

Energy efficiency trends and policies

Overview

Der Gesamtendenergieverbrauch in Deutschland lag 2018 leicht unter dem Niveau des Jahres 2000 (-9,2 Mtoe, d. h. -4 %). Der größte Verbrauchssektor ist im Jahr 2018 die Industrie mit einem Anteil von 29,4 % am gesamten Endenergieverbrauch. Der Anteil der Haushalte ist leicht von 30,0 % auf 28,7 % im Jahr 2018 gesunken, während der Anteil der Industrie von 26,4 % auf 29,4 % gestiegen ist. Der Anteil des Verkehrs am Gesamtverbrauch ging leicht von 27,2 % auf 26,9 % zurück (siehe Abbildung 1).

Figure 1: Final energy consumption by sector (normal climate)

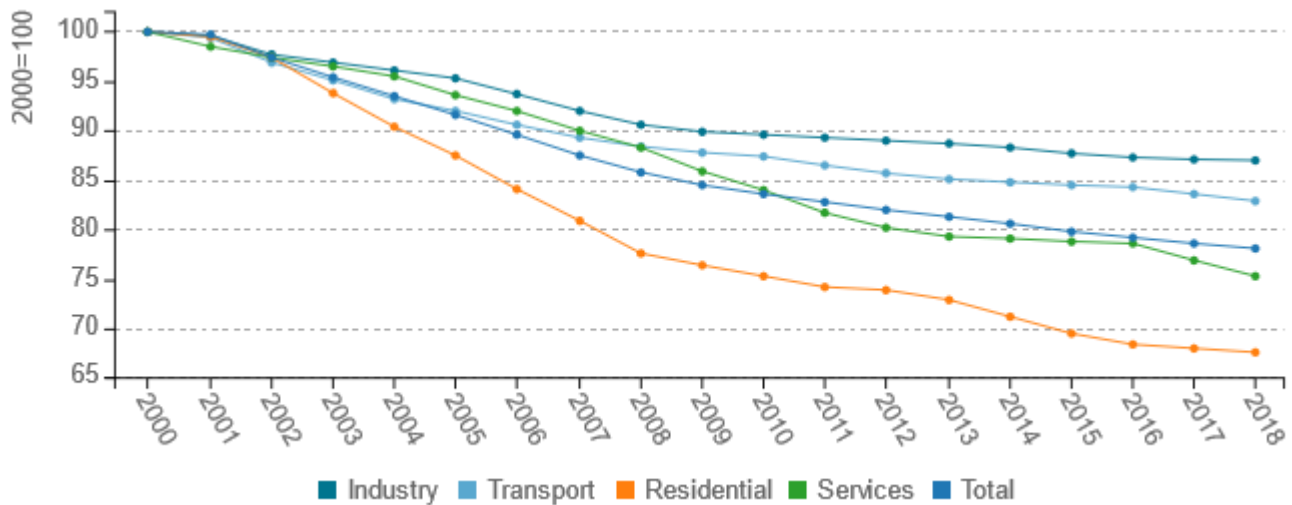


Source: ODYSSEE

Die Energieeffizienz für den Endverbrauch insgesamt, gemessen am sogenannten technischen ODEX, hat sich seit 2000 um etwa 1,4 % pro Jahr verbessert. Größere Zuwächse wurden für Haushalte (2,2 %/Jahr) verzeichnet, gegenüber 1,0 %/Jahr für den Verkehrssektor und 1,6 %/Jahr für den Dienstleistungssektor. Eine geringere jährliche Verbesserungsrate wurde im Industriesektor erzielt (0,77 %/Jahr).



Figure 2: Technical Energy Efficiency Index



Source: ODYSSEE

Mit dem Energiekonzept von 2010 hat sich Deutschland ambitionierte Energie- und Klimaziele für 2020 und 2050 gesetzt. Um die Ziele für 2020 zu erreichen, wurde 2014 das "Aktionsprogramm Klimaschutz 2020" verabschiedet. Die langfristige Strategie zur Erreichung eines klimaneutralen Deutschlands im Jahr 2050 wurde 2016 mit dem "Klimaschutzplan 2050" festgelegt. Erstmals enthält der Plan auch sektorale Ziele zur Treibhausgasminde rung für 2030. Mit dem "Klimaschutzprogramm 2030" von Oktober 2019 wurden die Maßnahmen zur Erreichung dieser 2030-Ziele durch ein breites Maßnahmenpaket aus Innovationen, Finanzierung, Regulierung und einem neuen Preissystem für Treibhausgase ab 2021 konkretisiert. Mit dem "Bundes-Klimaschutzgesetz", das am 18.12.2019 in Kraft trat, wurden die sektoralen Ziele für 2030 rechtsverbindlich gemacht. Darüber hinaus wurde im Dezember 2019 die "Energieeffizienzstrategie (EffSTRA) 2050" verabschiedet. Sie definiert ein neues Energieeffizienzziel für 2030 (Minderung des Primärenergieverbrauchs um 30% gegenüber 2008) und trägt damit zum verschärften EU-Ziel für 2030 bei. Die EffSTRA bündelt die beschlossenen Maßnahmen in einem neuen "Nationalen Aktionsplan für Energieeffizienz" (NAPE 2.0) und beinhaltet einen Dialogprozesses "Roadmap Energieeffizienz 2050", der im Mai 2020 startete. Am 10. Juni 2020 wurde die "Nationale Wasserstoffstrategie" verabschiedet.

Table 1: Sample of cross-cutting measures

| Measures | NEEAP | Description | Expected savings, impact evaluation | More information available |
|---|-------|---|--|---|
| CO2-Bepreisung für die Sektoren Wärme und Verkehr | yes | Neue CO2-Bepreisung für fossile Brennstoffe und Kraftstoffe in den Sektoren Transport und Wärme (ohne die Teile der Industrie, die bereits dem EU-ETS unterliegen), beginnend in 2021. Bis 2025 jährlich ansteigender CO2-Preis, ab 2026 Emissionshandels-system mit Cap. | 2030: 145,5 PJ (ohne Interaktionseffekte) / 138,2 PJ (mit Berücksichtigung von Interaktionseffekten) | https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/de_final_necp_main_en.pdf |



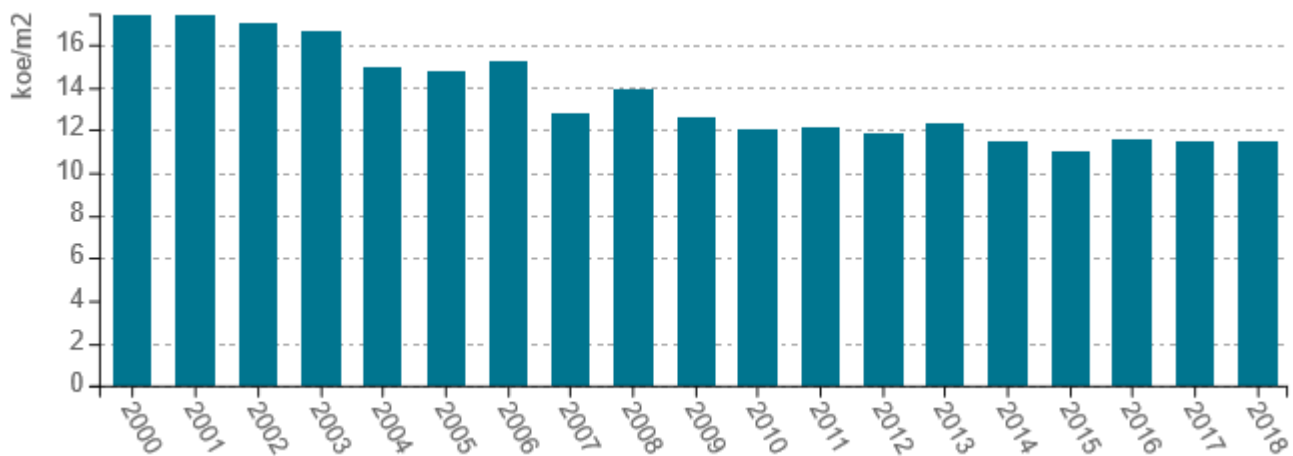
| | | | | |
|----------------------------------|-----|--|--------------------------------------|---|
| Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 | yes | Dieses Programm enthält verschiedene Komponenten, die die Erreichung der Klimaziele Deutschlands für das Jahr 2020 zu erreichen. | 2020: 62 – 78 Mt CO ₂ Äq. | https://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/aktionsprogramm_klimaschutz_2020_broschueren_en_bf.pdf |
|----------------------------------|-----|--|--------------------------------------|---|

Source: MURE

Buildings

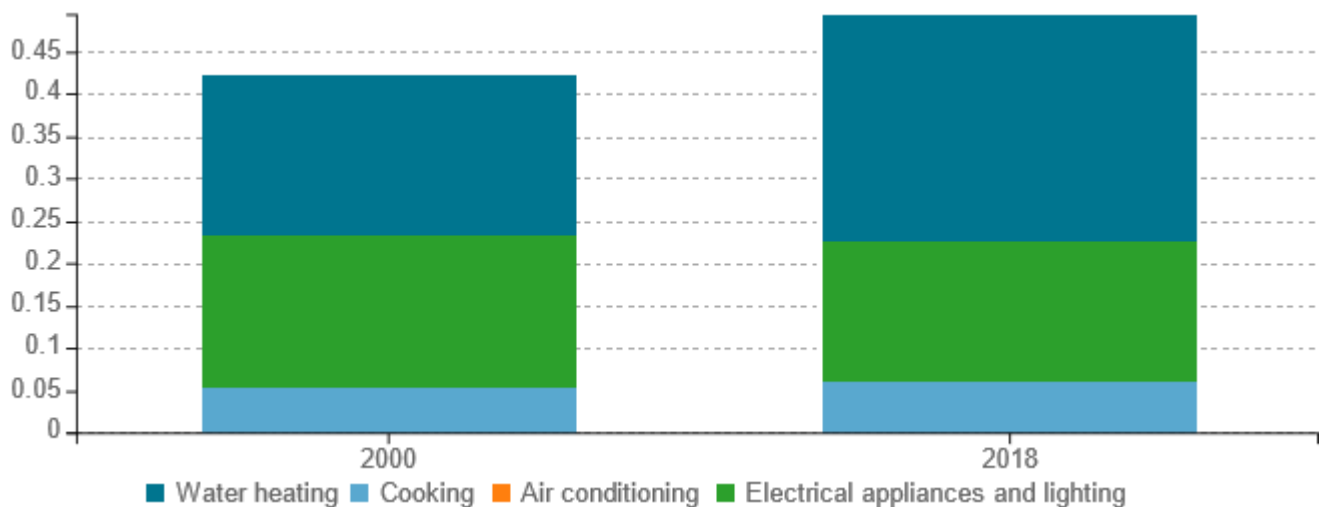
Wie in Abbildung 3 dargestellt, ist der Energieverbrauch der Haushalte pro m² für die Raumheizung seit 2000 um 34 % gesunken, von 17,4 koe/m² auf 11,5 koe/m² im Jahr 2018. Während der Verbrauch pro Wohnung für die Warmwasserbereitstellung von 2000 bis 2018 um 41 % gestiegen ist (von 0,19 toe/dw auf 0,27 toe/dw), blieb der Verbrauch für Geräte und Kochen nahezu konstant (siehe Abbildung 4).

Figure 3: Energy consumption of space heating per m² (normal climate)



Source: ODYSSEE

Figure 4: Energy consumption per dwelling by end-use (except space heating)



Source: ODYSSEE

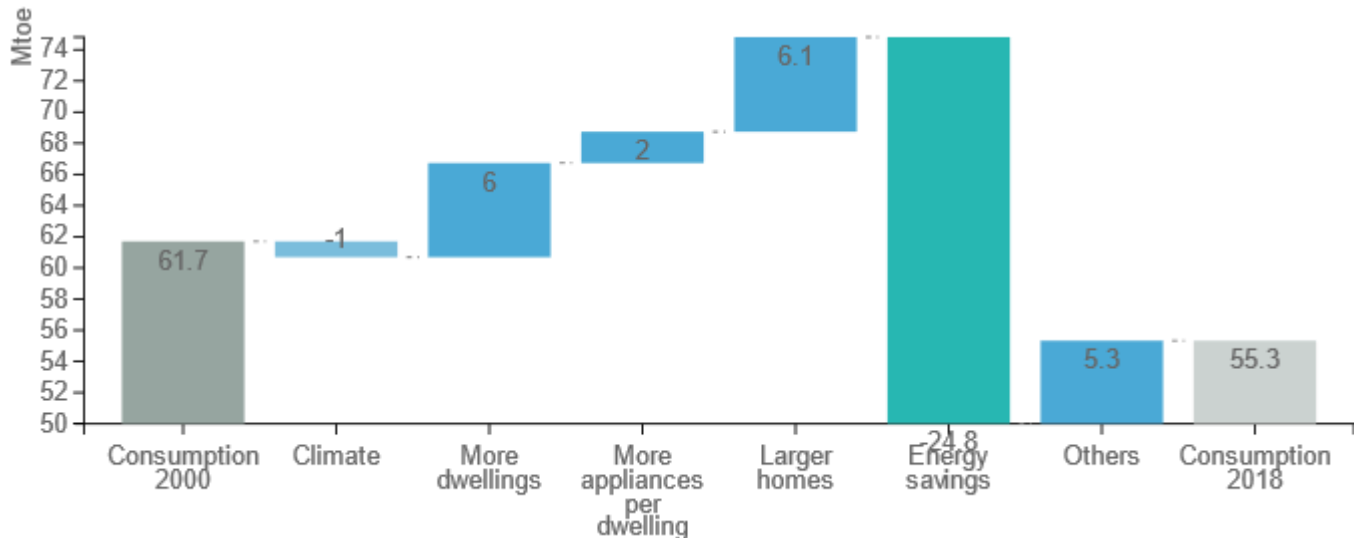


Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

The sole responsibility for the content of this document lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EASME nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein

Abbildung 5 zeigt eine Dekomposition der Veränderung des Energieverbrauchs im Sektor Haushalte. Sie zeigt, dass der Gesamtendenergieverbrauch der Haushalte zwischen 2000 und 2018 um etwa 6 Mtoe gegenüber dem Jahr 2000 gesunken ist. Zwei Hauptfaktoren trugen zu einem Anstieg des Energieverbrauchs bei - mehr Wohnungen (6 Mio. tRÖE) und Lebensstil/Komfort (8 Mio. tRÖE, aufgrund größerer Wohnungen und mehr Geräten pro Wohnung). Auf der anderen Seite verringerte sich der Verbrauch durch Energieeinsparungen um etwa 25 Mio. tRÖE, während Klimaeffekte nur einen geringen Rückgang von 1 Mio. tRÖE bewirkten.

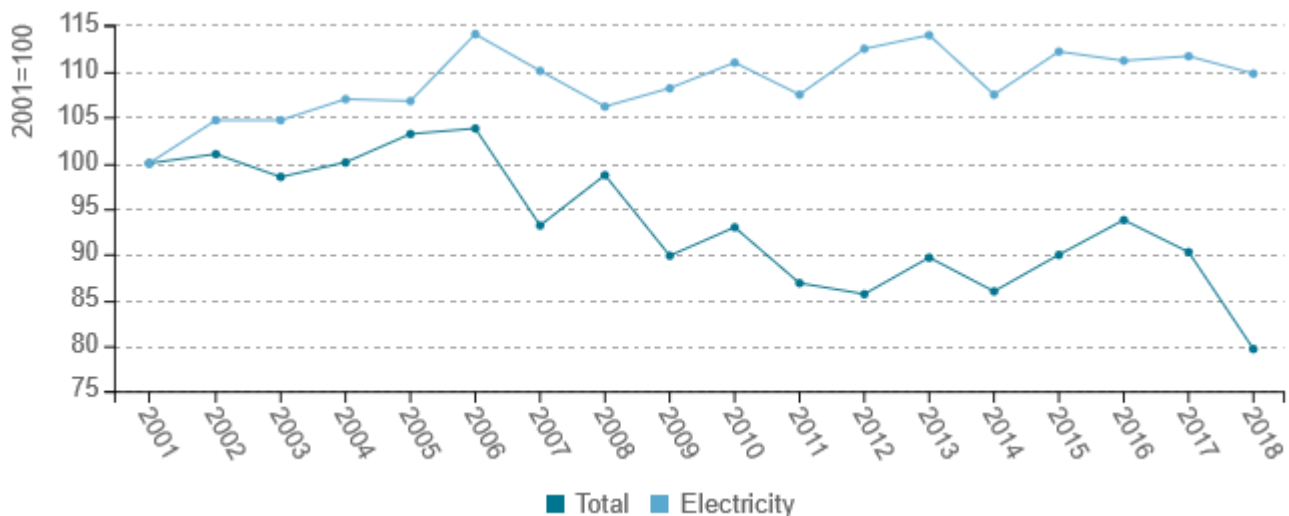
Figure 5: Main drivers of the energy consumption variation of households



Source: ODYSSEE

Abbildung 6 zeigt die Entwicklung des spezifischen Energieverbrauchs in den Haushalten sowohl für den Strom als auch für den gesamten Endverbrauch. Während der Stromverbrauch pro Quadratmeter im Laufe der Zeit stetig gestiegen ist (von 2001 bis 2018 um ca. 10 %), ist der Gesamtverbrauch im gleichen Zeitraum deutlich gesunken (ca. 20 % im Vergleich zu 2001).

Figure 6: Energy and electricity consumption per m² (normal climate)



Source: ODYSSEE



Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

The sole responsibility for the content of this document lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EASME nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein

Um das Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes in Deutschland bis 2050 zu erreichen, wurde eine Reihe von Programmen aufgelegt, von denen einige bereits seit vielen Jahren laufen. Wie im Klimaschutzprogramm 2030 beschlossen, werden nun die Förderbedingungen für diese Programme verbessert und ab 2020 in einer neuen "Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)" zusammengefasst. Die BEG besteht aus mehreren Modulen, die aus den bisherigen Förderprogrammen entstanden sind: (1) BEG Wohngebäude (ehemaliges KfW-Programm "Energieeffizient Bauen und Sanieren") (2) BEG Nichtwohngebäude (ehemaliges KfW-Programm "Energieeffizienz Bauen und Sanieren Nichtwohngebäude") (3) BEG Einzelmaßnahmen BAFA/KfW Marktanreizprogramm (MAP) zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt inkl. Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE). Als Alternative zur Bundesförderung wurden ab 2020 auch steuerliche Anreize für die energetische Sanierung von Wohngebäuden eingeführt. Das Corona-Konjunkturprogramm vom 3. Juni 2020 enthielt auch eine weitere Aufstockung des CO₂-Gebäudesanierungsprogramm. Schließlich trat am 1. November 2020 das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) in Kraft, mit dem das bisherige Energieeinsparrecht für Gebäude zusammengeführt wurde. Das GEG regelt die energetischen Anforderungen an Neubauten, an Bestandsgebäude und an den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden.

Table 2: Sample of policies and measures implemented in the building sector

| Measures | Description | Expected savings, impact evaluation | More information available |
|--|---|--|---|
| Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) | Neugestaltung der Förderung für bestehende Wohn- und Nichtwohngebäude. Integration mehrerer bisheriger Programme mit gleichzeitiger Verbesserung der Förderbedingungen. | 2030: 79,3 PJ (Nettowirkung ohne Interaktionseffekte) / 55,5 PJ (Nettowirkung mit Berücksichtigung von Interaktionseffekten) | https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/de_final_necp_main_en.pdf |
| Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung | Steuerliche Förderung von Einzelmaßnahmen in eigengenutzten Wohnungen und Wohngebäuden alternativ zur Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) | 2030: 24,3 PJ (Nettowirkung ohne Interaktionseffekte) / 23,1 PJ (Nettowirkung mit Berücksichtigung von Interaktionseffekten) | https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/de_final_necp_main_en.pdf |

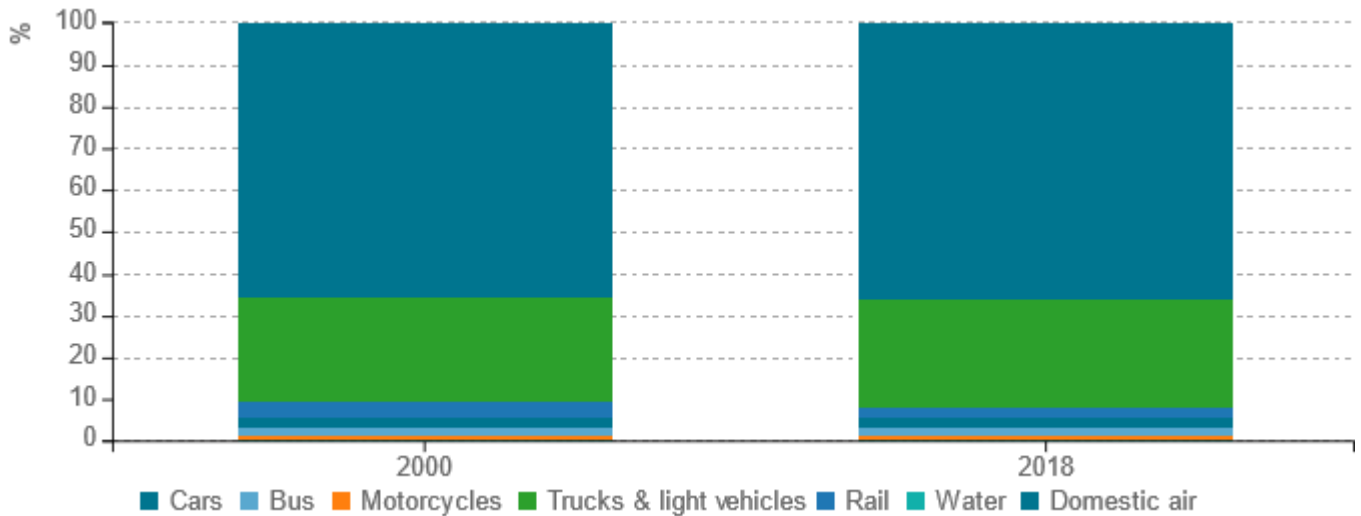
Source: MURE



Transport

Der Endenergieverbrauch im Verkehr wird von PKW dominiert, die 66 % des Gesamtverbrauchs im Jahr 2018 abdecken. Der Anteil des Straßengüterverkehrs blieb nahezu konstant (26 %), während der Schienenverkehr von 3,6 % auf 2,3 % sank. Im gleichen Zeitraum blieb der Anteil des inländischen Flugverkehrs, der Busse und des Wasserverkehrs nahezu konstant.

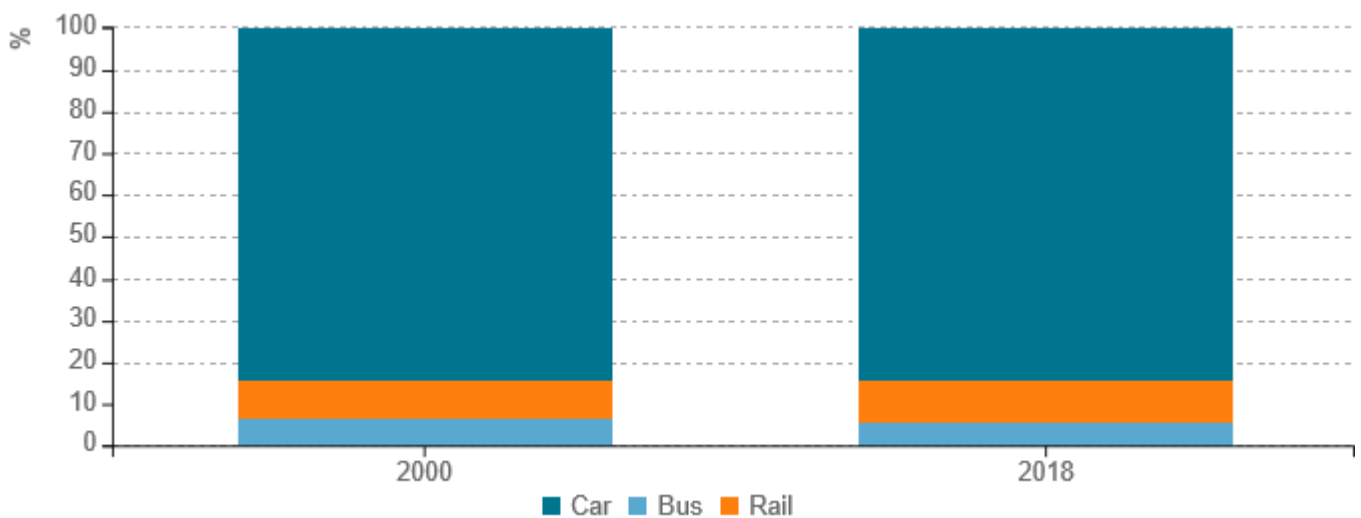
Figure 7: Transport energy consumption by mode



Source: ODYSSEE

Pkw machten 2018 84,1 % des Personenverkehrsaufkommens gemessen in Personenkilometern aus, gefolgt von der Bahn mit 10,3 % und nur 5,5 % beim Bus. Der Anteil der Pkw blieb im Vergleich zum Jahr 2000 relativ konstant, während der Anteil der Bahn leicht um 1,4 %-Punkte stieg und der Busverkehr um 1,3 %-Punkte sank.

Figure 8: Modal split of inland passenger traffic

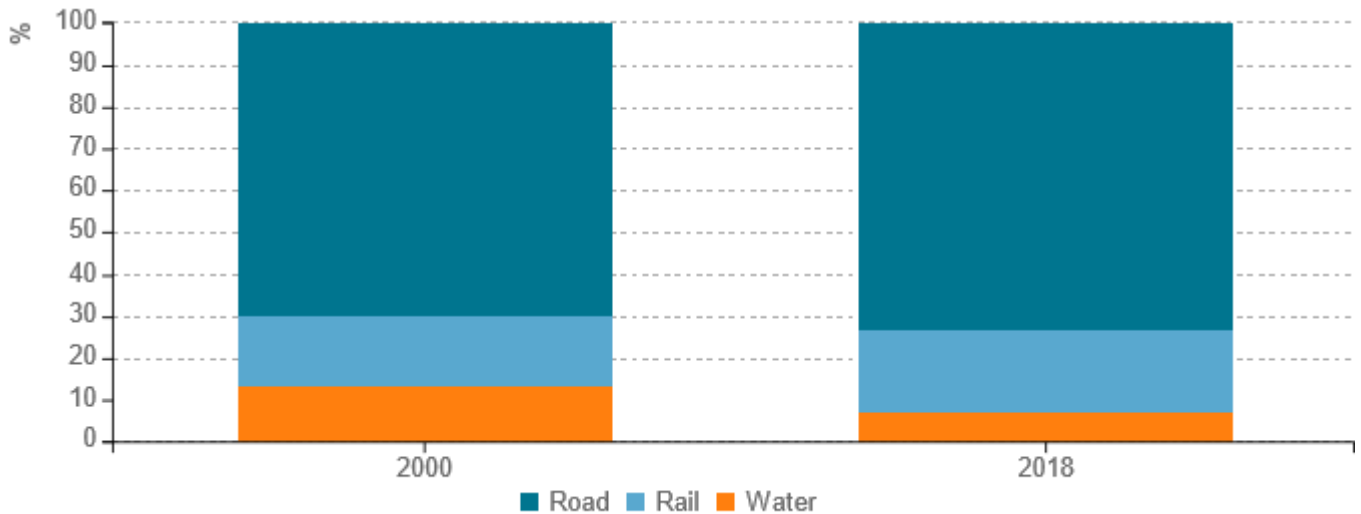


Source: ODYSSEE



Der Straßengüterverkehr machte 2018 73,5 % des gesamten Güterverkehrs aus, 3,6 %-Punkte mehr als im Jahr 2000. Der Anteil des Schienenverkehrs am Güterverkehr stieg stark um 2,9 %-Punkte, während der Anteil des Schiffsverkehrs um 6.5 %-Punkte auf 7 % der gesamten Güterverkehrsaktivität sank.

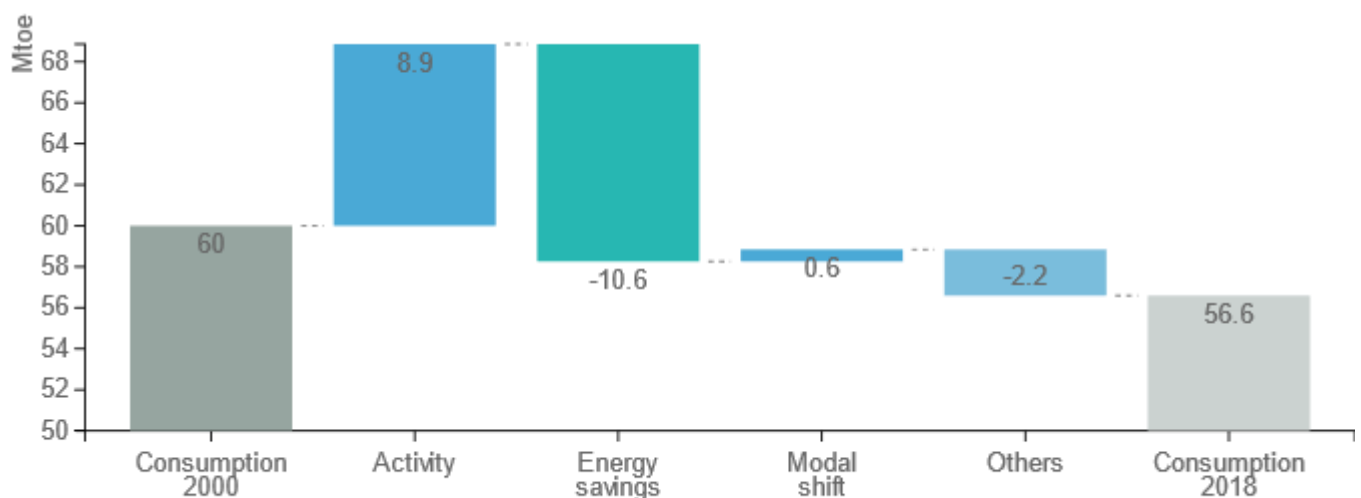
Figure 9: Modal split of inland freight traffic



Source: ODYSSEE

Abbildung 10 zeigt die verschiedenen Einflussfaktoren auf die Veränderung des Endenergieverbrauchs des Verkehrs. Der gesamte Endenergieverbrauch für den Verkehr in Deutschland ist im Zeitraum von 2000 bis 2018 um etwa 3,4 Mtoe gesunken. Der zunehmende Personen- und Güterverkehr trug zu einem Anstieg des Verbrauchs mit 9 Mtoe bei. Dieser Trend wurde durch Energieeinsparungen (10,6 Mio. tRÖE) kompensiert. Die Verkehrsverlagerung hatte einen leicht steigenden Effekt von 0,6 Mio. tRÖE, während andere Effekte zu einem Rückgang von etwa 2 Mio. tRÖE führten.

Figure 10: Main drivers of the energy consumption variation in transport



Source: ODYSSEE



Das Klimaschutzprogramm 2030 enthält Maßnahmenbündel, die verschiedene Handlungsfelder im Verkehrssektor adressieren: (1) Öffentlicher Verkehr, Rad- und Fußgängerverkehr (2) Alternative Kraftstoffe (3) Güterverkehr (4) PKW (5) Nutzfahrzeuge (6) Digitalisierung. Im Hinblick auf die Energieeffizienz sind vor allem folgende Massnahmen wichtig: (a) Erhöhung der Umweltprämie für die Anschaffung von Elektrofahrzeugen (b) Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr (c) Förderung energieeffizienter und/oder emissionsarmer Schwerfahrzeuge im Strassengüterverkehr (d) LKW-Maut (e) Senkung der Mehrwertsteuer im Schienenfernverkehr von 19% auf 7% (f) Erhöhung der Luftverkehrssteuer (g) Treibstoffe auf Strombasis.

Table 3: Sample of policies and measures implemented in the transport sector

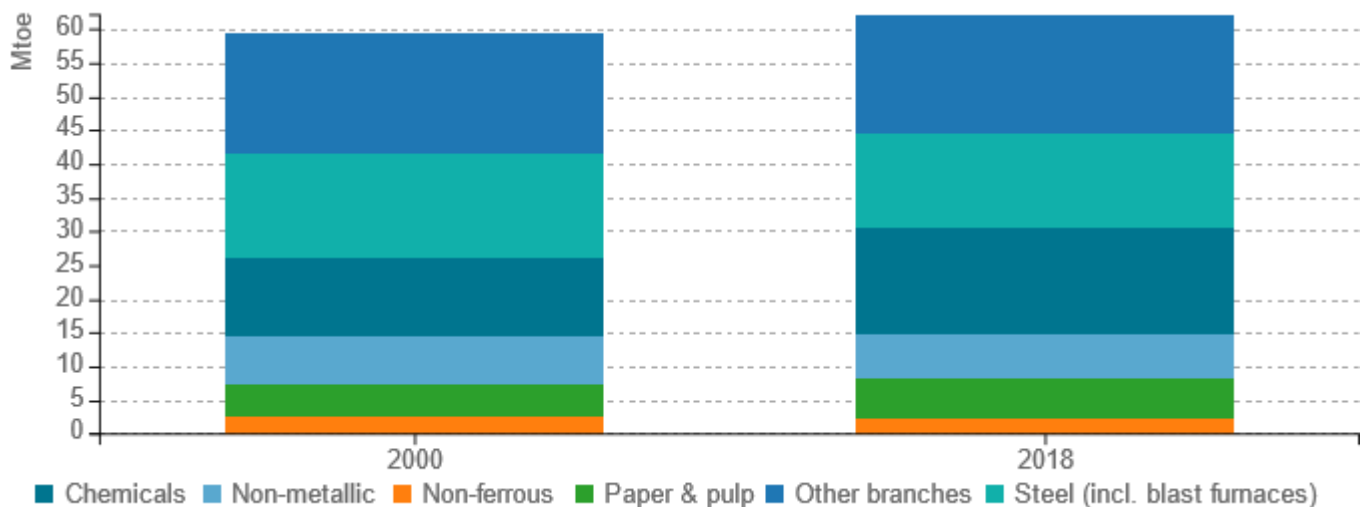
| Measures | Description | Expected savings, impact evaluation | More information available |
|--|--|---|---|
| Umweltbonus zur Förderung von Elektromobilität | Prämie für die Neuanschaffung von Elektrofahrzeugen, aufladbaren Hybridelektrokraftfahrzeugen und Wasserstoff-/Brennstoffzellenfahrzeugen. | 2030: 8,8 PJ (Nettowirkung ohne Berücksichtigung von Interaktionseffekten) / 8,4 PJ (Nettowirkung mit Berücksichtigung von Interaktionen) | https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/de_final_necp_main_en.pdf |

Source: MURE

Industry

Der Gesamtverbrauch des Industriesektors stieg von 59,3 Mtoe im Jahr 2000 auf 62,1 Mtoe im Jahr 2018 (+5 %). Der Verbrauch der chemischen Industrie stieg in diesem Zeitraum um 37 %, während der Energieverbrauch des stahlerzeugenden Sektors um 10 % sank. Der Energieverbrauch der Nichteisenmetalle sank um 5 %.

Figure 11: Final energy consumption of industry by branch

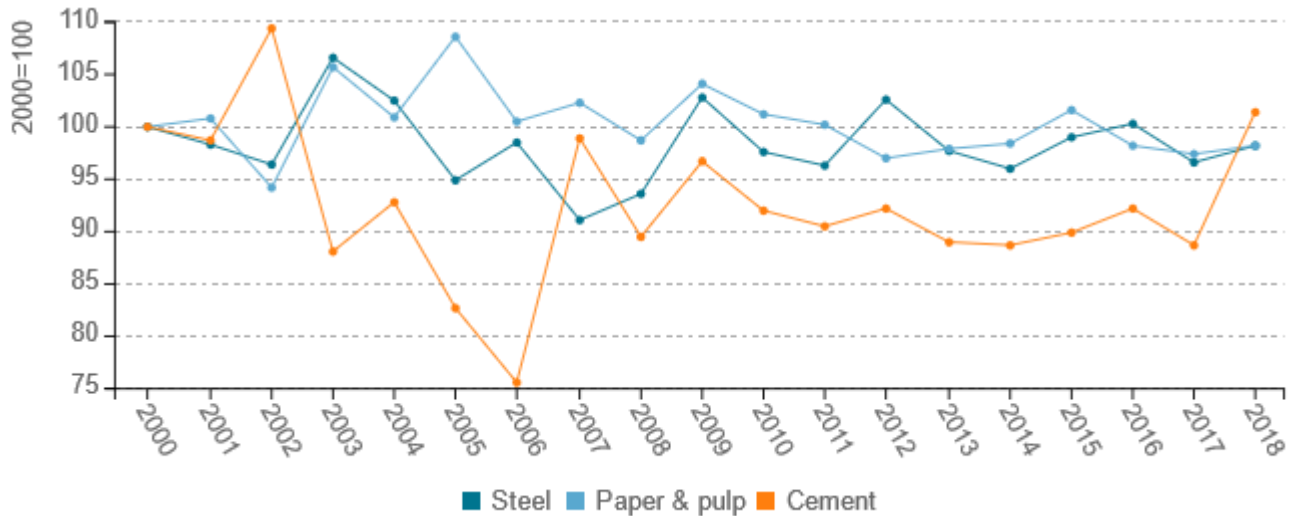


Source: ODYSSEE



Abbildung 12 zeigt die Entwicklung der spezifischen Verbräuche für ausgewählte energieintensive Produkte. Der spezifische Verbrauch der Stahl-, Papier- und Zementproduktion blieb 2018 auf dem Niveau des Jahres 2000, allerdings mit einigen Schwankungen, mit einem Anstieg aufgrund von Kapazitätseffekten bei geringer Auslastung der Produktionskapazitäten (insbesondere in einer Wirtschaftskrise wie bei Zement im Jahr 2006).

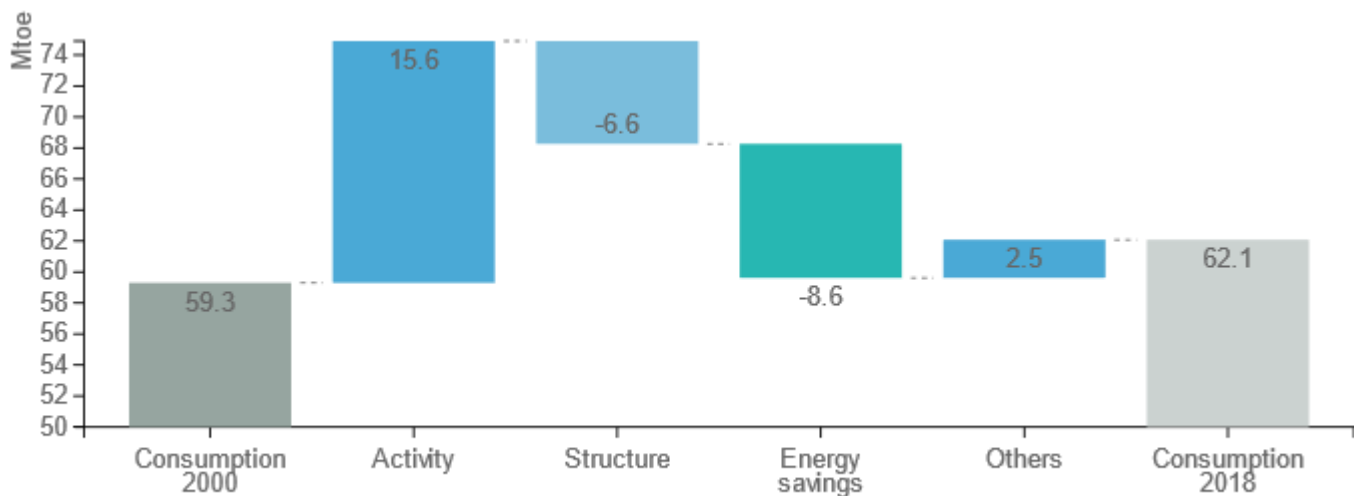
Figure 12: Unit consumption of energy-intensive products (toe/t)



Source: ODYSSEE

Abbildung 13 zeigt die Einflussfaktoren auf die Veränderungen im Endenergieverbrauch des Industriesektors. Der Anstieg seines Energieverbrauchs um etwa 3 Mtoe zwischen 2000 und 2018 wurde hauptsächlich durch die Veränderung der industriellen Aktivität (15,6 Mtoe) verursacht. Dieser Effekt wurde durch Energieeinsparungen (-8,6 Mio. tRÖE) und strukturelle Veränderungen hin zu weniger intensiven Branchen, die ihren Anteil an der industriellen Wertschöpfung erhöhten (-6,6 Mio. tRÖE), kompensiert. Andere Effekte wirkten sich real nur geringfügig erhöhend auf den Endenergieverbrauch in der Industrie aus.

Figure 13: Main drivers of the energy consumption variation in industry



Source: ODYSSEE



Das Förderprogramm "Energieberatung in KMU" unterstützt eine qualifizierte Energieberatung, die Einsparpotenziale und Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz kleiner und mittlerer Unternehmen aufzeigen soll. Außerdem hat die Bundesregierung 2014 eine Vereinbarung mit Branchenverbänden und Organisationen zur bundesweiten Einführung von Energieeffizienz-Netzwerken unterzeichnet. Sie will bis 2020 rund 500 neue Netzwerke initiieren, die die Steigerung der Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe und Handel unterstützen sollen.

Table 4: Sample of policies and measures implemented in the industry sector

| Measures | Description | Expected savings, impact evaluation | More information available |
|--|--|---|---|
| Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss und Kredit | Neuorganisation bisheriger Förderprogramme und Verbesserung der Förderbedingungen. Förderung von Querschnittstechnologien, Prozesswärme aus erneuerbaren Energien, Energiemanagement-Software u.ä. | 2030: 92 PJ (Nettowirkung ohne Interaktionseffekte) / 87,4 PJ (Nettowirkung mit Interaktionseffekten) | https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/de_final_necp_main_en.pdf |
| Initiative Energieeffizienz-Netzwerke | Ziel ist die Initiierung von 500 neuen Netzwerken zur Steigerung der Energieeffizienz in Industrie, Handwerk, Handel und Gewerbe. | 2020: 15,8 PJ 2030: 54,3 PJ | https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Artikel/Energy/initiative-energieeffizienz-netzwerke.html |

Source: MURE

