



Herausforderung Klimaschutz!

Das Energieszenario Baden-Württemberg 2050

CO₂-Ausstoß um 90 % reduzieren:

Nur ein ambitioniertes
oder auch ein realistisches Ziel?

Donnerstag, 11. Okt 2012

Volkshochschule Heilbronn
im Deutschhof - Foyer

Maike Schmidt

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung
Baden-Württemberg
maike.schmidt@zsw-bw.de, www.zsw-bw.de



Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg - über 20 Jahre Forschung und Technologietransfer



- ▶ Photovoltaik – Dünnschichttechnologien
- ▶ Photovoltaik – Systemtechnik
- ▶ Brennstoffzellen- und Wasserstoff-Technologie
- ▶ Elektrochemische Speicher- und Materialentwicklung
- ▶ Regenerative Kraftstoffe und Reformierung
- ▶ Systemanalyse und Politikberatung



ca. 25 Mio. € Umsatz, 180 Beschäftigte (+100 Studierende)

www.zsw-bw.de



Stuttgart



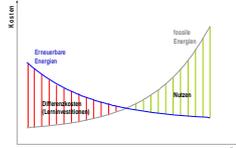
Widderstall



Ulm



Baden-Württembergs Klimaschutzgesetz im Kontext energie- und klimapolitischer Rahmenbedingungen



Ziele auf Europäischer Ebene (EU-Gipfel März 2007)

Verpflichtende Ziele „20-20-20“ bis 2020:



EU-Gipfel März 2007

- ➔ 20% Reduktion der CO₂-Emissionen
- ➔ 20% Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch
- ➔ 20% Reduktion des Endenergieverbrauchs

Ziele auf Bundesebene

(Regierungserklärung vom 9. Juni 2011 und Energiekonzept vom 28.09.2010)

„DIE ENERGIEWENDE“



Foto: bundesregierung.de

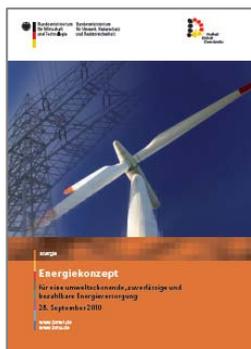
- ➔ **Treibhausgasemissionen** ggü. 1990 bis 2020: - 40%; 2050: -80 bis 95%
- ➔ **Kernenergie:** Beendigung der Nutzung bis 2022

➔ **Erneuerbare Energien**

Anteil am Bruttoendenergieverbrauch bis 2020: 18%, 2050: 60%
(Strom bis 2020: mind. 35%, 2050: mind. 80%)

➔ **Energiebedarf** (ggü. 2008)

Primärenergie	2020: -20%, 2050: -50%
Endenergie für Raumwärme	2020: -20%, 2050: -80%
Endenergie im Verkehr	2020: -10%, 2050: -40%
Strom	2020: -10%, 2050: -25%





Landesregierung beschließt Eckpunkte des Klimaschutzgesetzes

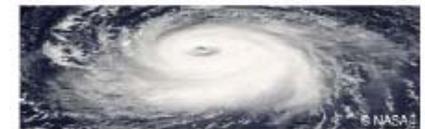
07.02.2012

Die Landesregierung hat mit dem Beschluss von Eckpunkten den Weg dafür geebnet, dass der Klimaschutz in Baden-Württemberg Gesetzesrang erhält. .. Mit einem Klimaschutzgesetz kommen wir unserer besonderen Verantwortung als Industrieland nach...“, erklärten Ministerpräsident Winfried Kretschmann und Umweltminister Franz Untersteller im Anschluss an die Ministerratssitzung in Stuttgart.

„Baden-Württemberg setzt sich zum Ziel, die Treibhausgasemissionen bis 2050 um 90 Prozent gegenüber den Emissionen im Jahr 1990 zu verringern. Mittelfristig bis 2020 setzt sich das Land die Zielmarke minus 25 Prozent.“

Die heute beschlossenen Eckpunkte zum Klimaschutzgesetz basieren auf einem vom Umweltministerium in Auftrag gegebenen Gutachten des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW).

(Pressemeldung Staatsministerium Baden-Württemberg, 7. Februar 2012)



Gutachten zur Vorbereitung eines Klimaschutzgesetzes für Baden-Württemberg

Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz und
Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Matthias Schmidt
Prof. Dr. Folkger Stoll
Johannes Sabler

Dr. Joachim Nitsch (extern)

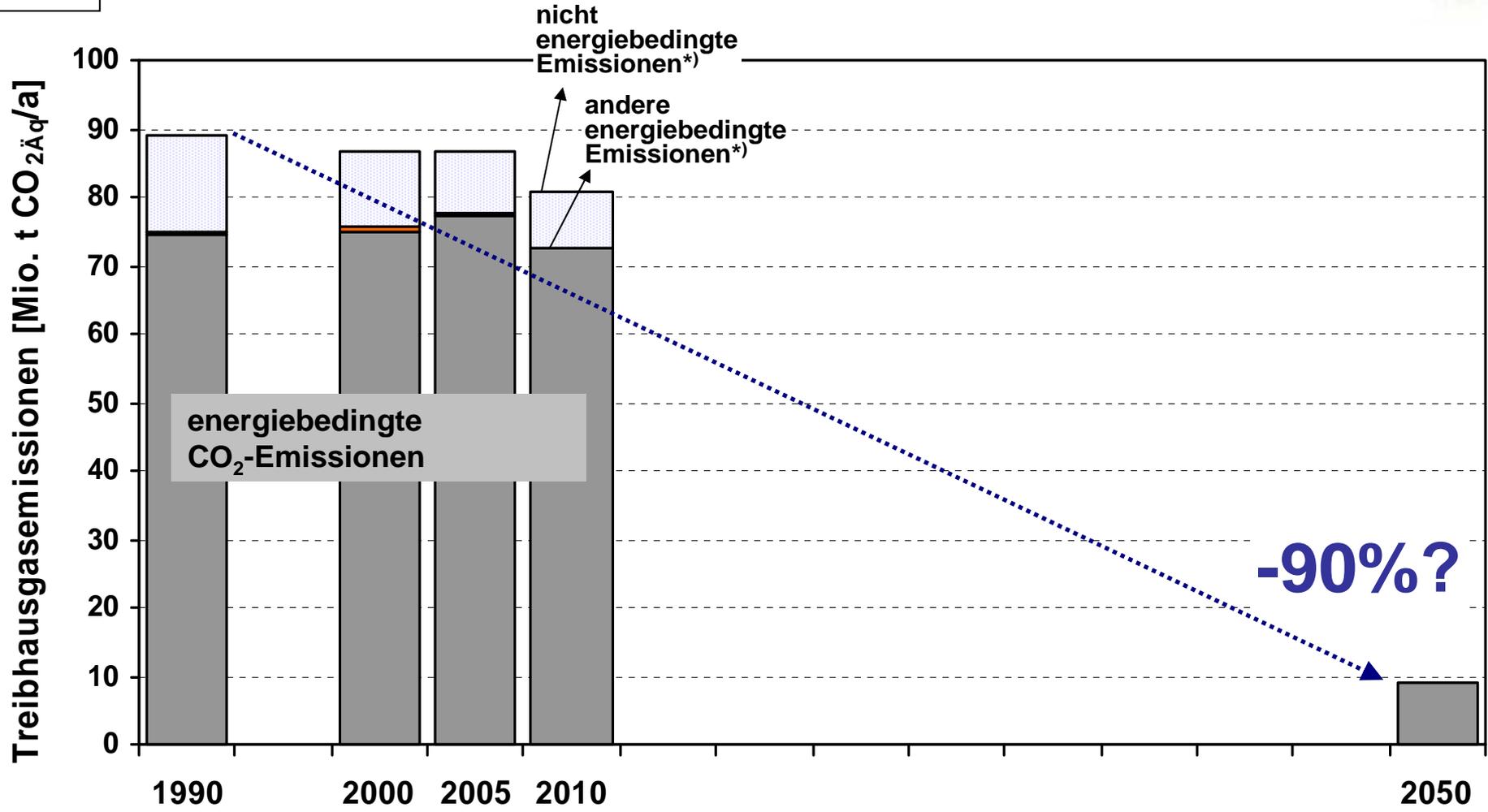
Dezember 2011



Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung
Baden-Württemberg (ZSW)

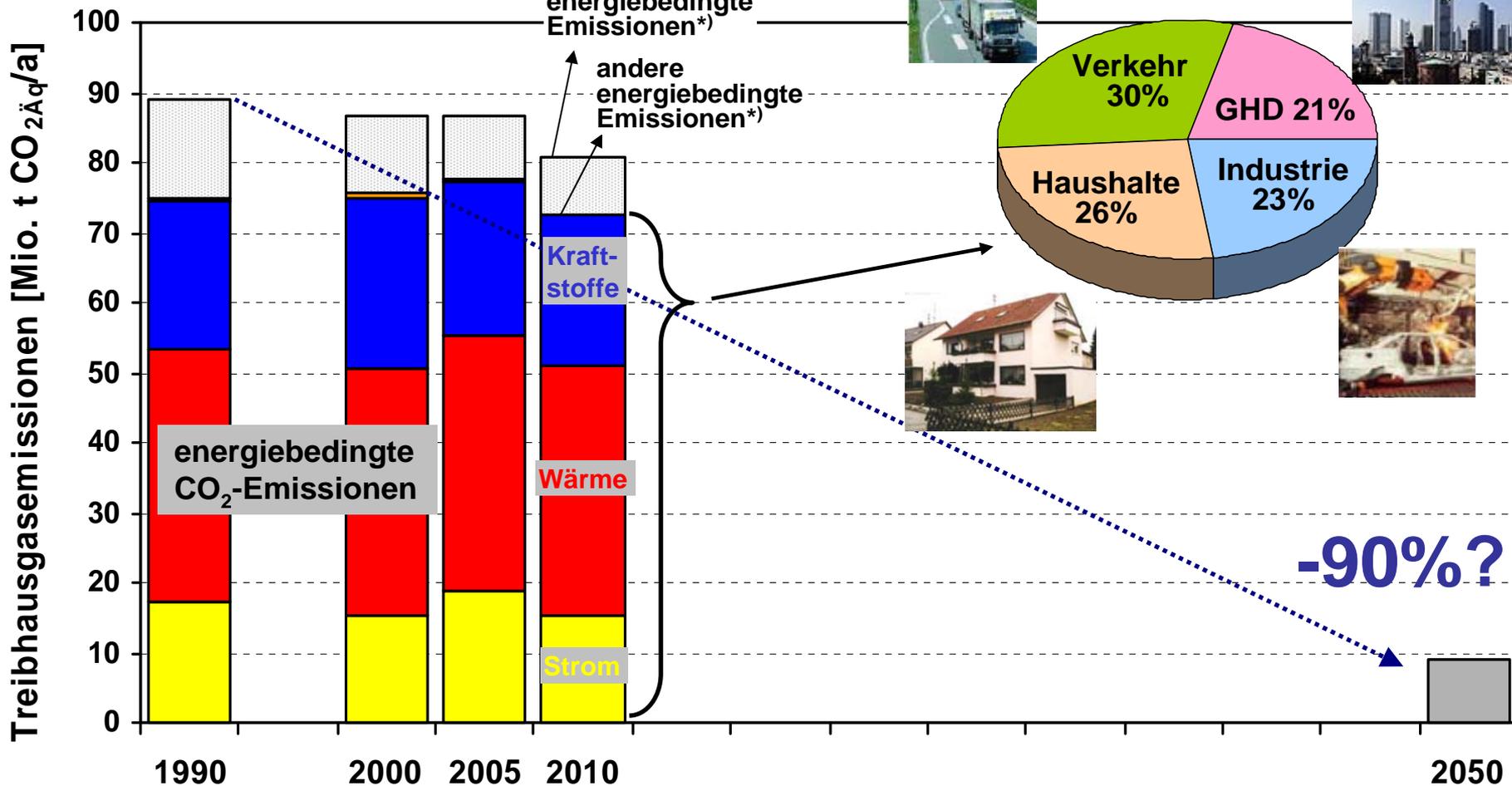
<http://www.um.baden-wuerttemberg.de>

Entwicklung der Treibhausgas-/CO₂-Emissionen in Baden-Württemberg



*) aktuellste Werte von 2009

Entwicklung der Treibhausgas-/CO₂-Emissionen in Baden-Württemberg

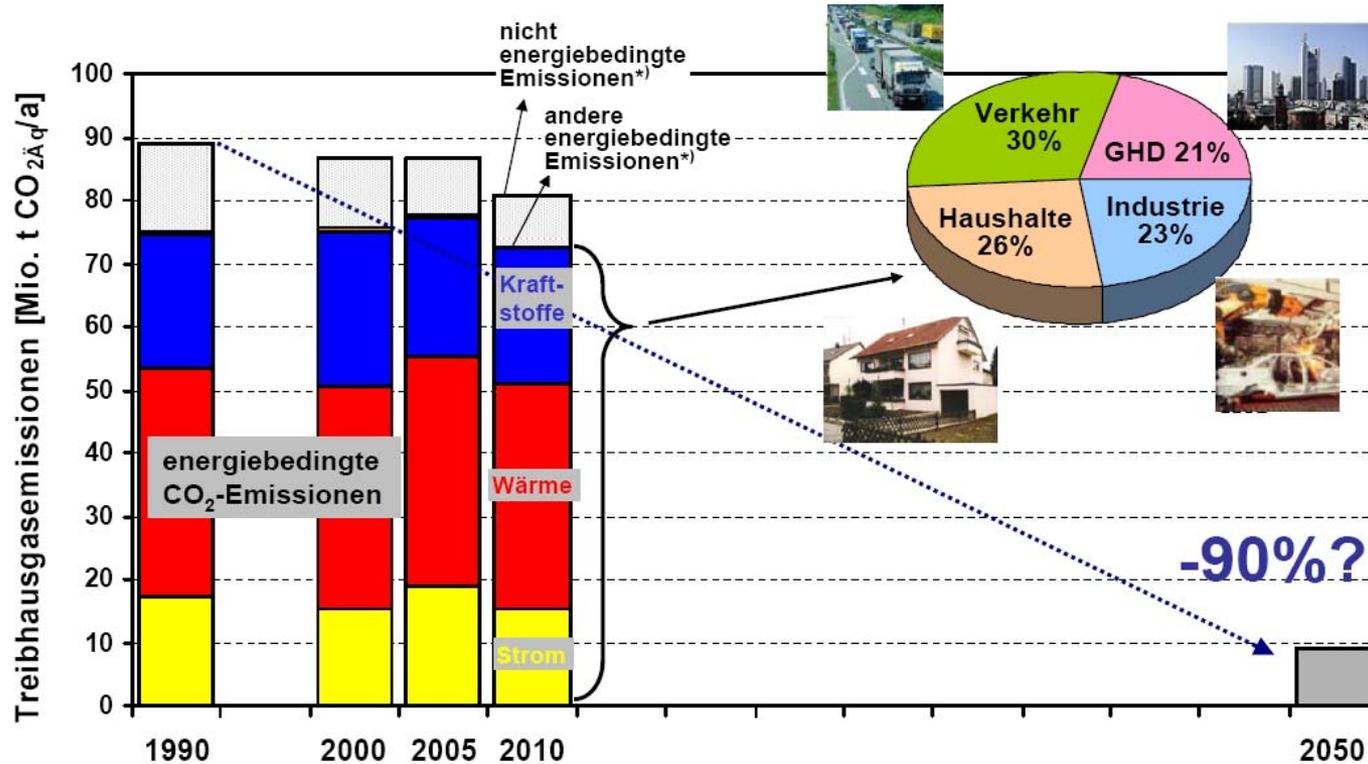


*) aktuellste Werte von 2009

GHD = Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

-90%?

Entwicklung der Treibhausgas-/CO₂-Emissionen in Baden-Württemberg



Zentrale Fragestellungen:

- Können die Treibhausgasemissionen und insbesondere die CO₂-Emissionen der Energiebereitstellung bzw. des Energiebedarfs um 90% reduziert werden?
- Welche Maßnahmen sind dazu ggf. erforderlich?
- Welche Empfehlungen lassen sich für die Landesregierung Baden-Württemberg ableiten?

Entwicklung eines Energieszenarios Baden-Württemberg 2050



Energiebereitstellung

Stromerzeugung (und Fernwärme)

Fossile Energieträger

Erdgas



Steinkohle



Kernenergie



Erneuerbare Energien



Datenbasis



Datenbasis



Endenergieverbrauch

Strom

Wärme

Kraftstoff

Industrie

Gewerbe/Handel/Dienstleistungen

Private Haushalte

Verkehr

+ zugehörige
Experten-
gutachten für die
einzelnen
Sektoren



**„Zwei Seiten einer Medaille“
Klimaschutz im Energiesektor**

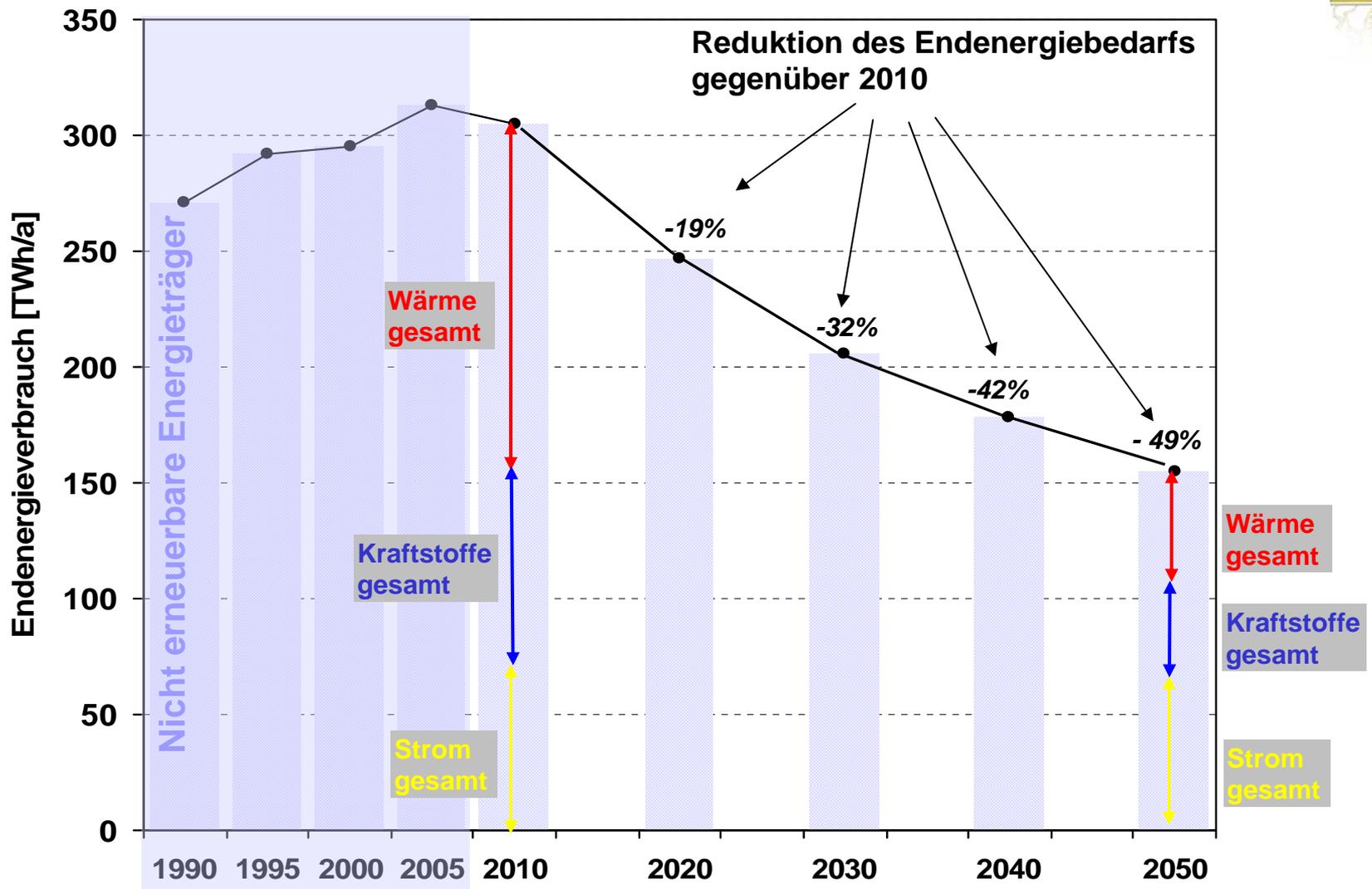
**Energie-
Effizienz**

**Erneuerbare
Energien**



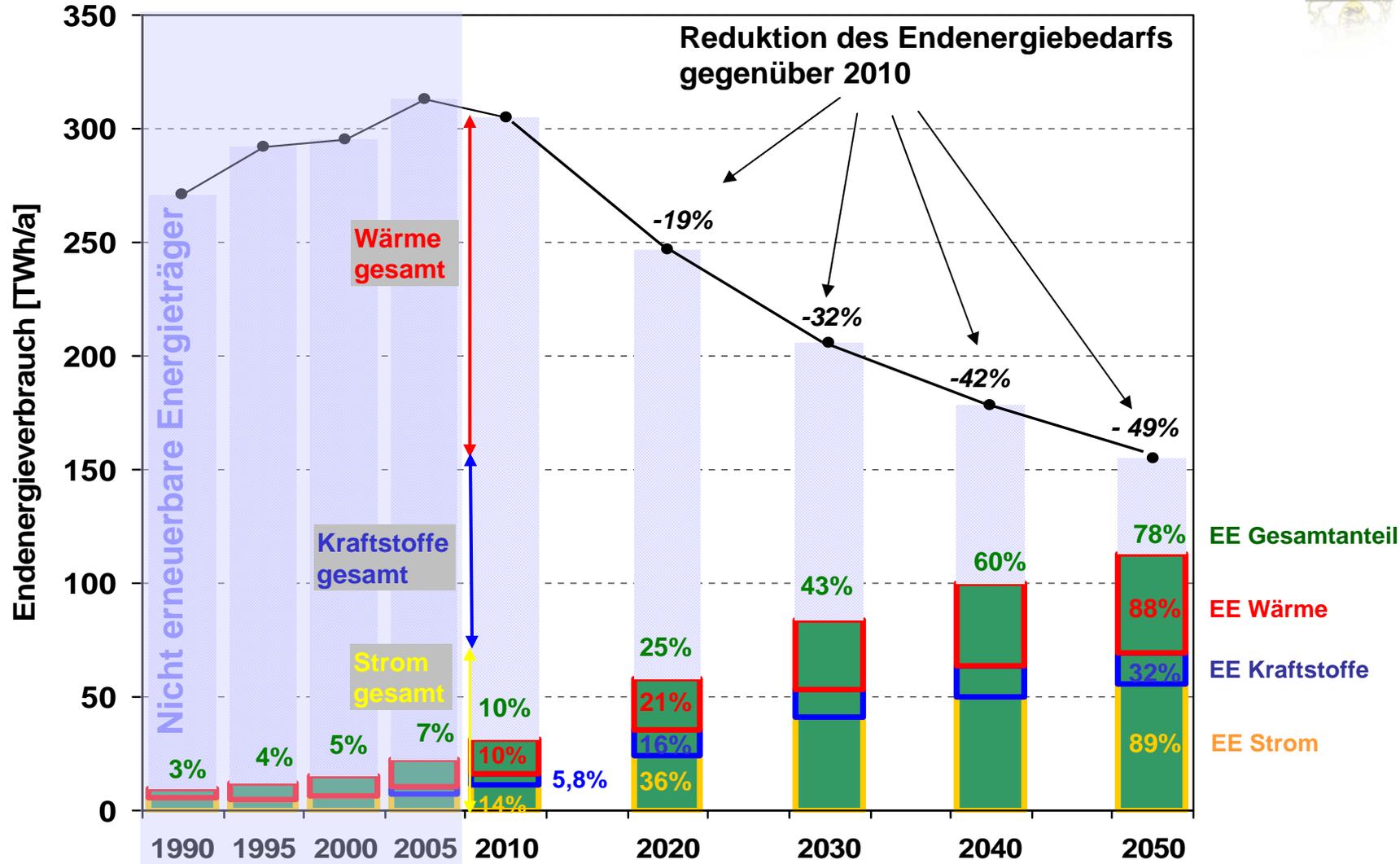


Entwicklung des Energiebedarfs

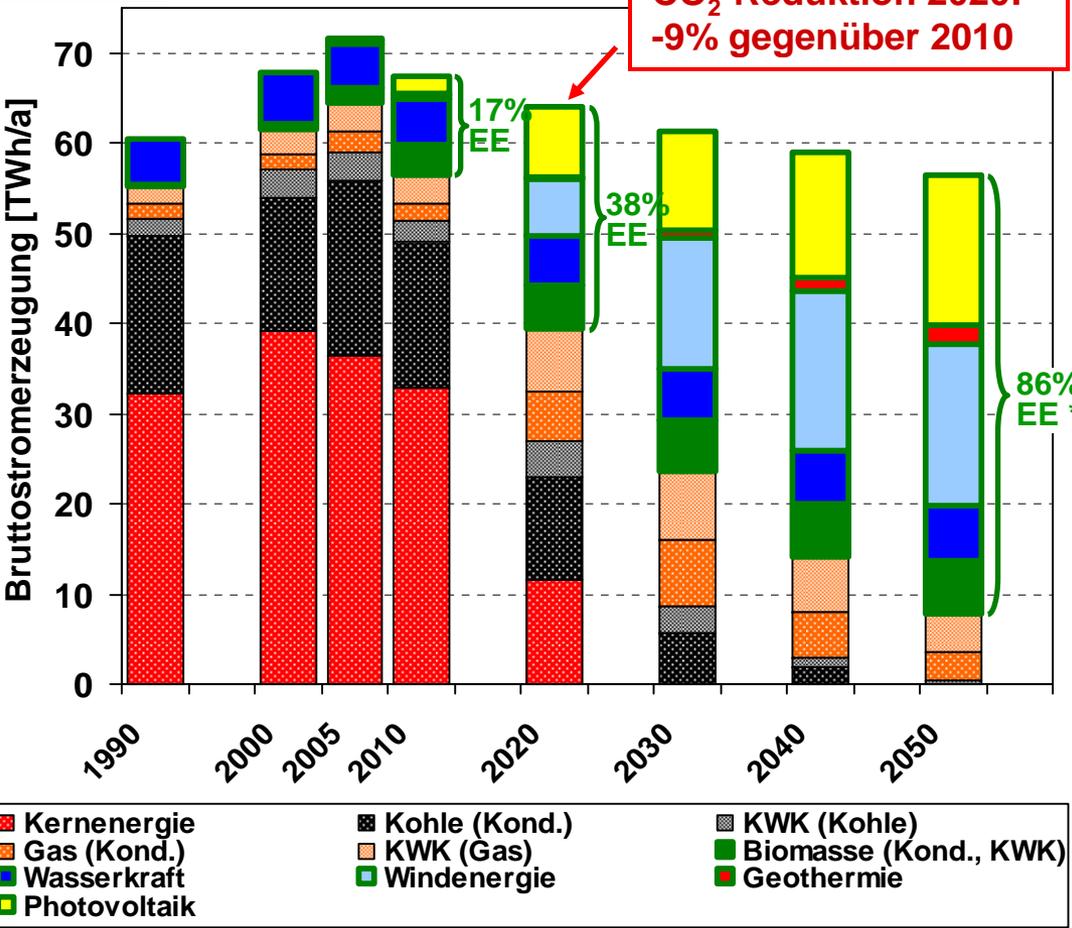




Entwicklung des Energiebedarfs und der Energiebereitstellung aus erneuerbarer Energien



Entwicklung der Energiebereitstellung Bruttostromerzeugung



Maßnahmen/Empfehlungen

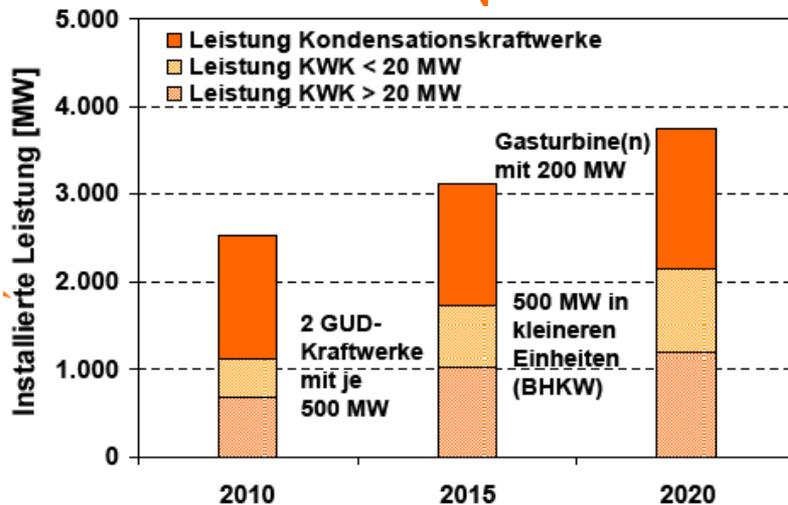
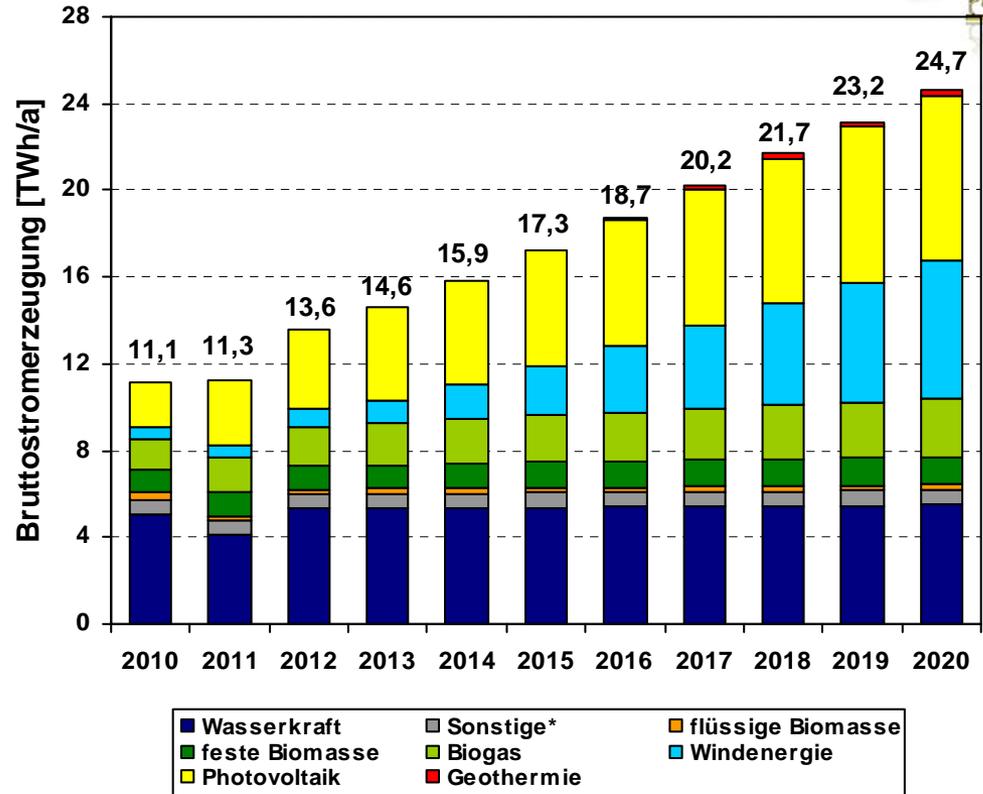
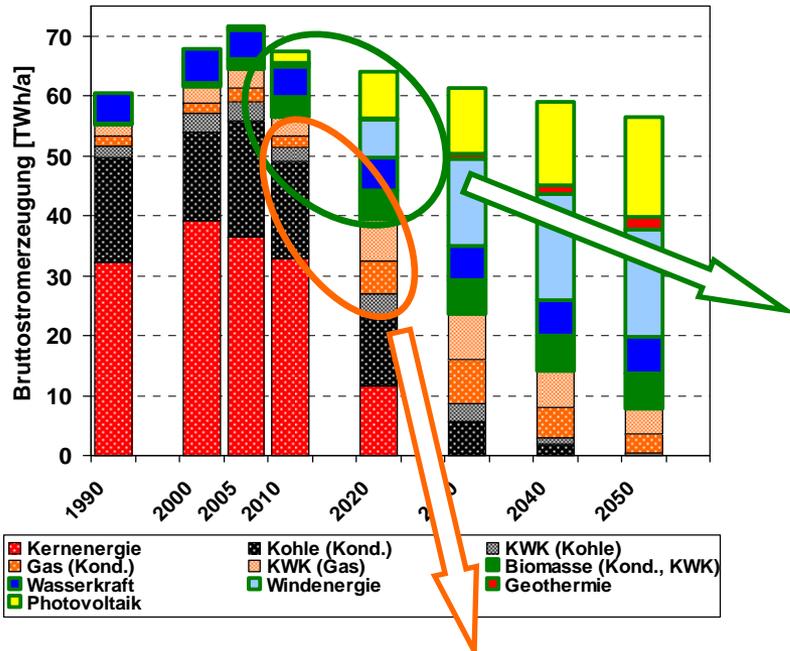
- Bis 2020 Anstieg des Anteils erneuerbarer Energien auf 38%, bis 2050 auf 86%.
- Die wegfallende Strommenge aus Kernenergie wird durch EE bis 2030 vollständig kompensiert.
- Bau von flexiblen Gas-Kraftwerken mit 1 200 MW Leistung zur Kompensation von Erzeugungsschwankungen aus Sonne und Wind bis 2025; (~ 50% KWK)
- Ausbau von 1100 MW Gas-BHKW
- Einleitung der Re-Optimierung des Stromversorgungssystems:
 - Strategischer Netzausbau auf Ebene der Verteilnetze.
 - Entwicklung, Demonstration und Ausbau von Speichertechnologien
 - Umsetzung von Lastmanagementmaßnahmen.
 - Nachrüstung von Biomassebestandsanlagen für deren Einsatz im Lastfolgebetrieb.

**) Zusammen mit dem hier nicht dargestellten Importstrom (2010: 15 TWh/a), der ebenfalls zunehmend aus erneuerbarem Strom stammen wird, beträgt in 2050 der Beitrag der erneuerbaren Energien zur Deckung des Stromverbrauchs 89%.*





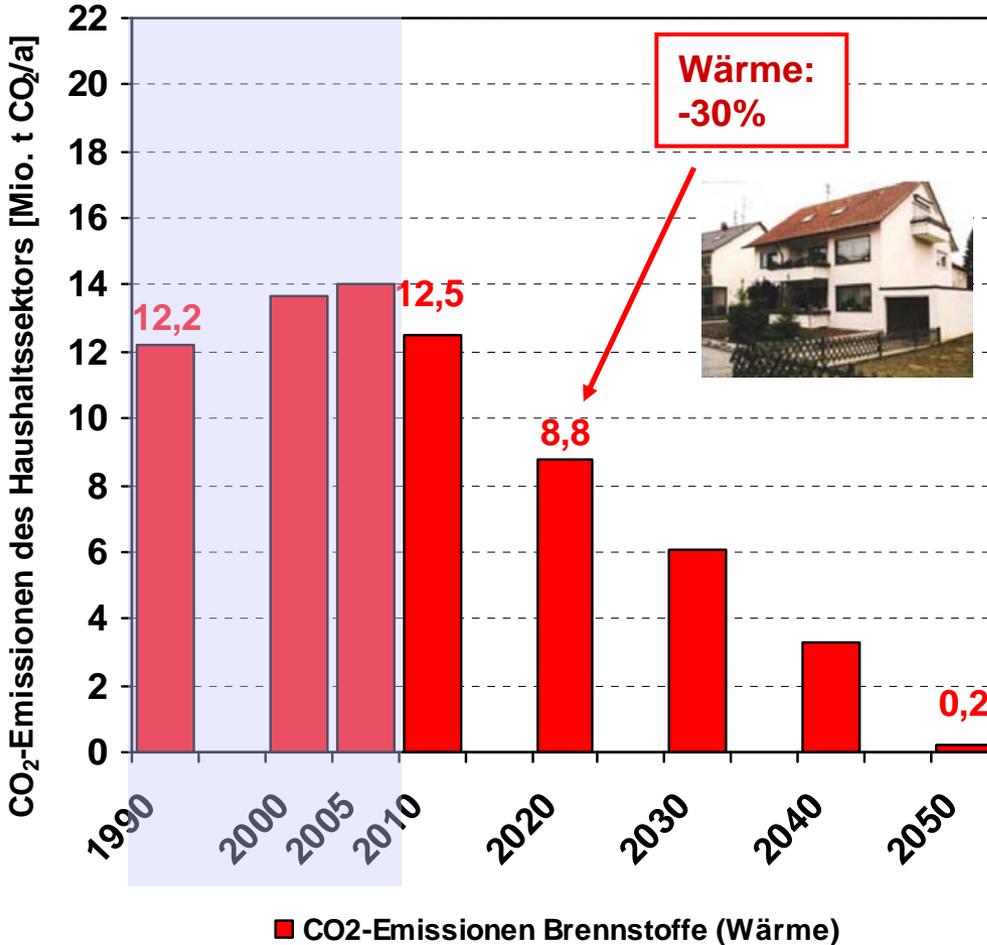
Baden-Württembergs Klimaschutzgesetz – Umstrukturierung im Stromsektor



➔ Die sich hieraus ergebende Kostenbelastung (inkl. Netzausbau) liegt deutlich unterhalb von 1 ct/kWh !

Entwicklung des Energiebedarfs

- CO₂-Emissionen des Sektors Haushalte -



Maßnahmen (Wärme)

- **Verstärkter Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung.**
(Energieträger: Solarthermie, Biomasse, Geothermie, Umweltwärme)
Technologien: Einzelsysteme bspw. Wärmepumpe, Anschluss an Nah- oder Fernwärmenetze auf Basis erneuerbarer Energien)
- **Reduktion Endenergiebedarfs für die Raumwärmebereitstellung im Wohngebäudebereich bis 2020 um insgesamt 13 TWh (entspricht 1.300.000.000 Liter Heizöl)**
- **Neubausektor: Null-Emissionsgebäude ab 2020 (spezifischer Energiebedarf max. 15 kWh/m²a).**
- **Gebäudebestand: Anhebung der energetischen Sanierungsrate von heute <1%/a auf etwa 2%/a bis 2020. Geht man davon aus, dass im Durchschnitt durch eine Sanierung der spezifische Raumwärmebedarf eines Gebäudes um 100 kWh/m²a abgesenkt wird, müssen bis 2020 ca. 130 Mio. m² bzw. ca. 28% des Wohnungsbestands saniert werden.**

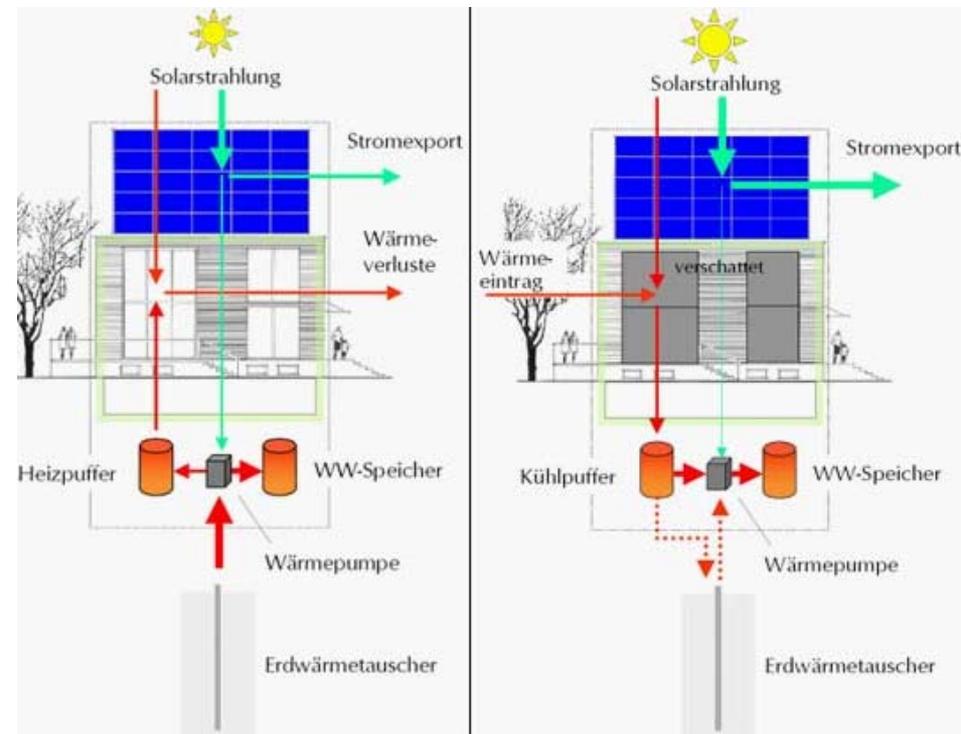


Technologische Lösungen – Wegbereiter der Transformation



Plus-Energie-Häuser – Kombination hocheffizienter Bauweisen mit der Nutzung Erneuerbarer Energien

Kombination:
Photovoltaik + Wärmepumpe + oberflächennahe Erdwärme



Quelle: Malz, Solarserver

Kombination:
Photovoltaik + Solarthermie



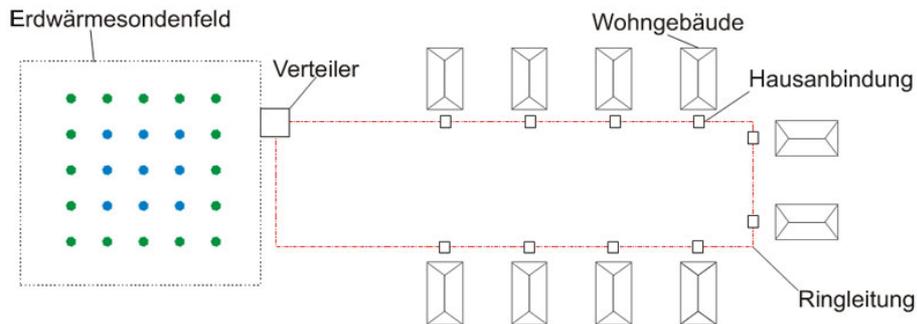


Technologische Lösungen – Wegbereiter der Transformation



Intelligente Sanierungskonzepte – Nahwärmenutzung auf Basis Erneuerbarer Energien

„Kalte“ Nahwärmenetze auf Erdwärmebasis



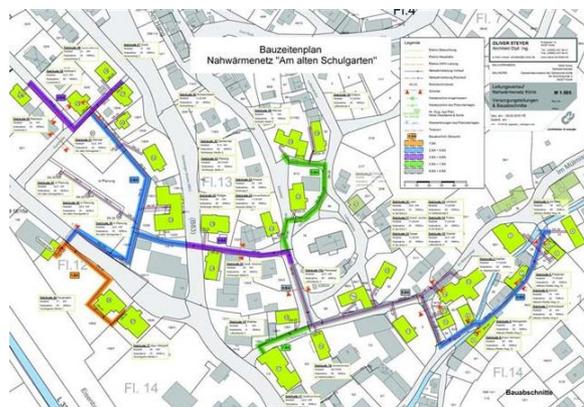
Quelle: Wissenschaftszentrum Straubing

Solare Nahwärmenetze in Kombination mit Langzeitwärmespeichern

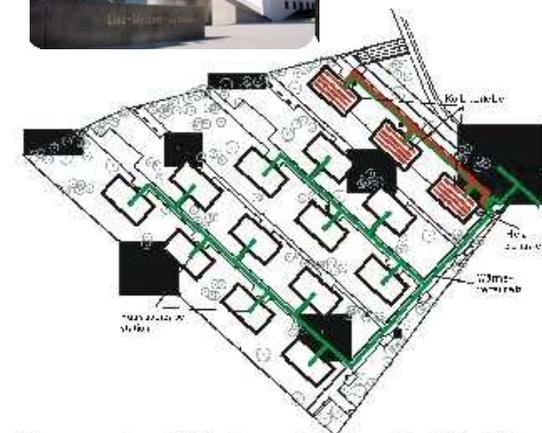


Quelle: Stadtwerke Crailsheim

Nahwärmenetze auf Biomassebasis ggf. in Kombination mit Solarthermie



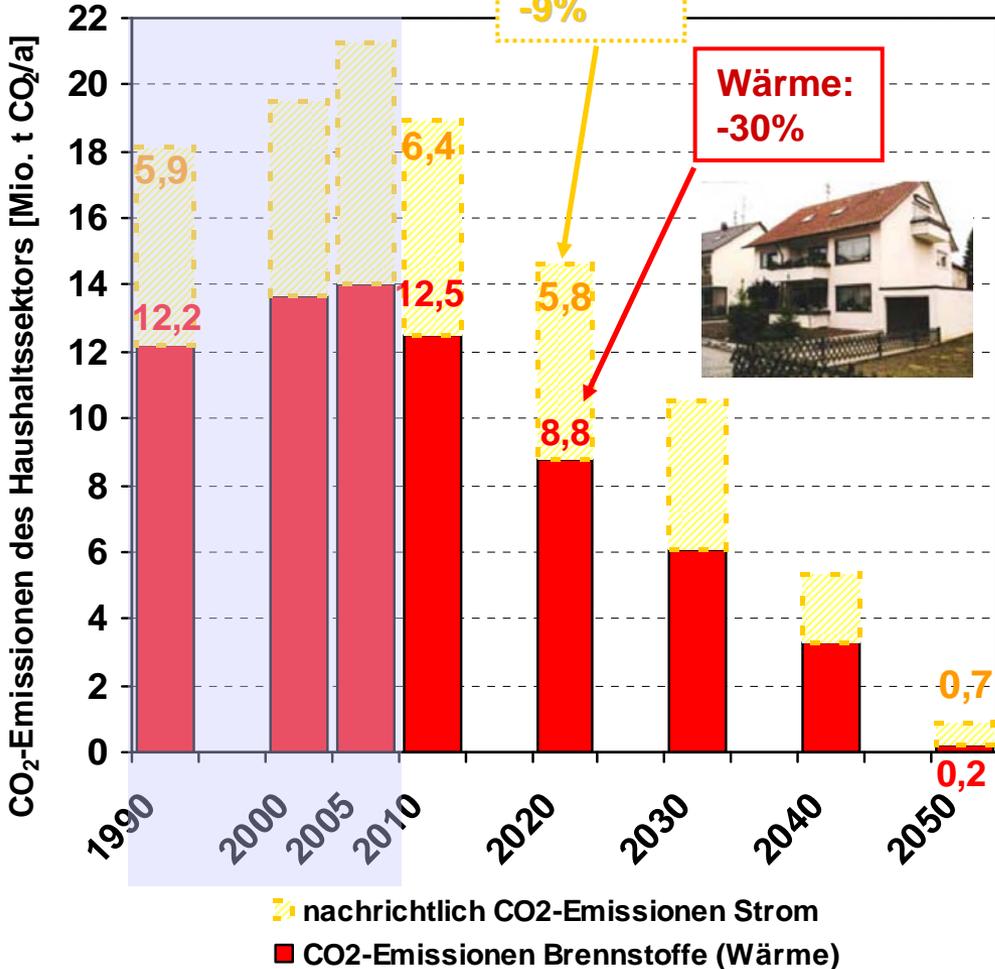
Quelle: Gemeinde Körle



Bebauungsplan mit Nahwärmeverteilnetz und Kollektorfeldern

Entwicklung des Energiebedarfs

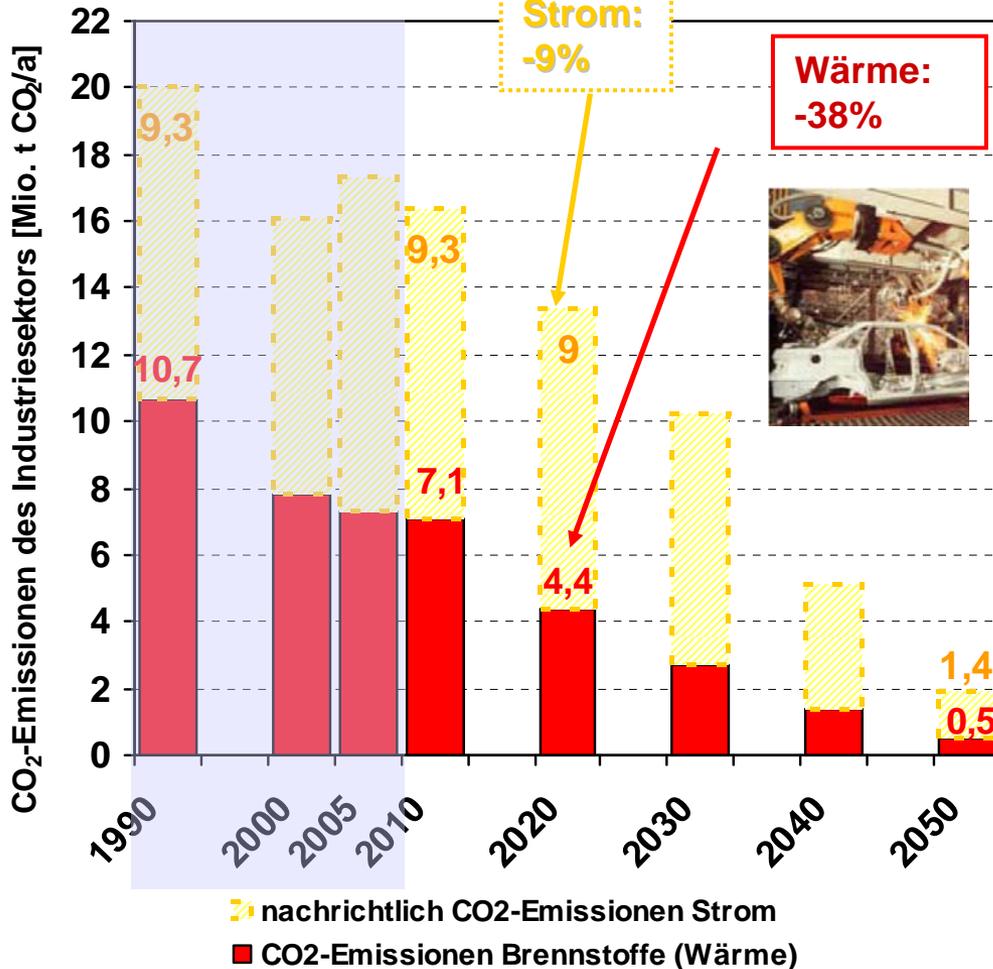
- CO₂-Emissionen des Sektors Haushalte -



Empfehlungen an die Landesregierung (Wärme und Strom)

- Erarbeitung eines strategischen Sanierungskonzepts auf Landesebene.
- Erstellung kommunaler Wärmepläne zur Erfassung vorhandener Wärmequellen und Wärmesenken als Grundlage für die Erschließung des Nahwärmepotenzials.
- Weiterentwicklung des Erneuerbare Wärme-Gesetzes (EWärmeG) Baden-Württemberg.
- Kampagne zum Austausch von Stromheizungen.
- ...

Entwicklung des Energiebedarfs - CO₂-Emissionen des Sektors Industrie -



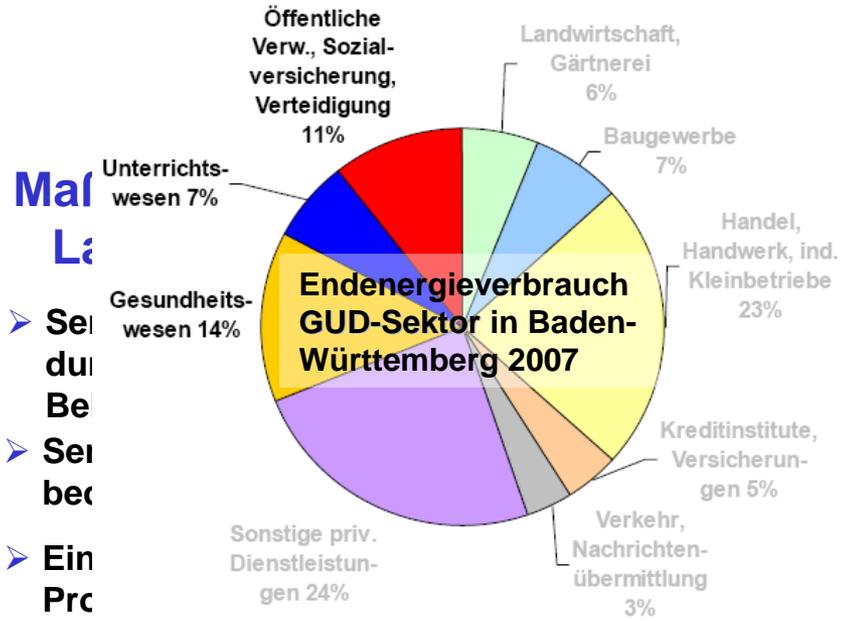
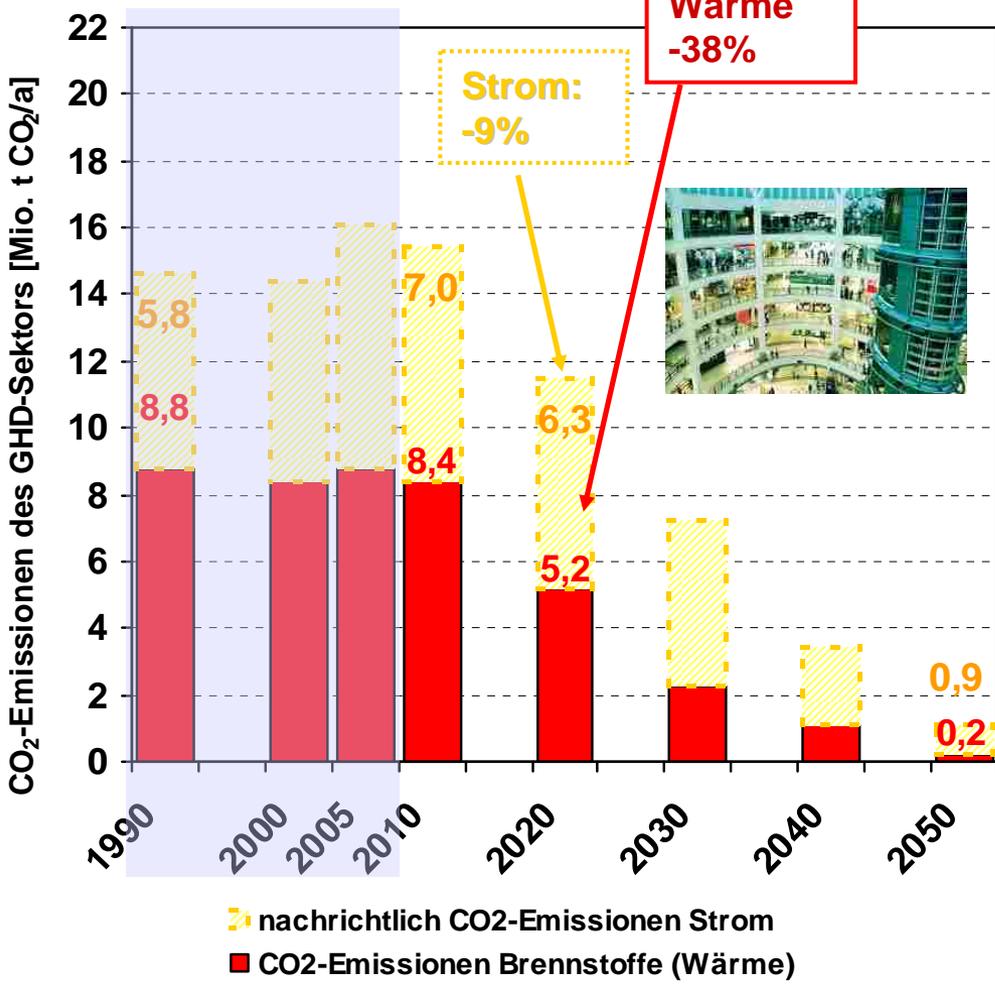
Maßnahmen/ Empfehlungen an die Landesregierung (Wärme und Strom)

- Vom gesamten Rückgang bis 2020 von 2,7 Mio. t CO₂ sind ca. 1,3 Mio. t CO₂ durch das Europäische Emissionshandelssystem vorgegeben.
- Senkung des spezifischen Prozesswärmebedarfs und verstärkte Nutzung von Abwärme.
- Einsatz erneuerbarer Energien zur Prozesswärmebereitstellung.
- Senkung des spezifischen Stromverbrauchs durch effiziente Motoren, Elektrogeräte und Beleuchtung.
- Verbesserung der Rahmenbedingungen für Energiemanagementmaßnahmen, die Etablierung von Energieeffizienznetzwerken und Contracting-Maßnahmen.
- Statuscheck sowie Modernisierung und/oder Neubau effizienter Kälteanlagen und Maßnahmen zur Abwärmenutzung.
- Anhebung der energetischen Sanierungsrate von heute <1% auf etwa 2%/a bis 2020.



Entwicklung des Energiebedarfs

- CO₂-Emissionen des Sektors Gewerbe/Handel/Dienstleistungen -

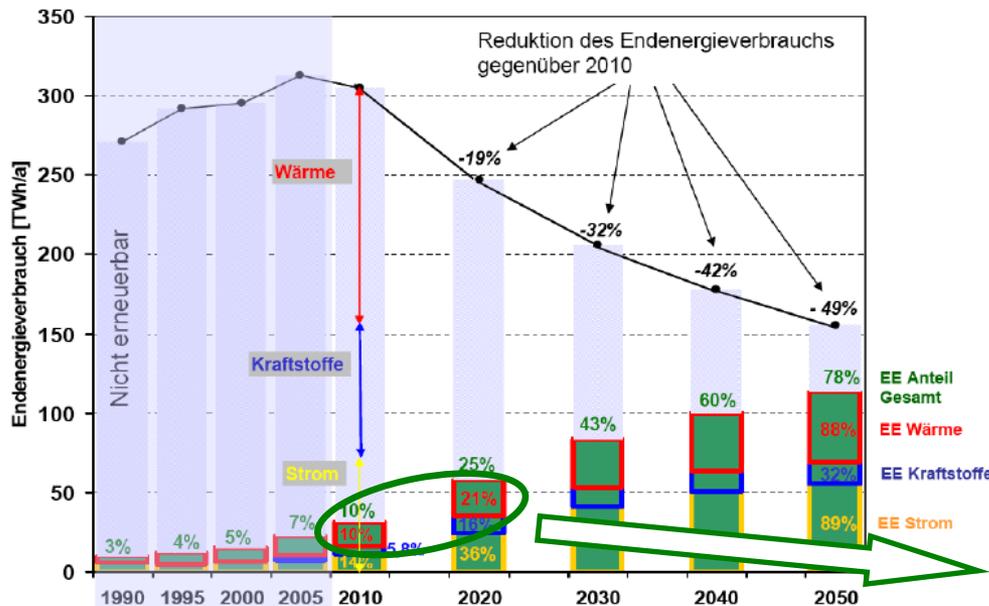


- Verbesserung der Rahmenbedingungen für Energiemanagementmaßnahmen, die Etablierung von Energieeffizienznetzwerken und Contracting-Maßnahmen.
- Statuscheck sowie Modernisierung und/oder Neubau effizienter Kälteanlagen und Maßnahmen zur Abwärmenutzung.
- Anhebung der energetischen Sanierungsrate von heute <1% auf etwa 2%/a bis 2020, insbesondere auch im Bereich der öffentlichen Liegenschaften.
- Förderung hocheffizienter Verkaufsstätten.

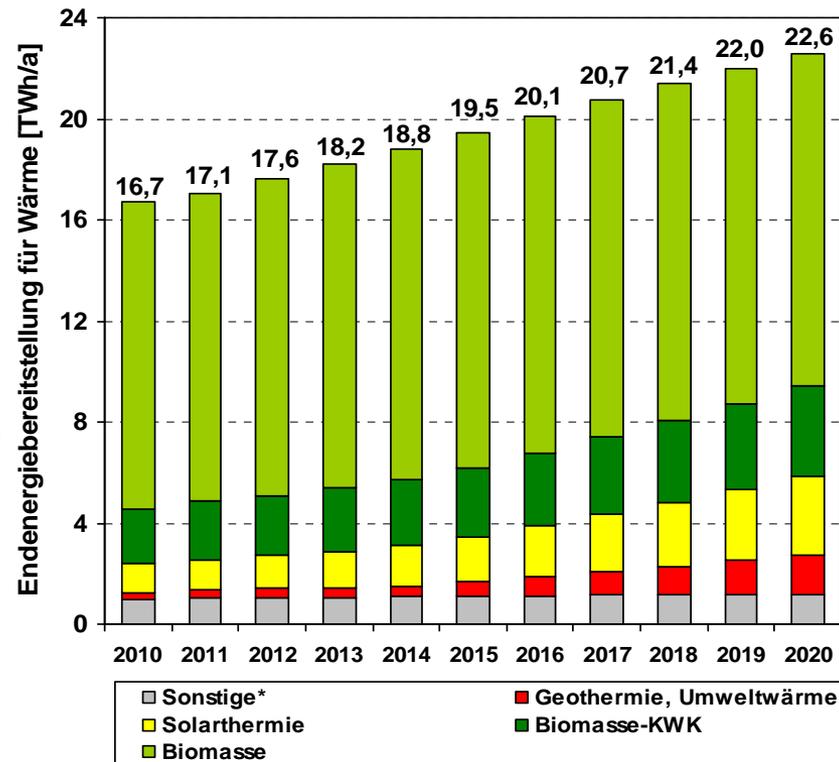




Baden-Württembergs Klimaschutzgesetz – Umstrukturierung der Wärmebereitstellung



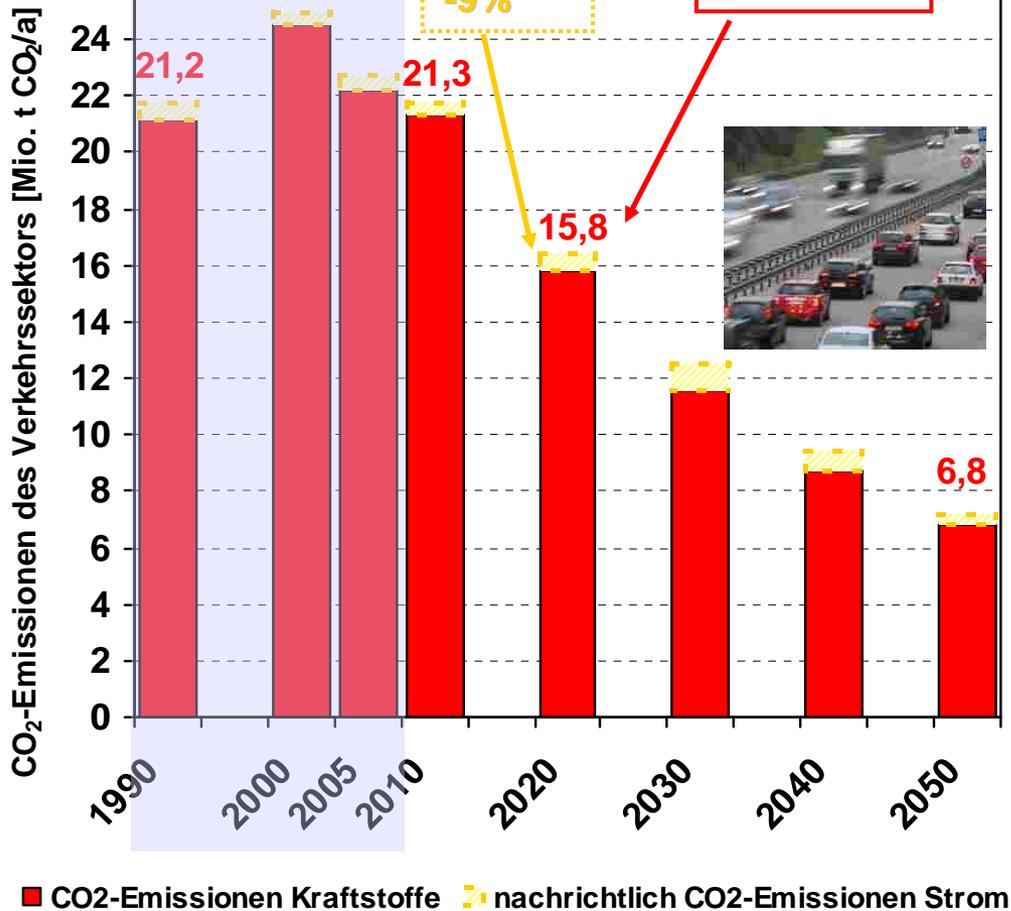
Ausbau des Einsatzes erneuerbarer Energien in der Wärmebereitstellung



➔ Für die verschiedenen Sektoren ergeben sich je nach gewählter Technologie unterschiedliche Kostenbe- bzw. entlastungen.

➔ Industrie und GHD-Sektor nutzen überwiegend Biomasse in Kraft-Wärme-Kopplung, was schon heute zu Einsparungen gegenüber konventionellen Energieträgern führt.

Entwicklung des Energiebedarfs - CO₂-Emissionen des Verkehrssektors -

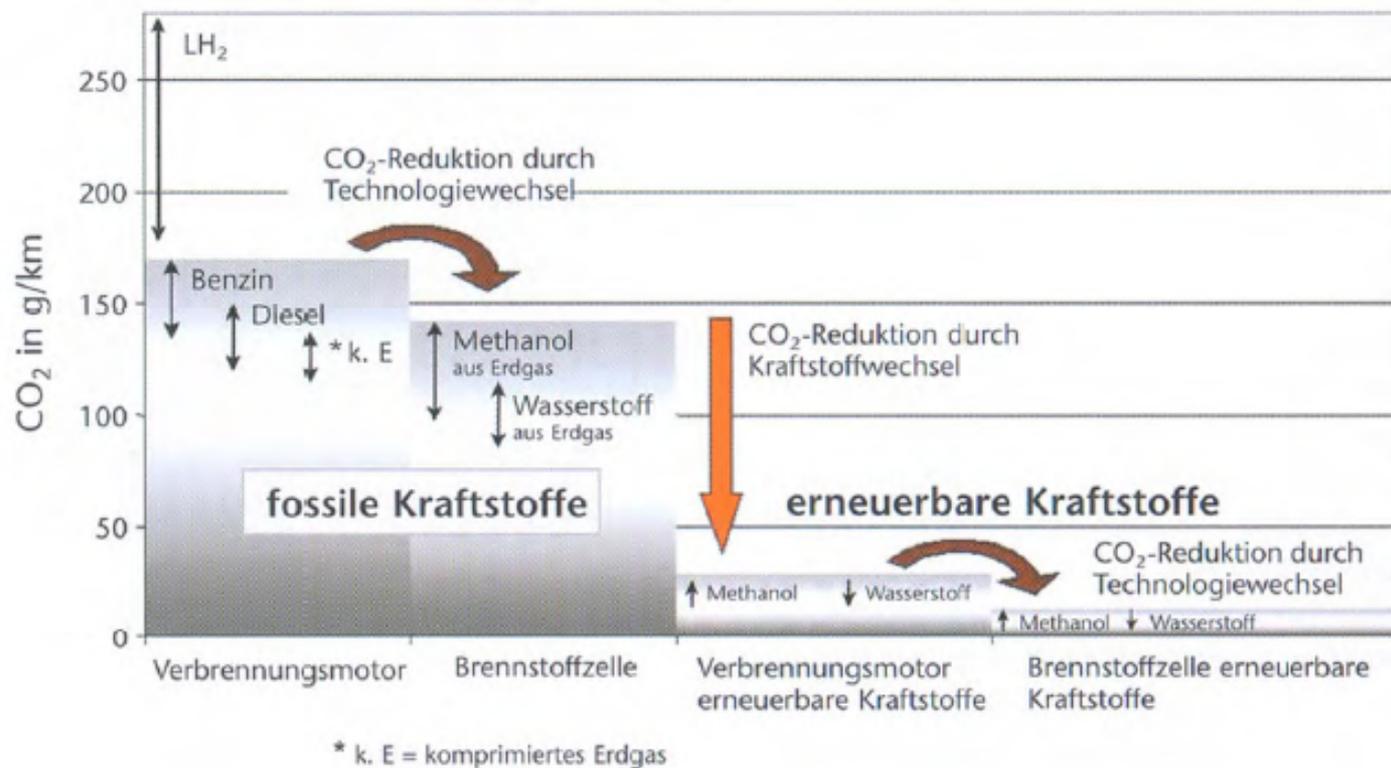


Maßnahmen/ Empfehlungen an die Landesregierung

- Vom gesamten Rückgang bis 2020 von 5,5 Mio. t CO₂ sind ca. 1,5 Mio. t CO₂ durch die Einführung der europäischen Grenzwerte für PKW vorgegeben.
- Förderung der Elektromobilität im Pkw-Bereich
- Förderung der Anschaffung und Nutzung CO₂-sparender Pkw sowie deren CO₂-sparender Nutzung .
- Integrierte Verkehrs- und Siedlungsplanung sowie intermodale Vernetzung der verschiedenen Verkehrsträger.
- Stärkung des öffentlichen Nahverkehrs, der Rad- und Fußwegernetzung.
- Vorbildfunktion der Landesinstitutionen.
- Straßenbenutzungsgebühren, City-Maut, Weiterentwicklung der LKW-Maut, Untersuchungen zur Wirksamkeit von Geschwindigkeitsbeschränkungen.



CO₂-Emissionen unterschiedlicher Antriebs- und Kraftstoffkonzepte





Solare Elektromobilität – ein neues Marktsegment durch die Verknüpfung von regenerativer Stromerzeugung und mobiler Anwendung



Ökonomisches Argument

Beispiel Kosten*

Photovoltaik-Stromkosten 2012: ca. 18 ct/kWh

Strombedarf Kfz : ca. 18 kWh/100km

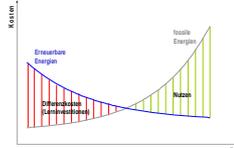
„Treibstoffkosten“ je 100 km : ca. 2,70 €/100 km

* ohne Berücksichtigung höherer Anschaffungskosten für die Fahrzeuge

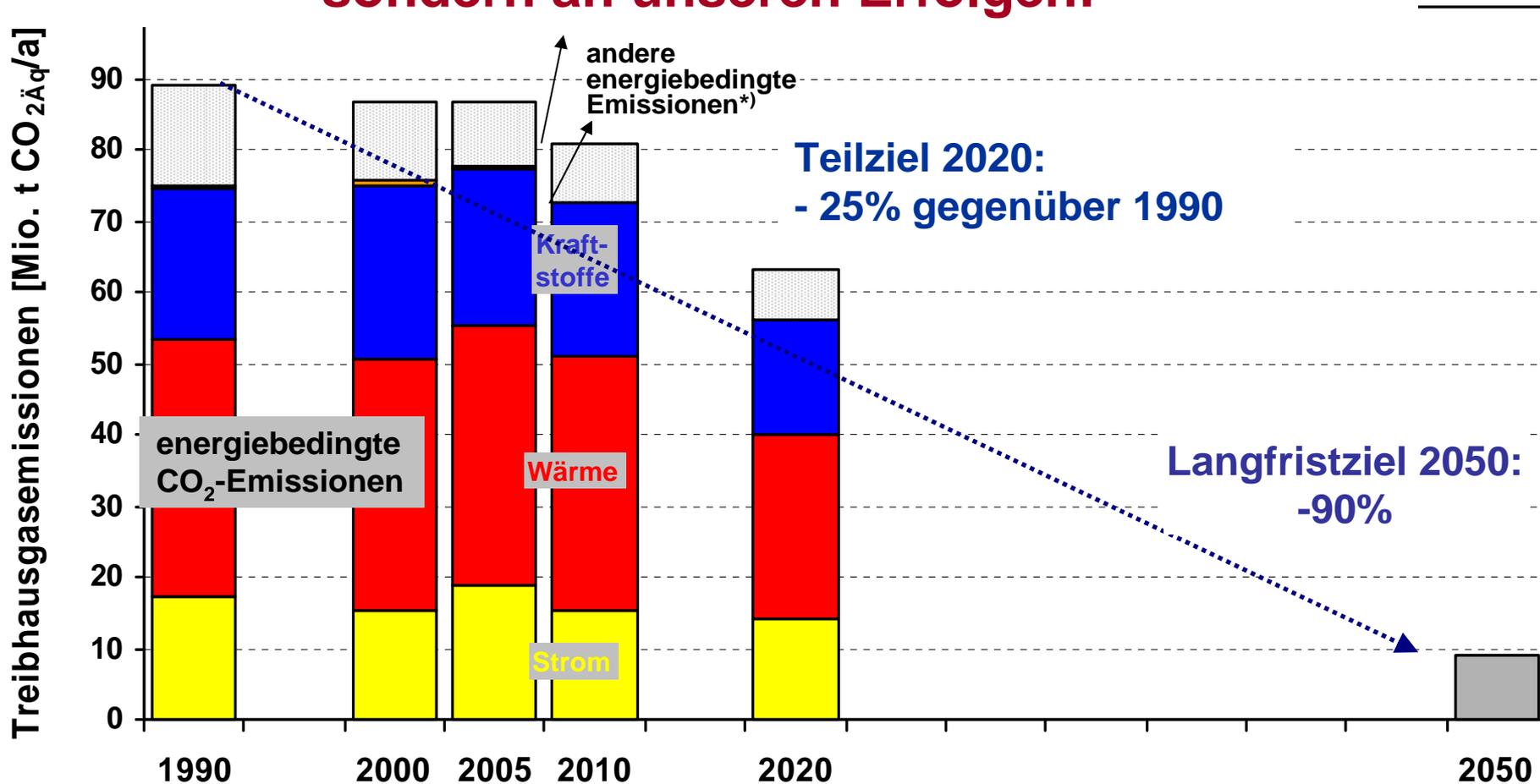




Entwicklung der Treibhausgas-/CO₂-Emissionen in Baden-Württemberg



„Wir werden nicht an unseren Zielen gemessen, sondern an unseren Erfolgen!“



*) aktuellste Werte von 2009

