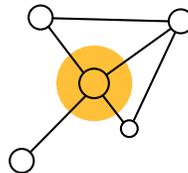
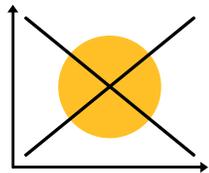
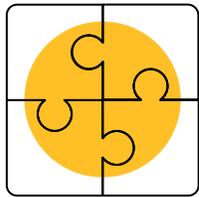
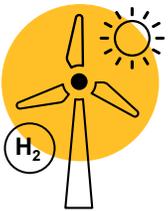


# Investitionen der Energiewende bis 2030

Investitionsbedarf im Verkehrs-, Gebäude- und Stromsektor



Energiewirtschaftliches Institut an der  
Universität zu Köln gGmbH (EWI)

Alte Wagenfabrik  
Vogelsanger Straße 321a  
50827 Köln

 +49 (0)221 650 853-60

 <https://www.ewi.uni-koeln.de>

**Verfasst von:**

Dr. Philip Schnaars (Projektleitung)  
Amir Ashour Novirdoust  
Stephan Terhorst

Bitte zitieren als:

**EWI (2023): Investitionen der Energiewende bis 2030 - Investitionsbedarf im Verkehrs-, Gebäude und Stromsektor**

## Zusammenfassung

### Wie hoch ist der Investitionsbedarf durch die Energiewende in Deutschland bis zum Jahr 2030?

Zur Beantwortung dieser Frage wird der Investitionsbedarf für den Zeitraum von **2023 bis zum Jahr 2030** anhand der dena-Leitstudie „Aufbruch Klimaneutralität“<sup>1</sup> errechnet. Die Datengrundlage wurde um aktuelle **politische Zielsetzungen** wie das Osterpaket<sup>2</sup> und **weitere Quellen** für die Sektoren Verkehr, Gebäude (nach KSG-Bilanzierung) und Stromversorgung ergänzt. Dies dient als ein mögliches Plan-Szenario für den weiteren Verlauf der Energiewende.

Es werden **Neuinvestitionen** betrachtet. Notwendiger Ersatz, beispielsweise für Windenergieanlagen nach Ende der technischen Lebensdauer, erhöht den hier ermittelten Investitionsbedarf. Investitionsbedarf in vorgelagerten Stufen der Wertschöpfungskette, der zur Erreichung der hier unterstellten Ziele beiträgt, wird ebenfalls nicht untersucht.

Der direkte mögliche Bedarf an Neuinvestitionen in den drei genannten Sektoren beträgt bis zum Jahr 2030 etwa **1,9 Bio. Euro**. Dies entspricht durchschnittlich etwa **240 Mrd. Euro** pro Jahr, wovon auf die Sanierung und Modernisierung von **Gebäudehüllen** und **Heizagenteknik** der **größte Anteil** entfällt. Im **Verkehrssektor** entsteht der größte Investitionsbedarf durch den Austausch der **Fahrzeugflotte**. Bis zum Jahr 2030 fallen dafür **317 Mrd. Euro** an.

<sup>1</sup> EWI (2021) <sup>2</sup> BMWK (2022)

In der **Stromversorgung** müssten durch Unternehmen und Haushalte durchschnittlich jährlich **53 Mrd. Euro** investiert werden. Dies entspricht etwa einer **Verdoppelung** gegenüber der Zeitspanne von 2015 bis 2022. Insbesondere bei Windenergieanlagen, PV-Freifläche und Netzen müssten die Investitionsvolumen zur Zielerreichung deutlich gegenüber dem historischen Niveau steigen. Investitionen in **PV-Aufdachanlagen**, die insbesondere von privaten Haushalten getätigt werden, liegen bereits **nahe an dem notwendigen Niveau**.

Gegenüber dem hier untersuchten Szenario ist zwischen 2018 und 2022 ein **Investitionsverzug** entstanden. Dieser macht etwa **zehn Prozent** des gesamten Investitionsbedarfs von 2023 bis 2030 aus. Der **Stromsektor** weist den größten Investitionsverzug auf, sowohl für erneuerbare Erzeugungsanlagen als auch für Netze.

Als zentrale Annahme wird unterstellt, dass die Investitionen eine sofortige Realisierung des jeweiligen Vorhabens, beispielsweise Errichtung eines Kraftwerks, zur Folge haben.

Die vorliegende Analyse wird ergänzt um ein umfangreiches **Excel-Datenblatt** „Investitionsbedarf Energiewende“, in welchem alle verwendeten Quellen und Berechnungsschritte aufgeführt sind.

## Zusammenfassung

### Wie lässt sich der Investitionsbedarf gesamtwirtschaftlich einordnen?

In allen hier untersuchten Sektoren müsste die **jährliche Investitionstätigkeit** gegenüber dem historischen Niveau **steigen**. Der jährliche Investitionsbedarf von 240 Mrd. Euro würde einem Anteil von über **sechs Prozent** am **Bruttoinlandsprodukt** entsprechen.

Wenn der Erhöhung der Investitionen kein proportionales Wachstum des Bruttoinlandsprodukts folgt, müsste (i) die Investitionstätigkeit in **anderen Bereichen** der Volkswirtschaft sinken, (ii) die **Sparquote** der Volkswirtschaft oder (iii) der **Kapitalimport** aus dem Ausland steigen. Da ein Teil des untersuchten Investitionsbedarfes in offiziellen Statistiken dem Konsum zugerechnet wird (z.B. Kauf privater PKW), verringern sich auch bei konstanter Sparquote die Konsummöglichkeiten für andere Güter.

In der Energieversorgung müssen sich die Investitionen im hier untersuchten Szenario mindestens verdoppeln. Durch diese Investitionen wird zu einem Teil **Ersatz** für einen **bestehenden Kapitalstock** geschaffen, die insgesamt zur Verfügung stehende Energiemenge wächst nicht in gleichem Maße wie die Investitionen. In der Folge könnte sich das **Verhältnis** von **Wertschöpfung** und **Investitionen** verringern.

### Unter welchen Voraussetzungen können diese Investitionen getätigt werden?

Für die Investitionen im Stromsektor können sich **Umsetzungsherausforderungen** ergeben. Zum einen kann das **Skalieren** bestehender vorgelagerter **Wertschöpfungsketten** zur Produktion und der Aufbau zusätzlicher **Genehmigungskapazitäten** die Umsetzung der identifizierten Investitionen behindern.

Zusätzlich dazu würden, vor dem Hintergrund eines weitreichenden Arbeitskräftemangels, **zusätzliche Arbeitskräfte** im Stromsektor benötigt.

Energieversorgungsunternehmen weisen typischerweise eine **hohe Fremdkapitalquote** auf, was die Aufnahme zusätzlichen Fremdkapitals für zusätzliche Investitionen erschweren kann. Der Anstieg des Zinsniveaus seit 2022 erhöht die **Refinanzierungskosten** zusätzlich. Weitere Faktoren sind die gestiegene **Unsicherheit** am Markt sowie eine historisch gesunkene **Profitabilität**.

Die Aufnahme zusätzlichen **Eigenkapitals** am Kapitalmarkt kann insbesondere kleinere und **kommunale** Unternehmen vor **Herausforderungen** stellen, da diesen Unternehmen häufig Finanzierungsaufgaben im kommunalen Verbund zukommen.

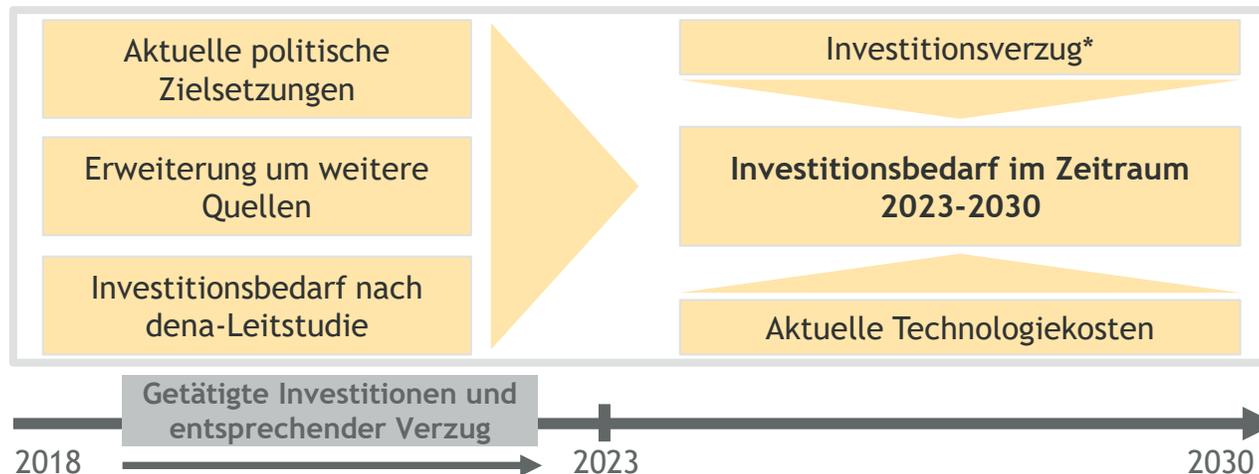
Am Ende dieser Analyse steht die Frage, welche Voraussetzungen notwendig sind, um das Investitionsniveau zu erhöhen.

## Ansatz zu Ermittlung der Investitionen

### Fragestellung

Wie hoch ist der Investitionsbedarf durch die Energiewende in Deutschland bis zum Jahr 2030?

### Ansatz zur Ermittlung der Investitionen



\* Die dena-Leitstudie berechnet einen Transformationspfad ab dem Jahr 2018.

<sup>1</sup> EWI (2021), <sup>2</sup> BMWK (2022), <sup>3</sup> EWI (2023), <sup>4</sup> BMWK (2023b) <sup>5</sup> BMWK (2023a)

- Der Investitionsbedarf wird anhand der **dena-Leitstudie** „Aufbruch Klimaneutralität“<sup>1</sup> errechnet
- Dabei werden die Sektoren **Verkehr, Gebäude (nach KSG) & Strom** betrachtet.
- Das betrachtete Szenario wird an aktualisierte politische Zielsetzungen angepasst:
  - EE-Ziele des Osterpakets 2022**<sup>2</sup>
  - Kraftwerksstrategie 2030**<sup>3,4</sup>
  - Nationale Wasserstoffstrategie**<sup>5</sup>
- Weiterhin wurden die **Technologiekosten** aktualisiert sowie um weitere Quellen (z.B. für Schienenverkehr) ergänzt.
- Einige Bereiche (z.B. Kosten für Wärme- oder Wasserstoff-Netze) und Sektoren (Industrie und weitere Bereiche der Energieversorgung) werden in dieser Analyse nicht untersucht.



# Berechnungsmethodik zum Verkehrssektor

Verkehr	<b>Fahrzeuge<sub>k</sub> &amp; Ladeinfrastruktur<sub>k</sub></b>	$\sum_{i=2018}^{2030} \text{Soll Invest}_{k,i} [\text{Mrd. €}]$ $- \sum_{i=2018}^{2022} \text{Ist Invest}_{k,i} [\text{Mrd. €}]$
	<i>Fahrzeuge: PKW, LNF, LKW</i> <i>Ladeinfr.: Schnellladung, Öffentlich, Privat, Gewerbe</i>	
	<b>ÖPNV<sub>k</sub> &amp; Schienenverkehr</b>	$\sum_{i=2018}^{2030} \text{Soll Invest}_{k,i} [\text{Mrd. €}]$ $- \sum_{i=2018}^{2022} \text{Ist Invest}_i [\text{Mrd. €}]$
	<i>ÖPNV: Fahrzeuge, Infrastruktur</i>	

*k = Index für einzelne Technologien*

- Für den Individualverkehr und die dafür notwendige Ladeinfrastruktur wird der Investitionsbedarf aus der **dena-Leitstudie** mit den **tatsächlich erfolgten Investitionen** verrechnet. Dadurch wird ein möglicher **Investitionsverzug** seit 2018 berücksichtigt.
- Der Investitionsbedarf der Fahrzeuge, d.h. **Voll-elektrischer-, Hybrider-** oder möglicher **H2-Fahrzeuge**, wird auf Basis eines Neuzulassungsportfolios nach einer potentiell zukünftigen Fahrzeugstruktur und einem möglichen Fahrzeugbedarf von 2018-2045 bestimmt.
- Im Falle des **ÖPNV** und **Schienenverkehrs** werden **weitere Quellen** für den Bedarf und den erfolgten Investitionen herangezogen, da diese nach **dena-Leitstudie** nicht ausgewiesen werden.

Quelle:

dena-  
Leitstudie

Externe  
Quelle

Info: Alle einzelnen Berechnungsschritte sowie genauen Datenquellen sind in der Datei „Investitionsbedarf Energiewende.xlsx“ aufgeführt, die diese Analyse ergänzt.

## Berechnungsmethodik zum betrachteten Gebäudesektor

### Gebäude nach KSG

#### Gebäudehülle & Anlagentechnik

$$\sum_{i=2018}^{2022} \left[ \frac{\text{Soll Invest dena Gebäude}_k \text{ bis 2030 [Mrd. €]}}{13 \text{ Jahre}} \times \left( \text{dena Sanierungsrate}_i [\%] - \text{Ist Sanierungsrate}_i [\%] \right) \right] + \text{Soll Invest dena Gebäude}_k \text{ bis 2030 [Mrd. €]} \times \frac{8 \text{ Jahre}}{13 \text{ Jahre}}$$

*k = Index für Gebäudehülle oder Anlagentechnik*

- Die dena-Leitstudie kalkuliert den Investitionsbedarf der **Gebäude nach KSG-Bilanzierung** auf Basis des **aktuellen Bestands** und seiner zukünftigen Veränderung unter Berücksichtigung von Kenndaten zur Gebäudegeometrie, Wärmedämmung und Nutzungsprofilen.
- Hierfür wird ein Verzug in der Ist-Sanierung der **Gebäudehüllen** und der **Anlagentechnik** im Zeitraum von 2018-2022 gegenüber dem Pfad der dena-Leitstudie errechnet und dieser auf die verbleibenden Jahre bis 2030 addiert.

Quelle:

dena-Leitstudie

Externe Quelle

Info: Alle einzelnen Berechnungsschritte sowie genauen Datenquellen sind in der Datei „Investitionsbedarf Energiewende.xlsx“ aufgeführt, die diese Analyse ergänzt.

# Berechnungsmethodik zum Stromsektor

## Stromversorgung

**Erneuerbare Energien<sub>k</sub>**

$$\sum_{i=2023}^{2030} \left[ \left( \frac{\text{Zielniveau}_k \text{ im Jahr } 2030 \text{ [GW]} - \text{Bestand}_k \text{ zu Ende } 2022 \text{ [GW]}}{8 \text{ Jahre}} \right) \times \frac{\text{Investitionsannahme} \left[ \frac{\text{€}}{\text{kW}} \right]}{\text{Technologie}_k \text{ im Jahr}_i \left[ \frac{\text{€}}{\text{kW}} \right]} \right]$$

EE: PV-Aufdach, -Freifläche, Onshore, Offshore

**Kraftwerke<sub>k</sub>, Elektrolyseure, Nachfrageflexibilität<sub>k</sub>**

... Kraftwerke, die unter die Kraftwerksstrategie fallen & Elektrolyseure:

$$\sum_{i=2023}^{2030} \left[ \left( \frac{\text{Bruttozubau}_k \text{ bis } 2030 \text{ [GW]}}{8 \text{ Jahre}} \right) \times \frac{\text{Investitionsannahme} \left[ \frac{\text{€}}{\text{kW}} \right]}{\text{Technologie}_k \text{ im Jahr}_i \left[ \frac{\text{€}}{\text{kW}} \right]} \right]$$

... Weitere:

$$\sum_{i=2023}^{2030} \left[ \left( \frac{\sum_{i=2018}^{2030} \text{Soll Bruttozubau dena}_{k,i} \text{ [GW]} - \sum_{i=2018}^{2022} \text{Ist Bruttozubau}_{k,i} \text{ [GW]}}{8 \text{ Jahre}} \right) \times \frac{\text{Investitionsannahme} \left[ \frac{\text{€}}{\text{kW}} \right]}{\text{Technologie}_k \text{ im Jahr}_i \left[ \frac{\text{€}}{\text{kW}} \right]} \right]$$

KW: Wasserstoff, Erdgas, KWK, Wasserkraft  
Flex.: DSM, Batterien

**Netze<sub>k</sub>**

Netze: Verteilnetz, Übertragungsnetz

$$\text{Soll Invest dena}_k \text{ bis } 2030 \text{ [Mrd. €]} - \sum_{i=2018}^{2022} \text{Ist Invest}_{k,i} \text{ [Mrd. €]}$$

*k = Index für einzelne Technologien*

Quelle:

dena-Leitstudie

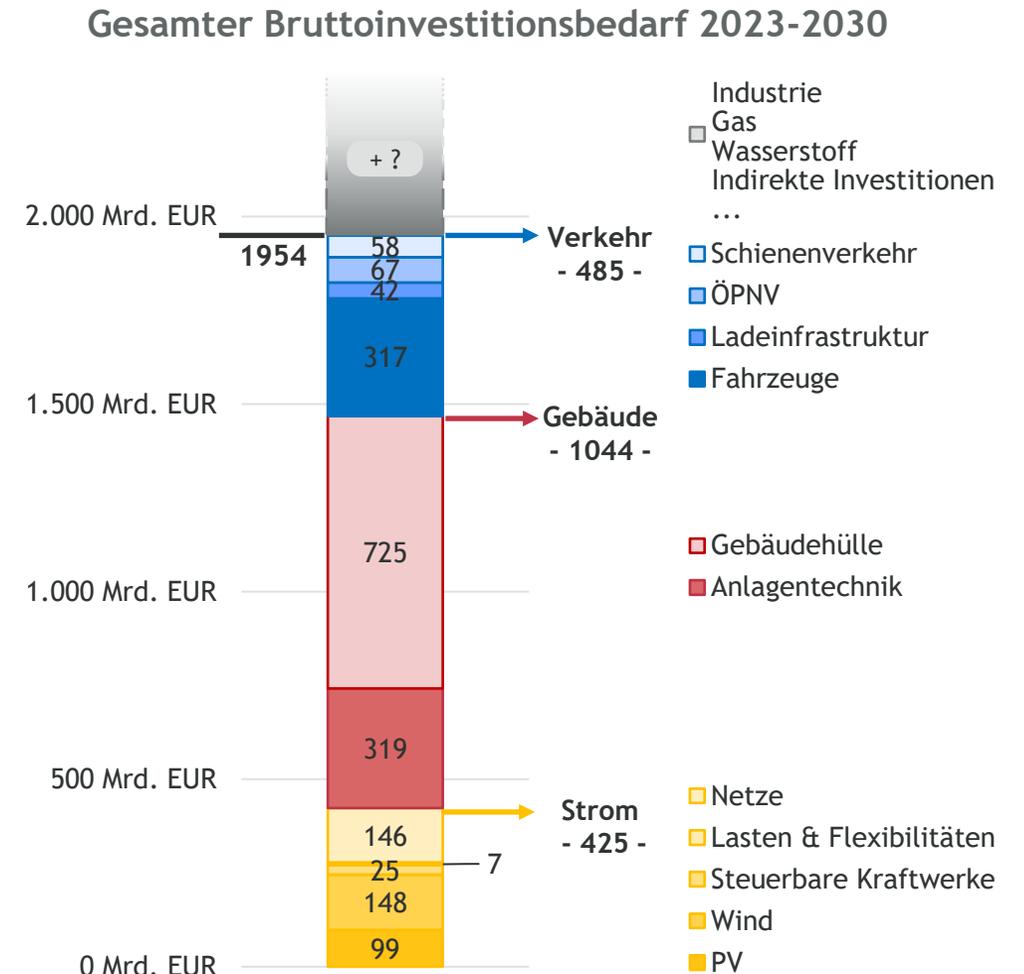
Externe Quelle

Info: Alle einzelnen Berechnungsschritte sowie genauen Datenquellen sind in der Datei „Investitionsbedarf Energiewende.xlsx“ aufgeführt, die diese Analyse ergänzt.

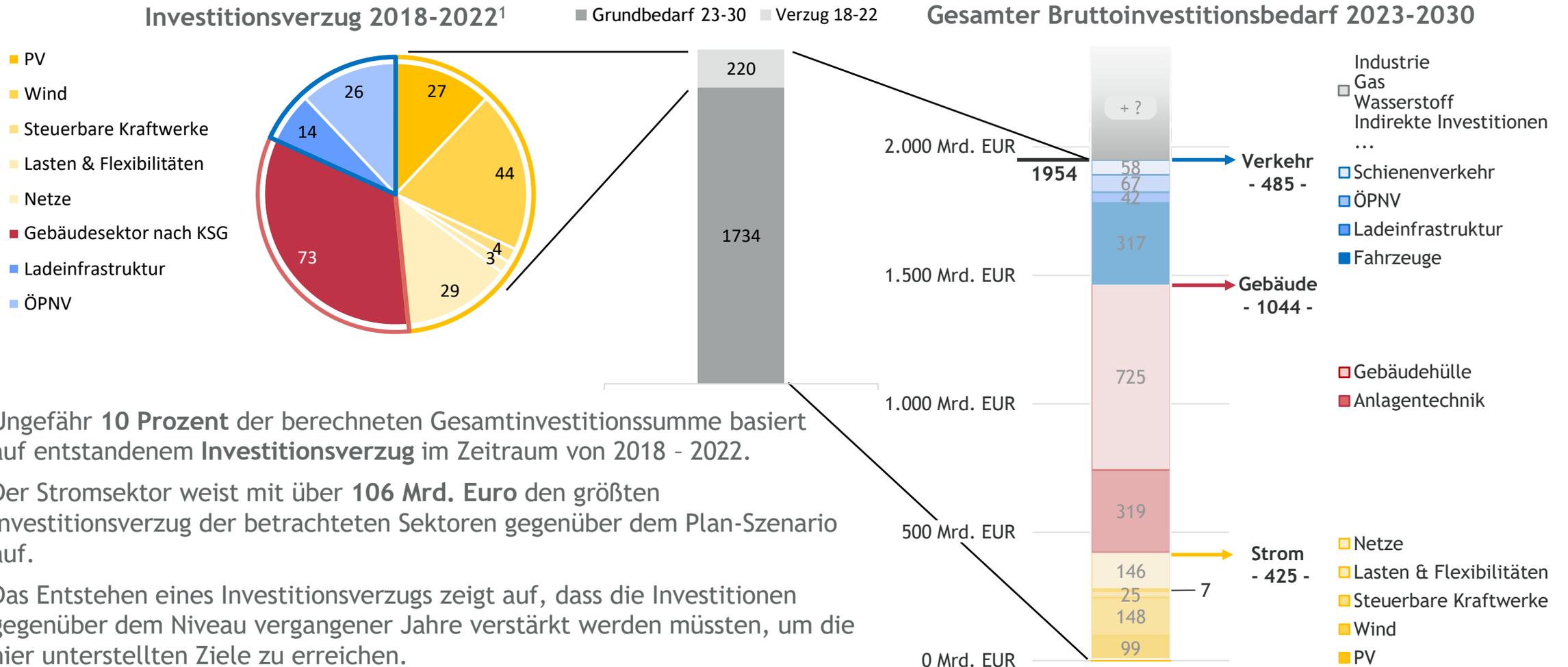
- Die Berechnungsgrundlage zur Abschätzung der Investitionen in erneuerbare Energien erfolgt auf Grundlage des „Osterpaketes 2022“, das das Zielniveau für Ende 2030 festlegt.
- Die von der Bundesregierung im Jahr 2023 festgelegten Ziele für den Bruttozubau an steuerbaren Kraftwerken und Elektrolyseuren bis 2030 legen den aktuellsten Investitionsbedarf dieser Technologien fest.
- Der Investitionsbedarf für die Stromnetzinfrasturktur wurde in der dena-Leitstudie auf Basis eines Netzentwicklungsplans der Stromnetzbetreiber bestimmt und um zusätzlichen Bedarf erweitert.

## In den nächsten 8 Jahren müssten gut 2 Billionen Euro investiert werden

- Der Bruttoinvestitionsbedarf in den Sektoren Energie, Gebäude und Verkehr beträgt im betrachteten Szenario vom Jahr 2023 bis zum Jahr 2030 insgesamt gut **1,9 Bio. Euro**. Dies ergibt pro Jahr etwa **240 Mrd. Euro**.
- Die Investitionen in **Gebäudehülle** und **Anlagentechnik** von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden im GHD-Sektors machen mit über **1 Bio. Euro** den größten Anteil des errechneten Investitionsbedarfs aus.
- Insgesamt müssten im Verkehrssektor etwa **485 Mrd. Euro** bis zum Jahr 2030 investiert werden, wovon die Beschaffung von Fahrzeugen den größten Anteil ausmacht. Hiervon machen private PKW den größten Anteil aus.
- Im Bereich der Elektrizitätsversorgung entsteht im Szenario ein Investitionsbedarf von rund **53 Mrd. Euro** pro Jahr. Dieser ergibt sich hauptsächlich aus Investitionen in Wind und PV sowie Netzausbau.
- In dieser Analyse wird der direkte Investitionsbedarf untersucht. Indirekter Investitionsbedarf, beispielsweise in Zuliefererketten oder zusätzliche staatliche Verwaltungskapazitäten, wird hier nicht erfasst. Darüber hinaus werden der Industriesektor sowie weitere Bereiche der Energieversorgung wie Gas- und Wasserstoffnetze nicht analysiert.



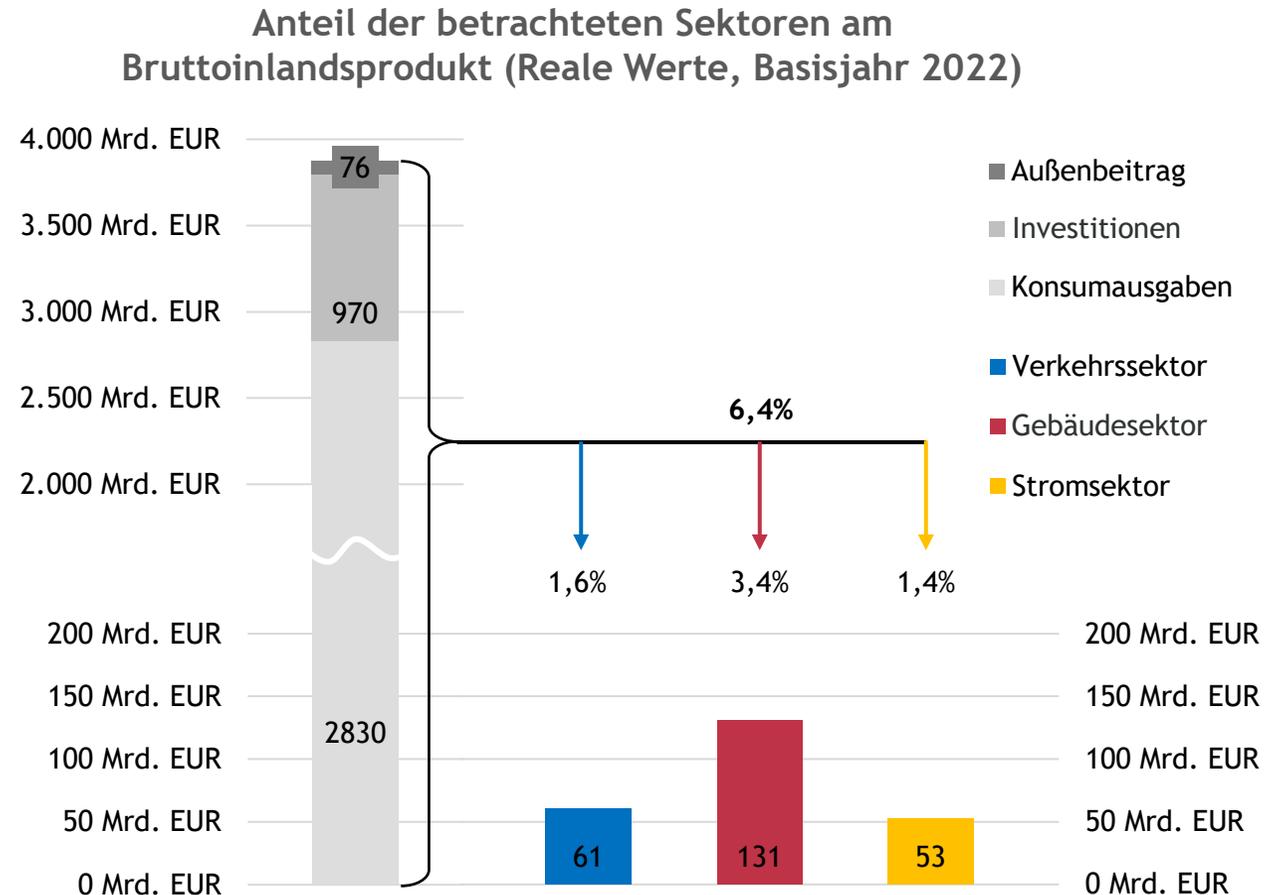
# Weiterer Investitionsverzug könnte den Investitionsbedarf kommender Jahre erhöhen



- Ungefähr **10 Prozent** der berechneten Gesamtinvestitionssumme basiert auf entstandenem **Investitionsverzug** im Zeitraum von 2018 - 2022.
- Der Stromsektor weist mit über **106 Mrd. Euro** den größten Investitionsverzug der betrachteten Sektoren gegenüber dem Plan-Szenario auf.
- Das Entstehen eines Investitionsverzugs zeigt auf, dass die Investitionen gegenüber dem Niveau vergangener Jahre verstärkt werden müssten, um die hier unterstellten Ziele zu erreichen.
- <sup>1</sup> Im Schienenverkehr und bei der Elektrifizierung der Fahrzeugflotte ist kein Investitionsverzug zu beobachten.

Quelle: EWI-Analyse

## Der gesamtwirtschaftliche Anteil von Ausgaben für die Energiewende könnte steigen

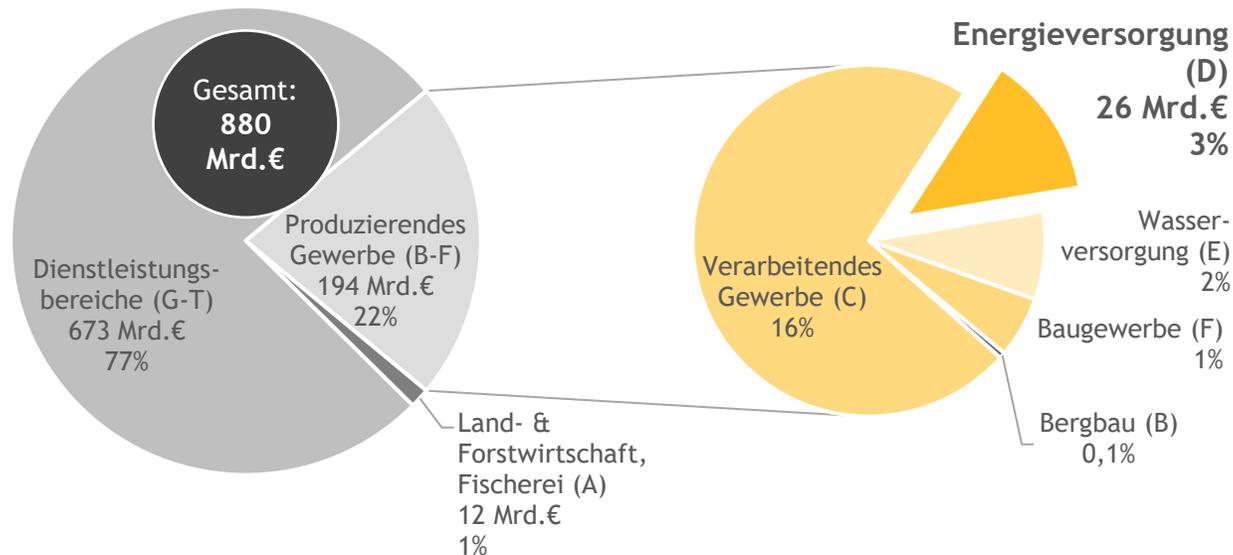


Quelle: Destatis (2023a) und EWI-Analyse

- Für die betrachteten Sektoren müssten ab dem Jahr 2023 jährlich **mindestens sechs Prozent** des Bruttoinlandsproduktes aufgewendet werden. Dies bedeutet einen Anstieg gegenüber dem historischen Anteil.
- Bei einem konstanten Bruttoinlandsprodukt müsste:
  - die Investitionstätigkeit in **anderen Bereichen** der Volkswirtschaft sinken
  - die **Sparquote** der Volkswirtschaft steigen
  - der **Kapitalimport** aus dem Ausland steigen.
- Ein Teil der hier untersuchten Investitionen werden in offiziellen Statistiken dem Konsum zugerechnet (z.B. Kauf privater PKW), sodass die Konsummöglichkeiten sinken könnten.
- Indirekte Investitionen und weitere, hier nicht betrachtete Sektoren, lassen den **Anteil der energiewendebedingten Ausgaben an der Gesamtwirtschaft** höher ausfallen.

## Investitionen im Stromsektor könnten andere Sektoren verdrängen

### Bruttoanlageinvestitionen in Deutschland nach Sektoren im Jahr 2022



Quelle: Destatis (2023b)

- Im Jahr 2022 wurden mit 26 Mrd. Euro **etwa 3 Prozent** aller Bruttoanlageinvestitionen in Deutschland in der Energieversorgung<sup>1</sup> getätigt.
- Der Anteil der Energieversorgung an den gesamten Bruttoinvestitionen ist hierbei in den vergangenen Jahren nahezu konstant geblieben<sup>2</sup>.
- Bei einem Anstieg dieses Wertes auf mindestens 53 Mrd. Euro pro Jahr müsste, bei konstantem Bruttoinlandsprodukt, die **gesamtwirtschaftliche Investitionsquote** um etwa **0,8 Prozentpunkte** steigen.
- Bei konstanter gesamtwirtschaftlicher Investitionsquote müssten die Investitionen in anderen Bereichen sinken, um ein erhöhtes Investitionsniveau in der Energiewirtschaft zu ermöglichen.

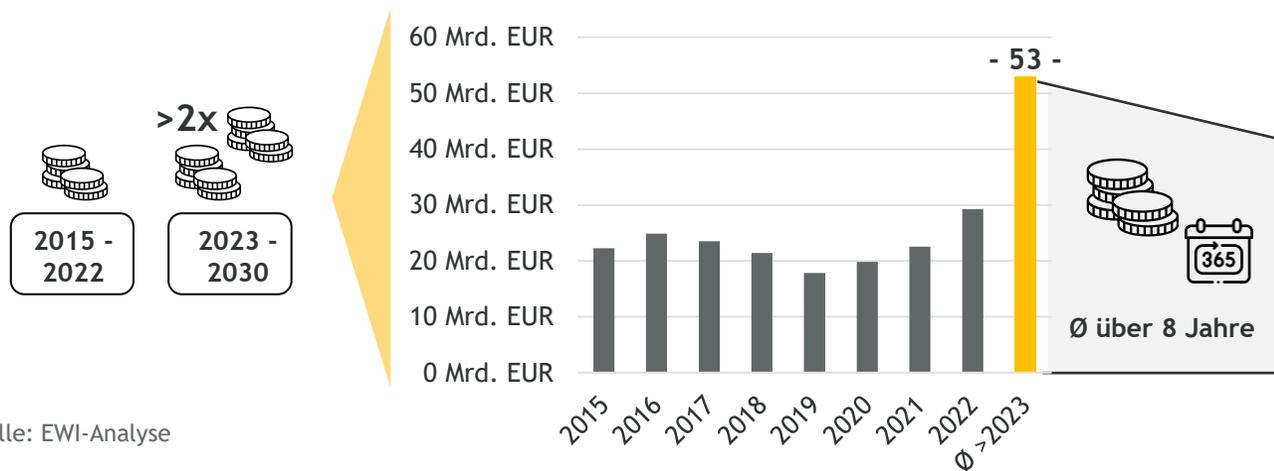
<sup>1</sup> Neben der Stromversorgung sind hier auch die Gas- sowie Wärme- und Kälteversorgung erfasst. In detaillierten Statistiken des Statistischen Bundesamtes werden Investitionen durch Unternehmen mit mehr als 20 Beschäftigten ausgewiesen. Ein historisch exakter Vergleich zu dem hier identifizierten Investitionsbedarf ist damit nicht möglich. Die hier angegebenen Daten für historische Investitionen in der Stromversorgung ergeben sich als Teil dieser Analyse.

<sup>2</sup> hier nicht abgebildet, siehe Destatis (2023b)

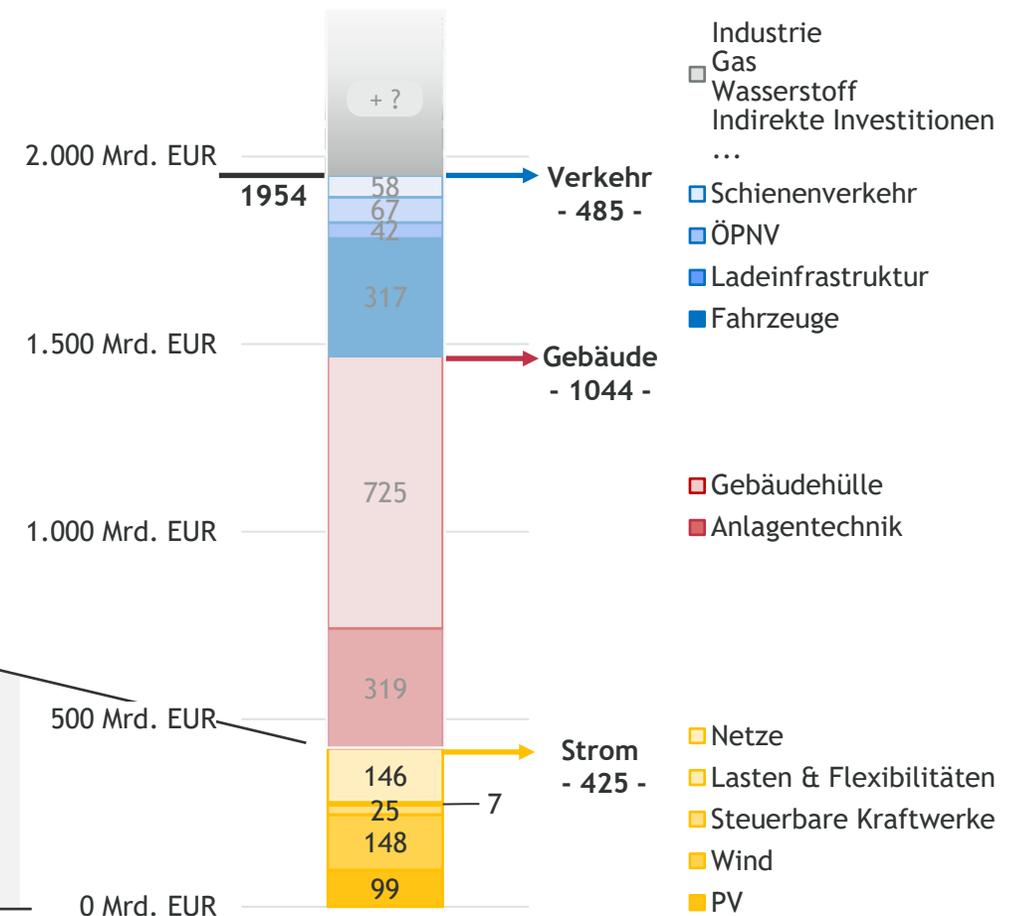
# In der Stromversorgung müssten die Investitionen verdoppelt werden

Bis 2030 steigt der Investitionsbedarf in der **Stromversorgung** pro Jahr auf durchschnittlich rund **53 Mrd. €**. Dies entspricht einer **Verdopplung** des historischen Investitionsniveaus.

Historisch getätigte Investitionen (Real, Basisjahr 2022) und Investitionsbedarf im Stromsektor bis 2030

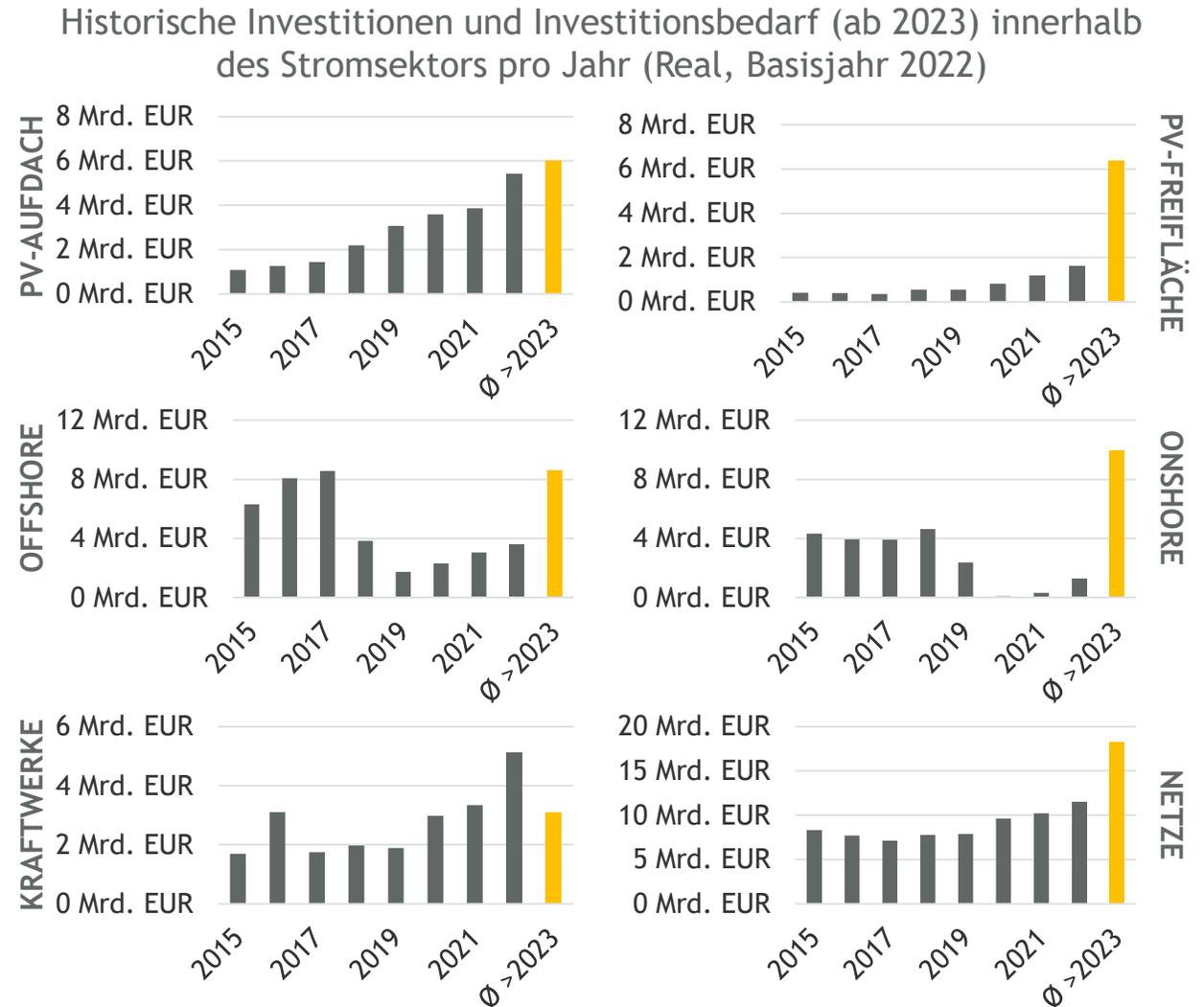


Gesamter Bruttoinvestitionsbedarf 2023-2030



## Investitionen in bestimmten Bereichen der Stromversorgung müssten vervierfacht werden

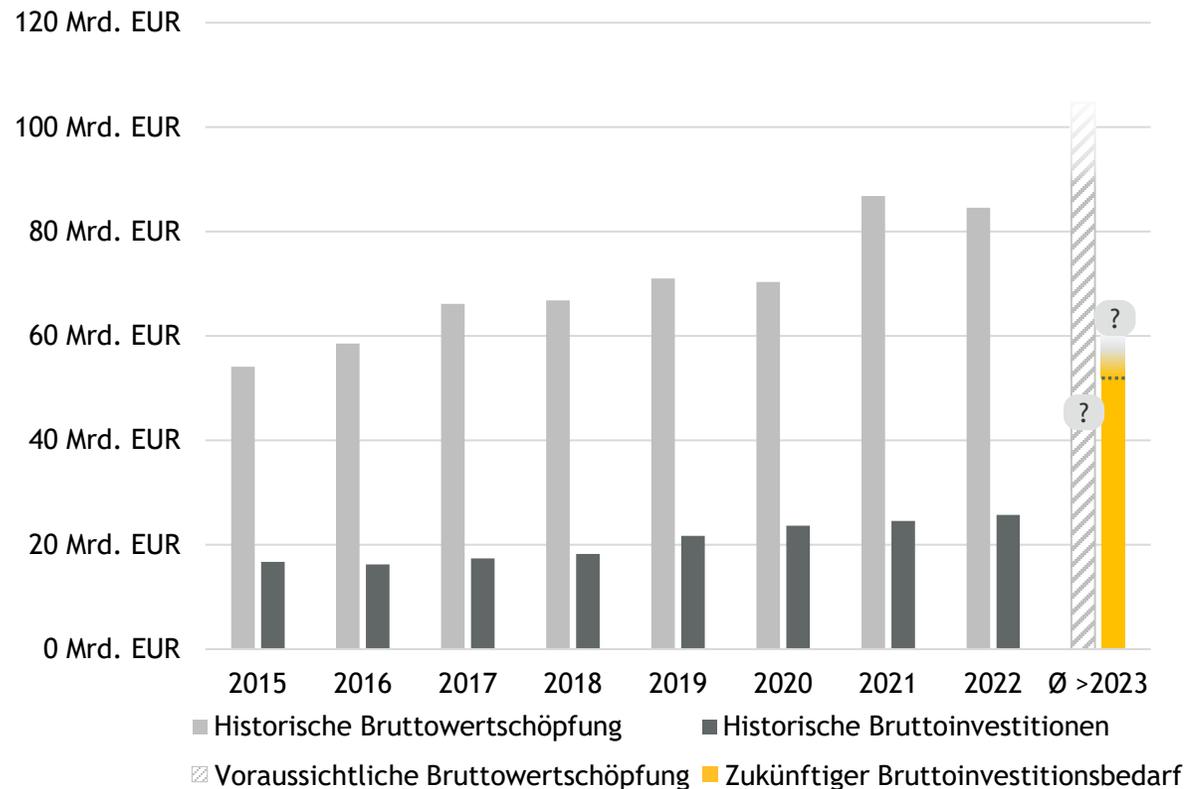
- In beinahe allen Bereichen der Stromversorgung müssten die Investitionen gegenüber dem historischen Niveau ansteigen.
- Die Investitionen der letzten Jahre in **Aufdach-PV** liegen **nahe** an dem **errechneten Bedarf**, diese werden zu einem großen Teil von Haushalten und kleineren Unternehmen getätigt.
- Das Investitionsniveau bei PV-Freifläche, Windkraft sowie dem Stromnetz muss zum Teil um den **Faktor zehn steigen**. So liegen die Investitionen zwischen den Jahren 2015 und 2022 in PV-Freiflächenanlagen bei durchschnittlich **0,7 Mrd. Euro**. Für den Zeitraum 2023-2030 ergibt diese Analyse einen Investitionsbedarf von jährlich **7 Mrd. Euro**.
- Im Bereich der Offshore-Windenergie konnte das Niveau des Investitionsbedarfes in der Vergangenheit bereits teilweise erreicht werden.



Quelle: EWI-Analyse

## Höheren Investitionen stehen geringe Steigerungen der Wertschöpfung entgegen

Verhältnis von Bruttoinvestitionen und Bruttowertschöpfung im Energiesektor (Reale Werte, Basisjahr 2022)



Quelle: Destatis (2023b), Destatis (2023c) und EWI-Analyse

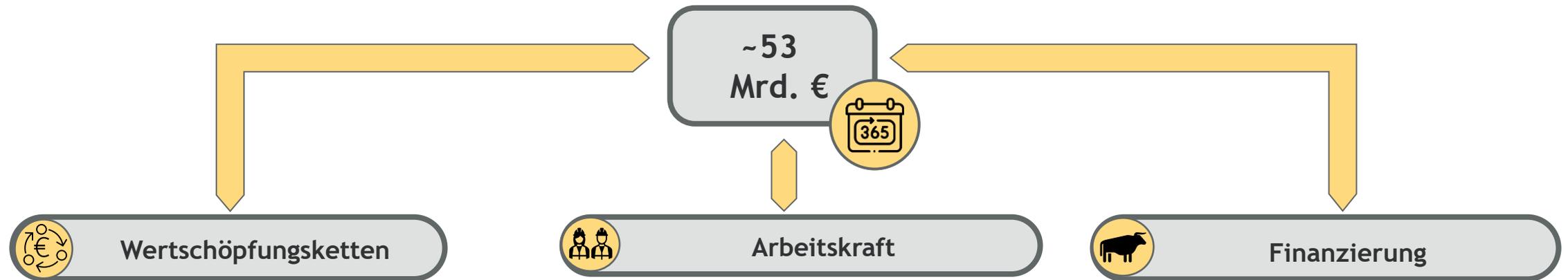
<sup>2</sup> Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose (2023)

Investitionen der Energiewende bis 2030

- Im Zeitraum von 2015 bis 2022 lag das Verhältnis von Bruttowertschöpfung zu Bruttoinvestitionen bei durchschnittlich 3,3.
- Der Anteil der Energieversorgung an der gesamten Bruttowertschöpfung lag über den betrachteten Zeitraum bei etwa 2 Prozent. Im Jahr 2022 lag der Anteil der Energieversorgung an den gesamten Bruttoinvestitionen ebenfalls bei etwa 3 Prozent.
- In dem hier betrachteten Szenario steigen die Investitionen in die Energieversorgung um mindestens<sup>1</sup> 30 Mrd. Euro. Dies sind zu einem großen Teil Ersatzinvestitionen für bestehende Erzeugungsanlagen.
- Die Bruttowertschöpfung in der Energieversorgung wird im Ergebnis nicht in gleichem Maße wie die Investitionen steigen<sup>2</sup>. Die gesamtwirtschaftlichen Ausgaben für Energie könnten zu Lasten anderer Ausgaben wachsen.

<sup>1</sup> Anstehende Investitionen in weitere Bereiche der Energieversorgung sind hier nicht erfasst. Für diese gilt die gleiche Argumentation, beispielsweise im Falle neu entstehender LNG-Infrastruktur. Durch Elektrifizierung können Effizienzsteigerungen in der Energienutzung entstehen. Dies dürfte zu einer erhöhten Wertschöpfung durch die Investitionen führen.

# Ausgewählte Umsetzungsherausforderungen für Investitionen im Stromsektor bis 2030



- Erweiterung von **Produktionskapazitäten** für Erzeugungsanlagen und Netze erfordert zusätzliche Investitionen.
- Höherer **Energiebedarf** in Deutschland durch vermehrte heimische Fertigung erhöht **Investitionsbedarf** in der Stromversorgung<sup>1</sup>.
- Zusätzliche **staatliche Kapazitäten** zur **Genehmigung** sind notwendig<sup>2</sup>, um die Investitionen zu realisieren.

- Bedarf an **Arbeitskräften**, auch in vorgelagerten Wertschöpfungsstufen, steigt, während das Angebot sinkt<sup>3, 4</sup>.
- Investitionen in Qualifizierungsmaßnahmen und höhere Erwerbsbeteiligung erforderlich<sup>5</sup>.
- Aufbau von Beschäftigung in der Energieversorgung und weiteren Wertschöpfungsstufen kann Arbeitskräftemangel in anderen Wirtschaftszweigen erhöhen.

- Der Anstieg des **Zinsniveaus** verteuert Finanzierung, insbesondere vor dem Hintergrund bereits hoher **Verschuldungsgrade**<sup>6</sup>, gesteigener **Unsicherheit** und gesunkener **Profitabilität**<sup>7</sup>.
- Die zusätzliche **Aufnahme** von **Eigenkapital** am Kapitalmarkt stellt insbesondere kleinere und kommunale Unternehmen vor Herausforderungen.



Unter welchen Voraussetzungen können die Investitionen getätigt werden?

<sup>1</sup> Murphy et al. (2022), <sup>2</sup>McKinsey (2023), <sup>3</sup>Lehr et al. (2015), <sup>4</sup>Maier et al. (2022), <sup>5</sup>Müller (2023), <sup>6</sup>PWC (2020), <sup>7</sup>BET (2021)

# Quellen

---

**BET (2021):** Rentabilität von Energieversorgern sinkt. <https://www.bet-energie.de/strategieentwicklung/pm-rentabilitaet-energieversorger>

**BMWK (2022):** Überblickspapier Osterpaket. [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/0406\\_ueberblickspapier\\_osterpaket.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/0406_ueberblickspapier_osterpaket.pdf?__blob=publicationFile&v=1), abgerufen am 19.10.2023.

**BMWK (2023a):** Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie. [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Downloads/Fortschreibung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Downloads/Fortschreibung.pdf?__blob=publicationFile&v=4), abgerufen am 19.10.2023.

**BMWK (2023b):** Rahmen für die Kraftwerksstrategie. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2023/08/20230801-rahmen-fuer-die-kraftwerksstrategie-steht.html>, abgerufen am 19.10.2023.

**Destatis (2023a):** Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktberechnung. Detaillierte Jahresergebnisse 2022. (Tabelle 2.3.1) [https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Volkswirtschaftliche-Gesamtrechnungen-Inlandsprodukt/Publikationen/Downloads-Inlandsprodukt/inlandsprodukt-endgueltig-pdf-2180140.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Volkswirtschaftliche-Gesamtrechnungen-Inlandsprodukt/Publikationen/Downloads-Inlandsprodukt/inlandsprodukt-endgueltig-pdf-2180140.pdf?__blob=publicationFile). Erschienen am 05.09.2023.

**Destatis (2023b):** Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung. Arbeitsunterlage Investitionen 2022. (Tabelle 2.1.1) [https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Volkswirtschaftliche-Gesamtrechnungen-Inlandsprodukt/Publikationen/Downloads-Inlandsprodukt/investitionen-xlsx-5811108.xlsx?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Volkswirtschaftliche-Gesamtrechnungen-Inlandsprodukt/Publikationen/Downloads-Inlandsprodukt/investitionen-xlsx-5811108.xlsx?__blob=publicationFile). Erschienen am 15.09.2023.

**Destatis (2023c):** Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Bruttowertschöpfung. Deutschland, Jahre, Wirtschaftsbereiche. (Tabelle 81000-0103) <https://www.genesis.destatis.de/genesis/online?operation=table&code=81000-0103&bypass=true&levelindex=0&levelid=1697791980322#abreadcrumb>, abgerufen am 19.10.2023.

**Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI) (2021):** dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität. Klimaneutralität 2045 - Transformation der Verbrauchssektoren und des Energiesystems. Herausgegeben von der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena). [https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-content/uploads/2022/03/211005\\_EWI-Gutachterbericht\\_dena-Leitstudie-Aufbruch-Klimaneutralitaet.pdf](https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-content/uploads/2022/03/211005_EWI-Gutachterbericht_dena-Leitstudie-Aufbruch-Klimaneutralitaet.pdf)

# Quellen

---

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI) (2023): Kraftwerksstrategie 2026. Ziele und Herausforderungen. <https://www.ewi.uni-koeln.de/de/publikationen/kraftwerksstrategie-2026-ziele-und-herausforderungen/>.

Lehr, U. Edler, D., O'Sullivan, M., Peter, F., Bickel, P. (2015): Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland. Ausbau und Betrieb, heute und morgen. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. [https://www.diw.de/de/diw\\_01.c.509173.de/publikationen/sonstige\\_diw\\_publicationen/2015\\_0000/beschaeftigung\\_durch\\_erneuerbare\\_energien\\_in\\_deutschland\\_au\\_bundesministeriums\\_fuer\\_wirtschaft\\_und\\_energie\\_\\_endbericht.html](https://www.diw.de/de/diw_01.c.509173.de/publikationen/sonstige_diw_publicationen/2015_0000/beschaeftigung_durch_erneuerbare_energien_in_deutschland_au_bundesministeriums_fuer_wirtschaft_und_energie__endbericht.html)

Maier, T., Kalinowski, M., Zika, G., Schneemann, C., Mönnig, A, Wolter, A.I. (2022): Es wird knapp. Ergebnisse der siebten Welle der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsprojektionen bis zum Jahr 2040. <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/18168>

Müller, M. (2023): Zeitenwende durch Fachkräftemangel. Die Ära des gesicherten Wachstums ist vorbei. KfW Research, Fokus Volkswirtschaft. <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2023/Fokus-Nr.-414-Januar-2023-Fachkraeftemangel.pdf>

McKinsey (2023): Action, bitte! Wie der öffentliche Sektor den Mangel an digitalen Fachkräften meistern kann. <https://www.mckinsey.de/~ /media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/publikationen/2023-01-25%20it%20talent%20im%20public%20sector/action%20bitemckinsey.pdf>

Murphy, D. J.; Raugei, M., Carbajales-Dale, M., Rubio Estrada, B. (2022): Energy Return on Investment of Major Energy Carriers: Review and Harmonization. *Sustainability*, 14, 7098. <https://doi.org/10.3390/su14127098> .

PWC (2020): Finanzwirtschaftliche Situation der kommunalen Versorger und Konzerne - Stabilität im Niedrigzinsumfeld. <https://www.pwc.de/de/branchen-und-markte/oeffentlicher-sektor/evu-studie-2020.pdf>.

**Energiewirtschaftliches Institut an der  
Universität zu Köln gGmbH (EWI)**

Alte Wagenfabrik  
Vogelsanger Straße 321a  
50827 Köln

 +49 (0)221 650 853-60

 <https://www.ewi.uni-koeln.de>

 @ewi\_koeln

 EWI - Energiewirtschaftliches  
Institut an der Universität zu Köln

Das Energiewirtschaftliche Institut an der Universität zu Köln (EWI) ist eine gemeinnützige GmbH, die sich der anwendungsnahen Forschung in der Energieökonomik und Energie-Wirtschaftsinformatik widmet und Beratungsprojekte für Wirtschaft, Politik und Gesellschaft durchführt. Annette Becker und Prof. Dr. Marc Oliver Bettzüge bilden die Institutsleitung und führen ein Team von mehr als 40 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Das EWI ist eine Forschungseinrichtung der Kölner Universitätsstiftung. Neben den Einnahmen aus Forschungsprojekten, Analysen und Gutachten für öffentliche und private Auftraggeber wird der wissenschaftliche Betrieb finanziert durch eine institutionelle Förderung des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIDE). Die Haftung für Folgeschäden, insbesondere für entgangenen Gewinn oder den Ersatz von Schäden Dritter, ist ausgeschlossen.