

GWS RESEARCH REPORT 2023/05

## **Berechnung der Letztverbraucherausgaben im Rahmen der energiewirtschaftlichen Gesamtrechnung**

Aktualisierung der Ergebnisse für die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr bis 2021

**Gerd Ahlert**  
**Lisa Becker**  
**Philip Ulrich**

# Impressum

## AUTOR\*INNEN

### **Gerd Ahlert**

Tel: +49 (0) 541 40933-170, E-Mail: [ahlert@gws-os.com](mailto:ahlert@gws-os.com)

### **Lisa Becker**

Tel: +49 (0) 541 40933-287, E-Mail: [becker@gws-os.com](mailto:becker@gws-os.com)

### **Philip Ulrich**

Tel: +49 (0) 541 40933-200, E-Mail: [ulrich@gws-os.com](mailto:ulrich@gws-os.com)

## TITEL

Berechnung der Letztverbraucherausgaben im Rahmen der energiewirtschaftlichen Gesamtrechnung – Aktualisierung der Ergebnisse für die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr bis 2021

## VERÖFFENTLICHUNGSDATUM

© GWS mbH Osnabrück, Dezember 2023

## HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Die in diesem Papier vertretenen Auffassungen liegen ausschließlich in der Verantwortung der Verfasser/-innen und spiegeln nicht notwendigerweise die Meinung der GWS mbH wider.

## FÖRDERHINWEIS

Die Ergebnisse wurden im Rahmen des Forschungsprojekts 44/19 „Ökonomische Indikatoren des Energiesystems“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) erarbeitet.

## HERAUSGEBER DER GWS RESEARCH REPORT SERIES

### **Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS) mbH**

Heinrichstr. 30

49080 Osnabrück

ISSN 2196-4262

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>V</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>VII</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>VIII</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Letztverbraucherausgaben für Strom</b>	<b>2</b>
2.1 Letztverbraucherausgaben für Strom nach Verbrauchergruppen	2
2.2 Letztverbraucherausgaben für Strom insgesamt	5
2.3 Die gesamtwirtschaftliche Relevanz der Eigenversorgung mit Strom	6
<b>3 Letztverbraucherausgaben für Wärme</b>	<b>9</b>
3.1 Letztverbraucherausgaben für Wärme nach Energieträgern	11
3.1.1 Mineralölprodukte	11
3.1.2 Gase	13
3.1.3 Fernwärme	15
3.1.4 Kohle	17
3.1.5 Erneuerbare Energien	18
3.1.6 Sonstige Energieträger	20
3.2 Letztverbraucherausgaben für Wärme insgesamt	20
3.2.1 Letztverbraucherausgaben über alle Energieträger	20
3.2.2 Preisbestandteile der Letztverbraucherausgaben für Wärme	22
3.2.3 Anteil der Letztverbraucherausgaben für Wärme am BIP	24
<b>4 Letztverbraucherausgaben für Verkehr</b>	<b>26</b>
4.1 Letztverbraucherausgaben nach Verkehrssektoren/-trägern	26
4.1.1 Strassenverkehr	26
4.1.2 Schienenverkehr	29
4.1.3 Luftverkehr	30
4.1.4 Küsten- und Binnenschifffahrt	31
4.2 Verkehr insgesamt	32
<b>5 Zusammenfassung</b>	<b>35</b>

**Literatur**

**36**

**Anhang**

**40**

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Letztverbraucherausgaben für Strom (inkl. MwSt.) nach Verbrauchergruppen	2
Abbildung 2:	Preisbestandteile der Letztverbraucherausgaben für Strom	4
Abbildung 3:	Anteil der Letztverbraucherausgaben für Strom am BIP (nominal)	6
Abbildung 4:	Vergleich des Stromendenergieverbrauchs nach AGEB mit dem Stromabsatz nach Destatis	7
Abbildung 5:	Letztverbraucherausgaben für Wärme (ohne MwSt.)	9
Abbildung 6:	Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser durch Mineralölprodukte	12
Abbildung 7:	Letztverbraucherausgaben für Prozesswärme durch Mineralölprodukte	13
Abbildung 8:	Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser durch Gase	14
Abbildung 9:	Letztverbraucherausgaben für Prozesswärme durch Gase	14
Abbildung 10:	Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser durch Fernwärme	16
Abbildung 11:	Letztverbraucherausgaben für Prozesswärme durch Fernwärme	16
Abbildung 12:	Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser durch Kohleprodukte	17
Abbildung 13:	Letztverbraucherausgaben für Prozesswärme durch Kohleprodukte	18
Abbildung 14:	Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser durch erneuerbare Energien	19
Abbildung 15:	Letztverbraucherausgaben für Prozesswärme durch erneuerbare Energien	20
Abbildung 16:	Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser aller Energieträger (ohne MwSt.)	21
Abbildung 17:	Letztverbraucherausgaben für Prozesswärme aller Energieträger (ohne MwSt.)	22
Abbildung 18:	Preisbestandteile der Letztverbraucherausgaben für Wärme (inkl. MwSt.)	23
Abbildung 19:	Anteil der Letztverbraucherausgaben für Wärme insgesamt am BIP (nominal)	24

Abbildung 20: Letztverbraucherausgaben für Straßenverkehr (ohne Mehrwertsteuer) nach Energieträgern	28
Abbildung 21: Letztverbraucherausgaben für Straßenverkehr (ohne Ausgaben für Strom)	29
Abbildung 22: Letztverbraucherausgaben im Schienenverkehr für Dieselkraftstoff (ohne Ausgaben für Strom)	29
Abbildung 23: Letztverbraucherausgaben für Luftverkehr (Kerosin-Kraftstoff)	30
Abbildung 24: Letztverbraucherausgaben für Küsten- und Binnenschifffahrt	32
Abbildung 25: Letztverbraucherausgaben für den Verkehr insgesamt (ohne Ausgaben für Strom)	32
Abbildung 26: Letztverbraucherausgaben für Verkehr insgesamt (ohne MwSt.) nach Energieträgern	33
Abbildung 27: Anteil der Letztverbraucherausgaben für Verkehr insgesamt am BIP (nominal)	34

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Steuervergünstigungen gemäß StromStG	40
Tabelle 2:	Überblick über die verwendeten Quellen für die Preise privater Haushalte und der Industrie zur Berechnung der Letztverbraucherausgaben für Wärme	41
Tabelle 3:	Überblick über die verwendeten Quellen zur Berechnung der Letztverbraucherausgaben für den Straßenverkehr	42
Tabelle 4:	Zeitreihe über die Letztverbraucherausgaben (LVA) für Strom und deren Anteil am BIP	43
Tabelle 5:	Preisbestandteile der Letztverbraucherausgaben für Strom (mit Mehrwertsteuer)	44
Tabelle 6:	Zeitreihe über die Letztverbraucherausgaben für Wärme und deren Anteil am BIP	45
Tabelle 7:	Zeitreihe über die Letztverbraucherausgaben für Verkehr und deren Anteil am BIP	46

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

<b>AGEB</b>	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen
<b>AGEE-Stat</b>	Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik
<b>AGFW</b>	Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.
<b>AVBFernwärmeV</b>	Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme
<b>BAFA</b>	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
<b>BIP</b>	Bruttoinlandsprodukt
<b>BMWK</b>	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
<b>CNG / LNG</b>	Compressed Natural Gas / Liquefied Natural Gas
<b>DEPV</b>	Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e. V.
<b>Destatis</b>	Statistisches Bundesamt
<b>DVFG</b>	Deutscher Verband Flüssiggas e. V.
<b>EWK</b>	Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“
<b>FNR</b>	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.
<b>GHD</b>	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
<b>LPG</b>	Liquefied Petroleum Gas
<b>MwSt.</b>	Mehrwertsteuer
<b>StromStG</b>	Stromsteuergesetz
<b>TFZ</b>	Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe



## 1 EINLEITUNG

Die Entwicklung der Erdgas- und Strompreise in Folge des russischen Überfalls auf die Ukraine sowie auch die aktuellen Beschlüsse der Bundesregierung zur Wärmewende haben die Diskussion über die Kosten der Energiewende in unterschiedliche Richtungen neu aufgelebt. Die Belastung von Haushalten (Fahl et al. 2020) wurde dabei schon in der Vergangenheit kritisch gesehen, so auch bei Pfister, Ecke & Philipps (2020).

Um die Belastung von Haushalten, aber auch von Unternehmen unterschiedlicher Größe und unterschiedlichen Energieverbrauchs zu verstehen und beurteilen zu können, wurden die Letztverbraucherausgaben als Teil des Monitorings der Energiewende (zuletzt EWK 2019) eingeführt und geben seitdem Aufschluss über die Kostenbelastung durch Energieausgaben. Laut Expertenkommission umfassen sie die „jährlich aggregierten Gesamtausgaben der Letztverbraucher“ (EWK 2014, S. 150). Damit sind im engeren Sinn ausschließlich die Ausgaben für den Energieeinsatz gemeint, im weiteren Sinn werden zusätzlich Ausgaben für die Steigerung von Energieeffizienz oder die Erzeugung durch erneuerbare Energien einbezogen.

Im Vergleich zur alleinigen Erfassung von Preisdaten geben die Letztverbraucherausgaben ein umfassenderes Bild. Werden sie ins Verhältnis zum BIP gesetzt, kann überprüft werden, ob sich Energieausgaben und Wirtschaftsleistung gleichermaßen entwickeln. Im Fall einer überproportionalen Zunahme der Energieausgaben von Letztverbrauchern gegenüber dem BIP können Maßnahmen ergriffen werden, die dieser Entwicklung entgegenwirken.

Es liegen Vorarbeiten der GWS vor (Lehr et al. 2017, Becker et al. 2021), die im Folgenden bis zum Jahr 2021 aktualisiert werden. Die Letztverbraucherausgaben der Bereiche Strom, Wärme und Verkehr werden über das Produkt aus Verbrauchsmengen und -preisen berechnet. Während für die Mengen eine umfassende Datenbasis zur Verfügung steht, liegen Preisinformationen für einzelne Energieträger weniger vollständig in den Statistiken vor.

Im Strombereich wurden die Letztverbraucherausgaben für Strom (Abschnitt 2) werden nach Verbrauchergruppen (Haushalte, GHD, Industrie) aber ohne Differenzierung nach eingesetzten Energieträgern berechnet. Außerdem werden ihre Strompreisbestandteile ausgewiesen. Bei Wärme (Abschnitt 3) werden die Letztverbraucherausgaben nach Verbrauchergruppen und Energieträgern unterschieden. Dabei konnte auch eine vertiefende Zerlegung in die beiden Wärmeanwendungen „Wärme und Warmwasser“ und „Sonstige Prozesswärme“ realisiert werden. Außerdem werden die Wärmepreisbestandteile der Letztverbraucherausgaben ausgewiesen. Im Verkehrsbereich wurden die Letztverbraucherausgaben für Verkehr (Abschnitt 4) nach den Verkehrsträgern bzw. -sektoren dargestellt. Dabei erfolgt eine ergänzende Unterscheidung zwischen Personen- und Güterverkehr. Für den Luftverkehr wird die Darstellung der Letztverbraucherausgaben nach dem Inlandsabsatz der Energiebilanz um den Nachweis nach dem Inländerkonzept ergänzt. In den folgenden Abschnitten werden die Auswahl der verwendeten Datenbasis sowie die daraus resultierenden Ergebnisse beschrieben.

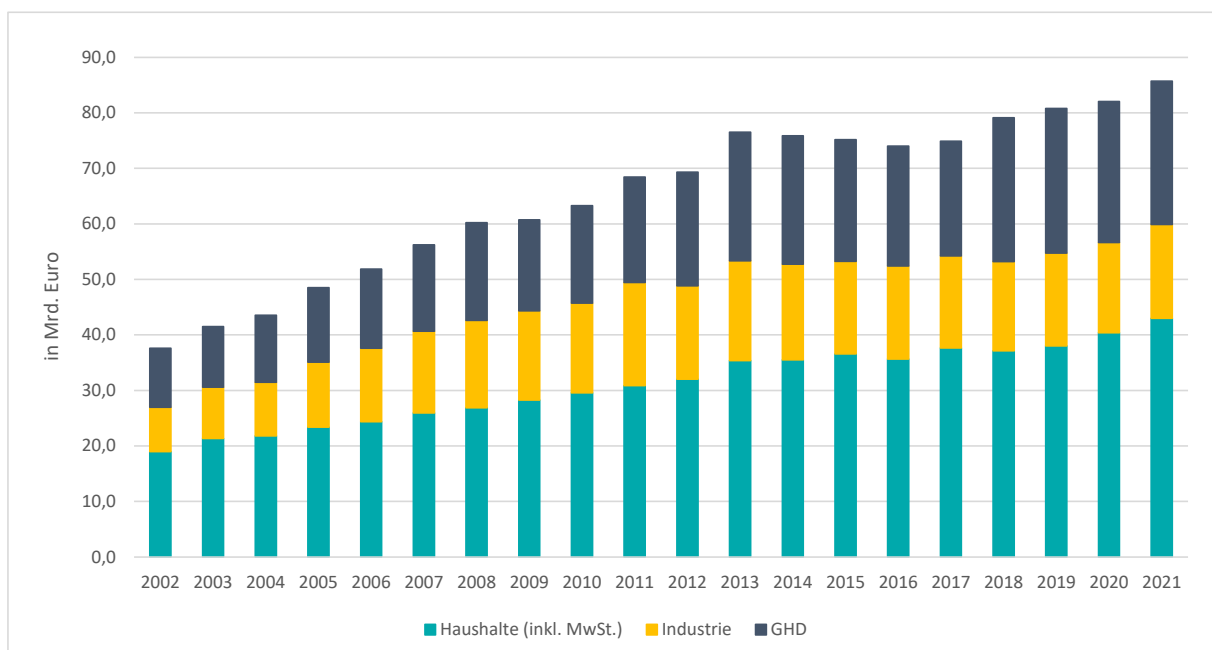
## 2 LETZTVVERBRAUCHERAUSGABEN FÜR STROM

Für die Letztverbraucherausgaben im Strombereich nutzt die Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ (EWK 2019) die vom Statistischen Bundesamt jährlich ermittelten Gesamterlöse aus dem Absatz von Elektrizität an Letztverbraucher (Destatis 2023)<sup>1</sup>. Dem Ansatz der Expertenkommission wurde bereits in Lehr, Walter & Lutz (2017) gefolgt. Standardmäßig werden die Stromerlöse ohne Mehrwertsteuer und ohne Stromsteuererstattungen angegeben, weswegen die Steuerbegünstigungen gemäß Stromsteuergesetz (StromStG) subtrahiert werden (siehe Tabelle 1 im Anhang). Nach Abzug der Steuerbegünstigungen ergeben sich Letztverbraucherausgaben für Strom ohne Mehrwertsteuer in Höhe von 78,9 Mrd. Euro im Jahr 2021.

### 2.1 LETZTVVERBRAUCHERAUSGABEN FÜR STROM NACH VERBRAUCHERGRUPPEN

Der Bruttonachweis der Letztverbraucherausgaben im Strombereich inklusive Mehrwertsteuer wurde durch eine vom Statistischen Bundesamt ergänzend durchgeführte Sonderauswertung der Erhebung über Stromabsatz und Erlöse der Elektrizitätsversorgungsunternehmen für Abnehmer- bzw. Verbrauchergruppen ermöglicht (Destatis 2023). Auf dieser Grundlage konnte auch der in der folgenden Abbildung ausgewiesenen Aufteilung der Letztverbraucherausgaben für Strom nach den drei Verbrauchergruppen Haushalte (inkl. MwSt.), Industrie und GHD vorgenommen werden.

**Abbildung 1: Letztverbraucherausgaben für Strom (inkl. MwSt.) nach Verbrauchergruppen**



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Destatis 2022 und 2023a sowie Bundesregierung 1999, 2001, 2003, 2006, 2007, 2010, 2011, 2013, 2015, 2017 und 2019.

<sup>1</sup> Die Erlöse enthalten auch Netznutzungsentgelte, Stromsteuer, Konzessionsabgaben, Umlagen nach §19 Abs. 2 Stromnetzentgeltverordnung sowie die Ausgleichsabgaben nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz und dem Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (Destatis 2021a) und dienen hier als Proxy für die Stromausgaben.

In den letzten 20 Jahren haben sich die Letztverbraucherausgaben der Haushalte für Strom (inklusive Mehrwertsteuer) von 19 Mrd. Euro in 2002 um den Faktor 2,26 auf 43 Mrd. Euro in 2021 erhöht. Im Unternehmensbereich (aufgrund der Vorsteuerabzugsberechtigung ohne Mehrwertsteuer) kann eine davon abweichende Entwicklung verzeichnet werden. Während sich die Letztverbraucherausgaben der Industrie (knapp 8 Mrd. Euro in 2002 und 16,9 Mrd. Euro in 2021) lediglich um den Faktor 2,12 erhöht haben, liegt dieser Faktor für die Unternehmen des Bereichs GHD mit 2,43 deutlich höher. Ihre Ausgaben für Strom sind von 10,6 Mrd. Euro in 2002 auf 25,8 Mrd. Euro in 2021 gestiegen (vgl. Abbildung 1).

In der folgenden Abbildung 2 wird das Ergebnis einer Zerlegung der Letztverbraucherausgaben für Strom (insgesamt über alle Verbrauchergruppen inklusive Mehrwertsteuer) in seine Preisbestandteile für den Zeitraum 2002 bis 2021. Der Strompreis setzt sich aus den folgenden sechs Bestandteilen zusammen:

- Beschaffung, Vertrieb, Marge. Diese Position enthält auch die jeweils in Rechnung gestellten Konzessionsabgaben und Netzentgelte.<sup>2</sup>
- Sonstige Umlagen. Diese Position enthält zusammengefasst die KWKG-Umlage, die §-19-StromNEV-Umlage, Offshore-Umlage und die Abschaltbare Lasten (AbLaV)-Umlage.
- EEG-Umlage
- Stromsteuer
- Mehrwertsteuer auf Strom, den die Haushalte als Letztverbraucher zu tragen haben
- Ermäßigungen entsprechend den Vorgaben des Stromsteuergesetzes

Die vorgestellten Ergebnisse wurden Top-Down aus den Letztverbraucherausgaben für Strom insgesamt ermittelt. Die Angaben zum strombezogenen Mehrwertsteueraufkommen konnten unter Nutzung der Sonderauswertung der Stromerlösstatistik ausgewiesen werden (Destatis 2023a). Das Aufkommen an Stromsteuer (brutto) ergibt sich aus den gesetzlich geregelten Steuersätzen. Da das StromStG aber Steuervergünstigungen vorsieht (vgl. Tabelle 1 im Anhang), werden in der folgenden Abbildung die resultierenden Stromsteuererstattungen bzw. Ermäßigungen separat ausgewiesen und das Aufkommen an Stromsteuer netto, d.h. ohne die erfolgten Steuererstattungen, ausgewiesen. Das Aufkommen aus den verschiedenen stromspezifischen Umlagen wurde aus den Jahresendabrechnungen der jeweils fachlich zuständigen Stellen ermittelt.

Die folgende Abbildung zeigt die jährliche Entwicklung der Strompreisbestandteile im Zeitraum 2002 bis 2021. Zunächst einmal fällt auf, dass aufgrund der im StromStG formulierten Steuerermäßigungen nahezu kontinuierlich im Analysezeitraum Stromsteuererstattungen in Höhe von ca. 3,8 Mrd. Euro pro Jahr geleistet wurden. Lediglich in den Jahren 2007 bis 2011 kommt es zu leichten Abweichungen. Gleiches gilt auch für das – ebenfalls in türkis – dargestellte Stromsteueraufkommen (netto), welches im gesamten Analysezeitraum zwischen 6,2 und 7 Mrd. Euro leicht schwankt und im Jahr 2021 bei 6,7 Mrd. Euro gelegen hat. Ausgaben für

<sup>2</sup> Ein separater Ausweis ist möglich, hätte aber den Rahmen dieses Projekts gesprengt:

Die Konzessionsabgaben für Strom werden durch die Konzessionsabgabenverordnung (KAV) geregelt. Je nach Gemeindegröße beträgt sie 1,32 bis 2,39 ct/kWh. Diese Abhängigkeit des Preises von der Zuordnung zu einer Gemeindegrößenklasse erschwert erheblich die Ermittlung ihres Gesamtaufkommens.

Die Höhe der anfallenden Netzentgelte ist abhängig von den Jahresverbrauchsmengen nach Abnehmergruppen mit Tarifen, die auch nach Abnahmemengen gestaffelt sind.

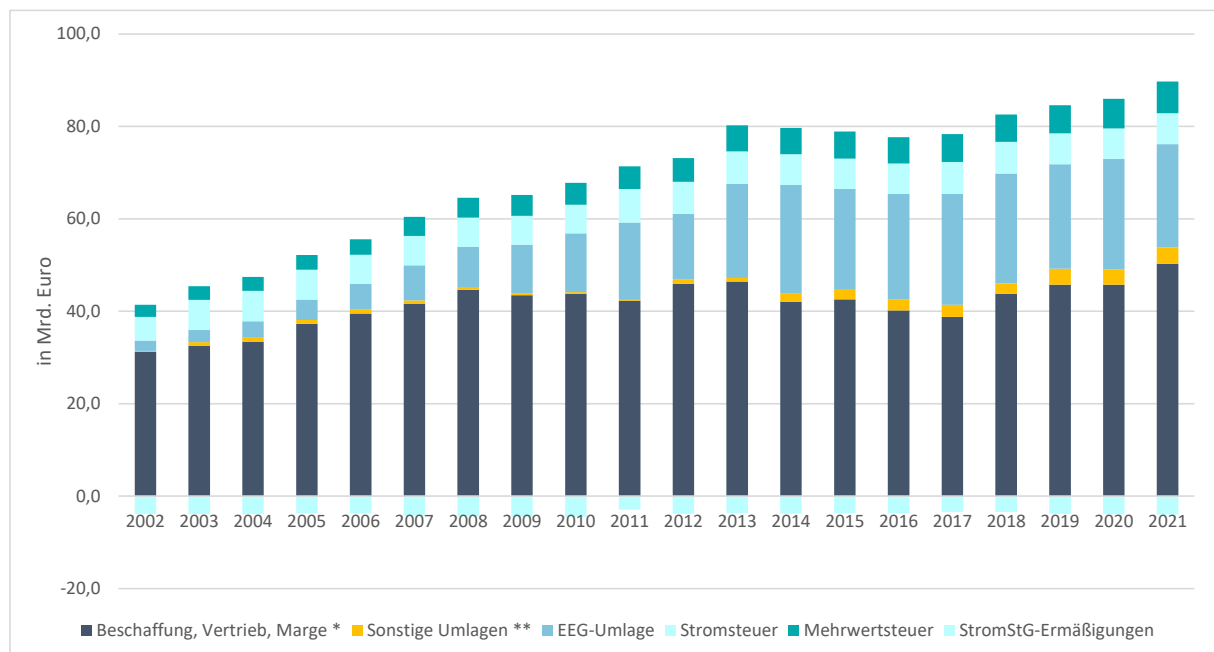
Stromsteuern machen damit einen Anteil von 3,1 % an den Letztverbraucherausgaben für Strom aus.

Aus einer Kostenbetrachtung ist natürlich der Stromkostenbestandteil, welcher insbesondere Beschaffung, Vertrieb, Marge umfasst, die determinierende Basiskomponente des Strompreises. In Abbildung 2 wird diese in blaugrau direkt oberhalb der horizontalen Achse dargestellt. Zwischen 2002 und 2020 ist dieser zentrale Kostenbestandteil der Letztverbraucherausgaben von 31,2 Mrd. Euro auf 45,7 Mrd. Euro angestiegen. Diese Entwicklung wird im Analysezeitraum durch einen insgesamt rückläufigen Stromabsatz um minus 10 TWh auf 127,4 TWh in 2020 getragen. Parallel dazu hat sich aber der Durchschnittserlös der Stromanbieter mehr als verdoppelt, auf über 26 ct/kWh in 2021.

Für das Jahr 2021 gibt es einen der Coronapandemie geschuldeten Sondereffekt beim Stromabsatz, welcher um mehr als 11 TWh gestiegen ist. Dieses erklärt auch den deutlichen Anstieg der in Abbildung 2 ausgewiesenen Beschaffungskosten um mehr als 4 Mrd. Euro auf mehr als 50,2 Mrd. Euro in 2021. Die Ausgaben für die Kostenposition „Beschaffung, Vertrieb, Marge“ bestimmen damit einen Anteil von 58,6 % an den Letztverbraucherausgaben für Strom. Im Jahr 2002 lag dieser Anteil noch bei über 80 %. Der Anteilsrückgang von mehr als 20 % in den letzten 20 Jahren zeigt die zunehmende Bedeutung von anderen und neuen Strompreisbestandteilen, auf deren Entwicklung im Folgenden näher eingegangen wird.

Die Entwicklung der Mehrwertsteuer auf Strom wird maßgeblich durch die allgemeine Entwicklung der Stromkosten und die die Höhe des Mehrwertsteuersatzes beeinflusst. Zuletzt genannter liegt seit 2007 bei 19 % (vorher 16 %). Die Ausgaben für Mehrwertsteuer lagen im Jahr 2021 bei knapp 6,9 Mrd. Euro. Sie machen damit einen Anteil von 8 % an den Letztverbraucherausgaben für Strom aus. Zwischen 2002 und 2021 hat sich dieser Anteil im ca. 1 % erhöht.

**Abbildung 2: Preisbestandteile der Letztverbraucherausgaben für Strom**



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Destatis 2023

\*) inkl. Konzessionsabgaben und Netzentgelte

\*\*) KWKG-Umlage, §-19-StromNEV-Umlage, Offshore-Umlage, Abschaltbare Lasten (AbLaV)-Umlage

Die Preisbestandteile der Letztverbraucherausgaben für Strom werden in Tabelle 5 im Anhang dargestellt.

Zwischen 2002 und 2021 nimmt die Belastung der Letztverbraucherausgaben für Strom aufgrund der EEG-Umlage kontinuierlich zu. Lag die Umlage zur Deckung der Kosten des nach dem EEG vergüteten Stroms in 2002 noch bei 0,36 ct/kWh, so liegt sie mittlerweile bei 6,5 ct/kWh und erklärt den massiven Anstieg der resultierenden Kosten. Diese lagen in 2002 noch bei gut 2,2 Mrd. Euro und hatten damit einen Anteil von 5,9 % an den Letztverbraucherausgaben. Mittlerweile liegen sie in 2021 bei knapp 22,3 Mrd. Euro, was eine Belastung der Letztverbraucherausgaben durch die EEG-Umlage von 26 % ausmacht. Immerhin konnte durch die Absenkung der EEG-Umlage von 6,756 ct/kWh in 2020 auf 6,5 ct/kWh in 2021 die Belastung in 2021 um 3,2 Prozentpunkte verringert werden.

Während die Sonstigen Umlagen in den ersten Jahren nur eine marginale Bedeutung haben, für insbesondere die Einführung neuer Umlagen seit 2014 zu einem sichtbaren Preisanstieg. Insbesondere die Einführung von §-19-StromNEV-Umlage (2012) und Offshore-Umlage (2014) führen zu einem nachhaltigen Anstieg der Letztverbraucherausgaben aufgrund von Sonstigen Umlagen. Im Jahr 2021 lagen diese bei 3,6 Mrd. Euro. Sonstige Umlagen machen mittlerweile einen Anteil von 4,2 % an den Letztverbraucherausgaben für Strom aus.

Eine weitergehende Zerlegung der Strompreisbestandteile nach der in Abbildung 1 vorgenommenen Untergliederung nach Verbrauchergruppen ist prinzipiell möglich. Diese erfordert aber eine noch deutlich detailliertere Analyse der sonstigen Umlagen, die aber den Rahmen dieses Projekts gesprengt hätte.

Generell zeigt sich, dass die hier vorgenommenen Untergliederung nach Verbrauchergruppen einen wichtigen Startpunkt für einen alternativen Nachweis der Letztverbraucherausgaben aufgrund fortschreitender Sektorkoppelung darstellt. Die neu gewonnenen Datengrundlagen schaffen eine wichtige Voraussetzung für ein konsistentes und nachvollziehbares Umgruppieren der Letztverbraucherausgaben für Strom, die für Wärme (vgl. Abschnitt 3) und für Verkehr (vgl. Abschnitt 4) eingesetzt werden, in die entsprechenden Bereiche.

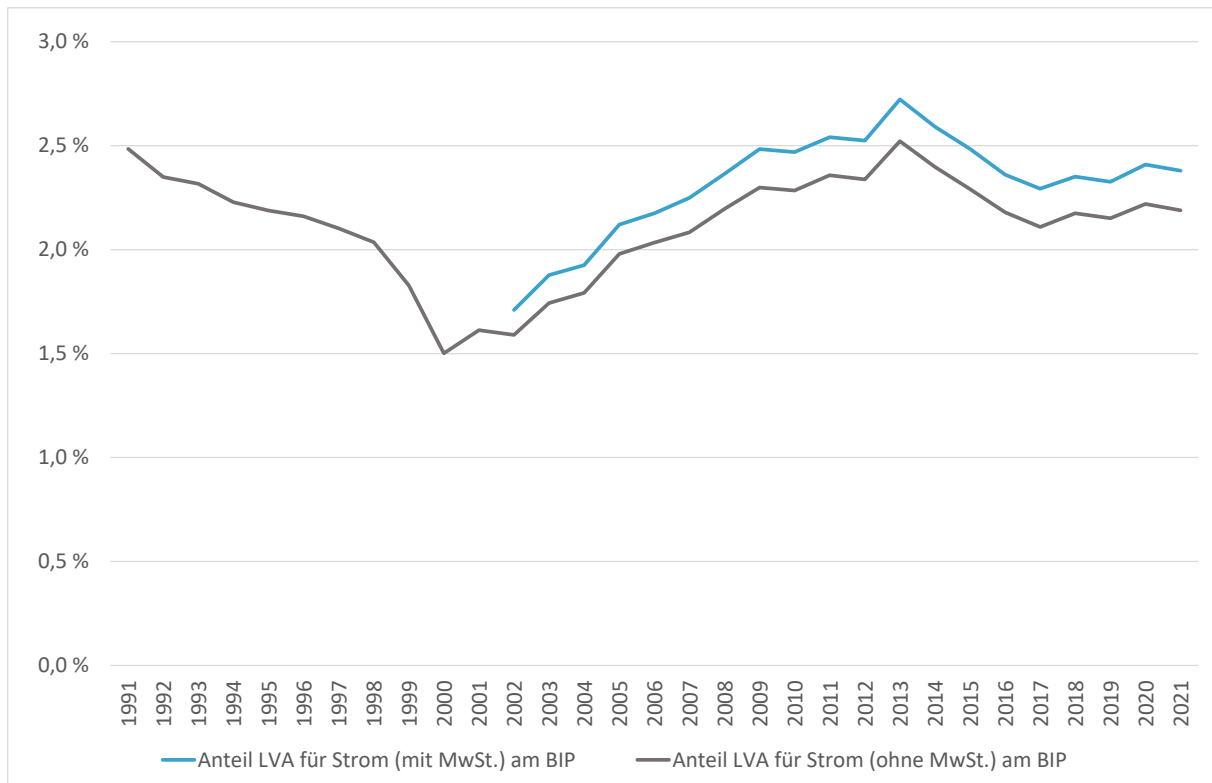
## 2.2 LETZTVERBRAUCHER AUSGABEN FÜR STROM INSGESAMT

Die Letztverbraucherausgaben für Strom ohne Mehrwertsteuer im Verhältnis zum nominalen BIP – schwarze Linie in der folgenden Abbildung – liegen seit 2016 zwischen 2,1 und 2,2 %, nachdem sie zuvor seit 2013 stetig gesunken sind.

Zusätzlich wird in Abbildung 3 die Entwicklung der Letztverbraucherausgaben im Strombereich ab dem Berichtsjahr 2002 auch inklusive der von den Privaten Haushalten zu zahlenden Mehrwertsteuer ausgewiesen (blaue Linie). Durch diesen verbesserten VGR-konformen Bruttonachweis erhöht sich der Anteil der Letztverbraucherausgaben am BIP nahezu konstant um knapp 0,2 Prozentpunkte auf zuletzt 2,38 %. Der minimale Rückgang um 0,03 Prozentpunkte im Jahr 2021 zeigt auch, dass die Coronapandemie keinen signifikanten Einfluss auf die Entwicklung der Letztverbraucherausgaben im Strombereich gehabt hat.

Auch wenn in den letzten Jahren der Anteil der Letztverbraucherausgaben im Strombereich am BIP nahezu unverändert geblieben ist, so haben sich die nominalen Letztverbraucherausgaben für Strom (inkl. MwSt.) im Analysezeitraum 2002 bis 2021 von 37,6 Mrd. Euro um den Faktor 2,28 auf 85,7 Mrd. Euro in 2021 mehr als verdoppelt (vgl. Tabelle 4 im Anhang).

**Abbildung 3: Anteil der Letztverbraucher Ausgaben für Strom am BIP (nominal)**



**Quelle:** Eigene Berechnung auf Basis von Destatis 2022 und 2023a sowie Bundesregierung 1999, 2001, 2003, 2006, 2007, 2010, 2011, 2013, 2015, 2017 und 2019.<sup>3</sup>

## 2.3 DIE GESAMTWIRTSCHAFTLICHE RELEVANZ DER EIGENVERSORGUNG MIT STROM

Im Rahmen der hier erfolgten Verwendung der Destatis-Statistik über Stromabsatz und -erlöse wird nicht – wie in der Energiebilanz (AGEB) üblich – der gesamte Stromendenergieverbrauch, sondern nur der tatsächliche an Letztverbraucher in Rechnung gestellte nichtprivilegierte Stromabsatz erfasst. Der in der Energiebilanz ebenfalls erfasste privilegierten Letztverbrauchs, welcher aus der Eigenversorgung mit Strom in energieintensiven Unternehmen resultiert, wird nicht miteinbezogen (vgl. Textbox).

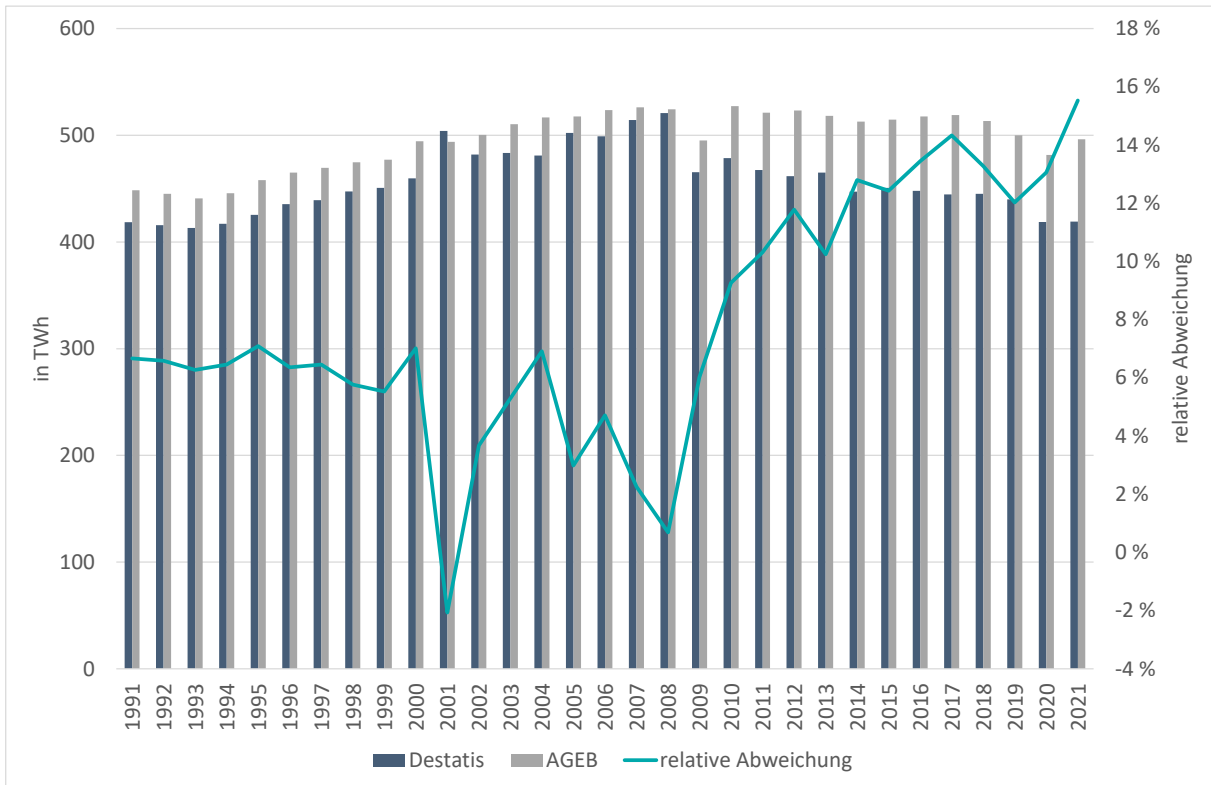
Abbildung 4 zeigt die Unterschiede zwischen beiden Statistiken und die Entwicklung der relativen Abweichung. Sie lag in 2021 bei 77,5 TWh und hatte einen Anteil von 15,6 % am Stromendenergieverbrauch. Auch hat sie offensichtlich im Zeitablauf zugenommen. Dies ist ein Beleg für die wachsende Bedeutung der Eigenversorgung mit Strom.<sup>4</sup> Einerseits ist sie für energieintensive Unternehmen bei steigenden Strompreisen von besonderem wirtschaftlichem Interesse, da neben dem Strom insbesondere die anfallende Wärme vor Ort in den industriellen Herstellungsprozessen effizient und kostengünstig eingesetzt werden kann. Andererseits ist die Stromübertragung mit Energieverlusten verbunden, die sich durch den

<sup>3</sup> Die Zeitreihen werden tabellarisch im Anhang dargestellt.

<sup>4</sup> Seit 2019 wird von Destatis auch der versteuerte Strom nach §3 StromStG im Rahmen der Stromsteuerstatistik ausgewiesen. Dieser enthält sowohl den nichtprivilegierten Letztverbrauch als auch den privilegierten Eigenverbrauch. Die entsprechenden Angaben zu den steuerrelevanten Strommengen in MWh werden mittlerweile auch zur Berechnung der strompreisspezifischen Umlagen genutzt.

Ausbau der Stromnetze zunehmen. Dieses führt auch bei den Übertragungsnetzbetreibern zu einem stetigen Anstieg der Eigenversorgung mit Strom.

**Abbildung 4: Vergleich des Stromenergieverbrauchs nach AGEB mit dem Stromabsatz nach Destatis**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von AGEB (verschiedene Jahre, a) und Destatis (2022a).

## Textbox: Abweichung zwischen den Stromdaten nach Destatis und AGEB – Eigenversorgung mit Strom

Eine Eigenversorgung mit Strom liegt dann vor, wenn der Strom in einer Stromerzeugungsanlage selbst erzeugt und im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang ohne Netzdurchleitung auch selbst verbraucht wird. Die Eigenversorgung mit Strom ist grundsätzlich EEG-umlagepflichtig. Das Gros der Anlagen zahlt jedoch nur einen reduzierten Betrag, vergleiche insbesondere §§ 61, 62 des EEG 2021.

Da für die Eigenversorgung bisher keine eigene Statistik vorliegt, werden entsprechende Berechnungen jährlich von den Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB) im Rahmen der sogenannten Mittelfristprognosen in Auftrag gegeben. Allerdings steht dort nicht die Eigenversorgung im Fokus. Es soll vielmehr über die Berechnung des nichtprivilegierten Letztverbrauchs, also des Stromverbrauchs, für den keine im EEG festgelegte Reduzierung oder Befreiung von der EEG-Umlage geltend gemacht werden kann, die Höhe der EEG-Umlage für das Folgejahr festgelegt werden.

Die Gesamtmenge der Eigenversorgung lässt sich sowohl nach einem Top-Down- als auch nach einem Bottom-Up-Ansatz plausibel abschätzen. Der Bottom-up-Ansatz führt in der Regel zu einer etwas niedrigeren Schätzmenge als der Top-Down-Ansatz.

Bei einer Bestimmung nach dem Top-Down-Ansatz, der hier gewählt wird, erfolgt ein Abgleich der Angaben der AGEB zum Nettostrombedarf der Verbrauchssektoren mit den von Destatis erhobenen Daten zum Stromabsatz. Die resultierende Differenz ist – abgesehen von durch die unterschiedliche Erhebungsmethodik hervorgerufenen Abweichungen – im Wesentlichen die Eigenversorgung der Unternehmen und Arealnetze.

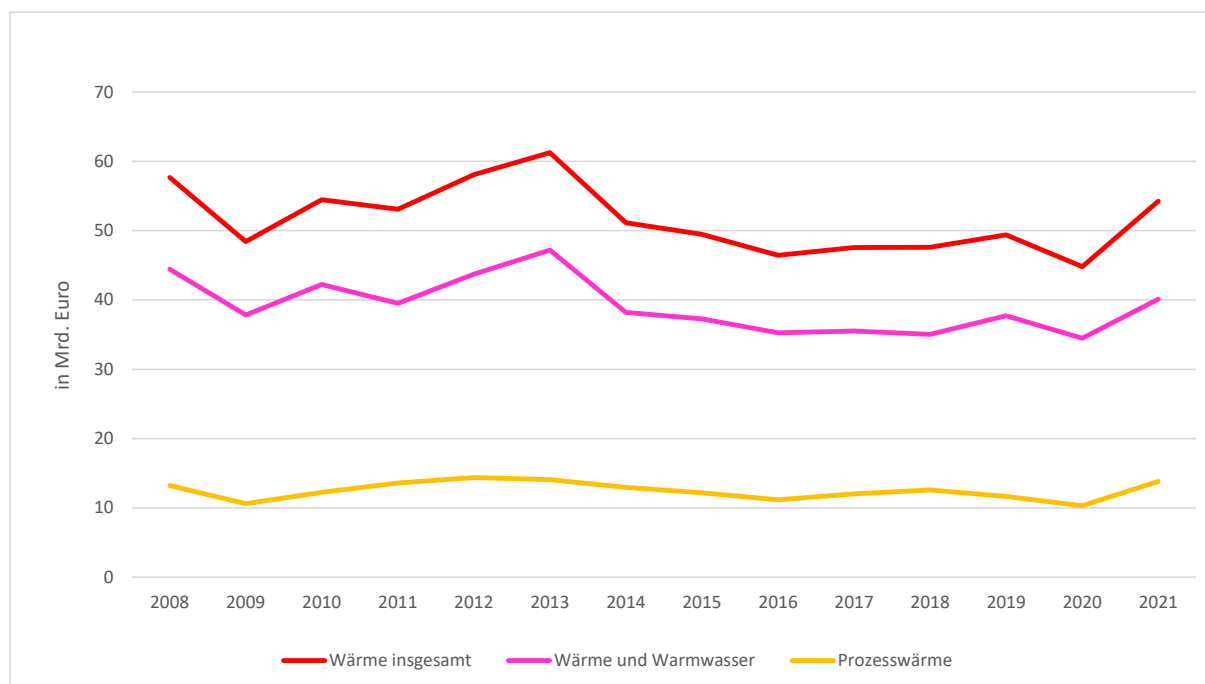


### 3 LETZTVERBRAUCHERAUSGABEN FÜR WÄRME

Innerhalb dieses Kapitels wird die Entwicklung der Letztverbraucherausgaben für Wärme im Detail analysiert. Da sich Wärmeanwendungen erheblich unterscheiden können, werden diese im Folgenden für die beiden Anwendungsbereiche „Wärme und Warmwasser“ und „Prozesswärme“ unterschieden. Letztere wird primär von der Industrie nachgefragt.

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Letztverbraucherausgaben für Wärme im Zeitraum 2008 und 2021. Die obere rote Linie zeigt die Entwicklung der Gesamtausgaben, die sowohl durch die Entwicklung der Energiepreise als auch durch die Entwicklung der Wärmemengen im Zeitablauf determiniert werden. Die nachgefragten Wärmemengen werden neben konjunkturellen Einflüssen insbesondere durch die Länge und Intensität des Winters bestimmt. Diese waren insbesondere in der ersten Hälfte des Analysezeitraums in den Jahren 2010, 2012 und 2013 deutlich ausgeprägter als in der zweiten Hälfte. Im Jahr 2021 – während der Coronapandemie und mitten im Lockdown – wurde diese Periode mit vergleichsweise milden Wintertemperaturen beendet. Mit gut 54 Mrd. Euro lagen die tendenziell leicht rückläufigen Letztverbraucherausgaben für Wärme um gut 2 Mrd. Euro oberhalb des längerfristigen Durchschnittswertes von 51,7 Mrd. Euro.

**Abbildung 5: Letztverbraucherausgaben für Wärme (ohne MwSt.)**



Quelle: Eigene Berechnung auf Basis der Energie- und Anwendungsbilanzen.

Die Temperaturreagibilität der Letztverbraucherausgaben für Wärme überträgt sich vollständig auf die Subkomponente „Wärme und Warmwasser“ (pinke Linie). In 2021 entfallen auf diese Dreiviertel der Gesamtausgaben. Die übrigen 25 % entfallen auf die Subkomponente „Prozesswärme“ (gelbe Linie). Ihre Entwicklung wird in deutlich abgeschwächter Form durch die Entwicklung der Jahresdurchschnittstemperatur geprägt. Tendenziell hat sich ihr Anteil an den Letztverbraucherausgaben für Wärme leicht erhöht.

Vor einer detaillierten Analyse der Entwicklung der Letztverbraucherausgaben für Wärme werden aber im Folgenden zunächst ihre Berechnungs- und Datengrundlagen erläutert. Um die Letztverbraucherausgaben für Wärme mit ihren Teilkomponenten berechnen zu können, muss zunächst ermittelt werden, wie viel Energie für Wärmeanwendungen eingesetzt wird. Dazu werden die Angaben aus den Anwendungsbilanzen (BMWK 2022 & Fraunhofer ISI 2022) mit den in den Energiebilanzen (AGEB, verschiedene Jahre, a) berichteten Energiemengen verknüpft. Die hier angegebenen Größen sind nicht bereinigt um Temperatur- und Witterungseinflüsse, die die Höhe des Energiebedarfs für Wärme mitbestimmen (Ausnahme: Wärme für industrielle Prozesse). Somit können die den Letztverbraucherausgaben zugrunde liegenden Energiemengen in einem Jahr mit niedrigen Temperaturen höher liegen, auch wenn sich die Energieeffizienz verbessert hat.

Während die Energiebilanzen detailliert nach den einzelnen Energieträgern differenzieren, allerdings keine Angaben zu den Anwendungszwecken enthalten, wird hingegen bei den Anwendungsbilanzen berichtet, wofür die Energie eingesetzt wird. Jedoch wird hierbei lediglich zwischen Energieträgergruppen unterschieden (Öl, Gas, Strom, Fernwärme, Kohle, erneuerbare Energien, sonstige Energieträger).

Auf Grundlage der Anwendungsbilanzen werden die Energiemengen der Sektoren private Haushalte, GHD und Industrie zunächst unterteilt in Wärme-Anwendungen und Nicht-Wärme-Anwendungen. Zur Wärme werden hierbei Raumwärme, Warmwasser und sonstige Prozesswärme gezählt. Zum besseren Sichtbarmachen der Unterschiede in den Wärmeanwendungen wird ergänzend die Anwendung als Prozesswärme oder als Raumwärme und Warmwasser unterschieden.

Da Strom bereits bei den Letztverbraucherausgaben für Strom berücksichtigt wird,<sup>5</sup> wird er aus der Berechnung der Wärmeausgaben herausgerechnet.<sup>6</sup> Die Wärme im Verkehrsbereich (z. B. Beheizung des Fahrzeuginnenraums) wird bei den Letztverbraucherausgaben für Verkehr verbucht; zwar geben die Anwendungsbilanzen auch Auskunft über den Verkehrssektor, allerdings wird hierbei nicht zwischen Verkehrsträgern (siehe Kapitel 4.1.1 bis 4.1.4) differenziert, sodass die Wärmeanteile nur für den gesamten Sektor vorliegen.

Für jeden Sektor und jede Energieträgergruppe wird anschließend berechnet, wie hoch der Anteil für Wärme-Anwendungen ist. Dieser Anteil ist in den überwiegenden Fällen sehr hoch, da der Energieverbrauch für Nicht-Wärme-Zwecke zu einem großen Teil mit Strom gedeckt wird, der wie oben erklärt hier nicht einbezogen wird, und die anderen Energieträger hauptsächlich für Wärme-Zwecke eingesetzt werden.

$$\alpha_{i,j} = \frac{x_{i,j}^{WÄRME}}{x_{i,j}^{WÄRME} + x_{i,j}^{NICHTWÄRME}}$$

<sup>5</sup> Gemäß der Anwendungsbilanz 2021 (vgl. Fraunhofer ISI 2022) wurden im Jahr 2021 436,5 PJ Strom für die Wärmeerzeugung (Raumwärme, Warmwasser, sonstige Prozesswärme) eingesetzt. Das entspricht etwa einem Anteil von 9 % im Wärmebereich. Dieser Anteil ist im Analysezeitraum zwischen 2008 und 2021 nahezu unverändert geblieben.

<sup>6</sup> Bei einer zunehmenden Bedeutung von Strom im Wärme- und Verkehrsbereich und einer stärkeren Sektorkopplung könnte eine alternative künftige Zuteilung und Darstellung der Letztverbraucherausgaben diskutiert bzw. geprüft werden.

$\alpha_{i,j}$  = Anteil für Wärme-Anwendungen in Sektor i für Energieträgergruppe j (j  $\neq$  Strom)

$x_{i,j}$  = Energiemenge gemäß Anwendungsbilanz in Sektor i pro Energieträgergruppe j (j  $\neq$  Strom)

Schließlich werden die Wärme-Anteile pro Energieträgergruppe mit den entsprechenden Energiemengen aus der Energiebilanz multipliziert, um Angaben pro Energieträger zu erhalten.

$$z_{i,k} = \alpha_{i,j} * y_{i,k}$$

$z_{i,k}$  = zu bewertende Wärmemenge des Sektors i für Energieträger k, der zur Energieträgergruppe j zählt

$y_{i,k}$  = Energiemenge gemäß Energiebilanz in Sektor i pro Energieträger k, der zur Energieträgergruppe j zählt

**Zur Bewertung der Energiemengen werden die Preise ebenfalls zwischen den Sektoren private Haushalte, GHD und Industrie differenziert. Dabei wird nur bei den Preisen für Haushaltskunden die Mehrwertsteuer eingerechnet. Für den GHD-Sektor setzt sich der Preis aus 60 % des Preises für Haushalte und 40 % des Preises für die Industrie zusammen (vgl. EWK 2019). Für den Fall, dass nur für einen der beiden Sektoren ein Preis für den jeweiligen Energieträger vorliegt, wird dieser auch für den GHD-Sektor angenommen (exklusive Mehrwertsteuer). Tabelle 1: Steuervergünstigungen gemäß StromStG**

Gesetzesstelle	Steuervergünstigung	Anmerkung
§ 9 Abs. 1 Nr. 1 StromStG	Steuerbefreiung für Strom aus erneuerbaren Energieträgern	ab 2019
§ 9 Abs. 1 Nr. 3 StromStG	Steuerbefreiung für Strom aus sogenannten Kleinanlagen mit einer elektrischen Nennleistung von bis zu 2 Megawatt	ab 2019
§ 9 Abs. 2 Nr. 2 StromStG	Stromsteuerbegünstigung für den Fahrbetrieb im Schienenbahnverkehr und den Verkehr mit Oberleitungsomnibussen	ab 1999
§ 9 Abs. 2a StromStG	Steuerbegünstigung für Strom zum Betrieb von Nachtspeicherheizungen, die vor dem 1. April 1999 installiert worden sind	ab 1999 bis 2004
§ 9 Abs. 3 StromStG	Stromsteuerermäßigung für Landstromversorgung für Wasserfahrzeuge	ab 2013
§ 9a StromStG	Stromsteuerbegünstigung für bestimmte Prozesse und Verfahren	ab 2006
§ 9b StromStG (vor 2011: §9 Abs. 3 StromStG)	Stromsteuerbegünstigung für bestimmte Unternehmen des Produzierenden Gewerbes und Unternehmen der Land- und Forstwirtschaft	ab 1999
§ 9c StromStG	Steuerentlastung für den Öffentlichen Personennahverkehr	ab 2019
§ 10 StromStG	Stromsteuerbegünstigung für Unternehmen des Produzierenden Gewerbes in Sonderfällen (Spitzenausgleich)	ab 2001

Quelle: Eigene Zusammenstellung auf Grundlage von Bundesregierung 1999, 2001, 2003, 2006, 2007, 2010, 2011, 2013, 2015, 2017 und 2019.

Tabelle 2 im Anhang stellt die Quellen für die verwendeten Preise der privaten Haushalte und der Industrie zusammen, die für die einzelnen Energieträger zur Berechnung der Letztverbraucherausgaben für Wärme genutzt werden.

### 3.1 LETZTVVERBRAUCHERAUSGABEN FÜR WÄRME NACH ENERGIETRÄGERN

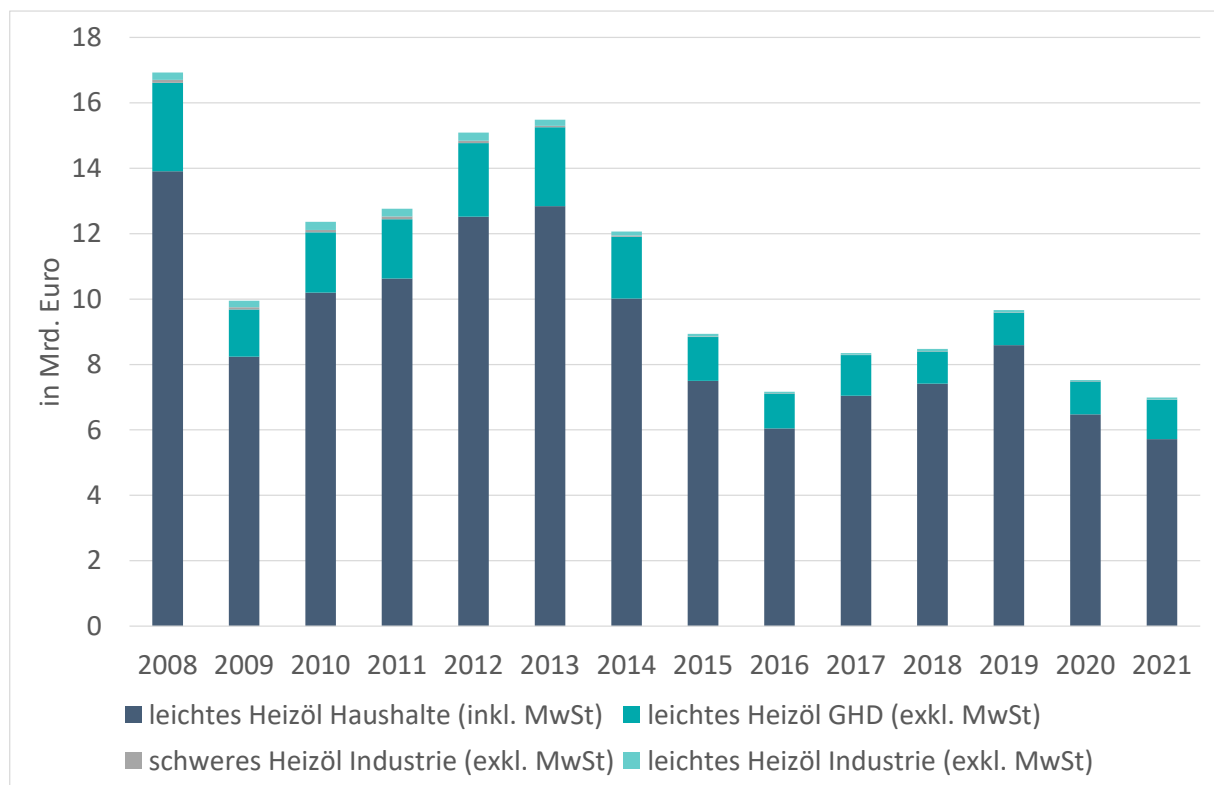
Im Folgenden wird Entwicklung der Letztverbraucherausgaben für Wärme in der Differenzierung nach den beiden Komponenten „Wärme und Warmwasser“ und „Sonstige Prozesswärme“ für die verschiedenen Energieträger für den Zeitraum 2008 bis 2021 dargestellt.

#### 3.1.1 MINERALÖLPRODUKTE

Für leichtes Heizöl bieten die Energiedaten des BMWK (2022) Preisinformationen getrennt nach privaten Haushalten und Industrie. Zusätzlich wird für schweres Heizöl in der Industrie ein Preis berichtet, die Zeitreihe hierfür endet jedoch im Jahr 2016. Bis neue Preisinformationen vorliegen, wird für die fehlenden Datenpunkte der letzte verfügbare Wert genutzt.

Bei den sonstigen Mineralölprodukten sind vor allem Petrolkoks und nicht näher bestimmte Energieträger der Energiebilanz-Restkategorie „andere Mineralölprodukte“ enthalten. Diese Produkte werden überwiegend nicht-energetisch eingesetzt: So wurden im Jahr 2018 lediglich knapp 5 % des inländischen Energieangebots energetisch genutzt (AGEB, verschiedene Jahre, a). Ein Preis für diese Restkategorie unterschiedlicher Produkte ist nicht bestimmbar.

**Abbildung 6: Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser durch Mineralölprodukte**



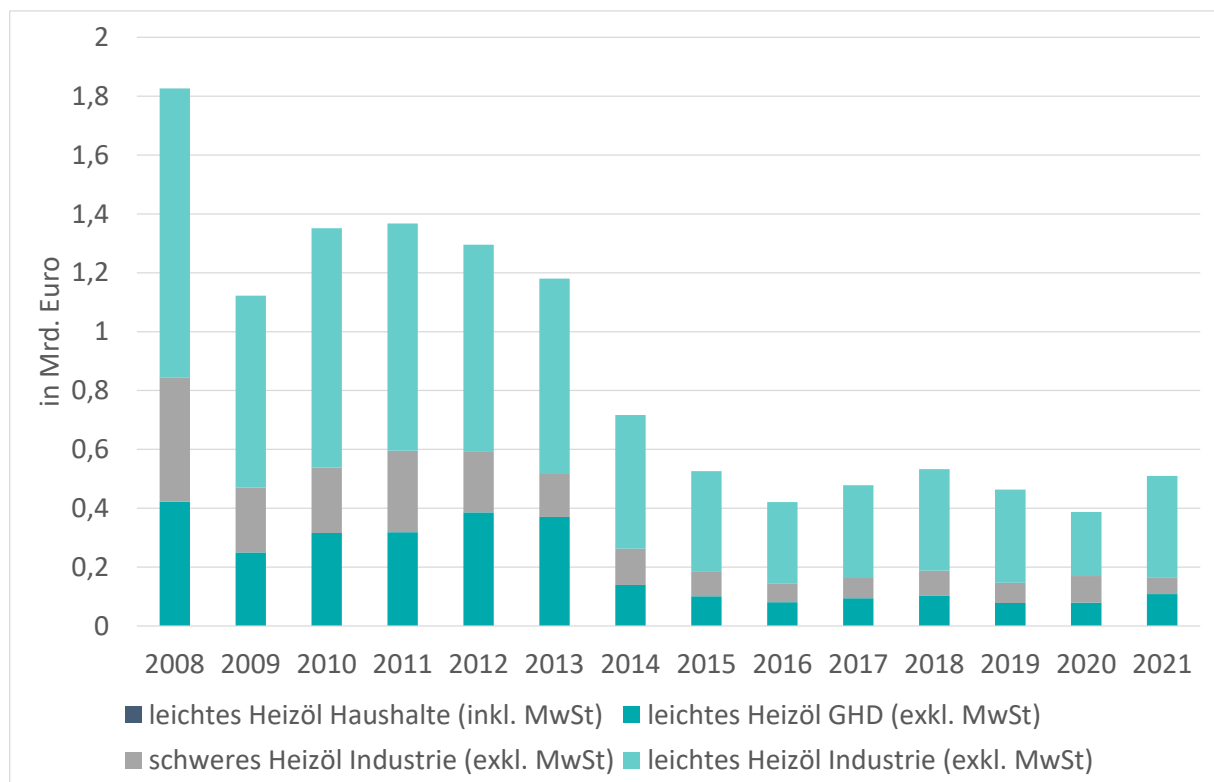
Quelle: Eigene Berechnung. Schweres Heizöl wird in privaten Haushalten und im GHD-Sektor nicht bzw. nur in geringen Mengen eingesetzt und daher hier vernachlässigt.

Abbildung 6 zeigt eine rückläufige Entwicklung der Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser aufgrund des Einsatzes von Mineralölprodukten. Diese werden dominiert durch die Ausgaben der privaten Haushalte für leichtes Heizöl (mit Mehrwertsteuer), welche sich von knapp 14 Mrd. Euro im Jahr 2008 auf gut 5,7 Mrd. Euro sehr stark rückläufig entwickelt haben.

Die zweithöchsten wärme- und warmwasserbedingten Letztverbraucherausgaben für leichtes Heizöl fallen im Sektor GHD mit gut 1,2 Mrd. Euro an und haben sich damit gegenüber 2008 mehr als halbiert. Die Letztverbraucherausgaben der Industrie für Wärme und Warmwasser durch Mineralölprodukte sind mittlerweile zu vernachlässigen.

Die folgende Abbildung 7 zur Entwicklung der Entwicklung der Letztverbraucherausgaben für sonstige Prozesswärme durch Mineralölprodukte zeigt ebenfalls eine stark rückläufige Gesamtentwicklung von gut 1,8 Mrd. Euro in 2008 auf gut 0,5 Mrd. Euro in 2021. Diese hat aber eine ganz andere sektorale Verteilung. Knapp 80 % entfallen auf die Industrie (für leichtes und schweres Heizöl). Die übrigen 20 % der Letztverbraucherausgaben für sonstige Prozesswärme fallen im Sektor GHD aufgrund des Einsatzes von leichtem Heizöl an.

**Abbildung 7: Letztverbraucherausgaben für Prozesswärme durch Mineralölprodukte**



Quelle: Eigene Berechnung. Schweres Heizöl wird in privaten Haushalten und im GHD-Sektor nicht bzw. nur in geringen Mengen eingesetzt und daher hier vernachlässigt.

### 3.1.2 GASE

Auch für Erdgas liegen bei den Energiedaten des BMWK (2022) sowohl ein Haushaltspreis als auch ein Industriepreis vor.<sup>7</sup>

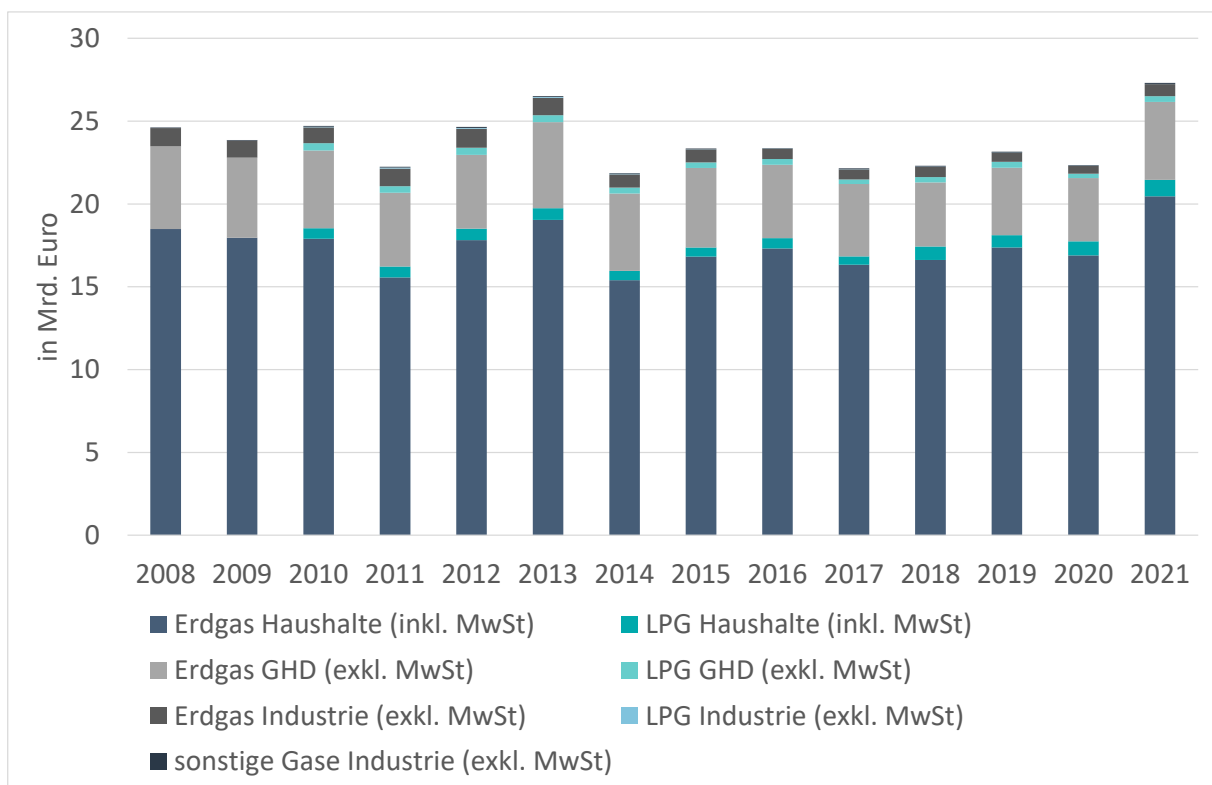
Für Flüssiggas wird in Kapitel 4.1.1 der Preis für die Nutzung als Kraftstoff im Verkehr dargelegt. Da für den Einsatz im Haushaltsbereich oder in der Industrie keine Preisinformationen zur Verfügung stehen, wird der für die Verkehrsausgaben verwendete Preis auch hier genutzt (für die Industrie ohne Mehrwertsteuer).

<sup>7</sup> Die für 2021 fehlende Angabe zum industriellen Verbraucherpreis für Erdgas wurde durch Desk Research gefüllt.

Bei den sonstigen Gasen, die in der Industrie eingesetzt werden, handelt es sich um vor allem um Kokerei- oder Stadtgas, außerdem werden Raffinerie- und Grubengas in kleinen Mengen eingesetzt.<sup>8</sup> Für diese Gase liegen keine Preisinformationen vor, daher werden sie mit dem Erdgas-Preis bewertet.

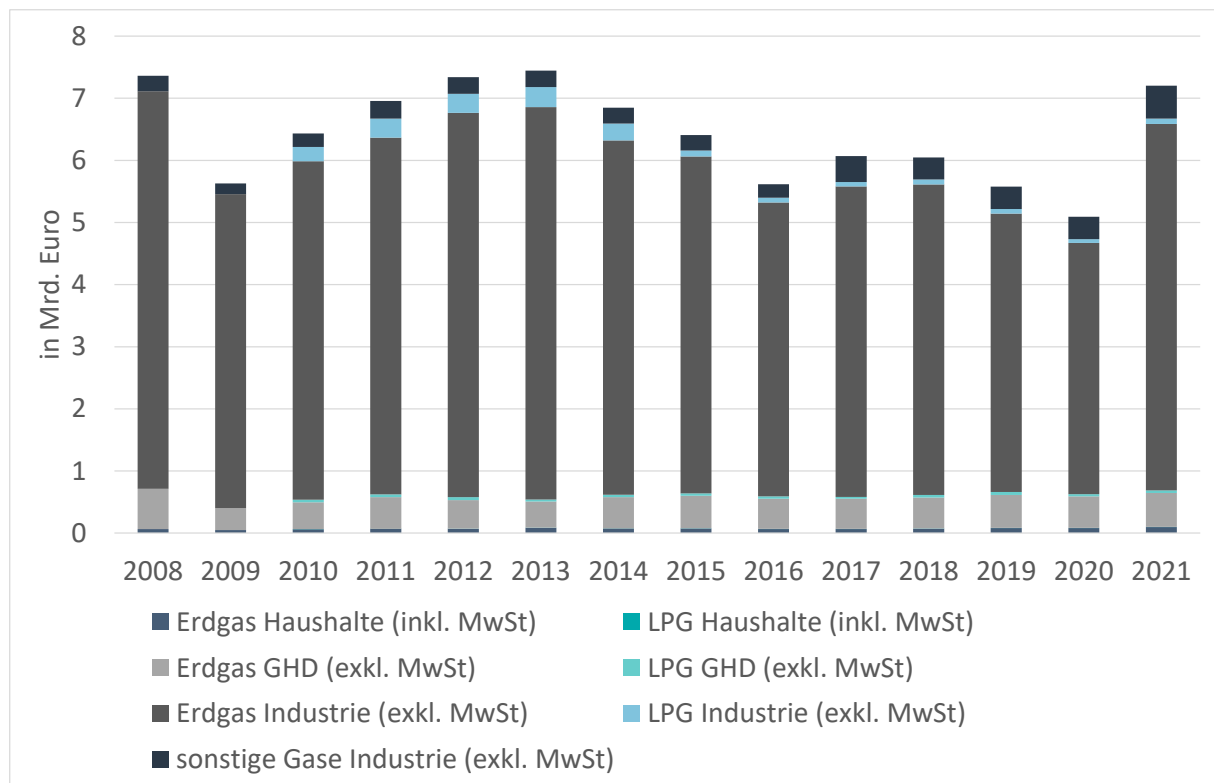
Die folgende Abbildung 8 geht auf die Entwicklung der Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser durch Gase ein. Diese liegt im Analysezeitraum bei knapp 25 Mrd. Euro und fallen insbesondere bei den Haushalten (16,9 Mrd. Euro in 2020) und im Sektor GHD (3,8 Mrd. Euro in 2020) aufgrund des Einsatzes von Erdgas an. Die Jahre 2013 und 2021 werden durch temperatur- und preisspezifische Sondereffekte geprägt.

**Abbildung 8: Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser durch Gase**



Quelle: Eigene Berechnung. Sonstige Gase werden ausschließlich im Industriebereich eingesetzt.

<sup>8</sup> Für Gicht- und Konvertergas wird angenommen, dass diese hauptsächlich zur Stromerzeugung verwendet werden.

**Abbildung 9: Letztverbraucherausgaben für Prozesswärme durch Gase**

Quelle: Eigene Berechnung. Sonstige Gase werden ausschließlich im Industriebereich eingesetzt.

Abbildung 9 zeigt im Vergleich dazu die Entwicklung der Letztverbraucherausgaben für sonstige Prozesswärme durch Gase, welche im Vergleich zu den entsprechenden Ausgaben für Wärme und Warmwasser stärker durch die Entwicklung des Gaspreises beeinflusst werden und sich deswegen etwas zyklischer entwickeln. Die Gesamtausgaben werden dominiert durch die prozesswärmebedingten Ausgaben der Industrie für Erdgas. Sie machen jährlich ca. 80 % aller Ausgaben aus und lagen zuletzt bei 5,9 Mrd. Euro. Im Analysezeitraum hat die Industrie außerdem zunehmende Ausgaben für Prozesswärme aufgrund des Einsatzes sonstiger Gase während sich parallel ihre prozesswärmebedingten Ausgaben für Flüssiggas rückläufig entwickelt haben. Im Sektor GHD sind während des gesamten Analysezeitraums Letztverbraucherausgaben für Prozesswärme in Höhe von jährlich ca. 0,5 Mrd. Euro angefallen.

### 3.1.3 FERNWÄRME

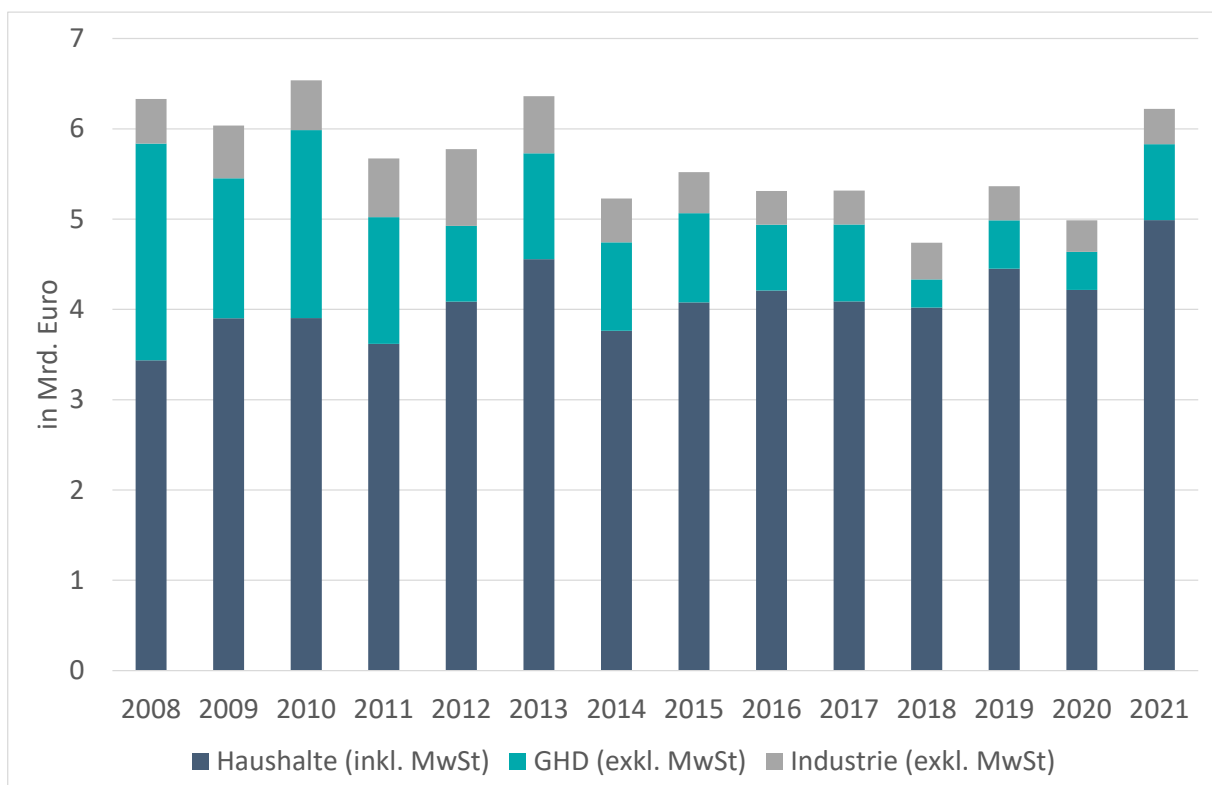
Bei Fernwärme ist die Bestimmung eines Preises problematisch, da er durch mehrere Faktoren beeinflusst wird. Neben den Erzeugungskosten auf Basis unterschiedlicher Brennstoffe variieren auch die Kosten für den Transport der Wärme von der Erzeugungsanlage in das zu heizende Gebäude. Darüber hinaus wirkt sich der Umfang der mit der Wärmebereitstellung verbundenen Dienstleistungen auf die Höhe des Preises aus (AGFW 2022).

Bei der Versorgung mit Fernwärme herrscht kaum Wettbewerb, da die Kunden/-innen in der Regel an den lokalen Versorger gebunden sind und ein Anbieterwechsel selten möglich ist. Deshalb steht die Preisentwicklung für Fernwärme unter besonderer Beobachtung des Bundeskartellamtes (o. J.), zudem werden die allgemeinen Bedingungen dieser Energiebereitstellung in besonderem Maß gesetzlich geregelt (siehe AVBFernwärmeV).

Aufgrund der unterschiedlichen Kosten und der dezentralen Versorgungsstruktur kann es zu hohen Unterschieden bei den Fernwärmepreisen kommen. Daher veröffentlicht der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK (AGFW 2022) einen Mischpreis, bei dem nach Anschlusswert (15 kW, 160 kW, 600 kW) differenziert wird. Zur Berechnung der Letztverbraucherausgaben für die Industrie wird ein Anschlusswert von 600 kW angenommen. Für die privaten Haushalte wird vom BMWK (2022) ein Preis für Fernwärme ausgewiesen, der als Referenz Mehrfamilienhäuser mit einer Anschlussleistung von 160 kW und einer Jahresnutzung von 1800 Stunden annimmt, und für die hier durchgeführten Berechnungen herangezogen wurde.

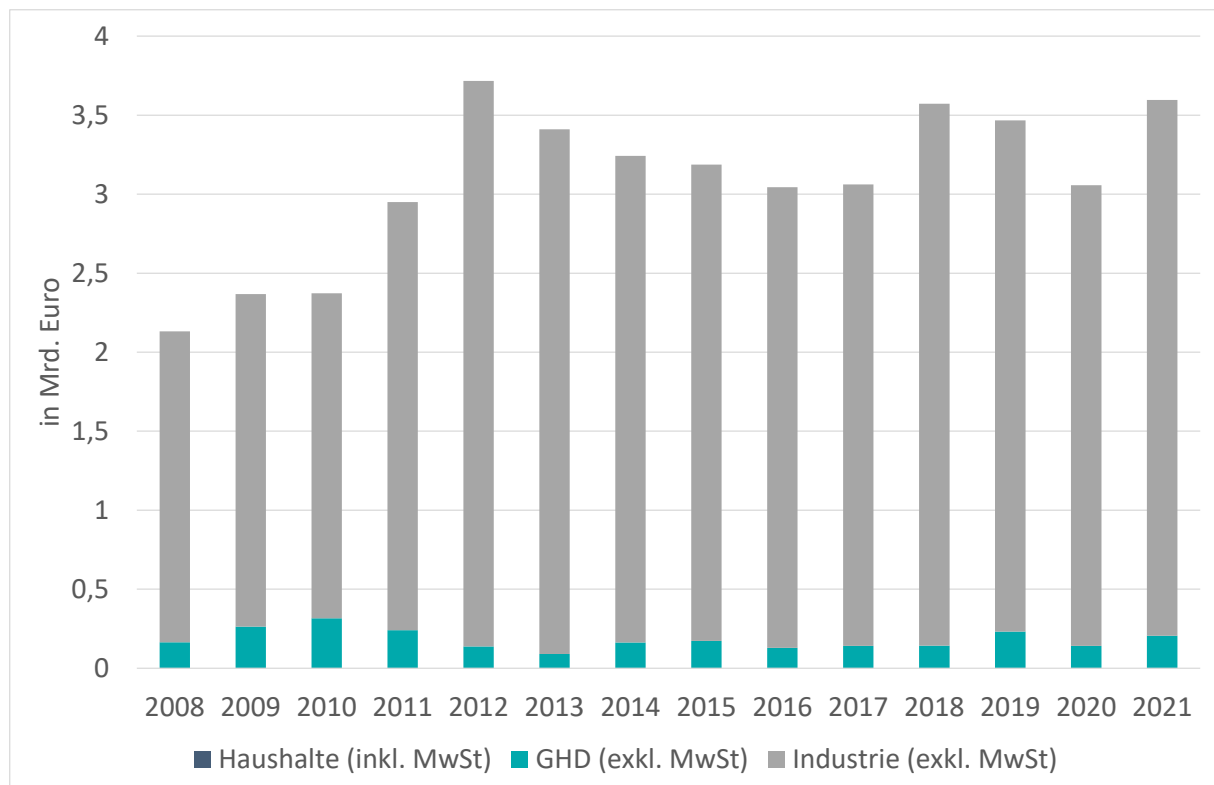
Auf der folgenden Seite wird die Entwicklung der wärmebedingten Letztverbraucherausgaben auf Grund des Einsatzes von Fernwärme dargestellt. Während in Abbildung 10 für die Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser durch Fernwärme eine tendenziell leicht rückläufige Entwicklung der Gesamtausgaben beobachtet werden kann, steigen in Abbildung 11 dargestellten Gesamtausgaben für Prozesswärme aufgrund des Einsatzes von Fernwärme von 2,1 Mrd. in 2008 auf mehr als 3,5 Mrd. Euro in 2021 an und fallen zu weit mehr als 90 % in der Industrie an. Im Gegensatz ist die Entwicklung der Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser etwas heterogener. Die Letztverbraucherausgaben der Haushalte steigen von 3,5 Mrd. Euro in 2008 auf knapp 5 Mrd. Euro in 2021 an. Parallel dazu entwickeln sich die Letztverbraucherausgaben des Sektors GHD von 2,4 Mrd. Euro in 2008 stark rückläufig auf gut 0,8 Mrd. Euro in 2021. Ursächlich dafür ist ein deutlicher Rückgang eingesetzten Fernwärmemenge auf lediglich gut 30 % des Wertes von 2008. Die Letztverbraucherausgaben der Industrie für Wärme und Warmwasser durch Fernwärme haben eine vergleichsweise geringe Bedeutung und lagen zuletzt bei 0,4 Mrd. Euro.

**Abbildung 10: Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser durch Fernwärme**



Quelle: Eigene Berechnung.



**Abbildung 11: Letztverbraucherausgaben für Prozesswärme durch Fernwärme**

Quelle: Eigene Berechnung.

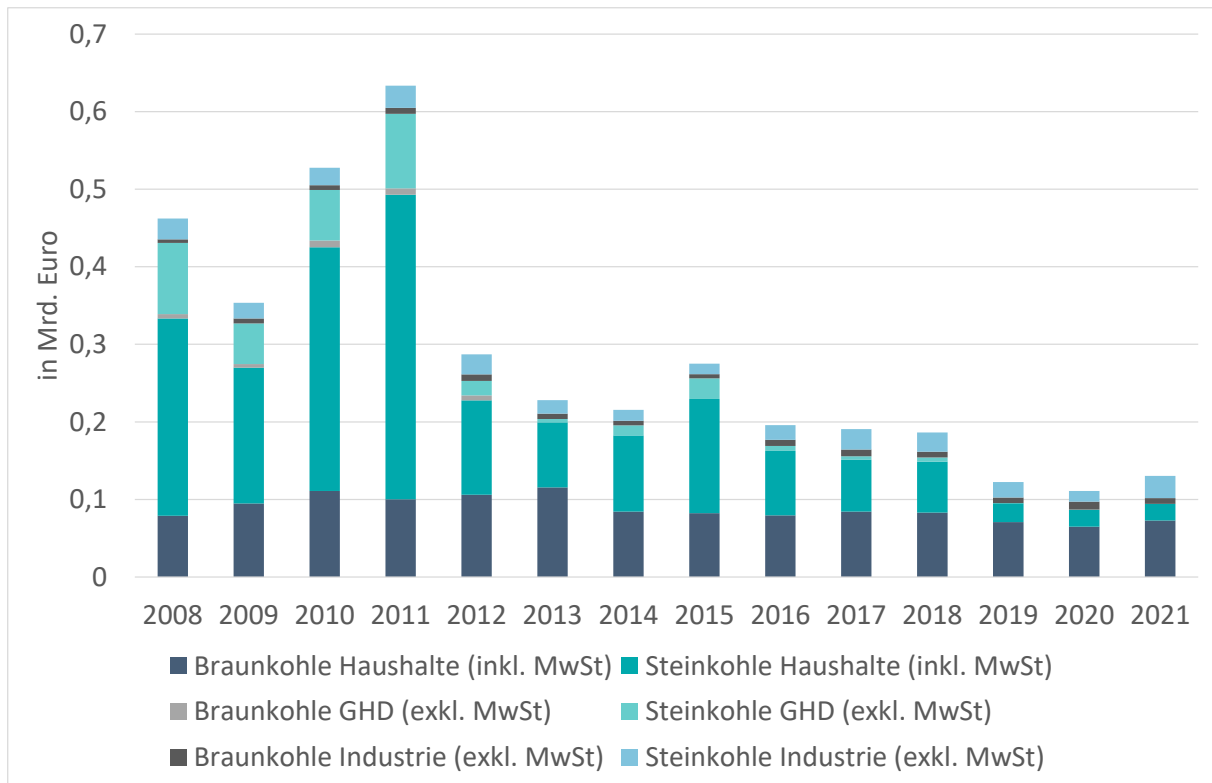
### 3.1.4 KOHLE

Für Braunkohle wird seit 2005 ein durchschnittlicher Preis für alle Braunkohlenprodukte in der Statistik der Kohlenwirtschaft e. V. (2023) angegeben. Dieser Preis wird sowohl für die Ausgaben der Haushalte (inkl. MwSt.) als auch der Industrie (exkl. MwSt.) angesetzt. Für die Jahre ab 2015 liegen keine Informationen vor, daher wird der Preis für diese Jahre auf dem Niveau des letzten verfügbaren Wertes gehalten.

Für die Nutzung von Steinkohle im Haushaltsbereich wird der Brikettpreis angesetzt, der in den Energiedaten des BMWK (2022) zur Verfügung steht. Diese Zeitreihe endet im Jahr 2009, sodass auch hier der Preis in den Folgejahren konstant gehalten wird. Anders als Braunkohle wird Steinkohle in einem hohen Maß importiert: In dem hier betrachteten Zeitraum ist der Nettoimportanteil von 72,1 % (2008) auf 88,4 % (2018) gestiegen; im Jahr 2016 lag er sogar bei 94,8 % (BMWK 2022). Der Steinkohlenbergbau wurde Ende 2018 beendet. Seitdem wird die in Deutschland eingesetzte Steinkohle ausschließlich importiert. Lagen die Steinkohlenimporte in 2019 bei mehr als 42 Mio. t, so sind sie nach einem Rückgang in 2020 auf 31,3 Mio. t zuletzt wieder auf 41 Mio. t in 2021 angestiegen (Verein der Kohlenimporteure 2022). Für den Einsatz in der Industrie wird der Importpreis angesetzt, der ebenfalls vom BMWK (2022) bereitgestellt wird.

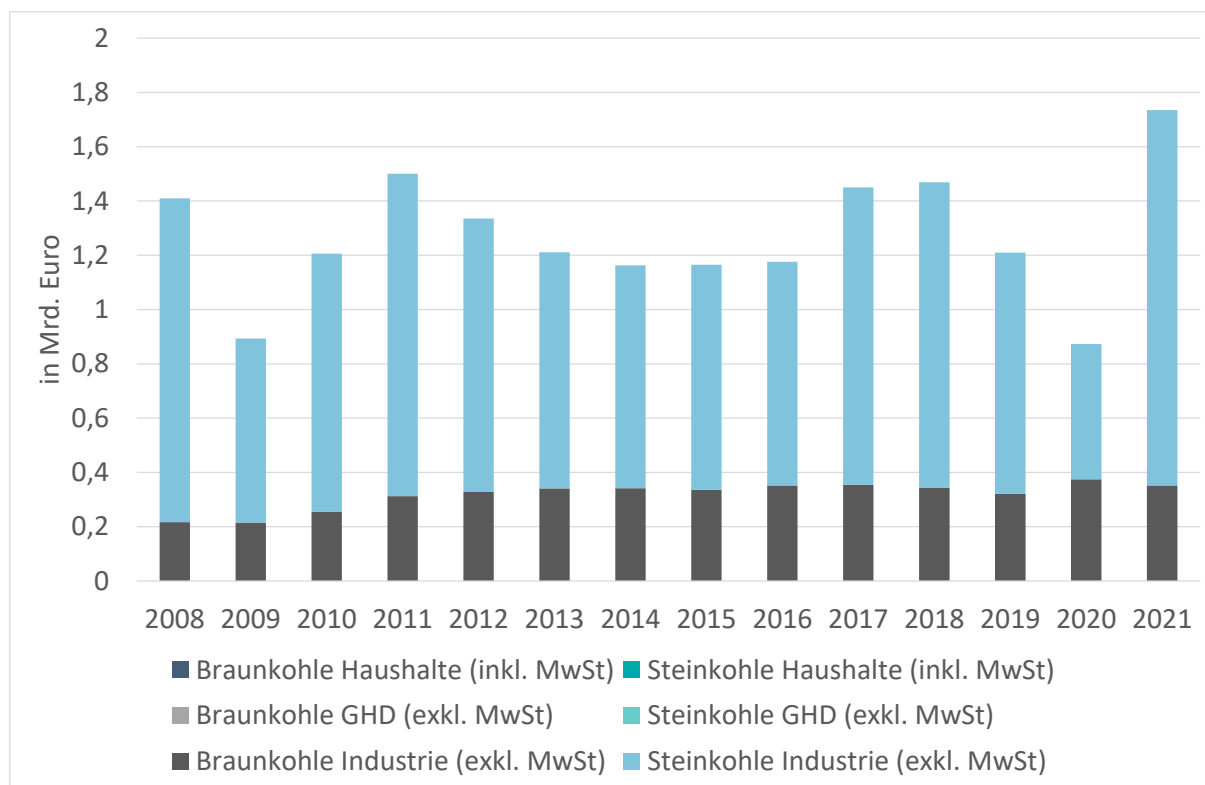
Die beiden folgenden Abbildungen zeigen, dass sich die Relevanz von Kohlenprodukten für Wärmeanwendungen rückläufig entwickelt. Das gilt insbesondere für die in Abbildung 12 dargestellten Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser, auf die mittlerweile nur noch ca. 0,13 Mrd. Euro entfallen. Lediglich die wärmebezogenen Letztverbraucherausgaben der Haushalte infolge des Einsatzes von Braunkohle als Energieträger ist im Analysezeitraum nahezu unverändert geblieben und lag 2021 bei 0,07 Mrd. Euro.

**Abbildung 12: Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser durch Kohleprodukte**



Quelle: Eigene Berechnung.

Auch bei den in Abbildung 13 dargestellten Letztverbraucherausgaben für Prozesswärme durch Kohleprodukte zeigt sich die Relevanz der von Kohle in industriellen Prozessen. Die Ausgaben für aus Braunkohle erzeugte Prozesswärme von 0,21 Mrd. Euro in 2008 auf 0,35 Mrd. Euro in 2021 haben kontinuierlich zugenommen. Im Gegensatz dazu entwickeln sich die deutlich höheren industriellen Letztverbraucherausgaben für Steinkohle volatiler. Sie schwanken während des 14-jährigen Analysezeitraums zwischen 0,5 und 1,4 Mrd. Euro bei einem Durchschnittswert von 0,95 Mrd. Euro.

**Abbildung 13: Letztverbraucherausgaben für Prozesswärme durch Kohleprodukte**

Quelle: Eigene Berechnung.

### 3.1.5 ERNEUERBARE ENERGIEN

Der Preis für feste biogene Energieträger lässt sich nicht einheitlich bestimmen, u. a. hängt er von spezifischen stofflichen Eigenschaften (z. B. Wassergehalt des Holzes) und von der Verarbeitungsform ab: So liegen z. B. zwischen Scheitholz, Hackschnitzeln und Holzpellets deutliche Preisunterschiede vor (TFZ 2023), verlaufen insgesamt im Vergleich zu fossilen Energieträgern etwas stabiler. Da keine Informationen über die genaue Zusammensetzung der festen Biomasse vorliegen, wird für die Berechnung der Letztverbraucherausgaben näherungsweise der Holzpelletpreis (DEPV 2022) genutzt.<sup>9</sup>

Flüssige und gasförmige Biomasse spielen bei der Wärmeerzeugung eine untergeordnete Rolle. Insbesondere bei den Haushalten ist der überwiegende Anteil der eingesetzten Biomasse fest, im Jahr 2021 waren es knapp 96 % (AGEB, verschiedene Jahre, b). Flüssige biogene Energieträger werden hauptsächlich als Kraftstoffe im Verkehr eingesetzt (siehe Kapitel 4.1.1), sodass sie bei der Berechnung der Wärmeausgaben vernachlässigt werden. Biogas wird überwiegend im GHD-Sektor (Landwirtschaft) genutzt. Aufgrund fehlender Preisdaten wird hier der Preis für Erdgas verwendet. Biogener Abfall wird im Haushaltsbereich nicht eingesetzt, im GHD-Sektor ist die Nutzung vernachlässigbar gering. Für den Einsatz in der Industrie wird ein Preis von 0 unterstellt.

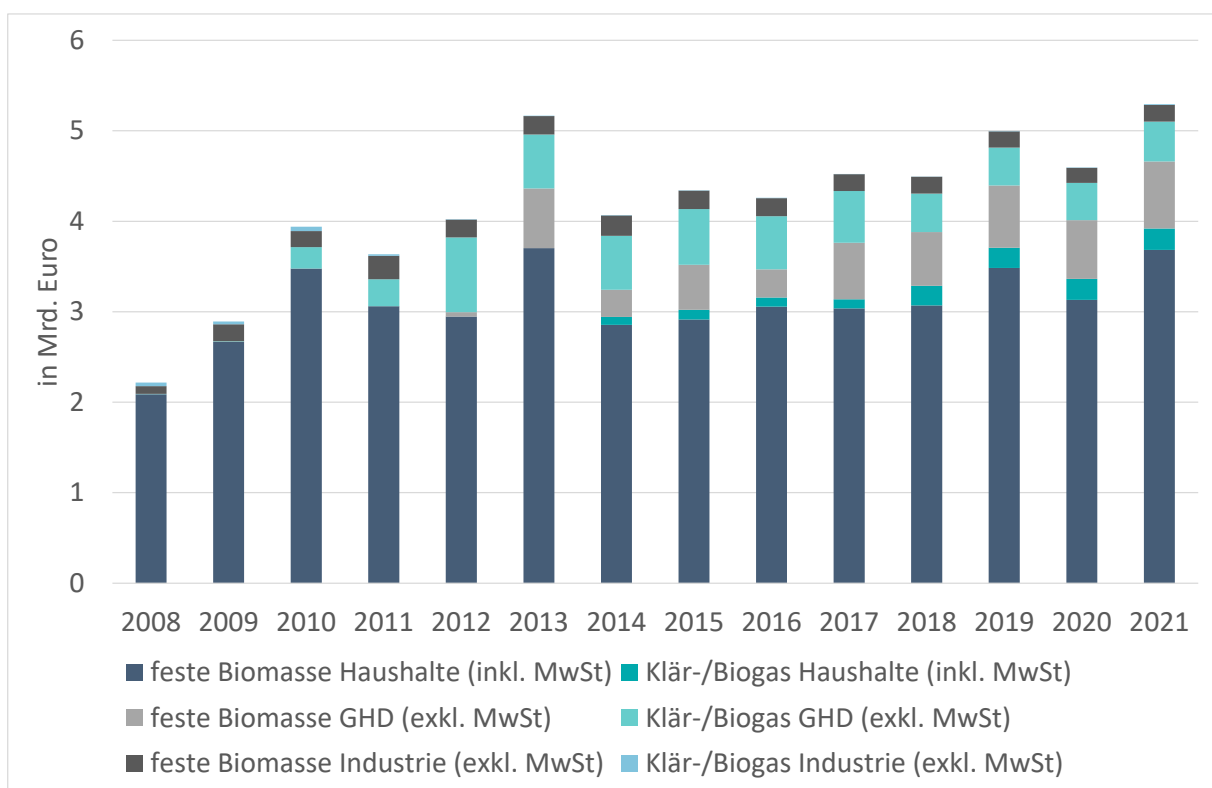
Ebenso wird für Geo- und Solarthermie sowie Umweltwärme angenommen, dass kein Preis gezahlt wird, da es sich hierbei überwiegend um dezentrale Anlagen der Eigenversorgung

<sup>9</sup> Damit werden die Letztverbraucherausgaben für feste Biomasseprodukte überschätzt, da die Preise für Hackschnitzel deutlich unter den Preisen für Holzpellets und Scheitholz liegen (TFZ 2023). Alternativ könnte ein gewichteter Durchschnittspreis für Hackschnitzel, Holzpellets und Scheitholz genutzt werden.

handelt. Der für den Betrieb von Wärmepumpen eingesetzte Strom wird bei den Letztverbraucher-  
ausgaben für Strom bewertet.

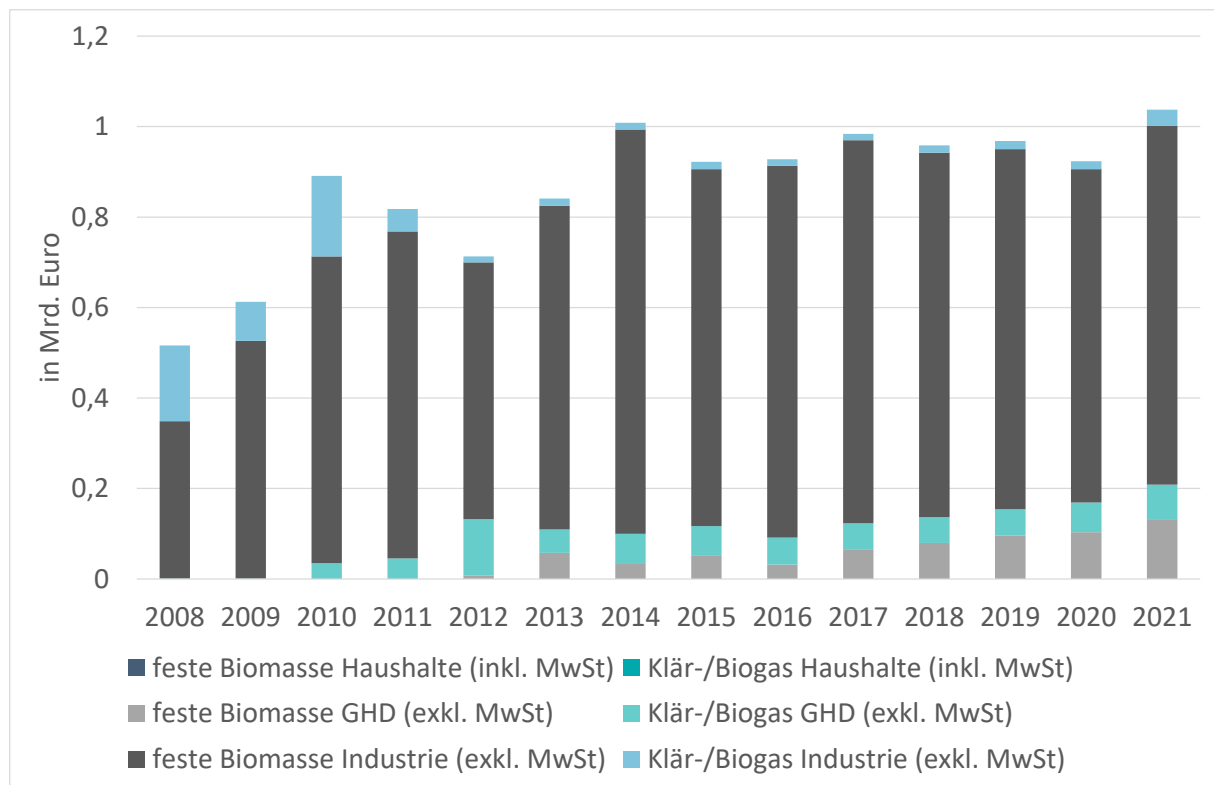
Die beiden folgenden Abbildungen zeigen die zunehmende Bedeutung von erneuerbaren  
Energien – sowohl als feste Biomasse als auch als Klär-/Biogas – im Rahmen von allen Wär-  
meanwendungen. Die zugeordneten Letztverbraucher Ausgaben haben sich von knapp 3 Mrd.  
Euro in 2008 auf mehr als 6 Mrd. Euro in 2021 verdoppelt. Diese fallen insbesondere infolge  
der Verwendung von fester Biomasse als Energieträger für Wärme und Warmwasser bei den  
privaten Haushalten (knapp 3,7 Mrd. Euro in 2021) aber auch im Sektor GHD (gut 0,7 Mrd.  
Euro in 2021) an. Die Klär-/Biogas determinierte Wärme und Warmwassererzeugung hat eine  
vergleichsweise geringe Bedeutung. Sie führt lediglich im Haushaltssektor und im Sektor GHD  
zu Ausgaben (insgesamt knapp 0,7 Mrd. Euro in 2021).

**Abbildung 14: Letztverbraucher Ausgaben für Wärme und Warmwasser durch erneuerbare  
Energien**



Quelle: Eigene Berechnung.

Die Letztverbraucher Ausgaben für Prozesswärme durch erneuerbare Energien entfallen zu  
weiten Teilen auf den industriellen Sektor (vgl. Abbildung 15) aufgrund des Einsatzes von Bi-  
omasse als Energieträger (in 2021 knapp 0,8 Mrd. Euro). Aber auch im Sektor GHD sind seit  
2010 die Ausgaben für Prozesswärme durch Einsatz erneuerbare Energie (Biomasse und  
Klär-/Biogas) langsam gewachsen und liegen zusammengefasst mittlerweile bei 0,2 Mrd. Euro  
in 2021.

**Abbildung 15: Letztverbraucherausgaben für Prozesswärme durch erneuerbare Energien**

Quelle: Eigene Berechnung.

### 3.1.6 SONSTIGE ENERGIETRÄGER

Neben den oben genannten Energieträgern wird Wärme in der Industrie auch aus weiteren Energieträgern wie nicht-biogenen Abfällen erzeugt oder entsteht bei Prozessen als Nebenprodukt (Abwärme). Hier wird angenommen, dass für diese Form von Wärme kein Preis gezahlt wird.

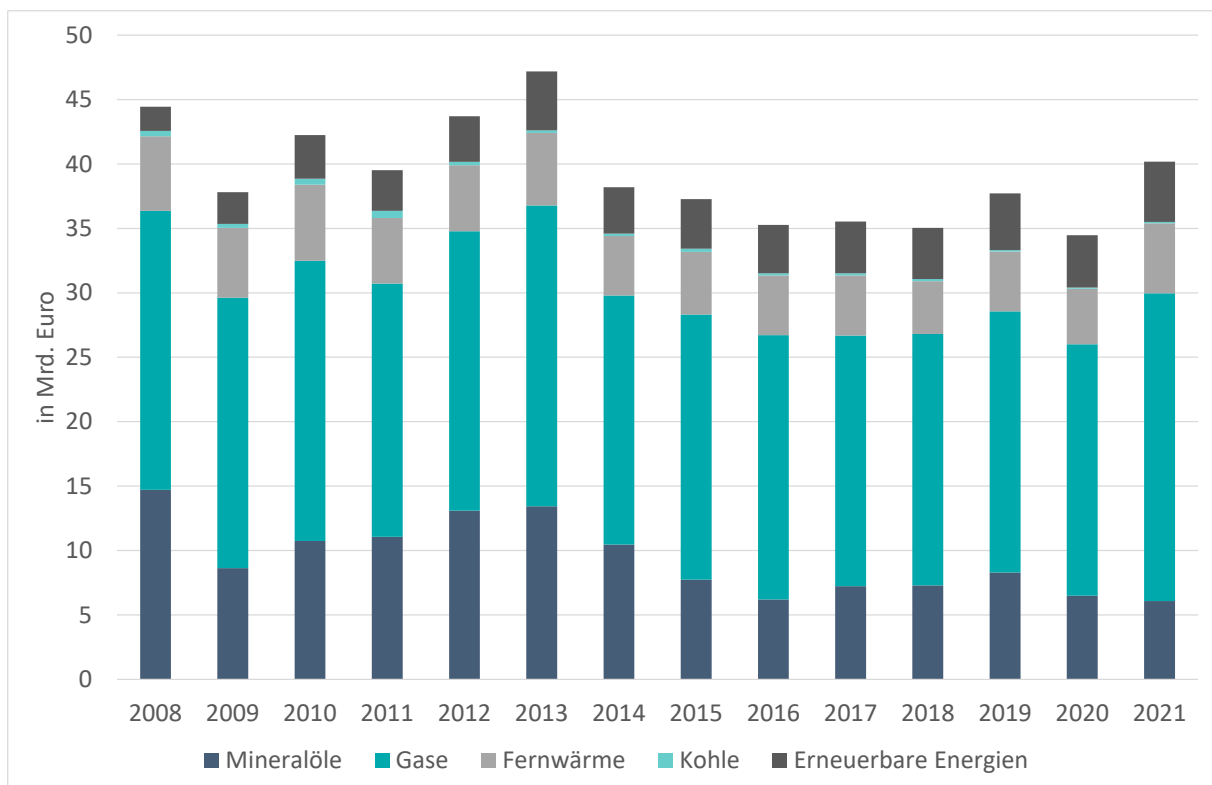
## 3.2 LETZTVORBRUCHERAUSGABEN FÜR WÄRME INSGESAMT

### 3.2.1 LETZTVORBRUCHERAUSGABEN ÜBER ALLE ENERGIETRÄGER

Im Folgenden wird die Entwicklung der gesamten Letztverbraucherausgaben für Wärme separat für die beiden Anwendungen „Wärme und Warmwasser“ und „Sonstige Prozesswärme“ für alle relevanten Energieträger (Mineralöl, Gase, Fernwärme, Kohle und Erneuerbare Energien) für den Zeitraum 2008 bis 2021 dargestellt. Um die energieträgerspezifischen Ausgaben besser miteinander verglichen zu können, werden die Letztverbraucherausgaben netto, d.h. ohne die von den Haushalten zu zahlende Mehrwertsteuer, ausgewiesen.

Abbildung 16 zeigt, dass die gesamten Letztverbraucherausgaben für „Wärme und Warmwasser“ über alle Energieträger eine leicht rückläufige Entwicklung verzeichnen. Lagen diese in 2008 noch bei knapp 45 Mrd. Euro so liegen sie in 2021 bei 40 Mrd. Euro. Im Vorjahr 2019 lagen sie bei lediglich 34,5 Mrd. Euro.

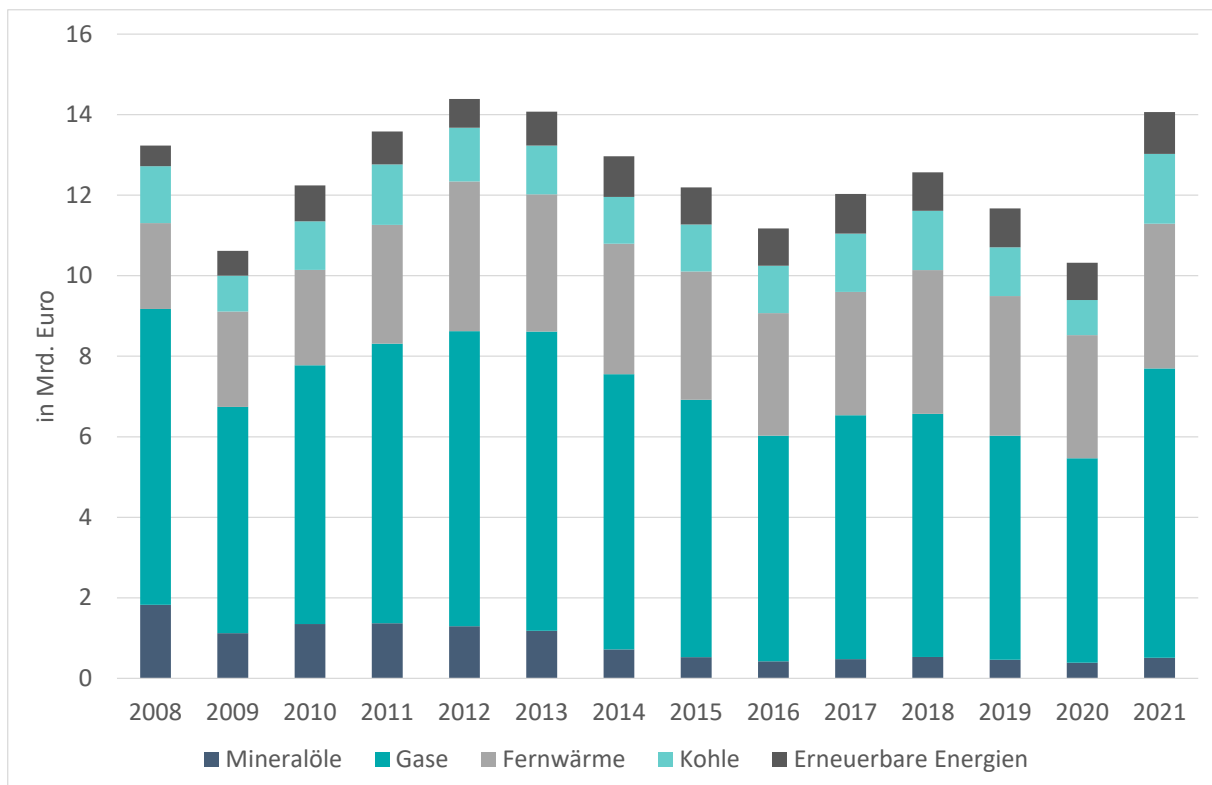
**Abbildung 16: Letztverbraucherausgaben für Wärme und Warmwasser aller Energieträger (ohne MwSt.)**



Quelle: Eigene Berechnung.

Die Abbildung zeigt auch, dass im Vergleich aller Energieträger die Ausgaben für Gase mit einem Anteil von durchschnittlich 53 % - und zuletzt mit 23,9 Mrd. Euro im Jahr 2021 – den größten Teil der Wärmeausgaben ausmachen. Die übrigen Ausgaben entfallen in 2021 zu ungefähr gleichen Teilen auf die drei Energieträger Mineralöle, Fernwärme und erneuerbare Energien.

Abbildung 17 zeigt die gesamten Letztverbraucherausgaben für „Sonstige Prozesswärme“ über alle Energieträger. Tendenziell haben sich auch die zugeordneten Letztverbraucherausgaben rückläufig entwickelt, sie lagen aber im ersten und letzten Jahr der Analyse (mit 13,2 und 14,0 Mrd. Euro) deutlich über dem Durchschnittswert von 12,5 Mrd. Euro für den gesamten Analysezeitraum 2008 bis 2021. Im Vergleich zur Anwendung „Wärme und Warmwasser“ ist neben Gasen (mit einem durchschnittlichen Anteil von gut 51 % an den gesamten Letztverbraucherausgaben für Prozesswärme) auch Fernwärme (mit einem durchschnittlichen Anteil von knapp 25 %) ein weiterer wichtiger Energieträger bei der Herstellung von Prozesswärme. Im Jahr 2021 hat sich außerdem der längerfristige leicht rückläufige Einsatz von Kohle als Energieträger zur Erzeugung von Prozesswärme gegenüber dem Vorjahr 2021 verdoppelt und belief sich gut 1,7 Mrd. Euro. Die prozesswärmebedingten Letztverbraucherausgaben aufgrund des Einsatzes von erneuerbaren Energien als Energieträger sind seit einigen Jahren nahezu unverändert und liegen bei ca. 0,95 Mrd. Euro.

**Abbildung 17: Letztverbraucherausgaben für Prozesswärme aller Energieträger (ohne MwSt.)**

Quelle: Eigene Berechnung.

### 3.2.2 PREISBESTANDTEILE DER LETZTVORBRUCHERHAUSGABEN FÜR WÄRME

Beschaffungs- und Deckungsbeitragskosten (u.a. Transport, Lagerhaltung, gesetzliche Bevorratung, Vertrieb, Verwaltung) sind ein grundlegender Preisbestandteil von Energieträgern. Außerdem wird der Verbrauch durch die folgenden Energiesteuersätze (zur Erzeugung von Wärme) besteuert.

- Heizöl: 0,66 ct/kWh
- Erdgas: 0,55 ct/kWh
- Flüssiggas: 0,43 ct/kWh
- Kohle: 0,12 ct/kWh

Auf die Summe dieser Kostenbestandteile wird die gesetzliche Mehrwertsteuer von 19 % bezogen und letztendlich von den privaten Haushalten bezahlt.

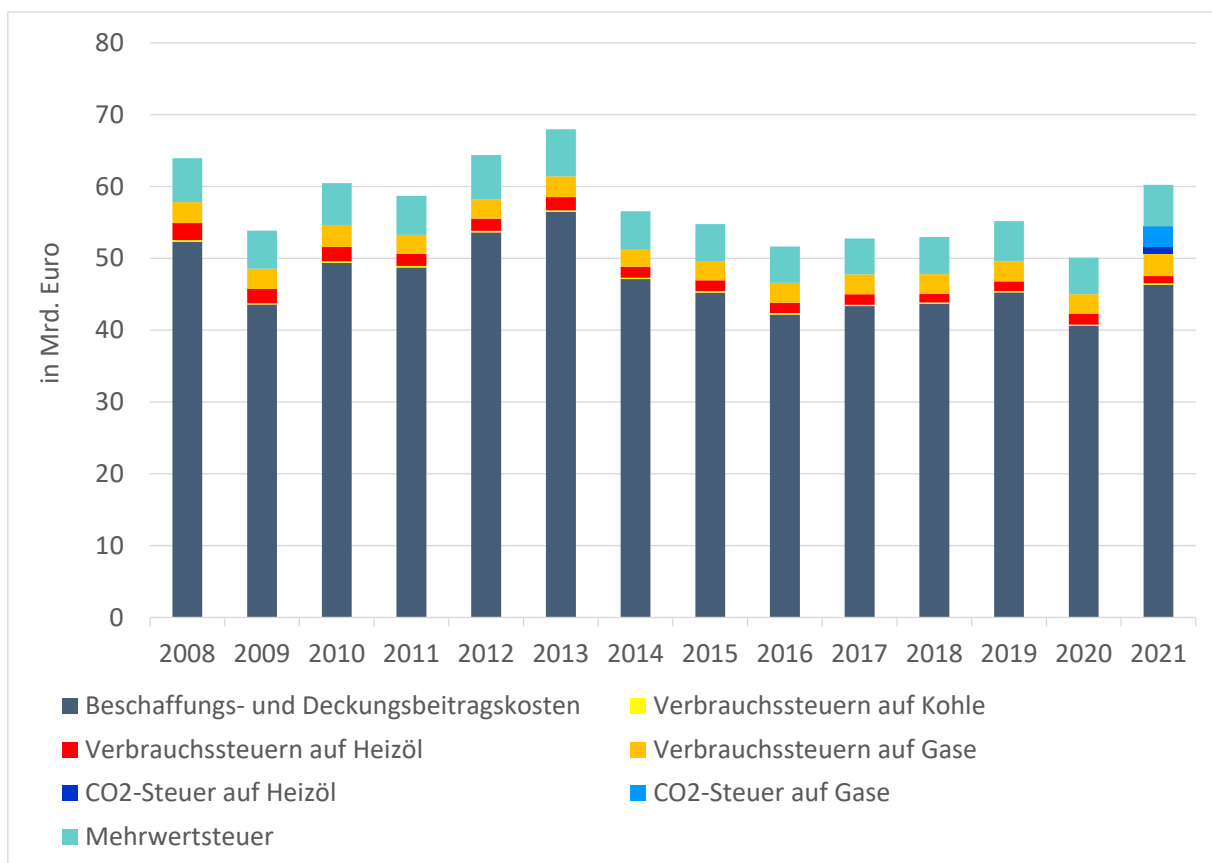
Im Dezember 2019 wurde das „Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen“ (BEHG) verabschiedet. Das nationale Emissionshandelssystem startete 2021 zunächst mit einem jährlich steigenden Festpreis pro Tonne CO<sub>2</sub>, welcher bis 2026 auf 55 bis 65 Euro/tCO<sub>2</sub> steigt. Aufgrund der Ukraine Krise wurde die CO<sub>2</sub>-Preis-Anhebung in 2023 ausgesetzt, weswegen dieser für Sprit, Heizöl und Gas in den Jahren 2022 und 2023 bei 30 Euro/tCO<sub>2</sub> liegt. 2023 wird der CO<sub>2</sub>-Preis auch für die Kohleverbrennung fällig. Ab 2024 gilt das dann ebenfalls für die Müllverbrennung und damit für alle fossilen Brennstoffe. Ab 2027 sollen CO<sub>2</sub>-Zertifikate dann per Auktion versteigert werden.

Aus der ab dem Jahr 2021 eingeführten CO<sub>2</sub>-Bepreisung resultieren direkte Preiseffekte auf die Hauptbrennstoffe, welche indirekt über die veränderten Energiepreise auf alle Sektoren

wirken. Der CO<sub>2</sub>-Preis lag im ersten Jahr der Einführung bei 25 Euro/tCO<sub>2</sub>. Der Preis für Heizöl stieg um 6,5 ct/l und der Preis für alle zur Wärmeerzeugung eingesetzten Gase um 0,5 ct/kWh.

Die folgende Abbildung zeigt die Preisbestandteile der Letztverbraucherausgaben (brutto, d. h. inklusive Mehrwertsteuer) für alle Wärmeanwendungen, d. h. für „Wärme und Warmwasser“ und „Sonstige Prozesswärme“. Beschaffungs- und Deckungsbeitragskosten (u.a. Transport, Lagerhaltung, gesetzliche Bevorratung, Vertrieb, Verwaltung) für die zur Wärmeerzeugung eingesetzten Energieträger sind mit einem Anteil von gut 80 % an den Letztverbraucherausgaben für Wärme der bedeutendste Preisbestandteil in den Jahren 2008 bis 2020. Zusätzlich fallen mit einem Anteil von knapp 8 % die abzuführenden Verbrauchssteuern auf die zur Wärmeerzeugung eingesetzten Energieträger an. Die ausschließlich von den Haushalten als „konsumtive“ Letztverbraucher zu zahlenden Mehrwertsteuern determinierten mit einem Anteil von durchschnittlich 9,8 % der Letztverbraucherausgaben für Wärme zwischen 2008 und 2020.

**Abbildung 18: Preisbestandteile der Letztverbraucherausgaben für Wärme (inkl. MwSt.)**



Quelle: Eigene Berechnung. Steuersätze aus den einschlägigen Quellen.

Durch die 2021 eingeführte CO<sub>2</sub>-Bepreisung auf das zur Wärmeerzeugung eingesetzte Heizöl und Gas – aber auch durch einen generellen Anstieg der Energiepreise auf den Beschaffungsmärkten in 2021 – kommt es zu einem markanten Preisschub bei den Letztverbraucherausgaben für Wärme in Höhe von knapp 4 Mrd. Euro auf insgesamt 60 Mrd. Euro im Jahr 2021. Dadurch verschieben sich auch die relativen Anteile der einzelnen Preisbestandteile:

- Beschaffungs- und Deckungsbeitragskosten: 77 %
- Verbrauchssteuern auf Energieträger: 6,7 %
- CO<sub>2</sub>-Steuer: 6 %
- Mehrwertsteuer: 9,6 %

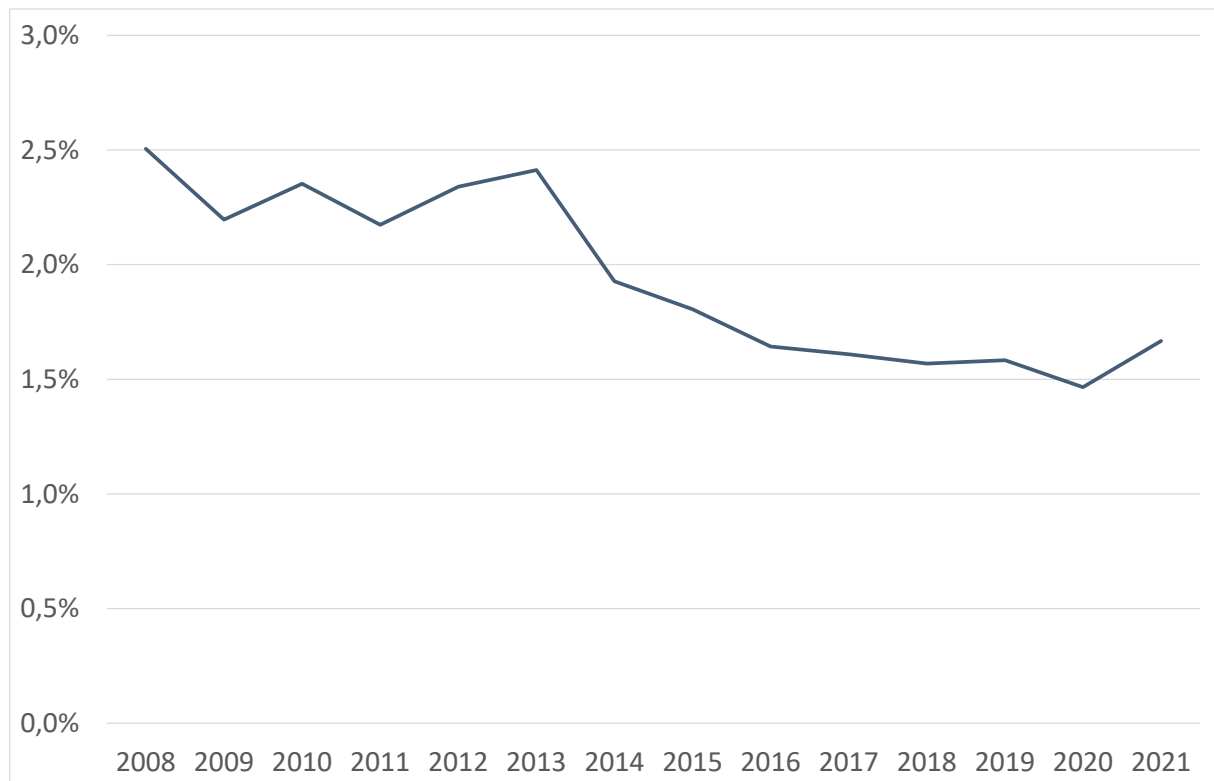


### 3.2.3 ANTEIL DER LETZTVVERBRAUCHERAUSGABEN FÜR WÄRME AM BIP

Eine wichtige Kennzahl zur volkswirtschaftlichen Bewertung des Niveaus der Letztverbraucherenausgaben ist die Darstellung als prozentualer Anteil am BIP.

In der folgenden Abbildung wird die Entwicklung des Anteils der Letztverbraucherenausgaben für Wärme (brutto, inkl. MwSt.) am BIP für den Zeitraum 2008 bis 2021 dargestellt. In Relation zum nominalen BIP liegen die Letztverbraucherenausgaben für Wärme insgesamt zwischen 2014 und 2020 auf einem Niveau von etwa 1,7 %. In den Jahren zwischen 2008 und 2013 schwankte der Anteil in einem Spektrum zwischen 2,5 % und 2,2 % und war damit deutlich höher. Durch die Einführung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung in 2021 steigt der Anteil der Letztverbraucherenausgaben für Wärme am BIP um 0,2 Prozentpunkte auf insgesamt 1,7 % an.

**Abbildung 19: Anteil der Letztverbraucherenausgaben für Wärme insgesamt am BIP (nominal)**



Quelle: Eigene Berechnung. BIP-Daten aus Destatis 2022a. Die Zeitreihe wird in Tabelle 6 im Anhang dargestellt.

Die Ergebnisse unterscheiden sich von den in der Stellungnahme der Expertenkommission (EWK 2021) berichteten Zahlen, da dort Ausgaben für Effizienzverbesserungen berücksichtigt werden. Auch unterscheiden sich die Quellen für die Preisdaten teilweise. Laut Expertenkommission (EWK 2021, 177) lagen die Ausgaben für Effizienzverbesserungen im Jahr 2019 bei 42 Mrd. Euro. Nach ihrem Abzug von den EWK-Letztverbraucherenausgaben (ohne Mehrwertsteuer) für das Jahr 2019 liegen die dort vorgestellten Ergebnissen zu den Letztverbraucherenausgaben (ohne Mehrwertsteuer) auf gleicher Höhe zu den hier vorgestellten Ergebnissen.

Die Anregung der Expertenkommission, Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen bei den Letztverbraucherenausgabe zu berücksichtigen, ist plausibel. Zukünftig sollten die Kosten für energetische Maßnahmen zur Senkung des Heizwärmebedarfs und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes (u.a.

an der Gebäudehülle, der Anlagentechnik unter Einsatz erneuerbaren Energien) als zusätzlicher Kostenbestandteil in die Letztverbraucherausgaben für Wärme aufgenommen werden. Durch dieses Vorgehen wird vermieden, dass die Letztverbraucherausgaben für Wärme infolge der zunehmenden Heizkostensparnis zu niedrig ausgewiesen. Tatsächlich stehen den geringeren jährlichen Heizkosten die dafür getätigten investiven Mehrkosten zur Schaffung des höheren Effizienzniveaus gegenüber.

Aus volkswirtschaftlicher Perspektive würde eine optimale Implementierung die jährlich aufgrund von energetischen Sanierungsmaßnahmen anfallenden Investitionskosten mit dem marktüblichen Zinssatz kapitalisieren und somit die so ermittelten Annuitäten in die Berechnung der Letztverbraucherausgaben periodengerecht zu integrieren. Dazu müssen sowohl aufgrund der oftmals hohen Investitionskosten als auch aufgrund der langen Nutzungsdauer von Gebäuden regelmäßig lange Abschreibungszeiträume angesetzt werden, die aber wiederum auch eine entsprechend weit zurückreichende Zeitreihe der Investitionen erfordern. Da aber zurzeit noch keine ausreichend lange Zeitreihe zu den Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen vorliegt, ist das beschriebene Vorgehen zur Implementierung zurzeit nicht anwendbar.

Die direkte Berücksichtigung der jährlichen Investitionsmehrausgaben für Heizungstechnik und Effizienzmaßnahmen in den Letztverbraucherausgaben für Wärme – wie sie explorativ in der Stellungnahme der Expertenkommission erfolgt – führt im Gegensatz zu dem an den Annuitäten ausgerichteten Implementierungsvorgehen in Phasen von hohen jährlichen energetischen Investitionsmehrausgaben zu einer deutlichen Überschätzung der Wirkungen auf die tatsächlichen jährlichen Letztverbraucherausgaben für Wärme. Es erfolgt keine periodengerechte Zuordnung der längerfristig wirkenden Investitionskosten.

## 4 LETZTVERBRAUCHERAUSGABEN FÜR VERKEHR

Die Letztverbraucherausgaben im Verkehrsbereich unterscheiden für die vier Verkehrsträger Straße, Schiene, Wasser und Luft in den zugehörigen Verkehrssektoren zwischen Personen- und Güterverkehr. Die Verkehrsleistungen des Personenverkehrs werden den Haushalten zugeordnet, weswegen auch die abgeleiteten Letztverbraucherausgaben inklusive Mehrwertsteuer ausgewiesen werden. Im Gegensatz dazu werden die Verkehrsleistungen des Güterverkehrs den Unternehmen zugeordnet und deswegen die Letztverbraucherausgaben ohne Mehrwertsteuer dargestellt. Eine explizite Unterscheidung zwischen Haushalten und Unternehmen ist für den Verkehrsbereich aber zurzeit nicht möglich.

Die vorgestellten Ergebnisse basieren auf den in den Energiebilanzen ausgewiesenen Inlandsabsätzen (vgl. AGEB 2022). Zur vertiefenden verkehrsspezifischen Differenzierung wurden ergänzende Detailveröffentlichungen herangezogen (u.a. Destatis 2022b, UBA 2022, BMDV 2022).

Alle strombezogenen Verkehrsaktivitäten werden in den Letztverbraucherausgaben für Strom erfasst (vgl. Kapitel 2).<sup>10</sup> Bei der Bewertung der Letztverbraucherausgaben sind nicht die Ausgaben relevant, die die Endkunden/innen leisten, sondern die Ausgaben, die die Letztverbraucher der eingesetzten Energie zahlen. Im Luftverkehr beispielsweise werden also nicht die Ticketpreise der Flugreisenden für die Bewertung herangezogen, sondern die Ausgaben der Fluggesellschaften für den Kraftstoff.

### 4.1 LETZTVERBRAUCHERAUSGABEN NACH VERKEHRSSSEKTOREN/TRÄGERN

#### 4.1.1 STRASSENVERKEHR

Tabelle 3 im Anhang gibt einen Überblick über die verwendeten Quellen zur Berechnung der Letztverbraucherausgaben für den Straßenverkehr.

Für den Einsatz im Straßenverkehr werden in den Auswertungstabellen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB 2022) folgende Energieträger erfasst:

- Ottokraftstoffe,
- Dieselmotorkraftstoffe,
- Flüssiggas,
- Erdgas, Erdölgas,
- erneuerbare Energien und
- Strom.

Hiervon wird Strom bereits bei den Letztverbraucherausgaben für Strom berücksichtigt (siehe Kapitel 2). Eine Aufgliederung der Ottokraftstoffe bieten die Mineralöldaten des BAFA (2023):

- Normal (nur bis 2010 relevant),

<sup>10</sup> Im Jahr 2021 wurden im Verkehrsbereich insgesamt 44,5 PJ Strom genutzt (AGEB 2022), was einem Anteil von 1,9 % an seinem Endenergieverbrauch entspricht. Dieser Anteil ist zwischen 2015 und 2021 um gut 20 % gestiegen. Der Strom wird überwiegend im Schienenverkehr (ca. 40 PJ in 2021) und zu einem kleinen Teil in den übrigen Verkehrssektoren eingesetzt. Gegenüber 2020 ist die Nutzung von Strom in diesen Sektoren (vermutlich insbesondere im Straßenverkehr) um 3 Mrd. PJ angestiegen.

- Super (bis 2010),
- Super Plus (ab 2011),
- Eurosuper (ab 2011) und
- Super E10 (ab 2011).

Da die Angaben der AGEB und des BAFA zu den Kraftstoffverbräuchen nicht übereinstimmen, werden die Zahlen aus den Auswertungstabellen (AGEB 2022) anhand von Anteilen skaliert, welche auf Basis der Zahlen des BAFA (2023) ermittelt werden. Maßgeblich für die Summe der Kraftstoffverbräuche sind demnach die AGEB-Daten und die BAFA-Daten werden zur stärkeren Disaggregation der Ottokraftstoffe genutzt.

Entsprechend wird bei der Aufteilung der erneuerbaren Energien vorgegangen, wofür die Daten von BMWK (2022) und AGEE-Stat (2022) für eine Untergliederung der Energiedaten aus den Auswertungstabellen (AGEB 2022) verwendet werden. Dort werden die im Verkehrsbereich genutzten erneuerbaren Energien wie folgt unterteilt:

- Biodiesel,
- Pflanzenöl,
- Bioethanol sowie
- Biomethan.

Die Preise für Otto- und Dieselmotorkraftstoffe werden durch das BMWK (2022) bereitgestellt. Ottokraftstoffe werden hierbei in Normalbenzin, Superbenzin und Super-Plus unterschieden. Mit dem Preis für Superbenzin werden die Kraftstoffmengen von Super, Eurosuper und Super E10 bewertet; außerdem wird dieser ab 2010 auch auf Normalbenzin angewandt, da die Angabe des Normalbenzin-Preises im Jahr 2009 endet und sich die Preise für Normal- und Superbenzin in den Jahren zuvor sehr ähnlich entwickelt haben.

Für Flüssiggas (Autogas/LPG) liegen beim Deutschen Verband Flüssiggas (DVFG 2015) Preisdaten vor, von denen der Wert für 2012 (= 0,81 Euro/Liter) genutzt und mit dem Index der Verbraucherpreise für Autogas (Destatis 2023b) fortgeschrieben wird.

Ein Erdgas-Preis wird auch in den Energiedaten des BMWK (2022) zur Verfügung gestellt, hierbei handelt es sich allerdings um den Preis für Haushaltskunden für Wärmeanwendungen. Bei der Verwendung zum Heizen wird Erdgas mit 5,5 Euro/MWh (§ 2 Abs. 3 Nr. 4 EnergieStG) besteuert, während die Nutzung als Kraftstoff (CNG oder LNG) hingegen einem Regelsteuersatz von 31,80 Euro/MWh (§ 2 Abs. 1 Nr. 7 EnergieStG) unterliegt. Bis Ende 2023 gilt hierfür jedoch der reduzierte Energiesteuersatz in Höhe von 13,90 Euro/MWh (§ 2 Abs. 2 Nr. 1 EnergieStG). Dementsprechend wird der Preis für die Verwendung im Verkehrsbereich angepasst.

Zur Bewertung der erneuerbaren Energien muss zunächst ihre Verwendung im Verkehrsbereich genauer betrachtet werden. Biodiesel wird fast ausschließlich als Beimischung zu Diesel eingesetzt (FNR 2019), daher wird hierfür der oben genannte Dieselpreis (BMWK 2022) angesetzt.

Pflanzenöle spielen heute mit einem Verbrauch von 10 GWh im Jahr 2018 kaum noch eine Rolle im Verkehrsbereich. Ab der Mitte der 2000er-Jahre wurden Pflanzenöle verstärkt als Kraftstoff eingesetzt, sodass der Absatz von 125 GWh im Jahr 2004 auf 8533 GWh im Jahr 2007 anwuchs (BMWK 2022, AGEE-Stat 2022). Aufgrund der steigenden Rohstoffpreise, der öffentlichen Diskussion um „Tank und Teller“ und der Abschaffung der Steuerbegünstigungen brach der Absatz danach wieder ein. Da vor allem Rapsöl eingesetzt wurde und für den Zeitraum von 2006 bis 2013 Preise für Rapsöl vorliegen (FNR 2014), werden die Kraftstoffe aus

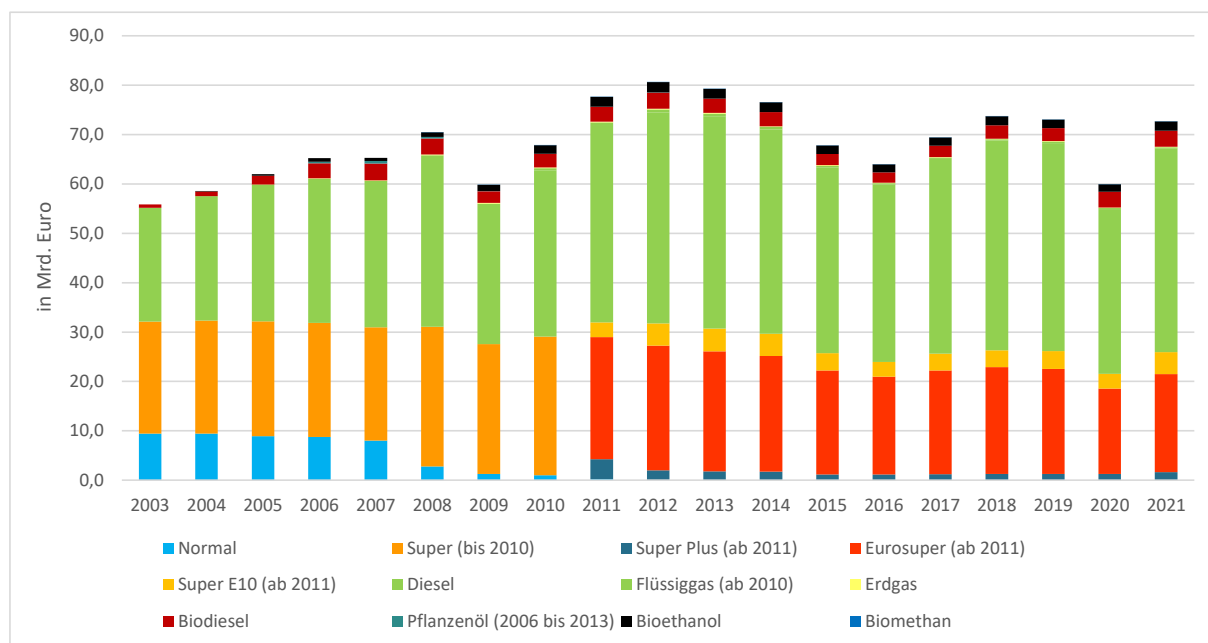
Pflanzenöl für diesen Zeitraum bewertet. Für die Jahre davor und danach bleiben sie aufgrund der geringen Bedeutung in der Berechnung der Letztverbraucherausgaben unberücksichtigt.

Analog zu Biodiesel wird Bioethanol als Beimischung zu Ottokraftstoffen eingesetzt (FNR 2019). Daher wird Bioethanol bis 2010 mit dem Superbenzin-Preis und ab 2011 mit einem Mischpreis aus den Preisen für Superbenzin und Super Plus (BMWK 2022) bewertet.

Biomethan kann ohne eine technische Anpassung in Erdgas-Fahrzeugen eingesetzt werden (FNR 2014). Es wird entweder als reines Biomethan oder als Biomethan-Erdgas-Gemisch an Tankstellen gehandelt und unterliegt dem gleichen Energiesteuersatz wie Erdgas (FNR 2019), sodass es hier mit dem Erdgas-Preis bewertet wird.

Abbildung 20 zeigt die Entwicklung der Letztverbraucherausgaben für Straßenverkehr (ohne Mehrwertsteuer) nach den eingesetzten Energieträgern für den Analysezeitraum 2003 bis 2021. Ottokraftstoffe und Diesel machen nach wie vor mit Abstand zu den anderen Energieträgern den größten Anteil aus. Für das Jahr 2021 summieren sich die Ausgaben über alle Energieträger zu 72,7 Mrd. Euro, für 2020 um nahezu 18 % niedriger zu 60 Mrd. Euro auf.

**Abbildung 20: Letztverbraucherausgaben für Straßenverkehr (ohne Mehrwertsteuer) nach Energieträgern**

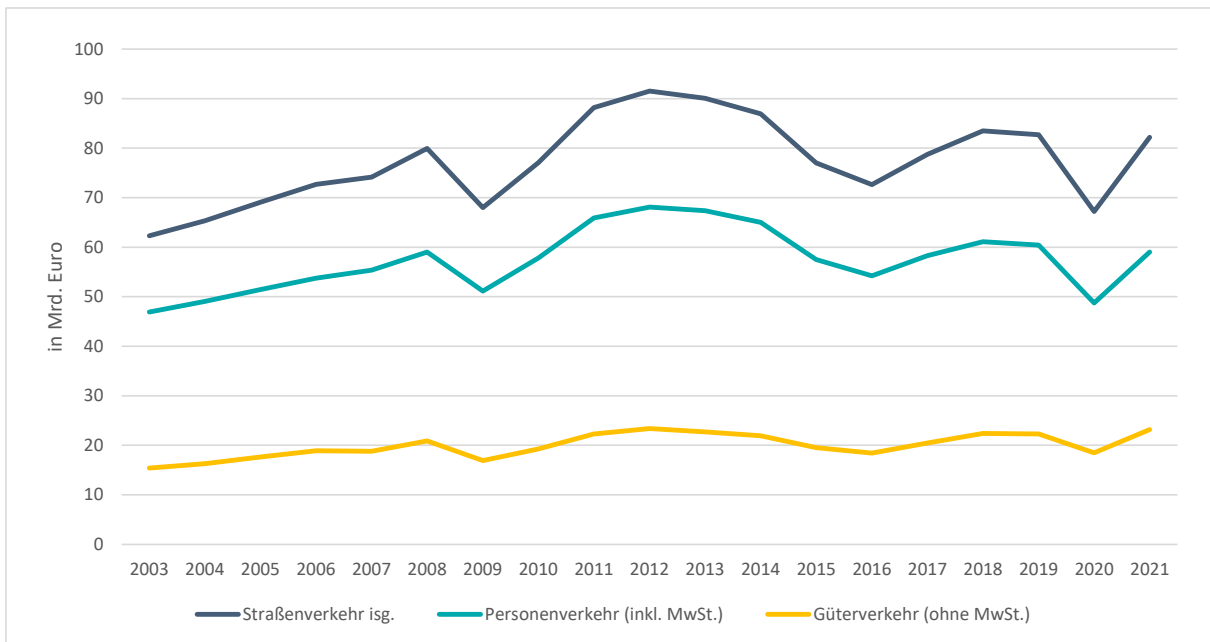


Quelle: Eigene Berechnungen.

In der folgenden Abbildung werden nun die Letztverbraucherausgaben im Straßenverkehr mit Mehrwertsteuer in der ergänzenden Untergliederung nach Personen- und Güterverkehr dargestellt.

Im Analysezeitraum sind die Letztverbraucherausgaben für Straßenverkehr von gut 62 Mrd. Euro auf 82 Mrd. Euro in 2021 gestiegen. Für das Jahr 2020 lässt sich aufgrund der Coronapandemie – mit massiven Einschränkungen während der Lockdown-Phasen – ein deutlicher Rückgang der Letztverbraucherausgaben beobachten. Diese haben insbesondere den Personenverkehr mit dem nur eingeschränkt möglichen Freizeitverkehr getroffen hat. Während des gesamten Analysezeitraums determiniert der hier erfasste Personenverkehr etwa dreiviertel der Letztverbraucherausgaben im Straßenverkehr.

**Abbildung 21: Letztverbraucherausgaben für Straßenverkehr (ohne Ausgaben für Strom)**

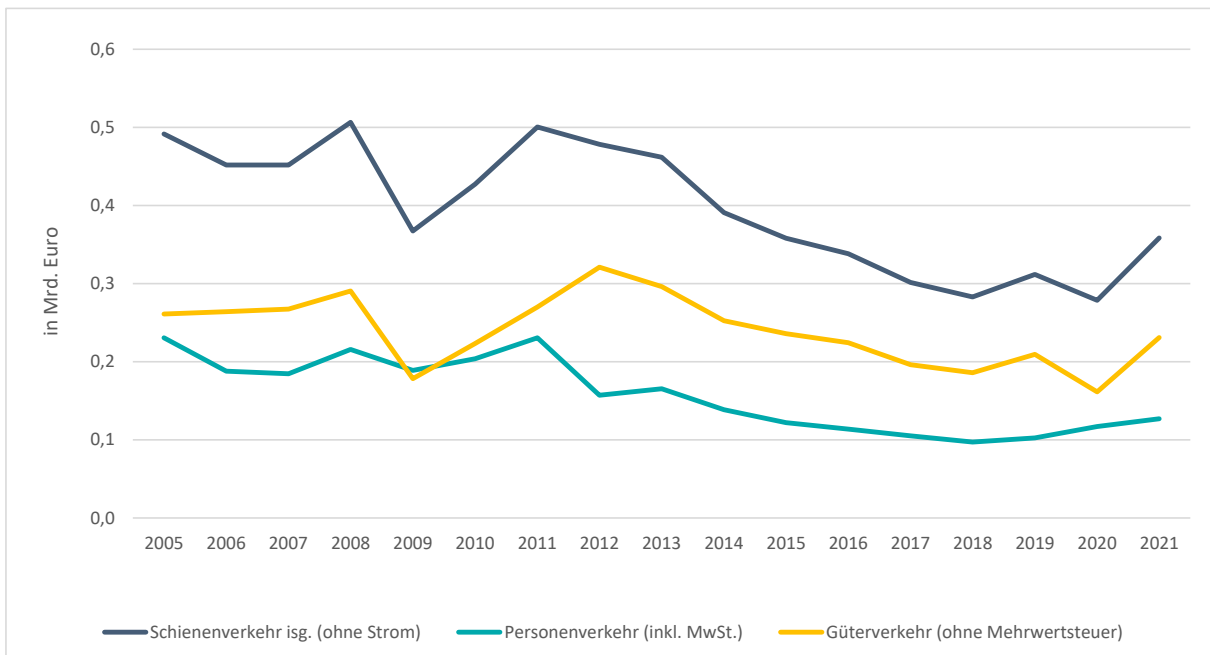


Quelle: Eigene Berechnungen.

#### 4.1.2 SCHIENENVERKEHR

Im Schienenverkehr wird ein Großteil des Energiebedarfs durch Strom gedeckt: Laut Auswertungstabellen (AGEB 2022) waren es 78,4 % im Jahr 2021. Dieser Anteil ist bereits bei den Letztverbraucherausgaben für Strom bewertet.

**Abbildung 22: Letztverbraucherausgaben im Schienenverkehr für Dieselkraftstoff (ohne Ausgaben für Strom)**



Quelle: Eigene Berechnung.

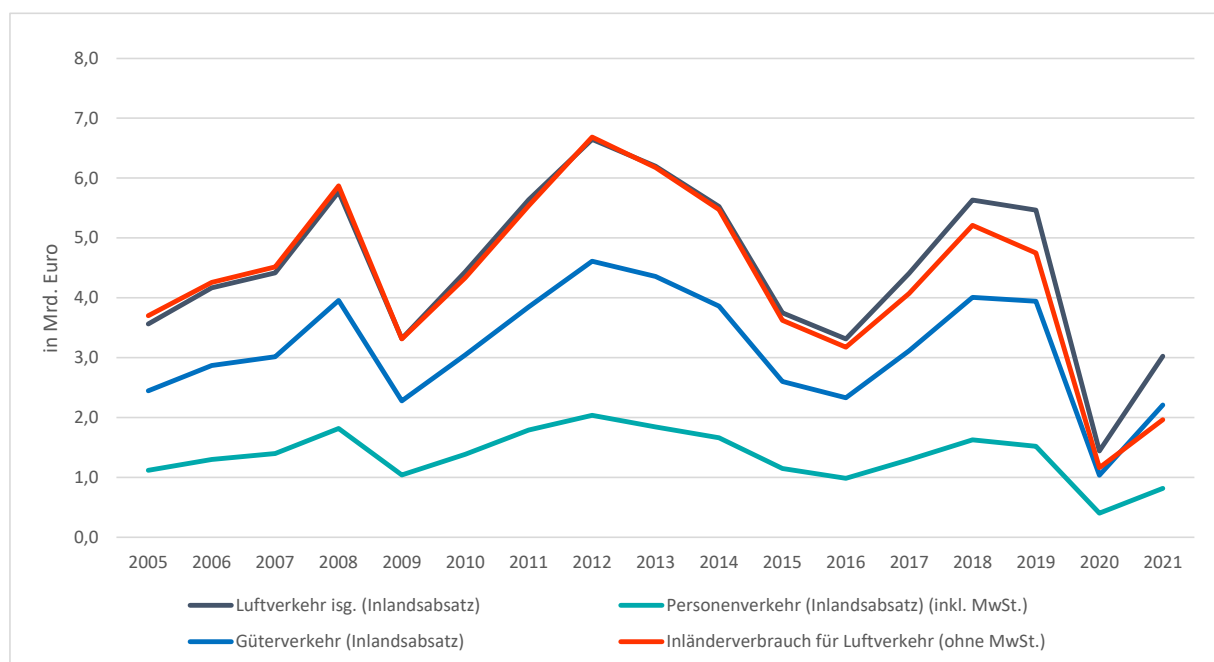
Für den übrigen Energiebedarf wird – neben geringen Mengen an Biokraftstoffen – überwiegend Dieselmotorkraftstoff eingesetzt (AGEB 2022). Ein Diesel-Preis für die Abgabe an den Großhandel (mindestens 100 Hektoliter) wird vom Statistischen Bundesamt veröffentlicht (Destatis 2023), der ab 2005 vorliegt. Bei Bewertung mit diesem Preis ergeben sich die in Abbildung 22 dargestellten Letztverbraucherausgaben. Diese werden in der ergänzenden Untergliederung nach Personen- und Güterverkehr dargestellt.

Im Analysezeitraum sind die Letztverbraucherausgaben für Schienenverkehr aufgrund des Einsatzes von Dieselmotorkraftstoff als Energieträger von gut 0,5 Mrd. Euro in 2003 auf 0,36 Mrd. Euro in 2021 gesunken. Für das Jahr 2020 lässt sich aufgrund der Coronapandemie ein deutlicher Rückgang der Letztverbraucherausgaben beobachten. Diese haben insbesondere den Güterverkehr getroffen. Für den Personenverkehr lassen sich keine negativen Auswirkungen beobachten. Während des gesamten Analysezeitraums determiniert der hier erfasste Personenverkehr ca. 35 % der Letztverbraucherausgaben für Schienenverkehr.

### 4.1.3 LUFTVERKEHR

Im Luftverkehr wird überwiegend Kerosin eingesetzt (AGEB 2020). Dieser Kraftstoff wird international gehandelt, sodass keine nationalen Preise vorliegen. Zur Abschätzung der Letztverbraucherausgaben im Luftverkehr werden hier die Preisdaten der US-amerikanischen Energy Information Administration (EIA 2022) genutzt, die mit dem Wechselkurs von Eurostat (2022) in Euro umgerechnet werden.

**Abbildung 23: Letztverbraucherausgaben für Luftverkehr (Kerosin-Kraftstoff)**



Quelle: Eigene Berechnung.

Die sich daraus ergebenden Letztverbraucherausgaben zeigt Abbildung 23 für den Analysezeitraum 2005 bis 2021. Die volatile Entwicklung im Zeitverlauf ist primär auf Preisschwankungen zurückzuführen. Der Kerosinpreis pendelte im Zeitraum 2005 bis 2021 zwischen 40 und 100 Euro/Barrel hin und her. Die verbrauchte Kerosinmenge lag zwischen 2005 und 2016 zwischen 345 PJ und 370 PJ. Erst danach lässt sich ein deutlicher Anstieg auf 434 PJ in 2019 verzeichnen (vgl. AGEB 2022). Im Zeitraum 2005 bis 2019 lagen die Letztverbraucherausgaben für

Flugverkehr im Mittel der Jahre bei 4,8 Mrd. Euro. Infolge der Coronapandemie kam es zu ihrem Einbruch auf lediglich 1,4 Mrd. in 2020. Ca. 30 % der Letztverbraucher Ausgaben für Luftverkehr entfallen auf den Personenverkehr (vgl. türkisfarbene Linie zum Inlandsabsatz aufgrund von Personenverkehr), der übrige Teil entfällt auf den Güterverkehr.<sup>11</sup>

In der bisherigen Analyse zu den Letztverbraucher Ausgaben im Luftverkehr sind nur die im Inland eingesetzten Energiemengen bzw. der Inlandsabsatz eingegangen.

Unter Ausnutzung von detaillierten Angaben zum direkten Energieverbrauch durch Verkehr nach alternativen Konzepten (Inlandsabsatz, Inlandsverbrauch, Inländerverbrauch) konnte auch die in Abbildung 23 als rote Linie vorgenommene Ergänzung um den Inländerverbrauch im Luftverkehr. Dieser wird ohne Mehrwertsteuer ausgewiesen und enthält die Letztverbraucher Ausgaben für Luftverkehr von Inländern im Inland und im Ausland. Sie haben einen sehr ähnlichen Verlauf wie die Letztverbraucher Ausgaben für Luftverkehr insgesamt (Inlandsabsatz). Im Zeitraum 2005 bis 2019 lagen sie mit 4,7 Mrd. Euro im Mittel der Jahre jedoch etwas niedriger. Insbesondere seit 2015 entwickeln sie sich im Vergleich deutlich schwächer, im Pandemiejahr 2020 gingen ihre Ausgaben auf 1,2 Mrd. Euro zurück. Das gilt auch für das Folgejahr 2021, in welchem – trotz kräftiger Erholung auf knapp 2 Mrd. Euro – die Ausgabendynamik der nach dem Inlandskonzept abgegrenzten Letztverbraucher Ausgaben für Luftverkehr nicht erreicht wird.

#### 4.1.4 KÜSTEN- UND BINNENSCHIFFFAHRT

Für die Küsten- und Binnenschifffahrt liegen in den Auswertungstabellen (AGEB 2022) keine näheren Angaben zu den eingesetzten Energieträgern vor. Die detaillierten Energiebilanzen (AGEB, verschiedene Jahre, a) zeigen jedoch, dass hierfür fast ausschließlich Dieselmotorkraftstoff zum Einsatz kommt. Nach Multiplikation der Energiemengen mit dem Diesel-Preis, der auch für den Schienenverkehr vorgeschlagen wird (vgl. Abschnitt 4.1.2), resultieren die in Abbildung 24 dargestellten Letztverbraucher Ausgaben für Küsten- und Binnenschifffahrt in der ergänzenden Untergliederung nach Personen- und Güterschifffahrt.<sup>12</sup>

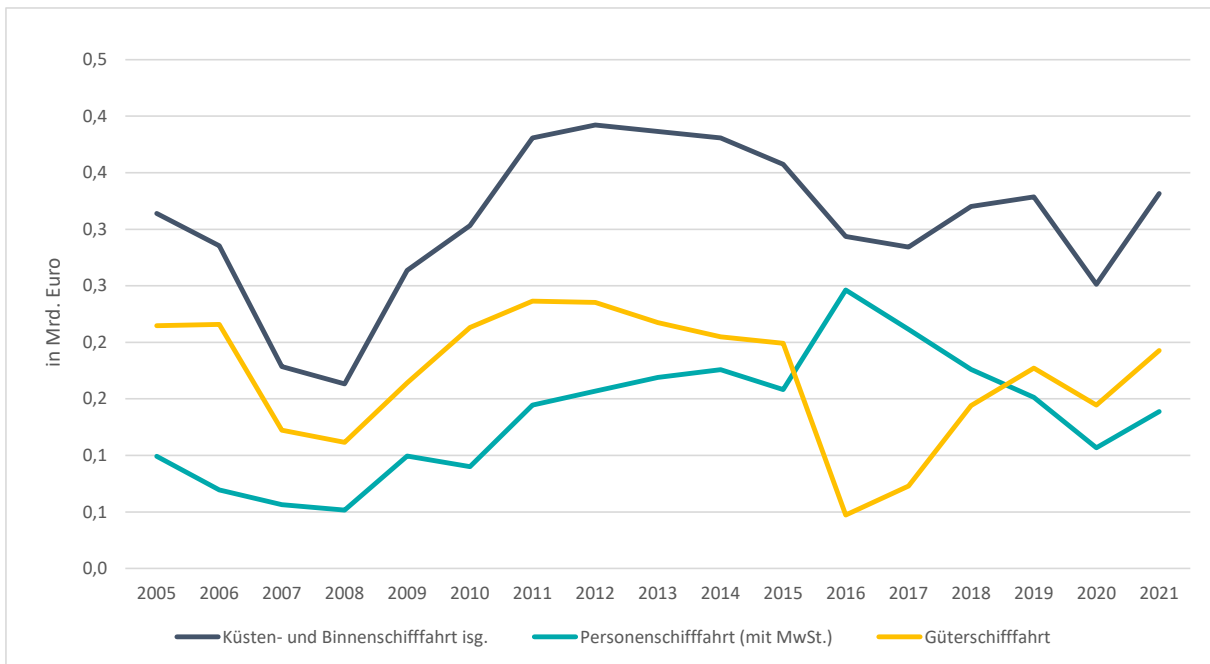
---

<sup>11</sup> Die Aufteilung der Luftverkehrsausgaben auf Personen- und Güterverkehr war nur durch Verknüpfung der Daten der Energiebilanz (AGEB 2022) mit den Daten der beiden Destatis Querschnittsveröffentlichungen „Verkehr und Umwelt“ (Destatis 2022b) und „Tourismussatellitenkonto“ (Destatis 2021).

<sup>12</sup> Sowohl die Friktionen in 2007/2008 und 2016/2017 haben datentechnische Ursachen, die bereits in den im Zuge der Berechnung verwendeten Inputstatistiken enthalten sind.



**Abbildung 24: Letztverbraucherausgaben für Küsten- und Binnenschifffahrt**

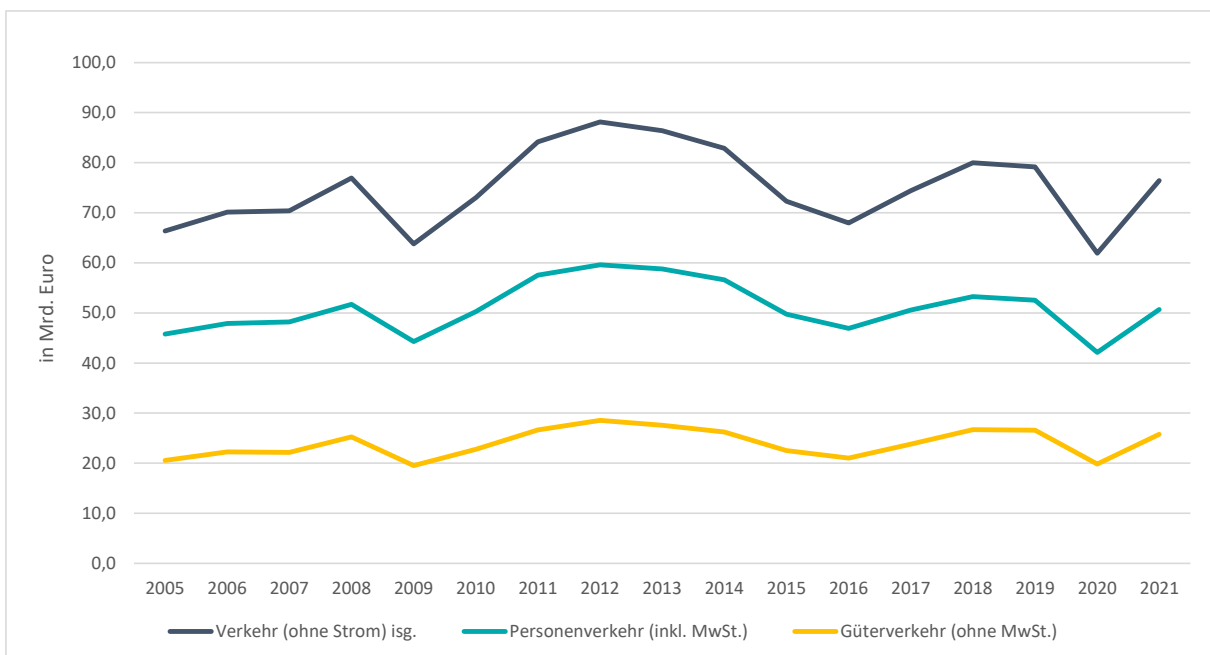


Quelle: Eigene Berechnungen.

## 4.2 VERKEHR INSGESAM

Im Folgenden werden die Ergebnisse zu den Letztverbraucherausgaben für Verkehr für die vier Verkehrsträger aggregiert.

**Abbildung 25: Letztverbraucherausgaben für den Verkehr insgesamt (ohne Ausgaben für Strom)**



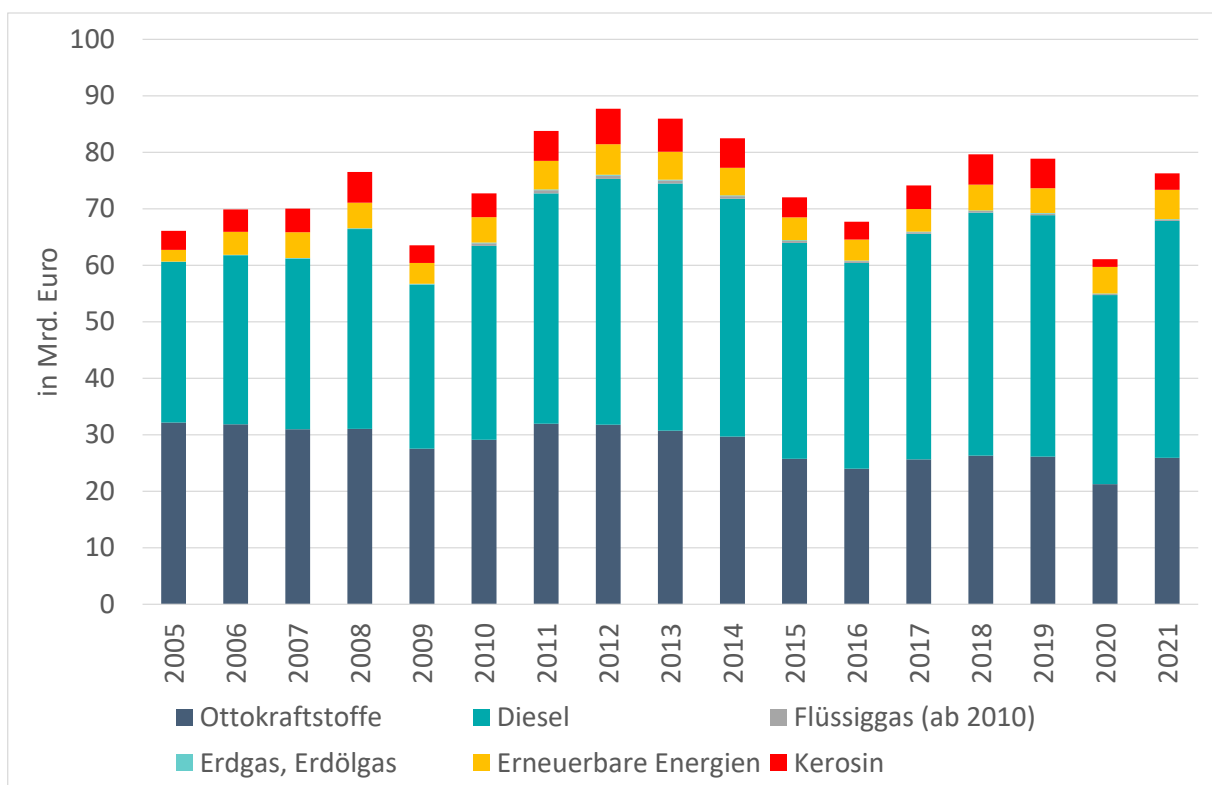
Quelle: Eigene Berechnungen.

Die Letztverbraucherausgaben für Verkehr addieren sich für das Jahr 2021 zu 76,4 Mrd. Euro. Tendenziell zeigt sich ein leichter Anstieg, im ersten Analysejahr in 2005 waren es noch 66,3 Mrd. Euro. Über den gesamten Analysezeitraums lagen sie im Mittel bei ca. 75 Mrd. Euro.

Die ergänzende Untergliederung nach Personen- und Güterverkehr (vgl. Abbildung 25) zeigt einen sehr ähnlichen Verlauf. Auf die Letztverbraucherausgaben für Personenverkehr, die auch die von den privaten Haushalten zu zahlende Mehrwertsteuer enthalten, entfallen im Mittel der Jahre 2005 bis 2021 ca. 68 % bzw. 51 Mrd. Euro.

Abbildung 26 zeigt die Letztverbraucherausgaben für Verkehr insgesamt (ohne Mehrwertsteuer) nach Energieträgern. Diese enthalten keine Ausgaben für Strom, da diese bereits in Kapitel 2 im Rahmen der Erfassung der Letztverbraucherausgaben für Strom erfasst sind. Es dominieren mit Ottokraftstoffen, Diesel und Kerosin weiterhin mineralölbasierte Kraftstoffe den Verkehrsbereich.

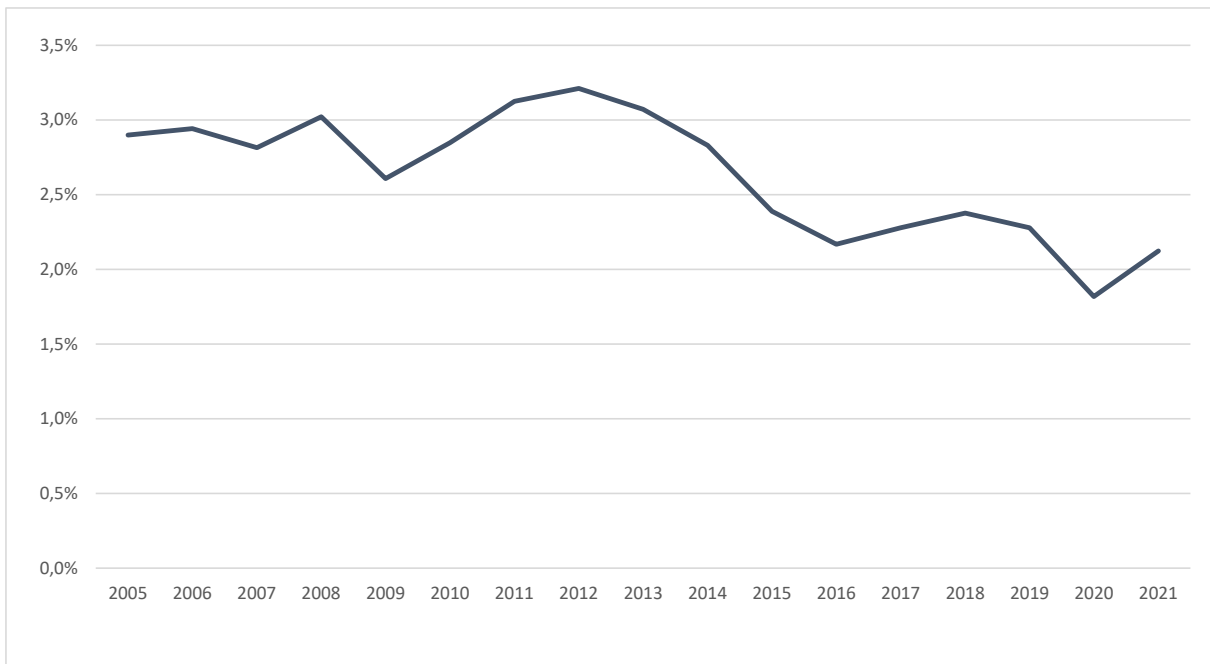
**Abbildung 26: Letztverbraucherausgaben für Verkehr insgesamt (ohne MwSt.) nach Energieträgern**



Quelle: Eigene Berechnungen.

Abschließend wird in Abbildung 27 die Entwicklung des Anteils der Letztverbraucherausgaben für Verkehr (brutto, inkl. MwSt.) am BIP für den Zeitraum 2005 bis 2021 dargestellt. Insgesamt zeigt sich eine rückläufige Entwicklung. Im Jahr 2005 hatten sie noch einen Anteil von 2,9 % am BIP. Im Jahr 2021 lag dieser Anteil nur noch bei 2,1 %. Lediglich in den Jahren 2010 bis 2012 wurde dieser Rückgang durch eine gegensätzliche Entwicklung „gestört“.

**Abbildung 27: Anteil der Letztverbraucher Ausgaben für Verkehr insgesamt am BIP (nominal)**



Quelle: Eigene Berechnung. BIP-Daten aus Destatis 2022. Die Zeitreihe wird in Tabelle 7 im Anhang dargestellt.

## 5 ZUSAMMENFASSUNG

Mittlerweile können die Letztverbraucherausgaben unter Einbeziehung zusätzlicher Datenquellen deutlich differenzierter berechnet werden. Unter anderem kann jetzt auch die Mehrwertsteuer in die Letztverbraucherausgaben mit einbezogen werden.

Der hier vorgeschlagenen Methodik zufolge ergeben sich für den Strombereich, welcher mittlerweile nach den drei Verbrauchergruppen Haushalte, Industrie und GHD untergliedert werden kann, Letztverbraucherausgaben in Höhe von 85,7 Mrd. Euro im Jahr 2021. In Relation zum BIP liegen die Stromaushgaben bei knapp 2,4 %. Mittlerweile liegen sie seit 2017 bei Werten über 2,3 %.

Im Wärmebereich werden die beiden Wärmeanwendungen „Wärme und Warmwasser“ und „Sonstige Prozesswärme“ separat erfasst. Generell zeigt sich, dass die Abgrenzung der Ausgaben einen erheblichen Einfluss auf die Höhe der Letztverbraucherausgaben haben kann. Ohne Einbeziehung von Investitionen in Effizienzsteigerungen belaufen sich die Letztverbraucherausgaben für Wärme im Jahr 2021 auf 60 Mrd. Euro. Im Verhältnis zum BIP ergibt sich ein Anteil von 1,7 %, der sich seit 2016 nur wenig verändert hat.

Für den Verkehrsbereich werden die Letztverbraucherausgaben für alle Verkehrsträger in Untergliederung nach Personen- und Güterverkehr ermittelt. Die Letztverbraucherausgaben für Verkehr addieren sich im Jahr 2021 auf 76,4 Mrd. Euro, was im Verhältnis zum BIP einem Anteil von 2,1 % entspricht. Im Jahr 2005 lag dieser Anteil noch bei 2,9 % am BIP.

In den Letztverbraucherausgaben für Strom ist aktuell noch der Einsatz von Strom für Wärmeanwendungen und für Verkehrsleistungen enthalten. Dadurch können die Ausgaben für im Vergleich zu einer anderen Abgrenzung zu hoch liegen. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Bedeutung von Sektorkoppelungen infolge der Energiewende und der forcierten Anstrengungen zum Klimaschutz durch Nutzung von regenerativ erzeugtem Strom als Energieträger in Wärmeanwendungen und Verkehrsleistungen wären hier zukünftig aus informativischer Perspektive die Darstellung der Letztverbraucherausgaben in alternativen sich ergänzenden Abgrenzungskonzepten wünschenswert. Die im Rahmen dieses Projektes zusätzlich gewonnene Datendetails ermöglichen die konsistente Umbuchung der Kosten für Strom in Wärme aus dem Strombereich in den Wärmebereich.

## LITERATUR

AGEB (verschiedene Jahre, a): Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland.

AGEB (verschiedene Jahre, b): Satellitenbilanz „Erneuerbare Energieträger“ zur Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland.

AGEB (2022): Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland – Daten für die Jahre von 1990 bis 2021.

AGEE-Stat (2022): Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland.

AGFW (2022): Statistik Fernwärme – Preisübersicht. Frankfurt am Main.

BAFA (2023): Entwicklung der Inlandsablieferungen für Mineralölprodukte. Mineralöl- und Gasdaten für die Bundesrepublik Deutschland.

Becker, L., Ulrich, P., Lehr, U. & Ahlert, G. (2021): Berechnung der Letztverbraucherleistungen im Rahmen der energiewirtschaftlichen Gesamtrechnung. Aktualisierung der Ergebnisse für die Bereiche Strom, Wärme und Verkehr bis 2019. GWS Research Report 2021/02, Osnabrück.

BMWK (2022): Energiedaten: Gesamtausgabe. Zahlen und Fakten Energiedaten – Nationale und Internationale Entwicklung. Berlin.

Bundeskartellamt (o. J.): Energiewirtschaft. URL: [https://www.bundeskartellamt.de/DE/Wirtschaftsbereiche/Energie/energie\\_node.html](https://www.bundeskartellamt.de/DE/Wirtschaftsbereiche/Energie/energie_node.html) [abgerufen am 13.08.2020].

Bundesregierung (2019): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2017 bis 2020 (27. Subventionsbericht).

Bundesregierung (2017): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2015 bis 2018 (26. Subventionsbericht).

Bundesregierung (2015): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2013 bis 2016 (25. Subventionsbericht).

Bundesregierung (2013): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2011 bis 2014 (24. Subventionsbericht).

Bundesregierung (2011): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2009 bis 2012 (23. Subventionsbericht).

Bundesregierung (2010): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2007 bis 2010 (22. Subventionsbericht).

Bundesregierung (2007): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2005 bis 2008 (21. Subventionsbericht).

Bundesregierung (2006): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2003 bis 2006 (20. Subventionsbericht).

Bundesregierung (2003): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen gemäß § 12 des Gesetzes zur Förderung der Stabilität und des Wachstums der Wirtschaft (StWG) vom 8. Juni 1967 für die Jahre 2001 bis 2004 (19. Subventionsbericht).

Bundesregierung (2001): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen gemäß § 12 des Gesetzes zur Förderung der Stabilität und des Wachstums der Wirtschaft (StWG) vom 8. Juni 1967 für die Jahre 1999 bis 2002 (18. Subventionsbericht).

Bundesregierung (1999): Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen gemäß § 12 des Gesetzes zur Förderung der Stabilität und des Wachstums der Wirtschaft (StWG) vom 8. Juni 1967 für die Jahre 1997 bis 2000 (17. Subventionsbericht).

Bundesministerium für Digitales und Verkehr [BMDV] (2022): Verkehr in Zahlen 2022/2023. Berlin.

DEPV (2022): Jahresdurchschnittspreise von Holzpellets. URL: <https://depv.de/de/p/Jahresdurchschnittspreise-von-Holzpellets-72amWcMZ2VXLvqNYjn9viw> [abgerufen am 12.4.2023].

Destatis (2021): Aktuelle Daten zur Tourismuswirtschaft. Wirtschaftliche Bedeutung und Nachhaltigkeit. Wiesbaden.

Destatis (2022a): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Inlandsproduktsberechnung – Detaillierte Jahresergebnisse 2021. Fachserie 18 Reihe 1.4.

Destatis (2022b): Umweltökonomische Gesamtrechnungen, Verkehr und Umwelt – Berichtszeitraum 2005 bis 2020.

Destatis (2023a): Stromabsatz und Erlöse der Elektrizitätsversorgungsunternehmen. GENESIS-Datenbank, Code 43331-0001 & Sonderauswertung.

Destatis (2023b): Statistischer Bericht – Daten zur Energiepreisentwicklung. März 2023.

- DVFG (2015): Durchschnittliche Preise für Autogas, Benzin und Diesel in den Jahren 2005–2015. URL: [https://www.dvfg.de/fileadmin/user\\_upload/content/pressemeldungen/Vergleich\\_Kraftstoffpreise.jpg](https://www.dvfg.de/fileadmin/user_upload/content/pressemeldungen/Vergleich_Kraftstoffpreise.jpg) [abgerufen am 6.4.2020].
- Eurostat (2022): Euro/Ecu-Wechselkurse – Jährliche Daten (ert\_bil\_eur\_a). URL: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ert\\_bil\\_eur\\_a&lang=de](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ert_bil_eur_a&lang=de) [abgerufen am 25.10.2022].
- EIA (2022): U.S. Gulf Coast Kerosene-Type Jet Fuel Spot Price FOB. URL: [https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=EER\\_EPJK\\_PF4\\_RGC\\_DPG&f=A](https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=EER_EPJK_PF4_RGC_DPG&f=A) [abgerufen am 25.10.2022].
- EWK [Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“] (2014): Stellungnahme zum zweiten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2012. Berlin, Mannheim, Stuttgart.
- EWK [Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“] (2019): Stellungnahme zum zweiten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2017. Berlin, Münster, Stuttgart.
- EWK [Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“] (2021): Stellungnahme zum achten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für die Berichtsjahre 2018 und 2019. Berlin, Münster, Nürnberg, Stuttgart.
- Fahl, U., Dobbins, A., Hofer, C. & Hufendiek, K. (2019): Folgen des Kohleausstiegs und der Energiewende für die Haushalte in Deutschland, Policy Brief. URL: <http://dx.doi.org/10.18419/opus-10632> [abgerufen am 19.10.2020].
- FNR [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.] (2014): Biokraftstoffe. Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.
- FNR [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.] (2019): Basisdaten Bioenergie Deutschland 2019. Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.
- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI)(2022): Erstellung von Anwendungsbilanzen für die Jahre 2021 bis 2023 für die Sektoren Industrie und GHD. Studie für die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB), Karlsruhe.
- Lehr, U., Walter, H. & Lutz, C. (2017): Energiewirtschaftliche Gesamtrechnung – Methoden und exemplarische Berechnungen. GWS Research Report 2017/02, Osnabrück.
- Pfister, C., Ecke, J. & Philipps, R. (2020): Energiewende durch Kohleausstieg, Perspektiven der Verbraucher\_innen. Friedrich-Ebert-Stiftung, WISO Diskurs 02/2020.
- Statistik der Kohlenwirtschaft e. V. (2022): Entwicklung ausgewählter Energiepreise. URL: <https://kohlenstatistik.de/downloads/deutschland/> [abgerufen am 20.04.2023].

TFZ [Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe] (2023): Entwicklung der Brennstoffpreise von 2010 bis 2022. URL: [https://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/festbrennstoffe/dateien/merkblatt\\_entwicklung\\_der\\_brennstoffpreise.pdf](https://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/festbrennstoffe/dateien/merkblatt_entwicklung_der_brennstoffpreise.pdf) [abgerufen am 10.04.2023].

Umweltbundesamt (2022): Entwicklung des spezifischen Energieverbrauchs im Güterverkehr, Daten und Rechenmodell TREMOD, Version 6.22 (02/2022), Dessau.

Verein der Kohlenimporteure e. V. (2022): Deutsche Steinkohlen- und Koks-Importe nach Lieferländern 2019 bis 2021. Hamburg. URL: [file:///C:/Users/GA/Downloads/2022-04-05%20Deutsche%20Steinkohlen-Einfuhren%202019-2021\\_Quelle%20DESTATIS.pdf](file:///C:/Users/GA/Downloads/2022-04-05%20Deutsche%20Steinkohlen-Einfuhren%202019-2021_Quelle%20DESTATIS.pdf) [abgerufen am 10.04.2023].



## ANHANG

**Tabelle 1: Steuervergünstigungen gemäß StromStG**

Gesetzesstelle	Steuervergünstigung	Anmerkung
§ 9 Abs. 1 Nr. 1 StromStG	Steuerbefreiung für Strom aus erneuerbaren Energieträgern	ab 2019
§ 9 Abs. 1 Nr. 3 StromStG	Steuerbefreiung für Strom aus sogenannten Kleinanlagen mit einer elektrischen Nennleistung von bis zu 2 Megawatt	ab 2019
§ 9 Abs. 2 Nr. 2 StromStG	Stromsteuerbegünstigung für den Fahrbetrieb im Schienenbahnverkehr und den Verkehr mit Oberleitungsomnibussen	ab 1999
§ 9 Abs. 2a StromStG	Steuerbegünstigung für Strom zum Betrieb von Nachtspeicherheizungen, die vor dem 1. April 1999 installiert worden sind	ab 1999 bis 2004
§ 9 Abs. 3 StromStG	Stromsteuerermäßigung für Landstromversorgung für Wasserfahrzeuge	ab 2013
§ 9a StromStG	Stromsteuerbegünstigung für bestimmte Prozesse und Verfahren	ab 2006
§ 9b StromStG (vor 2011: §9 Abs. 3 StromStG)	Stromsteuerbegünstigung für bestimmte Unternehmen des Produzierenden Gewerbes und Unternehmen der Land- und Forstwirtschaft	ab 1999
§ 9c StromStG	Steuerentlastung für den Öffentlichen Personennahverkehr	ab 2019
§ 10 StromStG	Stromsteuerbegünstigung für Unternehmen des Produzierenden Gewerbes in Sonderfällen (Spitzenausgleich)	ab 2001

Quelle: Eigene Zusammenstellung auf Grundlage von Bundesregierung 1999, 2001, 2003, 2006, 2007, 2010, 2011, 2013, 2015, 2017 und 2019.

**Tabelle 2: Überblick über die verwendeten Quellen für die Preise privater Haushalte und der Industrie zur Berechnung der Letztverbraucherausgaben für Wärme**

Energie-träger-gruppe	Energieträger	Quelle für den Preis privater Haushalte	Quelle für den Preis der In-dustrie
Mineralöl	Schweres Heizöl	- <sup>1</sup>	BMWK (2022), Verbraucherpreis Industrie
	Leichtes Heizöl	BMWK (2022), Verbraucherpreis Haushalte	BMWK (2022), Verbraucherpreis Industrie
	Sonstige Mineralölprodukte	- <sup>2</sup>	- <sup>3</sup>
Gas	Erdgas	BMWK (2022), Verbraucherpreis Haushalte	BMWK (2022), Verbraucherpreis Industrie
	LPG	DVFG (2015), Destatis (2021b)	
	Sonstige Gase	- <sup>1</sup>	wie Erdgas
Fernwärme		AGFW (2021), Mischpreis für einen Anschlusswert von 15 kW	AGFW (2021), Mischpreis für einen Anschlusswert von 600 kW
Kohle	Braunkohle	Statistik der Kohlenwirtschaft e. V. (2022)	
	Steinkohle	BMWK (2022), Verbraucherpreis Haushalte	BMWK (2022), Einfuhrpreis
EE	Feste biogene Stoffe, Klärschlamm	DEPV (2023)	
	Flüssige biogene Stoffe, Biokraftstoffe	- <sup>2</sup>	- <sup>2</sup>
	Klärgas einschl. Biogas	wie Erdgas	wie Erdgas
	Biogener Anteil des Abfalls, Deponiegas	- <sup>1</sup>	- <sup>3</sup>
	Geothermie	- <sup>3</sup>	- <sup>1</sup>
	Solarthermie	- <sup>3</sup>	- <sup>2</sup>
	Umweltwärme	- <sup>3</sup>	- <sup>3</sup>
Sonstige	Nicht-erneuerbare Abfälle, Abwärme	- <sup>1</sup>	- <sup>3</sup>

Quelle: Eigene Zusammenstellung. Fehlende Preisangaben in BMWK (2022) für das Berichtsjahr 2021 wurden durch Desk-Research (u.a. Destatis 2023b) ergänzt. Erläuterungen: <sup>1</sup>Der Energieträger wird in dem Sektor während des Betrachtungszeitraums nicht eingesetzt. <sup>2</sup>Der Energieträger wird nur in geringem Umfang und nur in wenigen Jahren eingesetzt und daher hier vernachlässigt. <sup>3</sup>Für den Energieträger in dem Sektor wird ein Preis von 0 angenommen.

**Tabelle 3: Überblick über die verwendeten Quellen zur Berechnung der Letztverbraucher-  
erausgaben für den Straßenverkehr**

Energieträger		Quelle für Mengendaten	Quelle für Preisdaten
Ottokraft- stoffe	Normal	AGEB (2022), BAFA (2023)	BMWK (2022), Normalbenzin-Preis bis 2009, Superbenzin-Preis ab 2010
	Super		BMWK (2022), Superbenzin-Preis
	Super Plus		BMWK (2022), Super-Plus-Preis
	Eurosuper		BMWK (2022), Superbenzin-Preis
	Super E10		BMWK (2022), Superbenzin-Preis
Dieselkraftstoff		AGEB (2022)	BMWk (2022), Diesel-Preis
Flüssiggas			DVFG (2015), Destatis (2021b)
Erdgas			BMWK (2022), Erdgas-Preis für Haushaltskunden mit angepasster Energiesteuerkomponente
Erneuerbare Energien	Biodiesel	AGEB (2022), AGEE-Stat (2022)	wie Diesel
	Pflanzenöl		FNR (2014), Rapsöl-Preis
	Bioethanol		BMWK (2022), Mischpreis aus Superbenzin- und Super-Plus-Preisen
	Biomethan		wie Erdgas

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

**Tabelle 4:           Zeitreihe über die Letztverbraucher Ausgaben (LVA) für Strom und deren Anteil am BIP**

<b>Jahr</b>	<b>BIP</b>	<b>LVA für Strom (ohne MwSt.)</b>	<b>Anteil der LVA für Strom am BIP (ohne MwSt.)</b>	<b>LVA für Strom (mit MwSt.)</b>	<b>Anteil der LVA für Strom am BIP (mit MwSt.)</b>
	<b>[Mrd. Euro]</b>	<b>[Mrd. Euro]</b>	<b>[%]</b>	<b>[Mrd. Euro]</b>	<b>[%]</b>
1991	1.585,8	39,4	2,48		
1992	1.702,1	40,0	2,35		
1993	1.750,9	40,6	2,32		
1994	1.829,6	40,8	2,23		
1995	1.894,6	41,5	2,19		
1996	1.921,4	41,5	2,16		
1997	1.961,2	41,2	2,10		
1998	2.014,4	41,0	2,04		
1999	2.059,5	37,7	1,83		
2000	2.109,1	31,6	1,50		
2001	2.172,5	35,0	1,61		
2002	2.198,1	34,9	1,59	37,6	1,71
2003	2.211,6	38,5	1,74	41,5	1,88
2004	2.262,5	40,5	1,79	43,6	1,93
2005	2.288,3	45,3	1,98	48,5	2,12
2006	2.385,1	48,5	2,03	51,9	2,17
2007	2.499,6	52,1	2,08	56,2	2,25
2008	2.546,5	55,9	2,20	60,2	2,36
2009	2.445,7	56,2	2,30	60,7	2,48
2010	2.564,4	58,6	2,28	63,3	2,47
2011	2.693,6	63,5	2,36	68,4	2,54
2012	2.745,3	64,2	2,34	69,3	2,52
2013	2.811,4	70,9	2,52	76,5	2,72
2014	2.927,4	70,2	2,40	75,9	2,59
2015	3.026,2	69,3	2,29	75,2	2,48
2016	3.134,7	68,3	2,18	74,0	2,36
2017	3.267,2	68,9	2,11	74,9	2,29
2018	3.365,5	73,2	2,17	79,1	2,35
2019	3.473,3	74,7	2,15	80,8	2,33
2020	3.405,4	75,6	2,22	82,0	2,41
2021	3.601,8	78,9	2,19	85,7	2,38

Quelle: Eigene Berechnung, BIP-Daten: Destatis (2022a).

**Tabelle 5: Preisbestandteile der Letztverbraucherausgaben für Strom (mit Mehrwertsteuer)**

<b>Jahr</b>	<b>Mehrwertsteuer (Private Haushalte) - insgesamt - [Mrd. EUR]</b>	<b>Stromsteuer - insgesamt - [Mrd. EUR]</b>	<b>StromStG Ermäßigungen - insgesamt - [Mrd. EUR]</b>	<b>EEG-Umlage - insgesamt - [Mrd. EUR]</b>	<b>Sonstige Um- lagen ** - insgesamt - [Mrd. EUR]</b>	<b>Beschaffung, Vertrieb, Marge (brutto) * - insgesamt - [Mrd. EUR]</b>
2002	2,6	5,1	-3,8	2,2	0,2	31,2
2003	3,0	6,5	-3,9	2,6	0,8	32,5
2004	3,0	6,6	-3,9	3,6	0,8	33,4
2005	3,2	6,5	-3,7	4,4	0,9	37,3
2006	3,4	6,3	-3,7	5,6	0,8	39,5
2007	4,1	6,4	-4,2	7,6	0,8	41,6
2008	4,3	6,3	-4,3	8,7	0,6	44,6
2009	4,5	6,3	-4,4	10,5	0,5	43,4
2010	4,7	6,2	-4,5	12,7	0,4	43,8
2011	4,9	7,2	-2,9	16,7	0,2	42,3
2012	5,1	7,0	-3,8	14,1	1,0	45,9
2013	5,6	7,0	-3,7	20,4	0,8	46,4
2014	5,7	6,6	-3,8	23,6	1,7	42,1
2015	5,8	6,6	-3,7	21,8	2,1	42,6
2016	5,7	6,6	-3,6	22,9	2,3	40,2
2017	6,0	6,9	-3,4	24,0	2,7	38,8
2018	5,9	6,9	-3,5	23,8	2,2	43,8
2019	6,1	6,7	-3,8	22,6	3,5	45,8
2020	6,4	6,6	-4,0	23,9	3,3	45,7
2021	6,9	6,7	-4,0	22,3	3,6	50,3

Quelle: Eigene Berechnung.

**Tabelle 6:           Zeitreihe über die Letztverbraucherausgaben für Wärme und deren Anteil am BIP**

<b>Jahr</b>	<b>Letztverbraucherausgaben für Wärme mit MwSt. [Mrd. Euro]</b>	<b>BIP [Mrd. Euro]</b>	<b>Anteil der Letztverbraucher- ausgaben für Wärme am BIP [%]</b>
2008	63,8	2.546,5	2,51
2009	53,7	2.445,7	2,20
2010	60,3	2.564,4	2,35
2011	58,5	2.693,6	2,17
2012	64,2	2.745,3	2,34
2013	67,8	2.811,4	2,41
2014	56,4	2.927,4	1,93
2015	54,6	3.026,2	1,81
2016	51,5	3.134,7	1,64
2017	52,6	3.267,2	1,61
2018	52,8	3.365,5	1,57
2019	55,0	3.473,3	1,58
2020	49,9	3.405,4	1,47
2021	60,0	3.601,8	1,67

Quelle: Eigene Berechnung, BIP-Daten: Destatis (2022a).

**Tabelle 7:           Zeitreihe über die Letztverbraucherausgaben für Verkehr und deren Anteil am BIP**

<b>Jahr</b>	<b>Letztverbraucherausgaben für Verkehr mit MwSt. [Mrd. Euro]</b>	<b>BIP [Mrd. Euro]</b>	<b>Anteil der Letztverbraucher-ausgaben für Verkehr am BIP [%]</b>
2005	66,3	2.288,3	2,90
2006	70,2	2.385,1	2,94
2007	70,4	2.499,6	2,82
2008	76,9	2.546,5	3,02
2009	63,8	2.445,7	2,61
2010	73,0	2.564,4	2,85
2011	84,2	2.693,6	3,12
2012	88,2	2.745,3	3,21
2013	86,4	2.811,4	3,07
2014	82,9	2.927,4	2,83
2015	72,3	3.026,2	2,39
2016	67,9	3.134,7	2,17
2017	74,4	3.267,2	2,28
2018	80,0	3.365,5	2,38
2019	79,2	3.473,3	2,28
2020	61,9	3.405,4	1,82
2021	76,5	3.601,8	2,12

Quelle: Eigene Berechnung, BIP-Daten: Destatis (2022a).