# Bausteine zum Erreichen der Klimaschutzziele 2050 im Gesundheitswesen

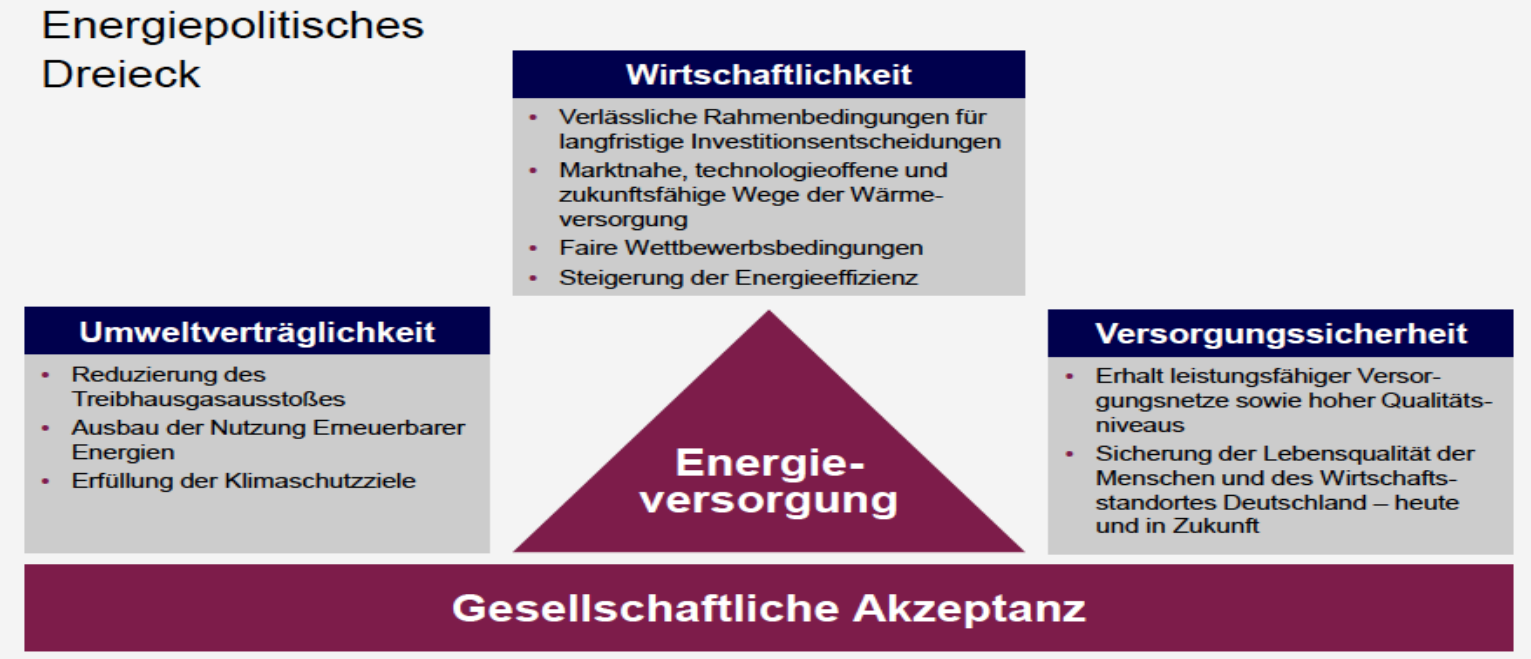
Effizienzmaßnahmen bei Energieerzeugung, -verteilung und -verbrauch

# Agenda

- Klimaschutzziele 2030 / 2050 in Deutschland
- Bausteine zum Erreichen der Klimaschutzziele
- Handlungsfelder Strom, Wärme und Energieerzeugung
- Klimaschutzkonzept für ein Krankenhaus
- Resumee und Ausblick

# Klimaschutzziel 2030 / 2050

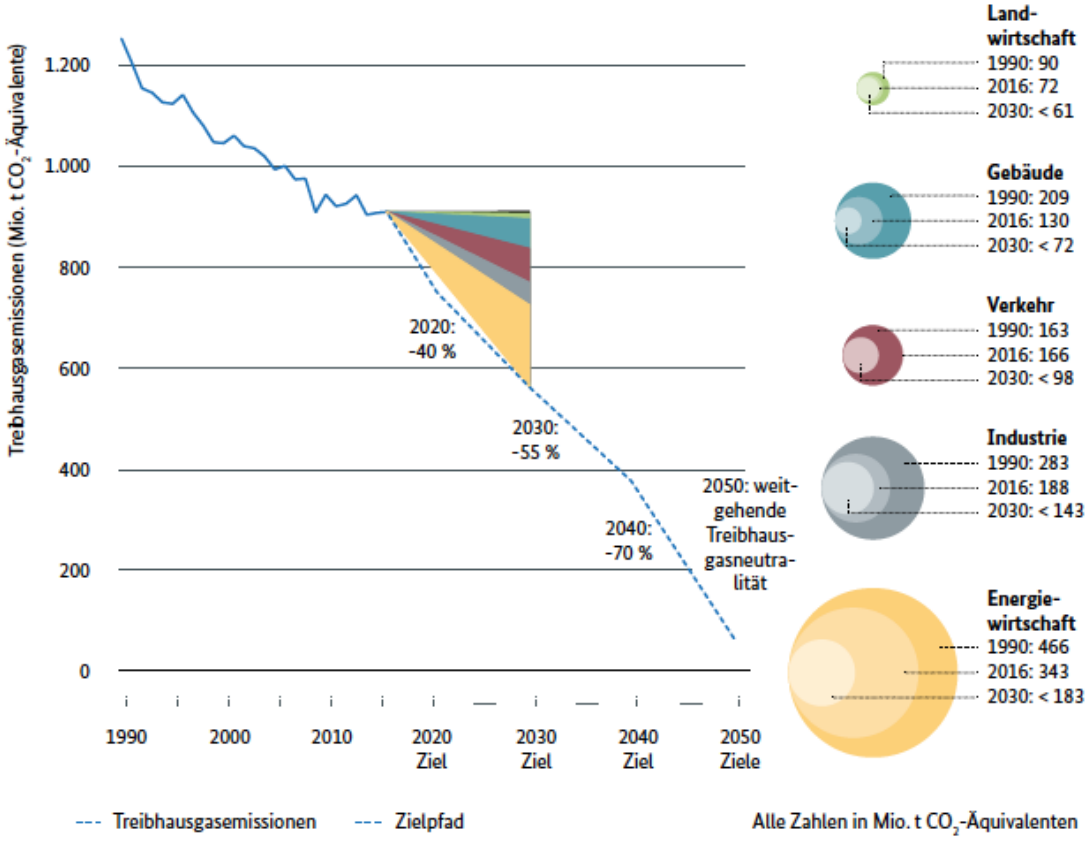
# Klimaschutzziele 2030 / 2050




Die Zielsetzung für Klimaschutzziel erfordert ein Abwägen zwischen Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Versorgungssicherheit. Nur im Ausgleich der Interessen ist eine hohe Akzeptanz der Zielsetzung zu erwarten.

Quelle: Wärmeverbrauchsanalyse des BDEW, 2019

# Klimaschutzplan der Bundesrepublik Deutschland



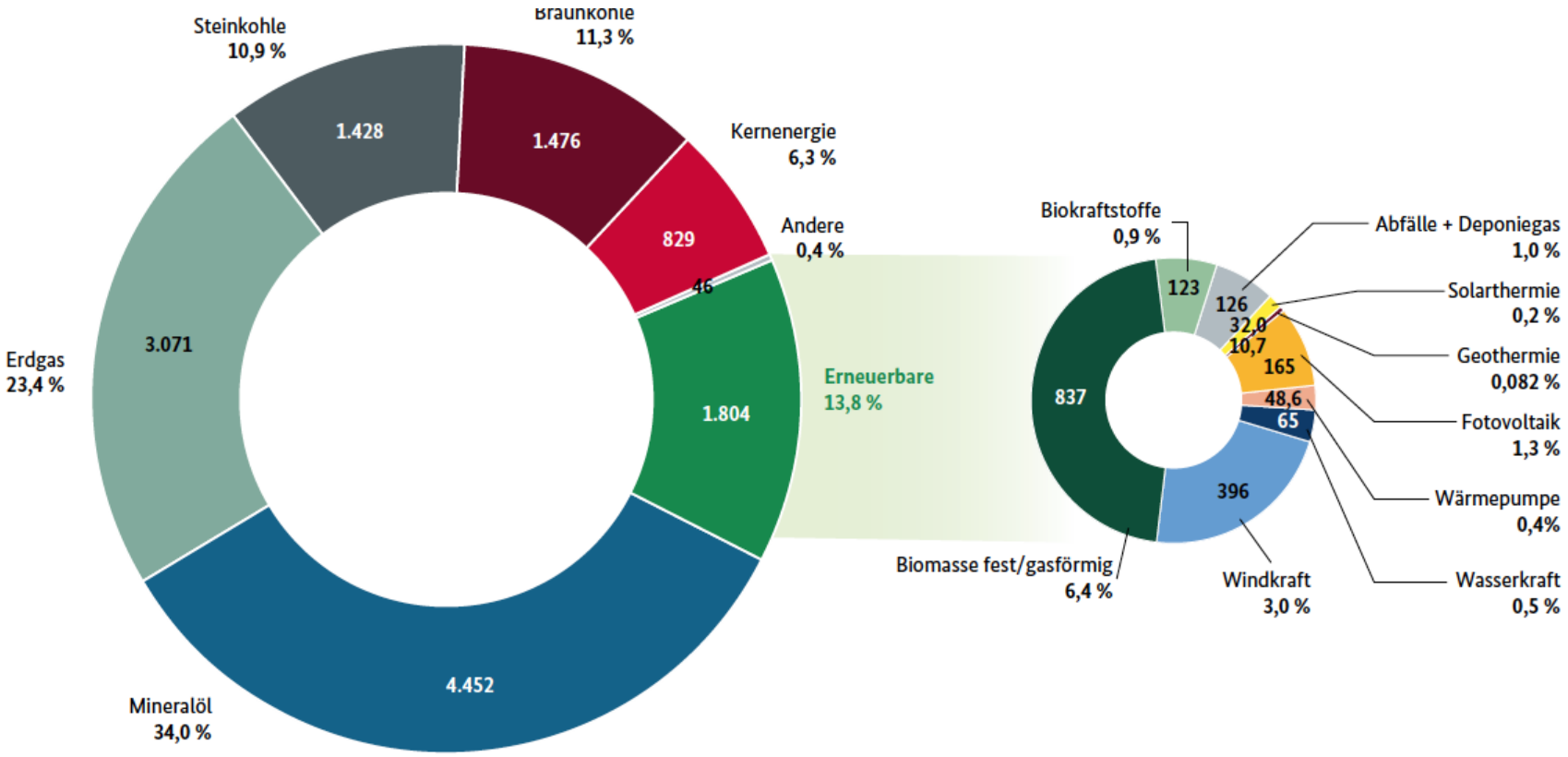

Handlungsfelder im Klimaschutzplan sind:

- Landwirtschaft,
- Gebäude,
- Verkehr,
- Industrie
- Energiewirtschaft

Jeder dieser Sektoren muss zum Erreichen der festgesetzten Ziele beitragen.

Quelle: Klimaschutzplan 2050 der Bundesrepublik Deutschland, Stand 2018

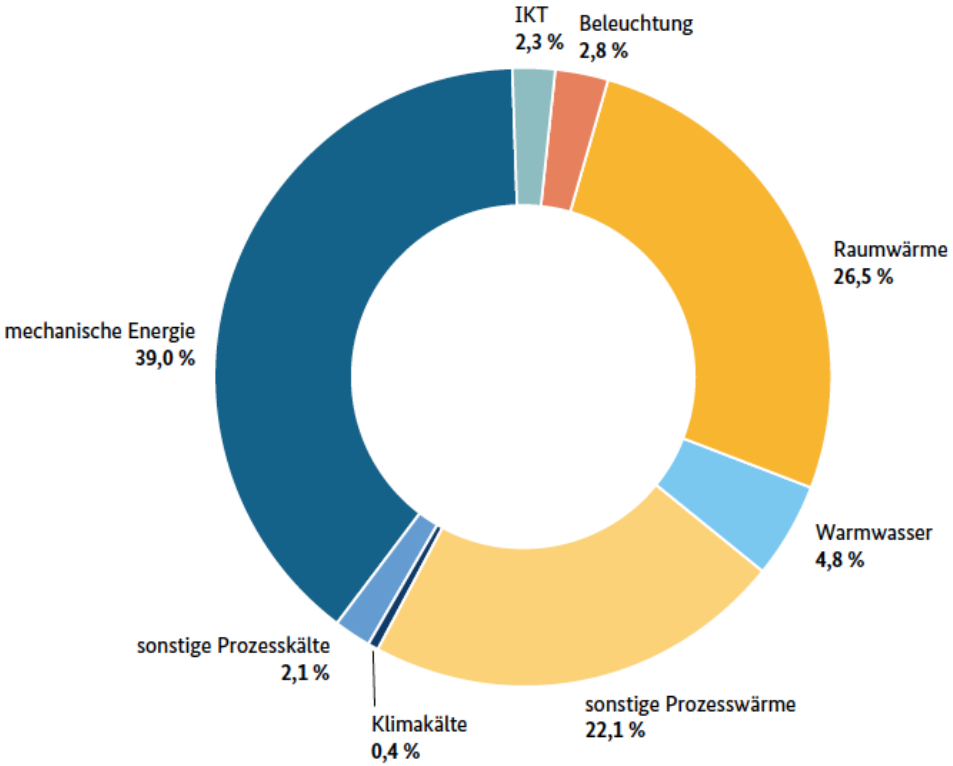
# Status Quo Energieerzeugung




Immer noch werden zu mehr als 20 % Steinkohle und Braunkohle eingesetzt. Langfristig ist jedoch der nahezu vollständige Ausstieg aus fossilen Brennstoffen erforderlich, um die Klimaziele erreichen zu können.

Quelle: AGEB, Stand 08/2019

# Status Quo Energieabnahme

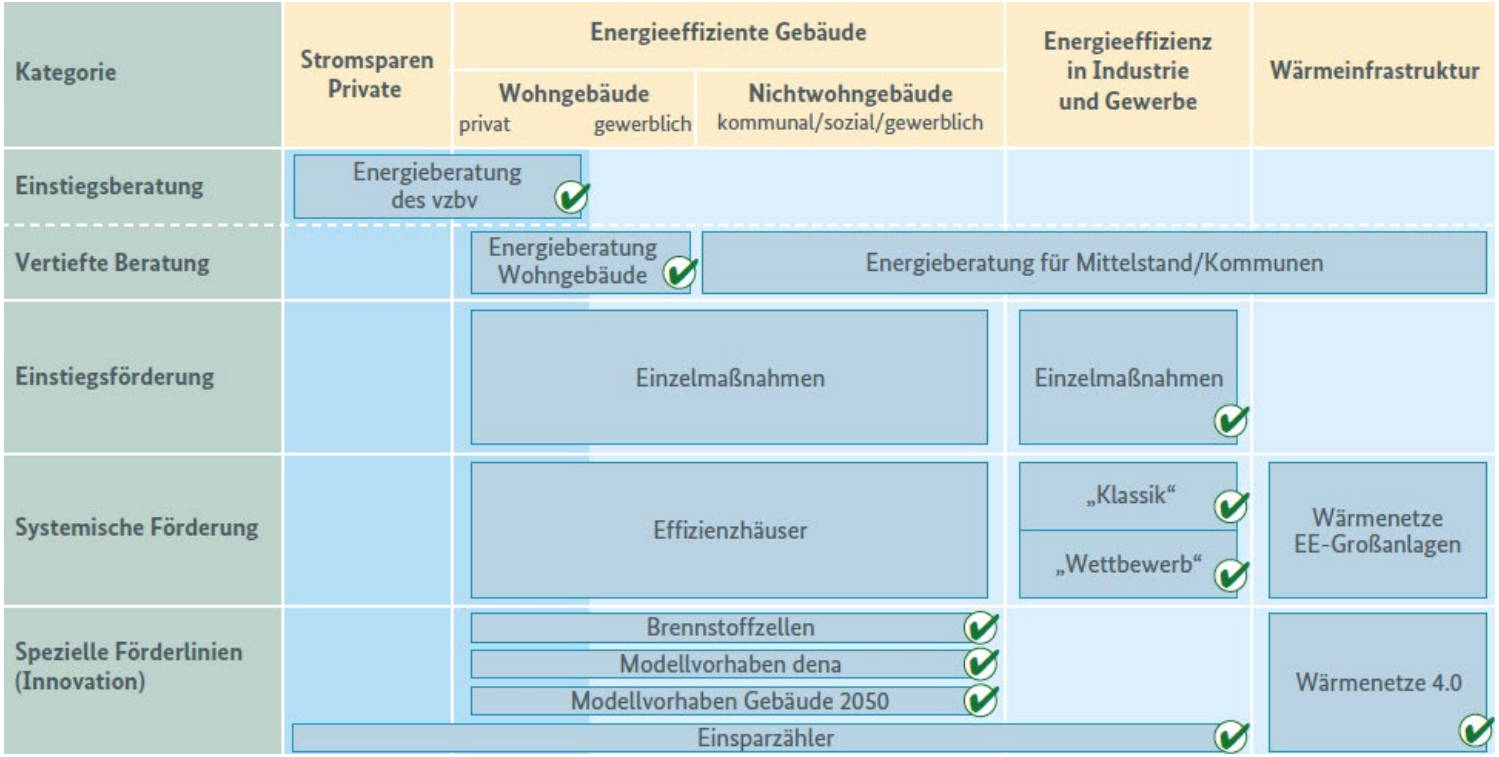



Der Wärmemarkt macht über 50 % der Energieabnahme aus. Ohne emissionsarme Bereitstellung von Wärme sind die Klimaziele nicht erreichbar.

Quelle: AGEB, Stand 08/2019

# Bausteine zum Erreichen der Klimaschutzziele

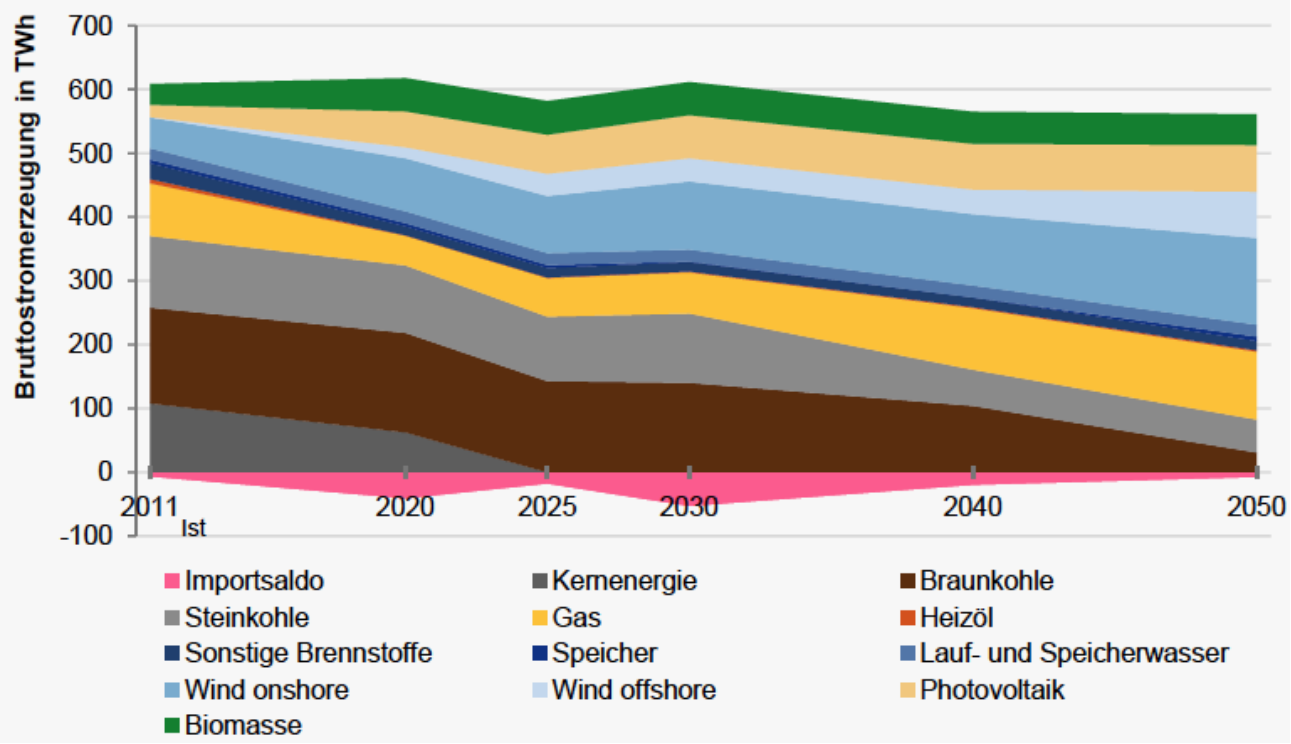
# Energie Effizienz Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutz-Ziele




Energie-Effizienz-Maßnahmen und zugehörigen Förderprogramme sollen zu einer Minderung des Primärenergieverbrauchs von 50 % bis 2050 beitragen. Hierzu werden umfangreiche Förderprogramme zukünftig geschaffen.

Quelle: Energie Effizienz Strategie, BMWi, 2019

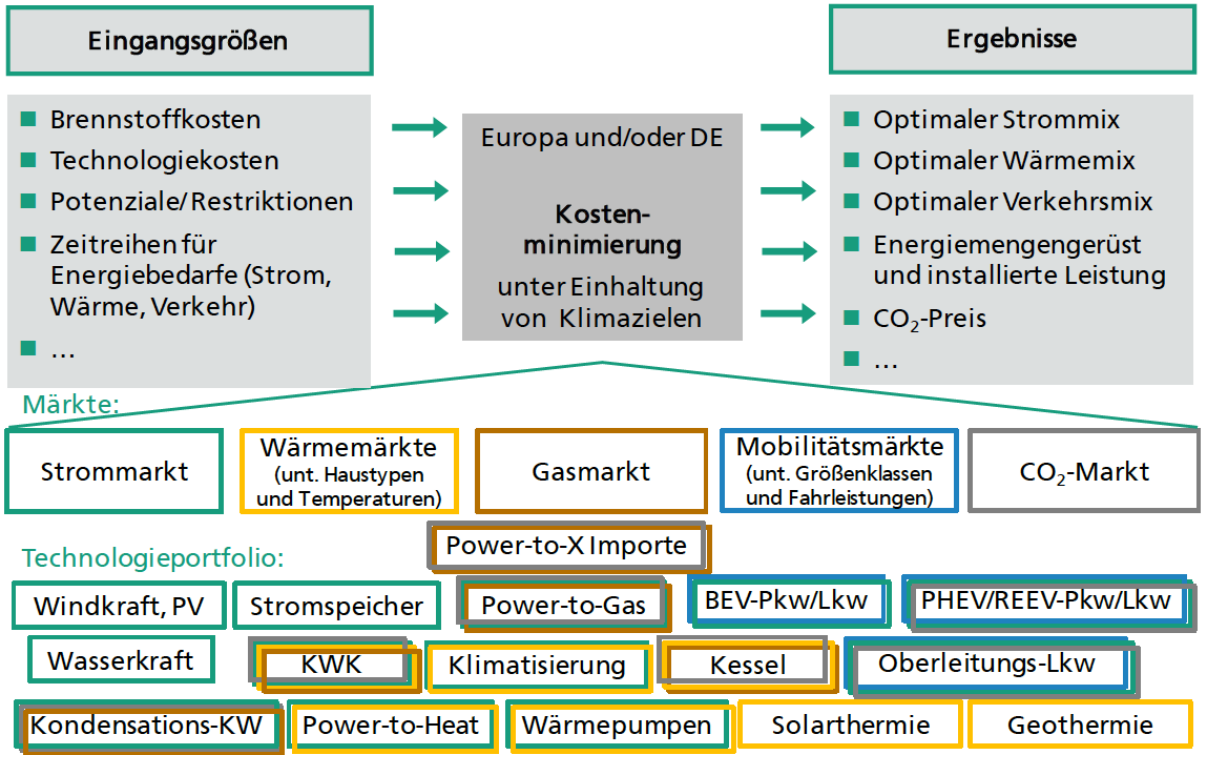
# Merkmale der Transformation des Strommarktes




Im Strommarkt erfolgt bereits seit etwa 20 Jahren eine Transformation hin zu regenerativer Erzeugung. Wind, Wasser und PV soll bis zum Jahr 2050 mehr als 80 % der Stromerzeugung ausmachen.

Quelle: Prognos / EWI / GWS 2014, aus: Entwicklung der Energiemärkte 2016

# Merkmale der Transformation des Wärmemarktes



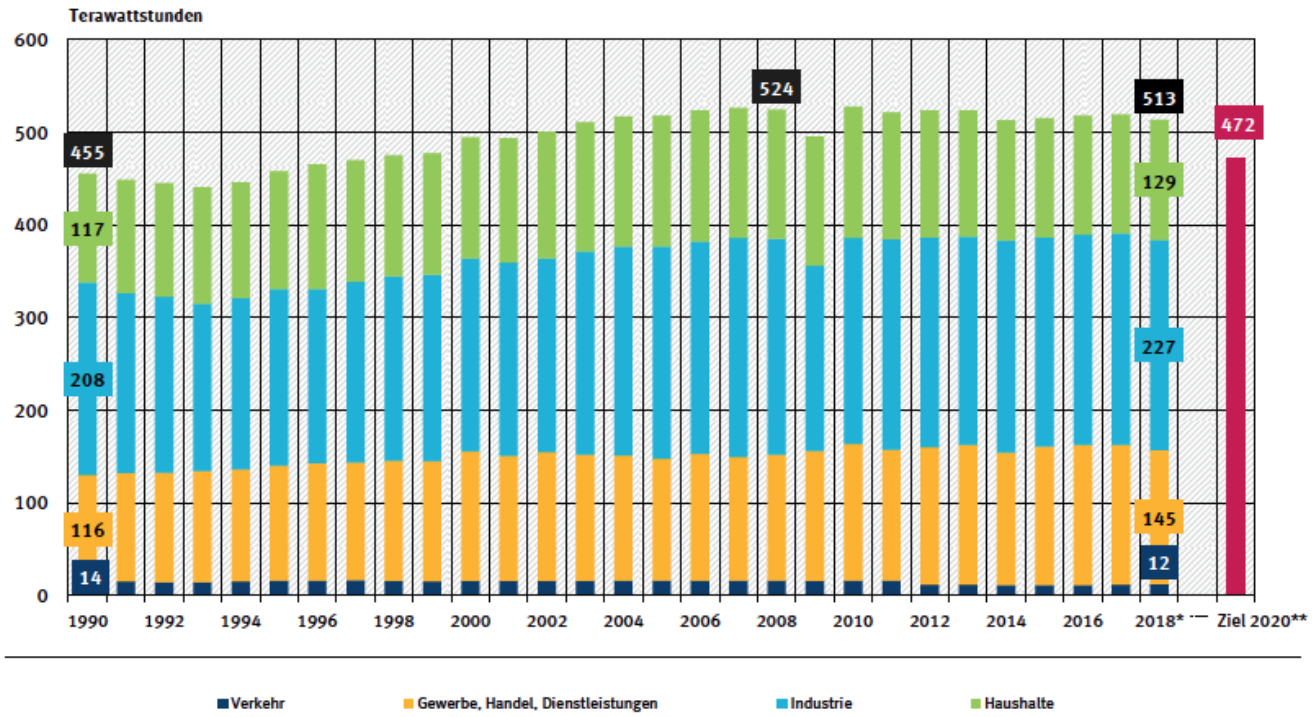

In der Transformation des Wärmemarktes liegt die größte Herausforderung. Power-to-X Konzepte, Speicher-Technologien und regenerative Verbrennungsprozesse müssen sich ergänzen, um die ehrgeizigen Ziele im Klimaschutz erreichen zu können.

Quelle: Transformation Wärme, Frauenhofer Institut IEE 2019

# Handlungsfelder Strom, Wärme und Energieerzeugung

# Handlungsfeld Strom

**Entwicklung des Stromverbrauchs nach Sektoren**



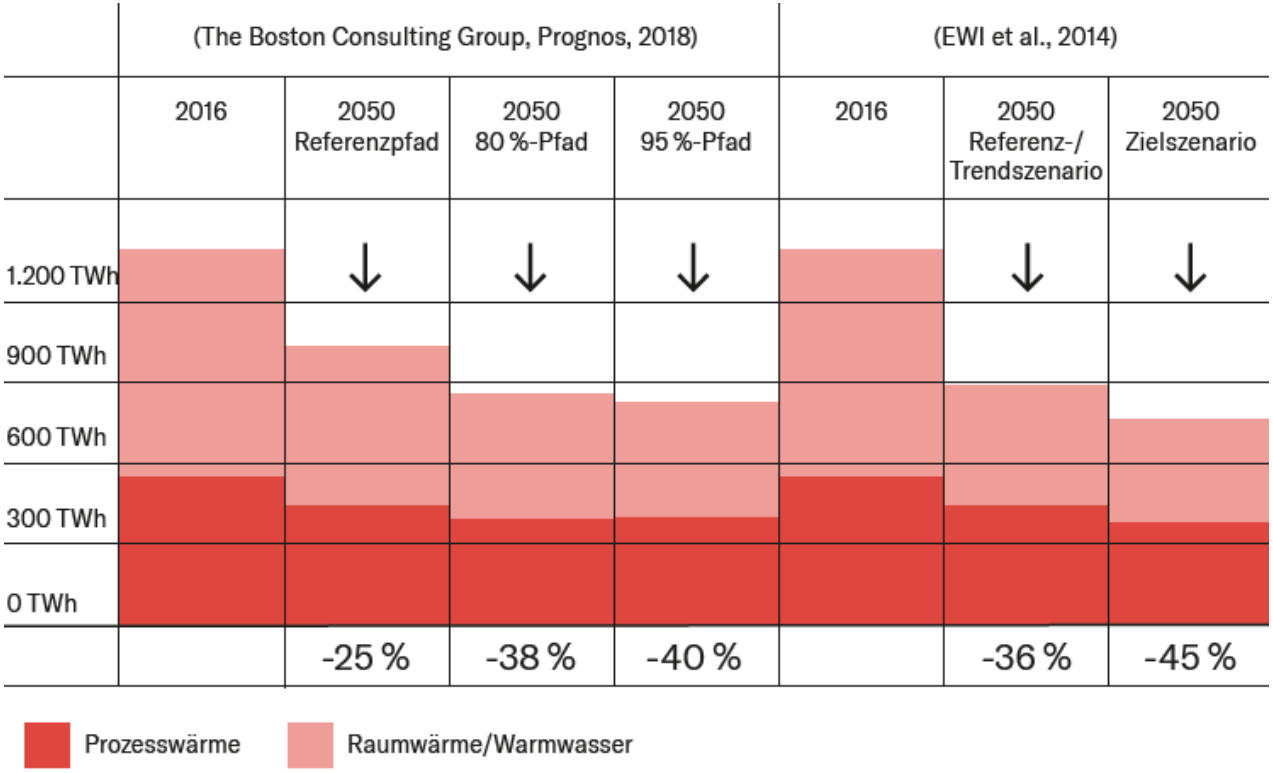

In den vergangenen 30 Jahren ist es nicht gelungen, den Stromverbrauch in Deutschland nachhaltig zu senken, das Ziel 2020 wird nur aufgrund der aktuellen Wirtschaftskrise erreicht.

# Handlungsfeld Strom

Zur Minderung des Stromverbrauchs sollen entsprechend des nationalen Aktionsplans Energieeffizienz Einsparungen in folgenden Bereichen erzielt werden:

- kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz von Antrieben (Pumpen, Ventilatoren, Kompressoren etc.), Beleuchtungstechnologie sowie Prozess-Technologie (medizinische Versorgung, Behandlung), verbunden mit Marktanreiz-Programmen zum Einsatz der jeweils besten verfügbaren Technologie,
- Förderung der Digitalisierung im Gebäude, mit dem Ziel, das mehr Informationen über Gebäude und Nutzung die Minderung von Betriebszeiten von Energieverbrauchern zur Folge hat,

# Handlungsfeld Wärme



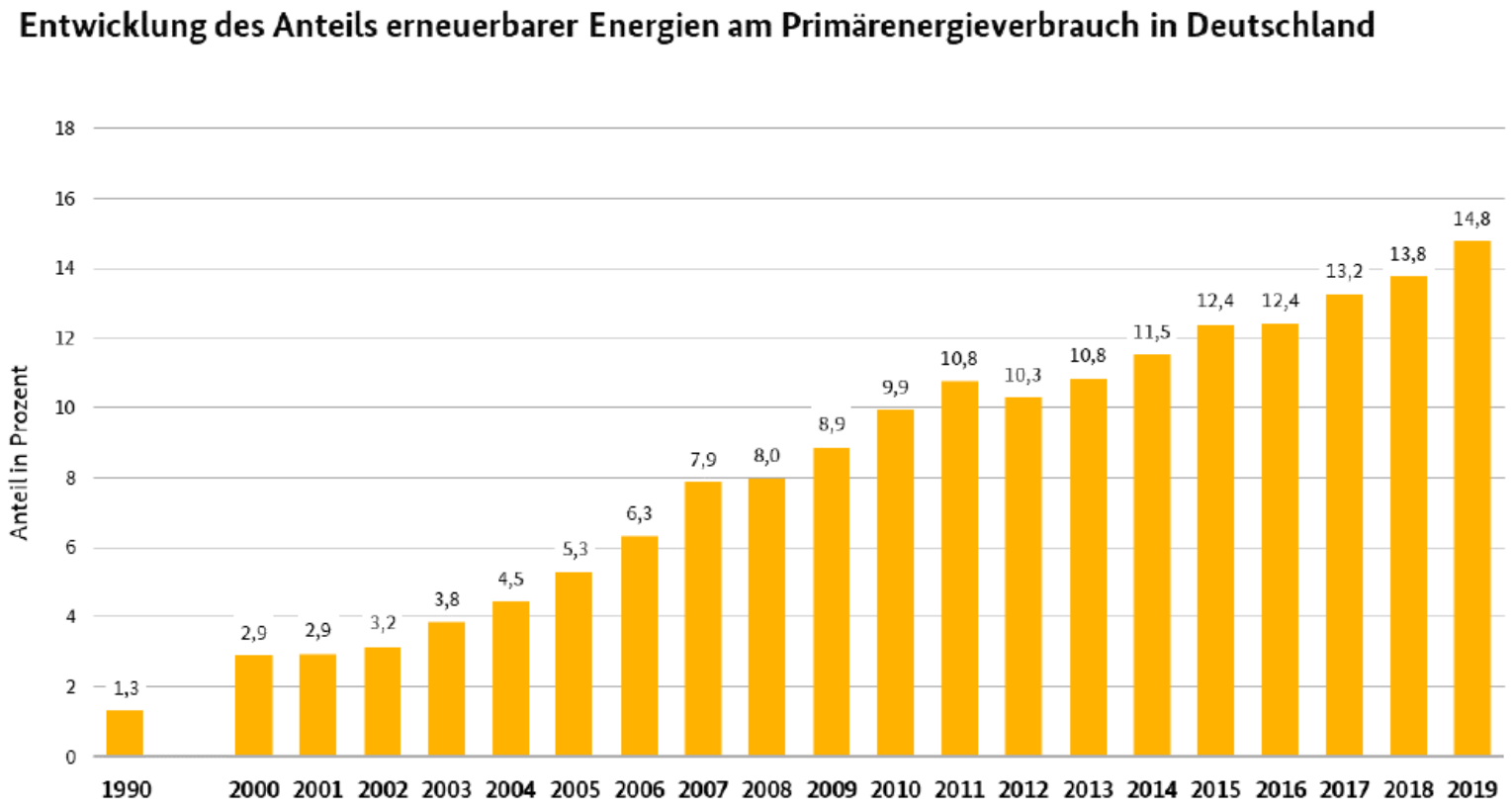

Quelle: die Wärmezielscheibe, Rödl & Partner, 2018

# Handlungsfeld Wärme

Zur Minderung des Wärmeverbrauchs sollen entsprechend des nationalen Aktionsplans Energieeffizienz Einsparungen in folgenden Bereichen erzielt werden:

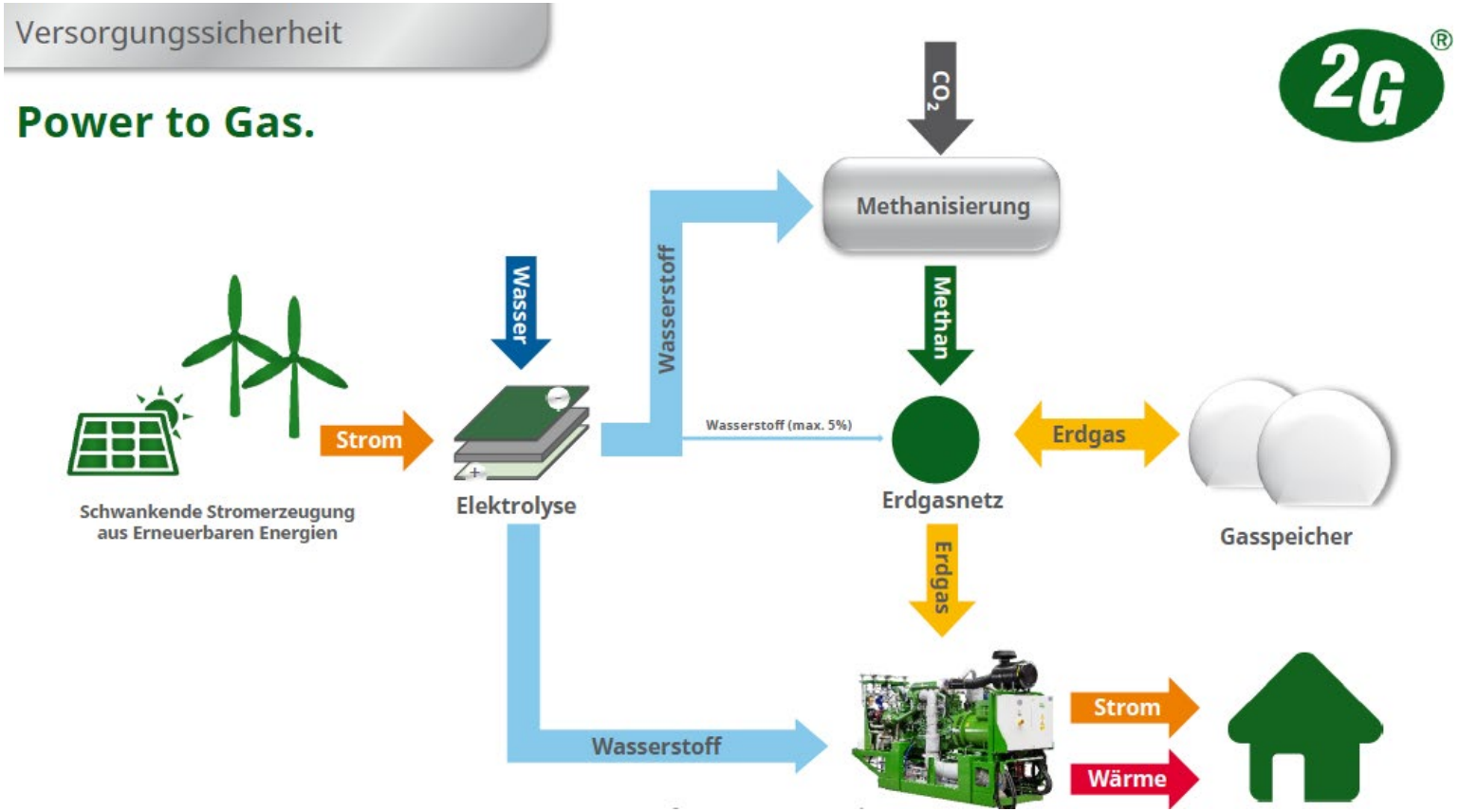
- Wärmeverluste der Gebäudehülle (Dach, Fenster, Fassade), durch Sanierungsmaßnahmen, die gezielt gefördert werden,
- Optimierung im Bereich Klimaanlagen / Lüftungsanlagen,
- Ausschöpfung von Abwärme-Potenzialen, Nutzung der verfügbaren Abwärme-Quellen,
- höchstmögliche Energieeffizienz im Neubau

# Handlungsfeld Energieerzeugung



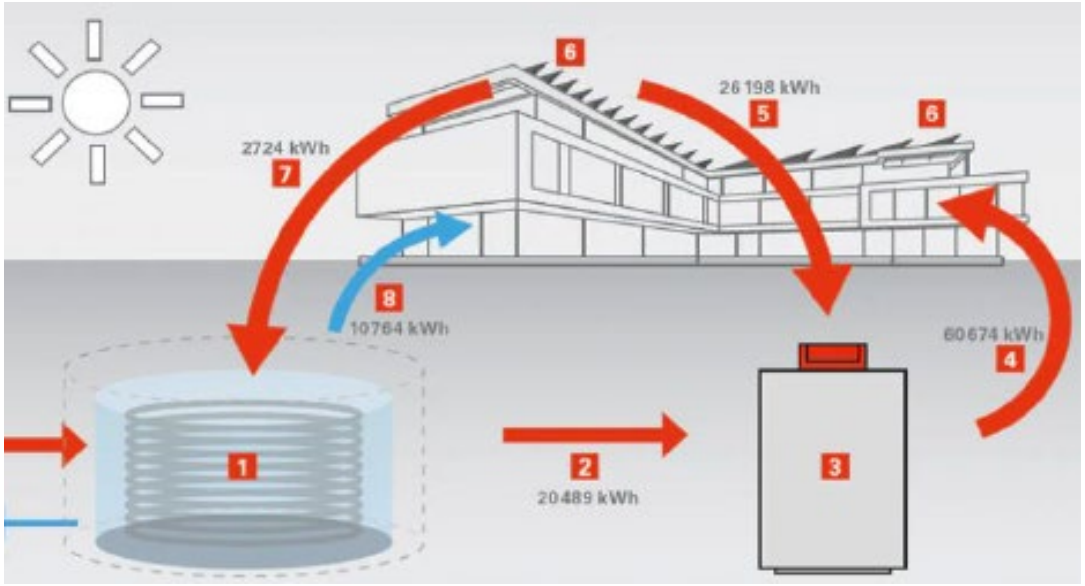

Quelle: Statistik der Arbeitsgruppe Erneuerbare-Energie—Statistik, Stand 2/2020

# Emissionsfreies BHKW



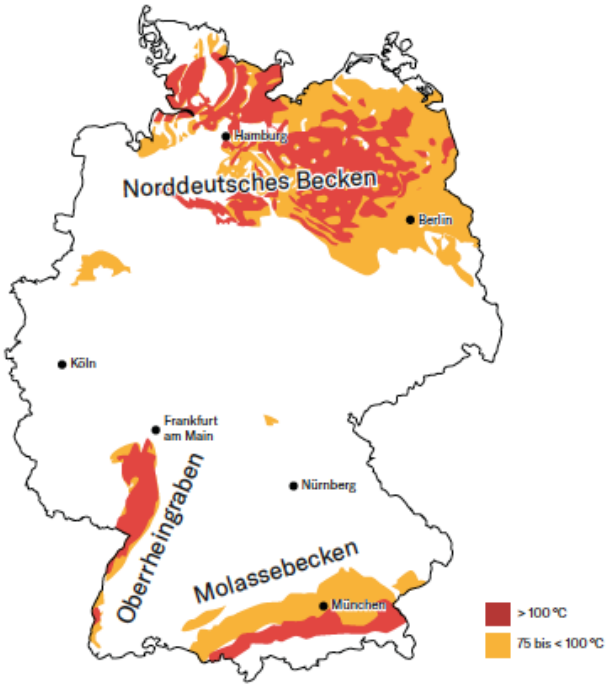

Quelle: Unternehmenspräsentation der Fa. 2G

# Wärmepumpe – ergänzt um eine Hybrid-Heizung



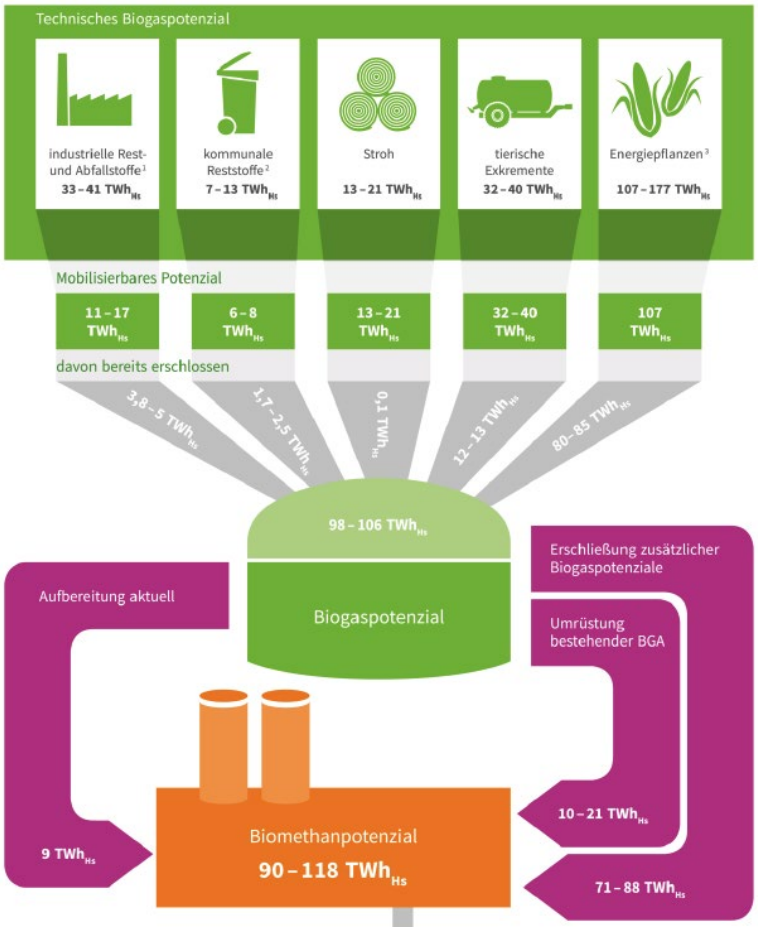

- Einsatz von Wasser / Wasser - Wärmepumpen sofern möglich
- wenn kein jahreszeitlich konstantes Wärmepotenzial verfügbar ist (Aquifer, Grundwasser, bodennahe Geothermienutzung), Einsatz von Speicher-Behältern und Beheizung mit solarer Wärme,
- ggfs. Ergänzung mit Kesselanlage notwendig (Redundanz),
- Einsatz von Speichern

# Geothermie




- Nutzung des Potenzials der Tiefen-Geothermie zur Bereitstellung von Grundlast-Wärme als wichtiger Bestandteil zukünftiger Fernwärme-Versorgungen,
- Verfügbarkeit beschränkt,
- derzeit bedingt durch Einzelereignisse Bedenken gegenüber der Technik vorhanden, jedoch wird keine andere regenerative Technik günstiger Wärme in so großen Mengen bereit stellen können

# Biogas und Biomasse



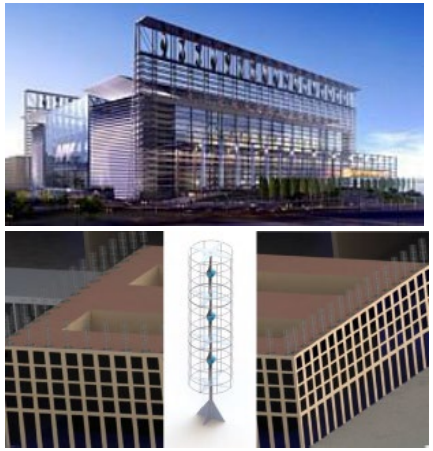

- Bei Ausschöpfung des Biomethan-Potenzials wird im heutigen Erdgas-netz deutlich mehr Biomethan eingespeist werden,
- Derzeit beträgt der jährliche Erdgas-Verbrauch in Deutschland etwa 900 TWh, so dass Biomethan alleine nur etwa 10 % kompensieren kann,
- Es wird jedoch durch die Verschiebungen im Wärmemarkt damit gerechnet, dass in 2050 lediglich noch 600 TWh aus dem Gasnetz verbraucht werden,
- Neben etwa 90 TWh Biomethan sollen dann 210 TWh green gas bereit gestellt werden.

Quelle: Rolle und Beitrag von Biomethan im Klimaschutz heute und in 2050, DENA, 2017

# PV-Nutzung

- Jährliche Steigerung der Ausbeute derzeit bei etwa 10 % durch verbesserte Technik,
- Dach-PV (in Verbindung mit begrünten Dächern) wichtiger Bestandteil der Energie-Wende,
- Fassaden-PV hat sich noch nicht durchgesetzt,
- Hybride Fassaden verbinden Fassaden-Kühlung (mit Nutzung solare Wärme z.B. für Wärmepumpen), Fassaden-Beschattung und Stromerzeugung

# Micro-Windanlage



- Ausbeute gering im Vergleich zu Windparks,
- Verschattung durch andere Gebäude führt zu geringem Ertrag,
- Weiterentwicklung von Lösungen, die auch architektonischen Anforderungen entsprechen,
- Es handelt sich um einen eher kleinen Beitrag, den entsprechende Anlage leisten werden

# Klimaschutzkonzept für eine Liegenschaft im Gesundheitswesen

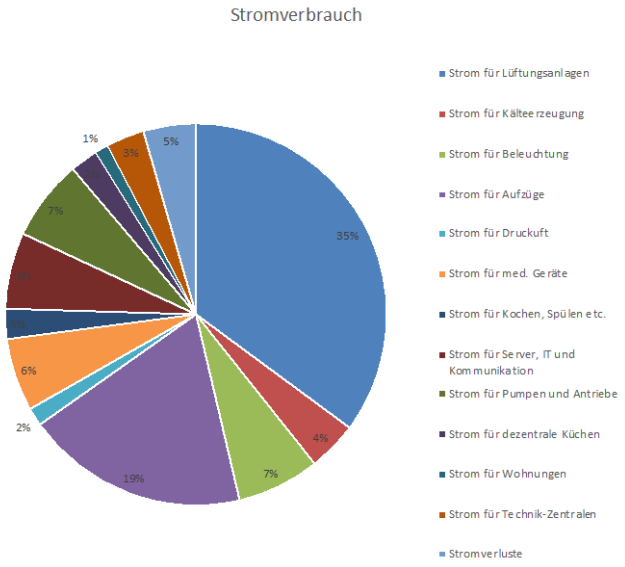
# Rahmenbedingungen des Standorts

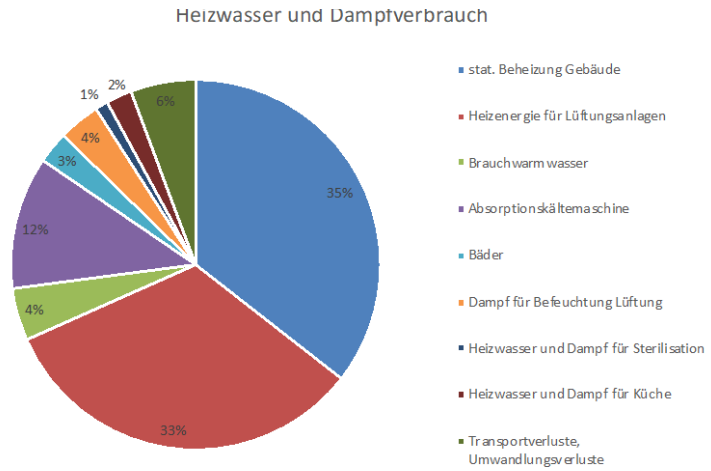
- BHKW seit 2014 vorhanden
- Kesselanlage über 30 Jahre alt
- Bausubstanz über 100 Jahre gewachsen, jedoch immer wieder auf den Stand der Technik gebracht

Erwartete Veränderung von Wärme- und Kälteenergie ohne Maßnahmen

- konstanter Wärmeverbrauch über die nächsten 30 Jahre
- Anstieg des Kältebedarfs um jährlich 0,5 % (entsprechend 16 % in 30 Jahren)
- Anstieg des Strombedarfs um jährlich 0,5 % (entsprechend 16 % in 30 Jahren)

# Verbrauchs-Strukturen




- BHKW-Betrieb mit Deckung von mehr als 85 % des Strombedarfs, 60 % des Wärmebedarfs und 50 % des Kältebedarfs in Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
- Hauptstromverbraucher sind die Lüftungsanlagen,
- der Wärmeverbrauch für Lüftungsanlagen sowie der Verbrauch für statische Heizung machen jeweisl 1/3 des Gesamt-Wärmeverbrauchs aus,
- alle üblichen Wärmeverbraucher eines Krankenhauses der Vollversorgung sind vorhanden (Sterilisation, Küche, Dampfbefeuchtung)

# Maßnahmenkatalog Wärme / Kälte / Gebäude

- Sanierung Fassade / Fenster Haupthaus
- Neubauten mit Standard Effizienzhaus (< 30 W/m2)
- Umstellung der Dampfabnehmer (Sterilisation, Küche, Befeuchtung Lüftungsanlage), zukünftiger Betrieb mit Strom, damit verbunden Stilllegung des Dampfnetzes
- weitere Optimierung der WRG-Systeme der Lüftungsanlagen, Nutzung der WRG als Vorkühler im Sommerbetrieb
- Optimierung der Betriebszeiten der Lüftungsanlagen

Erwartete Veränderung von Wärme- und Kälteenergie mit Umsetzung des Maßnahmenkatalogs bis 2050

- Reduktion der Wärme um mehr als 35 % (7.500 MWh/a)
- Anstieg des Kältebedarfs um knapp 13 % (550 MWh/a)

# Maßnahmenkatalog Strom

- Höchste Energieeffizienz bei der Erneuerung der Aufzüge
- regelmäßige Optimierung der Regler / Drosselklappen in den Lüftungsanlagen
- Schrittweiser Austausch der Beleuchtung, Umstellung auf LED-Beleuchtung
- Optimierung der Betriebszeiten der Lüftungsanlagen
- Bei Erneuerung von technischen Anlagen (Pumpen, Kompressoren, med. Anlagen) konsequente Umsetzung von Energie-Effizienz-Kriterien

Anmerkung: sämtliche Lüftungsanlage sind bereits mit FU und Hocheffizienzmotoren ausgestattet

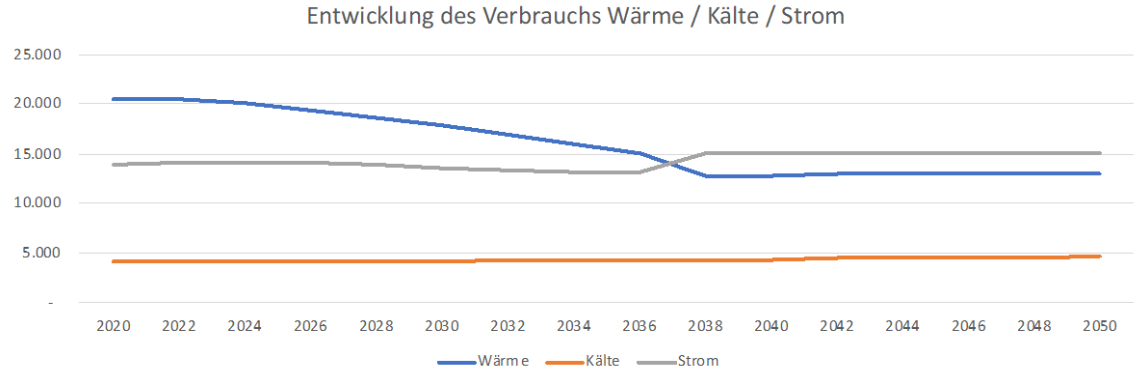
erwartete Veränderung des Stromverbrauchs

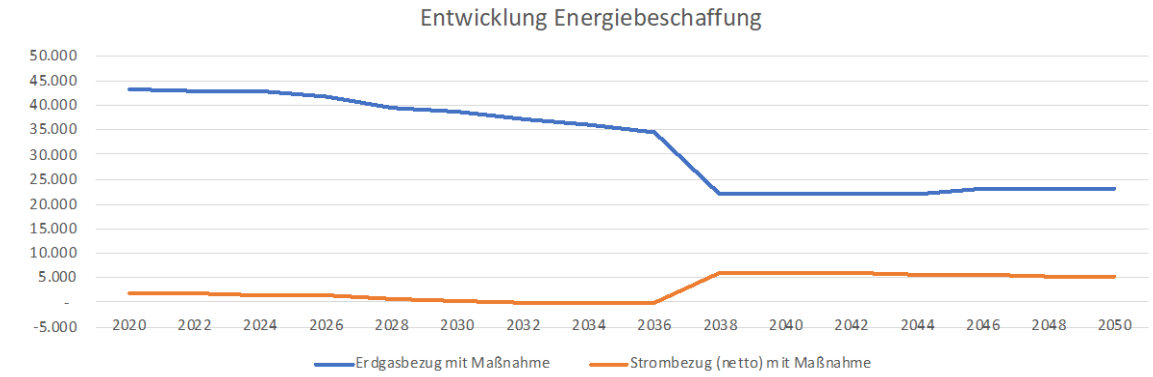
- Anstieg um ca. 8 % (1.100 MWh/a)
- Durch Einsparmaßnahmen: Minderung um < 20 % (3.100 MWh/a)

# Maßnahmenkatalog Energieerzeugung

- Versorgung von Neubauten mit hybrider Wärmepumpe (Solare Wärme + Speichersee + Wärmepumpe)
- Austausch der Kessel gegen Großwärmepumpe, Nutzung von Geothermie / Speichersee
- Erneuerung des bestehenden BHKW, schrittweise Umstellung des eingesetzten Brennstoffs auf regenerativen Brennstoff (CH4, Wasserstoff)
- Nutzung sämtlicher verfügbarer Dachflächen für PV-Anlagen

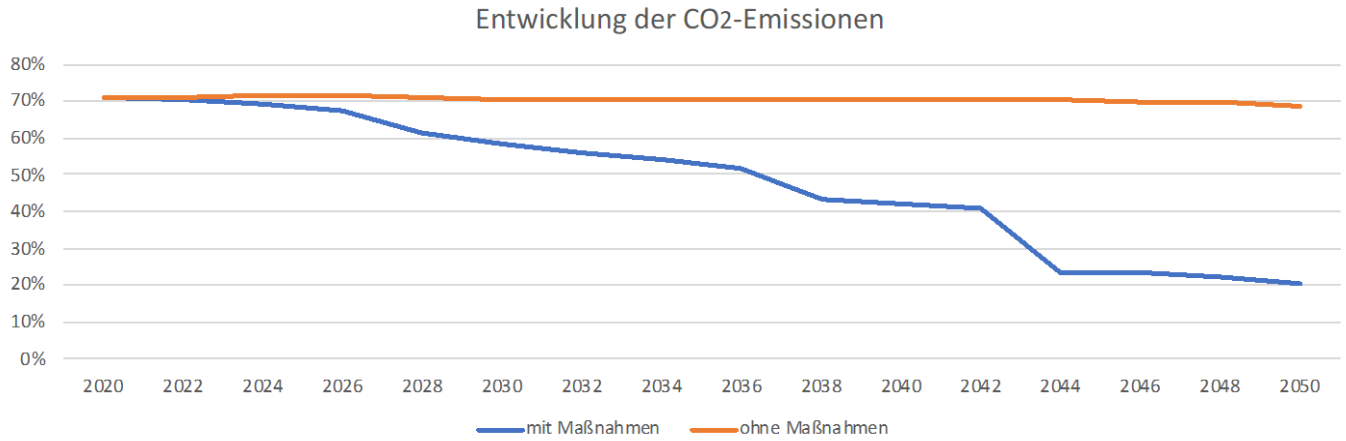
# Entwicklung des Energiebedarfs und der Energiebezugs-Mengen bis 2050



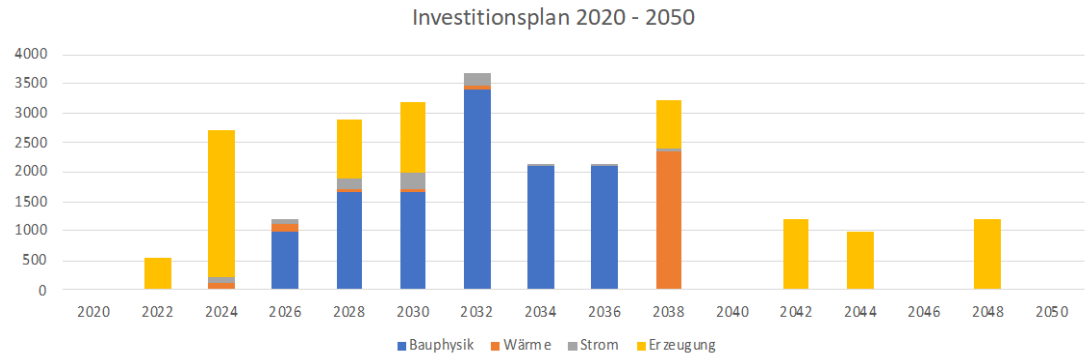

- Während der Wärmeverbrauch um etwa 30 % sinkt, sinkt der Brennstoffeinsatz um fast 50 %,
- eine Veränderung der BHKW-Laufzeit bei verbesserter Effizienz ist hierfür maßgeblich verantwortlich.

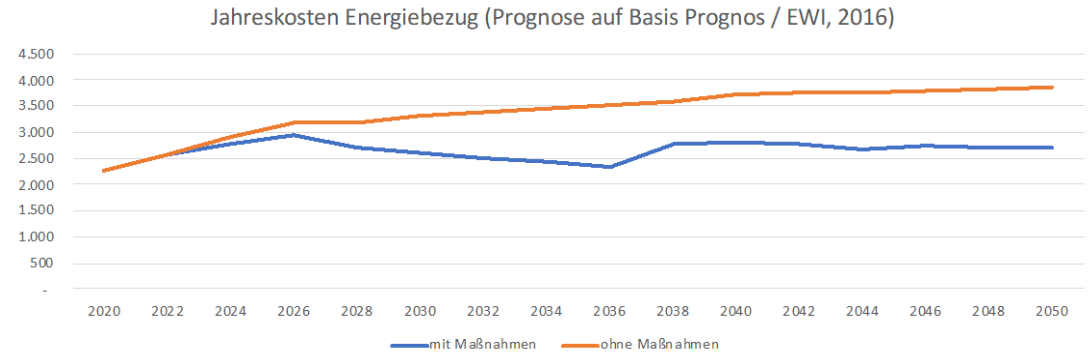
# Minderung der $CO_2$-Emissionen bis 2050




- die CO2-Emissionen sinken durch das vorgesehene Maßnahmenbündel kontinuierlich auf etwa 40 % der Emissionen des Jahres 1990,
- erst durch die Nutzung von 50 % grünem Gas (Beimischung) ab dem Jahr 2044 sinken die Emissionen auf etwa 20 % und können nochmals nahezu halbiert werden,
- wenn ein noch größerer Anteil an grünem Gas eingesetzt werden könnte, würden die Emissionen noch weiter gesenkt werden.

# Entwicklung von Investitionen und Jahreskosten




- Zur Umsetzung des Maßnahmenpakets werden Investitionen in Höhe von etwa 25 Mio EUR erforderlich,
- die Jahreskosten für Energiebezug werden bei Umsetzung des Maßnahmenpaketes kumuliert über 30 Jahre etwa 23,6 Mio EUR geringer sein als wenn keine Maßnahmen durchgeführt würden.

# Fazit

# Zusammenfassung und Fazit

Ein Maßnahmenpaket bestehend aus Maßnahmen im Bereich Bauphysik, zur Minderung von Wärme- und Stromverbräuchen durch technische Optimierungen sowie deutliche Veränderungen bei der Energieerzeugung führt zu einer Minderung der CO2-Emissionen auf 40 % der Ausgangswerte im Jahr 1990.

Durch Anpassung des eingesetzten Brennstoffs Erdgas (Einsatz von 50 % grünem Erdgas) können die CO2-Emissionen auf 20 % des Ausgangswertes im Jahr 1990 gesenkt werden.

Betrachtet über einen 30-Jahres-Zeitraum halten sich Investitionen und Einsparungen durch die Investitionen die Waage. Dabei ist nicht berücksichtigt, dass viele der vorgesehenen Investitionen im dem Zeitraum ohnehin durch Ersatzinvestitionen hätte durchgeführt werden müssen.

Das Klimaschutz-Ziel 2050 ist erreichbar – die notwendigen Schritte müssen jetzt eingeleitet werden.

# Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit

Kontakt

Energie Service Laß Lüdeking GmbH
Gerd Lüdeking
Tel. 0152 54 208 199
Mail luedeking@energie-service.org
www.energie-service.org