

9. Deutscher Energiesteuertag

22. November 2018

„Aktuelle Entwicklungen im
Energie- und Stromsteuerrecht“

9. Deutscher Energiesteuertag

22. November 2018

„Aktuelle Entwicklungen im
Energie- und Stromsteuerrecht“

Terminankündigung

10. Deutscher Energiesteuertag
21./22. November 2019

Informationen abrufbar:

DET
Deutscher
Energiesteuertag

www.deutscherenergiesteuertag.de

9. Deutscher Energiesteuertag

22. November 2018

„Aktuelle Entwicklungen im Energie- und Stromsteuerrecht“

Klimaziele und Energiebesteuerung

Vorstellung der BDI-Studie „Klimapfade für Deutschland“

Dr. Carsten Rolle, *Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI)*

Diskussion

Ingrid Arndt-Brauer, *SPD*

Dr. Claus Beckmann, *BASF*

Markus Herbrand, *FDP*

Dr. Kurt Scheel, *Verband der Automobilindustrie e. V. (VDA)*

Dr. Julia Verlinden, *Bündnis 90/Die Grünen*

Moderation

Dr. Monika Wünnemann, *Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI)*

BDI-Studie „Klimapfade für Deutschland“

Auftragnehmer:
Boston Consulting Group und Prognos

Dr. Carsten Rolle, BDI



Die Studie reflektiert die Breite und Tiefe der deutschen Industrie

Einzigartige
Faktenbasis

Alle Sektoren

Maßnahmenscharfe
Betrachtung

Optimiert nach CO₂-
Vermeidungskosten

Investitionen, Kosten,
BIP-Effekte



Klimapfade für
Deutschland

Breite Absicherung
der Ergebnisse

fast 200 Experten eingebunden
über 40 Workshops

68 Verbände und Unternehmen

Beirat aus Wissenschaft und
Gewerkschaften



Tweets: #Klima2050 erreichte fast 1,5 Mio. Menschen Am 18.1.2018 (nach einem Sturm) der meistdiskutierte Hashtag auf Twitter in D

Dr. Utz Tillmann @TillmannVCI · 5 Std.
Gratulation an @Der_BDI zur Vorstellung der Klimapfade-Studie #Klima2050. Sehr gute und interessante Redner/Panelisten - guter Meinungsmix. Wichtiger Grundlage für die weitere Debatte. Super organisiert und umgesetzt 👍
@holger_loesch @BCG @Prognos_AG @chemieverband

Matthias von Randow @DtLuftfahrt · 18. Jan.
Studie von @Der_BDI zeigt: Nationale Alleingänge reichen nicht aus, um Klimaziele zu erreichen. Wir brauchen intern. einheitliche Regeln sowie eine gezielte + konsequente Innovationsförderung im Bereich der alternativen Kraftstoffe und Antriebe im #Luftverkehr. #Klima2050

BMUB @bmbw · 18. Jan.
STS @JochenFiasbarth bei #Klima2050-Kongress: Studie von @Der_BDI zeigt, dass Deutschland sein #Klimaschutz-Ziel für das Jahr 2050, also die weitgehende Treibhausgasneutralität, ohne Einbußen beim Wirtschaftswachstum erreichen kann.

Daniel Mack @danielmack · 18. Jan.
Gibt keinen Widerspruch zw. Öko und moderner Industriepolitik.
Mutige #Klimapfade-Empfehlungen des @Der_BDI! #Klima2050
spiegelde/wirtschaft/unt...

Dr. Kurt Bock @BASF_DE · 23 Std.
Der Weg zur Emissions-Reduktion: Kurt Bock bei @Der_BDI Vorstellung der Studie „Klimapfade für Deutschland“ in Berlin. Mehr zum Thema Klimaschutz bei BASF unter on.basf.com/Klimaschutz #Klima2050

WVMetalle @WVMetalle · 18. Jan.
Mit @Der_BDI „Klimapfade“ gelingt es erstmals, die notwendigen Kosten zur Erreichung des Klimaziel 2050 zu beziffern. Der enorme Investitionsbedarf von 1,5 Billionen Euro stellt insbesondere die energieintensive Industrie vor große Herausforderungen.

Dr. Uta Tillmann @TillmannVCI · 18. Jan.
Zwei wichtige Zitate von Dieter Kempf: 1. Der BDI und seine Mitgliedsverbände unterstützen das Parisabkommen. 2. Kluge Klimapolitik muss international überzeugen. #Klima2050 @Der_BDI @chemieverband @stahl_online @WVMetalle @Papierfabriken @MWV_Berlin

„Für BASF ist Klimaschutz in zweifacher Hinsicht wichtig: Mit unseren Produkten und Technologien können unsere Kunden Emissionen vermeiden. Und unsere eigene Produktion machen wir immer energie- und ressourceneffizienter.“

„ZWISCHEN UMWELT UND WIRTSCHAFT GEHÖRT KEIN ODER.“

„Nur wenn alle in der Studie getroffenen Annahmen tatsächlich eintreffen und optimal umgesetzt werden, können die Gesamtkosten eingehalten werden. Ansonsten droht eine noch höhere Belastung für die Industrie.“

Breites Presseecho



Energie- und Klimapolitik

... **Referenz** ("Wie groß sind Gaps?") ...

Referenzszenario



Fortschreibung aktueller und als sicher geltender technischer Maßnahmen (für Deutschland und international)

... **Zielszenarien** ("Welche gesellsch. & politisch. Rahmenbedingungen nehmen wir an?") ...

Globaler Klimaschutz



Staaten verpflichten sich zu 2°C Ziel
Klimainstrumente werden international koordiniert
Wachstum und offene Märkte
Investitionen in Klimatechnologien beschleunigen Innovation
Anhaltend niedrige Preise fossiler Rohstoffe
Zahlungsbereitschaft für Klimaschutz

Nationale Alleingänge



Nur einzelne Staaten verfolgen weiter ambitionierte Klimaziele
Es entsteht ein Nebeneinander nationaler "Sonderwege"
Trotzdem Wachstum und offene Märkte
Rückgang Innovationsgeschwindigkeit
Preise fossiler Brennstoffe steigen an
Fokus liegt auf Wohlstand

Klimapfade

R *Detaillierte Betrachtung Referenzszenario, u.a. zur Bestimmung von "Gaps"*

G80 *Detaillierte Betrachtung Klimapfad zu 80%-Ziel*

N80 *Detaillierte Betrachtung Klimapfad zu 80%-Ziel*

G95 *Detaillierte Betrachtung Klimapfad zu 95%-Ziel*

N95 *Belastbare Grobbetrachtung Klimapfad zu 95%-Ziel*

Relevante Annahmen im Studienprojekt

Carbon Leakage Schutz

energie- und emissionsintensive Industrien von direkten und indirekten CO₂-bedingten Mehrkosten aus dem EU-ETS, die über das heutige Niveau hinaus gehen, befreit

Infrastruktur im Stromnetz

veränderten Nachfrage- und Angebotsstrukturen angepasstes Netz ohne dauerhafte Netzengpässe; keine netzengpassbedingten Abschaltungen erneuerbarer Energie

Volkswirtschaftliche Vermeidungskosten

sektorübergreifend möglichst kosteneffiziente Erreichung des Klimaziels für das Jahr 2050 für die deutsche Volkswirtschaft modelliert; alle Maßnahmen nach volkswirtschaftlichen Vermeidungskosten priorisiert

Perfekte politische Regulierung

ideale Umsetzung im Sinne sektorübergreifender Optimierung und „richtiger Entscheidungen zum richtigen Zeitpunkt“.

Flexibilisierung von Verbrauchern

bei neuen Verbrauchern wie Elektrofahrzeugen, Wärmepumpen und Power-to-X grundsätzlich unterstellt, dass sich diese in begrenztem Maße systemdienlich verhalten können

Technologieentwicklung

wesentliche Entwicklungen über zukünftige Technologien und deren Kosten auf der Basis von Fach-Workshops entwickelt und abgestimmt sowie mit wissenschaftlichen Erkenntnissen abgeglichen

Weitere Annahmen zu Brennstoff- und CO2-Preisen

Rohölpreise

(alle Brennstoffpreise angelehnt an WEO 2016, IEA)

Ref, N:	2020: 79 \$/barrel	2030: 111 \$/barrel	2050: 115 \$/barrel
G:	2020: 70 \$/barrel	2030: 80 \$/barrel	→ 2050: 50\$/barrel

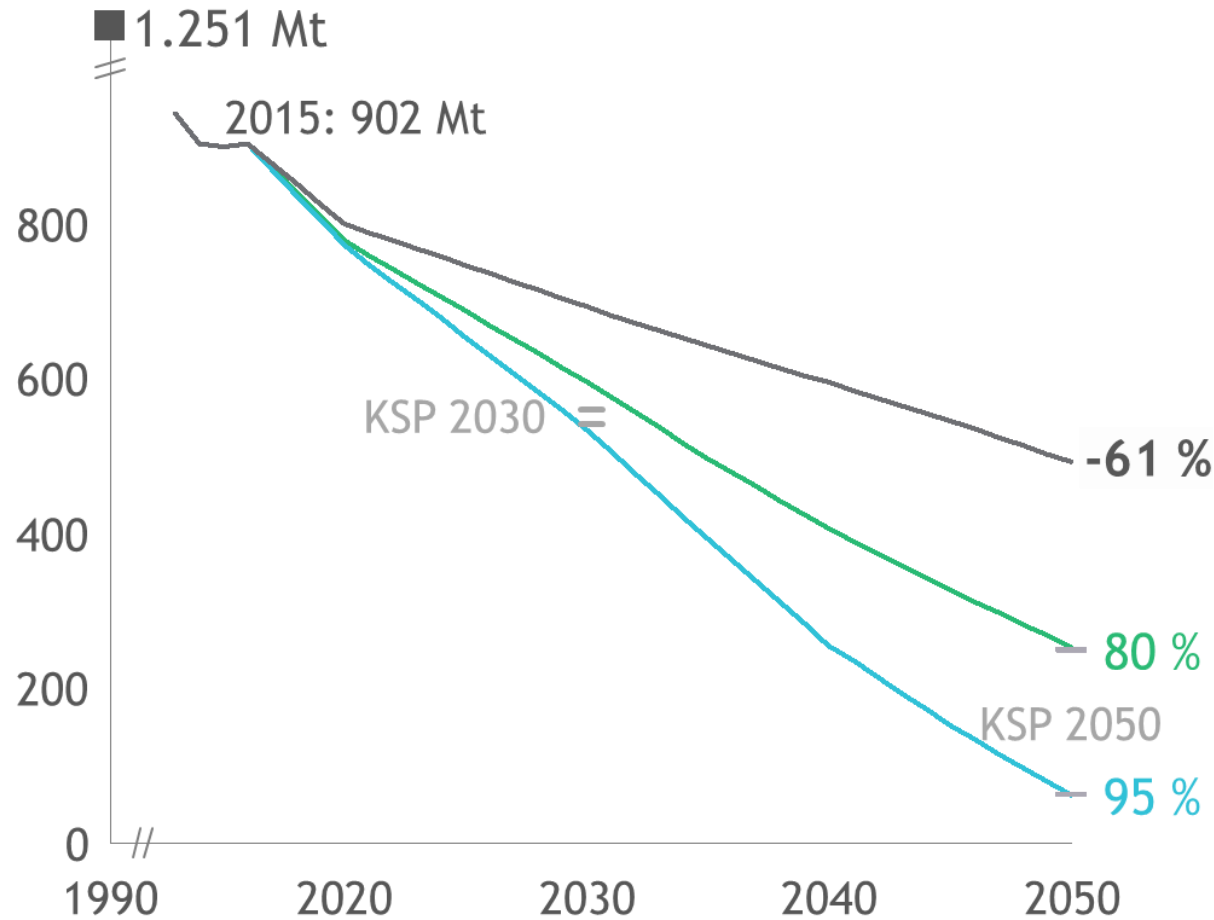
CO2-Preise

(angelehnt an WEO 2016, IEA)

Ref, N (EU):	2020: 11 €/t	2030: 26 €/t	→ 2050: 45 €/t
G:	2020: 18€/t	2030: 55 €/t	→ 2050: 124 €/t

61 % Treibhausgasreduktion bei Fortschreibung aktueller Politik...

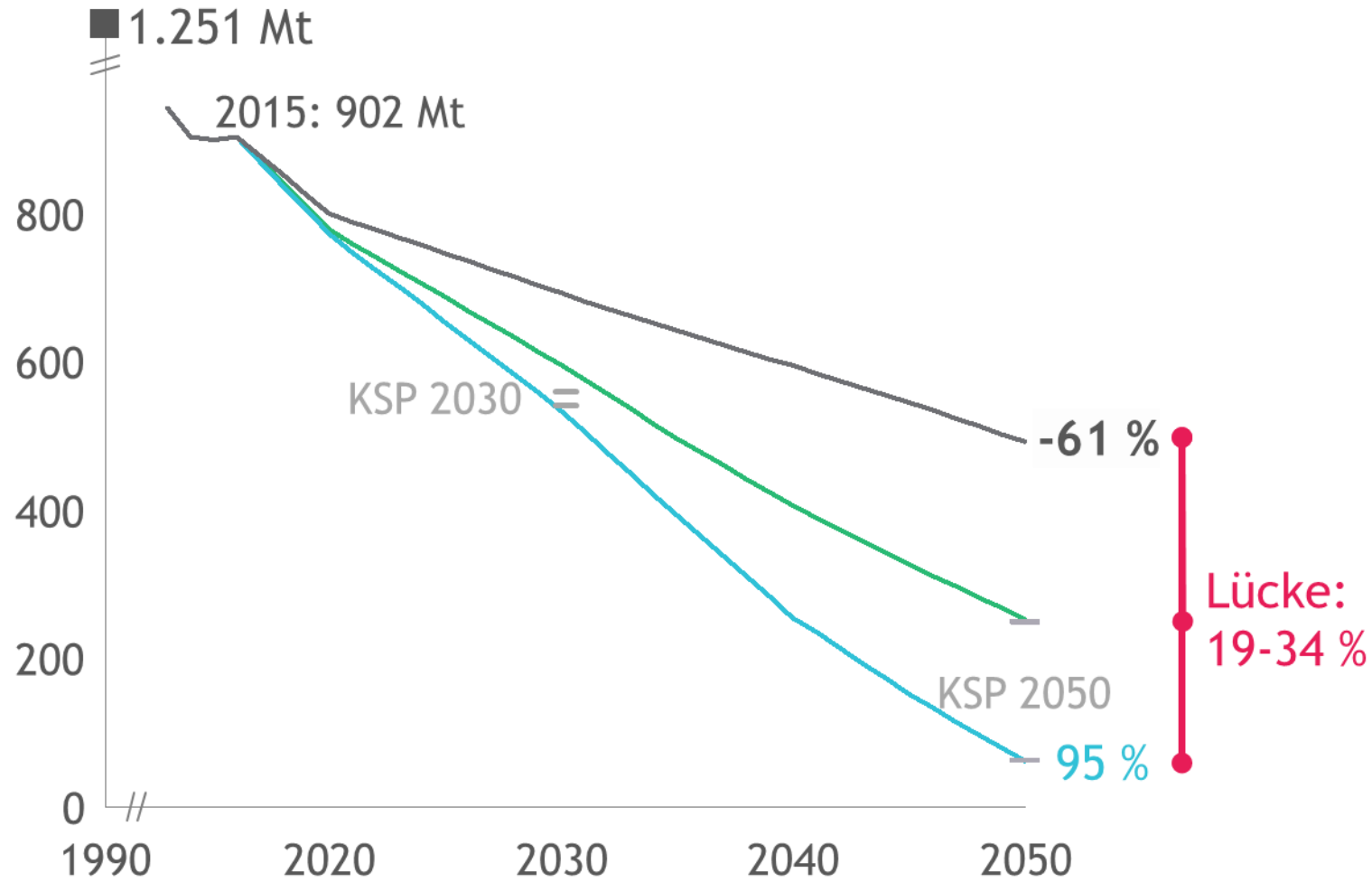
Treibhausgasemissionen in Deutschland in Millionen Tonnen CO₂ äquivalent



KSP = Klimaschutzplan der Bundesregierung (Zielkorridor)

Energie- und Klimapolitik

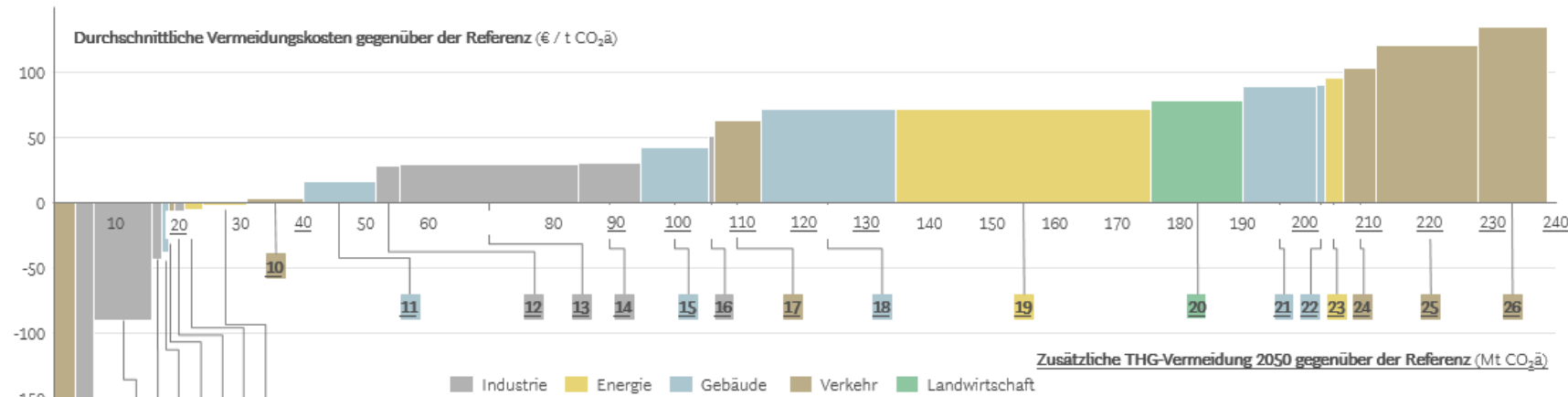
... aber große Lücke zu den Klimazielen (Mind the Gap!)



KSP = Klimaschutzplan der Bundesregierung (Zielkorridor)

Volkswirtschaftliche Vermeidungskosten als Optimierungsprinzip

Vermeidungskosten 80 % Klimapfad



- 1 Verkehrsträgerverlagerung (von Straße auf Schiene, Schiff, Bus, nicht-motorisierte Verkehre)
- 2 Energieeffizienz durch Einsatz von IE3-/IE4-Motoren und Frequenzumrichter
- 3 Energieeffizienz bei Querschnittstechnologien
- 4 Ausbau der Solarthermie zur Wärmebereitstellung in der Industrie
- 5 Ausbau der Solarthermie in der Raumwärme und Warmwasserversorgung in Haushalten und GHD
- 6 Sonstige Effekte im Verkehrssektor
- 7 Anlagenmodernisierung in der Methanol-, Ammoniakherstellung und von Steam-Crackern
- 8 Ausbau von Wind Onshore
- 9 Ausbau von Wind Offshore
- 10 Straßen-Güterverkehr: Effizientere Antriebe
- 11 Geräte und Prozesse in Haushalten und GHD: Effizienz und Energieträgersubstitution
- 12 Energieeffizienz bei der Hochofen-Route, Prozessoptimierung Lichtbogenöfen
- 13 Substitution von Erdgas durch Biomasse in Nieder- und Mitteltemperaturwärme (<500 °C)

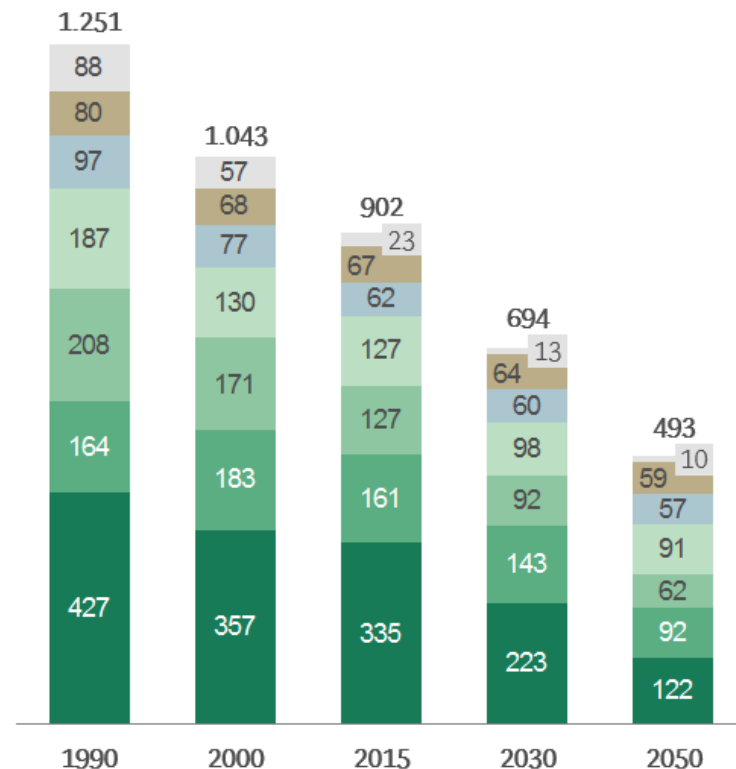
- 14 Substitution von HFKWs / FKWs, u.a. bei Kühlung und Klimatisierung
- 15 Ausbau der Fernwärme
- 16 Neue bzw. modernere Öfen und Mahlanlagen bei Zement- und Kalkproduktion
- 17 Antriebswechsel schwere Nutzfahrzeuge (Oberleitung, Gas, FC, BEV)
- 18 Ausbau von Wärmepumpen
- 19 Ausbau von Gaskraftwerken
- 20 Vergärung von Gülle in Biogasanlagen - 80%
- 21 Gebäudebestand: Erhöhung der Sanierungsrate auf 1,7 % p.a.
- 22 Gebäude Neubau: KfW 40 Niveau in Wohngebäuden ab 2030
- 23 Ausbau Photovoltaik
- 24 Antriebswechsel Leichte Nutzfahrzeuge (BEV, Gas, FC)
- 25 Antriebswechsel Personen-Straßenverkehr (BEV, PHEV, FC, Gas)
- 26 Niedrigerer Verbrauch von Straßenfahrzeugen

THG-Vermeidung bezieht sich auf verursachte Emissionen 2050 und stellt die Abweichung gegenüber den THG-Emissionen der Referenz in 2050 dar. Vermeidungskosten zeigen direkte volkswirtschaftliche Vermeidungskosten. Sie ergeben sich aus kumulierter THG-Vermeidung 2016-2050, kumulierten Kosten und Einsparungen 2016-2050 und sind auf das Jahr 2015 diskontiert. Investitionen sind mit volkswirtschaftlichem Realzinssatz von 2 % annuisiert. Stromkosten wurden in allen Sektoren mit Systemkosten, Importe mit Grenzübergangspreisen bewertet. Quelle: BCG

Referenzpfad 61%: Energie und Gebäudesektor mindern überproportional

Referenzszenario: -61 % Emissionen 1990 – 2050

THG-Emissionen Deutschland 1990 – 2050
(Mt CO₂ä)



1. Enthält Abfallwirtschaft, flüchtige Emissionen und Militär
Quelle: Prognos, BCG

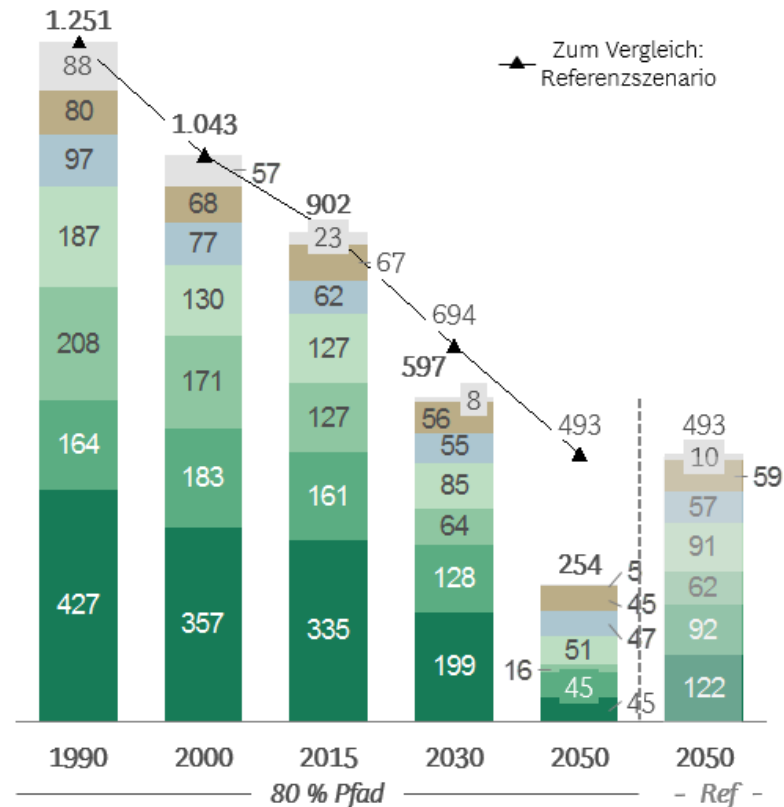
Sektor-spezifische Einsparungen

	1990 – 2015	1990 – 2030	1990 – 2050
Andere ¹	-74%	-85%	-88%
Landwirtschaft	-16%	-20%	-25%
Prozessemissionen	-36%	-38%	-41%
Industrielle Energieemissionen	-32%	-48%	-52%
GHD/Haushalte	-39%	-56%	-70%
Verkehr	-2%	-13%	-44%
Energie/ Umwandlung	-22%	-48%	-71%
Alle Sektoren	-28%	-45%	-61%

80 % Pfad bedeutet für einige Sektoren über 90 % Minderung

80%-Klimapfad: 254 Mt CO₂-Emissionen verbleiben 2050

THG-Emissionen Deutschland 1990 – 2050
(Mt CO₂ä)



1. Enthält Abfallwirtschaft, flüchtige Emissionen und Militär
Quelle: Prognos, BCG

Sektor-spezifische Einsparungen

	1990 – 2015	1990 – 2030	1990 – 2050
Andere ¹	-74%	-91%	-95%
Landwirtschaft	-16%	-30%	-43%
Prozessemissionen	-36%	-43%	-51%
Industrielle Energieemissionen	-32%	-54%	-72%
GHD/Haushalte	-39%	-69%	-92%
Verkehr	-2%	-22%	-73%
Energie/ Umwandlung	-22%	-53%	-89%
Alle Sektoren	-28%	-52%	-80%

80 %-Pfad kommt mit bestehenden Technologien aus

Energie: 240 GW Wind und PV, Netzausbau

Energie: Gradueller Ersatz von Kohle durch Gas

Gebäude: 50 % mehr energetische Sanierungen (1,7 % p. a.)

Gebäude: Ausbau der Fernwärme in Städten

Gebäude: 14 Mio. Wärmepumpen v. a. in 1-2-Familienhäusern

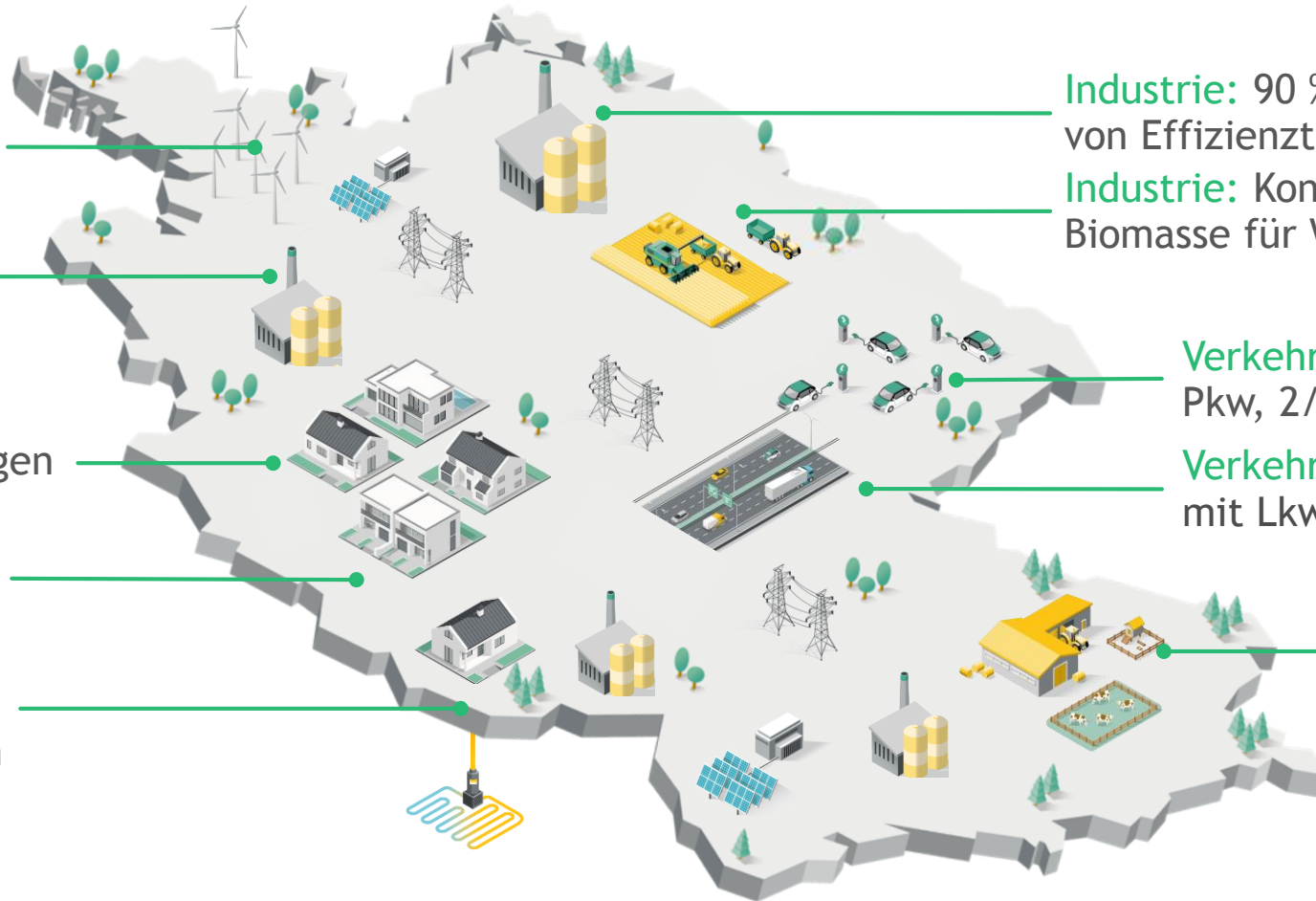
Industrie: 90 % Durchdringung von Effizienztechnologien

Industrie: Konzentration fester Biomasse für Wärme < 500°C

Verkehr: 26 Mio. elektrische Pkw, 2/3 des Fahrzeugbestands

Verkehr: 4.000 km Autobahn mit Lkw-Oberleitungen

Landwirtschaft: Effizienterer Düngereinsatz



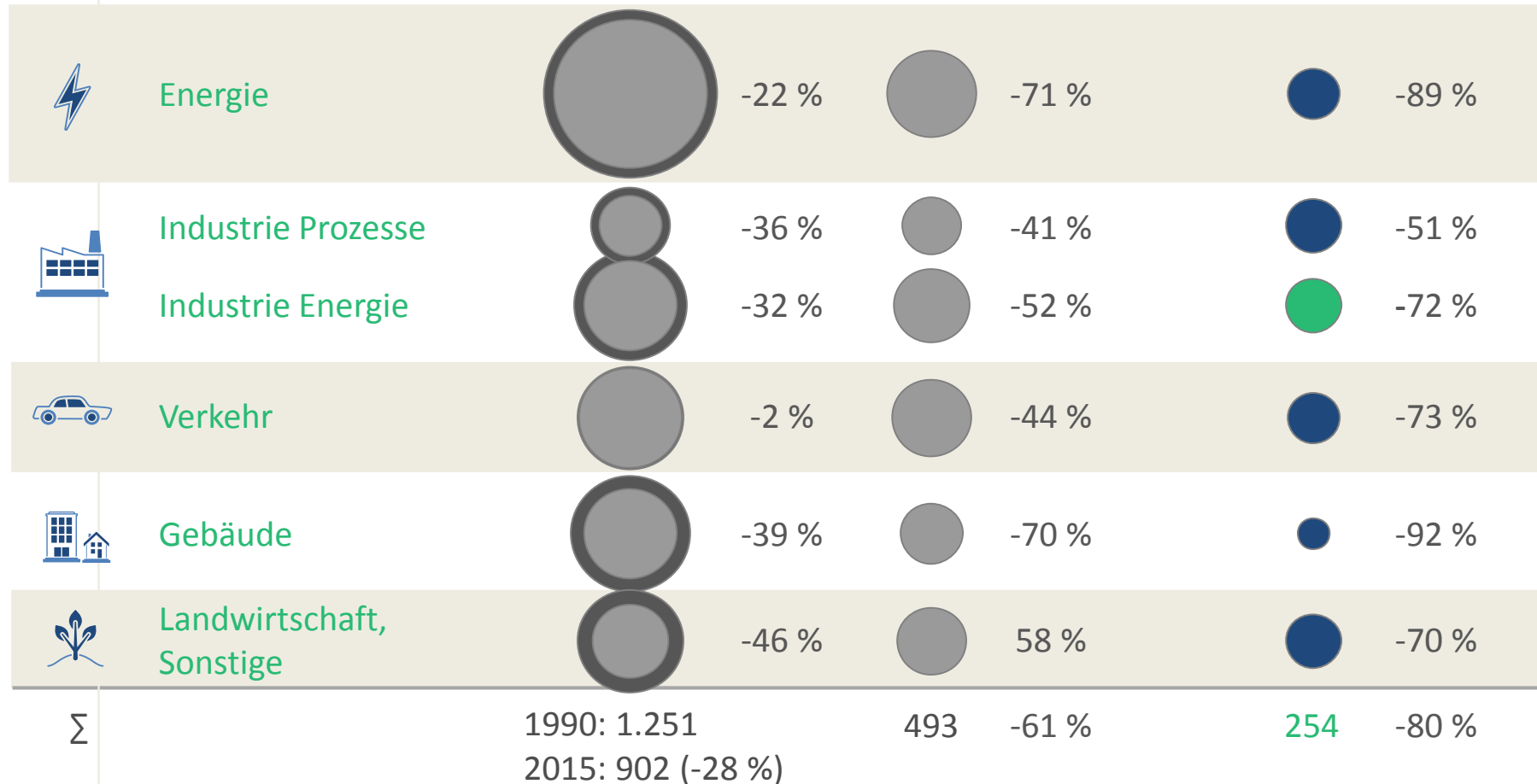
80 %-Pfad: Unterschiedliche Reduktionsbeiträge der Sektoren

Kreise: Mt CO₂ä
% Änderung ggü. 1990

1990 (dunkel)
vs. 2015 (hell)

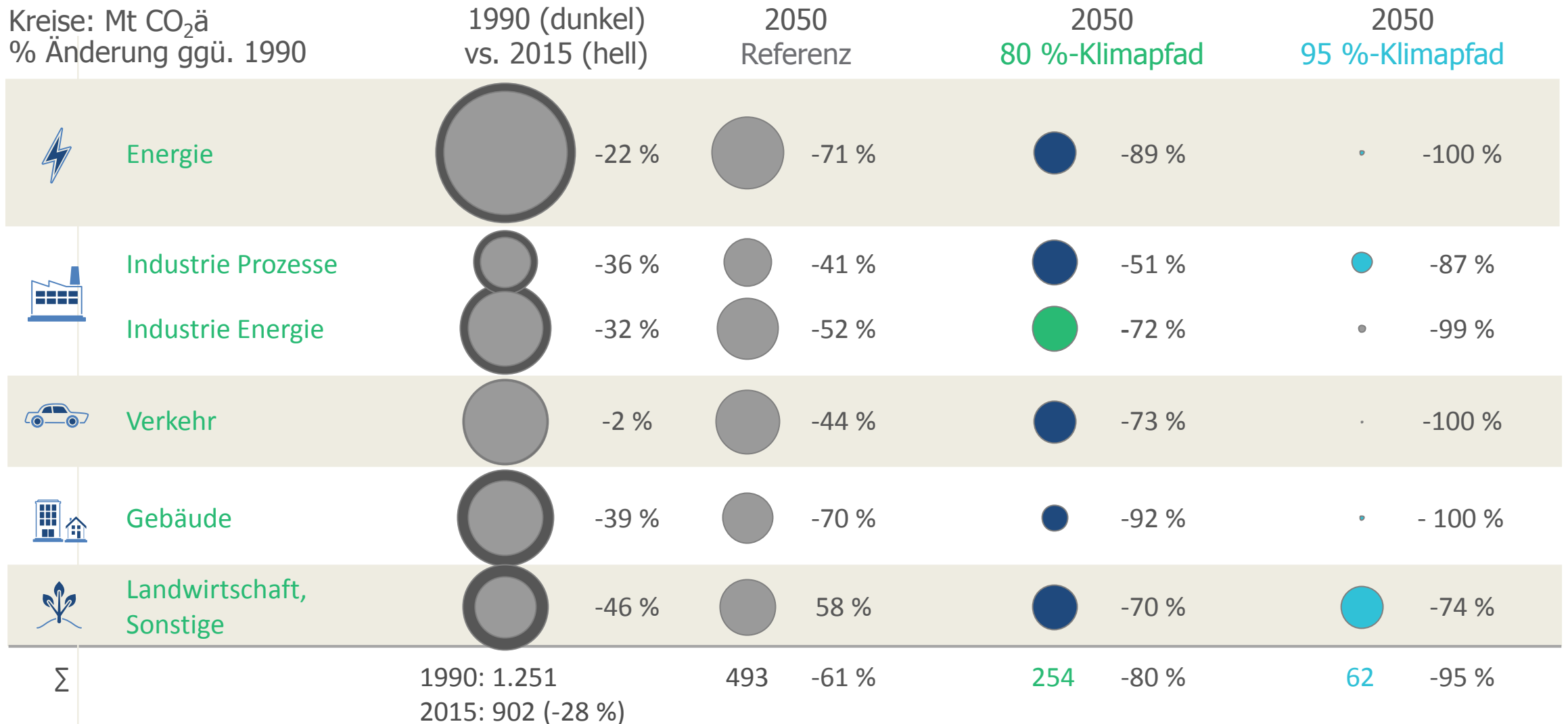
2050
Referenz

2050
80 %-Klimapfad



95 %-Ziel erfordert in mehreren Sektoren Nullemissionen

Kreise: Mt CO₂ä
% Änderung ggü. 1990



95 %-Pfad stößt an Grenzen von Technik und Akzeptanz

340 TWh Importe
erneuerbarer
Brennstoffe (PtL, PtG)

Energie: 292 GW Wind
und PV, Netzausbau

Energie: 100 % erneuerbar
durch PtG, Gasnetz als
saisonaler Speicher

Gebäude: 70 % mehr
energetische Sanierungen
(1,9 % p.a.)

Gebäude: vollständig
emissionsfreie Wärme (v. a.
durch 16 Mio. Wärmepumpen
und Fernwärme)

Industrie: 100 % erneuerbare Wärme
durch Biogas/PtG ...

Industrie: ... produziert mit recyceltem
Kohlenstoff aus Biomasseverbrennung

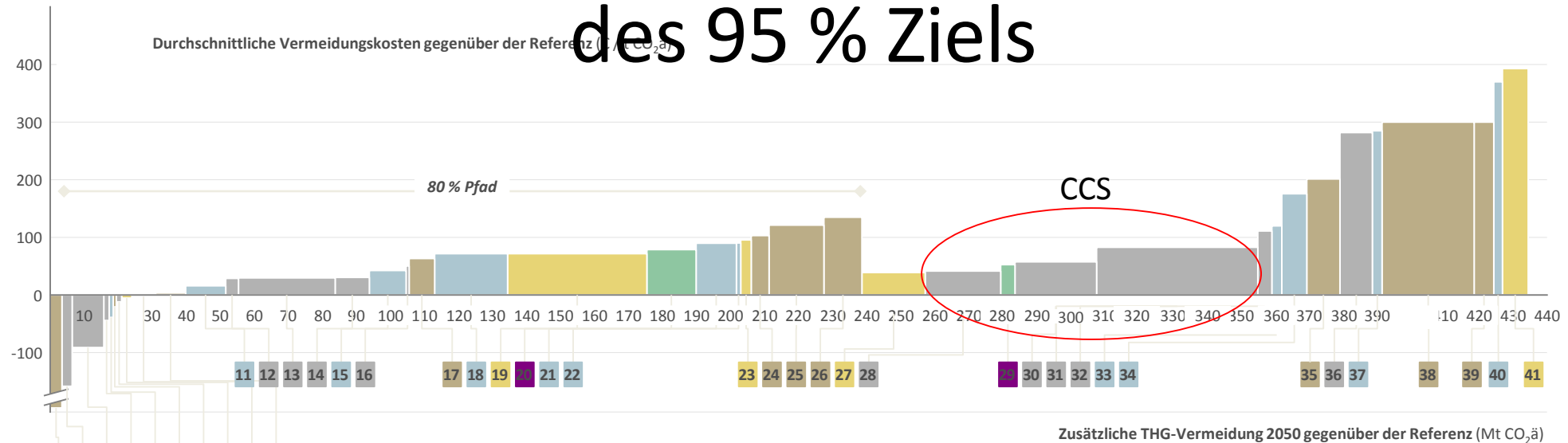
Verkehr: 33 Mio. elektrische
Pkw, 4/5 des Fahrzeugbestands

Verkehr: 8.000 km Autobahn
mit Lkw-Oberleitungen

Landwirtschaft:
„Methanpille“
für Rinderbestand

Carbon Capture and
Storage für Stahl, Zement,
Ammoniak, Raffinerien,
Müllverbrennung

Vermeidungskosten bis 400 € / t CO₂ä zur Erreichung des 95 % Ziels



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Industrie Energie Gebäude Verkehr Landwirtschaft

- 1 Verkehrsträgerverlagerung (Schiene, Schiff, Bus)
- 2 Energieeffizienz durch Einsatz von IE3-/IE4-Motoren und Frequenzumrichter
- 3 Energieeffizienz bei Querschnittstechnologien
- 4 Ausbau der Solarthermie zur Wärmebereitstellung in der Industrie
- 5 Ausbau der Solarthermie in der Raumwärme und Warmwasservers. in Haushalten und GHD
- 6 Sonstige Effekte im Verkehrssektor
- 7 Anlagenmodernisierung in der Methanol-, Ammoniakherstellung und von Steam-Crackern
- 8 Ausbau von Wind Onshore
- 9 Ausbau von Wind Offshore
- 10 Straßen-Güterverkehr: Effizientere Antriebe
- 11 Geräte und Prozesse in Haushalten und GHD: Effizienz und Energieträgersubstitution
- 12 Energieeffizienz bei der Hochofen-Route, Prozessoptimierung Lichtbogenofen
- 13 Substitution von Erdgas durch Biomasse in Nieder-/Mitteltemperaturwärme (<500 °C)
- 14 Substitution von HFkWs / FKWs, u.a. bei Kühlung und Klimatisierung

- 15 Ausbau der Fernwärme
- 16 Neue bzw. modernere Öfen und Mahlanlagen bei Zement- und Kalkproduktion
- 17 Antriebswechsel Schwere Nutzfahrzeuge (Oberleitung, Gas, FC, BEV)
- 18 Ausbau von Wärmepumpen
- 19 Ausbau von Gaskraftwerken
- 20 Vergärung von Gülle in Biogasanlagen
- 21 Gebäudebestand: Erhöhung der Sanierungsrate auf 1,7 % p.a.
- 22 Gebäude Neubau: KfW 40 Niveau in Wohngebäuden ab 2030
- 23 Ausbau Photovoltaik
- 24 Antriebswechsel Leichte Nutzfahrzeuge (BEV, Gas, FC)
- 25 Antriebswechsel Personen-Straßenverkehr (BEV, PHEV, FC, Gas)
- 26 Niedrigerer Verbrauch von Straßenfahrzeugen
- 27 Weiterer Ausbau Erneuerbarer Energien
- 28 "Oxyfuel"-CCS bei der Zementproduktion

- 29 "Methanpille" und weitere Maßnahmen Landwirtschaft
- 30 "Post-Combustion"-CCS bei Raffinerien und Gichtgas-Verstromung
- 31 "Post-combustion"-CCS bei der Stahlproduktion
- 32 "Post-combustion"-CCS bei der Ammoniakproduktion
- 33 PHH/GHD Geräte und Prozesse: Effizienz und Energieträgerwechsel
- 34 Weiterer Ausbau Wärmepumpen, Fernwärme, Solarthermie
- 35 Antriebswechsel Personen-Straßenverkehr (BEV, PHEV, FC, Gas)
- 36 Biogas und PtG in der Industrie
- 37 1,9% San.rate im Gebäudebestand, annähernd Passivhausniveau in Neubauten
- 38 Synthetische Kraftstoffe im Verkehr
- 39 Antriebswechsel Straßen-Güterverkehr (Oberleitung, Gas, Batterie, FC, BEV)
- 40 Synthetische Kraftstoffe Raumwärme und Warmwasser
- 41 Ausbau Gaskraftwerke mit PtG

THG-Vermeidung bezieht sich auf verursachte Emissionen 2050 und stellt die Abweichung gegenüber den THG-Emissionen der Referenz in 2050 dar.

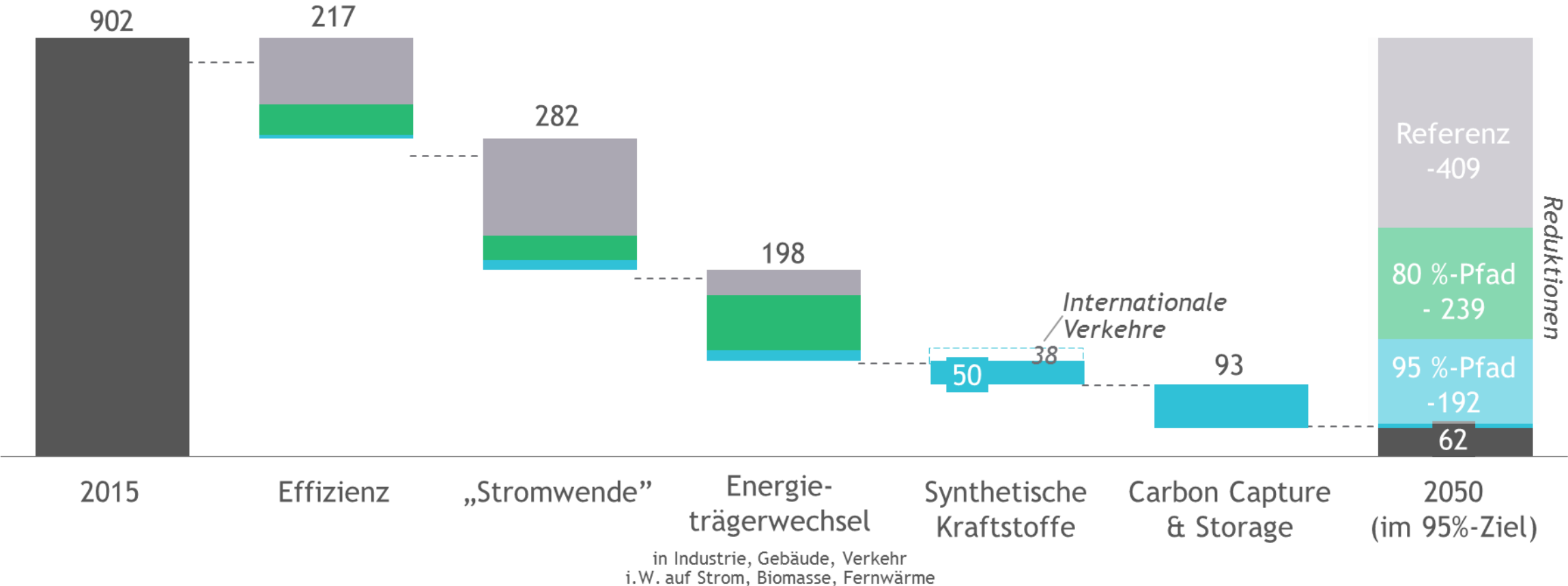
Vermeidungskosten zeigen direkte volkswirtschaftliche Vermeidungskosten. Sie ergeben sich aus kumulierter THG-Vermeidung 2016-2050, kumulierten Kosten und Einsparungen 2016-2050 und sind auf das Jahr 2015 diskontiert. Investitionen sind mit volkswirtschaftlichem Realzinssatz von 2 % annuisiert. Stromkosten wurden in allen Sektoren mit Systemkosten, Importe mit Grenzübergangspreisen bewertet.

Quelle: BCG

Technologiekombination zur Erreichung der Klimaziele

THG-Einsparungen nach Hebeln
Mt CO₂ä

Referenz 80 %-Klimapfad 95 %-Klimapfad

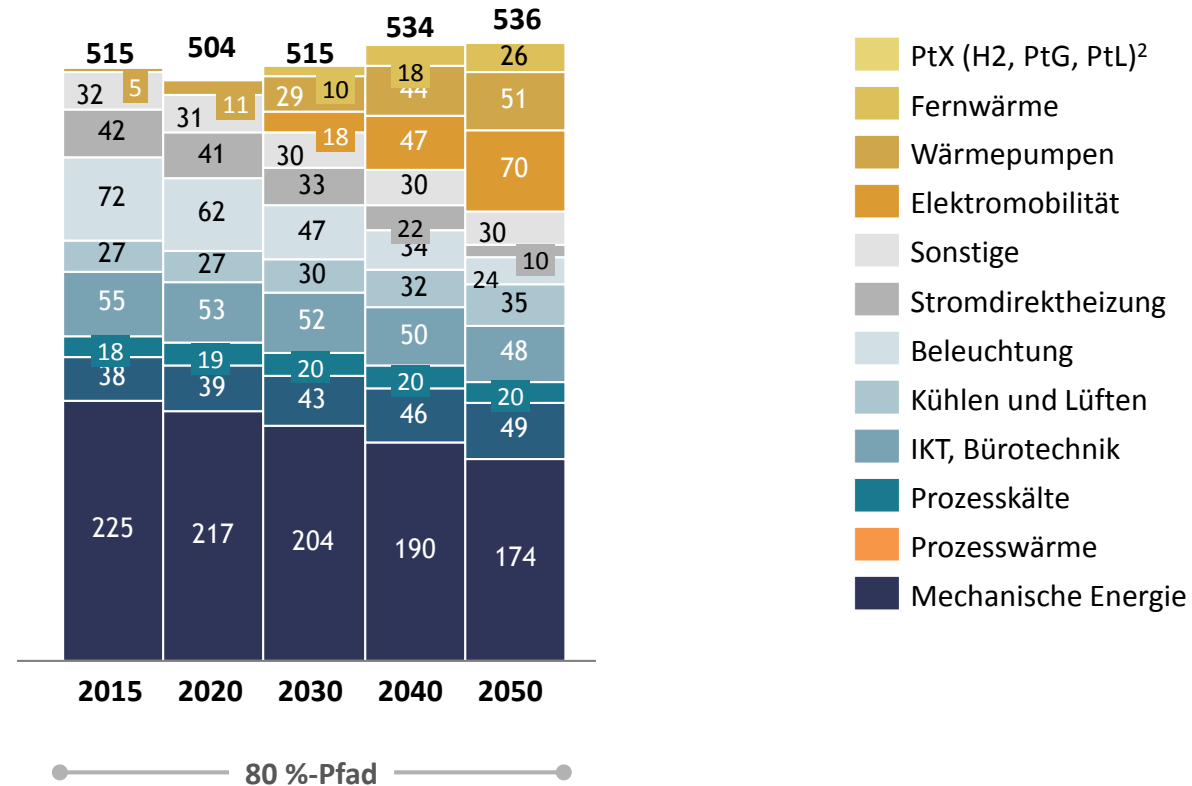


Copyright © 2017, The Boston Consulting Group, Inc. All rights reserved.

Nettostromverbrauch steigt im 80%-Pfad nur moderat

Neue Stromverbraucher versus Effizienzfortschritte

Nettostromverbrauch¹ nach Anwendungen
(TWh)



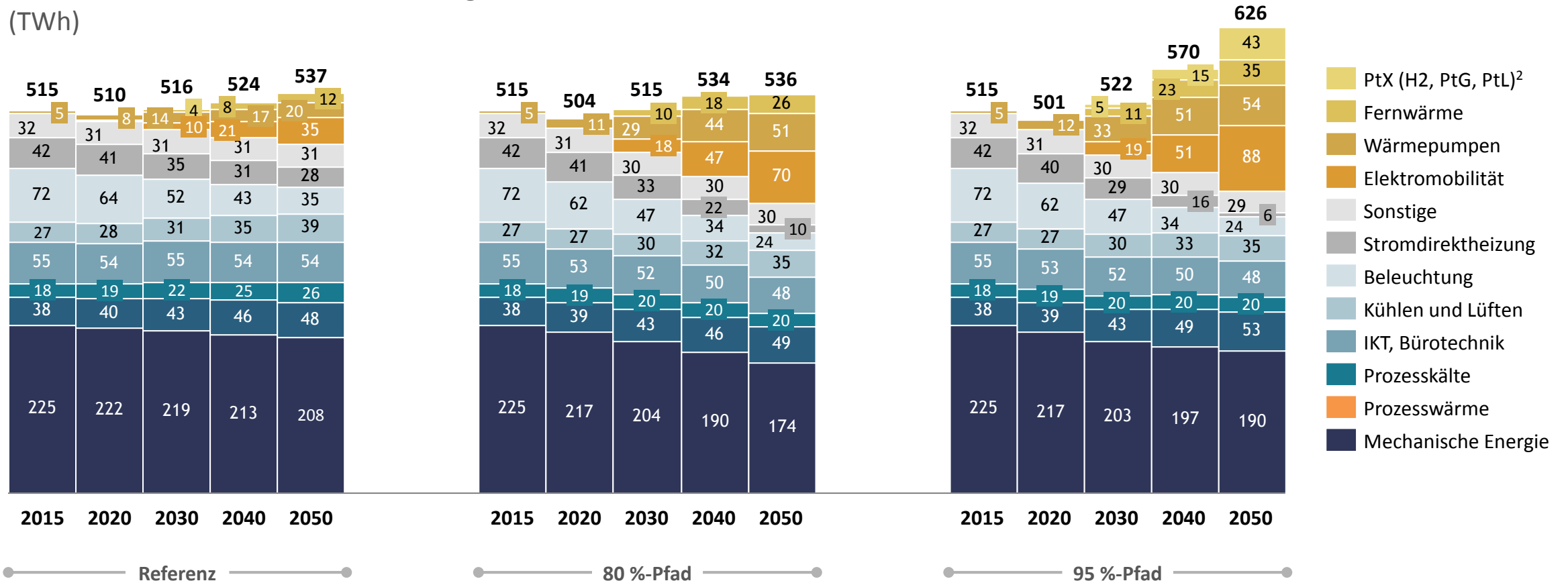
1. Nettostromverbrauch = Nettostromerzeugung - Abgeregelte Strommengen - Exportsaldo - Speicherbedarf - Netzverluste - Inländische PtG-Produktion

2. Ohne den Stromverbrauch für die inländische Power-to-Gas Produktion für Stromerzeugung (22 TWh für 13 TWh PtG), der nicht Teil des Nettostromverbrauchs ist

Quelle: Prognos; BCG

Nettostromverbrauch steigt im 95 % Pfad spürbar an

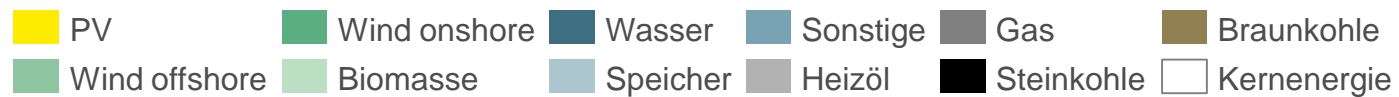
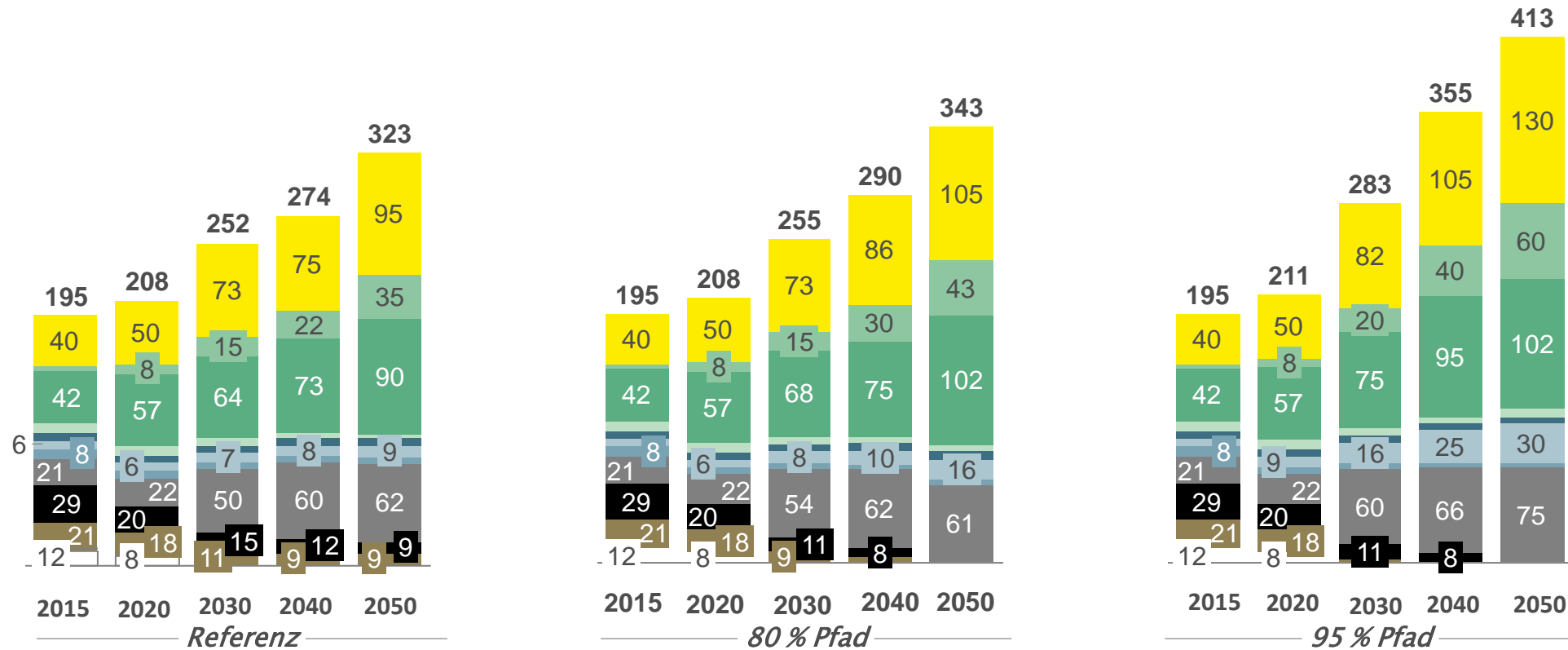
Nettostromverbrauch¹ nach Anwendungen
(TWh)



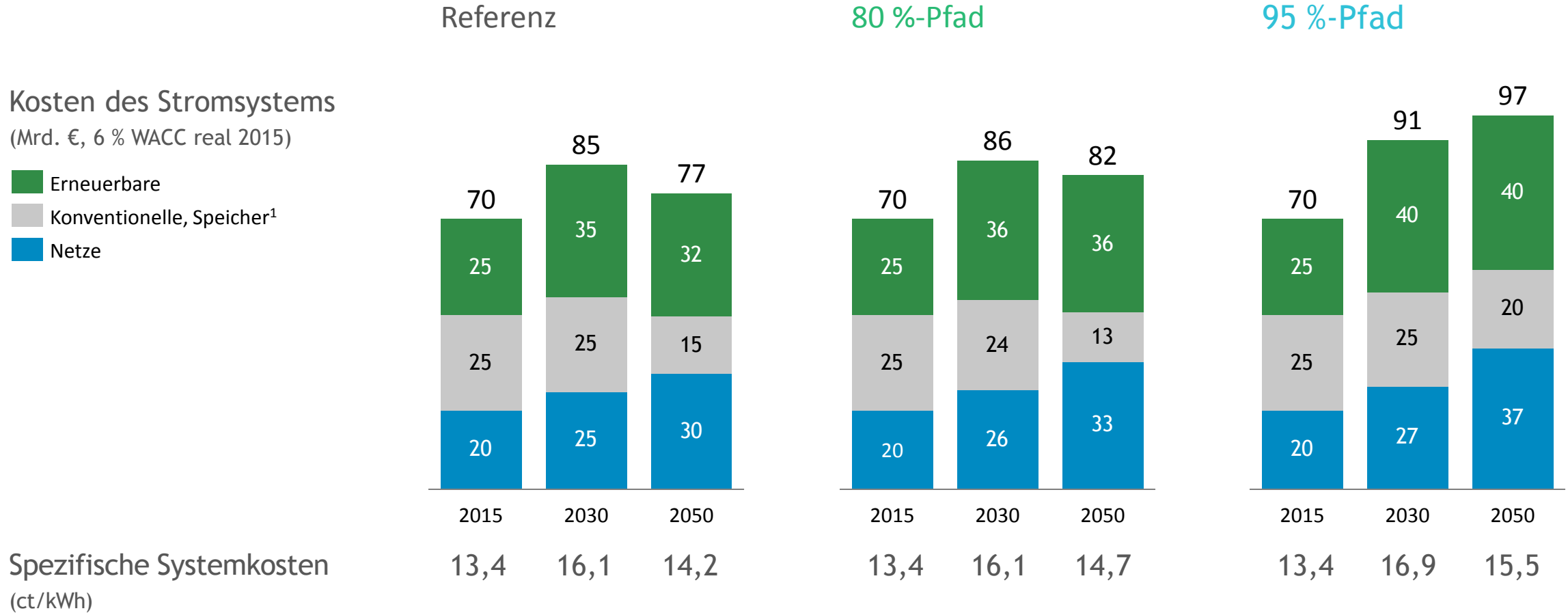
1. Nettostromverbrauch = Nettostromerzeugung - Abgeregelte Strommengen - Exportsaldo - Speicherbedarf - Netzverluste - Inländische PtG-Produktion
 2. Ohne den Stromverbrauch für die inländische Power-to-Gas Produktion für Stromerzeugung (22 TWh für 13 TWh PtG), der nicht Teil des Nettostromverbrauchs ist
 Quelle: Prognos; BCG

Starke Zunahme der inst. Kraftwerksleistung, insbesondere von EE

Erzeugungskapazitäten (GW)



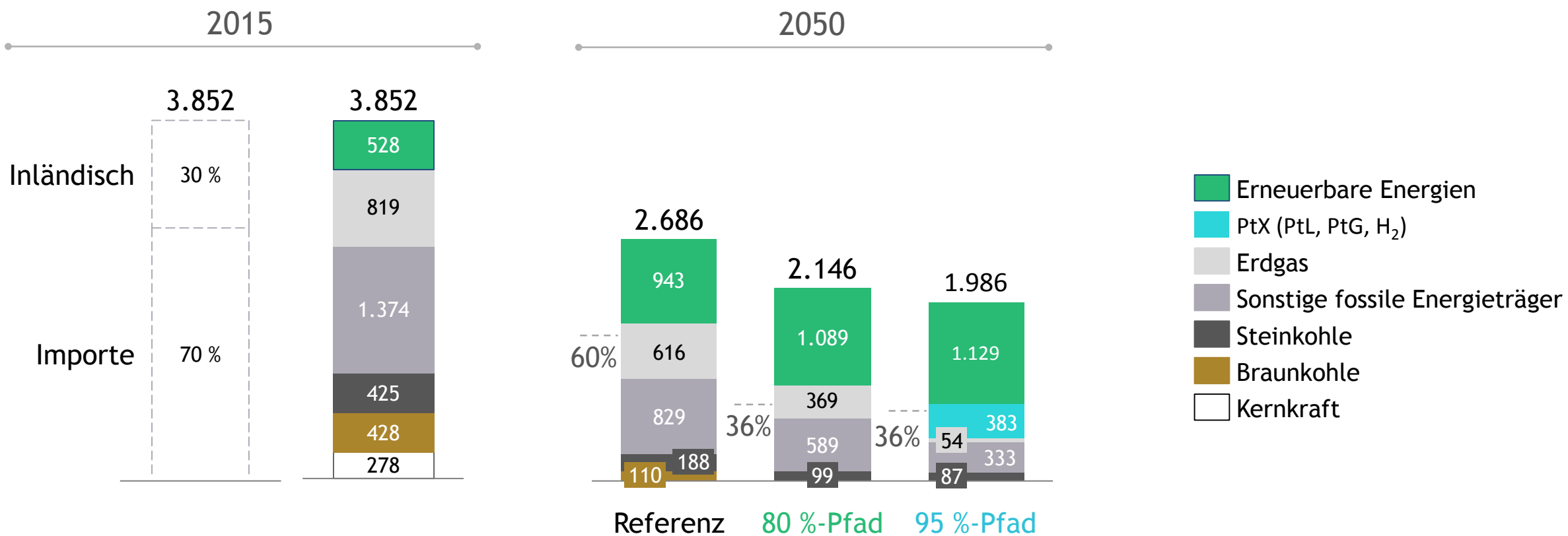
Steigende Kosten durch Ausbau von Erneuerbaren und Netzen



1. Enthält Kapital-, Betriebs- und CO₂- Kosten inkl. Kosten für CCS. Die Brennstoff- und CO₂-Kosten wurden im 95 %-Pfad mit den Preisen des Szenarios „Globaler Klimaschutz“ berechnet
 Anmerkung: Der Nettostromverbrauch im 95 %-Klimapfad wurde abzüglich des Stromverbrauchs für die Erzeugung von synthetischem Gas zur Rückverstromung gerechnet (analog zu den anderen Stromspeicher)

Energiemix verändert sich grundlegend, Energieimporte sinken

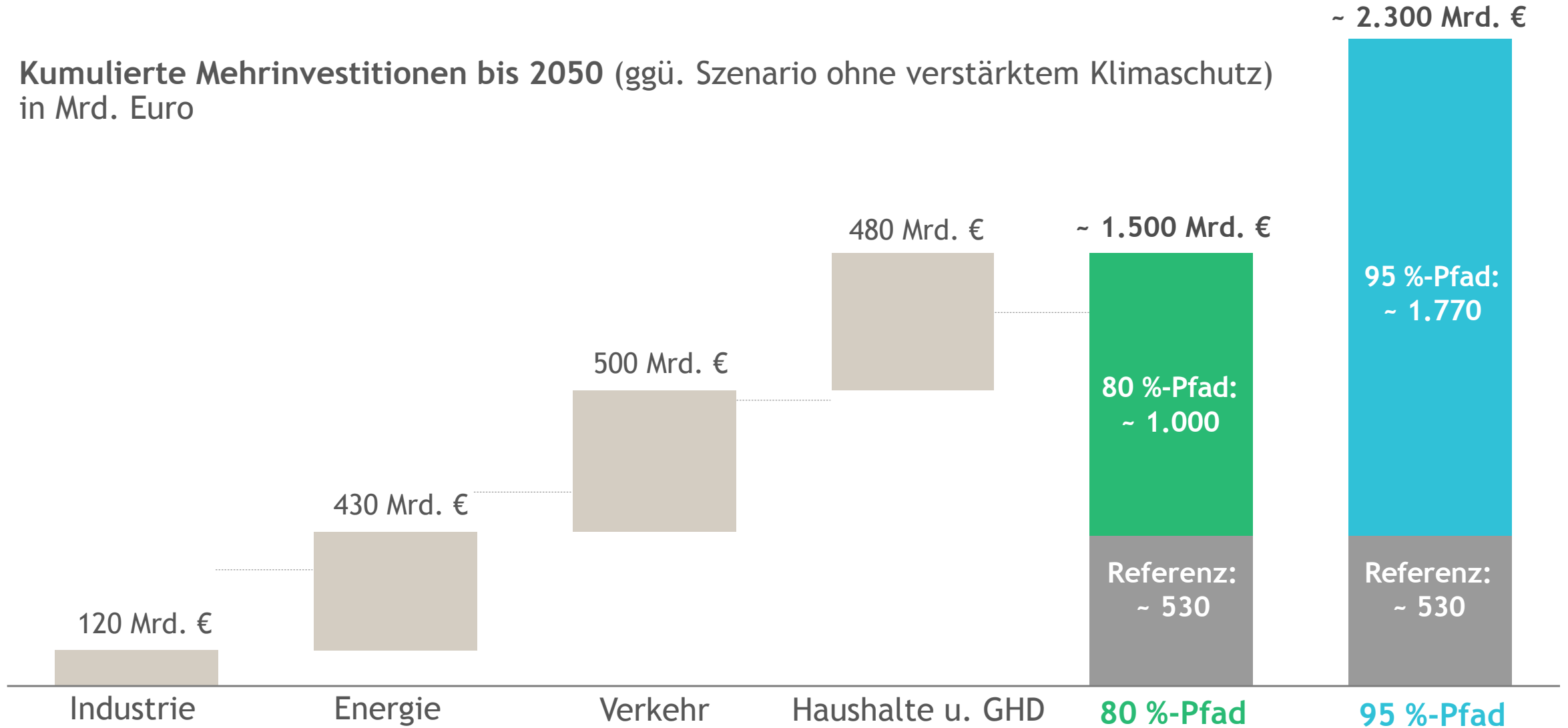
Primärenergieverbrauch über alle Sektoren (TWh)



Anmerkungen: einschließlich internationale Verkehre (von Deutschland ausgehend)
 Quelle: Prognos; BCG

Mehrinvestitionen von 1.500 bis 2.300 Mrd. Euro bis 2050

Kumulierte Mehrinvestitionen bis 2050 (ggü. Szenario ohne verstärktem Klimaschutz) in Mrd. Euro



Impuls: Klimaziele 2030 in Klimaschutzplan vs. Klimapfaden

Nicht vollständig vergleichbar aufgrund unterschiedlicher Sektorbilanzierung

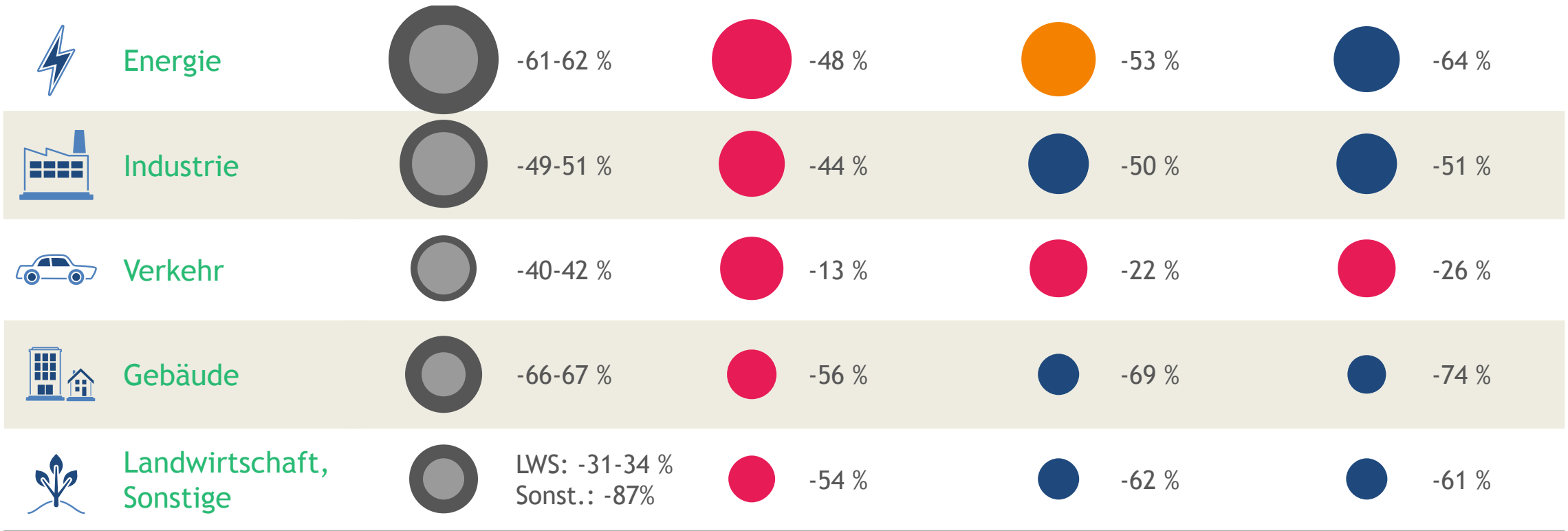
Kreise: Mt CO₂e
% Änderung ggü. 1990

1990 vs. 2030
Klimaschutzplan

2030
Referenz

2030
80 %-Klimapfad

2030
95 %-Klimapfad



Σ 2030

543-562 -55-56 %

694 -45 %

600 -52 %

535 -57 %

1. THG-Sektorbilanzierung von KSP und Klimapfaden (nach UBA THG-Inventar) ist nicht deckungsgleich und daher nicht vollständig vergleichbar. Beispiele: Gichtgasverstromung wird im THG-Inventar in Energiesektor, im KSP in der Industrie bilanziert. Emissionen von Industriegebäuden werden im THG-Inventar in der Industrie bilanziert, im KSP bei Gebäuden.

Langfristiger Klimaschutz verlangt systemisch und ökonomisch optimiertes Vorgehen

80 % sind machbar, 95 % nur im globalen Konsens vorstellbar

Gut umgesetzter Klimaschutz kann die Volkswirtschaft stärken, taktischer Fokus auf Einzelmaßnahmen lässt Kosten eskalieren

Staat ist gefordert, integrierte Umsetzung zu sichern

- Verknüpfung Klima- und Wirtschaftspolitik
- Sicherstellung kritischer Infrastrukturen
- „Katalysator“ für Überwindung Investitionsberg (> 1,5 Bio. €)
- Kontinuierliches Monitoring

Internationale Multiplikatorenrolle kritisch - diese erfordert Stärkung der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit

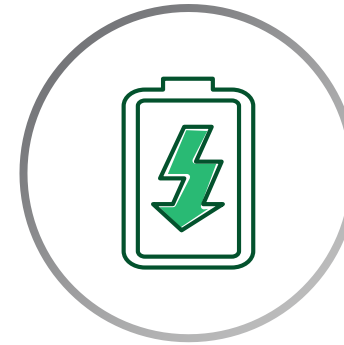
Klimapfade für Deutschland

Studie im Auftrag des Bundesverbandes der
Deutschen Industrie e.V. (BDI)

Backup – ausgewählte
Aspekte der Sektoren



„Entmythologisierung“ der deutschen Klimapfade



Mythos

„Technologie-
sprung nötig“

„All electric
society“

„Wasserstoff-
wirtschaft“

„Enorme Strom-
überschüsse“

„Wir werden
energie-autark“

Studien-
ergebnis

Über 80 % THG-
Reduktion mit
heutigen
Technologien

Elektrifizierung
Teil der Lösung,
aber
Stromnachfrage
steigt nur leicht

Breiter Einsatz
von Wasserstoff
erfordert weitere
Kostendegression

Netzausbau,
Handel,
Flexibilisierung
begrenzen
EE-Abregelung

Energieimporte
sinken um über
70 Prozent, aber
auch keine
Autarkie

Durchbrüche bei PV, H₂ oder Speichern würden weitere Optionen eröffnen

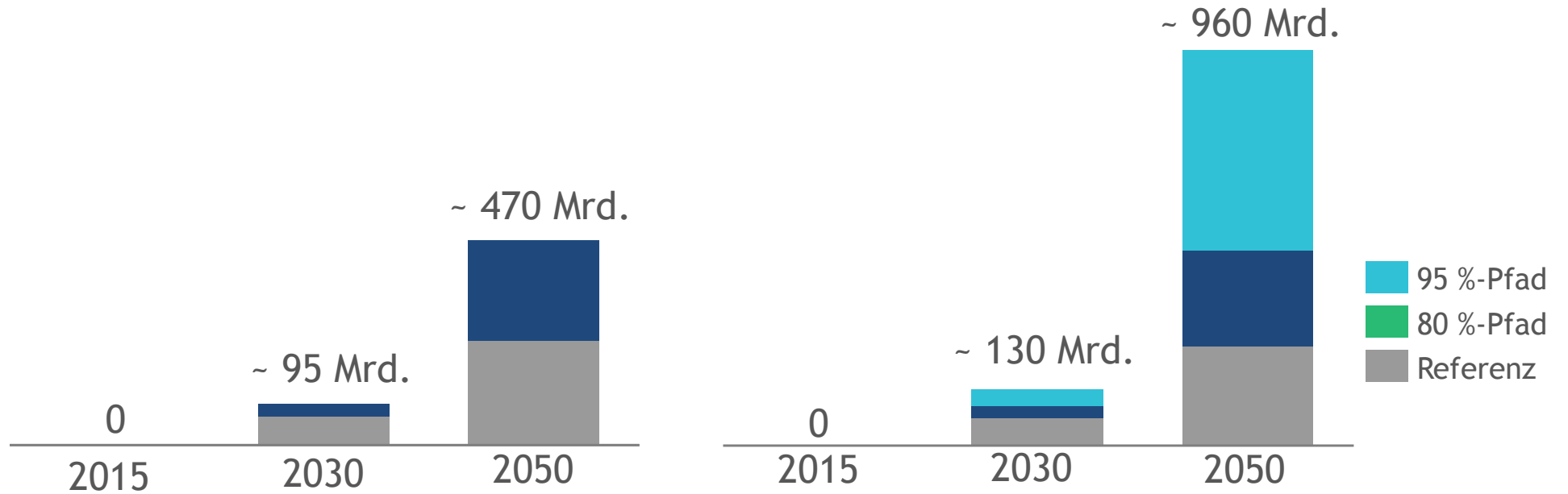
Volkswirtschaftliche Mehrkosten von 470 bis 960 Mrd. Euro

80 %-Klimapfad

95 %-Klimapfad

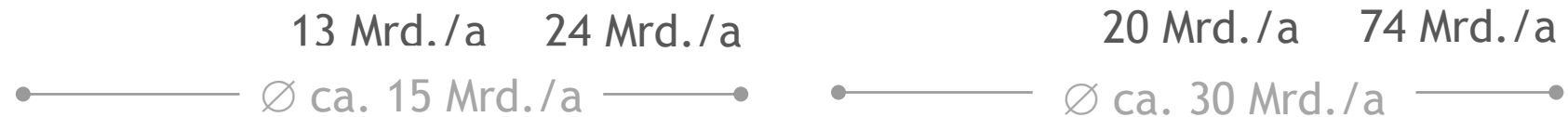
Kumulierte Mehrkosten

Mrd. Euro
Nettokosten
(abzüglich
Energieträger-
einsparungen)



Jährliche Mehrkosten

Mrd. Euro,
Nettokosten



Gesamtwirtschaftliche „schwarze Null“ in den Klimapfaden

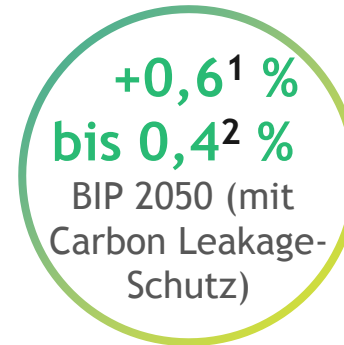
„*Nationale Alleingänge*“

BIP-Effekt ggü. Referenz

„*Globaler Klimaschutz*“

BIP-Effekt ggü. Referenz

80 %-Klimapfad: Technisch möglich
und volkswirtschaftlich verkräftbar



BIP-Effekte
im Jahr 2050
(keine jährliche
Wachstumsrate!)

95 %-Klimapfad: Nur bei ähnlich hohen
Ambitionen in anderen Ländern vorstellbar



Anmerkung:

ad 1) Alle BIP-Zahlen ohne Crowding-Out der Klimaschutzinvestitionen, d.h. hier als zusätzliche Investitionen modelliert

ad 2) Sensitivität bei vollständigem Crowding out von Investitionen (außer im Energiesektor), d.h. bei gleicher Investitionstätigkeit

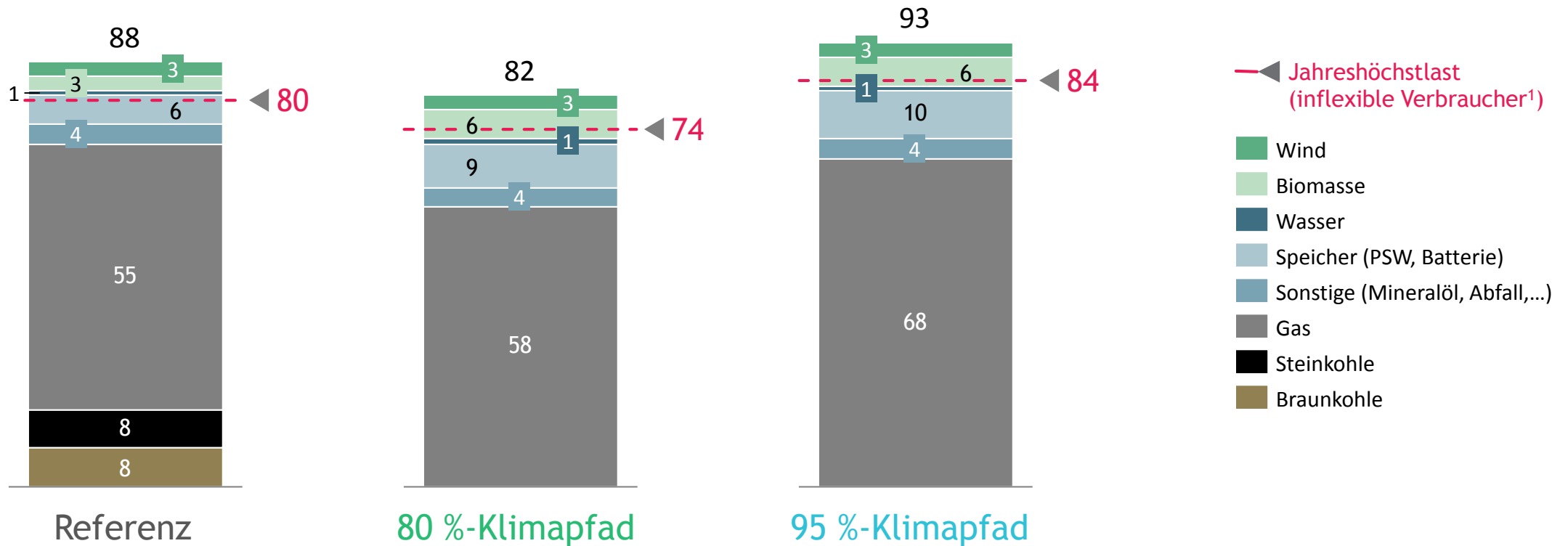
Prozentwerte beziehen sich auf relativen Effekt in 2050, nicht jährliches BIP-Wachstum

BDI: sektorübergreifende politische Handlungsempfehlungen

- 1. Schaffung Level Playing Field unter den größten Volkswirtschaften (G20).
Prozess zur Einführung, Verbreitung und Koordination von CO2-Bepreisungssystemen.**
- 2. Nationales 95 %-Reduktionsziel aufgeben, falls Realisierung vergleichbarer Anstrengungen global nicht erreichbar.**
- 3. Gesellschaftlicher Aushandlungsprozess über Finanzierung der Investitionen und Erhöhung Akzeptanz/Maßnahmen.**
- 4. „Adäquates“ Monitoring unerlässlich (globale Rahmenbedingungen, technologische/soziale Entwicklungen).
Falls nötig, müssen Korrekturen möglich sein und erfolgen. Balance Flexibilität/mit stabiler Rahmen.**
- 5. Keine unflexiblen Sektorziele und Technologieverbote (Technologieoffenheit, Kosteneffizienz).
Balance Ordnungsrecht/positive Anreize.**
- 6. Erforschung, Entwicklung und Einsatz von Zukunftstechnologien („game changers“) gezielt unterstützen.**
- 7. Verlässliche Rahmenbedingungen (Investorvertrauen!); kein Mikro-Management.**
- 8. Erreichung Klimaschutzziele und Nutzung Chancen von Klimaschutz für Industrie: aktive Exportpolitik und innovationsfreundliches Umfeld. Digitalisierung vorantreiben. Sektorkopplung Energie, Industrie, Gebäude und Verkehr voranbringen. Nicht nur auf Strom bezogen.**

Weiterhin hohe gesicherte Leistung für Versorgungssicherheit

Jahreshöchstlast und Bereitstellung der gesicherten Leistung in GW - Beispiel 2050



1. Inklusive solche Verbraucher, die grundsätzlich flexibel betrieben werden können (insb. Wärmepumpen oder elektrische Fahrzeuge), jedoch zum Zeitpunkt der Spitzenlast verbrauchen müssen und somit inflexibel sind. Quelle: Prognos, BCG

Umfangreiche Integration neuer flexibler Stromverbraucher

Neue Verbraucher infolge der Sektorkopplung im Jahr 2050

Modell-
annahme

Überwiegend flexibel

Teilweise flexibel

Inflexibel

	Wärmepumpen	E-Pkw	Fernwärme (PtH)	PtX-Anlagen ¹	Elektrische Nutzfahrzeuge & Lkw	Oberleitungs-LKW auf Autobahnen
Referenz	4 Mio.	14 Mio.	6 GW _{el}	0 GW _{el}	0,7 Mio.	0 Km
80 %	14 Mio.	26 Mio.	11 GW _{el}	0 GW _{el}	2,4 Mio.	4.000 Km
95 %	16 Mio.	33 Mio.	15 GW _{el}	11 GW _{el}	2,8 Mio.	8.000 Km

1. Für die Produktion von H₂ für den Industriesektor sowie PtG für den Energie/Umwandlungssektor

Weiterhin hohe gesicherte Leistung für Versorgungssicherheit erforderlich

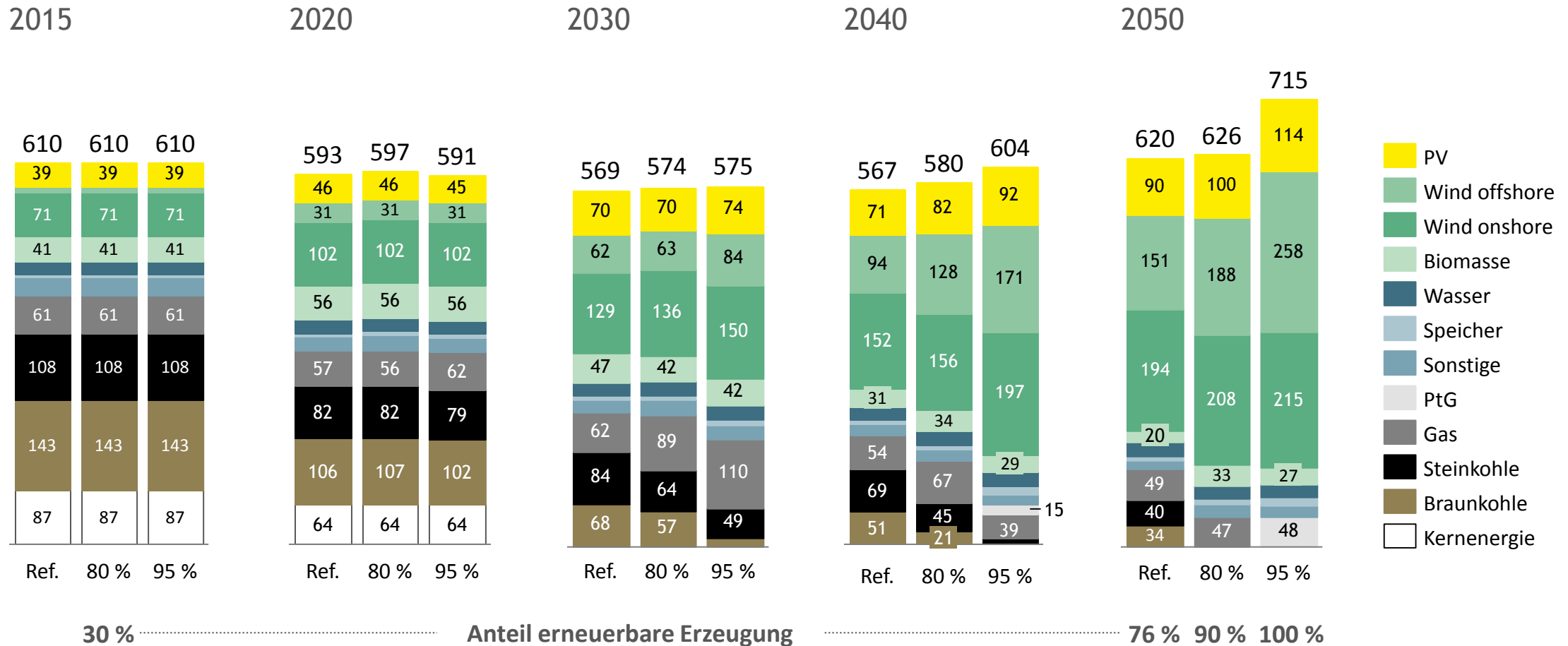
Jahreshöchstlast und Bereitstellung der gesicherten Leistung in GW
– Beispiel 2050

	Gesicherte Leistung in GW				Nachfrage Last in GW		
	95 % Pfad	80 % Pfad	Referenz		95 % Pfad	80 % Pfad	Referenz
Braunkohle	0	0	8	Jahreshöchstlast (inflexible Verbraucher ¹)	86	76	82
Steinkohle	0	0	8	Sicherheitsmarge	9 (10%)	8 (10%)	8 (10%)
Erdgas	68	57	55	DSM (Abzug)	2	2	2
Sonstige (Mineralöl, Abfall, Sonstige)	4	4	4	Summe	93	81	88
Biomasse	6	6	3				
PSW	5	5	5				
Batteriespeicher	5	4	1				
Wind an Land	2	2	2				
Wind auf See	1	1	1				
Wasser	1	1	1				
Summe		81	88				

1. Inklusive solche Verbraucher, die grundsätzlich flexibel betrieben werden können (insb. Wärmepumpen oder elektrische Fahrzeuge), jedoch zum Zeitpunkt der Spitzenlast verbrauchen müssen und somit inflexibel sind.
Quelle: Prognos, BCG

Anteil erneuerbarer Erzeugung wächst auf bis zu 100%

Nettostromerzeugung (TWh)

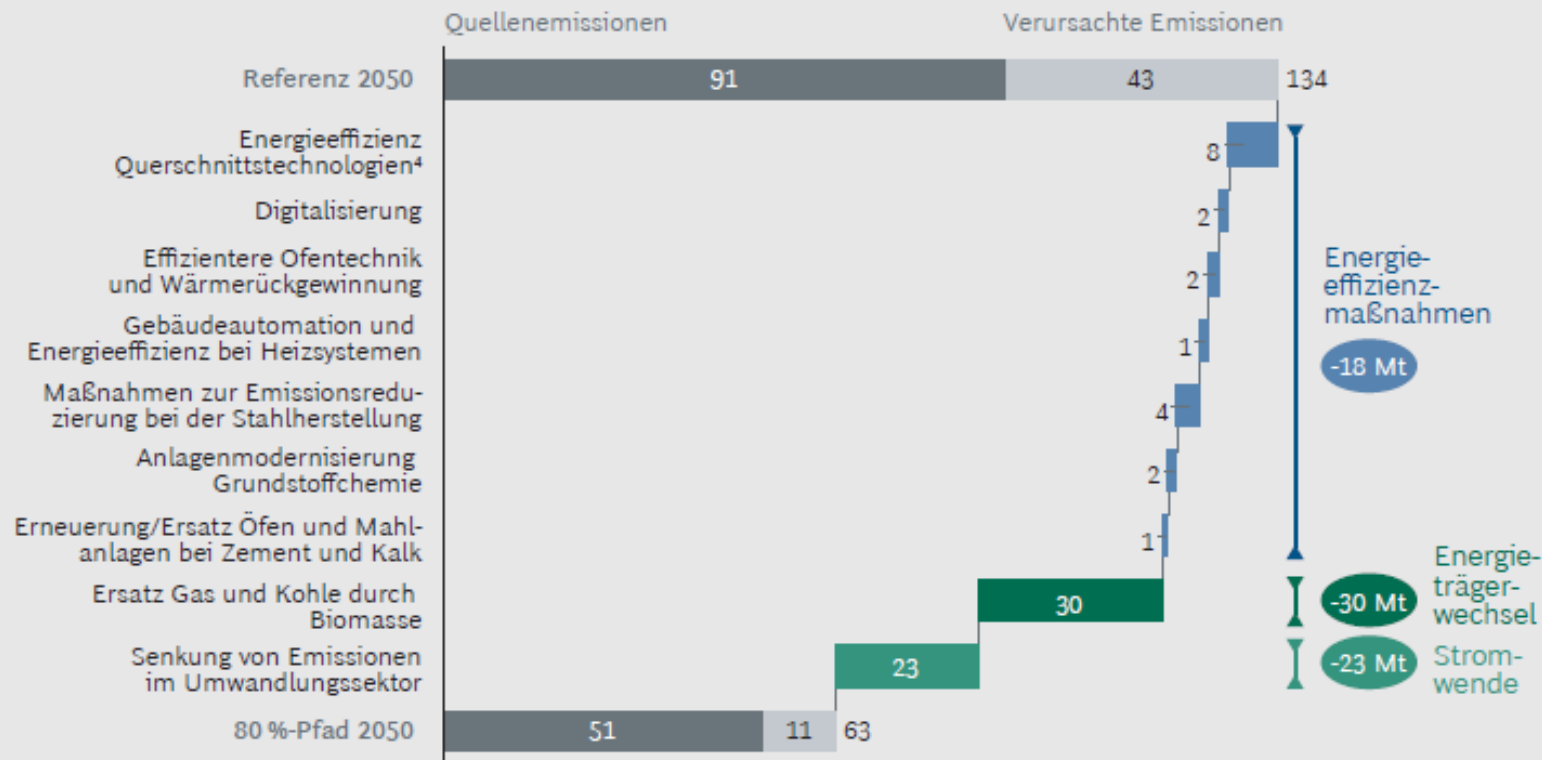


Was treibt CO2 Reduktion der Industrie bei Querschnittstechnologien?

71 Mt THG-REDUKTION¹ IN 2050 ZWISCHEN REFERENZ UND 80 %-PFAD²

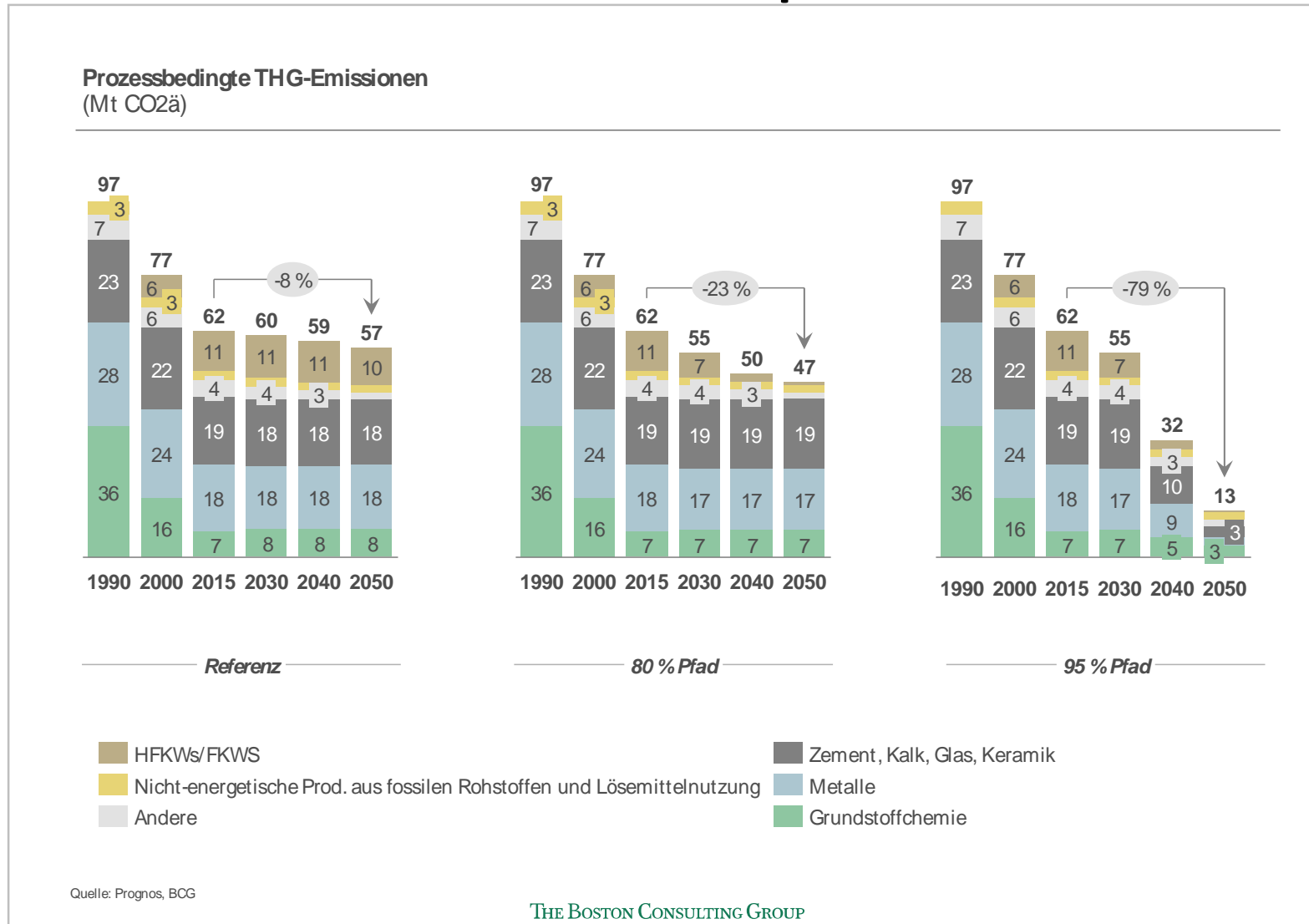
ABBILDUNG 32 | THG-Maßnahmen und Reduktionspotenziale der Industrie im 80 %-Pfad

(Mt CO₂e – Verursachungsbilanz³)



¹Raffinerien sind hier nicht berücksichtigt. Diese Emissionen und ihre Reduktion werden aus historischen Gründen im Umwandlungssektor bilanziert ²Dieser Wert resultiert aus der Verursachungsbilanz ohne Quellenemissionen ³Ohne Prozessemissionen ⁴U. a. Antriebe, Kompressoren, Ventilatoren, Pumpen, Beleuchtung
Quelle: Prognos; BCG

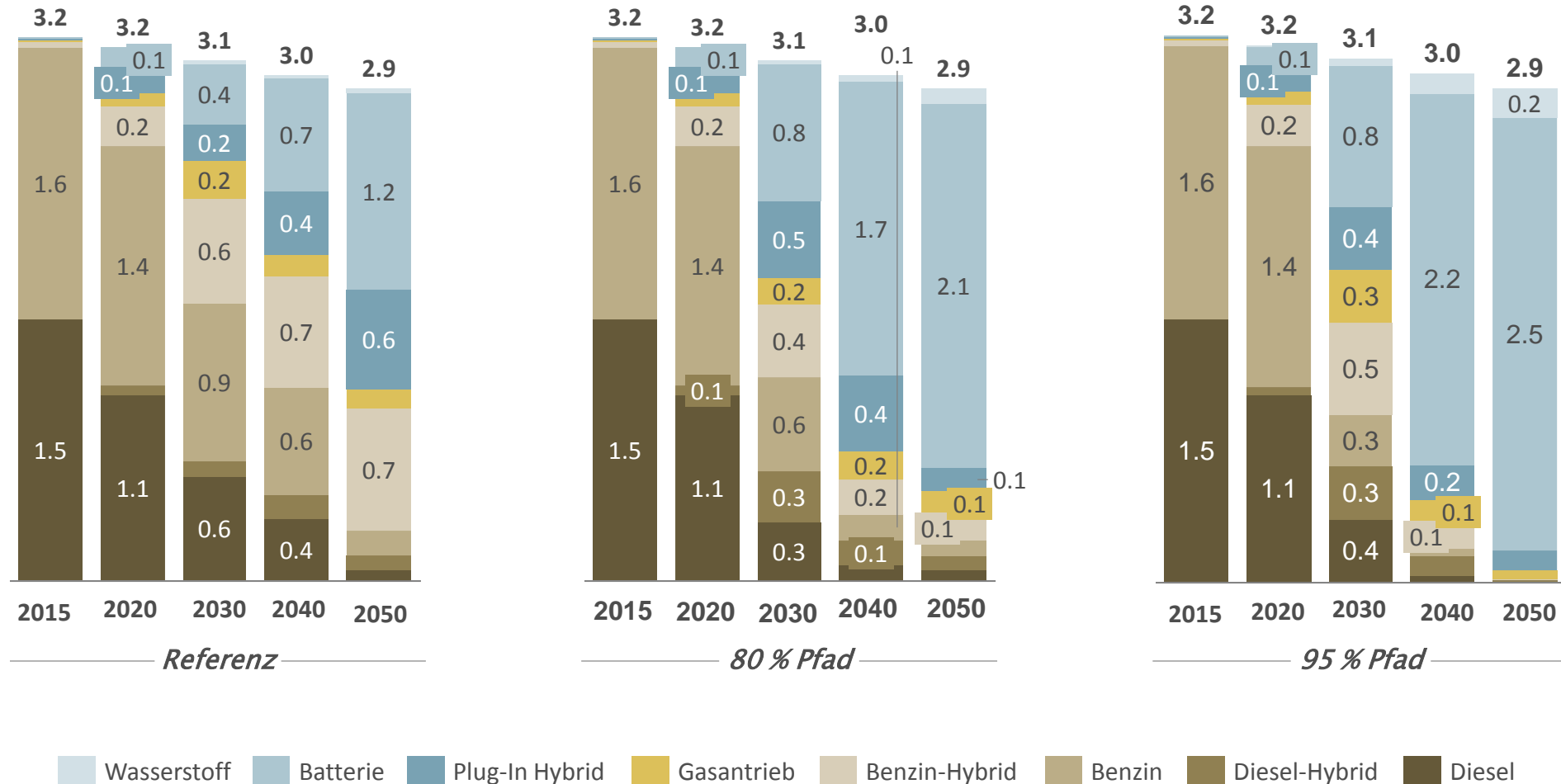
Vermeidung von Prozessemissionen vor allem im 95 % Klimapfad



Mehr Elektromobilität mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten

Pkw-Neuzulassungen

(Mio. In Deutschland zugelassene Fahrzeuge)

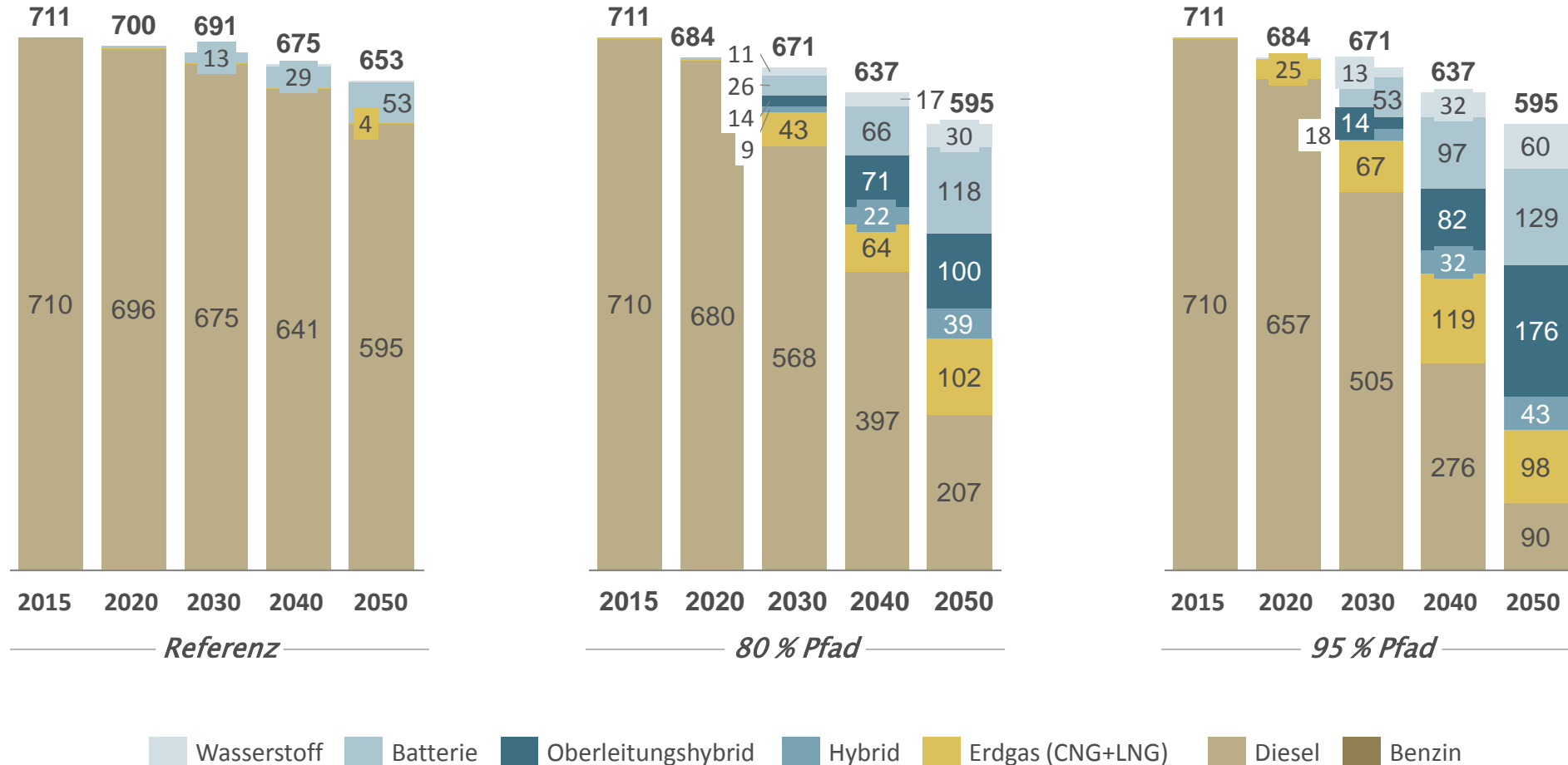


Quelle: Prognos, BCG



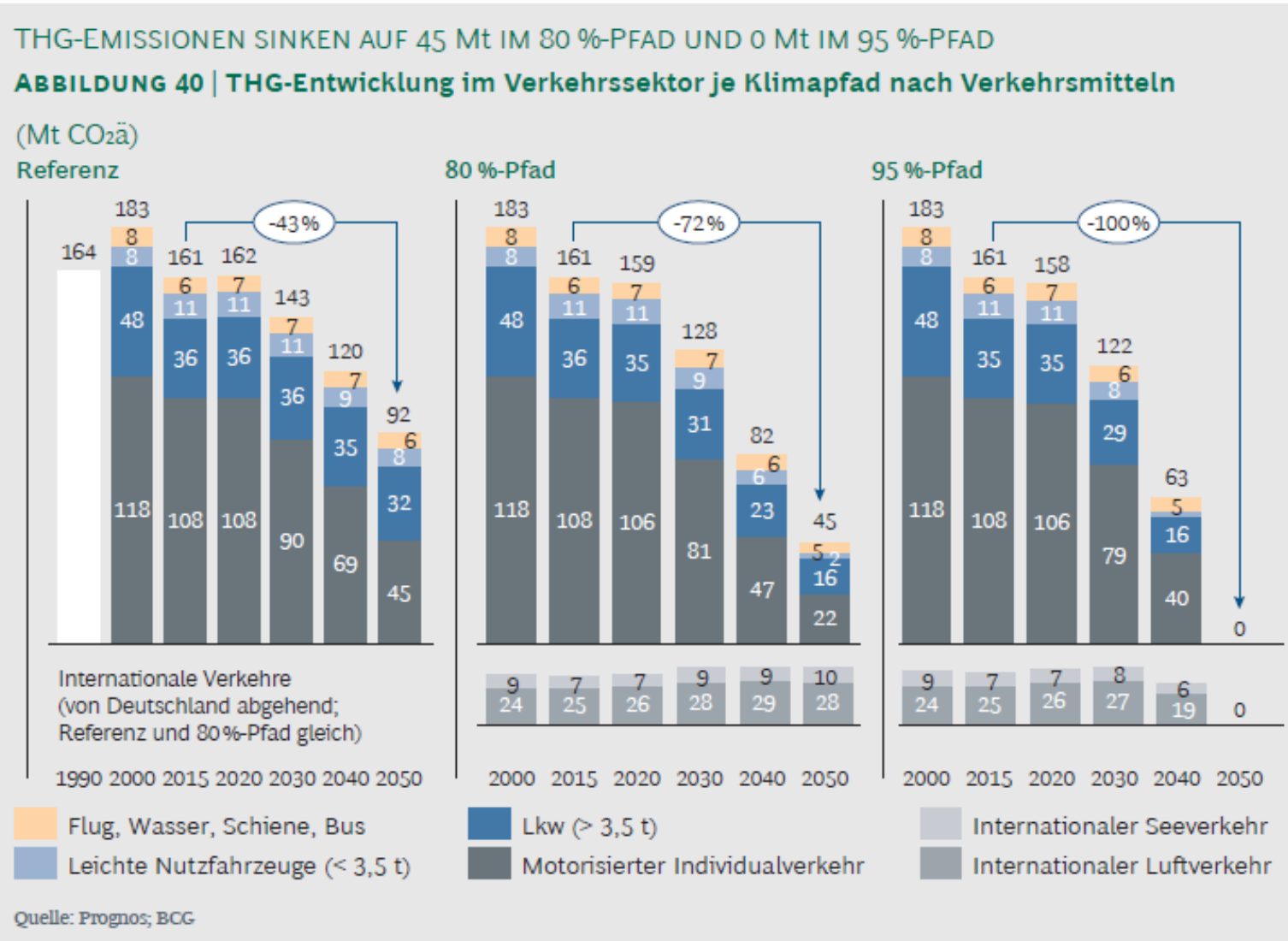
Kombination verschiedener Technologien bei SNF erforderlich

Bestandsentwicklung schwerer Nutzfahrzeuge (<3,5 t)
(Tsd. In Deutschland zugelassene Fahrzeuge)



Quelle: Prognos, BCG

Verkehrssektor: THG Reduktion nicht linear



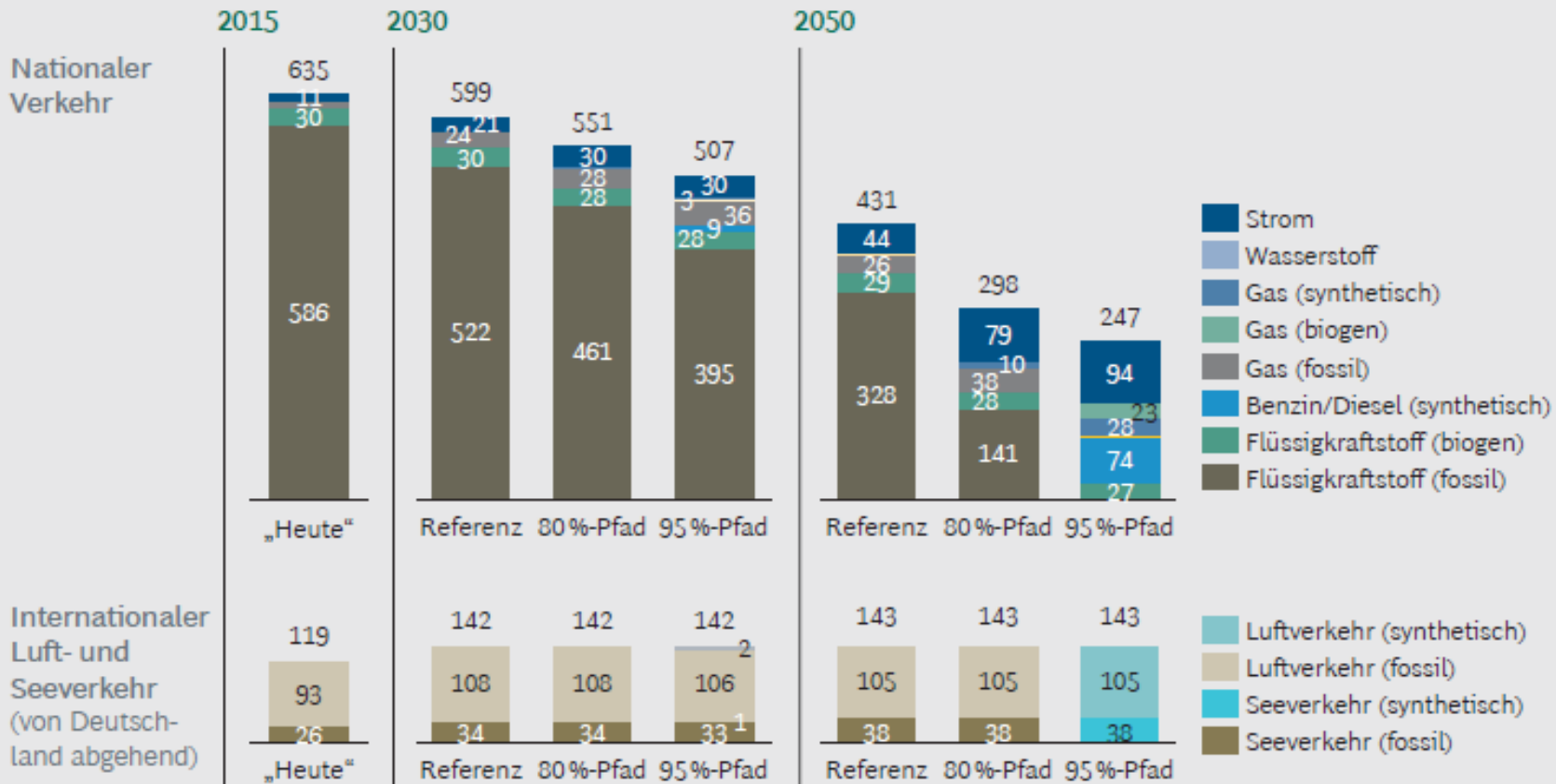
Energieverbrauch nationaler Verkehr: Nicht alles

wird elektrisch

ENERGIEVERBRÄUCHE IM NATIONALEN VERKEHR SINKEN DEUTLICH

ABBILDUNG 50 | Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Verkehr

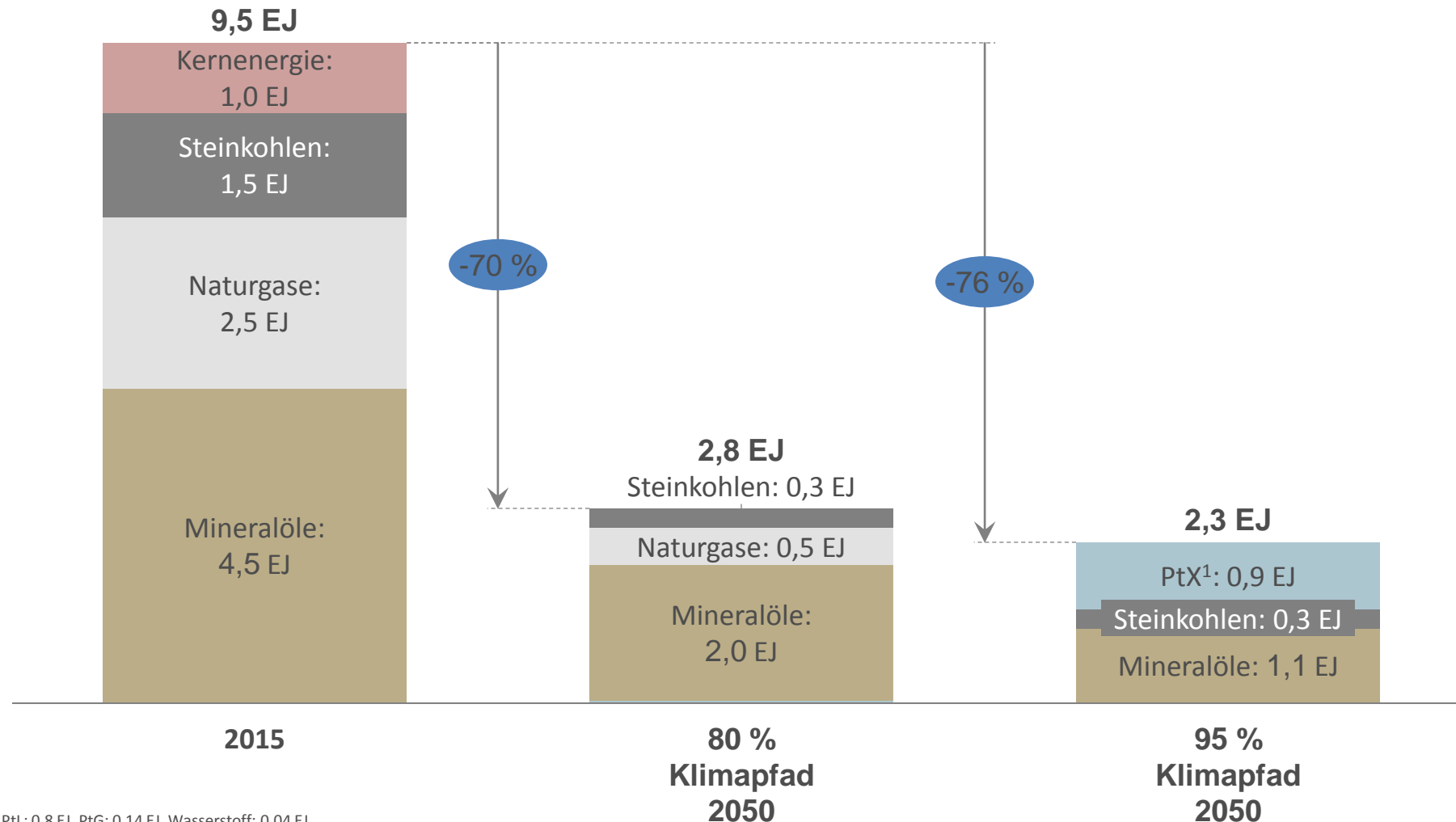
(TWh)



Quelle: Prognos; BCG

Abhängigkeit von Energieträgerimporten sinkt in Summe um bis zu 76 %

Netto-Energieträgerimporte Deutschland
(EJ, ohne Strom)



1. PtL: 0,8 EJ, PtG: 0,14 EJ, Wasserstoff: 0,04 EJ
Quelle: AG Energiebilanzen, Prognos, BCG

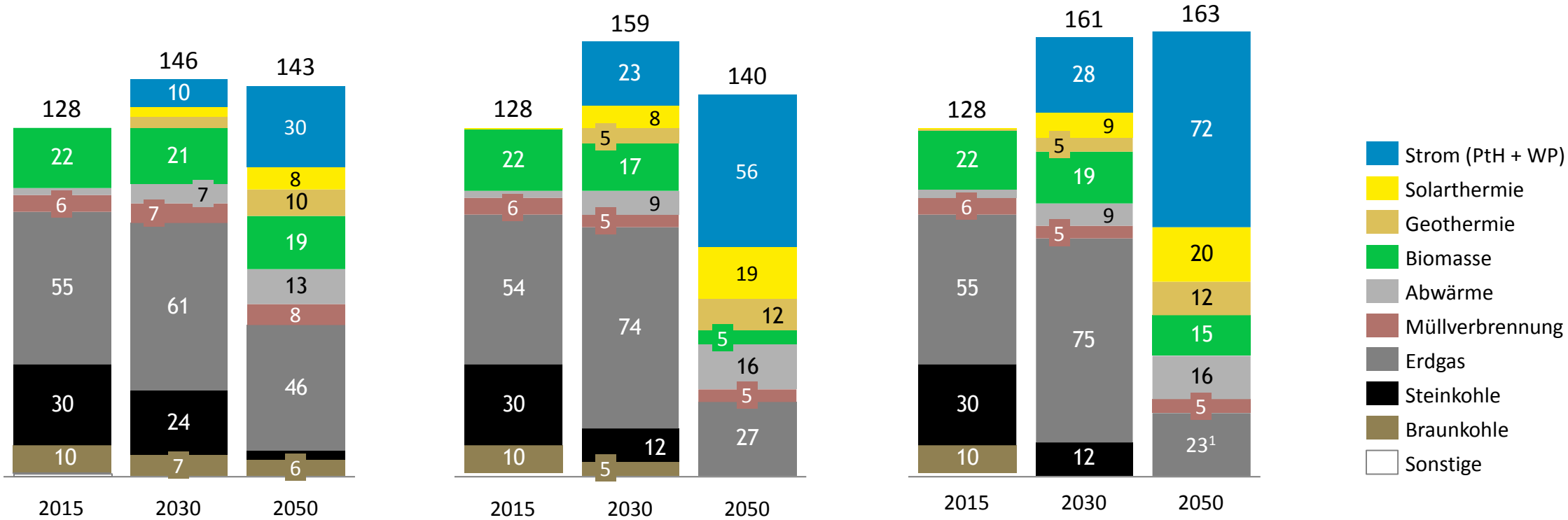
Struktur der Fernwärmeerzeugung ändert sich deutlich

Fernwärmeerzeugung nach Energieträgern (TWh)

Referenz

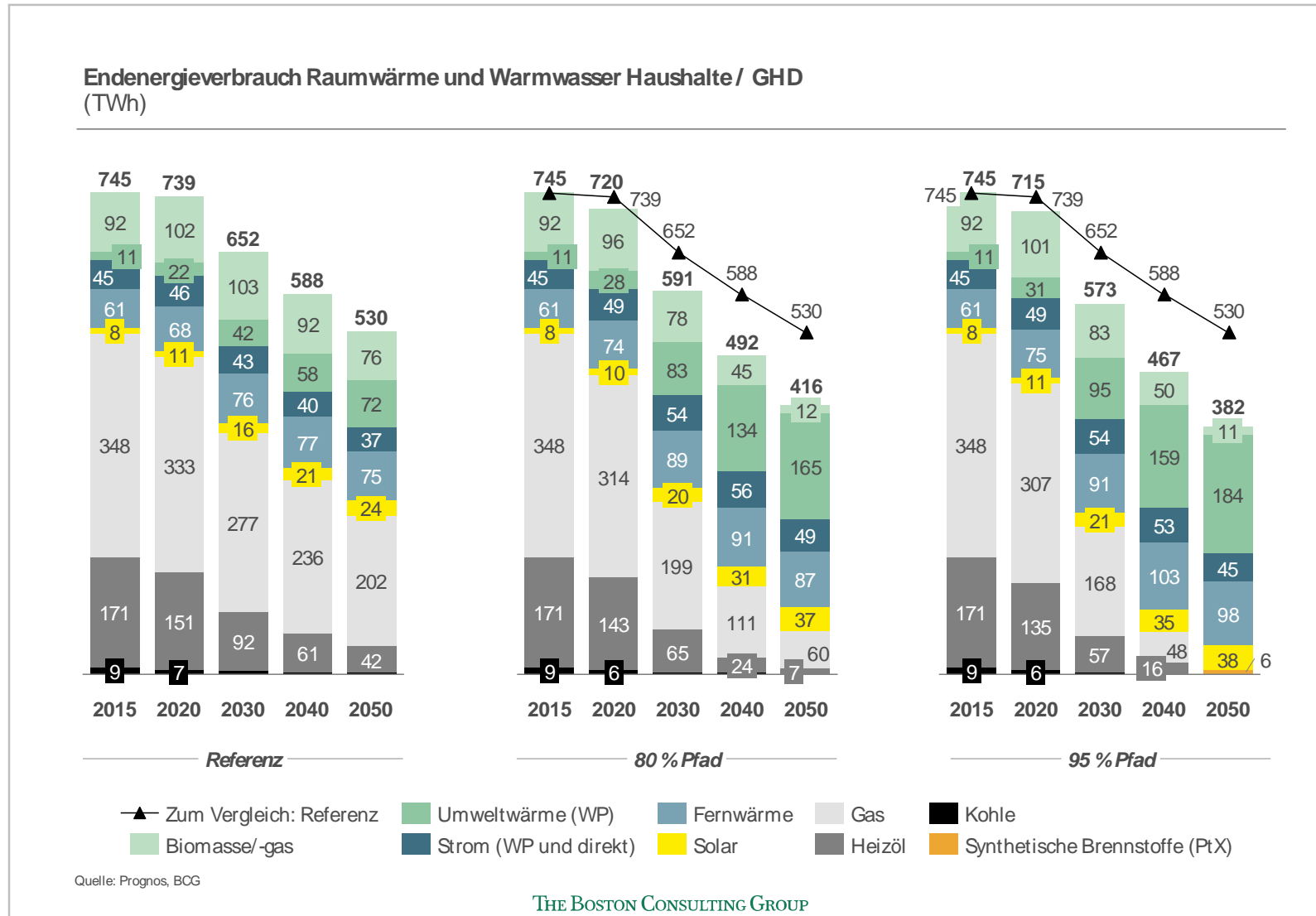
80 %-Klimapfad

95 %-Klimapfad

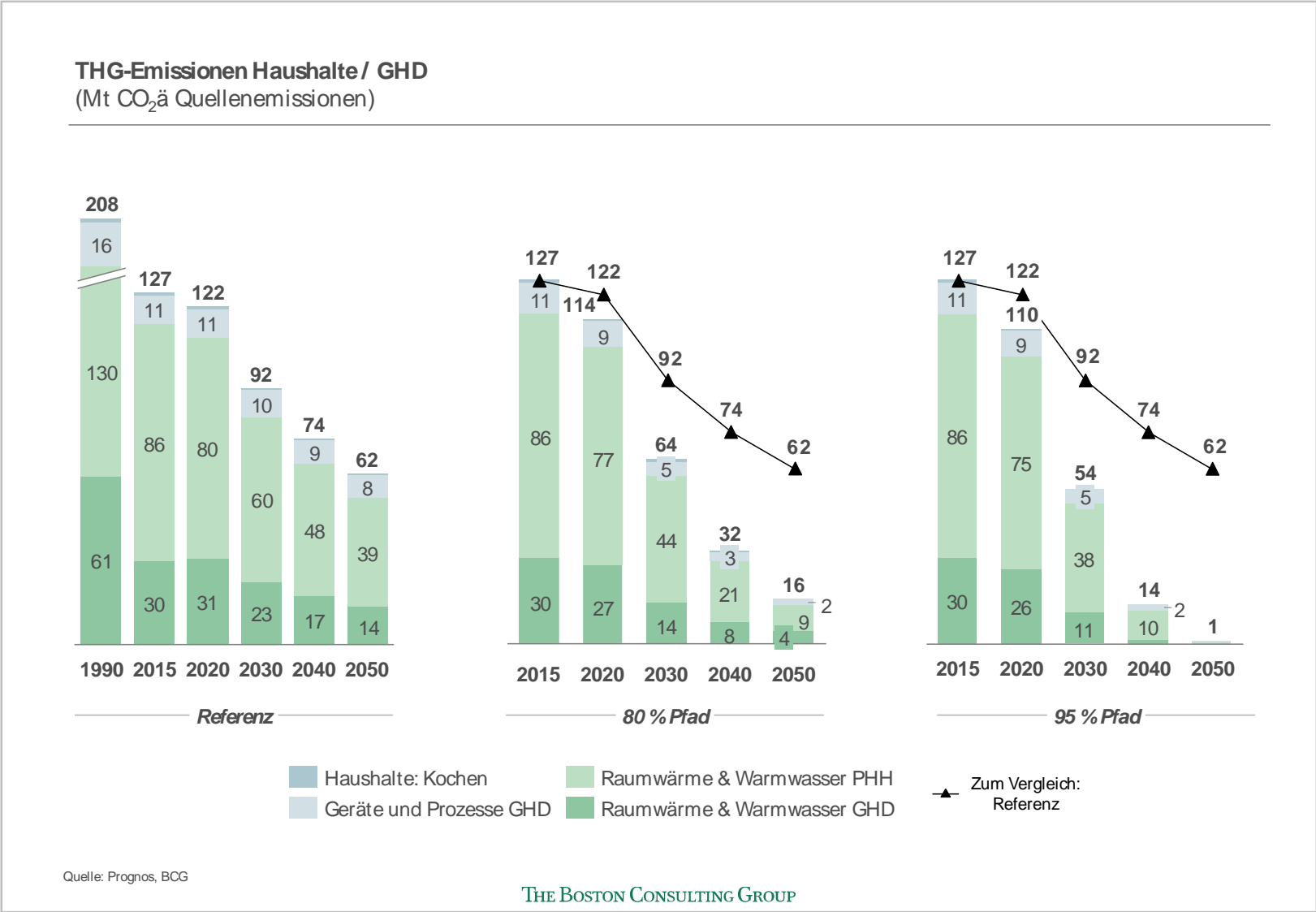


1. Zu 100 % aus PtG; PtH = Power-to-Heat, WP = Wärmepumpen

Wärmeverbrauch sinkt, gleichzeitig geht Einsatz von Öl und Gas zurück

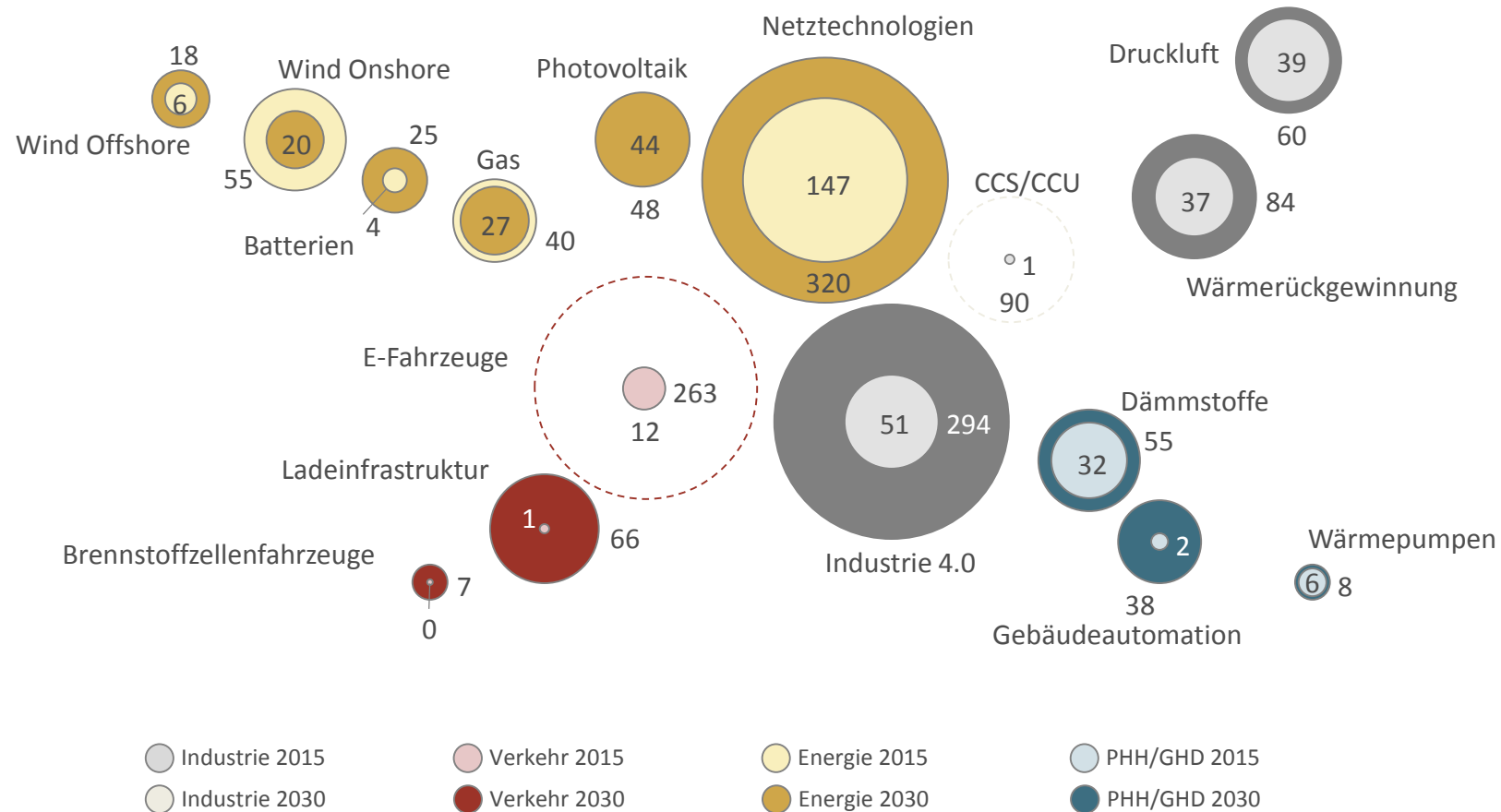


Raumwärme- und Warmwasser für Großteil der Emissionen verantwortlich



wächst bis 2030 auf 1-2 Bn. €

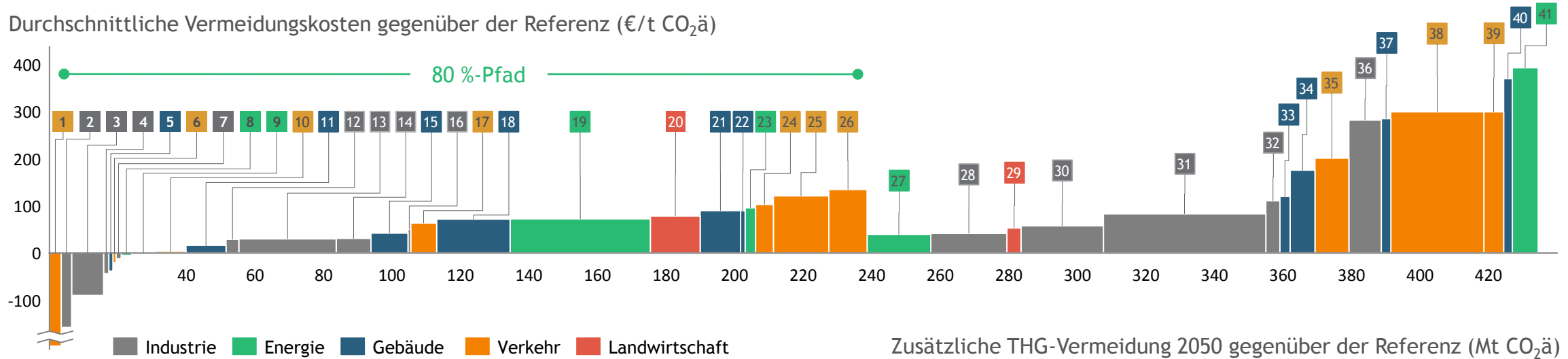
Klimatechnologien mit weltweitem Marktpotential von € 1 – 2 Bio. in 2030 (hier: Auswahl)



Quelle: Verschiedene Studien (u.a. World Energy Outlook 2016, IHS Automotive, Bloomberg, JP Morgan, EWEA, DEWI, GWEC, GWS, BTM Consult, Pike Research, Freedonia, Photon Research, Visiongain, Fraunhofer ISI, Agora Energiewende), Statistisches Bundesamt, BMWi, BCG

Klimapfade volkswirtschaftlich optimiert (Zielerreichung 2050)

Durchschnittliche Vermeidungskosten gegenüber der Referenz (€/t CO₂ä)



- 1 Verkehrsmittelverlagerung (von Straße auf Schiene, Schiff, Bus)
- 2 3 Energieeffizienz bei el. Motoren und Querschnittstechnologien
- 4 Ausbau der Solarthermie zur Wärmebereitstellung in der Industrie
- 5 Ausbau Solarthermie in der Wärmeversorgung in Haushalten und GHD
- 6 Sonstige Effekte im Verkehrssektor
- 7 Anlagenmodernisierung Methanol, Ammoniak, Steam-Cracker
- 8 9 Ausbau Wind Onshore und Wind Offshore
- 10 Fahrzeugeffizienz im Straßengüterverkehr
- 11 Geräte und Prozesse: Effizienz- und Energieträgersubstitution
- 12 Stahl: Effizienz Hochofen-Konv.-Route, Optimierung Lichtbogenofen
- 13 Biomasse in Nieder- und Mitteltemperaturwärme (< 500 °C)
- 14 Substitution von HFKWs/FKW, u. a. bei Kühlung und Klimatisierung

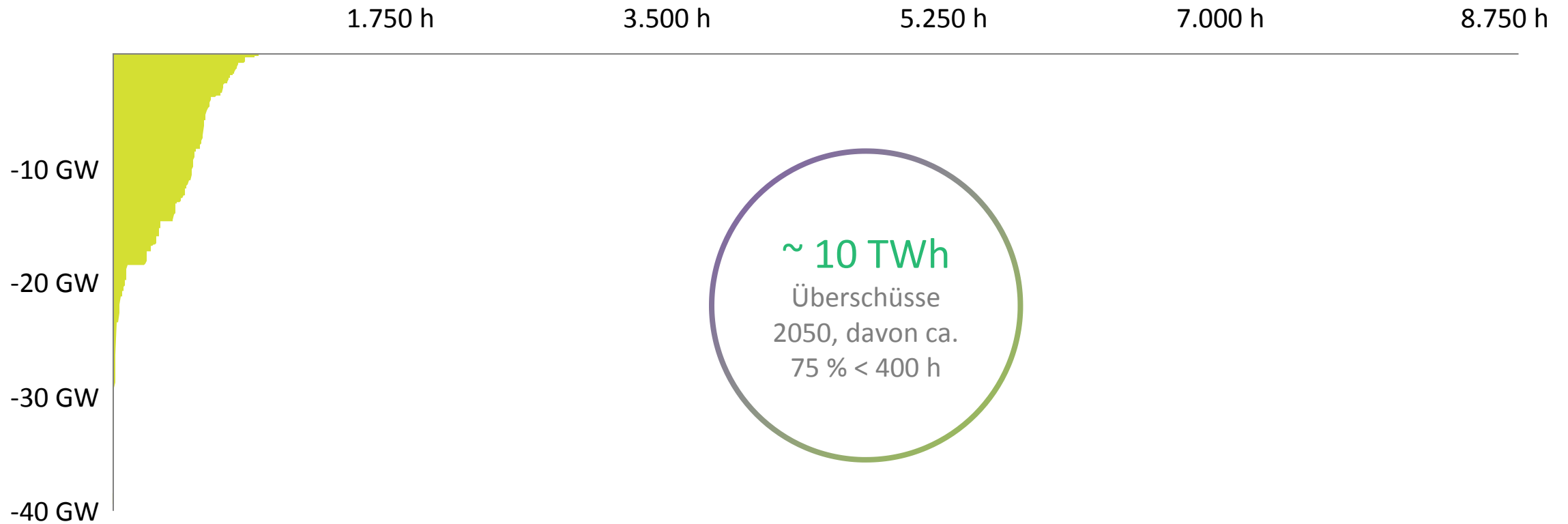
- 15 Aus- und Umbau der Fernwärme
- 16 Neue Öfen und Mahlanlagen bei Zement- und Kalkproduktion
- 17 Antriebswechsel schwere Nutzfahrzeuge (Oberleitung, Gas, FCV, BEV)
- 18 Ausbau von Wärmepumpen
- 19 Ausbau von Gaskraftwerken
- 20 Landwirtschaft (z. B. Vergärung von Gülle in Biogasanlagen)
- 21 22 Erhöhung San. rate auf 1,7 % p. a., KfW-40-Niveau Neubau ab 2030
- 23 Ausbau Photovoltaik
- 24 25 Antriebswechsel bei LNF und bei Pkw (BEV, PHEV, Gas, FCV)
- 26 Niedrigerer Verbrauch von Straßenfahrzeugen
- 27 Weiterer Ausbau Erneuerbarer Energien
- 28 „Oxyfuel“-CCS bei der Zementproduktion

- 29 „Methanpille“ und weitere Maßnahmen Landwirtschaft
- 30 „Post-Combustion“-CCS bei Raffinerien und Gichtgas-Verstromung
- 31 „Post-combustion“-CCS bei der Stahlproduktion
- 32 „Post-combustion“-CCS bei der Ammoniakproduktion
- 33 PHH/GHD Geräte und Prozesse: Effizienz und Energieträgerwechsel
- 34 Weiterer Ausbau Wärmepumpen, Fernwärme, Solarthermie
- 35 Antriebswechsel Personen-Straßenverkehr (BEV, PHEV, FC, Gas)
- 36 Biogas und PtG in der Industrie
- 37 1,9% Sanierungsrate, annähernd Passivhausniveau in Neubauten
- 38 Synthetische Kraftstoffe im Verkehr
- 39 Antriebswechsel Straßen-Güterverkehr (OL, Gas, Batterie, FC, BEV)
- 40 Synthetische Kraftstoffe Raumwärme und Warmwasser
- 41 Ausbau Gaskraftwerke mit PtG

THG-Vermeidung bezieht sich auf verursachte Emissionen 2050 und stellt die Abweichung gegenüber den THG-Emissionen der Referenz 2050 dar. Vermeidungskosten zeigen direkte volkswirtschaftliche Vermeidungskosten. Sie ergeben sich aus kumulierter THG-Vermeidung 2016 - 2050 sowie kumulierten Kosten und Einsparungen 2016 - 2050 und sind auf das Jahr 2015 diskontiert. Investitionen sind mit einem volkswirtschaftlichen Realzinssatz von 2 % annualisiert. Stromkosten wurden in allen Sektoren mit Systemkosten, Importe mit Grenzübergangspreisen bewertet. Quelle: BCG

„Überschussstrom“ entsteht nur an wenigen Stunden im Jahr

Sortierte marktbedingte Stromüberschüsse 2050 im 95 %-Pfad
(Ohne netzengpassbedingte Abregelungen)



9. Deutscher Energiesteuertag

22. November 2018

„Aktuelle Entwicklungen im Energie- und Stromsteuerrecht“

Klimaziele und Energiebesteuerung

Vorstellung der BDI-Studie „Klimapfade für Deutschland“

Dr. Carsten Rolle, *Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI)*

Diskussion

Ingrid Arndt-Brauer, *SPD*

Dr. Claus Beckmann, *BASF*

Markus Herbrand, *FDP*

Dr. Kurt Scheel, *Verband der Automobilindustrie e. V. (VDA)*

Dr. Julia Verlinden, *Bündnis 90/Die Grünen*

Moderation

Dr. Monika Wünnemann, *Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI)*

9. Deutscher Energiesteuertag

22. November 2018

„Aktuelle Entwicklungen im
Energie- und Stromsteuerrecht“

Terminankündigung

10. Deutscher Energiesteuertag
21./22. November 2019

Informationen abrufbar:

DET
Deutscher
Energiesteuertag

www.deutscherenergiesteuertag.de