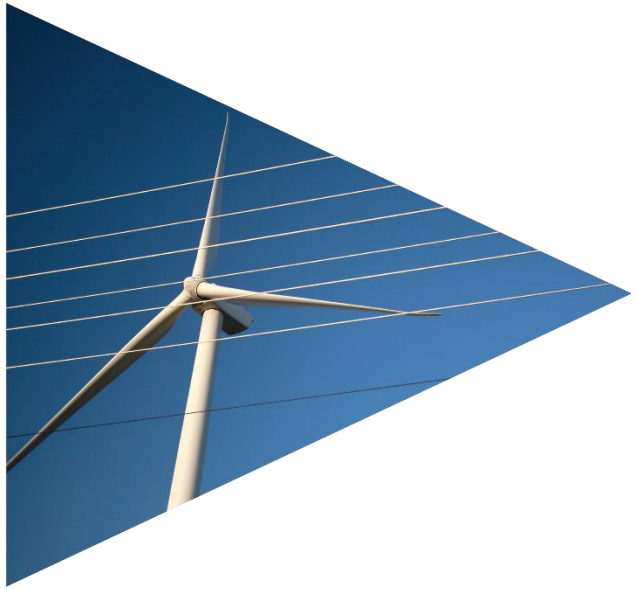
dena
Deutsche Energie-Agentur

Integrierte Energiewende

DENA-LEITSTUDIE
INTEGRIERTE ENERGIEWENDE

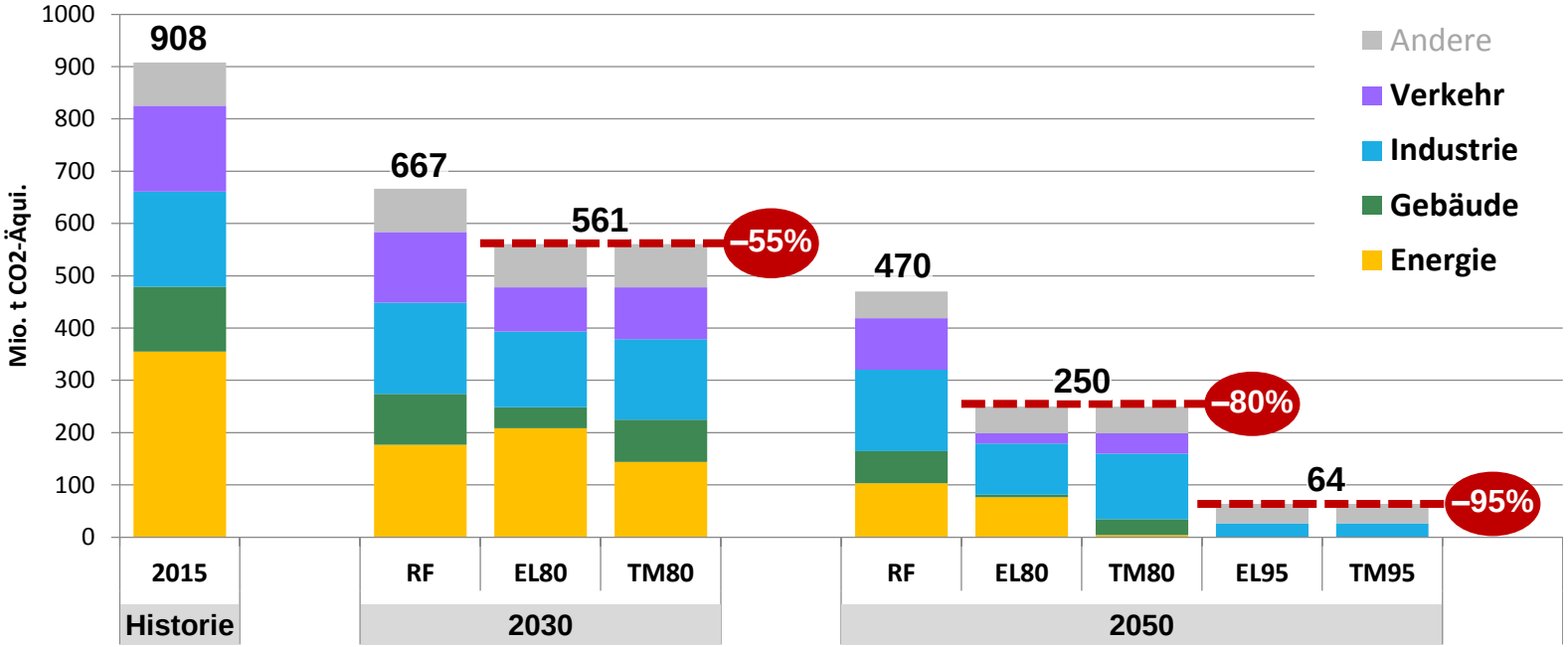


ERGEBNISSE & EMPFEHLUNGEN

Was wir aus den Ergebnissen ableiten

RAHMEN
KLIMASCHUTZZIEL 2050 DEFINIEREN

Treibhausgas-Emissionen nach Sektoren



Integrierte Energiewende

dena Deutsche Energie-Agentur

RAHMEN
HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

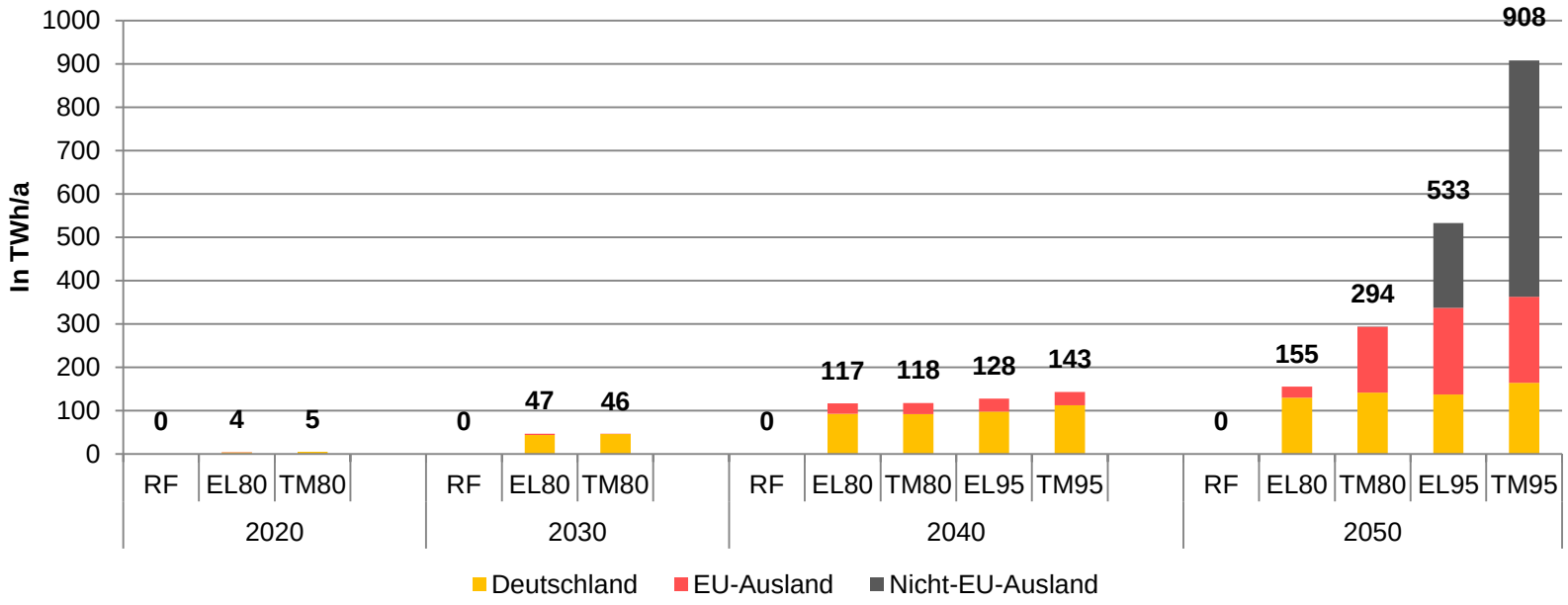
- **Entscheidung zum Zielkorridor treffen und eine integrierte politische Strategie entwickeln**
  Zwischenziele setzen und Fortschritte analysieren, verlässlicher regulatorischer Rahmen für CO_2-Vermeidung und Neugestaltung von Abgaben, Entgelten und Umlagen

- **Wettbewerb zwischen Energieträgern und Technologien ermöglichen**
  Marktorientierung und Technologieoffenheit gewährleisten, Einzelinstrumente in Bereichen mit Marktversagen

- **Europäischen und globalen Rahmen aktiv mitgestalten**
  Entwicklung globaler Märkte für künftig notwendige Energieträger und Technologien, Carbon Leakage-Schutz stärken, internationale Vereinbarungen konkretisieren

DREI SÄULEN
FÜR KLIMASCHUTZ UND ENERGIEWENDE

Bedarf an erneuerbaren synthetischen Energieträgern



Integrierte Energiewende

dena Deutsche Energie-Agentur

DREI SÄULEN
HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

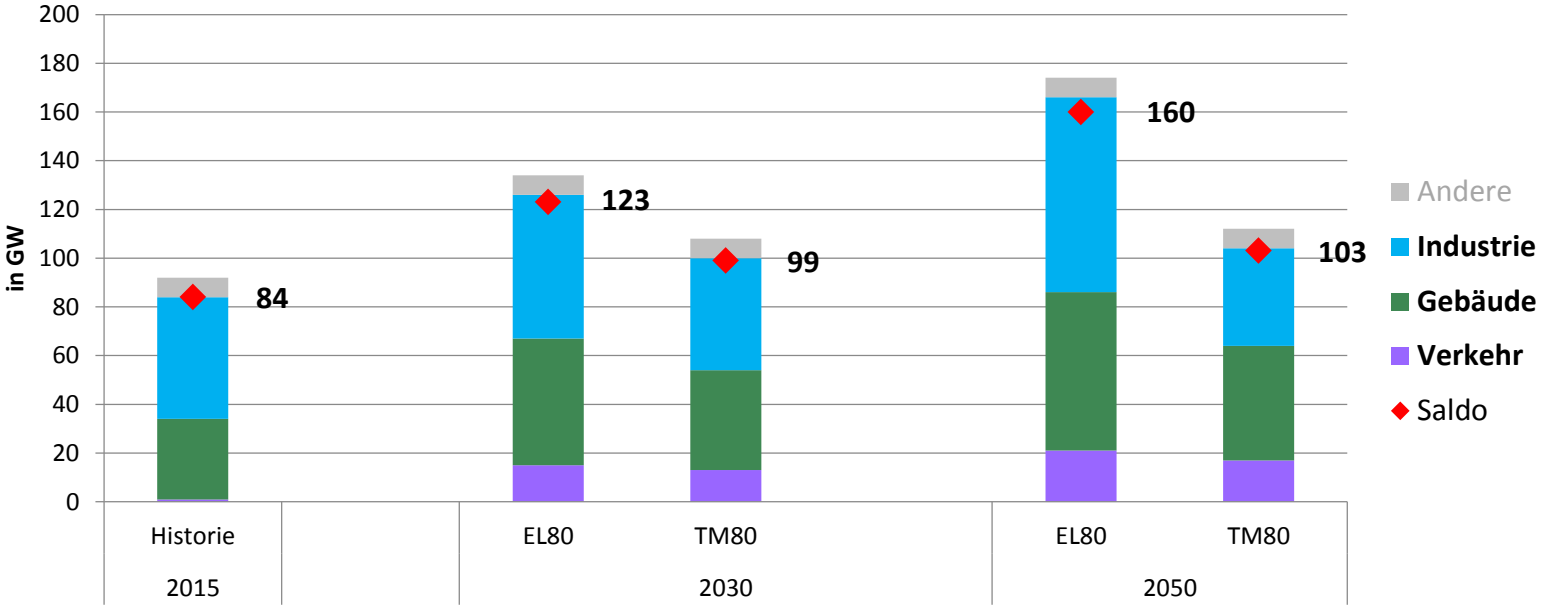
- **Energieeffizienzstrategie neu justieren, systemischen Ansatz wählen**
  Durchgängigkeit der Instrumente entlang der Handlungskette, individuelle Handlungsfreiheiten erhalten, Energieeffizienz im „Investitionswettbewerb“ stärken

- **Erneuerbaren Strom stärker ausbauen**
  Ausbaukorridore für erneuerbare Energien erweitern (insbesondere Wind Onshore und Photovoltaik), Flächen bereitstellen, mit Netzausbau koordinieren

- **Roadmap für synthetische Energieträger entwerfen**
  Aufbau internationaler Märkte unterstützen und Technologieführerschaft anstreben, technologieoffene Ausgestaltung von Rahmenbedingungen, zeitlich begrenzte Instrumente zur Markteinführung prüfen

VERSORGUNGSSICHERHEIT
INSTRUMENTENBASIS VERBREITERN

Bedarf an gesicherter Leistung



Integrierte Energiewende

dena Deutsche Energie-Agentur

VERSORGUNGSSICHERHEIT
HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

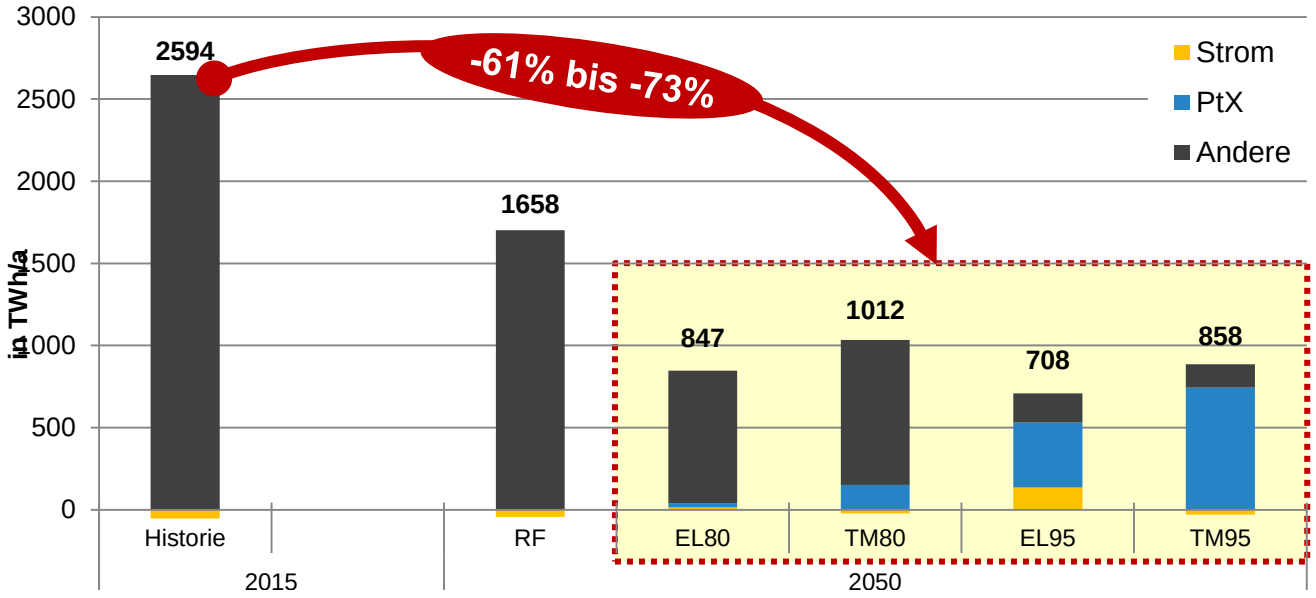
- **Stakeholderprozess zur Versorgungssicherheit einrichten**
  Gemeinsames Verständnis für entscheidende Faktoren entwickeln (z.B. Nachfrageflexibilisierung, Ausgleich innerhalb EU, Umgang mit extremen Wetterereignissen)

- **Monitoringsysteme weiterentwickeln**
  Preissignale am Strommarkt, Entwicklung Kraftwerkspark, Angebot Speicher und Nachfrageflexibilität

- **Reservemechanismen überprüfen**
  Funktionalität des Energy-Only-Markts, Investitionen in gesicherte Leistung bei weiter sinkenden Volllaststunden

INFRASTRUKTUR
EUROPÄISCH UND INTEGRIERT AUSBAUEN

Energieträgernettoimporte im Jahr 2050

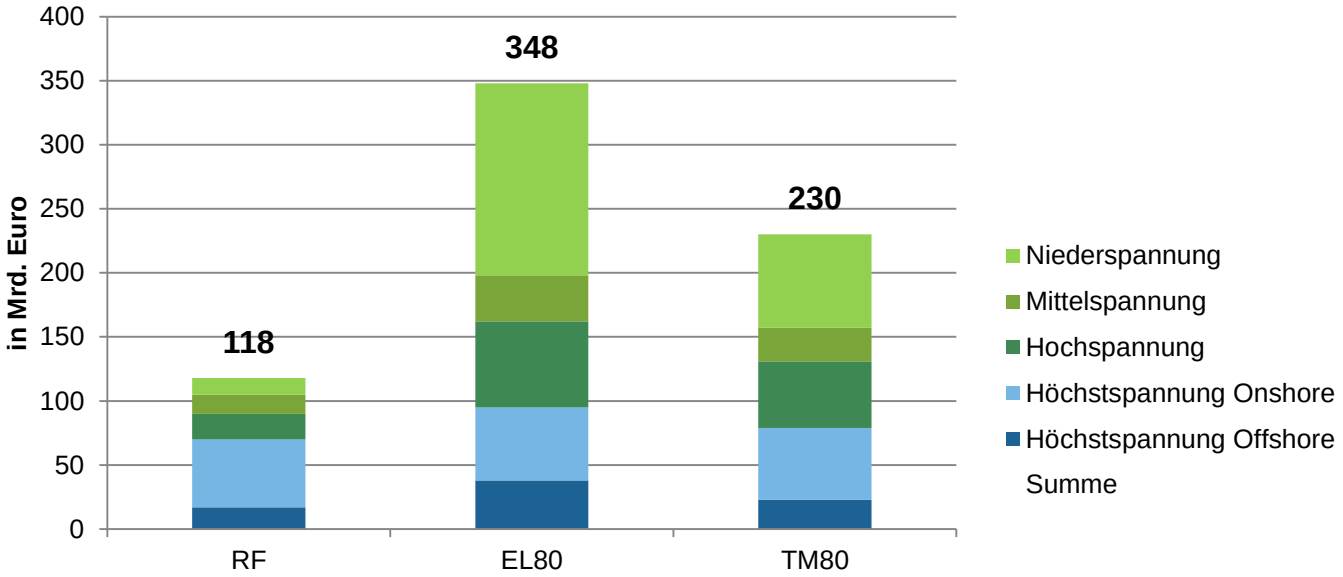


„Andere“ = Erdgas, Öl, Steinkohle und Uran inkl. nicht energetischem Verbrauch

- Die **Energieimporte** werden um fast 3/4 gesenkt, inbes. von fossilen Energieträgern.
- In den 95-Prozent-Szenarien werden **fossile Brennstoffe** ausschließlich **stofflich** genutzt (182 TWh).
- Eine **Energieautarkie** wird nicht erreicht. Dies ist auch kein Energiewendeziel.

INFRASTRUKTUR
HÖHERE KOSTEN AUF ALLEN NETZEBENEN

Kumulierte Investitionskosten in Stromnetze 2018-2050



Integrierte Energiewende

dena Deutsche Energie-Agentur

INFRASTRUKTUR
HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

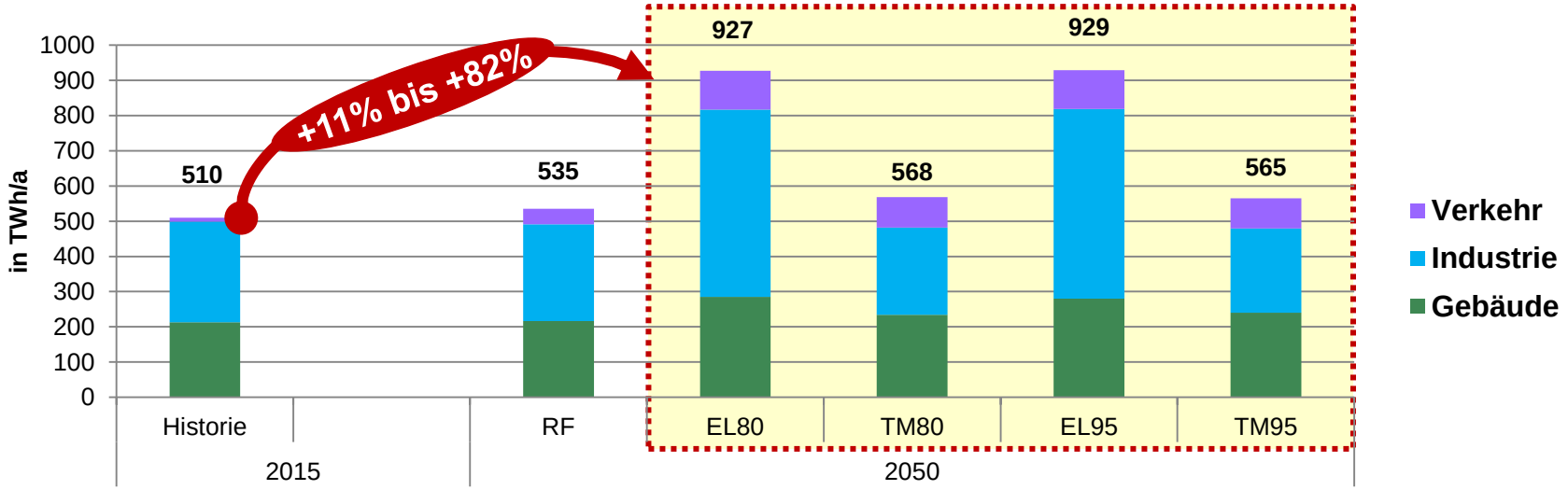
- **Netzausbau forcieren, Systemplanung prüfen**
  Systementwicklungsplanung prüfen, u.a. stärker verschränkte Planung von Strom- und Gasnetz

- **Optimierungspotenziale nutzen**
  Einsatz Automatisierung und intelligente Netzbetriebsmittel im Übertragungsnetz, Prüfung neuer Konzepte

- **Netzregulierung weiterentwickeln**
  Intelligente Lösungen und Netzflexibilisierung ermöglichen, Umbau der Gasnetze für höhere Anteile Wasserstoff

VERBRAUCH
EFFIZIENZ, ERNEUERBAREN-STROM, SYNTHETISCHE KRAFTSTOFFE

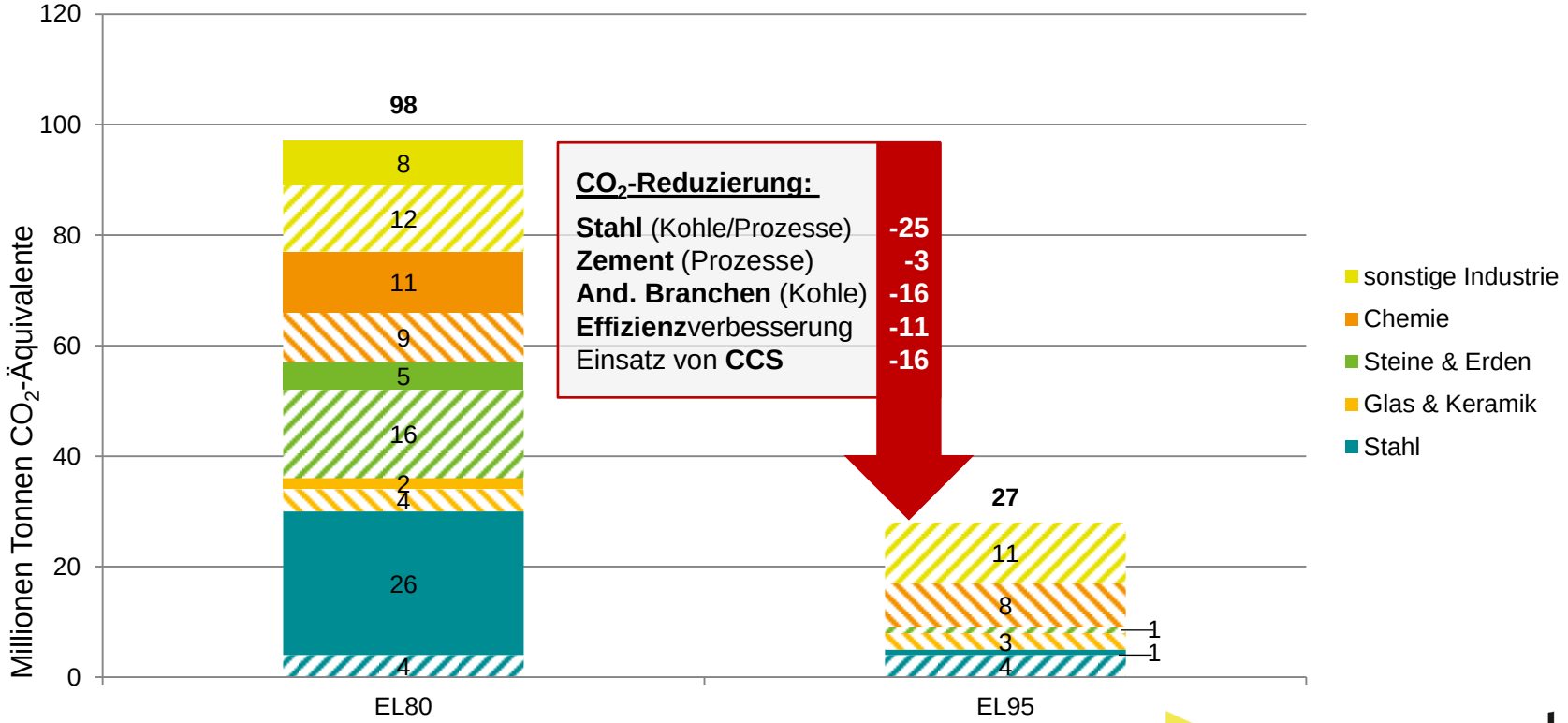
Endenergieverbrauch Strom nach Sektoren



Integrierte Energiewende

dena Deutsche Energie-Agentur

VERBRAUCH
HERAUSFORDERUNG FÜR DIE INDUSTRIE



DISKURS
CARBON CAPTURE AND STORAGE (CCS)

- Ergebnis vieler Studien: notwendig zur Erreichung von 95-Prozent-Ziel
- Vorbehalte der Bevölkerung, erhöhter Energieverbrauch, keine vollständige Minderung der Prozesse, Ausschluss durch den heutigen rechtlichen Rahmen
- Modellierung dena-Leitstudie: 16 Mio. t CO_2 Einsparung in 2050 bei 42 Mio. t CO_2 Gesamtemissionen im Industriesektor
- Bis 2050 können neue Verfahrensalternativen und Produktionstechnologien neue Wege der Emissionsminderung eröffnen

DISKURS
OBERLEITUNGSHYBRID-LKW

- Reduzierung des **Endenergieverbrauch**s im Verkehr, Reduzierung **lokaler Umweltemissionen**
- Elektrifizierung im Schwerlastverkehr **kostengünstiger** als andere Optionen

- Hohe **Infrastrukturanforderungen** und **Mindestmaß** an Oberleitungen notwendig
- Straßengüterverkehr international geprägt, deshalb **internationaler Ansatz** nötig

Gesamtgesellschaftliche **Diskussion** und politische **Entscheidung** notwendig

Integrierte Energiewende

dena Deutsche Energie-Agentur

VERBRAUCH
HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

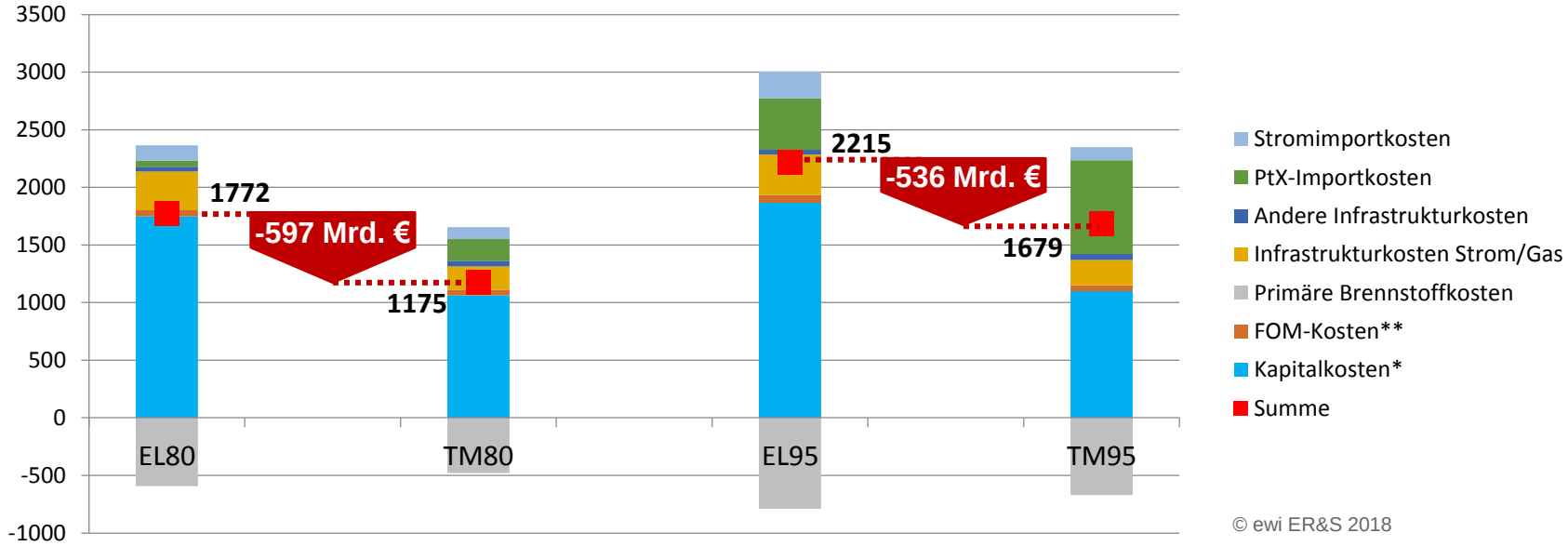
- **Verkehr: Effizienz und synthetische Kraftstoffe forcieren**
  Effizienzsteigerung aller Antriebstechniken, Besteuerung am CO_2-Ausstoß ausrichten, Quoten für synthetische erneuerbare Kraftstoffe

- **Gebäude: Sanierungsrate deutlich steigern, auf breiten Technologie- und Instrumentenmix setzen**
  Fördermaßnahmen ausbauen, Mix aus steuerlichen Anreizen, finanziellen Entlastungen, Quoten, Standards, Förderung und Information, Kommunikation und Ausbildung verstärken

- **Industrie: frühzeitig innovative Verfahren anreizen und neue Wertschöpfungsnetzwerke aufbauen**
  Strukturwandel genauer untersuchen, Alternativen für Grundstoffe finden, Wasserstoffanwendungen einführen, Unternehmensnetzwerke stärken

ZENTRALE ERKENNTNISSE
TECHNOLOGIEOFFENHEIT SPART KOSTEN

Kumulierte Gesamtkosten 2018-2050, Mehrkosten ggü. Referenz



© ewi ER&S 2018

ZENTRALE ERKENNTNISSE IN KÜRZE

- **Technologieoffene Pfade sind robuster und kostengünstiger**
  Transformationspfade, die breiter auf bestehenden Strukturen aufbauen, finden höhere gesellschaftliche Akzeptanz und erfordern niedrigere Gesamtinvestitionen.

- **Frühzeitig die Weichen stellen**
  Bereits 2030 differieren die Transformationspfade deutlich, deshalb Ziele und Instrumente in dieser Legislaturperiode definieren.

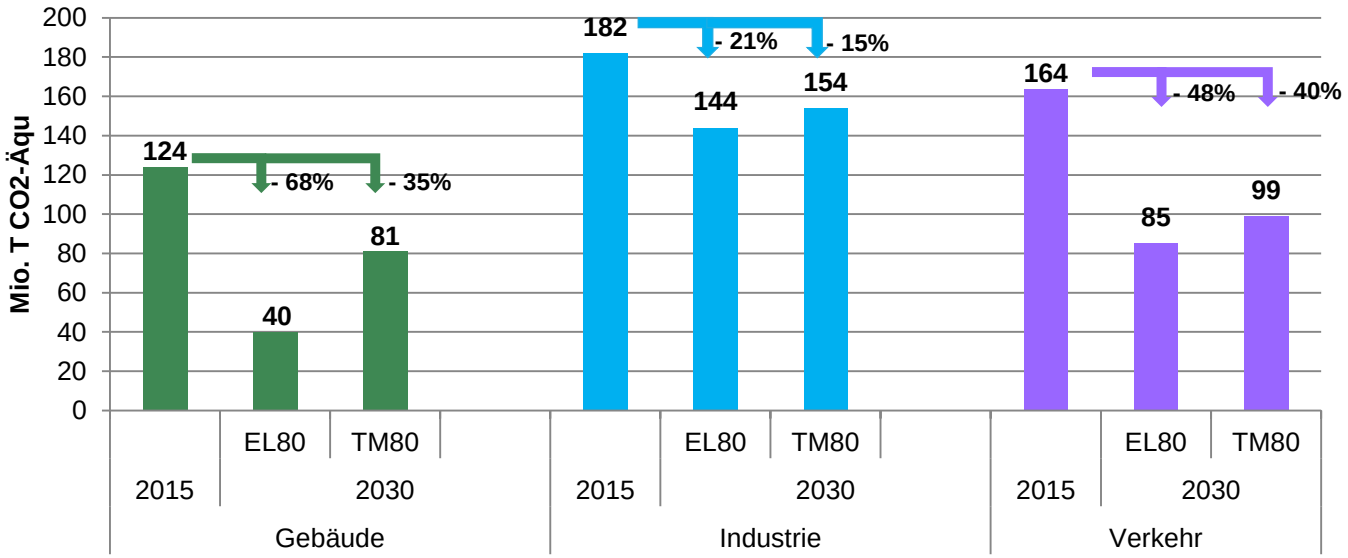
- **Chancen und Potenziale für Deutschland nutzen**
  Energiewende und Klimaschutz sind globale Trends, der Strukturwandel findet in jedem Fall statt. Als Innovationstreiber kann Deutschland die Chancen voll nutzen.

AUSBLICK AUF 2030

Welche Zwischenziele die dena-Leitstudie aufführt

VERBRAUCH
RÜCKGANG BEI EMISSIONEN

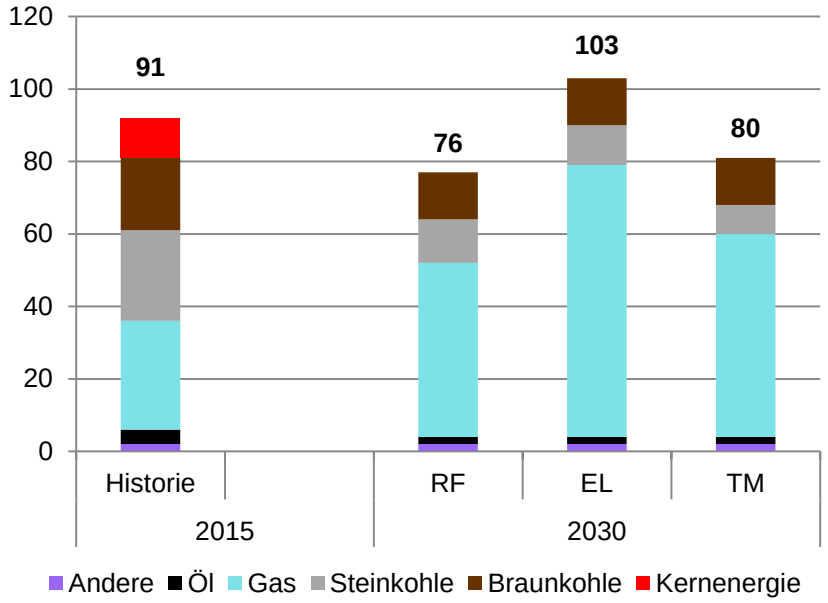
Treibhausgasminderung bis 2030: 55 Prozent für alle Szenarien



- Die **Verbrauchssektoren** entwickeln sich nach ihren Transformations-pfaden.
- Der **Energiesektor** muss ggfs. die Minderungslücke zur Erfüllung des sektor-übergreifenden Ziels von **55 Prozent Emissions-minderung** schließen.

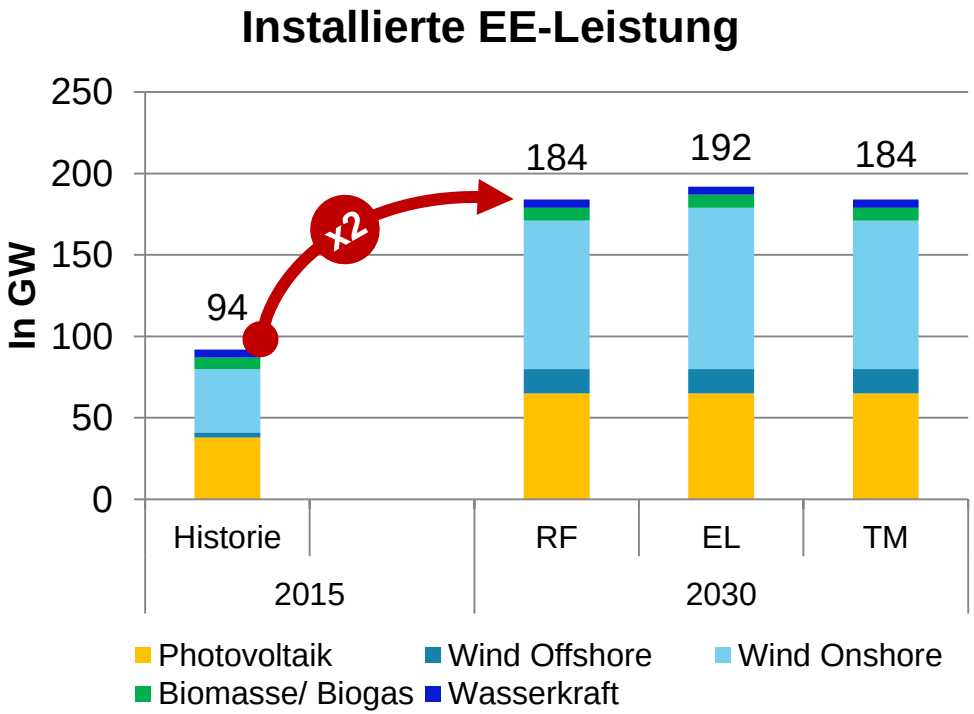
KRAFTWERKE
KOHLE RÜCKLÄUFIG, GAS NIMMT ZU

Konventionelle Kapazitäten

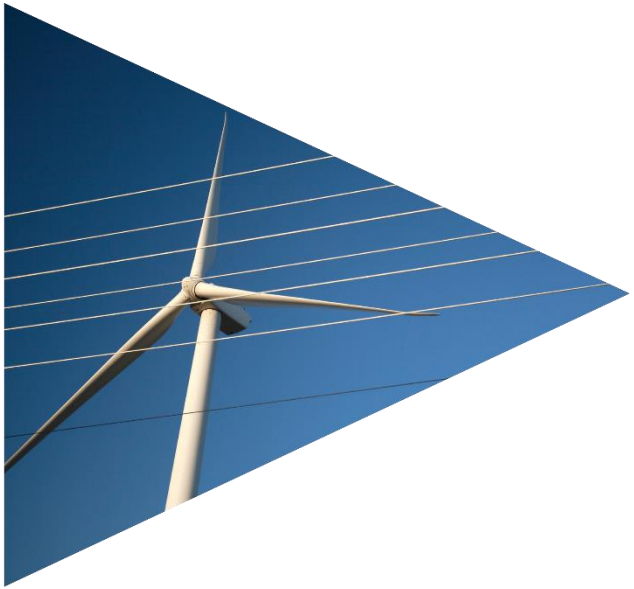


- **Gaskraftwerke 2030**
  Installierte Leistung 56 bis 75 GW
  (2015: 30 GW)
- **Steinkohle 2030**
  Installierte Leistung 8 bis 11 GW
  (2015: 25 GW)
  Stromerzeugung 23 bis 47 TWh/a
  (2015: 107 TWh/a)
- **Braunkohle 2030**
  Installierte Leistung 13 GW
  (2015: 20 GW)
  Stromerzeugung 69 bis 89 TWh/a
  (2015: 143 TWh/a)

ERNEUERBARE ENERGIEN
HÖHERER ZUBAU



- Bis 2030 muss ein Zubau der EE-Leistung in Höhe von 6 bis 6,5 GW netto pro Jahr erreicht werden – dies ist deutlich höher als der derzeitige gesetzliche Korridor.
- Die EE-Stromerzeugung wird in 2030 mit 453 TWh bzw. 431 TWh zweieinhalb mal so groß sein als in 2015.
- Der Anteil der Erneuerbaren an der Nettostromerzeugung wächst damit auf 64 bis 73 Prozent (2017: 36 Prozent)

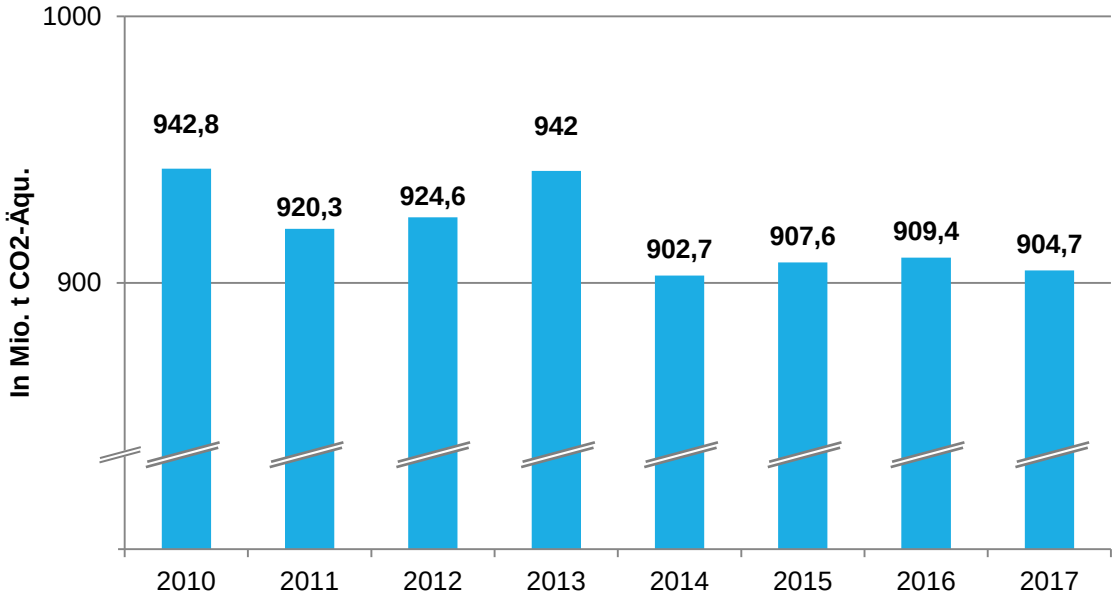


EIN BLICK AUF HEUTE

Wie Energiewende und Klimaschutz vorankommen

KLIMASCHUTZ
EMISSIONSMINDERUNG STAGNIERT

Treibhausgasemissionen in Deutschland



- <u>Modellierungsergebnisse dena-Leitstudie:</u>
  Die Treibhausgasemissionen liegen im Jahr 2020 zwischen 848 (RF) und 838 (EL80) Mio. t CO_2-Äq.

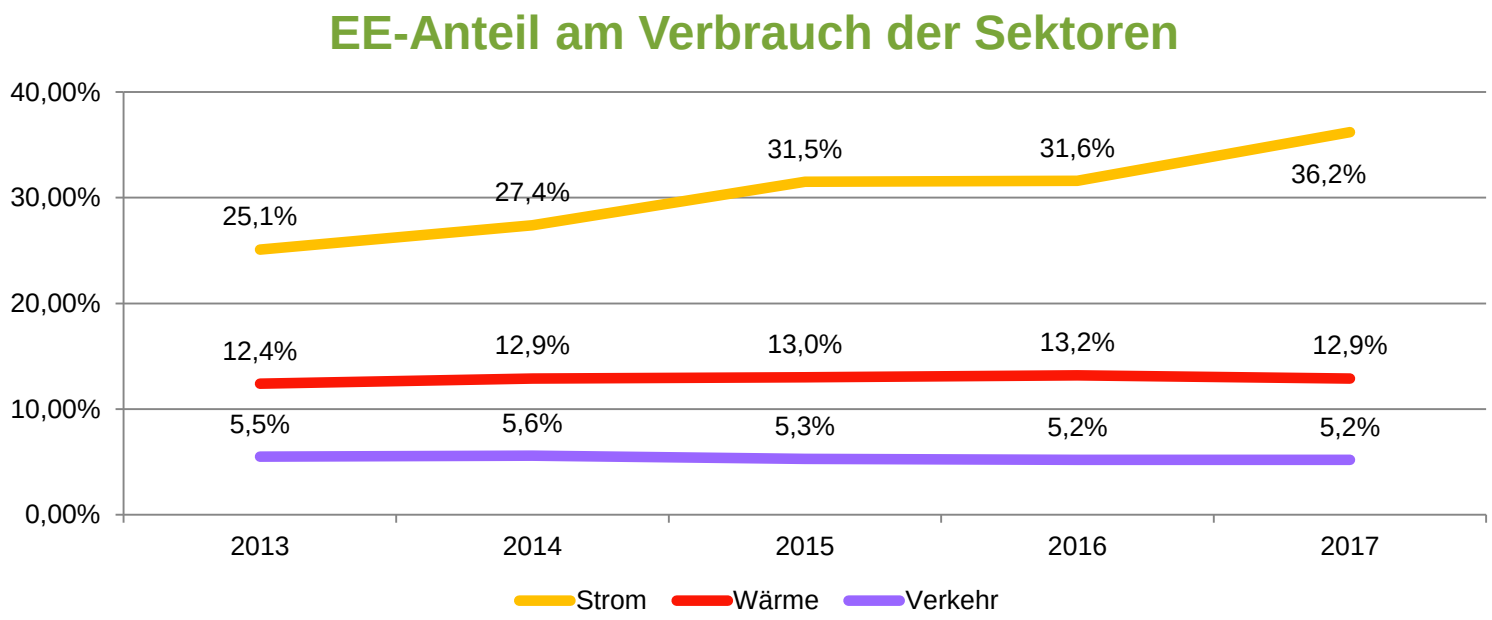
- Das 2020-Ziel wird verfehlt.

Quelle: Umweltbundesamt

Integrierte Energiewende

dena Deutsche Energie-Agentur

ERNEUERBARE ENERGIEN
WÄRME UND VERKEHR STAGNIEREN



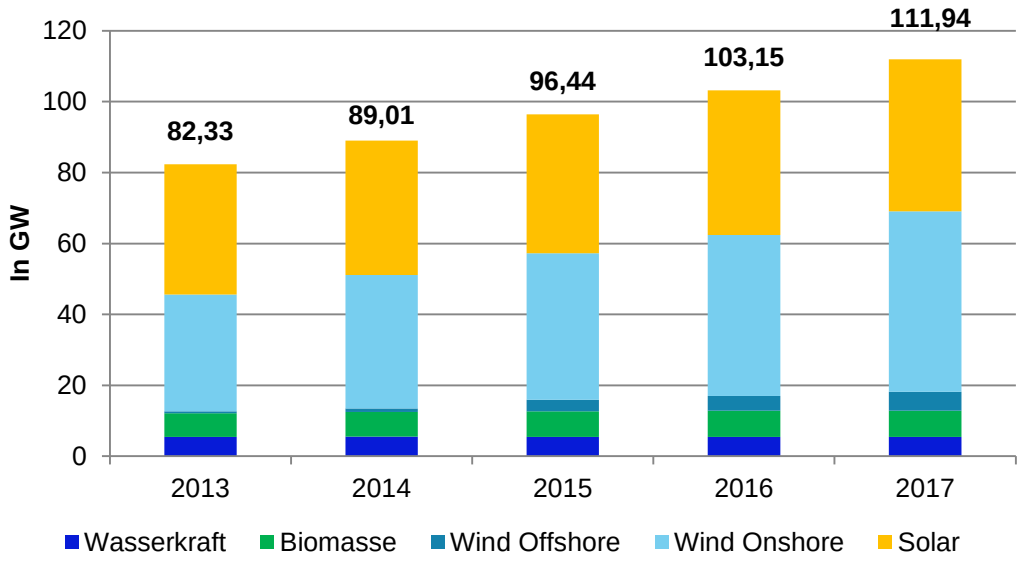
Quelle:
Umweltbundesamt

Integrierte Energiewende

dena Deutsche Energie-Agentur

ERNEUERBARE ENERGIEN
LEISTUNG WÄCHST

Installierte Leistung erneuerbare Energien



- <u>Modellierungsergebnisse dena-Leitstudie:</u>
  In 2020 ist eine installierte Leistung von 129 GW notwendig.

- 2020-Zielmarke kann erreicht werden.

Quelle: AGEE, BMWi, Bundesnetzagentur

Integrierte Energiewende

dena Deutsche Energie-Agentur

NÄCHSTE SCHRITTE

Wie es nach Studienabschluss weitergeht

VIELEN DANK

Andreas Kuhlmann
Vorsitzender der Geschäftsführung

andreas.kuhlmann@dena.de
www.dena.de