstoff- und Phosphoreinträge verursacht wird.

#### **Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung**

Zahlreiche menschliche Eingriffe belasten Gewässer und Grundwasser und führen zu Wohlfahrtsverlusten, unter anderem durch so unterschiedliche Folgen wie den Rückgang von Fischbeständen, gesundheitliche Belastungen des Menschen, abnehmende Erholungs- und Freizeitwerte und die Zunahme von Überschwemmungen. Von hoher Bedeutung ist auch in Hessen der übermäßige Eintrag der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor in Oberflächengewässer, der zur Eutrophierung von Gewässern führt. Eutrophierung bezeichnet ein schädliches Algenwachstum, das zur Abnahme der Biodiversität und Verschlechterungen der Wasserqualität führt. Damit werden wichtige Ökosystemleistungen beeinträchtigt und der Gesellschaft entstehen erhebliche Schadenskosten. Waren früher auch Punktquellen wie Kläranlagen entscheidende Emittenten, sind es in Hessen – wie in Deutschland insgesamt – mittlerweile bei Stickstoff ganz überwiegend diffuse Quellen, die durch landwirtschaftliche Aktivitäten gespeist werden, welche zu solchen Nährstoffeinträgen führen. Phosphor wird auch heute noch etwa zu einer Hälfte von Kläranlagen, zur anderen Hälfte von diffusen Quellen sowie Punktquellen der Industrie eingetragen.

Um zu einer Schätzung der daraus resultierenden Schadenskosten zu kommen, werden hier – den Empfehlungen der Methodenkonvention 3.1 des Umweltbundesamtes (Matthey/Bürger 2020) folgend – die jährlichen Stickstoff- und Phosphoreinträge aus diffusen und Punktquellen in die Oberflächengewässer in Hessen mit standardisierten Kostensätzen pro Mengeneinheit bewertet. Dabei liegen dem Kostensatz für Stickstoff Schäden im Meer zugrunde, während der Kostensatz für Phosphor Schäden in Binnengewässern abbildet. Hintergrund ist, dass für die Eutrophierungswirkung das gemeinsame Vorkommen beider Nährsalze in bestimmten, für Meeres- und Binnengewässern jedoch unterschiedlichen Verhältnissen entscheidend ist. Im Meer stellt überwiegend Stickstoff den limitierenden Faktor dar, in Binnengewässern dagegen Phosphor. Die Wohlfahrtswirkungen treten teilweise in engem zeitlichem Zusammenhang mit

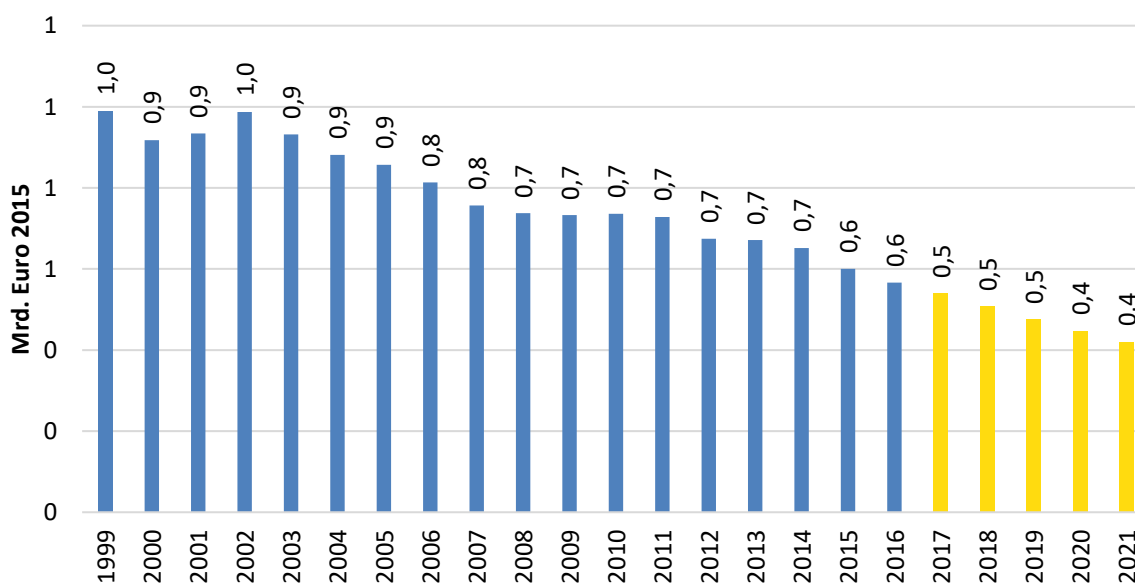
den Einträgen auf, zum Teil aber auch in folgenden Jahren.

Die Komponente spiegelt somit wider, dass die Wohlfahrt in Deutschland und angrenzenden Ländern um den ausgewiesenen Betrag höher liegen könnte, wenn Produktion und Konsum in Hessen nicht zu den überhöhten Nährstoffeinträgen und damit zu Eutrophierung beigetragen hätten. Die Verringerung insbesondere der hohen Stickstoff- und Phosphoremissionen aus der Landwirtschaft könnte somit zu Wohlfahrtsgewinnen führen. Zum BIP tragen die Emissionen verursachenden Wirtschaftsaktivitäten dagegen positiv bei; zudem werden die aus den Aktivitäten resultierenden Wertschöpfungsverluste in der Zukunft nicht im Jahr des Eintrags abgezogen und so in Zusammenhang mit ihrer Ursache gebracht.

Festzuhalten ist, dass Eutrophierung keineswegs die einzige wohlfahrtsmindernde Wasserbelastung ist, sondern ein wesentlich breiteres Problemfeld lediglich repräsentiert. So werden unter anderem Versauerung als weitere Wirkung des Stickstoffeintrags in Gewässer, morphologische Eingriffe wie Begradigungen – mit erheblichen Folgen für die ökologische Gewässergüte – oder Schadstoffeinträge, beispielsweise von Schwermetallen, hier nicht berücksichtigt, weil die Datenlage eine umfassendere Schätzung der Schadenskosten bislang nicht ermöglicht.

## Schaubild

Abbildung 31: Kosten durch Wasserbelastungen



### Verlauf und Interpretation

Die Kosten durch Wasserbelastungen weisen im Trend einen deutlichen Rückgang auf, wobei sowohl Phosphor- als auch Stickstoffeinträge rückläufig sind. Dies führt – mit zwischenzeitlichen Schwankungen und Phasen der Stagnation – zu einem Absinken der Kosten von maximal 1 Mrd. € im Jahr 1999 auf 0,6 Mrd. € im Jahr 2016. Die anschließende Fortsetzung des positiven Trends geht aufgrund der Datenlage überwiegend auf eine Extrapolation der durchschnittlichen Entwicklung der Jahre 2012-2016 zurück und kann daher nur eingeschränkt interpretiert werden (siehe „Berechnungsmethode“). Festzustellen ist, dass sowohl die Einträge aus diffusen Quellen als auch Punktquellen zwischen 1999 und 2016 zurückgehen. In absoluten Werten gehen die Minderungen zu ähnlichen Teilen auf rückläufige Einträge aus diffusen und Punktquellen zurück. Relativ sind bei den Stickstoffeinträgen die Rückgänge aus Punktquellen stärker ausgeprägt, während bei den Phosphoreinträgen die relativen Minderungen bei den diffusen Quellen größer waren. Eine fortgesetzte Reduktion der Belastungen unter anderem aus der Landwirtschaft könnte zukünftig zu weiteren Wohlfahrtsgewinnen führen.

### Berechnungsmethode

Zur Berechnung der Schadenskosten durch Eutrophierung werden die Stickstoff- (N) und Phosphor(P)-Einträge in Kilogramm des jeweiligen Jahres mit spezifischen konstanten Kostensätzen in €/kg multipliziert.

Einbezogen werden die N- und P-Einträge aus Punktquellen wie Kläranlagen und Industrie sowie diffusen Quellen wie urbanen Gebieten, atmosphärischer Deposition auf Gewässern, Erosion, Grundwasser und Drainagen. Daten für die Jahre 1999 bis 2016 wurden vom Umweltbundesamt mithilfe des Bilanzierungsmodells „Modelling of Regionalized Emissions (MoRE)“ (Fuchs et al. 2017)<sup>86</sup> auf Anfrage für Hessen generiert (Quelle 1).<sup>87</sup> Es handelt sich wie bei den im NWI verwendeten deutschlandweiten Daten um fünfjährige gleitende Mittelwerte. Bei der Interpretation ist somit zu berücksichtigen, dass die Angaben über einen Fünfjahreszeitraum gemittelte Werte sind, was Schwankungen beispielsweise durch unterschiedliche

<sup>86</sup> Siehe auch <https://www.umweltbundesamt.de/daten/wasser/fliessgewaesser/eintraege-von-naehr-schadstoffen-in-die#nahrstoffeintraege-sinken-wieder-langsam>

<sup>87</sup> Auch das hessische Landesamt für Umwelt ermittelt mit dem Modellierungstool MONERIS Daten für Nährstoffeinträge. Eine Zeitreihe liegt dort aber nicht vor. Die auf Anfrage für einzelne Jahre übermittelten Werte sind in der Größenordnung aber mit den Ergebnissen von MoRe vergleichbar.

Witterungsverhältnisse oder volatile Düngerpreise etwas ausgleicht. Zum anderen ist das Jahr des Eintrags in die Gewässer auch deswegen nicht zwingend das Jahr, in dem die verursachende wirtschaftliche Aktivität stattgefunden hat, weil die Nährstoffe teilweise zunächst in Böden eingetragen werden und anschließend über einen längeren Zeitraum in Oberflächengewässer übergehen. Schließlich sind Modellergebnisse immer mit gewissen Unsicherheiten behaftet. Trotz dieser Unschärfen erscheint die Datengrundlage ausreichend verlässlich, um sie hier zur Schadenskostenschätzung heranzuziehen. Da für die Jahre 2017 bis 2021 noch keine Daten aus der Modellierung des Umweltbundesamtes vorliegen, werden für diese Jahre zur Schätzung der Emissionen aus Kläranlagen Angaben des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie zu den Ablauffrachten kommunaler Kläranlagen in Hessen herangezogen (Quelle 2). Ausgehend vom Wert des Jahres 2016 gemäß Quelle 1 wird dafür die jährliche Änderungsrate der fünfjährigen gleitenden Mittelwerte dieser Ablauffrachten als Schätzer verwendet. Emissionen aus den übrigen Quellen werden anhand der durchschnittlichen jährlichen Änderungsrate der Modellergebnisse im Zeitraum 2012 bis 2016 geschätzt.

Für die Schätzung der Schadenskosten durch N- und P-Einträge werden konstante Kostensätze herangezogen, die in der Methodenkonvention 3.1 des Umweltbundesamtes empfohlen werden (Quelle 3, 43).

**Tabelle 11: Schadenskosten durch Stickstoff- und Phosphoreinträge in Euro<sub>2015</sub> pro kg**

	<b>Euro<sub>2015</sub> pro kg Stickstoff (N)</b>	<b>Euro<sub>2015</sub> pro kg Phosphor (P)</b>
<b>Emission in Oberflächengewässer</b>	19,7	144,9

Vgl. Quelle 3, dort in Preisen von 2020, Preisbereinigung mit VPI Bund

Die Kostensätze wurden im Rahmen einer Meta-Analyse von Studien zu Eutrophierungsschäden hergeleitet, die auf unterschiedlichen Wegen zu monetären Bewertungen kamen. Einbezogen wurden Schadenskostenermittlungen auf Basis direkter wirtschaftlicher Schäden sowie auf Basis geminderter Ökosystemleistungen, aber auch Willingness-to-pay-Studien für saubere Gewässer (vgl. Schäppi et al. 2019). Die empfohlenen Kostensätze beruhen auf Schätzungen zum Verlust von Ökosystemleistungen infolge von Eutrophierung. Zweifellos unterliegen sie noch Unsicherheiten, nicht zuletzt, weil Übertragungen von Werten aus Studien zur Situation an anderen Orten der Welt auf Deutschland vorgenommen werden mussten. Dennoch

bietet die Empfehlung von Kostensätzen in der Methodenkonvention des Umweltbundesamtes eine vorläufig ausreichende Grundlage für die Berücksichtigung der Schadenskosten durch Eutrophierung im RWI.

Den Kostensätzen liegt die bereits erwähnte Annahme zugrunde, dass der entsprechende Schadstoff die Schäden im jeweiligen Gewässertyp allein verursacht, weil in den meisten Binnengewässern P für das Pflanzenwachstum limitierend ist, für die Meeres- und Küstengewässer hingegen meist N (Quelle 3, 43). Für den Gesamtschaden durch Eintrag in alle Oberflächengewässer ist daher für N der Kostensatz für den Eintrag in Meeresgewässer und für P der Kostensatz für den Eintrag in Binnengewässer zu verwenden. Damit werden Doppelzählungen innerhalb der Komponente vermieden.

Im Gesamtzusammenhang der RWI-Berechnung ist zudem zu prüfen, ob es zu Überschneidungen mit anderen Komponenten kommt. So könnte der Einbezug von Kosten durch die atmosphärische Deposition von Stickstoff in Gewässer zur teilweisen Doppelzählung von Aspekten führen, die in Komponente 15, Kosten durch Luftverschmutzung, erfasst werden. Dort werden unter anderem die Emissionen der Stickstoffverbindungen NO<sub>x</sub> und NH<sub>3</sub> in die Luft bewertet und zum Abzug gebracht, wobei auch Schädigungen von Gewässern enthalten sein könnten. Dies ist voraussichtlich jedoch nicht der Fall, da die im RWI verwendeten Kostensätze für Luftschadstoffemissionen zwar neben Gesundheitskosten, Ernteauffälle und Gebäude-/Materialschäden auch Biodiversitätsverluste berücksichtigen (Quelle 3, 13). Letztere beruhen jedoch auf aufdatierten NEEDS-Daten, in die die Eutrophierung von Gewässern nicht einbezogen wurde (Ott et al. 2004, 28). Theoretisch sind überdies Überschneidungen mit der Komponente 14, Kosten durch Bodenbelastungen, denkbar; aufgrund von deren Status als Merkposten ist de facto jedoch nicht davon auszugehen, dass hier ein Problem besteht. Auch die Bewertung ökosystemarer Beiträge zum Erhalt von Biodiversität in Komponente 5 kann potentiell zu Überschneidungen führen, die zum aktuellen Stand der Berechnung jedoch nicht gravierend erscheinen (siehe auch Darstellung zu Komponente 5).

## Datenquellen

Quelle 1: Umweltbundesamt (2022): Excel-File „Naehrstoffeintrag\_MoRE\_BY\_HE\_RWI 1995-2016\_2022-07“. Bereitgestellt auf Anfrage durch das Umweltbundesamt am 21.7.2022.

Quelle 2: Hessisches Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (2022): Zusammenstellung der Gesamtstickstofffrachten (anorganisch) und Gesamtphosphorfrachten im Ablauf kommunaler Kläranlagen in Hessen auf Basis der Berichte nach hessischer Abwassereigenkontrollverordnung (EKVO). Bereitgestellt auf Anfrage durch das HLNUG am 04.11.2022.

Matthey, A./Bünger, B. (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten. Kostensätze. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-12-21methodenkonvention31kostensaetze.pdf>

## 5.14 Komponente 14:

### **Kosten durch Bodenbelastungen (Merkposten)**

#### **Definition**

Die Komponente verweist aktuell als konstanter Merkposten auf der Basis einer Schätzung erosionsbedingter Ernteauffälle auf gesellschaftliche Kosten, die durch Belastungen des Umweltmediums Boden infolge wirtschaftlicher Aktivitäten entstehen.

#### **Erläuterung zur Wohlfahrtswirkung**

Das Umweltmedium Boden erfüllt ein breites Spektrum ökologischer und sozioökonomischer Funktionen. So ist Boden in seiner geografischen Ausdehnung (Fläche) und als Ort von Bodenschätzen von großer Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes und zugleich eine begrenzte Ressource. Darüber hinaus sind Böden komplexe und empfindliche Ökosysteme, die durch menschliche Einwirkung zahlreichen Belastungen ausgesetzt sind, welche wiederum auf die gesellschaftliche Wohlfahrt zurückwirken, beispielsweise in Form verminderter Ernteerträge. In Deutschland sind die wichtigsten Bodenprobleme der Verlust durch zunehmende Versiegelung und der Eintrag von Schad- und Nährstoffen, insbesondere aus der landwirtschaftlichen Nutzung (SRU 2008, 263). Hinzu kommen Erosion, Bodenverdichtung sowie Humusverluste.<sup>88</sup>

Dabei wirken sich Bodenschäden aufgrund der Multifunktionalität von Boden auf viele Umweltbereiche aus und Belastungen aus anderen Bereichen – etwa Luftverschmutzung oder Klimaänderungen – wirken auf das Funktionieren des Systems Boden. Eine isolierte Betrachtung der Kosten durch Bodenschäden fällt daher besonders schwer.<sup>89</sup> Dennoch sollten Wohlfahrtsminderungen durch Bodenbelastungen, die anderweitig nicht oder nicht vollständig enthalten sind, in einer umfassenden Perspektive einbezogen werden. Dazu gehören

<sup>88</sup>Aufgrund der sehr langen Regenerationszeiten von Böden sind auch Schädigungen dieser Art als Verluste einer nicht erneuerbaren Ressource anzusehen: „Angesichts der außerordentlich niedrigen Bodenbildungsrate ist jeder Bodenverlust, der eine Tonne pro Hektar und Jahr übersteigt, als innerhalb einer Zeitspanne von 50-100 Jahren irreversibel anzusehen“ (EUA/UNEP 2002, 7).

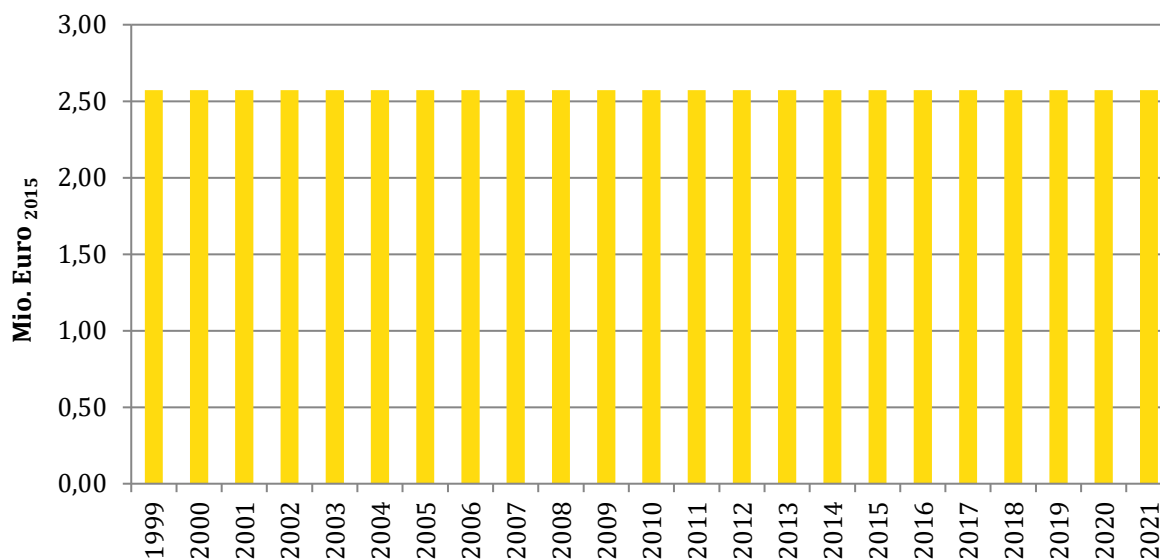
<sup>89</sup>Theoretisch können sich Überschneidungen zu mehreren Komponenten des RWI ergeben, unter anderem K.5, Beitrag zum Erhalt biologischer Vielfalt, K.13 Kosten durch Wasserbelastungen, K. 15 Kosten von Luftschadstoffemissionen, und K.21, Verlust landwirtschaftlicher Flächen, insoweit hier Flächen durch Versiegelung verloren gehen.

beispielsweise Folgen von Bodenschädigungen wie Erosion und Verdichtung für die wirtschaftliche Nutzung der Böden. Eine Erfassung und insbesondere monetäre Bewertung von Bodenschäden ist jedoch aufgrund unzureichender Datengrundlagen bislang sehr schwierig. So sieht auch die Methodenkonvention 3.1 des Umweltbundesamtes zur Ermittlung von Umweltkosten (Matthey/Bünger 2020) weiterhin von Empfehlungen zur Bilanzierung von Bodenschäden ab.

Vor diesem Hintergrund wird hier als vorläufiger Merkposten eine konstante Schadenssumme pro Jahr angesetzt, welche auf die geschätzten jährlich in Deutschland entstehenden Ernteauffälle aufgrund von Bodenerosion zurückgeht und anhand des Anteils von Hessen an der gesamtdeutschen Landwirtschaftsfläche auf Hessen heruntergebrochen wird (siehe „Berechnungsmethode“). Der Betrag steht vorerst als Schätzung stellvertretend für Wohlfahrtsverluste durch erosionsbedingte Bodenverluste.

#### Schaubild

**Abbildung 32: Kosten durch Bodenbelastungen (Merkposten)**  
*in Mio. Euro*



#### Verlauf und Interpretation

Eine Interpretation der Komponente und ihres Verlaufs ist aufgrund der Datenlage nicht möglich.



### Berechnungsmethode

Als Grundlage des Merkpostens wird eine möglichst aktuelle Studie herangezogen, in der mit einem an CORINE Land Cover angedockten Modell<sup>90</sup> ein jährlicher wasserbedingter Erosionsverlust für Gesamteuropa sowie die einzelnen europäischen Länder ermittelt wird (Quelle 1). Die Kostenschätzung beruht dabei auf der Schätzung des Produktivitätsverlusts landwirtschaftlicher Böden durch Erosion. Während für Europa insgesamt direkte wirtschaftliche Verluste durch um 0,43 % geminderte Ernteerträge von 1,26 Mrd. Euro<sub>2010</sub> geschätzt werden, ergeben die Berechnungen für Deutschland Produktivitätsverluste in der Landwirtschaft von 0,13 % und direkte Kosten von 50,76 Mio. Euro<sub>2010</sub> pro Jahr.<sup>91</sup> Um zu einem Merkposten für Hessen zu kommen, wird dieser Betrag mit dem hessischen Anteil an der deutschen Landwirtschaftsfläche im Jahr 2010 multipliziert (Quelle 2) und auf das Preisniveau von 2015 normiert. Der resultierende Wert von rund 2,6 Mio. € wird als konstante Größe in die Berechnung des RWI einbezogen, um an den Problembereich der Bodenbelastungen zu erinnern.

### Datenquellen

Quelle 1: Panagos, P.; Standardi, G.; Borrelli, P. et al. (2018): „Cost of agricultural productivity loss due to soil erosion in the European Union: From direct cost evaluation approaches to the use of macroeconomic models“, in: Land Degradation and Development, Vol. 29, No. 4, 471 – 484. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ldr.2879>

Quelle 2: Statistisches Bundesamt (2022): Bodenfläche (tatsächliche Nutzung). Bundesländer, Stichtag (bis 31.12.2015). Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung. GENESIS-online Datenbank, Tab. 33111-0004

---

<sup>90</sup> Verfügbar vom European Soil Data Center (ESDAC), URL: <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/soil-erosion-water-rusle2015>; als Übersichtsartikel vgl. Panagos et al. (2015).

<sup>91</sup> Panagos et al. (2018) nutzen diese Ergebnisse als Input zur weiteren Modellierung volkswirtschaftlicher Kosten mithilfe eines Computed Equilibrium Model. Die dort angenommenen Ausweichreaktionen, die gegenüber den hier herangezogenen direkten Kosten zu (noch) geringeren Verlusten führen, tragen jedoch unter anderem der Tatsache nicht Rechnung, dass Boden weitgehend als nicht erneuerbare Ressource betrachtet werden muss.

## 5.15 Komponente 15:

### Kosten durch Luftverschmutzung

#### Definition

Die Komponente weist die gesellschaftlichen Kosten aus, die durch Emissionen der Luftschadstoffe Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen ohne Methan (NMVOC), Ammoniak (NH<sub>3</sub>) sowie Feinstaub (PM<sub>2.5</sub> und PM<sub>coarse</sub>) verursacht werden.

#### Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung

Belastungen der Luft durch Schadstoffemissionen, die infolge der existierenden Produktions- und Konsumweisen entstehen, führen zu Gesundheitsschäden, Schäden an Bauwerken sowie Schädigungen von Ökosystemen, beispielsweise in Form von Waldschäden und Ernteaussfällen.<sup>92</sup> In einer Wohlfahrtsbetrachtung, die Kosten und Nutzen wirtschaftlicher Aktivitäten umfassender in den Blick nimmt, müssen die daraus resultierenden gesellschaftlichen Kosten einbezogen werden. Dazu zählen neben volkswirtschaftlichen Kosten im engeren Sinn – wie defensive Ausgaben oder Produktionsausfälle – auch immaterielle Schäden wie Schmerzen und Leid, die nicht mit Geldströmen verknüpft sind, aber dennoch Wohlfahrtsminderungen darstellen und in monetarisierter Form berücksichtigt werden.

Die aus den Emissionen resultierenden Wohlfahrtsverluste fallen überwiegend im Inland an, aber nicht ausschließlich. So führen zum Beispiel Feinstaubemissionen vor allem lokal zu Schäden, während Schwefeldioxidemissionen in einem weiteren Umkreis wirken können. In zeitlicher Perspektive ist davon auszugehen, dass die emittierten Stoffe bereits im jeweiligen Jahr eine schädigende Wirkung entfalten, diese aber teilweise erst kumulativ und damit unter Umständen in der Zukunft zum vollen Umfang der Schäden führen. Mit der Bewertung der Schadstoffemissionen aus Quellen in Hessen wird also an den im Bundesland und heute

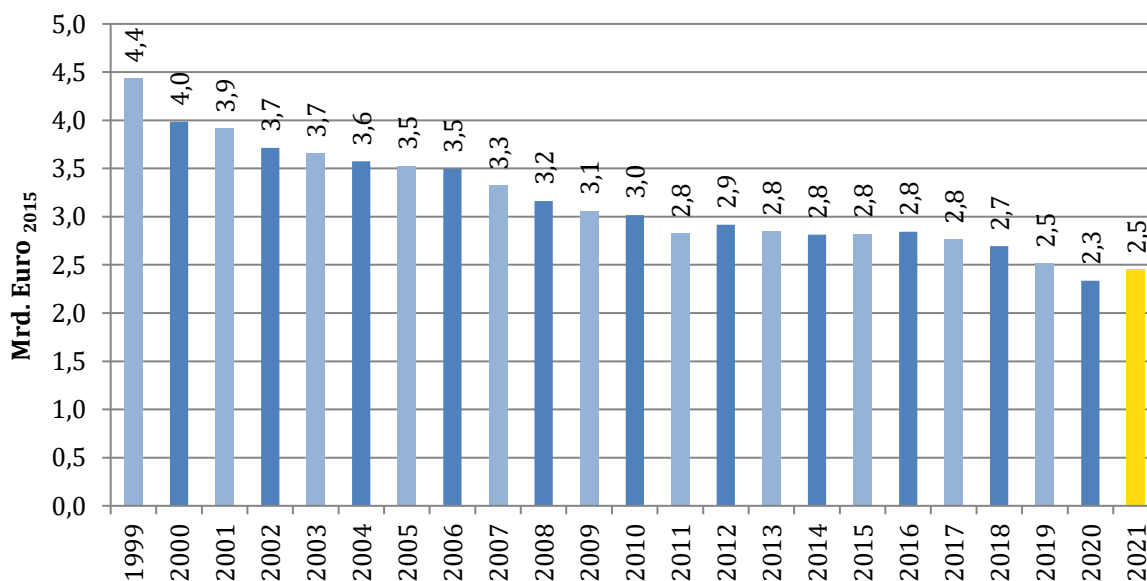
<sup>92</sup> Hier könnte theoretisch die Gefahr einer Doppelzählung bestehen, da Biodiversitätsverluste auch durch die Komponente 5 „Wert des Beitrags der Ökosysteme zum Erhalt biologischer Vielfalt“ erfasst werden sollten. Allerdings fokussiert Komponente 5 auf die Bewertung der Ökosystemleistung für den Erhalt der Biodiversität, ein Aspekt, der in den Kostensätzen für Luftschadstoffemissionen nur eingeschränkt enthalten ist. Darüber hinaus ist die Datengrundlage der Komponente 5 derzeit noch nicht ausreichend, um Veränderungen vollständig abzubilden, weshalb dies in dieser Komponente unproblematisch erscheint. Im Fall einer erheblichen Verbesserung der Datenlage ist dieses Vorgehen jedoch zu überprüfen.

verantworteten Wohlfahrtsminderungen angeknüpft. Dies hat einerseits Gründe in der Verfügbarkeit von Daten (siehe „Berechnungsmethode“), andererseits den Vorteil, den Blick in Richtung der Ursachen und damit auf mögliche Ansatzpunkte für Veränderungen zu lenken, welche die Wohlfahrt steigern könnten.

Im Unterschied zu der hier gewählten Wohlfahrtsbetrachtung schlagen sich die Auswirkungen der Emissionen im BIP nicht im gleichen Jahr und nicht zwingend negativ nieder. Während immaterielle Wohlfahrtswirkungen mangels finanzieller Ströme gar nicht berücksichtigt werden, können defensive Ausgaben die Wirtschaftsleistung unter sonst gleichen Bedingungen sogar erhöhen. Lediglich Effekte wie Ernteauffälle können unmittelbar negativ wirksam werden. Das BIP gibt somit unter Wohlfahrtsgesichtspunkten keine angemessene Auskunft über Kosten und Nutzen der mit Schadstoffemissionen verbundenen Wirtschaftsaktivitäten.

## Schaubild

Abbildung 33: Kosten durch Luftverschmutzung



## Verlauf und Interpretation

Die Kosten durch Luftverschmutzung weisen im betrachteten Zeitraum einen rückläufigen Trend auf. Von einem Maximalwert von 4,4 Mrd. € zu Beginn der Zeitreihe sinken sie auf 2,5 Mrd. € im Jahr 2021 und damit um rund 44,7 %. Der Rückgang ist allerdings auch durch die außergewöhnliche Situation infolge der Corona-Pandemie geprägt, was sich aufgrund der Interpolation bereits auf die Kosten 2019 auswirkt. Von 2000 bis 2018 gingen die Kosten in

Hessen um 30,6% zurück, im Vergleich zu einer Senkung in Deutschland insgesamt um 25,8%. Festzuhalten bleibt, dass durch die Verringerung des Luftschadstoffausstoßes erkennbare Wohlfahrtsgewinne realisiert werden konnten, während zugleich noch immer erhebliche Wohlfahrtseinbußen verbleiben.

### Berechnungsmethode

Zur Schätzung von Wohlfahrtsverlusten durch den Ausstoß von Luftschadstoffen werden die jährlichen Emissionen mit Schadenskostensätzen pro Mengeneinheit des jeweiligen Schadstoffs multipliziert.

Das Mengengerüst der Berechnung beruht auf für Hessen modellierten Emissionsdaten des Umweltbundesamtes (Quelle 1). Denn während auf Bundesebene die deutschen Luftschadstoffemissionen der oben genannten Schadstoffe in der Reihe „Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990“ jährlich ausgewiesen werden, liegt für Hessen keine vergleichbare Zeitreihe vor.<sup>93</sup> Die regionalen modellierten Daten für Hessen basieren daher auf den nationalen Emissionsinventaren und werden mit dem Gridding Tool „GRETA“ anhand verschiedener Parameter auf die regionale Ebene heruntergebrochen. Die räumliche Zuordnung erfolgt dabei unter anderem anhand von Daten des PRTR-Registers sowie nach Straßenklassen und Ortslagen (Schneider et al. 2016). Das Umweltbundesamt erzeugte auf Anfrage Daten für Hessen für 1995 sowie für jedes zweite Jahr des Zeitraums 2000 bis 2020 in einem 1km x 1km-Raster. Fehlende Werte wurden linear interpoliert. Für das Jahr 2021 wird angenommen, dass sich die Luftschadstoffemissionen analog zu den hessischen Treibhausgasemissionen (ohne Emissionen aus dem internationalen Flugverkehr) entwickeln und gegenüber dem Vorjahr um 5,1% gestiegen sind.<sup>94</sup>

Um die Emissionen der Luftschadstoffe SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub>, PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>coarse</sub> monetär zu bewerten, werden die Empfehlungen der Methodenkonvention 3.1 des Umweltbundesamtes herangezogen (Quelle 2). Diese enthält auf Deutschland bezogene Kostensätze für alle sechs

---

<sup>93</sup> Hessen verfügt prinzipiell über ein umfangreiches Emissionskataster, in dem die Emissionen unterschiedlicher Emittentengruppen erfasst werden (vgl. <https://www.hlnug.de/themen/luft/emissionen/emissionskataster>). Es liegen jedoch nur Daten für ausgewählte Bezugsjahre vor, die zudem je nach Emittentengruppe variieren. Für die Berechnung des RWI sind die Daten des Modells GRETA daher besser geeignet. Stichprobenweise Überprüfungen haben gezeigt, dass die Modellergebnisse zumindest im Bereich Industrie von der Größenordnung her mit denen des Emissionskatasters übereinstimmen.

<sup>94</sup> Berechnung entsprechend der Methodik der Komponente 18, Kosten durch Treibhausgase, vgl. Erläuterungen in Kapitel 5.18.

Schadstoffkategorien, die auf der Expositionsmodellierung nach dem EcoSenseWeb-Modell (Version 1.3) aus dem EU-Projekt NEEDS beruhen. Sie setzen sich aus Gesundheitsschäden, Biodiversitätsverlusten, Ernteschäden und Materialschäden zusammen, wobei neuere Daten zu Gesundheitseffekten, aktuelle EU-Standards zu Bewertungsätzen sowie Ernteauffälle auf Basis von Expositions-Wirkungsbeziehungen berücksichtigt wurden (Quelle 2, 13 f.).

Die in Quelle 2 angegebenen durchschnittlichen Umweltkosten pro Einheit des jeweiligen Schadstoffs beziehen sich auf das Jahr 2020 (siehe Tabelle 12) und werden für die Berechnung einer Zeitreihe weitgehend analog zum Vorgehen der Methodenkonvention 3.1 an die Entwicklung der Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung immaterieller Gesundheitsschäden bei steigendem Einkommen angepasst (ebd., 14). Dabei wird eine Elastizitätszahl von 0,85 angenommen und die Entwicklung des verfügbaren Einkommens der privaten Haushalte pro Einwohner (Quelle 3)<sup>95</sup> als Datenbasis für die Einkommensentwicklung verwendet. Anschließend wird für jedes Jahr ein Anpassungsfaktor auf Basis von Einkommensentwicklung und Elastizität der Zahlungsbereitschaft berechnet und auf die Kostensätze des Referenzjahres 2020 angewendet. Da die Berechnung des RWI in Preisen von 2015 erfolgt, werden die Kostensätze mithilfe des VPI auf das Preisniveau von 2015 normiert. Nicht berücksichtigt wird, dass sich die Schadenskosten pro Mengeneinheit eines Schadstoffs auch anders als das durchschnittliche Preisniveau entwickeln und dass die Schadenskosten einer zusätzlichen Tonne vom Ausgangsniveau abhängig sein können.

**Tabelle 12: Kostensätze für Luftschadstoffe nach Methodenkonvention 3.1**

Luftschadstoff	MK 3.1: Euro <sub>2020</sub> pro Tonne
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	15.800
Stickoxid (NO <sub>x</sub> )	19.000
NMVOG	2.200
Ammoniak (NH <sub>3</sub> ),	33.700
Feinstaub (PM <sub>10</sub> )	1.000
Feinstaub (PM <sub>2,5</sub> )	61.500

Quelle: Matthey/Bünger 2020, eigene Darstellung

<sup>95</sup> Abweichend davon wird in der Methodenkonvention 3.1 das reale BIP pro Kopf verwendet.

## Datenquellen

Quelle 1: Umweltbundesamt (2022): Daten des Gridding Tools (GRETA, beschrieben im Abschlussbericht FKZ 3712 63 240 2, Programmversion 1.1.4.1) zu den Emissionen der Schadstoffe SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, NH<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub> in Hessen, in der räumlichen Auflösung 1x1km<sup>2</sup>. Zum Download bereitgestellt am 12.09.2022 und 18.10.2022 .

Quelle 2: Matthey, A./Bünger B. (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten – Kostensätze. Stand 12/2020. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

Quelle 3: Statistisches Bundesamt (2022): VGR der Länder (Umverteilungsrechnung) – Verfügbares Einkommen der privaten Haushalte, GENESIS-online Datenbank, Code: 82411-0001; Abruf am 17.10.2022.

## 5.16 Komponente 16:

### Kosten durch Lärmbelastung

#### Definition

Die Komponente soll die gesellschaftlichen Kosten durch Lärmwirkungen, insbesondere gesundheitliche Auswirkungen, erfassen. Der Fokus liegt dabei auf dem Verkehr als der wichtigsten Quelle von Lärmbelastungen.

#### Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung

Die Methodenkonvention zu Ermittlung von Umweltkosten des Umweltbundesamtes weist darauf hin, dass „im dicht besiedelten und verkehrsreichen Deutschland weite Teile der Bevölkerung von Lärm betroffen“ sind (Matthey/Bünger 2020, 24). Dieser geht maßgeblich auf den mit den bestehenden Produktions- und Konsummustern verbundenen Verkehr zurück und stellt eine wesentliche negative Umweltwirkung des Verkehrs dar. Lärmbelastungen führen zu erheblichen Beeinträchtigungen von Gesundheit und Lebensqualität, die von vermindertem Wohlbefinden über Konzentrationsstörungen bis zu schweren gesundheitlichen Schäden reichen. So wird unter anderem das Herzinfarktisiko durch Lärmexposition oberhalb bestimmter Schwellenwerte deutlich erhöht (vgl. Babisch 2008).

Die Wohlfahrtswirkungen solcher Schäden werden in einer volkswirtschaftlichen Betrachtung im traditionellen Sinn, wie sie dem BIP zugrunde liegt, nicht angemessen berücksichtigt (zum Beispiel entstehende Gesundheitsausgaben sogar aus Wohlfahrtsperspektive in falscher Richtung, nämlich positiv), sollten in einer erweiterten Wohlfahrtsrechnung aber sichtbar gemacht werden. Die Schadenskosten infolge von Verkehrslärm sind daher zum Abzug zu bringen.<sup>96</sup> Die Schätzung jährlicher Kosten sollte dabei an der Lärmbelastungssituation der Bevölkerung in Hessen im jeweiligen Jahr anknüpfen. Damit wird der Blick auf die Ursache der Schäden gelenkt.

Allerdings gibt es trotz erheblicher Verbesserungen der Datenlage zur Lärmexposition der Bevölkerung durch die Erstellung von Lärmbelastungskatastern im Rahmen der Umsetzung der

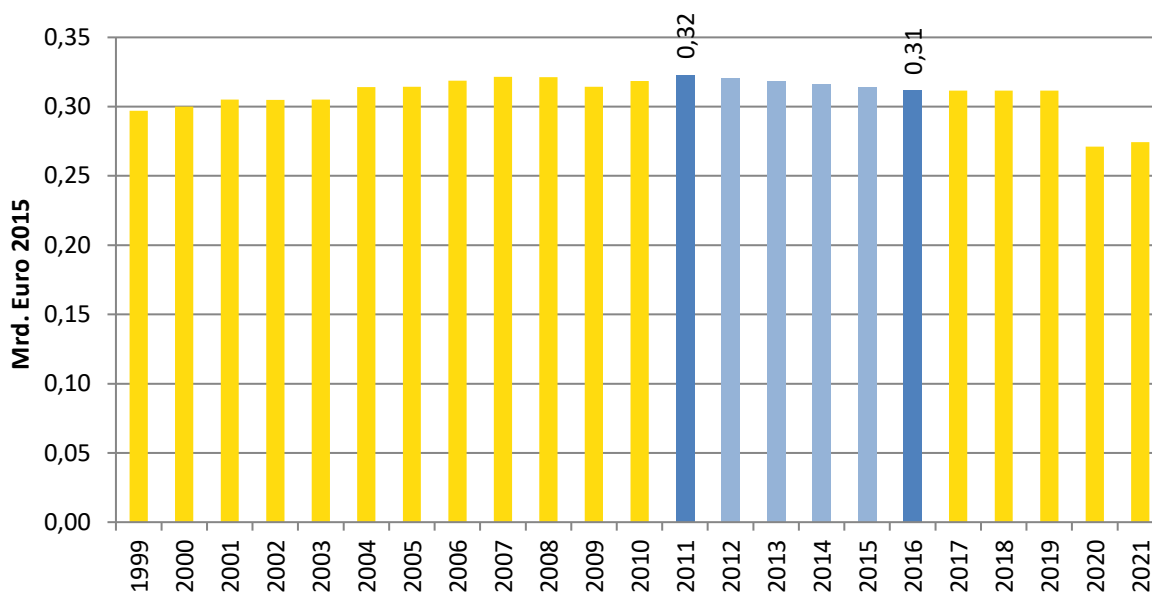
---

<sup>96</sup> Vermeidungskosten aufgrund des Baus von Lärmschutzwänden o. ä. sind ebenfalls relevante Folgekosten von Verkehrslärm, werden hier aber nicht berücksichtigt, da sie prinzipiell bereits durch Komponente 12 neutral gestellt werden.

EU-Umgebungslärmrichtlinie bisher keine Daten, welche die Gesamtbelastungssituation im Zeitverlauf angemessen abbilden (Näheres unter „Berechnungsmethode“).

## Schaubild

**Abbildung 34: Kosten durch Lärmbelastung**



Darstellung u. a. auf Grundlage von Daten des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden

## Verlauf und Interpretation

Aufgrund der schwierigen Datenlage ist eine Interpretation der Komponente und ihres Verlaufs nur bedingt möglich. Es ist von einer erheblichen Unterschätzung der tatsächlichen Wohlfahrtsminderungen durch Lärmbelastung auszugehen (siehe „Berechnungsmethode“). Allerdings wurde in Hessen im Zuge der Lärmkartierung 2017 mit der sog. PLUS-Kartierung eine im Vergleich zu den EU-Berichtspflichten umfassendere Erhebung der Belastungen durch den Straßenverkehr für das Bezugsjahr 2016 vorgenommen. Daher erscheint es möglich, die für das Jahr 2016 ermittelten Kosten von 312 Mio. Euro zumindest näherungsweise als unteren Rand der in monetärer Form quantifizierbaren Wohlfahrtsminderung durch Lärm in diesem Jahr zu interpretieren. Sie werden als Ankerpunkt zur Berechnung der Wohlfahrtskosten durch Lärm in den übrigen Jahren herangezogen.

Aus der EU-Umgebungslärmkartierung (ohne PLUS-Kartierung) liegen für das Jahr 2011 methodisch hinreichend vergleichbare Daten zur Lärmbelastungssituation vor.<sup>97</sup> Auf dieser Basis

<sup>97</sup> Auch die EU-Kartierungsrunden 2012 und 2017 weisen methodische Unterschiede auf (vgl. Erläuterungen in



ergeben sich unter Hinzuschätzung weiterer Belasteten entsprechend der PLUS-Kartierung<sup>98</sup> Kosten durch Lärmbelastungen von 323 Mio. € im Jahr 2011. Zwischen 2011 und 2016 ist somit ein leichtes Sinken der Wohlfahrtskosten um 11 Mio. € zu konstatieren, der auf den Ausweis etwas rückläufiger Belastetenzahlen beim Schienenverkehr und einer Verringerung der Belastung durch den Flugverkehr in höheren Schallpegelklassen in der Lärmkartierung zurückgeht.

Dieser Trend kann aufgrund verbleibender methodischer Unsicherheiten nur sehr eingeschränkt interpretiert werden. Da die Datengrundlagen zwischen den Kartierungsrunden 2012 und 2017 in der Tendenz verbessert wurden sowie bekannte methodisch bedingte Rückgänge von der Kostenberechnung ausgeschlossen wurden (vgl. "Berechnungsmethode"), erscheint ein Rückgang insgesamt durchaus möglich. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass sowohl bei der Kartierung 2012 als auch 2017 die Straßenverkehrszählung 2010 als eine Eingangsdatenquelle herangezogen wurde (Stapelfeldt et al. 2013, HLNUG 2018). Dementsprechend ist es möglich, dass es in der Realität durch erhöhte Verkehrsaufkommen abweichende Belastungen gab. Dies konnte hier nicht berücksichtigt werden.

Zur Schätzung der Kosten in den übrigen Jahren müssen darüber hinaus Annahmen getroffen werden (siehe Tabelle 14). Für die Jahre bis 2011 wird angenommen, dass die Lärmbelastung noch weitgehend an die Entwicklung des Verkehrsaufkommens gekoppelt war. Zwischen 2011 und 2016 werden die Kosten linear interpoliert. Nach 2016 werden die Kosten zunächst konstant gehalten, bis schließlich 2020 der massive Rückgang vor allem des Flugverkehrs, aber auch des Straßenverkehrs im Zuge der Corona-Pandemie als lärm mindernd berücksichtigt wird.

Festzustellen ist, dass die Einwohnerinnen und Einwohner von Hessen einer im Bundesvergleich überdurchschnittlichen Lärmbelastung ausgesetzt sind. Ganz besonders gilt dies für Lärmbelastungen durch den Flugverkehr am Flughafen Frankfurt, die im Jahr 2016 zu Kosten

---

van der Pütten 2016 sowie HLNUG 2018), basieren jedoch grundlegend auf denselben methodischen Vorgaben und werden im Rahmen der vorliegenden Berechnung daher als hinreichend vergleichbar angesehen.

<sup>98</sup> Die für 2016 als Teil der PLUS-Kartierung ermittelten außerhalb von Ballungsräumen zusätzlich durch Straßen- und Schienenverkehrslärm Belasteten wurden für 2011 ebenfalls berücksichtigt (zum Vorgehen vgl. Berechnungsmethode).

von 33,5 Mio. € geführt haben. Dies entspricht 19,4 % der Lärmbelastungskosten gemäß den Angaben der Methodenkonvention 3.1 des Umweltbundesamtes durch den Flugverkehr<sup>99</sup> in Deutschland insgesamt (Matthey/Bürger 2020, 27). Dabei ist darauf hinzuweisen, dass die Kosten regional sehr konzentriert anfallen und damit ein relativ kleiner Teil der Bevölkerung erhebliche Wohlfahrtsminderungen hinzunehmen hat. In absoluten Zahlen sind die Kosten durch Schienen- und insbesondere Straßenverkehr mit 61,1 Mio. € bzw. 217 Mio. € allerdings deutlich höher.

### Berechnungsmethode

Die Erfassung und Bewertung von Lärmbelastungen ist eine komplexe Thematik, bei der weiterhin erhebliche Probleme mit Datenverfügbarkeit und Methodik bestehen.<sup>100</sup> Mit der sog. Lärmkartierung auf Grundlage der EU-Umgebungsärmrichtlinie (kurz EU-Kartierung) erfolgt seit 2007 in allen Bundesländern immerhin eine regelmäßige Erfassung von bestimmten Lärmbelastungen im fünfjährigen Turnus.<sup>101</sup> Die Daten der ersten Kartierung und die jüngste (hier noch unberücksichtigte) Kartierung 2022 sind jedoch aufgrund methodischer Unterschiede gar nicht mit den anderen beiden Erhebungszeitpunkten vergleichbar, so dass eine Zeitreihenberechnung stark erschwert ist. Zudem unterschätzt die Lärmkartierung gemäß EU-Richtlinie bislang die Zahl der Betroffenen erheblich, da nur ein Teil der Lärmquellen (z. B. Hauptstrecken ab bestimmten Nutzungsgraden) erfasst wird und die Kartierung erst ab Schallpegeln von 55 dB tagsüber und 45 dB nachts einsetzt, obwohl schädliche Lärmwirkungen bereits bei geringeren Pegeln eintreten können.<sup>102</sup> Die Datenlage in Hessen bietet allerdings für das Bezugsjahr 2016 einen Vorteil gegenüber den meisten anderen Bundesländern und bundesweiten Daten: Im Rahmen der PLUS-Kartierung wurde vor allem die Belastung durch Straßenverkehrslärm außerhalb von Ballungsräumen wesentlich erweitert (vgl. Herok von Garnier 2019).

<sup>99</sup> Die EU-Kartierung beschränkt sich allerdings weitgehend auf zivile Großflughäfen, so dass voraussichtlich bundesweit nicht alle Flugverkehrs-bedingten Lärmquellen erfasst werden.

<sup>100</sup> Tatsächlich kann Lärm nicht direkt gemessen werden, da das Empfinden von Geräuschen als Lärm immer auch subjektive Aspekte hat. Objektive Messungen erfassen hingegen den Schalldruck, ein Maß für die Lautstärke eines Geräusches. Im vorliegenden Text ist der Einfachheit halber dennoch in der Regel auch dann von Lärm die Rede, wenn es eigentlich um Schalldruck geht, da die Problematik von Lärmbelastungen – und damit die Bewertung von Geräusch als Lärm – im Vordergrund steht.

<sup>101</sup> <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/umgebungslaermrichtlinie/>

<sup>102</sup> Heinrichs et al. (2016, 39) kommen zum Schluss, dass eine Gleichsetzung der von der Lärmkartierung erfassten Bevölkerung mit den „Lärmbetroffenen in Deutschland“ irreführend sei und insbesondere die belästigende Wirkung von Straßen- und Luftverkehrslärm massiv unterschätze. Unterschiedlichen Abschätzungen zufolge könnten Lärmbelastungen ab 55 dB L<sub>DEN</sub> in Deutschland tatsächlich in etwa die zwei- bis vierfache Zahl an Menschen betreffen. Vgl. dazu und zu alternativen Kostenschätzungen ausführlich auch Held et al. (2019).

Damit nähert sich die Kartierung der tatsächlichen Belastungssituation an, so dass es plausibel erscheint, die Ergebnisse zumindest als unteren Rand der auftretenden Belastungen zu betrachten.

Trotz der erheblichen Einschränkungen der Datenverfügbarkeit werden für Hessen daher die Ergebnisse der Lärmkartierungen 2012 und 2017 als Grundlage für die Berechnung von wohlfahrtsmindernden Kosten durch Lärmbelastungen in den Jahren 2011 und 2016 herangezogen.<sup>103</sup> Sie dienen als Ankerwerte für die Schätzung der Kosten in den übrigen Jahren. Das genaue Vorgehen wird im Folgenden erläutert.

Zur monetären Bewertung von Verkehrslärm werden die Kostensätze der Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten des Umweltbundesamtes (Quelle 6, 23 ff) herangezogen, welche für die Bewertung von Lärmbelastungen die Verwendung von nach Pegelklassen differenzierten durchschnittlichen Kosten in Euro pro belasteter Person und Jahr zugrundelegen (vgl. Tabelle 13).

**Tabelle 13: Gesamtkosten für Lärmbelastungen unterschiedlicher Pegelklassen pro Person und Jahr gemäß Methodenkonvention 3.1**

	Straße	Schiene	Flugzeug
<b>dB (A) L<sub>DEN</sub></b>	Euro <sub>2020</sub> pro Person und Jahr		
55-59	116,4	54,4	175,9
60-64	196,3	107,9	294,61
65-69	306,3	185,35	444,22
70-74	454,9	293,2	622,25
>=75	650,74	437,38	820,0

Quelle: Tabelle 11, Kostenfunktionen für Lärmwirkungen bezogen auf L<sub>DEN</sub>-Werte, in Matthey/Bünger (2021: 26); die Original-Tabelle enthält Kostenfunktionen >0€ ab 45-49 dB(A), die hier nicht berücksichtigt sind.

Die Kostensätze werden zunächst mit den Zahlen belasteter Einwohner und Einwohnerinnen

<sup>103</sup> Damit weicht die Berechnung des RWI Hessen vom Vorgehen des NWI ab (vgl. Held et al. 2021). Ausschlaggebend hierfür ist die im Vergleich zu anderen Bundesländern umfangreichere Erfassung von Straßenverkehrslärm im Rahmen der PLUS-Kartierung 2017 sowie die große Bedeutung des Flugverkehrs für Hessen, der so sachgerechter berücksichtigt werden kann.

pro Schallpegelklasse und Verkehrsart multipliziert, welche sich aus den Lärmkartierungen 2012 und 2017 ergeben. Dabei werden die Belastetenzahlen der Hessischen Lärmkartierung nach EU-Umgebungslärmrichtlinie (Quellen 1 und 2) durch Straßen- und Flugverkehr sowie innerstädtischen Schienenverkehr<sup>104</sup> mit der Lärmkartierung des Eisenbahnbundesamtes in Bezug auf Belastung der hessischen Bevölkerung durch Haupteisenbahnstrecken des Bundes (Quellen 3 und 4)<sup>105</sup> zusammengeführt und durch die PLUS-Kartierung (Quelle 5) ergänzt.

Zwischen 2011 und 2016 wurde im Rahmen der EU-Kartierung vor allem die Analyse der Straßenverkehrsbelastung außerhalb von Ballungsräumen verbessert (HLNUG 2018, 40). Hingegen war die Detailtiefe der 2011 für die Ballungsräume Kassel, Offenbach und Wiesbaden herangezogenen Daten höher als für 2016 (ebd.). Die deutlich niedrigeren Belastetenzahlen in den drei Gebieten im Jahr 2016 sind auf die Verwendung eines weniger differenzierten hessenweiten Verkehrsmodells zurückzuführen. Um eine methodisch bedingte Unterschätzung der Lärmkosten zu vermeiden, werden daher auch 2016 die Belastetenzahlen aus 2011 zugrunde gelegt.

Ergänzend zur EU-Kartierung werden die zusätzlich durch Straßenverkehrs- und Stadtbahnlärm außerhalb von Ballungsräumen Belasteten gemäß PLUS-Kartierung 2017 berücksichtigt, die auf Anfrage durch das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie zur Verfügung gestellt wurden (Quelle 5). Die PLUS-Kartierung umfasst insbesondere deutlich mehr Straßenabschnitte als die EU-Kartierung, welche beispielsweise außerhalb von Ballungsräumen einen Schwellenwert von mindestens 3 Mio. Kraftfahrzeugen pro Jahr für die Erfassung vorsieht. Vor allem außerhalb der Ballungsräume werden so wesentlich mehr Belastete erfasst, die Steigerung der Belastetenzahlen beträgt hier rund 119% (Herok von Garnier 2019, 125). Innerhalb der Ballungsräume ist die Abweichung hingegen gering (+5%) (ebd.). Auch bei den Stadtbahnen ergeben sich höhere Werte vor allem außerhalb der Ballungsräume, wobei die Belastetenzahlen insgesamt gering sind. Bei der Berechnung der Lärmkosten werden

---

<sup>104</sup> Kartierungsumfang und Methodik werden in Stapelfeldt et al. (2013): Technischer Abschlussbericht Umgebungslärmkartierung Hessen 2012, Wiesbaden, sowie HLNUG (Hrsg., 2018): Abschlussbericht Umgebungslärmkartierung Hessen 2017, Wiesbaden, dargestellt.

<sup>105</sup> Weitere Informationen zur Lärmkartierung des Eisenbahnbundesamtes sind unter [https://www.eba.bund.de/DE/Themen/Laerm\\_an\\_Schienenwegen/Laermkartierung/Laermkartierung\\_node.html](https://www.eba.bund.de/DE/Themen/Laerm_an_Schienenwegen/Laermkartierung/Laermkartierung_node.html) verfügbar. Angaben zu den Lärmbelastetenzahlen durch „sonstige Strecken“, welche das EBA zusätzlich erfasst, wurden im Rahmen der Erstellung der vorliegenden Studie leider nicht rechtzeitig in der erforderlichen Form zur Verfügung gestellt. Daraus resultiert eine Unterschätzung der Belastungen innerhalb von Ballungsräumen.

daher nur die zusätzlichen Belastetenzahlen außerhalb der Ballungsräume berücksichtigt.

Da die PLUS-Kartierung nur für das Bezugsjahr 2016 erstellt wurde, ist für die Schätzung einer Zeitreihe eine Annahme erforderlich, wie die Belastungssituation in anderen Jahren war. Hier wird angenommen, dass die Belastetenzahlen der PLUS-Kartierung sich im Straßenverkehr – relativ betrachtet – genauso entwickelt haben wie die Werte der jeweiligen Schallpegelklasse außerhalb von Ballungsräumen gemäß EU-Kartierung. Demnach lagen sie in der Schallpegelklasse 55 bis <60 db 2011 über den Werten 2016, in höheren Schallpegelklassen jedoch darunter. Für den Stadtbahnverkehr werden die absoluten Werte von 2016 unverändert auf 2011 übertragen, da im Rahmen der EU-Kartierung keine Erfassung außerhalb der Ballungsräume erfolgt.

Trotz der verbleibenden methodischen Probleme erscheinen die so ermittelten Lärmkosten für 2011 und 2016 wenigstens näherungsweise vergleichbar und – wie oben dargestellt – als unterer Rand einer Kostenschätzung interpretierbar. Um für die Berechnung des RWI Hessen zu einer durchgängigen Zeitreihe zu kommen, müssen allerdings auch für die übrigen Jahre Werte geschätzt werden. Für den Flugverkehr kann zusätzlich auf Daten aus der Lärmkartierung 2007 zurückgegriffen werden, die auf Basis des Datenerfassungssystems des Frankfurter Flughafens für das Bezugsjahr 2005 ermittelt wurden (Quelle 11). Diese werden analog zu den Daten für 2011 und 2016 zur Berechnung der Kosten durch Fluglärm im Jahr 2005 herangezogen. Bei Straßen- und Schienenverkehr wichen hingegen in dieser ersten Runde der Kartierung nach EU-Umgebungsrichtlinie die Schwellenwerte für einen Einbezug so deutlich von den späteren Kartierungsrunden ab, dass die Ergebnisse nicht verwendet werden können. Vor diesem Hintergrund werden für verschiedene Zeitabschnitte und Verkehrsarten unterschiedliche Vorgehensweisen gewählt, um zu – notwendigerweise groben – Abschätzungen für die Kostenentwicklung zu kommen. Diese werden in Tabelle 14 zusammengefasst. Dabei wird angenommen, dass bis 2010 die Entwicklung des Verkehrsaufkommens hilfsweise zur Abschätzung der Entwicklung der Lärmbelastung herangezogen werden kann. Die Ergebnisse der Lärmkartierungen 2012 und 2017 legen jedoch nahe, dass dieser Zusammenhang – möglicherweise auch dank zunehmender politischer Bemühungen um Lärmschutz – nicht zwingend (weiter) besteht, sondern dass eine Entkopplung von Belastungen und Verkehrsaufkommen möglich

ist.<sup>106</sup> Geeignete Ankervariablen, um dieser Beobachtung in den Zwischenjahren in differenzierter Form Rechnung zu tragen, liegen aber nicht vor, so dass die Kosten zwischen 2011 und 2016 linear interpoliert werden. Ab 2017 werden sie zunächst konstant gehalten, da weder eine Trendfortschreibung noch eine erneute Kopplung an das Verkehrsaufkommen ausreichend sicher begründet werden können. Hingegen erscheint es plausibel, dass sich der drastische Rückgang besonders des Flugverkehrsaufkommens durch die Corona-Pandemie im Jahr 2020, in geringerem Umfang auch 2021, auf die Lärmbelastung der Bevölkerung ausgewirkt hat. Aus diesem Grund wird die Entwicklung der Lärmkosten durch Flug- und Straßenverkehr in diesen Jahren erneut an das Verkehrsaufkommen geknüpft. Die Kosten des Schienenverkehrs, der überwiegend unverändert fortgesetzt wurde, werden weiter als konstant angenommen.

**Tabelle 14: Zusammenfassung der Vorgehensweisen zur Schätzung der Kosten durch Lärmbelastungen in Jahren ohne Lärmkartierung**

Verkehrsart	Zeitabschnitt	Vorgehensweise
Straßenverkehr	1999 bis 2010	Schätzung ausgehend vom Wert des Jahres 2011 anhand der relativen Entwicklung der Fahrleistung des Kraftfahrzeugverkehrs (1999-2007: wie Deutschland insgesamt (Quelle 7), 2008-2010: Hessen (Quelle 8)) <sup>107</sup>
	2012 bis 2015	Lineare Interpolation zwischen den Werten 2011 und 2016
	2017 bis 2019	Konstante Lärmkosten
	2020 und 2021	Schätzung ausgehend vom Wert des Jahres 2019 anhand der relativen Entwicklung der Fahrleistung des Kraftfahrzeugverkehrs in Deutschland (Quelle 7)

<sup>106</sup> In der Methodenkonvention 3.1 des Umweltbundesamtes (Matthey/Bünger 2020, 28) wird darauf hingewiesen, dass eine Steigerung bzw. Senkung des Verkehrsaufkommens die Lärmbelastung der Bevölkerung nicht zwingend erhöht bzw. senkt: So kann beispielsweise der Bau einer Umgehungsstraße die Zahl der gefahrenen Kilometer erhöhen, die Lärmbelastung der Bevölkerung jedoch senken. Auch gehe ein Rückgang des Verkehrs insgesamt nicht unbedingt mit sinkenden Lärmkosten einher, wenn etwa der Verkehr in einem dünn besiedelten Gebiet abnehme, aber in dicht besiedelten Räumen nachts zunehme. Für eine Diskussion der daraus resultierenden methodischen Probleme bei der Berechnung des NWI siehe Held/Rodenhäuser/Diefenbacher (2019) sowie (2022). Insbesondere vor der Intensivierung der Lärmbekämpfung, wie sie u. a. durch den Erlass der EU-Umgebungslärmrichtlinie in Gang gekommen ist, erscheint es jedoch plausibel, dass in einer aggregierten Betrachtung eine Zunahme des Verkehrsaufkommens auch auf eine Zunahme der Lärmbelastungen hindeutet.

<sup>107</sup> Die Fahrleistungen hessischer Kraftfahrzeuge liegt im Rahmen der UGRdL bisher nur von 2008 bis 2018 vor, so dass für die übrigen Jahre auf die gesamtdeutsche Entwicklung zurückgegriffen werden muss.

Verkehrsart	Zeitabschnitt	Vorgehensweise
Schienenverkehr	1999 bis 2010	Schätzung ausgehend vom Wert des Jahres 2011 anhand der relativen Entwicklung der Verkehrsleistung im Schienenverkehr (gemittelt über Personen- und Güterverkehr (Quelle 9))
	2012 bis 2015	Lineare Interpolation zwischen den Werten 2011 und 2016
	2017 bis 2021	Konstante Lärmkosten
Flugverkehr	1999 bis 2004	Schätzung ausgehend vom Wert 2005 anhand der relativen Entwicklung der Flugbewegungen am Frankfurter Flughafen (Quelle 10)
	2006 bis 2010, 2012 bis 2015	Lineare Interpolation zwischen den Werten 2005 und 2011 sowie 2011 und 2016
	2020 und 2021	Schätzung ausgehend vom Wert 2019 anhand der relativen Entwicklung der Flugbewegungen am Frankfurter Flughafen (Quelle 10)

## Datenquellen

Quelle 1: HLNUG (Hrsg.) (2014): Technischer Abschlussbericht 2012: Tabellen 4-1 bis 4-6 neu. Wiesbaden, URL: [https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/laerm/laermkartierung/Tabelle\\_Belastete\\_neu.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/laerm/laermkartierung/Tabelle_Belastete_neu.pdf). Abruf am 15.10.2022.

Quelle 2: HLNUG (Hrsg.) (2018): Belastetenzahlen - Umgebungslärmkartierung 2017. Wiesbaden, URL: [https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/laerm/laermkartierung/ULK2017StatistikGesamt\\_Final\\_19\\_02\\_12\\_Internet.xlsx](https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/laerm/laermkartierung/ULK2017StatistikGesamt_Final_19_02_12_Internet.xlsx). Abruf am 3.5.2022.

Quelle 3: Eisenbahnbundesamt (2022): Lärmstatistik nach Bundesländern. Kartierungsstufe II der EU-Umgebungslärmkartierung (2012). Bonn, auf Anfrage zur Verfügung gestellt am 14.11.2022.

Quelle 4: Eisenbahnbundesamt (2017): Ergebnisse der Lärmkartierung 2017. Belastete durch Haupteisenbahnstrecken, gemeindeweise. Bonn, URL: [https://www.eba.bund.de/Shared-Docs/Downloads/DE/Laerm/Laermstatistik\\_BL\\_Hauptstrecken.html?nn=1572778](https://www.eba.bund.de/Shared-Docs/Downloads/DE/Laerm/Laermstatistik_BL_Hauptstrecken.html?nn=1572778). Abruf am 31.10.2022.

Quelle 5: HLNUG (2022): Ergebnisse der Umgebungslärmkartierung PLUS 2017. Belastetenstatistik Straßen und Stadtbahnen. Wiesbaden, auf Anfrage zur Verfügung gestellt am 14.11. und 25.11.2022.

Quelle 6: Matthey, A./Bünger, B. (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten. Kostensätze. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.

Quelle 7: BMVi (Hrsg.) (2022): Verkehr in Zahlen, verschiedene Jahrgänge, aktuellster Jahrgang: 2021/2022, URL: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehr-in-zahlen.html>. Abruf am 15.10.2022. Tab. Kraftfahrzeugverkehr - Fahrleistungen nach Kraftfahrzeugarten

Quelle 8: Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder: Fahrleistungen der im Bundesland zugelassenen Kraftfahrzeuge (Inländerkonzept) 2008 –2018 nach Fahrzeugarten\*) und Bundesländern. URL: <https://www.statistikportal.de/de/ugrdl/ergebnisse/verkehr-und-umwelt#alle-ergebnisse>. Abruf am 8.11.2022.

Quelle 9: BMVi (Hrsg.) (2022): Verkehr in Zahlen, verschiedene Jahrgänge, aktuellster Jahrgang: 2021/2022. URL: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehr-in-zahlen.html>. Abruf am 15.10.2022. Tab. Eisenbahnen - Personenverkehr, Güterverkehr, Kombierter Verkehr

Quelle 10: Fraport (2022): Frankfurt Airport Luftverkehrstatistik 2021. Frankfurt, URL: [https://www.fraport.com/content/dam/fraport-company/documents/investoren/finanz--und-verkehrszahlen/luftverkehrsstatistik/Luftverkehrsstatistik%202021.pdf/\\_jcr\\_content/renditions/original/Luftverkehrsstatistik%202021.pdf](https://www.fraport.com/content/dam/fraport-company/documents/investoren/finanz--und-verkehrszahlen/luftverkehrsstatistik/Luftverkehrsstatistik%202021.pdf/_jcr_content/renditions/original/Luftverkehrsstatistik%202021.pdf); Abruf am 12.11.2022. Tab. Verkehrsentwicklung seit 1997

Quelle 11: Kempiak/Petz (2007): Lärmkartierung Hessen 2007. Hauptverkehrsstraßen außerhalb der Ballungsräume, Ballungsräume Frankfurt a. M. und Wiesbaden, Flughafen Frankfurt. Abschlussbericht im Auftrag des HLUG. Greifenberg, URL: [https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/laerm/laermkartierung/3882\\_20\\_endbericht\\_final\\_red.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/laerm/laermkartierung/3882_20_endbericht_final_red.pdf)



## 5.17 Komponente 17:

### **Kosten durch Naturkatastrophen**

#### **Definition**

Die Komponente gibt die in Hessen durch Naturkatastrophen entstandenen Kosten wieder. Dabei werden sowohl versicherte als auch Schätzungen zu nicht versicherten Schäden berücksichtigt.

#### **Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung**

Naturkatastrophen haben starke Auswirkungen auf die Wohlfahrt der betroffenen Menschen. In der Logik des RWI werden diese auch insbesondere deswegen aufgenommen, da die Höhe der entstehenden Schäden auch maßgeblich davon abhängt, auf welche von Menschen gemachten Infrastrukturen und Umweltbedingungen sie treffen (zum Beispiel versiegelte Flächen, fehlende Überschwemmungsgebiete, Bodenerosion). Zudem kann zumindest ein Teil der verstärkt auftretenden Naturkatastrophen auf den anthropogenen Klimawandel zurückgeführt werden. Die Kosten des anthropogenen Klimawandels werden zwar in Komponente 18 bereits erfasst, durch die dort eingenommene globale und zukunftsgerichtete Perspektive und den in diesem Zuge einheitlich pro Tonne CO<sub>2</sub> verwendeten Kostensatz werden die akut und oft auch in einzelnen Schadensereignissen gehäuft anfallenden Kosten jedoch weniger sichtbar. Das ist bei der vorliegenden Komponente anders, womit auch ein starkes politisches Signal zur Prävention gesendet werden soll, solche Kosten in Zukunft zu verringern.

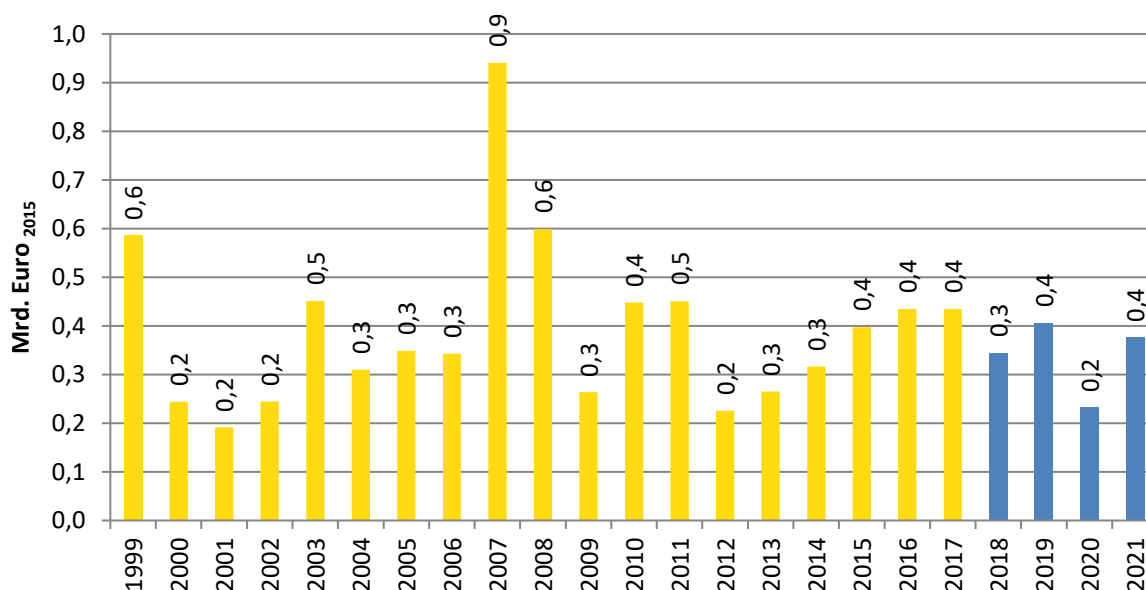
Im BIP können sich Schadensergebnisse sogar mit falschen Vorzeichen widerspiegeln, nämlich in dem Sinne, als dass die notwendigen Reparaturmaßnahmen als wirtschaftliche Wertschöpfung positiv berücksichtigt, auf der anderen Seite die entstehenden Schäden jedoch nicht in gleicher Weise abgezogen werden. Dabei werden bei dieser Komponente immaterielle Auswirkungen wie etwa das menschliche Leid bei Abzug der entstandenen wirtschaftlichen Schäden nicht berücksichtigt. Unter Wohlfahrtsgesichtspunkten ist der Ansatz daher in jedem Fall als sehr konservativ zu betrachten.

Aus methodischer Sicht und im Hinblick der Perspektive, den Nutzen und die Kosten des derzeitigen Handelns abbilden zu wollen (BCPA-Perspektive), sollten die Kosten durch

Naturkatastrophen im RWI idealerweise den Handlungszeitpunkten zugeordnet werden, in denen die sie verursachenden Aktivitäten, also zum Beispiel die Flächenversiegelung, stattfand. Das ist im Rahmen der derzeitigen Datenlage allerdings nicht möglich, weswegen sich für die Aufnahme auf diese Weise – also zum Zeitpunkt des Eintretens der Naturkatastrophen und der durch ausgelösten Schadensereignisse – entschieden wurde.

## Schaubild

Abbildung 35: Kosten durch Naturkatastrophen



## Verlauf und Interpretation

Die Entwicklung der Kosten durch Naturkatastrophen ist naturgemäß starken Schwankungen unterworfen. Dabei muss darauf hingewiesen werden, dass erst ab dem Jahr 2018 tatsächliche Werte für Hessen vorliegen. Zuvor beruhen die Werte in Ermangelung bundeslandspezifischer Daten auf einer anteiligen Berechnung der Kosten durch Naturkatastrophen auf Bundesebene mittels des Bevölkerungsanteils Hessens. Darüber hinaus fand eine Abschätzung dahingehend statt, dass in Jahren mit besonders hohen deutschlandweiten Schäden überprüft wurde, welche Naturkatastrophen dafür verantwortlich waren und ob diese auch Hessen betroffen haben oder nicht. Das war beispielsweise beim Elbhochwasser im Jahr 2002 nicht der Fall, entsprechend wurden die Schäden hier auch nicht Hessen zugeordnet. Anders sieht es beim Sturm Kyrill aus, der zwar am stärksten Nordrhein-Westfalen getroffen hat, aber auch in Hessen zu erheblichen Schäden führte (siehe Abschnitt „Berechnungsmethode“ für nähere Informationen). Mit 0,9 Mrd. € ist das Jahr 2007 deswegen auch das Jahr mit den höchsten Schäden.

Auf Grund des Klimawandels ist anzunehmen, dass die Gefährdung durch Naturkatastrophen zunehmen wird. Um die entstehenden Kosten zu begrenzen, sollte zum einen der Klimawandel bekämpft, sowie in Klimaanpassungsmaßnahmen investiert werden.

### **Berechnungsmethode**

Die Berechnung der Komponente beruht auf zwei Quellen, zum einen auf dem Naturgefahrenreport der Deutschen Versicherer (Quelle 1) für die versicherten und zum anderen auf der Emergency Events Database (EM-DAT) (Quelle 2) für die unversicherten Schäden.

Im Naturgefahrenreport der Deutschen Versicherer (Quelle 1) werden die Naturgefahrenschäden an Gebäuden, Gewerbe, Industrie und Fahrzeugen bilanziert, die den deutschen Versicherern in Deutschland den Bereichen Sach- und Kfz-Versicherung (Voll- und Teilkasko) gemeldet wurden. Die Statistik ist dabei unterteilt in „Sturm- und Hagelschäden“, „weitere Naturgefahrenschäden (Elementar)“ (nur Sach-Versicherung) und „Überschwemmungsschäden“ (nur differenziert bei Kfz-Versicherung). Dabei ist bezüglich Vergleichbarkeit der Zeitreihe darauf hinzuweisen, dass die Kategorie „weitere Naturgefahrenschäden (Elementar)“ (nur Sach-Versicherung) erst ab dem Jahr 2002 erfasst wird, die Vergleichbarkeit für die Jahre zuvor also eingeschränkt ist.

Für die nicht-versicherten Schäden wird auf die Datenbank Emergency Events Database (EM-DAT) (Quelle 2) zurückgegriffen. Dort werden neben den versicherten auch die Gesamtschäden erfasst. Für die Schätzung der nicht-versicherten Schäden wird die Differenz der versicherten und der Gesamtschäden gebildet. Diese wird mit Hilfe von Wechselkursdaten der Bundesbank von US-Dollar in Euro (Quelle 3) umgerechnet.

Leider liegen die Daten für den Zeitraum vor 2018 nicht bundesländerspezifisch vor. Hier wird deswegen eine Schätzung auf Basis der gesamtdeutschen Werte vorgenommen, indem diese mit dem Bevölkerungsanteil Hessens multipliziert werden. Seit 2018 werden die Werte für die versicherten Schäden erfreulicherweise auch nach Bundesländern differenziert ausgewiesen (Quelle 1 + die entsprechenden Ausgaben für 2018 und 2019). Vor 2018 wurde außerdem bei Jahren mit besonders hohen Schadenssummen auf Bundesebene recherchiert, welche Naturkatastrophen dafür ursächlich waren und ob diese auch Hessen betroffen haben. Wo dies nicht der Fall war, wurde als Schätzung des Jahreswertes der Mittelwert des vorhergehenden

und des nachfolgenden Jahres gebildet. Das betrifft die Jahre 2002 (Elbhochwasser) und 2013 (Juni-Hochwasser, Hagel/Sturm Tief „Andreas“). Sturm Kyrill hat im Jahr 2007 hingegen auch Hessen betroffen, weswegen hier die anteilige Berechnung entsprechend der Bevölkerung beibehalten wurde.

Beide Positionen werden mit Hilfe des VPI auf Preise des Jahres 2015 normiert und aufaddiert.

### Datenquellen

Quelle 1: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (Hg.) (2022): Serviceteil zum Naturgefahrenreport 2022. S.6 „Sachversicherung + Kfz: Schätzung Schadenaufwand Naturgefahren“. URL: <https://www.gdv.de/resource/blob/105836/117679ac1f31d229d86a1c424fe0aab8/download-serviceteil-naturgefahrenreport-2022-data.pdf>

Bundeslandspezifische Werte...

für 2021: siehe oben

für 2020: <https://www.gdv.de/resource/blob/71296/4682dd50c4ffdedb048e56020213f35e/download-serviceteil-naturgefahren-report-data.pdf>

für 2019: <https://www.gdv.de/resource/blob/51712/ef6d342de67b20cc276ecf642b97cdd2/naturgefahrenreport-2019-serviceteil-data.pdf>

für 2018: <https://www.gdv.de/resource/blob/36260/37064b0267bc0aed272a19cec14f780a/naturgefahrenreport-2018-serviceteil-data.pdf>

Quelle 2: EM-DAT, CRED / UCLouvain, Brussels, Belgium – [www.emdat.be](http://www.emdat.be) (D. Guha-Sapir). URL: <https://public.emdat.be/about>; Differenz von „Insured Damages ('000 US\$)“ und „Total Damages ('000 US\$)“.

Quelle 3: Bundesbank (2022): US-Dollar/Euro: <https://www.bundesbank.de/dynamic/action/de/statistiken/zeitreihen-datenbanken/zeitreihen-datenbank/723452/723452?tsId=BBEX3.A.USD.EUR.BB.AC.A04&dateSelect=2020>; US-Dollar/DM: [https://www.bundesbank.de/dynamic/action/de/statistiken/zeitreihen-datenbanken/zeitreihen-datenbank/723452/723452?listId=www\\_s331\\_b01011\\_1&tsId=BBEX3.A.USD.DEM.AA.AC.A04&dateSelect=1998](https://www.bundesbank.de/dynamic/action/de/statistiken/zeitreihen-datenbanken/zeitreihen-datenbank/723452/723452?listId=www_s331_b01011_1&tsId=BBEX3.A.USD.DEM.AA.AC.A04&dateSelect=1998)

## 5.18 Komponente 18:

### Kosten durch Treibhausgase

#### Definition

Die Komponente weist gesellschaftliche Kosten durch Schäden aus, die infolge der im jeweiligen Jahr emittierten Treibhausgase und des daraus resultierenden Klimawandels entstehen.

#### Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung

Durch menschliche Wirtschaftsaktivitäten verursachte Treibhausgasemissionen sind die Hauptursache des Klimawandels, der bereits heute global zahlreiche wohlfahrtsmindernde Folgen wie etwa zunehmende Extremwetterereignisse nach sich zieht. Noch gravierender werden die Auswirkungen und damit die Wohlfahrtsverluste in den nächsten Jahrzehnten sein. So werden – um nur einige der Folgen der Deregulierung des Erdsystems durch Treibhausgase beispielhaft zu nennen – hierzulande Hitzewellen hohe Gesundheits- und Anpassungskosten mit sich bringen, Trockenperioden zu Wasserknappheit und Brandgefahr sowie Überschwemmungen zu Sach- und Personenschäden beitragen. In vielen ärmeren Ländern führen solche Entwicklungen zu Ernährungskrisen und verschärften Konflikten. Dabei ist es für die Klimawirkung unerheblich, wo die Treibhausgase emittiert werden. Der durch Produktion und Konsum in Hessen sowohl vor Ort als auch in anderen Ländern hervorgerufene Treibhausgasausstoß trägt mithin weltweit zu Schädigungen bei.

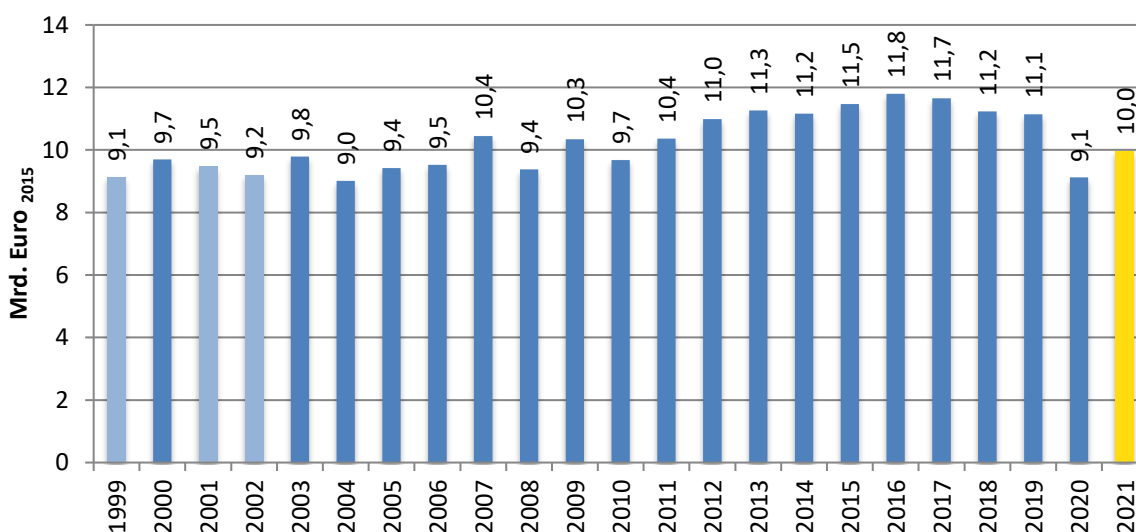
Um diese Wohlfahrtverluste mit ihrer Ursache in Zusammenhang zu bringen, werden die Treibhausgase zum Zeitpunkt ihrer Emission mit einem Schadenskostensatz pro Tonne Kohlendioxid-Äquivalent (CO<sub>2</sub>e) bewertet, welcher heutige und künftige Schäden weltweit berücksichtigt (Matthey/Bünger 2020). Künftige Schäden gehen dabei mit umso geringerem Gewicht ein, je weiter sie in der Zukunft liegen. Gleichzeitig werden Veränderungen der Kosten im Zeitverlauf berücksichtigt, daher nimmt der Kostensatz pro Tonne CO<sub>2</sub>e im Betrachtungszeitraum zu. Gründe dafür sind die steigenden Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre, die dazu führen, dass jede weitere Erhöhung zu noch größeren Schäden führt.

Die Komponente spiegelt wider, dass die heutige und künftige weltweite Wohlfahrt um den ausgewiesenen Betrag höher liegen könnte, wenn Produktion und Konsum in Hessen nicht

zum Ausstoß von Treibhausgasemissionen geführt hätten. Eine Reduktion der Emissionen ist ein Beitrag, um den anthropogenen Klimawandel zu bremsen, und damit ein Beitrag zu Wohlfahrtsgewinnen durch vermiedene Schäden. Im BIP werden die mit den Treibhausgasemissionen verbundenen Schäden im Jahr der Emission dagegen nicht berücksichtigt, stattdessen gehen die damit verbundenen Wirtschaftsaktivitäten positiv ein.

## Schaubild

Abbildung 36: Kosten durch Treibhausgase



## Verlauf und Interpretation

Die Kosten, die durch den hessischen Ausstoß von Treibhausgasen verursacht werden, weisen über den betrachteten Zeitraum keinen einheitlichen Trend auf. Während sie von 1999 bis 2010 – mit leichter Tendenz zur Zunahme – weitgehend stagnierten, beginnt nach 2010 ein mehrere Jahre anhaltender deutlicher Aufwärtstrend. Die Kostenentwicklung weist damit klar in die falsche Richtung. Mit 11,8 Mrd. € wird in 2016 das Maximum der Wohlfahrtsminderungen im betrachteten Zeitraum erreicht, eine Steigerung von 29% gegenüber dem Jahr 1999. Ab 2017 gehen die Schadenskosten zunächst minimal zurück, im Zuge der Corona-Pandemie sinken sie im Jahr 2020 schlagartig auf den niedrigsten Wert der Zeitreihe (9,1 Mrd. €). Für das Jahr 2021 ist von einem erneuten Anstieg auszugehen, wobei der hier ausgewiesene Schätzwert auf der gesamtdeutschen Entwicklung beruht.

Der Entwicklung der Kosten durch Treibhausgasemissionen in Hessen liegen zwei Faktoren zugrunde: einerseits die Höhe der Treibhausgasemissionen einschließlich der entsprechend

ihrer stärkeren Klimawirkung gewichteten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem internationalen Flugverkehr, andererseits die Kosten pro Tonne CO<sub>2</sub>e (siehe „Berechnungsmethode“). Die Kosten pro Tonne steigen im Zeitverlauf an: Während sie 1999 noch bei 137 €<sub>2015</sub>/t CO<sub>2</sub>e lagen, erreicht der Kostensatz im Jahr 2021 bereits 186 €<sub>2015</sub>/t CO<sub>2</sub>e. Diesen steigenden Kostensätzen stehen in Hessen Treibhausgasemissionen einschließlich der gewichteten Emissionen aus dem internationalen Flugverkehr gegenüber, die bis 2016 – bei Schwankungen um -8 % bis + 8 % gegenüber 1999 – fast stagnieren: 2016 sind sie um knapp 1,5 % geringer als 1999. Insgesamt weist der Trend geringfügig nach unten. Betrachtet man die quantitativ wichtigsten energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen<sup>108</sup> ohne den internationalen Flugverkehr, liegen sie im Jahr 2016 3 % unter denen des Jahres 1999. Deutlicher zurückgegangen sind die durch Produktionsprozesse u. a. bei der Zement-, Kalk- und Glasherstellung verursachten („prozessbedingten“) CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie die weiteren Treibhausgase (-28,5 %). Dagegen weisen die Emissionen aus dem internationalen Flugverkehr zwischen 1999 und 2016 einen erheblichen Anstieg um 20,8 % auf, von 11,2 Mio. t CO<sub>2</sub>e auf 13,5 Mio. t CO<sub>2</sub>e.<sup>109</sup>

Ab 2017 setzt ein Rückgang der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen ein, die bis zum Jahr 2019 um knapp 11% gegenüber 2016 sinken. Die prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen und weiteren Treibhausgase sind ebenfalls rückläufig, während die Flugemissionen weiter zunehmen. Im Jahr 2020 schließlich sinken infolge der massiven Einschränkungen durch die Corona-Pandemie und ihre Folgen die Treibhausgasemissionen (inkl. gewichtete Flugemissionen) insgesamt um rund 19% gegenüber dem Vorjahr. Den größten Anteil daran hat der Einbruch des Flugverkehrs, dessen CO<sub>2</sub>-Emissionen um rund 52% bzw. 7,3 Mio. t CO<sub>2</sub>e zurückgehen. Aber auch die sonstigen energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen gehen mit 9% bzw. 3,8 Mio. t CO<sub>2</sub>e deutlich zurück. Dabei handelt es sich um einen krisenbedingten Rückgang, der keinesfalls mit den strukturellen Veränderungen gleichzusetzen ist, die zur Bekämpfung des Klimawandels notwendig sind. Darauf verweist auch der erneute Anstieg der Emissionen im Jahr 2021.

<sup>108</sup> Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen bei der Verbrennung fossiler Energieträger zur Erzeugung von Nutzenergie. Im Jahr 2016 betragen die hier einbezogenen Emissionen ohne Flugverkehr 47,7 Mio. t CO<sub>2</sub>e. Dabei wurden neben den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen gemäß Quellenbilanz auch die aus importiertem Strom resultierenden Emissionen berücksichtigt (siehe „Berechnungsmethode“).

<sup>109</sup> Von den Emissionen aus dem internationalen Flugverkehr werden Hessen 50% zugerechnet, gleichzeitig werden diese mit einem Emissionsgewichtungsfaktor von 2 gewichtet, um der höheren Klimawirkung von CO<sub>2</sub>-Emissionen in großer Höhe Rechnung zu tragen (siehe „Berechnungsmethode“).

Bei der Interpretation der Schadenskosten ist zudem zu beachten, dass der herangezogene Kostensatz mit 186 €<sub>2015</sub>/t CO<sub>2e</sub> im Jahr 2021 eher niedrig angesetzt ist und die Wohlfahrtsverluste künftiger Generationen geringer gewichtet (für einen Vergleich mit den Kosten bei Gleichgewichtung heutiger und künftiger Schäden siehe Kapitel 3.3.2). In Anbetracht der durch den Klimawandel in Zukunft drohenden massiven Wohlfahrtsverluste sind die Rückgänge in Hessen somit bei weitem unzureichend.

### **Berechnungsmethode**

Zur Berechnung der Schadenskosten werden die hessischen Treibhausgasemissionen des jeweiligen Jahres in Tonnen CO<sub>2e</sub> mit dem Kostensatz dieses Jahres in Euro pro Tonne CO<sub>2e</sub> (in Preisen von 2015) multipliziert. Berücksichtigt werden Emissionen der Gase Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O) sowie der Gruppe fluorierter Treibhausgasemissionen (sog. F-Gase), die anhand des globalen Erwärmungspotentials des jeweiligen Gases in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet werden. Für die berücksichtigten Emissionen des internationalen Flugverkehrs wird ein Emissionsgewichtungsfaktor (EGF) von 2 angesetzt, um dem höheren Schadenspotenzial von Emissionen in großer Höhe Rechnung zu tragen (vgl. Quelle 13, 8).

Daten zur Berechnung einer Zeitreihe hessischer Treibhausgasemissionen liegen aus der amtlichen Statistik für fast alle Jahre des Zeitraums 1999 bis 2020 vollständig vor. Kleinere Lücken bestehen nur im Hinblick auf die Entwicklung der Treibhausgase Methan, Lachgas und F-Gase. Zudem gibt es durch methodische Weiterentwicklungen kleinere Abweichungen zwischen unterschiedlichen Datenquellen, die bei einer Zusammenführung berücksichtigt werden müssen. Das Jahr 2021 muss bislang noch auf Basis z. T. vorläufiger gesamtdeutscher Werte geschätzt werden. Die Rechenschritte werden unten im Einzelnen erläutert.

Herangezogen werden Daten des Länderarbeitskreises (LAK) Energiebilanzen zu den energie- und prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen gemäß Quellenbilanz (Quellen 2 und 5) sowie zu den sonstigen Treibhausgasemissionen aus dem Bericht zur hessischen Treibhausgasbilanz (Quelle 4) und der Umweltökonomischen Gesamtrechnung der Länder (Quelle 1). Zusätzlich zu einer rein territorialen Betrachtung werden dabei CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem internationalen Luftverkehr berücksichtigt, der von Hessen abgeht. Diese werden in den Daten des Länderarbeitskreises Energiebilanzen berücksichtigt, die energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen auch inklusive



des Luftverkehrs ausweisen (Quelle 3). Um darüber hinaus dem Umstand Rechnung zu tragen, dass ein wesentlicher Teil des in Hessen verbrauchten Stroms nicht im Land erzeugt wird<sup>110</sup>, werden zusätzlich die CO<sub>2</sub>-Emissionen des importierten Stroms ermittelt und einbezogen. Andernfalls entstünde ein deutlich verzerrtes Bild des von Hessen ausgehenden Einflusses auf den Klimawandel.<sup>111</sup>

Wesentliche Ausgangsgröße der Emissionsberechnung sind die energie- und prozessbedingten hessischen CO<sub>2</sub>-Emissionen (Quelle 2 und 5), die für die Jahre 1999 bis 2020 jährlich vorliegen. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen des internationalen Flugverkehrs können als Differenz der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen mit und ohne Flugverkehr gemäß LAK Energiebilanzen (Quellen 2 und 3) ermittelt werden. Wie bereits beschrieben müssen die Emissionen des Flugverkehrs mit einem EGF von 2 multipliziert werden. Allerdings ist die vollständige Zurechnung der Emissionen des internationalen Flugverkehrs und ihrer Wirkungen auf Hessen methodisch diskutabel: Einerseits erscheint es unangemessen, sie auszuklammern, denn generell gilt: Sofern die wirtschaftlichen Aktivitäten in Hessen negative Umweltauswirkungen haben, sollten diese als wohlfahrtsmindernd einbezogen werden. Der Flughafen Frankfurt ist in dieser Hinsicht mit einem Produktionsbetrieb vergleichbar, dessen Produkte exportiert werden. Auch in den NWI werden vor diesem Hintergrund die Emissionen des internationalen Flugverkehrs einbezogen, der von Deutschland ausgeht. Andererseits wird die Anwendung dieses erweiterten Territorialprinzips umso problematischer, je kleiner die Gebietseinheit ist, auf welche die Emissionen zugerechnet werden. Hessen als Standort eines der größten internationalen Flughäfen Europas, an dessen wirtschaftlichen Aktivitäten und Leistungen bei weitem nicht nur die hessische Bevölkerung partizipiert, ist hierbei in gewisser Weise ein Extrembeispiel. Um beiden Seiten Rechnung zu tragen, werden in den RWI Hessen als pragmatische Setzung pauschal 50 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem internationalen Flugverkehr einbezogen.<sup>112</sup>

Der Ausstoß von Methan, Lachgas und F-Gasen kann für die Jahre 2000, 2005, 2010, 2015 und 2018-2020 unmittelbar aus der aktuellen hessischen Treibhausgasbilanz entnommen werden

<sup>110</sup> Siehe dazu beispielsweise auch das hessische Energiewende-Monitoring (HMUKLV 2021).

<sup>111</sup> Dieses Vorgehen weicht bewusst etwas von der Systematik separater Quellen- bzw. Verursacherbilanzen ab, um ein vollständigeres Bild zu liefern und zumindest in Ansätzen auch eine Konsumperspektive einzubeziehen (siehe auch Held/Rodenhäuser/Diefenbacher 2022).

<sup>112</sup> Komplexere Zuordnungsverfahren, etwa anhand des in Hessen verbleibenden wirtschaftlichen Ertrags oder der Nutzung des Flughafens durch hessische BürgerInnen und Unternehmen, sind denkbar, erfordern jedoch neben z. T. schwer oder nicht verfügbaren Datengrundlagen ebenfalls Abwägungen, für die es jeweils weder „richtig“ noch „falsch“ gibt. Der zusätzliche methodische Aufwand erscheint daher hier ungerechtfertigt.

(Quelle 4). Für die Jahre 1995, 2000 und 2003 bis 2018 liegen Emissionswerte in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder vor (Quelle 1). Diese beruhen jedoch auf älteren Berechnungsmethoden und sind daher nicht vollständig mit der aktuellen Methodik des LAK Energiebilanzen vergleichbar, die in der Hessischen Treibhausgasbilanz zur Anwendung kommt. In den Jahren, für die Werte aus beiden Berechnungen vorliegen, zeigen sich relative Abweichungen von rund 7-8 %. Um einerseits keine methodisch bedingten Sprünge hervorzurufen, werden daher für die Jahre ab 2003 die Werte aus Quelle 1 in korrigierter Form einbezogen. Dafür wird angenommen, dass die Abweichungen zwischen Quelle 1 und Quelle 4 in den Jahren 1990, 2000, 2005, 2010 und 2015 auch in den übrigen Jahren in einer ähnlichen Größenordnung aufgetreten sind. Die relativen Abweichungen werden dabei zwischen den vorliegenden Werten interpoliert. Im Ergebnis werden die Treibhausgasemissionswerte aus Quelle 1 jeweils um 7-8 % nach unten korrigiert. Für die Jahre 1999, 2001 und 2002, für die in den verfügbaren Quellen keine Angaben zu den Emissionen vorliegen, werden Emissionswerte auf Basis der jeweils nächsten vorliegenden Daten interpoliert.

Als weiterer Schritt zur Ermittlung der Treibhausgasemissionen, die hier für die Berechnung wohlfahrtsmindernder Kosten zugrunde gelegt werden, müssen die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Verbrauch importierten Stroms berechnet werden. Dafür wird zunächst ermittelt, wie hoch der Stromaustauschsaldo Hessens im jeweiligen Jahr war, wie viel seines Bruttostromverbrauchs Hessen also nicht aus eigener Stromerzeugung decken konnte. Die erforderlichen Daten hält der LAK Energiebilanzen bereit, der sowohl eine vollständige Zeitreihe zur Bruttostromerzeugung in Hessen (Quelle 6) als auch die hessischen Energiebilanzen von 1999 bis 2020 (Quelle 7) zum Download anbietet.<sup>113</sup> Insgesamt hat Hessen im betrachteten Zeitraum jedes Jahr Strom im Umfang von knapp 20% bis zu über 60% seines Verbrauchs importiert. Um die daraus resultierenden Emissionen zu ermitteln, wird ein Emissionsfaktor für den importierten Strom aus dem sog. Generalfaktor zur Ermittlung der Verursacherbilanz des Stromverbrauchs in den Bundesländern des LAK Energiebilanzen (Quelle 8) abgeleitet, in dem die hessische Stromerzeugung und die mit ihr verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen<sup>114</sup> aus der gesamtdeutschen Bruttostromerzeugung (Quelle 9) und deren CO<sub>2</sub>-Emissionen herausgerechnet

---

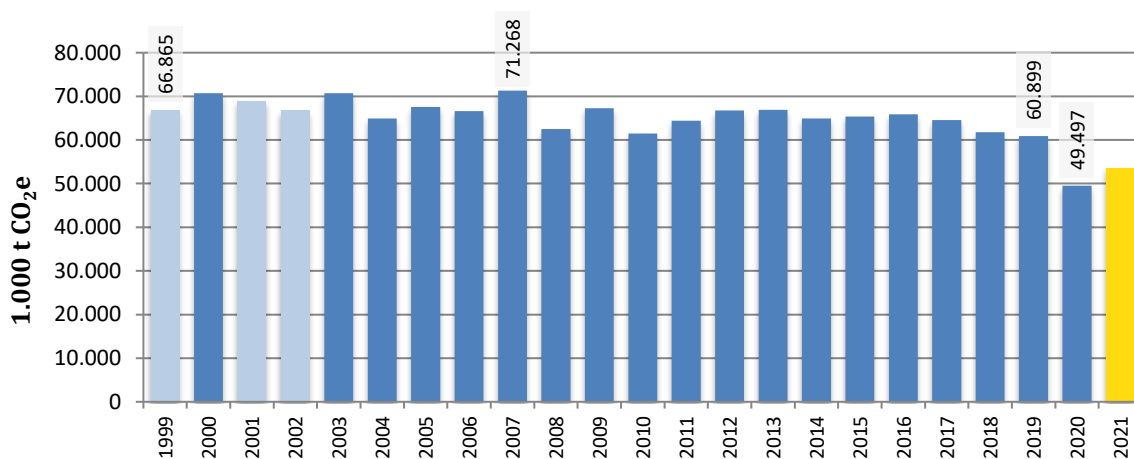
<sup>113</sup> Aus den Energiebilanzen lässt sich der Bruttostromverbrauch Hessens anhand des Primärenergieverbrauchs an Strom und dem Strom-Umwandlungsausstoß ableiten.

<sup>114</sup> Die CO<sub>2</sub>-Emissionen der hessischen Stromerzeugung können mithilfe der spezifischen Emissionsfaktoren gemäß LAK Energiebilanzen (Quelle 10) ermittelt werden.

werden. Dem resultierenden Emissionsfaktor liegt also die Annahme zugrunde, dass alle Stromimporte nach Hessen aus dem übrigen Bundesgebiet bezogen wurden. Er liegt etwas höher als der Generalfaktor, da die spezifischen Emissionen der Stromerzeugung in Hessen deutlich unter dem Bundesdurchschnitt liegen. Die so ermittelten Gesamtemissionen variieren in Abhängigkeit von den starken Schwankungen des Stromimports im Zeitverlauf erheblich zwischen 4.170 Tausend Tonnen CO<sub>2</sub> im Jahr 2004 und bis zu 13.470 Tausend Tonnen CO<sub>2</sub> im Jahr 2013. Sie werden im jeweiligen Jahr zu den übrigen Treibhausgasemissionen hinzugerechnet.

Schließlich muss die Entwicklung des Jahres 2021 geschätzt werden. Da noch keine Daten für Hessen vorliegen, wird hierbei auf gesamtdeutsche Emissionswerte (Quelle 11) sowie die Entwicklung des Endenergieverbrauch des deutschen Luftverkehrs zurückgegriffen (Quelle 12). Es wird angenommen, dass die relative Entwicklung in Hessen der in Deutschland entspricht. Im Ergebnis betragen die der weiteren Berechnung zugrunde gelegten Treibhausgasemissionen zwischen maximal 71.268 Tausend Tonnen CO<sub>2</sub>e im Jahr 2007 und 49.497 Tausend Tonnen CO<sub>2</sub>e im Jahr 2020.

**Abbildung 37: Entwicklung der einbezogenen Treibhausgasemissionen 1999 bis 2021**



Die Schadenskostensätze beruhen auf den Empfehlungen der Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten (Quelle 13, 8 – 10). Demnach ist für Emissionen des Jahres 2020 ein Kostensatz von 184 Euro<sub>2015</sub> pro Tonne CO<sub>2</sub>e anzulegen. Die Schadenskosten werden auf Basis des Modells FUND 3.0 (Anthoff 2007) ermittelt und bewegen sich im unteren Bereich der bisher vorliegenden Schadenskostenschätzungen (Quelle 13, 9).<sup>115</sup>

<sup>115</sup> Für eine detaillierte Darstellung einbezogener Auswirkungen des Klimawandels siehe Anthoff (2007).

Zentrale methodische Entscheidungen, welche die Höhe der Kostenschätzung beeinflussen, sind das sogenannte „Equity Weighting“<sup>116</sup> der Schäden auf das Einkommensniveau Westeuropas und die Anwendung einer Zeitpräferenzrate von 1%, mit der die Schadenskosten künftiger Jahre auf das Jahr der Emission abdiskontiert werden. Mit einer positiven Zeitpräferenzrate wird ausgedrückt, dass die Wohlfahrt heutiger Generationen höher gewichtet wird als diejenige künftiger Generationen. Bei Verwendung einer Zeitpräferenzrate von 1% werden Schäden, die der nächsten Generation in 30 Jahren entstehen nur zu 74% berücksichtigt, solche, die in 60 Jahren entstehen, nur zu 55% und so fort (Quelle 13, 8). Sollen heutige und künftige Wohlfahrt bzw. Wohlfahrtsminderungen gleich bewertet werden, ist dagegen eine Zeitpräferenzrate von 0% zu wählen. Für das Jahr 2020 wäre dann ein Schadenskostensatz von 643 Euro<sub>2015</sub> pro Tonne CO<sub>2e</sub> anzulegen. Entsprechend der Empfehlung des Umweltbundesamtes (ebd.) wird in Kapitel 3.3.2 eine zusätzliche Berechnung mit dem höheren Kostensatz dargestellt, um die Auswirkungen dieser unterschiedlichen Annahmen zu verdeutlichen.

Auch unabhängig von der Anwendung einer positiven Zeitpräferenzrate verändert sich der mit FUND 3.0 ermittelte Kostensatz im Zeitverlauf. Gründe dafür sind, wie bereits angesprochen, die zunehmende Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre, steigende Einkommen und die wachsende Weltbevölkerung. Da in der Methodenkonvention 3.1 keine Kostensätze für die Jahre vor 2020 angegeben sind, werden – wie bei der Berechnung des NWI 3.0 – methodisch vergleichbare Werte für das Jahr 2016 aus einer früheren Fassung der Methodenkonvention und für das Jahr 2005 aus vom Umweltbundesamt bereitgestellten Daten entnommen sowie die Werte für die Zwischenjahre linear interpoliert (Darstellung von Quellen und Methodik: Quelle 14). Zur Ermittlung fehlender Werte vor 2005 wird der Kostensatz für 1991 geschätzt, indem der Wert des Jahres 2005 entsprechend der Veränderung des verfügbaren Einkommens angepasst wird (Quelle 14). Dabei wird eine Elastizitätszahl von 0,85 verwendet, welche die angenommene Zunahme der Zahlungsbereitschaft mit dem Einkommen widerspiegelt (Quelle 13, 14). Anschließend werden Werte für die Jahre 1999 bis 2004 linear interpoliert. Im Ergebnis kommen die in Tabelle 15 auszugsweise dargestellten Kostensätze in

---

<sup>116</sup> Beim Equity Weighting werden die Geldwerte der Schäden mit dem durchschnittlichen Einkommen des Landes gewichtet, in dem sie auftreten, d. h. beispielsweise, dass die nominalen Schadenskosten 50-mal höher gewichtet werden, wenn das Pro-Kopf-Einkommen in einem armen Land 50-mal geringer ist (Quelle 13, 10).

Preisen von 2015 zum Einsatz (Zeitpräferenzrate 1%):

**Tabelle 15: Kostensätze für THG-Emissionen (1999-2020)**

In € <sub>2015</sub> / t CO <sub>2e</sub>	1999	2005	2010	2015	2016	2020
<b>Verwendeter Kostensatz</b> (Zeitpräferenzrate 1%)	137	<b>139</b>	157	175	<b>179</b>	<b>184</b>
<b>Alternativer Kostensatz</b> (Zeitpräferenzrate 0%)	503	<b>512</b>	569	626	<b>637</b>	<b>643</b>

Eigene Berechnung auf Basis von Quelle 13 und 14, preisbereinigt mit VPI Bund

### Datenquellen

Quelle 1: Statistische Ämter der Länder (2022): Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder, Tabellen und Kennzahlen Ausgabe 2021 (Stand November 2021/korrigiert 8.4.2022), Tab. 5.3, 5.8, 5.34 (+ Umrechnungsfaktor aus 5.36), 5.45 (+ Umrechnungsfaktor aus 5.47), 5.56

Quelle 2: Länderarbeitskreis Energiebilanzen (2022): Quellenbilanz: „CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Energieträgern 1990 – 2019“. URL: <https://www.lak-energiebilanzen.de/eingabe-dynamisch/?a=c100>

Quelle 3: Länderarbeitskreis Energiebilanzen (2022): Quellenbilanz: „CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Energieträgern 1990 – 2019 ohne internationalen Flugverkehr“. URL: <https://www.lak-energiebilanzen.de/eingabe-dynamisch/?a=c150>

Quelle 4: HMUKLV (2022): Treibhausgasbilanz für das Land Hessen. Bilanzjahr 2020. Wiesbaden. Bereitgestellt auf Anfrage am 24.11.2022.

Quelle 5: Länderarbeitskreis Energiebilanzen (2022): Spezifische und prozessbedingte Emissionen: „Prozessbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen“. URL: <https://www.lak-energiebilanzen.de/ergebnisse-des-datenabrufs/?a=c700>

Quelle 6: Länderarbeitskreis Energiebilanzen (2022): Umwandlungsbilanz: „Bruttostromerzeugung nach Energieträgern“. URL: <https://www.lak-energiebilanzen.de/eingabe-dynamisch/?a=e350>

Quelle 7: Länderarbeitskreis Energiebilanzen (2022): Energiebilanzen der Länder. Vollständige Energiebilanzen. URL: <https://www.lak-energiebilanzen.de/eingabe-dynamisch/?a=e900>

Quelle 8: LAK Energiebilanzen (2022): Generalfaktor zur Bewertung des Stromverbrauchs in den CO<sub>2</sub>-Verursacherbilanz der Länder 1990-2017 sowie 1990, 2003-2020 (revidierte Methodik). Bereitgestellt auf Anfrage am 23.11.2022 durch Stat. Landesamt Bremen.

Quelle 9: BMWK (2022): Energiedaten. Zahlen und Fakten. Nationale und internationale Entwicklung. Tab. Bruttostromerzeugung nach Energieträgern. URL: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Binaer/Energiedaten/energiedaten-gesamt-xls-2022.xlsx?\\_\\_blob=publication-File&v=8](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Binaer/Energiedaten/energiedaten-gesamt-xls-2022.xlsx?__blob=publication-File&v=8)

Quelle 10: LAK Energiebilanzen (2022): Spezifische und prozessbedingte Emissionen: „Spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen der Strom und Wärmeerzeugung“. URL: <https://www.lak-energiebilanzen.de/eingabe-dynamisch/?a=i400>

Quelle 11: Umweltbundesamt (2022): „Gesamtemissionen ohne LULUCF“, in: Vorjahres-schätzung der deutschen Treibhausgas-Emissionen für das Jahr 2021 (Stand 15.3.2022). Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.

Quelle 12: AG Energiebilanzen (2022): Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland. Stand September 2022. Tab. 6.7. URL: [https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2021/09/awt\\_2021\\_d.pdf](https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2021/09/awt_2021_d.pdf)

Quelle 13: Matthey, A./Bünger, B. (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten. Kostensätze. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. URL: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-12-21\\_methodenkonvention\\_3\\_1\\_kostensaetze.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-12-21_methodenkonvention_3_1_kostensaetze.pdf)

Quelle 14: Held, B./Rodenhäuser, D./Diefenbacher, H. (2021): Methodenbericht Nationaler Wohlfahrtsindex 3.0, IMK Study, Düsseldorf. URL: [https://www.boeckler.de/fpdf/HBS-008250/p\\_imk\\_study\\_78\\_2022.pdf](https://www.boeckler.de/fpdf/HBS-008250/p_imk_study_78_2022.pdf)

Quelle 15: Statistisches Bundesamt (2022): GENESIS-Datenbank Code 82411-0001: VGR der Länder (Umverteilungsrechnung) – Verfügbares Einkommen der privaten Haushalte. Berechnungsstand November 2021. URL: <https://www-genesis.destatis.de/genesis//online?operation=table&code=82411-0001&bypass=true&levelindex=0&levelid=1666178472959#breadcrumb>

## 5.19 Komponente 19:

### Kosten der Atomenergienutzung

#### Definition

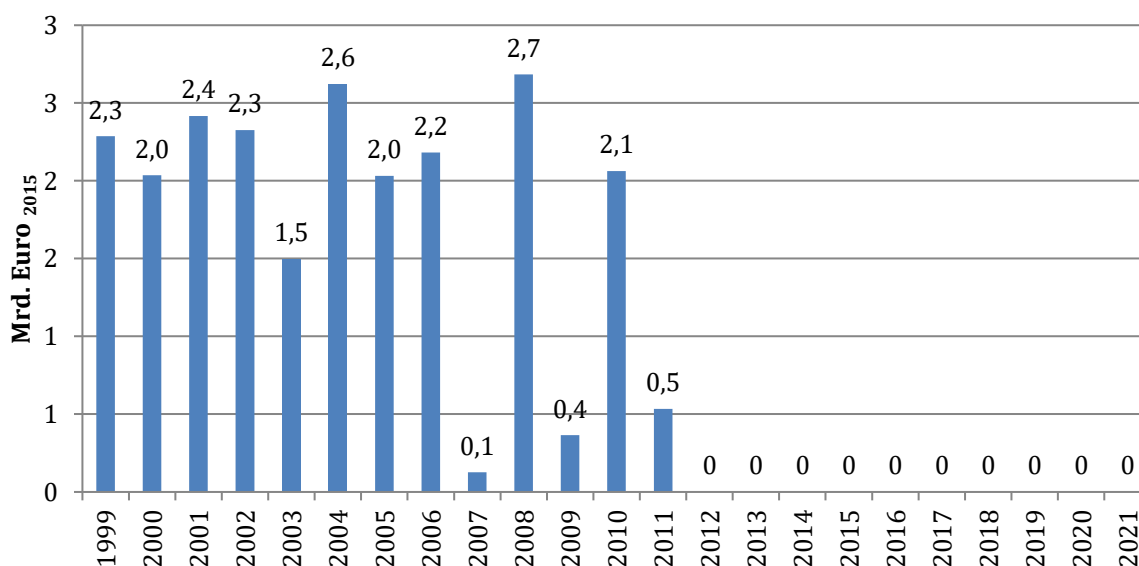
Die Komponente gibt die Kosten der Atomenergienutzung in Hessen wieder. Diese setzen sich zusammen aus den Kosten der Endlagersuche, der Entsorgung der radioaktiven Abfälle, des Rückbaus und der Stilllegung der Atomkraftwerke sowie den Kosten, die eine Haftpflichtversicherung gegen einen GAU verursachen würde.

#### Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung

Die Nutzung der Atomkraft unterscheidet sich auf Grund einiger Besonderheiten signifikant von der Nutzung anderer Energieträger, zum Beispiel durch die Entstehung radioaktiven Mülls und die, wie in Fukushima und zuvor Tschernobyl gesehen, durchaus reale Gefahr eines atomaren Unfalls oder sogar GAUs. Das Ziel der Komponente ist es, diese durch die Nutzung der Atomenergie entstehenden Kosten als jährlichen Betrag auszudrücken und zum Abzug zu bringen. Entsprechend des Ansatzes, den Nutzen und die Kosten des derzeitigen Handelns abbilden zu wollen, werden die Kosten dabei dem Jahr zugeordnet, in dem der Atomstrom genutzt wurde, und nicht dem Jahr, in dem die Kosten anfallen.

#### Schaubild

Abbildung 38: Kosten der Atomenergienutzung



### Verlauf und Interpretation

Die Kosten der Atomenergienutzung in Hessen schwanken von 1999 bis 2011 ohne erkennbaren Trend in Abhängigkeit von der Bruttostromerzeugung aus Atomenergie von Jahr zu Jahr erheblich zwischen minimal 0,1 Mrd. € und maximal 2,3 Mrd. €. Nach 2011 sinken sie infolge der endgültigen Abschaltung des Kernkraftwerks Biblis nach der Reaktorkatastrophe von Fukushima auf Null. Ab diesem Zeitpunkt werden nach derzeitiger Methode keine wohlfahrtsmindernden Kosten der Atomenergie im Rahmen der Wohlfahrtsbetrachtung des RWI ausgewiesen, da die geschätzten Kosten beispielsweise für Rückbau und Endlagerung anteilig der Stromerzeugung im jeweiligen Jahr zugerechnet wurden.

### Berechnungsmethode

Die Berechnung der Komponente besteht grundsätzlich aus zwei Variablen, die miteinander multipliziert werden:

#### 1) Bruttostromerzeugung Atomenergie

Die Bruttostromerzeugung der Atomenergie wird für den betrachteten Zeitraum für jedes Jahr ermittelt. Dafür wird auf Daten des Länderarbeitskreises Energiebilanzen zurückgegriffen (Quelle 1).

#### 2) Kostensatz für Atomenergie

Die Bruttostromerzeugung der Atomenergie (in kWh) wird mit einem Kostensatz der Atomenergie multipliziert. Die Kosten setzen sich zusammen aus geschätzten Kosten der Endlagerung (A), der Entsorgung der radioaktiven Abfälle (B), des Rückbaus und der Stilllegung der Atomkraftwerke (C) sowie den hypothetischen Kosten, die eine Haftpflichtversicherung gegen einen GAU verursachen würde (D). Für die Kostenposten A: „Kosten des Endlagersuchverfahrens“, B: „Entsorgungskosten des radioaktiven Abfalls“ und C: „Kosten für Rückbau (inklusive der Stilllegung)“ wird auf Quelle 2 zurückgegriffen, für Kostenposten D: „Versicherung gegen einen atomaren Unfall (GAU)“ auf Quelle 3.

Aus den Kostenkomponenten A, B, C (zusammen 1,0 Cent/kWh) und D (12,0 Cent/kWh) ergibt sich insgesamt ein Kostensatz von 13,0 Cent/kWh Atomstrom. Da sich die Werte auf das Preisniveau 2012 beziehen, muss jedoch für die Anwendung im RWI noch eine Preisbereinigung



auf das Jahr 2015 mittels des VPI stattfinden. Dies ergibt einen Kostensatz von 13,4 Cent/kWh Atomstrom (bezogen auf die Bruttostromerzeugung, Preise von 2015).

Dabei muss noch einmal darauf hingewiesen werden, dass es sich nur um grobe Schätzungen handelt, da vor allem bei Kostenposten D sehr große Unsicherheiten bestehen. Die „wahren“ Kosten könnten sowohl niedriger als auch deutlich höher sein. Es wurde aber bei der Auswahl der Kostenpostensätze darauf geachtet, „Best-Guess“-Werte zu verwenden, die tendenziell vorsichtig gewählt wurden. Für eine ausführliche Erläuterung der Methodik sei auf die Veröffentlichung zum NWI 2.0 verwiesen (Diefenbacher/Held/Rodenhäuser/Zieschank 2013, 189 – 194).

### Datenquellen

Quelle 1: Länderarbeitskreis Energiebilanzen (2022): Bruttostromerzeugung nach Energieträgern. URL: <https://www.lak-energiebilanzen.de/eingabe-dynamisch/?a=e350>

Quelle 2: Fuhrmann, T./Meyer, B. (2012): Kosten für Stilllegung/Rückbau und Entsorgung des von E.ON in Finnland geplanten Kernkraftwerks. Kurzstudie im Auftrag von Greenpeace e.V. FÖS, Berlin. URL: [https://foes.de/publikationen/2012/2012-05-FOES-Kosten\\_Atomendlager.pdf](https://foes.de/publikationen/2012/2012-05-FOES-Kosten_Atomendlager.pdf)

Quelle 3: Meyer, B. (2012): Externe Kosten der Atomenergie und Reformvorschläge zum Atomhaftungsrecht. Hintergrundpapier zur Dokumentation von Annahmen, Methoden und Ergebnissen. FÖS-Studie im Auftrag von Greenpeace und Bundesverband Windenergie. Berlin: FÖS. URL: [https://foes.de/pdf/2012-09-Externe\\_Kosten\\_Atomenergie.pdf](https://foes.de/pdf/2012-09-Externe_Kosten_Atomenergie.pdf)

## 5.20 Komponente 20:

### **Ersatzkosten durch Verbrauch nicht erneuerbarer Energieträger**

#### **Definition**

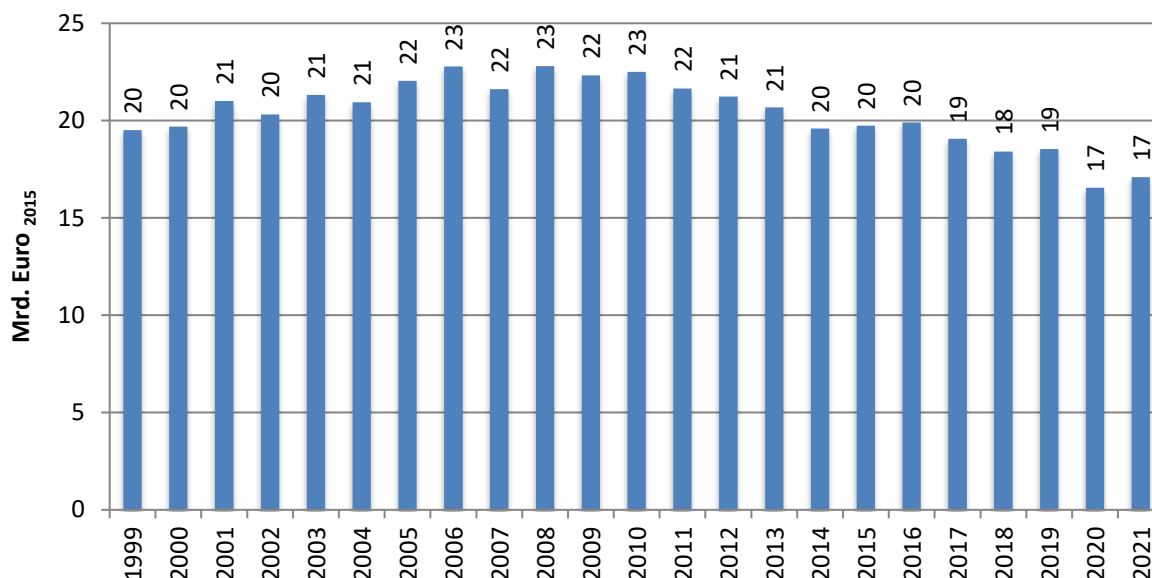
Die Komponente schätzt die Ersatzkosten, die für den Verbrauch nicht erneuerbarer Energieträger aufgebracht werden müssten. Ersatzkosten sind jene Kosten, die zur Bereitstellung von Energieerzeugungskapazitäten aus erneuerbaren Energien aufgebracht werden müssten, damit künftige Generationen die gleichen Güter und Dienstleistungen erhalten können, die wir heute durch den Verbrauch nicht erneuerbarer Energieträger erzielen.<sup>117</sup>

#### **Erläuterung zur Wohlfahrtswirkung**

Die Komponente knüpft an eine der „Managementregeln“ für nachhaltige Entwicklung von Herman Daly an, nach der nicht erneuerbare Ressourcen nur dann verbraucht werden dürfen, wenn zur gleichen Zeit eine entsprechende Ersatzkapazität aufgebaut wird.<sup>118</sup> Diese soll es ermöglichen, alle Güter und Dienstleistungen, die mit der verbrauchten Menge nicht erneuerbarer Ressourcen hergestellt wurden, in Zukunft mit erneuerbaren Ressourcen zu erzeugen. Wird die Ersatzkapazität nicht unmittelbar aufgebaut, müssen mindestens im Sinne einer „virtuellen Sparkasse“ Mittel zurückgestellt werden, um ihren Aufbau zu einem späteren Zeitpunkt sicherzustellen. Im Sinne des Prinzips der Generationengerechtigkeit und einer gesellschaftlichen Langzeitperspektive werden daher die Kosten eines solchen Ersatzes zum Zeitpunkt des Ressourcenverbrauchs abgezogen. Dies entspricht der BCPA-Perspektive (Benefits and costs of present activities-Perspektive), also den Nutzen und die Kosten des derzeitigen Handelns abzubilden. Im BIP werden diese Kosten nicht berücksichtigt, sondern allein der durch den Einsatz der fossilen Brennstoffe generierte Nutzen.

<sup>117</sup> Im Prinzip müssten auch Ersatzkosten für den Verbrauch anderer nicht erneuerbarer Ressourcen (z.B. Metalle) berücksichtigt werden. Die aktuelle Datenlage erlaubt dies jedoch nicht.

<sup>118</sup> Daly, Herman (1990): „Sustainable Growth – an Impossible Theorem“, in: Development, No. 3/4, 45-47.

**Schaubild**
**Abbildung 39: Ersatzkosten durch Verbrauch nicht erneuerbarer Energieträger**

**Verlauf und Interpretation**

Mit einer Höhe von 17 Mrd. € (2020, 2021) bis 23 Mrd. € (2006, 2008, 2011) und der daraus resultierenden Schwankung um 6 Mrd. € zählen die Ersatzkosten durch den Verbrauch nicht erneuerbarer Energieträger zu den einflussreicheren Komponenten des RWI. Dabei zeigt sich keine klare Entwicklung. Von 1999 bis 2006 ist eher eine steigende Tendenz zu erkennen, die Werte steigen von 20 Mrd. € auf 23 Mrd. €. Danach zeigt sich bis 2014 eine fallende Tendenz, zurück auf das Niveau von 1999/2000 von etwa 20 Mrd. €. Ab 2016 ist ein leichtes Absinken zu beobachten, um dann in den Jahren 2020 und 2021 bedingt durch die Corona-Einschränkungen und den damit einhergehenden niedrigeren Energieverbrauch insbesondere in den Bereichen Strom und Mobilität (insbesondere im Flugverkehr) deutlich zurückzugehen auf 17 Mrd. €, den niedrigsten Wert in der Zeitreihe.

Das Ziel sollte hier eine möglichst schnelle Reduktion des Verbrauchs nicht-erneuerbarer Energieträger sein. Gleichzeitig sollte auch in Forschung investiert werden, damit die Gestehungskosten für erneuerbare Energieträger sinken. Beides würde zu einem Sinken der Komponente und so zu einem Steigen des RWI führen.

**Berechnungsmethode**

Die jährlichen Ersatzkosten werden auf Basis des Verbrauchs von Endenergie aus nicht

erneuerbaren Energieträgern und jeweils aktueller Kostensätze für die Bereitstellung verschiedener Energiedienstleistungen (Strom, Wärme, Mobilität) aus erneuerbaren Energien (EE) geschätzt.

Aufgrund fehlender Daten können derzeit die Kosten für Speichertechnologien, Netzausbau und Grundlastsicherung nicht berücksichtigt werden, die bei einem Umstieg auf eine vollständig auf erneuerbaren Ressourcen beruhenden Energieversorgung notwendig wären. Dies führt zu einer Unterschätzung der tatsächlichen Kosten, die aller Voraussicht nach erheblich ist.

Von entscheidender Wirkung auf das Ergebnis ist dabei, welcher Mix aus erneuerbaren Energien bei der Berechnung angenommen wird: Erfolgt der hypothetische Ersatz des Verbrauchs fossiler Energien zum Beispiel vor allem durch verhältnismäßig günstige Wasserkraft oder hat die teurere Fotovoltaik einen maßgeblichen Anteil?<sup>119</sup> Hier wird ein EE-Mix zugrunde gelegt, der dem Mix der Bereitstellung von Strom und Wärme des jeweiligen Jahres aus EE-Bestandsanlagen entspricht.<sup>120</sup> Dabei wurden keine Werte spezifisch für Hessen verwendet, sondern auf die bundesdeutschen Daten zurückgegriffen, da Hessen eng mit den bundesdeutschen Stromerzeugungsstrukturen verbunden ist.

Im Folgenden wird auf die Berechnung und Datengrundlage der Bereiche „Strom“, „Wärme“ und „Mobilität“ eingegangen. Die Komponente ergibt sich durch die Aggregation dieser Positionen.

### **1) Bereiche „Strom“ und „Wärme“**

Der Endenergieverbrauch (EEV) von Strom lässt sich für den gesamten Zeitraum den Angaben zur Struktur des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern entnehmen, die vom Länderarbeitskreis Energiebilanzen ([www.lak-energiebilanzen.de](http://www.lak-energiebilanzen.de)) veröffentlicht werden (Quelle 1). Allein für die Prognose für 2021 wird auf Werte zurückgegriffen, die auf Anfrage vorab aus dem

<sup>119</sup> Eine Diskussion dieser folgenreichen Problematik ist in Diefenbacher et al. (2013, 170 – 176), zu finden.

<sup>120</sup> Die Ersatzkosten berechnen sich dann folgendermaßen:

$$\Sigma_i [(End\ use_{nonrenew} * Share_{renew\ i} + End\ use_{nonrenew} * Share_{renew\ i} * \% \text{ grid loss}) * production\ costs\ of\ i]$$

mit  $End\ use_{nonrenew}$  = Endenergieverbrauch aus nicht erneuerbaren Ressourcen;  $i$  = erneuerbare Energiequelle (Wind, Wasser, Solar, etc.);  $Share_{renew\ i}$  = Anteil einer erneuerbaren Energiequelle  $i$  am bestehenden EE-Mix;  $\%$  grid loss = Leitungsverluste in %.

kurz vor der Veröffentlichung stehenden Monitoringbericht 2022 zur Energiewende in Hessen zur Verfügung gestellt wurden (Quelle 2).

Da der EEV Strom sowohl den unter Einsatz von fossilen als auch den durch erneuerbare Energieträger erzeugten Strom enthält, muss der Wert allerdings um den Anteil der Erneuerbaren Energien (EE) bereinigt werden. Dafür wird der Anteil Erneuerbarer Energieträger am Bruttostromverbrauch herangezogen (Quellen 1&2).

Die Daten zum Endenergieverbrauch und dem Anteil erneuerbarer Energien im Bereich Wärme entstammen dem Monitoringbericht 2022 und wurden auf Anfrage als Zeitreihe zur Verfügung gestellt (Quelle 2). Für den Endenergieverbrauch beginnt die Zeitreihe erst im Jahr 2000 und für den Anteil der erneuerbaren Energien daran erst im Jahr 2003. Für die Jahre davor wurden die Werte konstant gehalten entsprechend des ersten verfügbaren Jahres (2000 bzw. 2003).

Mittlere Kostensätze der Strom- und Wärme-gestehung in Euro pro kWh werden für die Jahre 2000 bis 2012 der „Leitstudie 2011“ entnommen (Nitsch et al. 2012, Quelle 4). Die Studie weist Geste-hungskosten für verschiedene Technologien (z.B. Fotovoltaik, Wind, Wasserkraft, aber auch Nahwärmebereitstellung aus Biomasse) aus.<sup>121</sup> In der Vorläuferstudie „Leitstudie 2007“ (Nitsch 2007) werden zudem für einzelne Technologien (Fotovoltaik, Wind, Solarkollektoren) historische Geste-hungskosten bis zurück in das Jahr 1985 angeführt. Für alle anderen Techno-logien werden vorläufig die Werte des Jahres 2000 herangezogen. Die „Leitstudien“ im Auf-trag des Bundesumweltministeriums haben gegenüber anderen Publikationen, die Stromge-  
stehungskosten spezifischer Technologien oder einzelner Zeitpunkte ausweisen, den ent-scheidenden Vorteil, gemittelte Kostensätze über einen längeren Zeitraum zu enthalten, die für den Zweck der vorliegenden Studie (fast) unmittelbar verwendbar sind. Einige Anpassun-gen sind jedoch nötig: Da die Kategorien der Energieträger bzw. Anlagentypen der seitens der AGEE-Stat bereitgestellten Daten und der den Leitstudien entnommenen mittleren Geste-hungskosten im Bereich Wärme nicht vollständig übereinstimmen, müssen zur Aufteilung auf Einzelanlagen und Nahwärme einige Annahmen getroffen werden: So werden biogene

---

<sup>121</sup> Die Angaben ab Jahre 2011 sind prognostizierte Werte, die übrigen Daten sind aufgrund realer Werte gemittelt bzw. geschätzt.

flüssige Brennstoffe, biogene gasförmige Brennstoffe sowie biogene Anteile des Abfalls, die in die Wärmebereitstellung eingehen, der Nahwärmeerzeugung durch Biomasse zugeschlagen. Bei Geo- und Solarthermie wird bis zum Jahr 2000 davon ausgegangen, dass die Wärmebereitstellung ausschließlich in Einzelanlagen erfolgte, anschließend wird eine geringe lineare Steigerung angenommen.

Zudem werden bezüglich aktuellerer Stromgestehungskosten von Fotovoltaik Werte aus den Studien des ISE „Stromgestehungskosten erneuerbare Energien“ (Kost/Schlegl 2018, Kost et al. 2012/2013/2018) verwendet. Die Stromgestehungskosten in Tabellenform wurden dabei auf Anfrage von Christoph Kost vom ISE bereitgestellt (Quelle 5). Zur Berechnung eines für die weiteren Berechnungsschritte notwendigen Mittelwertes für Fotovoltaik (PV Durchschnitt) wurden folgende, in den ISE-Studien enthaltenen Positionen auf Basis der Empfehlung von Christoph Kost auf folgende Weise zusammengeführt:

$$PV \text{ Durchschnitt} = (0,5 * PV \text{ Dach} + 0,5 * PV \text{ Groß} + 3 * PV \text{ Frei}) / 4$$

Dabei wurden jeweils die oberen und unteren Werte der in den ISE-Studien enthaltenen Spannweiten berechnet. Zur Berechnung des konkret verwendeten Stromgestehungskostensatzes wurde dann der Mittelwert aus diesen Werten gebildet.

Der Einsatz der ISE-Daten erfolgt ab dem Jahr 2010. Damit es nicht zu einem abrupten Übergang zu den Werten aus der Leitstudie kommt, werden die Daten aus Leitstudie und den ISE-Studien über drei Jahre hinweg kombiniert verwendet. In den Jahren 2010 und 2011 gehen dabei beide Werte mit 50% ein, im Jahr 2012 der ISE-Wert mit 75% und der Leitstudien-Wert mit 25%. Ab dem Jahr 2013 wird allein der ISE-Wert verwendet.

**Tabelle 16: Stromgestehungskosten für Fotovoltaik (PV-Durchschnitt)**

 In €<sub>2010</sub>/ kWh

PV Durchschnitt	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Leitstudie 2011	0,316	0,267	0,242	0,222	0,205	0,192	0,179	0,167	0,166	0,154	0,141	
Eigene Berechnung auf Basis von ISE	0,273	0,213	0,143	0,095	0,093	0,085	0,076	0,068	0,059	0,057	0,054	0,052
verwendet	0,295	0,240	0,168	0,095	0,093	0,085	0,076	0,068	0,059	0,057	0,054	0,052

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Kost/Schlegl 2018; Kost et al. 2012/2013/2018; Nitsch et al. 2012

## 2) Bereich „Mobilität

### Motorisierter Individualverkehr (MIV)

Beim MIV wird bezüglich des Energieverbrauchs angenommen, dass dafür pro Kilometer der mittlere Energieverbrauch eines batteriegetriebenen Personenkraftwagens (PKW) mit 150 Kilometer (BEV 150) beziehungsweise 300 Kilometer Reichweite (BEV 300) anfällt. Diese Verbräuche wurden aus Tabelle II-7 der Studie Kasten et al. (2016) (Quelle 6) entnommen. Dabei wurde für die Jahre vor 2010 der konstante Mittelwert aus dem Jahr 2010 angenommen, für den Zeitraum 2010 bis 2020 wurden die Werte linear interpoliert.

Um auf den Energieverbrauch für die gesamte Fahrleistung des MIV zu kommen, werden die pro km-Werte mit den Fahrleistungen aus „Verkehr in Zahlen“ (verschiedene Jahrgänge, Quelle 7) verwendet, und zwar die aufaddierten Positionen „Krafträder“, „Mopeds“ und „Personenkraftwagen und Kombi“ aus Tabelle „Kraftfahrzeugverkehr - Fahrleistungen nach Kraftfahrzeugarten“ Abschnitt „Gesamtfahrleistungen - in Mrd. km“.

Auf Seite des Bewertungsansatzes werden wie zuvor die durchschnittlichen Stromgestehungskosten aus EE-Neuanlagen aus den Berechnungen des Strombereichs verwendet und auf diese noch ein Netzverlust in Höhe von 6% hinzuaddiert.

### Kraftomnibusse und Sonstige

Die Berechnung gleicht grundsätzlich der des MIV. Es werden allein bezüglich des Energieverbrauchs pro km nun die Werte der Position „BEV“ für Linienbusse aus Tabelle II-7 (Kasten et al. 2016, Quelle 6) eingesetzt, es wird also auch eine vollständige Ersetzung durch batteriegetriebene Fahrzeuge unterstellt. Bezüglich der Fahrleistung werden ebenfalls die Daten aus „Verkehr in Zahlen“ (verschiedene Jahrgänge, Quelle 7) verwendet, und zwar die aufaddierten Positionen „Kraftomnibusse“ und „Sonstige Kraftfahrzeuge“ aus Tabelle

„Kraftfahrzeugverkehr - Fahrleistungen nach Kraftfahrzeugarten“ Abschnitt „Gesamtfahrleistungen - in Mrd. km“.

Auf Seite des Bewertungsansatzes werden wie beim MIV die durchschnittlichen Stromgestehungskosten aus EE-Neuanlagen aus den Berechnungen des Strombereichs verwendet und auf diese noch ein Netzverlust in Höhe von 6% hinzuaddiert.

### **LKW**

Bezüglich des Energieverbrauchs pro Kilometer wird angenommen, dass dieser im Durchschnitt dem Energieverbrauch eines mit Methan (CH<sub>4</sub>) betriebenen Fahrzeugs (ICEV-CH<sub>4</sub>) entspricht.<sup>122</sup> Diese Verbräuche wurden aus Tabelle II-8 der Studie Kasten et al. (2016) entnommen.

Um auf den Energieverbrauch für die gesamte Fahrleistung von LKW zu kommen, werden die pro km-Werte mit den Fahrleistungen aus „Verkehr in Zahlen“ (verschiedene Jahrgänge, Quelle 7) verwendet, und zwar die aufaddierten Positionen „Lastkraftwagen“ und „Sattelzugmaschinen“ aus Tabelle „Kraftfahrzeugverkehr - Fahrleistungen nach Kraftfahrzeugarten“ Abschnitt „Gesamtfahrleistungen - in Mrd. km“.

Auf Seite des Bewertungsansatzes wird auf Werte aus der Studie „Sensitivitäten zur Bewertung der Kosten verschiedener Energieversorgungsoptionen des Verkehrs bis zum Jahr 2050“ (Mottschall et al. 2019, Quelle 8) zurückgegriffen, die wie bereits auf der Kostenseite eine Aktualisierung der Studie Kasten et al. (2016) darstellt. Hier werden die Werte aus Tabelle 9 für PtG-CH<sub>4</sub> (Gesamt) verwendet. Da die Werte nur für das Jahr 2020 vorliegen, wird dieser Wert für den gesamten Betrachtungszeitraum des NWI (1991 – 2017) verwendet. Nach dem Jahr 2020 ist eine lineare Interpolation mit dem 2030er Wert angedacht. Um sich nicht dem Vorwurf der Übertreibung auszusetzen wurde die niedrige Sensitivität der Kraftstoffkosten ausgewählt.

### **Flugverkehr**

Bezüglich des Energieverbrauchs pro Kilometer wird entsprechend der Annahmen in der Studie Kasten et al. (2016, 85) angenommen, dass der Treibstoffbedarf statt durch fossiles Kerosin nun mittels der Power to Liquid (PtL)-Technologie hergestelltem Kraftstoff gedeckt wird. Das bedeutet, dass der Energiebedarf des Flugverkehrs identisch bleibt zur jetzigen Situation. Die Verbräuche werden „Verkehr in Zahlen“ entnommen (Quelle 7), konkret Tabelle „End-

---

<sup>122</sup> Es kommen auch andere Technologien in Frage. In der Studie Kasten et al. (2016, 86) werden jedoch Methan (PtG-CH<sub>4</sub>) und Power to Liquid (PtL) als die wahrscheinlich volkswirtschaftlich vorteilhaftesten treibhausgasneutralen Varianten benannt.



Energieverbrauch des Verkehrs - nach Energieträgern - in Petajoule“ die Position „Flugkraftstoffe“.

Der Endenergieverbrauch wird dann entsprechend der Methodik im Bereich „LKW“ mit den Kosten der Energiebereitstellung bis zur Tankstelle, nun aber statt von PtG-CH<sub>4</sub> von PtL angesetzt und aus Tabelle 9 der Studie von Mottschall et al. (2019) (Quelle 8) entnommen. Auch hier wird der Wert von 2020 konstant für die gesamte Zeitreihe gesetzt.

### **Schiffsverkehr**

Bezüglich des Energieverbrauchs pro Kilometer wird wie beim Flugverkehr angenommen, dass der Treibstoffbedarf statt durch fossilen Kraftstoff nun mittels der Power to Liquid (PtL)-Technologie hergestelltem Kraftstoff gedeckt wird. Das bedeutet, dass der Energiebedarf des Schiffsverkehrs identisch bleibt zur jetzigen Situation. Die Verbräuche werden „Verkehr in Zahlen“ entnommen (Quelle 7), konkret Tabelle „End-Energieverbrauch des Verkehrs - nach ausgewählten Verkehrsbereichen“ die Positionen „Binnenschifffahrt“ und „nachrichtlich: Seeschifffahrt“.

Der Endenergieverbrauch wird dann entsprechend der Methodik im Bereich „Flugzeug“ mit den Kosten der Energiebereitstellung bis zur Tankstelle von PtL angesetzt und aus Tabelle 9 der Studie von Mottschall et al. (2019) (Quelle 8) entnommen. Auch hier wird der Wert von 2020 konstant für die gesamte Zeitreihe gesetzt.

### **Mobilität gesamt**

Die gesamten Ersatzkosten für den Bereich Mobilität ergeben sich durch die Addition der einzelnen Verkehrsträger. Dabei wird zunächst auf die auf Basis der Fahrleistungen für Gesamtdeutschland (Quelle 7) berechneten Werte für Deutschland zurückgegriffen. Zur Berechnung der bundeslandspezifischen Werte für Hessen werden diese Ergebnisse mittels hessischer Fahrleistungen (Quelle 9) und auf deren Basis berechneten Anteilen an den gesamtdeutschen Fahrleistungen multipliziert. Für Flug- und Schiffsverkehr liegen dort allerdings keine Angaben vor, weswegen bei diesen hilfsweise auf die Anteile an der Summe der abgedeckten Fahrleistungen zurückgegriffen wurde. Leider liegen diese bundeslandspezifischen Fahrleistungen auch nur für den Zeitraum 2008-2018 vor. Für die Jahre davor und danach wird der jeweils aktuellste Anteilswert konstant gehalten und mit den gesamtdeutschen Fahrleistungen multipliziert.

## Datenquellen

Quelle 1: LAK Energiebilanzen: Endenergieverbrauch nach Energieträgern, URL: <https://www.lak-energiebilanzen.de/eingabe-dynamisch/?a=e400> & Energieindikatoren: Erneuerbare Energieträger. Anteil Erneuerbarer Energieträger am Bruttostromverbrauch, URL: <https://www.lak-energiebilanzen.de/eingabe-dynamisch/?a=i200>

Quelle 2: Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (2022): Energie-wende in Hessen. Monitoringbericht 2022. Daten auf Anfrage als Zeitreihe bis 2021 vorab bereit-gestellt.

Quelle 3: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie/Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Ener-gien-Statistik (2022): Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung von Daten der Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat). Tab. 3: Bruttostromerzeugung aus EE, Tab. 5: EEV Wärme aus EE- jeweils Anteil der unterschied-lichen Energieträger.

Quelle 4: Nitsch, Joachim, Pregger, T.; Naegler, T. et al. (2012): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global. Stuttgart/Kassel/Teltow: DLR/IWES/IFNE, Abb. 7.5, URL: [http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/bilder/portal/portal\\_2012\\_1/leitstu-die2011\\_bf.pdf](http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/bilder/portal/portal_2012_1/leitstu-die2011_bf.pdf) und Datenanhang II zum Schlussbericht, Tab. 2-18, URL: [http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/documents/2012\\_1/Leitstudie\\_2011\\_Datenan-hang-II\\_final.pdf](http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/documents/2012_1/Leitstudie_2011_Datenan-hang-II_final.pdf)

Quelle 5: Stromgestehungskosten von Fotovoltaik aus den Studien des ISE „Stromgestehungs-kosten erneuerbare Energien“ (Kost/Schlegl 2018, Kost et al. 2012/2013/2018). Auf Anfrage von Christoph Kost vom ISE bereitgestellt.

Quelle 6: Kasten, P.; Mottschall, M.; Köppel, W.; Degünther, C.; Schmied, M.; Wüthrich, P. (2016): Er-arbeitung einer fachlichen Strategie zur Energieversorgung des Verkehrs bis zum Jahr 2050. Dessau--Roßlau: Umweltbundesamt. UBA--Texte 72/2016 . URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publi-kationen/erarbeitung-einer-fachlichen-strategie-zur>

Quelle 7: BMVi (Hg.)/DLR/DIW Berlin: Verkehr in Zahlen, verschiedene Jahrgänge, aktuellster: 2021/2022. Tab. Personenverkehr - Verkehrsleistung - Personen-km in Mrd. - Verkehrsarten nach Zwecken. URL: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/verkehr-in-zahlen.html>

Quelle 8: Mottschall, M.; Kasten, P.; Kühnel, S.; Minnich, L. (2019): Sensitivitäten zur Bewertung der Kosten verschiedener Energieversorgungsoptionen des Verkehrs bis zum Jahr 2050. Dessau--Roßlau: Umweltbundesamt. UBA-Texte 114/2019. URL: <https://www.umweltbundes-amt.de/publikationen/sensitivitaeten-zur-bewertung-der-kosten>

Quelle 9: Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder: Tabelle 9.2. Fahrleistungen der im Bundesland zugelassenen Kraftfahrzeuge (Inländerkonzept) 2008 –2018 nach Fahrzeugar-ten\*) und Bundesländern. URL: <https://www.statistikportal.de/de/ugrdl/ergebnisse/verkehr-und-umwelt#alle-ergebnisse>

## 5.21 Komponente 21:

### **Kosten durch Verlust landwirtschaftlicher Fläche**

#### **Definition:**

Die Komponente erfasst die Minderung gesellschaftlicher Wohlfahrt, die durch den Verlust landwirtschaftlicher Nutzfläche infolge der Ausweitung von Siedlungs- und Verkehrsflächen entstehen.

#### **Erläuterungen zur Wohlfahrtswirkung**

Landwirtschaftsflächen werden für die Erzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln und für den Anbau erneuerbarer Rohstoffe als Ausgangsmaterialien anderer Produkte – von Energieträgern bis Kleidung – genutzt und sind damit Grundlage von Versorgungsleistungen, die für das menschliche Wohlergehen essenziell sind. Werden sie in Siedlungs- und Verkehrsflächen umgewandelt, stellt dies den Verlust eines wichtigen Bestandteils des begrenzten Naturkapitals in Hessen dar und erhöht die Abhängigkeit von der landwirtschaftlichen Produktion in anderen Ländern. Aus einer Nachhaltigkeitsperspektive kann dies als Wohlfahrtsminderung interpretiert werden. Wie bei der Ausbeutung nicht erneuerbarer Energieträger (siehe Komponente 20) müsste für solche in der Regel dauerhaften Verluste zumindest eine „virtuelle Sparkasse“ angelegt werden, aus der in Zukunft die nicht mehr vorhandenen inländischen Anbaumöglichkeiten – und damit Versorgungsleistungen aus dem Naturkapital – kompensiert werden könnten. Im BIP werden solche Nachhaltigkeitsaspekte nicht berücksichtigt, vielmehr schlägt sich die Umwandlung von Landwirtschaftsflächen in Bauland in der Regel in Wirtschaftstätigkeiten nieder, die das BIP erhöhen.

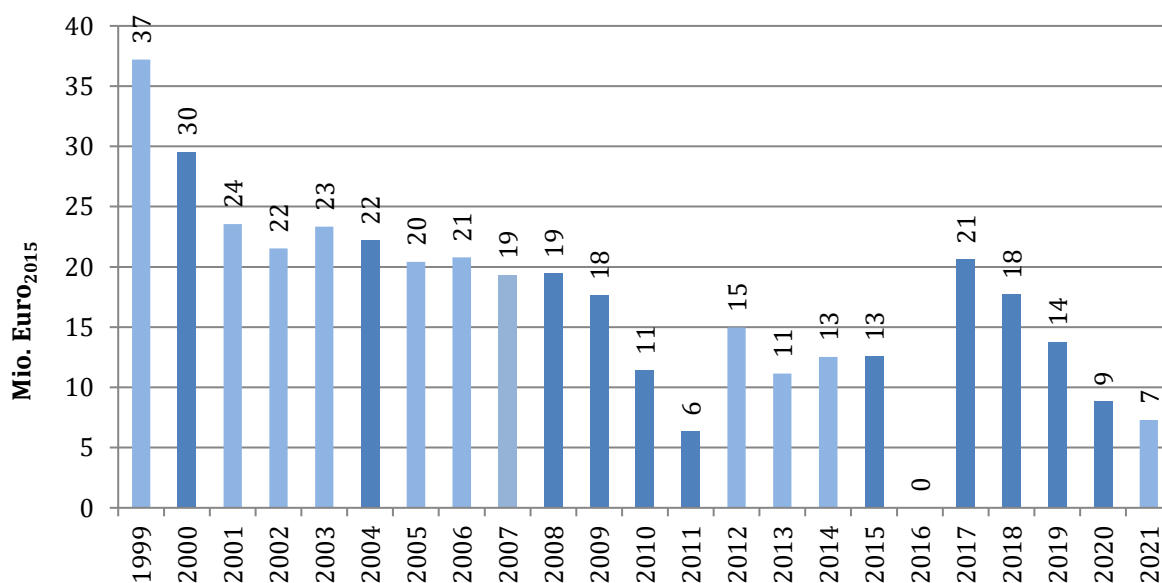
Anders als beim Verbrauch gänzlich nicht erneuerbarer Ressourcen wie beispielsweise fossilen Energieträgern ist die erneute Umwandlung von Siedlungs- und Verkehrsfläche in Landwirtschaftsfläche aber nicht völlig ausgeschlossen. Sollte ein entsprechender Zuwachs eintreten, ließe sich diese Rückgewinnung von Landwirtschaftsfläche als Wohlfahrtsgewinn durch Wiederherstellung von Naturkapital interpretieren und wäre insofern positiv zu berücksichtigen. In Hessen weist die Entwicklung im Betrachtungszeitraum allerdings durchgängig Verluste aus.

Vor dem Hintergrund der prinzipiellen Wiederherstellbarkeit landwirtschaftlicher Flächen

erscheinen aber andere Vorgehensweisen zur Berücksichtigung des Wohlfahrtsaspekts zumindest denkbar, beispielsweise die positive Bilanzierung der erbrachten Versorgungsleistungen. Der Rückgang landwirtschaftlicher Flächen beziehungsweise Produktion würde sich dann in verringerten Wohlfahrtsbeiträgen der Landwirtschaftsfläche im jeweiligen Jahr niederschlagen. In Anbetracht der hohen Kosten (etwa für Abbruch und Entsiegelung), die mit einer Wiederherstellung in größerem Maßstab verbunden wären, und der anhaltenden Verluste, welche der Begrenztheit der Ressource Boden nicht angemessen Rechnung tragen, erscheint die aktuelle Methode jedoch vorläufig angemessen. Nicht berücksichtigt wird dabei die ökologische Qualität der gewonnenen oder verlorenen Flächen. Dieser Aspekt könnte gegebenenfalls in den Komponenten 13, „Schäden durch Bodenbelastungen“, und Komponente 5, „Beitrag der Ökosysteme zum Erhalt biologischer Vielfalt“, erfasst werden und müsste dann auf Überschneidungen mit der vorliegenden Komponente geprüft werden. Da diese bislang nur ein Merkposten beziehungsweise eine explorative Komponente mit begrenztem Fokus sind, kommt es aktuell mit großer Wahrscheinlichkeit zu einer Untererfassung von Umweltschadenskosten.

**Abbildung**

**Abbildung 40: Kosten durch Verlust landwirtschaftlicher Fläche**  
in Mio. Euro



### Verlauf und Interpretation

Von 2000 bis 2013 ging die landwirtschaftliche Fläche in Hessen um ca. 22.600 Hektar zurück, während die Siedlungs- und Verkehrsfläche um rund 18.800 Hektar zunahm. Auch von 2016 bis 2020 ist ein Rückgang der Landwirtschaftsfläche zu verzeichnen, von dem etwa 5.400 Hektar annahmegemäß auf die weitere Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche zurückzuführen sind (siehe „Berechnungsmethode“). Gleichzeitig ist der Kaufpreis landwirtschaftlicher Grundstücke im gesamten Betrachtungszeitraum – anders als in Deutschland insgesamt – preisbereinigt deutlich gesunken, von 21.493 € auf 15.360 €, was mit der hier verwendeten Berechnungsmethode zu einer deutlichen Dämpfung der Wohlfahrtskosten führt. Die hier veranschlagten Kosten durch den Verlust landwirtschaftlicher Fläche weisen so insgesamt – bei zwischenzeitlichen Schwankungen – einen sinkenden Trend aus, mit einem Maximalwert von 37,2 Mio. € im Jahr 1999 und einem Minimalwert von 6,35 Mio. € im Jahr 2011.<sup>123</sup>

### Berechnungsmethode

Der Verlust an landwirtschaftlichen Flächen in einem Jahr (in Hektar) wird mit dem Preis multipliziert, den ein Hektar Landwirtschaftsfläche im betreffenden Jahr durchschnittlich gekostet hat. Die preisbereinigten Beträge werden dann zum Abzug gebracht. Die Veränderungen der Landwirtschaftsfläche (LWF) sowie der Siedlungs- und Verkehrsfläche (SuVF) können anhand der amtlichen Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung nachgezeichnet werden. Es wird angenommen, dass alle Zuwächse der SuVF auf die Umwandlung landwirtschaftlicher Flächen zurückgehen, sofern deren Verlust mindestens ebenso hoch ist.<sup>124</sup> Rückgänge der LWF werden also bis maximal zur Höhe der Zunahme an SuVF zum Abzug gebracht. Eine Umwandlung in Waldfläche wird als wohlfahrtsneutral betrachtet, da dies das Naturkapital insgesamt nicht mindert.

Die Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung weist von 1999 bis 2008 alle vier Jahre Flächendaten aus, seit 2008 liegen jährlich Daten vor (Quellen 1 und 2). Fehlende Jahreswerte werden linear interpoliert. Aufgrund methodischer Umstellungen der Datenbasis

---

<sup>123</sup> Die Flächenänderungen von 2015 auf 2016 lassen sich aufgrund von methodischen Veränderungen der Flächenstatistik nicht interpretieren.

<sup>124</sup> Diese vereinfachende Annahme bringt eine gewisse Unschärfe mit sich, da SuVF prinzipiell auch auf Waldflächen und sog. Unland geschaffen werden kann, seltener auch anderen Vegetationstypen. Die Flächenerhebung erlaubt jedoch keine Betrachtung der Ursprungsflächentypen. Da davon auszugehen ist, dass der ganz überwiegende Teil der SuVF tatsächlich auf die Umwandlung von Ackerland zurückgeht und auch Verluste von Wald und anderen Bestandteilen des Naturkapitals problematisch wären, erscheint diese Ungenauigkeit hier akzeptabel.

von ALB<sup>125</sup> auf ALKIS<sup>126</sup>, sind Werte bis einschließlich 2015 und ab 2016 allerdings nicht miteinander vergleichbar. Dies führt dazu, dass die Veränderung zwischen Ende 2015 und Ende 2016 nicht interpretiert werden kann. Daher muss die Berechnung des Verlusts an LWF in diesem Jahr entfallen, die Kosten werden auf Null gesetzt. Ausgehend von den vervollständigten und angepassten Zeitreihen für LWF und SuVF werden anschließend die jährlichen Veränderungen beider Flächentypen berechnet. Übersteigt der Verlust landwirtschaftlicher Flächen den Zuwachs von Siedlungs- und Verkehrsflächen, wird die Änderung der SuVF für die weitere Kostenberechnung herangezogen. Im – selteneren – umgekehrten Fall, wird der Rückgang der LWF zugrunde gelegt.

Zur Bewertung der durch Umwandlung in SuVF verlorengegangenen LWF werden durchschnittliche Marktpreise pro Hektar landwirtschaftlicher Grundstücke im jeweiligen Jahr angelegt. Die Kaufwerte landwirtschaftlicher Flächen (ohne Gebäude und Inventar, alle Ertragsmesszahlen insgesamt) werden jährlich durch das Hessische Landesamt für Statistik ausgewiesen (Quelle 3, verschiedene Jahrgänge). Sie werden hier als Gegenwartswert des verlorenen Naturkapitals interpretiert.<sup>127</sup>

## Datenquellen

Quelle 1: Statistisches Bundesamt (2022): Bodenfläche (tatsächliche Nutzung): Deutschland, Stichtag (bis 31.12.2015), Nutzungsarten. GENESIS-Online Datenbank, Code 33111-0003. URL: <https://www-genesis.destatis.de/genesis//online?operation=table&code=33111-0003&bypass=true&levelindex=0&levelid=1669739864176#abreadcrumb>

Quelle 2: Statistisches Bundesamt (2022): Bodenfläche (tatsächliche Nutzung): Deutschland, Stichtag, Nutzungsarten. GENESIS-Online Datenbank, Code 33111-0001. URL: <https://www-genesis.destatis.de/genesis//online?operation=table&code=33111-0001&bypass=true&levelindex=0&levelid=1669739914423#abreadcrumb>

Quelle 3: Hessisches Statistisches Landesamt (div.): Kaufwerte landwirtschaftlicher Grundstücke in Hessen im Jahr [div.]. Statistische Berichte M I 7- j/[div.]. URL: [https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/HESerie\\_mods\\_00000391](https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/HESerie_mods_00000391)

<sup>125</sup> Automatisiertes Liegenschaftsbuch

<sup>126</sup> Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem

<sup>127</sup> Die Verwendung von Marktpreisen für landwirtschaftliche Flächen ist in diesem Zusammenhang nicht unumstritten, unter anderem, da diese nicht nur vom potentiellen künftigen Ernteertrag und der Knappheit begrenzter Bodenflächen, sondern auch von Faktoren wie der Erwartung einer Umwandlung in Bauland beeinflusst werden können (Hirschfeld et al. 2020). Für die vorliegende Kostenschätzung wird jedoch die Verfügbarkeit einer verlässlichen Datengrundlage aus amtlicher Quelle vorläufig als prioritär eingestuft.

## 6 Schlussbemerkungen und Ausblick

„Der Wohlstand und die gesellschaftliche Situation eines Landes lassen sich in ihrer Komplexität nicht allein durch eine einzelne Zahl abbilden“ – so steht es im Koalitionsvertrag von CDU und B'90/Die Grünen in Hessen von 2018.<sup>128</sup> Das BIP solle daher um eine Wohlstandsmessung ergänzt werden, die auch „Bildung, Lebensqualität, Zufriedenheit und ökologische Kriterien“ beinhaltet.<sup>129</sup> Ohne selbst in Anspruch zu nehmen, alle wesentlichen Faktoren für gesellschaftlichen Wohlstand – oder Wohlfahrt, um den in dieser Studie verwendeten Begriff zu nennen – zu berücksichtigen, kann die Berechnung des RWI Hessen einen Beitrag dazu leisten, die Perspektive des BIP zu ergänzen und zu korrigieren. Denn als aggregiertes Maß, das unterschiedliche ökonomische, soziale und ökologische Aspekte zusammenführt, lenkt der RWI den Blick hin zu Strategien zur Wohlfahrtssteigerung, die über Wirtschaftswachstum hinausgehen.

Die erstmalige Berechnung des RWI für das Bundesland Hessen im Zeitraum 1999 bis 2021 erbringt dafür interessante Ergebnisse, sowohl für sich genommen als auch im Vergleich mit dem hessischen BIP und der Entwicklung in Deutschland insgesamt. Während das BIP mäßig, aber mit Ausnahme deutlicher Rückgänge in den Krisenjahren 2009 und 2020 relativ kontinuierlich steigt, weist der RWI bis 2012 längere Phasen rückläufiger und stagnierender Entwicklung auf. Zwischen 2012 und 2019 zeigt der RWI dann deutliche Wohlfahrtssteigerungen, die in den Corona-Jahren 2020 und 2021 zum Halten kommen, ohne jedoch so stark einzubrechen wie das BIP. Bezüglich der Wohlfahrtsentwicklung in der Corona-Pandemie muss jedoch berücksichtigt werden, dass auch der RWI nur einen gewissen Ausschnitt davon abzubilden vermag, nämlich nur insoweit Aspekte betroffen sind, die einer Monetarisierung zugänglich und in den Komponenten abbildbar sind. Zentrale Auswirkungen wie die Einschränkung sozialer Kontakte und die Beeinträchtigung der subjektiven Zufriedenheit erfasst der RWI nicht.

Die Entwicklungen von RWI und BIP weisen also erkennbare Unterschiede auf, die trotz der zwischenzeitlichen Aufholbewegung des RWI auch im Jahr 2019 noch in einer Differenz von 10 Indexpunkten zum Ausdruck kommen. Zugleich zeigt sich im Vergleich mit dem bundesdeutschen NWI und BIP, dass Hessen bei geringerer BIP-Steigerung stärkere Wohlfahrtszuwächse zu verzeichnen hat als Deutschland insgesamt – eine Entwicklung, die nur teilweise auf ein überproportionales Bevölkerungswachstum zurückzuführen ist, sondern beispielsweise auch auf eine im Vergleich zum bundesdeutschen Schnitt in Hessen weniger stark gestiegene Einkommensungleichheit. Allerdings liegt das Ungleichheitsniveau in Hessen weiterhin oberhalb des bundesdeutschen Schnitts, aber weniger deutlich als noch im Jahr 1999.

<sup>128</sup> CDU/B'90 Die Grünen 2018, op.cit., 143

<sup>129</sup> A. a. O.

Damit kann der RWI Hessen einen politischen und gesellschaftlichen Perspektivwechsel hin zur Wahrnehmung sowohl vielfältiger *wohlfahrtsstiftender* als auch *wohlfahrtsmindernder* Einflüsse des Wirtschaftens auf die gesellschaftliche Entwicklung unterstützen. Der genaue Verlauf der Wohlfahrtsentwicklung und dessen Gründe werden in Kapitel 3 beleuchtet. Zu nennen sind auf der negativen Seite besonders der Anstieg der Ungleichheit und der abnehmende Grenznutzen des Konsums, über viele Jahre aber beispielsweise auch steigende Kosten durch Treibhausgasemissionen. Positiv wirkten vor allem steigende private und staatliche Konsumausgaben, begleitet unter anderem von aggregiert betrachtet leicht sinkenden Umweltkosten. Dabei muss allerdings berücksichtigt werden, dass Schadenskosten im Umweltbereich in der Berechnung weiterhin erheblich unterschätzt werden.<sup>130</sup>

Dennoch schlagen die bisher berücksichtigten Kosten bereits mit hohen Wohlfahrtsverlusten zu Buche. Wie ihre Minderung die Wohlfahrt in Hessen erhöhen könnte, zeigen schlaglichtartig die erheblichen Rückgänge der Umweltkosten im Zuge der Corona-Pandemie im Jahr 2020.<sup>131</sup> Wie der Wiederanstieg von Emissionen und Energieverbrauch bereits im Folgejahr erkennen lässt, waren diese allerdings alles andere als „nachhaltig“. Zudem kam es zu diesen Rückgängen nicht „by design“, sondern „by disaster“ aufgrund der Corona-Pandemie und den unter Zeit- und Handlungsdruck beschlossenen Gegenmaßnahmen. Damit verweisen die sinkenden Kosten vor allem darauf, dass hier auch jenseits der Pandemie großer Handlungsbedarf und große Potenziale für zukünftige Wohlfahrtsgewinne bestehen: Eine aktiv gestaltete Transformation der derzeitigen Wirtschafts- und Lebensweise, die soziale und ökologische Belange und Grenzen ernst nimmt, muss zu langfristigen und strukturellen Veränderungen führen. Eine zukunftsfähige Politik sollte auf möglichst wenig „Leerlaufwachstum“ setzen – also keine Wachstumsprozesse fördern, die zu erheblichen negativen externen Folgewirkungen führen, die die positiven Folgen des Wachstums wieder teilweise oder ganz aufzehren.

Dafür bedarf es der Orientierung, nicht zuletzt durch gesellschaftliche Leitindikatoren. Ein Wohlfahrtsmaß, das ökonomische, soziale und ökologische Aspekte einbezieht und berücksichtigt, dass nicht nur das Wachstum positiver Größen, sondern auch die Vermeidung von Schäden zum gesellschaftlichen Wohlergehen beitragen, eignet sich dafür in besonderer Weise – sowohl durch die Anregung zum Perspektivwechsel im Vergleich mit dem BIP als auch

---

<sup>130</sup> Unter anderem können die Bereiche Biodiversität, Ökosystemleistungen, Wasserbelastungen und Bodendegradation noch immer nicht zufriedenstellend abgebildet werden, weil Methoden und Datengrundlagen ungenügend sind. Ausführliche Erläuterungen hierzu enthalten die Komponentenblätter in Kapitel 5 der vorliegenden Studie sowie der Methodenbericht zum NWI 3.0.

<sup>131</sup> Dabei ist wie in Kapitel 3.2.1 erläutert zu beachten, dass die Abbildung der vielfältigen Auswirkungen der Corona-Pandemie durch den RWI wesentlichen Einschränkungen unterliegt und die ausgewiesene Wohlfahrtsentwicklung nur im Rahmen von dessen methodischen Grenzen interpretiert werden kann.



durch die Illustration möglicher Wege der Wohlfahrtssteigerung jenseits des Wachstums von Wirtschaftsleistung und Konsum, wie sie beispielsweise Kapitel 4 in Form einfacher Szenarien für die Umsetzung der Ziele des „Klimaplanes Hessen“ und die Reduktion der Einkommensungleichheit skizziert.

Abschließend sei noch einmal darauf hingewiesen, dass ein aggregiertes Wohlfahrtsmaß wie der RWI mit konzeptionellen und methodischen Herausforderungen einhergeht, die sich nur teilweise auflösen lassen. Neben noch immer bestehenden Verbesserungsbedarfen bei Methodik und Datengrundlagen, ist die Berechnung immer auch mit normativen Entscheidungen verknüpft, die nicht allein von wissenschaftlicher Seite beantwortet werden können. Dies gilt etwa in Bezug auf die Berechnung von Kosten der Ungleichheit (K7) oder die Frage, wie stark die Belange künftiger Generationen bei der Bewertung von Treibhausgasen (K18) berücksichtigt werden sollen (siehe Kapitel 3.3). So bleiben der RWI und der NWI als seine methodische Grundlage ein offenes System, das kritisch-konstruktiv diskutiert und im Sinne des best-available-knowledge-Ansatzes weiterentwickelt werden muss.

Als zusätzliche Rahmung des RWI bietet sich auch vor diesem Hintergrund die Einbettung in das Konzept der Donut-Ökonomie an, das ökologische Ober- und soziale Untergrenzen einzieht (siehe Kapitel 2.6). Sie macht deutlich, dass eine positive Entwicklung gesellschaftlicher Wohlfahrt langfristig nur denk- und erreichbar erscheint, wenn innerhalb planetarer Grenzen gewirtschaftet und zugleich ein soziales Fundament für möglichst alle Menschen gewährleistet wird. Dass die dafür notwendige sozial-ökologische Transformation mit positiven Wohlfahrtswirkungen auch für die Menschen in Hessen verbunden sein kann – und das sogar bei einem stagnierendem, ja gegebenenfalls sogar bei sinkendem Konsumniveau – lässt sich wiederum durch den RWI veranschaulichen.

Der RWI, die hier präsentierten Ergebnisse und Überlegungen sind dabei als ein Debattenbeitrag in einem größeren Prozess zu verstehen: Die Diskussion, was zur Wohlfahrt beiträgt, wie sie gemessen und in politische Maßnahmen übersetzt werden kann, sollte nicht nur in Fachkreisen, sondern auch unter Beteiligung der Öffentlichkeit geführt werden. Mit dem aktuellen RWI Hessen wird auf diesem Weg ein nächster Schritt gegangen, der zum Austausch über künftige Politiken anregen und zu einer positiven gesellschaftlichen Entwicklung in Hessen beitragen soll.

## Anhang

### Literaturverzeichnis

Das Verzeichnis enthält keine Nachweise von Daten aus Berichten und Tabellen statistischer Ämter; vgl. dazu die Angaben bei den einzelnen Komponenten beziehungsweise Tabellen. Alle Internetquellen wurden im November 2022 noch einmal überprüft.

- Adams, Michael/Effertz, Tobias (2011): „Die volkswirtschaftlichen Kosten des Alkohol- und Tabakkonsums“, in: Singer, Manfred. V./Batra, Anil/Mann, Karl (Hrsg.): Alkohol und Tabak: Grundlagen und Folgeerkrankungen. Stuttgart/New York: Thieme
- Adler, Walther/Gühler, Nadine/ Oltmanns, Erich/Schmidt, Daniel/Schmide, Pascal/Schulz, Ingeborg (2014): „Forschung und Entwicklung in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen“, in: Wirtschaft und Statistik, Heft 12/2014, 703 717
- Anthoff, D. (2007): Report on marginal external damage costs inventory of greenhouse gas emissions. Hamburg: Hamburg University
- Babisch, Wolfgang (2008): „Road traffic noise and cardiovascular risk“, in: Noise & Health, Vol. 10, No. 38, 27 – 33
- Bost, Mark/Hirschl, Bernd/Aretz, Astrid (2011): Effekte von Eigenverbrauch und Netzparität bei der Photovoltaik. Beginn der dezentralen Energierevolution oder Nischeneffekt? Endbericht (im Auftrag von Greenpeace Energy eG). Berlin: IÖW
- BAST – Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.) (2010): Volkswirtschaftliche Kosten durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland 2008 [Forschung kompakt 17/10]. Bergisch Gladbach: BAST
- Baum, Herbert/Kranz, Thomas/Westerkamp, Ulrich (2010): Volkswirtschaftliche Kosten durch Straßenverkehrsunfälle in Deutschland, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M208, BAST, Wirtschaftsverlag NW, Bergisch Gladbach; URL: <http://bast.opus.hbz-nrw.de/volltexte/2011/272/pdf/M208.pdf>
- Beirat „Umweltökonomische Gesamtrechnungen“ beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2002): Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Vierte und abschließende Stellungnahme zu den Umsetzungskonzepten des Statistischen Bundesamtes. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, URL: [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/VierteStellungnahmeBeiratUGR.pdf;jsessionid=5DEC44EFDC0ACC827F6A0C2399A95DA4.cae3?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/VierteStellungnahmeBeiratUGR.pdf;jsessionid=5DEC44EFDC0ACC827F6A0C2399A95DA4.cae3?__blob=publicationFile)
- Bergmann, Eckhardt/Horch, Kerstin (2002): Kosten alkoholassoziierter Krankheiten. Berlin: Robert Koch Institut
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. URL: [https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/monitoring/biolog\\_vielfalt\\_strategie\\_nov07.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/monitoring/biolog_vielfalt_strategie_nov07.pdf)
- Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2020): Eingriffsregelung. URL: <https://www.bfn.de/themen/planung/eingriffe/ingriffsregelung.html>
- Bundesamt für Statistik (Hrsg.) (2021): Indikatorensystem Wohlfahrtsmessung. Bern: BfS
- Bundeskriminalamt (Hrsg.) (2021): PKS 2020 - Richtlinien für die Führung der Polizeilichen Kriminalstatistik. URL: [https://www.bka.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/PolizeilicheKriminalstatistik/2020/Interpretation/02\\_Rili/Richtlinien.pdf](https://www.bka.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/PolizeilicheKriminalstatistik/2020/Interpretation/02_Rili/Richtlinien.pdf)
- Bünger, B./Matthey, A. (2018): Methodenkonvention zur Ermittlung von Umweltkosten. Methodische Grundlagen. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. URL: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-11-12\\_methodenkonvention-3-0\\_methodische-grundlagen.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-11-12_methodenkonvention-3-0_methodische-grundlagen.pdf)
- CDU/CSU, SPD, FDP und BÜNDNIS '90/DIE GRÜNEN (Hrsg.) (2010): Antrag – Einsetzung einer Enquete-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“. Deutscher Bundestag, Drucksache 17/3853, 3. URL: <https://dserver.bundestag.de/btd/17/038/1703853.pdf>
- CDU Hessen/ Bündnis90 Die Grünen Hessen (2018): Aufbruch im Wandel durch Haltung, Orientierung und Zusammenhalt. Wiesbaden. URL: <https://www.gruene-hessen.de/partei/files/2018/12/Koalitionsvertrag-CDU-GR%C3%9CNE-2018-Stand-20-12-2018-online.pdf>
- Cowell, Frank (2011): Measuring Inequality, Oxford University Press. URL: [http://darp.lse.ac.uk/papersDB/Cowell\\_measuringinequality3.pdf](http://darp.lse.ac.uk/papersDB/Cowell_measuringinequality3.pdf)
- Daly, Herman (1990): „Sustainable Growth – an Impossible Theorem“, in: Development, No. 3/4, 45 – 47
- Diefenbacher, Hans (2001): Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit – zum Verhältnis von Ethik und Ökonomie.

- Darmstadt: Wiss. Buchgesellschaft
- Diefenbacher, Hans (2007): „Wirtschaftswachstum als Statistik-Phantom – Anmerkungen zu Versuchen der Neudefinition des Begriffs“, in: Rudolph, Sven (Hrsg.): Wachstum, Wachstum über alles? Marburg: Metropolis, 30 – 47
- Diefenbacher, Hans (2012): Möglichkeiten und Grenzen regionaler Wohlfahrtsmessung – eine Studie am Beispiel der Stadt München. Unveröff. Mskr., Heidelberg: FEST
- Diefenbacher, Hans (2014): „Wachstum, grünes Wachstum, Postwachstum – und das gute Leben“, in: Müller, Monika C./Schaede, Stephan/Hartung, Gerald (Hrsg.): Was ist ein gutes Leben? Loccum: Evangelische Akademie, 143 – 158
- Diefenbacher, Hans/Foltin, Oliver/Held, Benjamin/Rodenhäuser, Dorothee/Schweizer, Rike/Teichert, Volker/Wachowiak, Marta (2011): Richtung Nachhaltigkeit – Indikatoren, Ziele und Empfehlungen für Deutschland. Heidelberg: FEST
- Diefenbacher, Hans/Held, Benjamin/Rodenhäuser, Dorothee/Zieschank, Roland (2013): NWI 2.0 – Weiterentwicklung und Aktualisierung des Nationalen Wohlfahrtsindex. Heidelberg/Berlin: FEST/FFU. URL: [https://www.fest-heidelberg.de/images/FestPDF/nwi\\_2\\_0\\_langfassung.pdf](https://www.fest-heidelberg.de/images/FestPDF/nwi_2_0_langfassung.pdf)
- Diefenbacher, Hans/Held, Benjamin/ Rodenhäuser, Dorothee/ Zieschank, Roland (2016): Aktualisierung und methodische Überarbeitung des Nationalen Wohlfahrtsindex 2.0 für Deutschland – 1991 bis 2012 – Endbericht, in: Umweltbundesamt (Hg.): Texte 29/2016. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aktualisierung-methodische-ueberarbeitung-des>
- Diefenbacher, Hans/Held, Benjamin/ Rodenhäuser, Dorothee/ Zieschank, Roland (2016): Wohlfahrtsmessung Beyond GDP – Der Nationale Wohlfahrtsindex (NWI 2016), IMK Studies Nr. 48, Juli 2016, Düsseldorf, Hans-Böckler-Stiftung. [http://www.boeckler.de/pdf/p\\_imk\\_study\\_48\\_2016.pdf](http://www.boeckler.de/pdf/p_imk_study_48_2016.pdf)
- Diefenbacher, Hans/Held, Benjamin/ Rodenhäuser, Dorothee/ Zieschank, Roland (2019): Aktualisierung und Weiterentwicklung des Nationalen Wohlfahrtsindex (NWI)., unveröff. Mskr..
- Diefenbacher, Hans/Petschow, Ulrich/Pissarskoi, Eugen/Rodenhäuser, Dorothee/Zieschank, Roland (2011): Grüne Wirtschaftspolitik und regionaler Wohlfahrtsindex für Schleswig-Holstein – Thesen und Empfehlungen. Heidelberg/Berlin: FEST/IÖW/FFU. URL: <http://www.sh.gruene-fraktion.de/sites/sh-gruene-fraktion.de/files/benutzer/Petya/382773.biggutachten.pdf>
- Diefenbacher, Hans/Zieschank, Roland (unter Mitarb. v. Rodenhäuser, Dorothee) (2009): Wohlfahrtsmessung in Deutschland – ein Vorschlag für einen nationalen Wohlfahrtsindex. Heidelberg/Berlin: FEST/FFU. URL: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/wohlfahrtsmessung-in-deutschland>
- Douthwaite, Richard (1992): The Growth Illusion. Dublin: Lilliput Press
- Effertz, Tobias (2015): Die volkswirtschaftlichen Kosten gefährlichen Konsums: eine theoretische und empirische Analyse für Deutschland am Beispiel Alkohol, Tabak und Adipositas. Ökonomische Analyse des Rechts Vol. 15. Frankfurt/M.: Peter Lang
- Effertz, Tobias (2020): „Die volkswirtschaftlichen Kosten von Alkohol- und Tabakkonsum in Deutschland“, in: Deutsche Hauptstelle für Suchtfragen (Hrsg.): DHS Jahrbuch Sucht 2020. Lengerich: Pabst.
- Enquête-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität – Wege zu nachhaltigem Wirtschaften und gesellschaftlichem Fortschritt in der Sozialen Marktwirtschaft“ (Hrsg.) (2013): Schlussbericht. Deutscher Bundestag, Drucksache 17/13300. Berlin. URL: [https://www.bpb.de/system/files/dokument\\_pdf/schlussbericht\\_Enquete-Kommission\\_WWL.pdf](https://www.bpb.de/system/files/dokument_pdf/schlussbericht_Enquete-Kommission_WWL.pdf)
- Europäische Kommission (Hrsg.) (2020): Jährliche Strategie für nachhaltiges Wachstum 2021. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0575&from=en>
- European Union, DG Environment (ed.) (2015): Beyond GDP – measuring progress, true wealth, and the well-being of nations. Bruxelles: EU. URL: [http://ec.europa.eu/environment/beyond\\_gdp/2007\\_conference\\_en.html](http://ec.europa.eu/environment/beyond_gdp/2007_conference_en.html)
- Fanning, A.L./O’Neill, D.W./Hickel, J./Roux, N.(2022): The social shortfall and ecological overshoot of nations. Nature Sustainability 5, 26–36 (2022): URL: <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00799-z>
- Fisher, Irving (1906): The Nature of Capital and Income. New York: Kelley.
- Fleurbay, Marc/Blanchet, Didier (2013): Beyond GDP – Measuring Welfare and Assessing Sustainability. Oxford: Oxford University Press
- Folliet, Luc (2011): Die verwüstete Insel – Wie der Kapitalismus das reichste Land der Erde zerstörte. Berlin: Wagenbach
- Fuchs, S./Kaiser, M./Kiemele, L./Kittlaus, S./Rothvoß, S./Toshovski, S./Wagner, A./Wander, R./ Weber, T./Ziegler, S. (2017): „Modeling of Regional Emissions (MoRE) into Water Bodies: An Open Source River Base Management System“, in: Water (MDPI), Vol. 9, No. 4, URL: <https://www.mdpi.com/2073-4441/9/4/239>
- Generali (Hrsg.) (2009): Engagementatlas 2009. Daten. Hintergründe. Volkswirtschaftlicher Nutzen. Aachen:

Generali

- Gossen, Hermann Heinrich (1854): Entwicklung der Gesetze des menschlichen Verkehrs und der daraus fließenden Regeln für menschliches Handeln. Braunschweig: Friedrich Vieweg und Sohn.
- Grabka, Markus M. (2021): „Einkommensungleichheit stagniert langfristig, sinkt aber während der Corona-Pandemie leicht“, in: DIW Wochenbericht 18/2021. URL: [https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw\\_01.c.817473.de/21-18-1.pdf](https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.817473.de/21-18-1.pdf)
- Grunewald, K. et al. (2021): “National accounts of ecosystem extents and services in Germany: a pilot project”, in: La Notte, A./Grammatikopoulos, I./Grunewald, K./Barton, D./Ekinci, B. (eds.) (2021): Ecosystem and ecosystem services accounts: time for applications. EUR 30588 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Grunewald, K./Schweppe-Kraft, B./Syrbe, R.-U./Meier, S./Michel, C./Richter, B./Schorcht, M./Walz, U. (2020): „Hierarchisches Klassifikationssystem der Ökosysteme Deutschlands als Grundlage einer übergreifenden Ökosystem-Bilanzierung“, in: Natur und Landschaft, 95. Jg., Heft 3, 118 – 128.
- Häfner, Stefan/Kordy, Hans/Kächele, Horst (2001): „Psychosozialer Versorgungsbedarf bei Berufspendlern“, in: Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie, Vol. 51, T55 – T61
- Hamilton, Kirk/Atkinson, Giles (2006): Wealth, Welfare and Sustainability – Advances in Measuring Sustainable Development. Cheltenham: Edward Elgar
- Heinrich-Böll- Stiftung (Hrsg.) (2021): Corona und die Folgen – neue Finanzkrise und Bundeshilfen. URL: [https://kommunalwiki.boell.de/index.php/Corona\\_und\\_die\\_Folgen\\_%E2%80%93\\_neue\\_Finanzkrise\\_und\\_Bundeshilfen](https://kommunalwiki.boell.de/index.php/Corona_und_die_Folgen_%E2%80%93_neue_Finanzkrise_und_Bundeshilfen)
- Heinrichs, Eckart/ Kumsteller, Falk/ Rath, Sibylle/ Seidel, Philipp/ Gurok, Sofia (2016): Lärmbilanz 2015 – wissenschaftlich-technische Unterstützung bei der Datenberichterstattung zur Lärmaktionsplanung. Texte 16/2016. Dessau: Umweltbundesamt
- Held, Benjamin/ Diefenbacher, Hans/ Rodenhäuser, Dorothee/ Zieschank, Roland (2019): Der Regionale Wohlfahrtsindex für Schleswig-Holstein 1999 – 2014 und Leben in Schleswig-Holstein – subjektive Einschätzungen. URL: <http://www.landtag.ltsh.de/infothek/wahl19/umdrucke/02500/umdruck-19-02577.pdf>
- Held, Benjamin/ Rodenhäuser, Dorothee/ Diefenbacher, Hans (2020): NWI 2020 - Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Wohlfahrt. IMK Policy Brief 96. URL: [https://www.boeckler.de/pdf/p\\_imk\\_pb\\_96\\_2020.pdf](https://www.boeckler.de/pdf/p_imk_pb_96_2020.pdf)
- Held, Benjamin/ Rodenhäuser, Dorothee/ Diefenbacher, Hans (2022): NWI 3.0. Methodenbericht Nationaler Wohlfahrtsindex 3.0. IMK Study 78, Düsseldorf. URL: [https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync\\_id=HBS-008250](https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync_id=HBS-008250)
- Herok von Garnier, Lukas (2019): Straßenlärmkartierung in Hessen, in: Jahresbericht 2018 des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden. URL: [https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/das\\_hlnug/jahresberichte/2018/Seiten\\_aus\\_Jahresbericht\\_2018\\_14\\_14\\_Straßenlaerm.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/das_hlnug/jahresberichte/2018/Seiten_aus_Jahresbericht_2018_14_14_Straßenlaerm.pdf)
- Hicks, John (1939): Value and Capital: An Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory. London: Oxford University Press.
- Hirschfeld, J./Hartje, V./Pekker, R./Grunewald, K./Meier, S./Sauer, A./Syrbe, R.-U./Zieschank, R./Schweppe-Kraft, B. (2020): Forschungsvorhaben „Integration von Ökosystemen und Ökosystemleistungen in die Umweltökonomische Gesamtrechnung. Theoretische Rahmenbedingungen und methodische Grundlagen. Berlin, Dresden, Bonn: unveröff. Mskr.
- HLNUG (Hrsg.) (2018): Abschlussbericht Umgebungslärmkartierung Hessen 2017. Wiesbaden: Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. URL: [https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/laerm/laermkartierung/Umgebungslaermkartierung\\_optimiert\\_2017\\_180608.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/laerm/laermkartierung/Umgebungslaermkartierung_optimiert_2017_180608.pdf)
- HMUKLV (Hrsg.) (2021): Energiewende in Hessen. Monitoringbericht 2021. Wiesbaden. URL: [https://wirtschaft.hessen.de/sites/wirtschaft.hessen.de/files/2021-12/Energiemonitoringbericht\\_2021\\_web.pdf](https://wirtschaft.hessen.de/sites/wirtschaft.hessen.de/files/2021-12/Energiemonitoringbericht_2021_web.pdf)
- Howarth, Richard B./ Kennedy, Kevin, (2016): "Economic growth, inequality, and well-being" in: Ecological Economics, vol. 121(C), 231 – 236
- Institut Arbeit und Qualifikation der Universität Duisburg-Essen, Entwicklung des gesetzlichen Mindestlohns 2015-2022. URL: [https://www.sozialpolitik-aktuell.de/files/sozialpolitik-aktuell/\\_Politikfelder/Einkommen-Armut/Datensammlung/PDF-Dateien/abblII4b.pdf](https://www.sozialpolitik-aktuell.de/files/sozialpolitik-aktuell/_Politikfelder/Einkommen-Armut/Datensammlung/PDF-Dateien/abblII4b.pdf)
- IPBES – Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (Hrsg.) (2019): Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. URL: <https://ipbes.net/global-assessment>
- Jax, Kurt/Barton, David N./Chan, Kai M. A. et al. (2013): “Ecosystem services and ethics”, in: Ecological Economics, Vol. 93, 260 – 268

- Kallis, Giorgos/Gomez-Baggethun, Eric/Zografos, Christos (2015): "The limits of monetization in valuing the environment", in: Ecological Economics, Vol. 112, 170 – 173
- Kasten, P./ Mottschall, M./ Köppel, W./ Degünther, C./ Schmied, M./ Wüthrich, P. (2016): Erarbeitung einer fachlichen Strategie zur Energieversorgung des Verkehrs bis zum Jahr 2050, UBA-Texte 72/2016. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/erarbeitung-einer-fachlichen-strategie-zur>
- Kost, C./ Mayer, J.N./ Thomsen, J./ Hartmann, N./ Senkpiel, C./ Philipps, S./ Nold, S./ Lude, S./ Schlegl, T. (2013): Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien. November 2013. URL: [https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2013\\_ISE\\_Studie\\_Stromgestehungskosten\\_Erneuerbare\\_Energien.pdf](https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2013_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf)
- Kost, C./ Schlegl, T. (2010): Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien. Dezember 2010. URL: [https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2010\\_ISE\\_110706\\_Stromgestehungskosten\\_mit%20DB\\_CKost.pdf](https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2010_ISE_110706_Stromgestehungskosten_mit%20DB_CKost.pdf)
- Kost, C./ Schlegl, T.; Thomsen, J.; Nold, S.; Mayer, J. (2012): Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien. Mai 2012. URL: [https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2012\\_ISE\\_Studie\\_Stromgestehungskosten\\_Erneuerbare\\_Energien.pdf](https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2012_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf)
- Kost, C./ Shammugam, S./ Jülch, V./ Nguyen, H./ Schlegl, T. (2018): Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien. März 2018. URL: [https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2018\\_ISE\\_Studie\\_Stromgestehungskosten\\_Erneuerbare\\_Energien.pdf](https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2018_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf)
- LANA – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (Hrsg.) (2016): Positionspapier zum Beschluss TOP 5: Wirksamkeit der derzeitigen EU-Naturschutzfinanzierung in Deutschland und Anforderungen für die nächste Förderperiode ab 2020 „EU-Naturschutzfinanzierung/GAP 2020“. URL: [https://www.dvl.org/fileadmin/user\\_upload/Themen/Agrarpolitik/Agrarreform/160901\\_LANA\\_Kuenftige-EU-Naturschutzfinanzierung-in-Deutschland.pdf](https://www.dvl.org/fileadmin/user_upload/Themen/Agrarpolitik/Agrarreform/160901_LANA_Kuenftige-EU-Naturschutzfinanzierung-in-Deutschland.pdf)
- Lauber, Ursula (2004): Nationales Handbuch Umweltschutzausgaben. Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Bd. 15. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Lequiller, François/Blades, Derek (2014): Understanding National Accounts. Paris: OECD
- Layard, R./ Nickell, S./ Mayraz, G. (2008): "The marginal utility of income", in: Journal of Public Economics, Vol. 92, 1846 – 1857
- Matthey, A./ Bünger B. (2019): Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten – Kostensätze. Stand 02/2019. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/methodenkonvention-30-zur-ermittlung-von>
- Matthey, A./Bünger B. (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten – Kostensätze. Stand 12/2020. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt
- Mengel, A./ Müller-Pfannenstiel, K./ Schwarzer, M./ Wulfert, K./ Strohtmann, T./ von Haaren, C./ Galler, C./ Wickert, J./ Pieck, S./ Borkenhagen, J. (2018): Methodik der Eingriffsregelung im bundesweiten Vergleich. Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 165, Bonn: Bundesamt für Naturschutz
- Meyer, Bernd/Ahlert, Gerd/Diefenbacher, Hans/Zieschank, Roland (2012): Eckpunkte eines ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzepts. Osnabrück/Heidelberg/Berlin: GWS/FEST/FFU. URL: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/fkz\\_um10\\_17\\_907\\_1\\_wohlfahrtskonzept\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/fkz_um10_17_907_1_wohlfahrtskonzept_bf.pdf)
- Meyer, Bettina (2012): Externe Kosten der Atomenergie und Reformvorschläge zum Atomhaftungsrecht – Hintergrundpapier zur Dokumentation von Annahmen, Methoden und Ergebnissen. Berlin: FÖS. URL: [https://www.bi-uelzen.de/wp/bilder/startseite/2012-09-Externe\\_Kosten\\_Atomenergie.pdf](https://www.bi-uelzen.de/wp/bilder/startseite/2012-09-Externe_Kosten_Atomenergie.pdf)
- Meyer, Bettina/Fuhrmann, Tristan (2012): Rückstellungen für Rückbau und Entsorgung im Atombereich – Thesen und Empfehlungen zu Reformoptionen, Berlin: FÖS. URL: <https://foes.de/publikationen/2012/2012-04-FOES-Rueckstellungen-Atom.pdf>
- Mostardt, Sarah et al. (2009): Schätzung der Ausgaben der öffentlichen Hand durch den Konsum illegaler Drogen in Deutschland, in: Gesundheitswesen 2010. Stuttgart/New York: Thieme
- Mottschall, M./ Kasten, P./ Kühnel, S./ Minnich, L. (2019): Sensitivitäten zur Bewertung der Kosten verschiedener Energieversorgungsoptionen des Verkehrs bis zum Jahr 2050. UBA-Texte 114/2019, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/sensitivitaeten-zur-bewertung-der-kosten>
- Nitsch, Joachim (2007): Leitstudie 2007 – Aktualisierung und Neubewertung der „Ausbaustrategie Erneuerbare Energien“ bis zu den Jahren 2020 und 2030 sowie Ausblick bis 2050 Berlin: BMU. URL: [http://elib.dlr.de/56730/1/Nitsch\\_Leitstudie\\_2007.pdf](http://elib.dlr.de/56730/1/Nitsch_Leitstudie_2007.pdf)
- Nitsch, Joachim et al. (2012): Leitstudie 2011. Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der

- erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global. Schlussbericht. Stuttgart/Kassel/Teltow: DLR/IWES/IFNE; URL: [http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/bilder/portal/portal\\_2012\\_1/leitstudie2011\\_bf.pdf](http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/bilder/portal/portal_2012_1/leitstudie2011_bf.pdf)
- Ott, W./Baur, M./ Kaufmann, Y./Frischknecht, R./Steiner, R. (2004): NEEDS Deliverable D.4.2.- RS 1b/WP4 - July 06 "Assessment of Biodiversity Losses". URL: [http://www.needs-project.org/RS1b/RS1b\\_D4.2.pdf](http://www.needs-project.org/RS1b/RS1b_D4.2.pdf)
- Panagos, P./ Standardi, G./ Borrelli, P. et al. (2018): „Cost of agricultural productivity loss due to soil erosion in the European Union: From direct cost evaluation approaches to the use of macroeconomic models“, in: Land Degradation and Development, Vol. 29, No. 4, 471 – 484. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ldr.2879>
- Reinsdorf, M/ Schreyer, P. (2019): Measuring consumer inflation in a digital economy, OECD Statistics Working Papers. No. 2019/01.Paris: OECD Publishing. URL: <https://doi.org/10.1787/1d002364-en>.
- Rodenhäuser, Dorothee/Held, Benjamin/Diefenbacher, Hans (2016a): Der Regionale Wohlfahrtsindex Rheinland-Pfalz 2016, Mainz: MWKEL. URL: [https://mwvwlw.rlp.de/fileadmin/mwkel/Abteilung\\_2/8206/01\\_Regionaler\\_Wohlfahrtsindex/RWI\\_RLP\\_2015.pdf](https://mwvwlw.rlp.de/fileadmin/mwkel/Abteilung_2/8206/01_Regionaler_Wohlfahrtsindex/RWI_RLP_2015.pdf)
- Rodenhäuser, Dorothee/Held, Benjamin/Diefenbacher, Hans (2016b): Der Regionale Wohlfahrtsindex für Nordrhein-Westfalen 1999 – 2013 und Leben in Nordrhein-Westfalen – subjektive Einschätzungen. Der Regionale Wohlfahrtsindex für Nordrhein-Westfalen 1999 – 2013 und Leben in Nordrhein-Westfalen – subjektive Einschätzungen. URL: [http://fest-heidelberg.de/images/FestPDF/NWI\\_RWI/RWI\\_NRW\\_Studie.pdf](http://fest-heidelberg.de/images/FestPDF/NWI_RWI/RWI_NRW_Studie.pdf)
- Rodenhäuser, Dorothee/ Held, Benjamin/ Diefenbacher, Hans (2019): Der Nationale Wohlfahrtsindex - Weiterentwicklung der Komponenten Einkommensverteilung und Staatsausgaben, IMK-Studies, Nr. 64, Düsseldorf: IMK. URL: [https://www.boeckler.de/pdf/p\\_imk\\_study\\_64\\_2019.pdf](https://www.boeckler.de/pdf/p_imk_study_64_2019.pdf)
- Rodenhäuser, Dorothee/ Vetter, Hannes /Schlaudt, Oliver /Held, Benjamin /Foltin, Oliver (2022): Wachstum und Wohlstand, Heidelberg: Universitätsbibliothek, doi:10.11588/heidok.00031083.
- Schäfer, Dieter (2004): Unbezahlte Arbeit und Brutto-Inlandsprodukt 1992 und 2001 – Neuberechnung des Haushalts-Satellitensystems; URL <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/Wirtschaftszeitbudget/UnbezahlteArbeit92004.pdf?blob=publicationFile>
- Schäppi, Bettina/Weber, Felix/Sutter, Daniel/Sartorius, Christian (2019): Ermittlung von Umweltkosten durch den Eintrag von Stickstoff und Phosphor. Sachstandsbericht zur Methodenkonvention 3.0 im Auftrag des Umweltbundesamtes. Zürich: INFRAS, unveröff. Mskr.
- Schlesag, Katharina (2018): Umweltökonomische Gesamtrechnung. Methode der Umweltschutzausgabenrechnung. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt
- Schmalwasser, Oda/Müller, Aloysius/Weber, Nadine (2011): „Gebrauchsvermögen privater Haushalte in Deutschland“, in: Wirtschaft und Statistik, Heft 6, 565 – 579
- Schneider, Christiane et al. (2016): ArcGIS basierte Lösung zur detaillierten, deutschlandweiten Verteilung (Gridding) nationaler Emissionsjahreswerte auf Basis des Inventars zur Emissionsberichterstattung. UBA TEXTE 71/2016. Dessau: Umweltbundesamt
- Schwarz, Norbert/Schwahn, Florian (2016): „Entwicklung der unbezahlten Arbeit privater Haushalte“, in: Wirtschaft und Statistik, Vol. 2016, Heft 2, 35 – 51. URL: [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/2016/02/UnbezahlteArbeit\\_022016.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/2016/02/UnbezahlteArbeit_022016.pdf?__blob=publicationFile)
- Schwepe-Kraft, B./Syrbe, R.-U./Meier, S./Grunewald, K. (2020): „Datengrundlagen für einen Biodiversitätsflächenindikator auf Bundesebene“, in: Meinel, G./Schumacher, U./Behnisch, M./ Krüger, T. (Hg.): Flächennutzungsmonitoring XII mit Beiträgen zum Monitoring von Ökosystemleistungen und SDGs. IÖR Schriften Band 78, Berlin: Rhombos-Verlag
- SPD/B90,Grüne/FDP (2021): Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Berlin. URL: [https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag\\_2021-2025.pdf](https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf)
- SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen (Hrsg.) (2008): Umweltgutachten 2008 - Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels. Berlin: SRU. URL: [https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01\\_Umweltgutachten/2008\\_2012/2008\\_Umweltgutachten\\_BTD.pdf](https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2008_2012/2008_Umweltgutachten_BTD.pdf)
- Stache, Dietrich/Forster, Thomas/Kuschel, Marion et al. (2007): „Ausgaben des Staates nach Aufgabenbereichen – Datenbasis zur Beurteilung der Qualität der Staatsausgaben?, in: Wirtschaft und Statistik 12/2007, 1180 – 1197.
- Stadler, Peter et al. (2000): „Beeinträchtigt der Berufsverkehr das Wohlbefinden und die Gesundheit von Berufstätigen? Eine empirische Studie zu Belastungsfolgen durch den Berufsverkehr“, in: Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 46. Jg., 56 – 65
- Stapelfeldt, Hartmut et al. (2013): Technischer Abschlussbericht Umgebungslärmkartierung Hessen 2012 für

- das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden. URL: [https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/laerm/laermkartierung/LKHE2012\\_Endbericht-2014-9.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/laerm/laermkartierung/LKHE2012_Endbericht-2014-9.pdf)
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2004): Alltag in Deutschland. Analysen zur Zeitverwendung, Beiträge zur Ergebniskonferenz der Zeitbudgeterhebung 2001/02 am 16./17. Februar 2004 in Wiesbaden, Band 43; URL: [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Zeitbudgeterhebung/Alltag1030443049004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Zeitbudgeterhebung/Alltag1030443049004.pdf?__blob=publicationFile)
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2021): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Indikatorenbericht 2021. Wiesbaden.
- Stiglitz, Joseph E./Sen, Amartya/Fitoussi, Jean-Paul (2009): Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. Paris: Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/8131721/8131772/Stiglitz-Sen-Fitoussi-Commission-report.pdf>
- Umweltbundesamt/Bundesumweltministerium (Hrsg.) (2017): Wasserwirtschaft in Deutschland. Grundlagen, Belastungen, Maßnahmen. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt
- UNDP – United Nation Development Programme (ed.) (2008): HDI statistical update. New York: UNDP
- Van der Pütten, Norbert (2016): Konzept der Umgebungslärmkartierung 2017. Präsentation zur Auftaktveranstaltung am 27.4.2016, Wiesbaden. URL: [https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/laerm/umgebungslaermrichtlinie/votraege/Konzept\\_Umgebungslaermkartierung\\_2017.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/laerm/umgebungslaermrichtlinie/votraege/Konzept_Umgebungslaermkartierung_2017.pdf)
- Van der Slycken, Jonas (2021): Beyond GDP: alternative measures of economic welfare for the EU-15. Dissertationsschrift. Universität Gent. Faculteit Economie en Bedrijfskunde. URL: <https://biblio.ugent.be/publication/8698745>
- Wilkinson, Richard G./ Pickett, Kate (2009): Gleichheit ist Glück – Warum gerechte Gesellschaften für alle besser sind. Tolkemitt bei Zweitausendeins, Hamburg.
- Wolff, Hendrik/Chong, Howard/Auffhammer, Maximilian (2011): „Classification, Detection and Consequences of Data Error: Evidence from the Human Development Index“, in: Economic Journal, Vol. 121, 843 – 870

## Abkürzungsverzeichnis

AGEB	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen
AGEE-Stat	Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik
AKW	Atomkraftwerk
ALB	Automatisiertes Liegenschaftsbuch
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
AOK	Allgemeine Ortskrankenkasse
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
BCE	Benefits and Costs Experienced
BCPA	Benefits and Costs of Present Activities
BDM	Becker-DeGroot-Marschall lotteries
BEV	Battery Electric Vehicle
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BFS	Bundesamt für Statistik (Schweiz)
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft
BNE	Bruttonationaleinkommen
BWS	best-worse-scaling
CEPA	Classification of Environmental Protection Activities
CH <sub>4</sub>	Methan
CICES	Common International Classification of Ecosystem Services
CLC	CORINE Land Cover
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
CO <sub>2</sub> e	Kohlendioxid-Äquivalente
COFOG	Classification of the Functions of Government
COICOP	Classification of Individual Consumption According to Purpose
CORINE	Coordination of Information on the Environment
COVID	Coronavirus disease
D	Deutschland
db (A)	dezibel (A-Bewertung)
DE	Deutschland
DHS	Deutsche Hauptstelle für Suchtfragen
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
DVR	Deutscher Verkehrssicherheitsrat
EE	Erneuerbare Energien
EEA	European Environment Agency
EEV	Endenergieverbrauch
EGF	Emissionsgewichtungsfaktor
EM-DAT	Emergency Events Data Base
ESVG	Europäisches System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen
EU	Europäische Union
EVS	Einkommens- und Verbrauchsstichprobe
EWM	Economic Welfare Measures
F-Gase	fluorierte Treibhausgasemissionen
FEST	Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft e.V. Heidelberg
FFH	Flora Fauna Habitat
FFU	Forschungszentrum für Umweltpolitik der Freien Universität Berlin
FÖS	Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft
FUND	Climate Framework for Uncertainty, Negotiation and Distribution
GAU	Größter anzunehmender Unfall
GBE	Gesundheitsberichterstattung
GDP	Gross Domestic Product
GENESIS	Gemeinsames Neues Statistisches Informationssystem
GPI	Genuine Progress Indicator
GRETA	Gridding Emission Tool for ArcGIS
GWS	Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforschung
ha	Hektar
HDI	Human Development Index
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
HMUKLV	Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
ICD	International Classification of Diseases



IEV	Index der Einkommensverteilung
IPBES	Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISE	Institut für solare Energiesysteme
ISEW	Index of Sustainable Economic Welfare
IT.NRW	Statistisches Landesamt und IT-Dienstleister des Landes Nordrhein-Westfalen
JRC	Joint Research Centre
K	Komponente
Kom	Komponente
kWh	Kilowattstunden
LAK	Länderarbeitskreis Energiebilanzen
LANA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung
LIKI	Länderinitiative Kernindikatoren
LKW	Lastkraftwagen
LWF	Landwirtschaftsfläche
Mio.	Millionen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
mod	modifiziert
MORE	Modelling of Regionalized Emissions
Mrd.	Milliarden
Mrd. Euro <sub>2015</sub>	Milliarden Euro in Preisen von 2015 (preisnormiert mit dem Verbraucherpreisindex)
MWh	Megawattstunden
N	Stickstoff
N <sub>2</sub> O	Distickstoffoxid
NEEDS	New Energy Externalities Development for Sustainability
NH <sub>3</sub>	Ammoniak
NMVOG	Non-methane volatile organic compounds
NO <sub>x</sub>	Stickoxide
NWI	Nationaler Wohlfahrtsindex
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
P	Phosphor
p.a.	pro Jahr
PEV	Primärenergieverbrauch
Pkm	Personenkilometer
PKS	Polizeiliche Kriminalstatistik
PKW	Personenkraftwagen
PM10	Feinstaub (Particulate Matter) mit einer Größe kleiner als 10 µm
PM2.5	Feinstaub (Particulate Matter) mit einer Größe kleiner als 2,5 µm
PMcoarse	Feinstaub (Particulate Matter) mit einer Größe zwischen 2,5 µm und 10 µm
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register
PtG	Power to Gas
PTL	Power to Liquid
PV	Photovoltaik
RWI	Regionaler Wohlfahrtsindex
SDD	Statistics and Data Directorate
SF <sub>6</sub>	Schwefelhexafluorid
SH	Schleswig-Holstein
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
SOEP	Sozio-ökonomisches Panel
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
SuVF	Siedlungs- und Verkehrsfläche
THG	Treibhausgase
tkm	Tonnenkilometer
UBA	Umweltbundesamt
UGR	Umweltökonomische Gesamtrechnung
UGRdL	Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder
UNEP	United Nations Environment Programme
URL	Uniform Resource Locator
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung
VGRdL	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder
VPI	Verbraucherpreisindex
WE	Wellbeing Economy Alliance
WEGo	Wellbeing Economy Government Partnership

## Abbildungs-/Tabellenverzeichnis

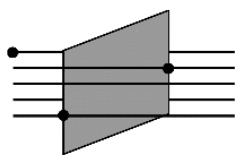
Abbildung 1: Perspektiven des Wohlfahrtsbegriffs.....	21
Abbildung 2: Die Donut-Ökonomie .....	25
Abbildung 3: Indikatoren der Donut-Ökonomie – Ökologische Grenzen und gesellschaftliches Fundament für Deutschland und Weltweit in den Jahren 1992, 2002 und 2015 .....	27
Abbildung 4: Übersicht wohlfahrtssteigernde (oben) und wohlfahrtsmindernde (unten) Komponenten des RWI Hessen...34	
Abbildung 5: Vergleich des RWI Hessen mit dem RWI Hessen pro Kopf (2000=100) .....	41
Abbildung 6: Entwicklung des RWI Hessen im Vergleich mit dem NWI (2000=100) .....	43
Abbildung 7: Entwicklung des RWI Hessen im Vergleich mit dem NWI, inklusive BIP (2000=100) .....	44
Abbildung 8: Kosten der Ungleichheit .....	45
Abbildung 9: Entwicklung d. Gini-Koeffizienten d. Einkommensverteilung für Hessen im Vergleich mit Deutschland.48	
Abbildung 10: Entwicklung der Mittelwerte der Nettoäquivalenzeinkommen in Hessen nach Dezilen .....	49
Abbildung 11: Kosten durch Treibhausgasemissionen .....	51
Abbildung 12: Entwicklung von Treibhausgasemissionen und Kostensatz pro t/CO <sub>2</sub> e.....	52
Abbildung 13: Energie- und Flugverkehrsbedingte CO <sub>2</sub> -Emissionen sowie weitere THG-Emissionen.....	53
Abbildung 13: Geschätzte Schadenskosten bei Gleich- vs. Geringer-Gewichtung heutiger und künftiger Schäden .....	55
Abbildung 14: Entwicklung des RWI Hessen im Szenario 1 „Klimaplan Hessen“ (2000=100) .....	57
Abbildung 15: Entwicklung des RWI Hessen in den Szenarien 2a und 2b (2000=100) .....	60
Abbildung 16: Entwicklung des RWI Hessen im Szenario 1 & 2b (2000=100).....	61
Abbildung 17: Privater Konsum .....	68
Abbildung 18: Wert der Hausarbeit .....	74
Abbildung 19: Wert der ehrenamtlichen Arbeit .....	78
Abbildung 20: Konsumausgaben des Staates .....	83
Abbildung 21: Wert des Beitrags der Ökosysteme zum Erhalt biologischer Vielfalt (Merkposten).....	89
Abbildung 23: Wohlfahrtswirkungen der Digitalisierung (Merkposten).....	97
Abbildung 24: Kosten der Ungleichheit .....	103
Abbildung 24: Kosten der Ungleichheit – Anteile der beiden Teilkomponenten .....	104
Abbildung 25: Kosten der Fahrten zw. Wohnung und Arbeitsstätte .....	111
Abbildung 26: Kosten durch Verkehrsunfälle .....	116
Abbildung 27: Kosten durch Kriminalität .....	120
Abbildung 28: Kosten durch Alkohol-, Tabak- und Drogenkonsum (Merkposten) .....	123
Abbildung 29: Gesellschaftliche Ausgaben zur Abwehr von Umweltschäden .....	126
Abbildung 30: Kosten durch Wasserbelastungen .....	130
Abbildung 31: Kosten durch Bodenbelastungen (Merkposten) <i>in Mio. Euro</i> .....	136
Abbildung 32: Kosten durch Luftverschmutzung .....	139
Abbildung 33: Kosten durch Lärmbelastung .....	144
Abbildung 34: Kosten durch Naturkatastrophen .....	154
Abbildung 35: Kosten durch Treibhausgase.....	158
Abbildung 37: Entwicklung der einbezogenen Treibhausgasemissionen 1999 bis 2021 .....	163
Abbildung 37: Kosten der Atomenergienutzung.....	167
Abbildung 38: Ersatzkosten durch Verbrauch nicht erneuerbarer Energieträger .....	171
Abbildung 39: Kosten durch Verlust landwirtschaftlicher Fläche .....	180
Tabelle 1: Studien zum Nationalen und Regionalen Wohlfahrtsindex – Übersicht .....	8
Tabelle 2: Übersicht der Komponenten des RWI Hessen .....	31
Tabelle 3: Ziele und Annahmen zum Szenario 1 „Klimaplan Hessen“.....	58
Tabelle 4: Übersicht der Datengrundlagen .....	64
Tabelle 5 COFOG-Abteilungen und Annahmen zum wohlfahrtsstiftenden Anteil.....	86
Tabelle 6: Ökosystemtypen und Biotopwertunkte pro ha im Jahr 2012 .....	93
Tabelle 7: Annahmen zu Konsumdeflatoren in von Digitalisierung betroffenen Bereichen.....	99
Tabelle 8: Schadenskosten durch Stickstoff- und Phosphoreinträge in Euro <sub>2015</sub> pro kg .....	132
Tabelle 9: Kostensätze für Luftschadstoffe nach Methodenkonvention 3.1 .....	141
Tabelle 10: Gesamtkosten für Lärmbelastungen unterschiedlicher Pegelklassen gemäß MK 3.1 .....	147
Tabelle 11: Zsfg. der Vorgehensweisen zur Schätzung der Kosten durch Lärmbelastungen.....	150
Tabelle 12: Kostensätze für THG-Emissionen (1999-2020).....	165
Tabelle 13: Stromgestehungskosten für Fotovoltaik (PV-Durchschnitt).....	175

## Übersichtstabelle der Komponenten und des RWI Hessen (1999-2021), in Mrd. €

+/-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Jahr	Konsum	Hausarbeit	Ehrenamt	Staatskonsum	Biodiv	Digitalisierung	Ungleichheit	Pendeln	Verkehrsunfälle	Kriminalität	Alkohol, Tabak, Drogen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1999	107,7	56,0	6,1	19,8	2,8	0,1	25,3	3,2	2,9	1,8	11,7
2000	109,1	55,9	5,9	20,1	2,8	0,2	28,4	3,1	2,9	0,7	11,7
2001	111,5	55,7	5,7	20,0	2,8	0,2	31,8	3,1	2,8	0,6	11,7
2002	110,3	55,4	5,6	20,5	2,8	0,4	32,7	3,1	2,8	0,7	11,7
2003	110,9	55,1	5,5	20,8	2,8	0,5	34,5	3,0	2,6	0,8	11,7
2004	111,3	54,8	5,3	20,8	2,8	0,7	38,4	3,2	2,5	0,8	11,7
2005	111,5	54,4	5,3	21,1	2,8	1,0	39,9	3,3	2,4	0,7	11,7
2006	113,0	53,9	5,2	21,6	2,8	1,2	42,0	3,5	2,4	0,7	11,7
2007	112,6	53,4	5,1	22,0	2,8	1,4	41,0	3,4	2,4	0,7	11,7
2008	111,2	53,0	5,0	23,0	2,8	1,6	39,0	3,5	2,3	0,5	11,7
2009	111,9	52,6	5,0	24,0	2,8	1,8	39,6	3,6	2,2	0,4	11,7
2010	114,6	52,2	5,0	24,4	2,8	2,0	41,7	3,3	2,1	0,5	11,7
2011	115,5	51,4	4,9	24,5	2,8	2,2	45,4	3,6	2,3	0,4	11,7
2012	116,8	50,8	4,9	24,9	2,8	2,4	49,8	3,5	2,2	0,5	11,7
2013	117,2	51,0	4,9	25,4	2,8	2,6	48,7	3,4	2,1	0,5	11,7
2014	119,4	50,9	4,9	25,8	2,8	2,8	48,2	3,4	2,1	0,5	11,7
2015	122,2	50,9	5,0	26,8	2,8	3,1	48,7	3,4	2,2	0,5	11,7
2016	125,2	50,5	4,9	27,8	2,8	3,3	50,2	3,6	2,2	0,4	11,7
2017	126,3	51,5	5,1	28,0	2,8	3,6	50,0	3,6	2,3	0,4	11,7
2018	128,9	50,2	5,0	28,4	2,8	3,8	51,2	3,7	2,2	0,6	11,7
2019	130,2	51,1	5,1	29,0	2,8	4,0	52,6	3,8	2,3	0,3	11,7
2020	121,4	51,8	5,1	28,4	2,8	3,9	50,3	3,4	1,9	0,3	11,7
2021	124,3	51,3	5,1	30,4	2,8	4,1	52,5	3,5	1,8	0,3	11,7

Regionaler Wohlfahrtsindex für Hessen 2022

+/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	=	=
Jahr	Umwelt- ausg.	Wasser	Boden	Luft	Lärm	Naturkatas- trophien	THG	Atomkraft	Ersatzkosten	Landwirt- schaftl. Nutzfläche	Gesamt in Mrd. Euro)	Gesamt Normiert (2000=100)
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	RWI	RWI norm.
1999	3,9	1,0	0,003	4,4	0,30	0,6	9,1	2,3	19,5	0,04	106,6	100,2
2000	3,8	0,9	0,003	4,0	0,30	0,2	9,7	2,0	19,7	0,03	106,4	100,0
2001	3,9	0,9	0,003	3,9	0,31	0,2	9,5	2,4	21,0	0,02	103,7	97,5
2002	3,9	1,0	0,003	3,7	0,31	0,2	9,2	2,3	20,3	0,02	103,0	96,9
2003	4,0	0,9	0,003	3,7	0,31	0,5	9,8	1,5	21,3	0,02	101,0	95,0
2004	3,9	0,9	0,003	3,6	0,31	0,3	9,0	2,6	20,9	0,02	97,7	91,8
2005	3,9	0,9	0,003	3,5	0,31	0,3	9,4	2,0	22,0	0,02	95,6	89,8
2006	3,9	0,8	0,003	3,5	0,32	0,3	9,5	2,2	22,8	0,02	93,9	88,3
2007	3,8	0,8	0,003	3,3	0,32	0,9	10,4	0,1	21,6	0,02	96,7	91,0
2008	3,7	0,7	0,003	3,2	0,32	0,6	9,4	2,7	22,8	0,02	96,1	90,4
2009	3,7	0,7	0,003	3,1	0,31	0,3	10,3	0,4	22,3	0,02	99,4	93,5
2010	3,8	0,7	0,003	3,0	0,32	0,4	9,7	2,1	22,5	0,01	99,0	93,1
2011	3,8	0,7	0,003	2,8	0,32	0,5	10,4	0,5	21,7	0,01	97,3	91,5
2012	3,9	0,7	0,003	2,9	0,32	0,2	11,0	0,0	21,2	0,01	94,8	89,1
2013	4,0	0,7	0,003	2,8	0,32	0,3	11,3	0,0	20,7	0,01	97,5	91,7
2014	4,3	0,7	0,003	2,8	0,32	0,3	11,2	0,0	19,6	0,01	101,6	95,5
2015	4,4	0,6	0,003	2,8	0,31	0,4	11,5	0,0	19,7	0,01	104,5	98,2
2016	4,5	0,6	0,003	2,8	0,31	0,4	11,8	0,0	19,9	0,00	106,2	99,8
2017	4,6	0,5	0,003	2,8	0,31	0,4	11,7	0,0	19,1	0,02	109,8	103,3
2018	4,7	0,5	0,003	2,7	0,31	0,3	11,2	0,0	18,4	0,02	111,4	104,7
2019	4,8	0,5	0,003	2,5	0,31	0,4	11,1	0,0	18,5	0,01	113,3	106,6
2020	4,8	0,4	0,003	2,3	0,27	0,2	9,1	0,0	16,6	0,01	112,2	105,5
2021	4,8	0,4	0,003	2,5	0,27	0,4	10,0	0,0	17,1	0,01	112,8	106,1



F·E·S·T