

Klimaneutral 2040 – Herausforderungen an die Energiewende in Baden-Württemberg

Maike Schmidt

Stuttgart, 11.02.2022



Klimaschutz in Baden-Württemberg – bereits seit 2013 gesetzlich verankert!

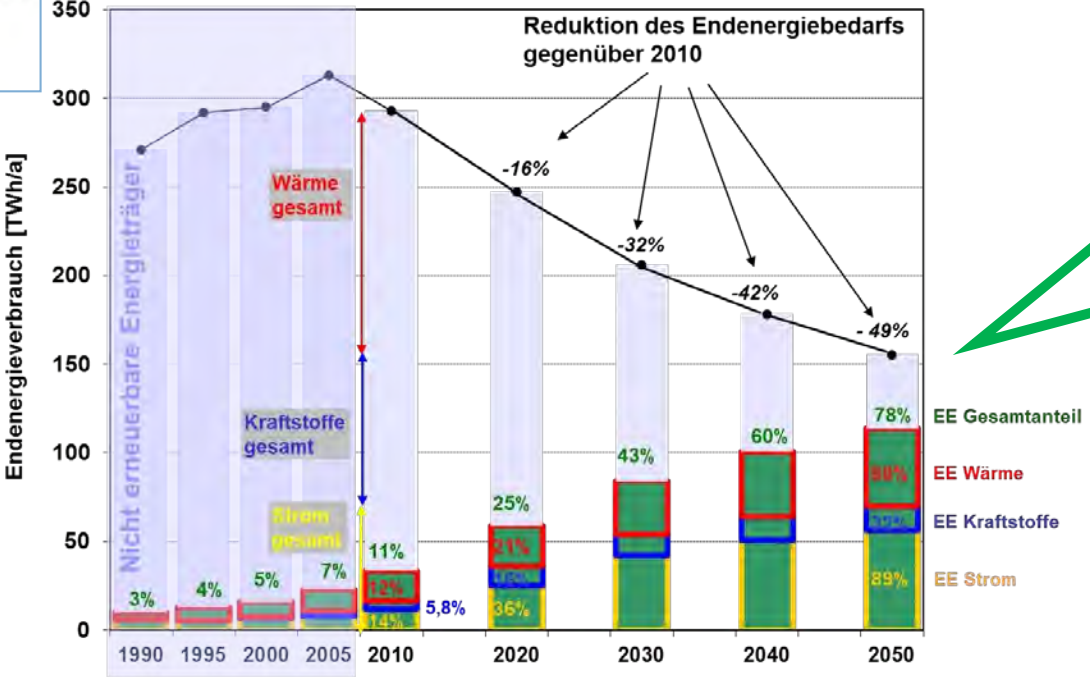
Energieszenario aus dem Jahr 2011

- Reduktion des Energiebedarfs um ~50%
- Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien auf 80%
- Reduktion der Treibhausgasemissionen um 90% ggü. 1990

Imagekampagne des Landes 2013



Integriertes Energie- und Klimaschutz-Konzept mit 108 Maßnahmen zur Unterstützung der Energiewende und zum Erreichen der Klimaschutzziele.



Klimaschutzgesetz 2013:
 Reduktion der THG-Emissionen
 -25% bis 2020 (ggü. 1990)
 -90% bis 2050 (ggü. 1990)

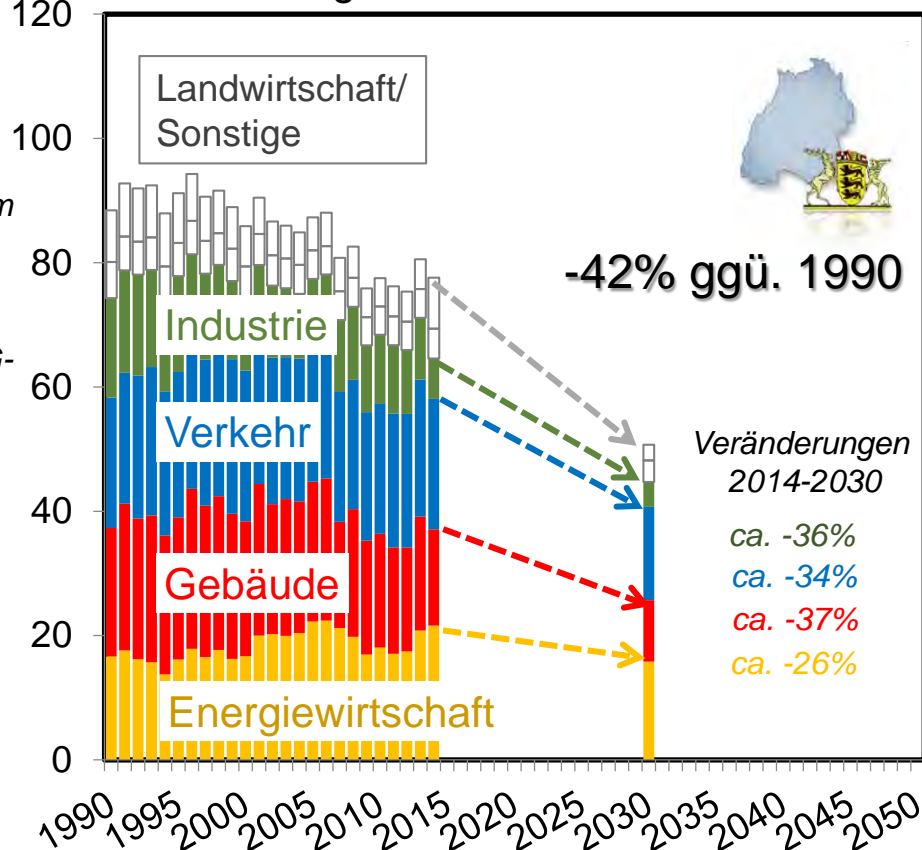
2 *Ambitionierter als der Bund*

Klimaschutz in Baden-Württemberg – Erste Novelle des Klimaschutzgesetzes 2020

Der Anspruch aus dem Koalitionsvertrag 2017:

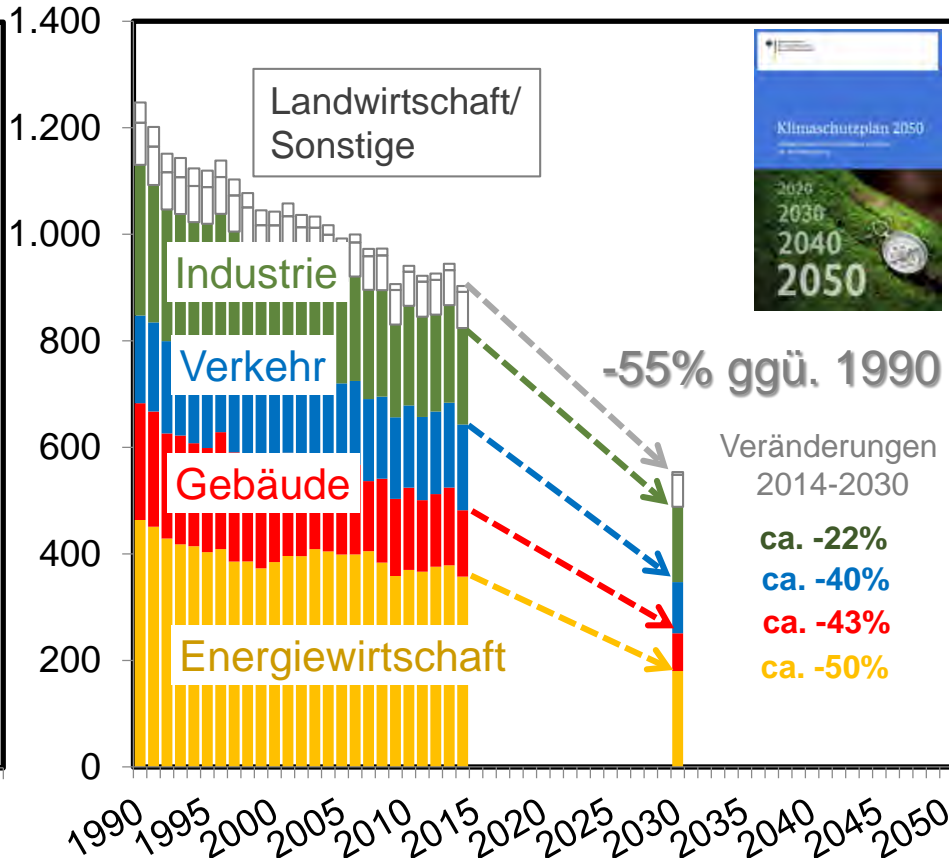
Zweck des Klimaschutzgesetzes ist es, im Rahmen der internationalen, europäischen und nationalen Klimaschutzziele einen angemessenen Beitrag des Landes zum Klimaschutz zu leisten.

Energie- und Klimaziele für Baden-Württemberg 2030*



* Orientierung am Langfristziel des Klimaschutzgesetzes bis 2050: -90% THG-Emissionen ggü. 1990

Klimaschutzplan der Bundesregierung*

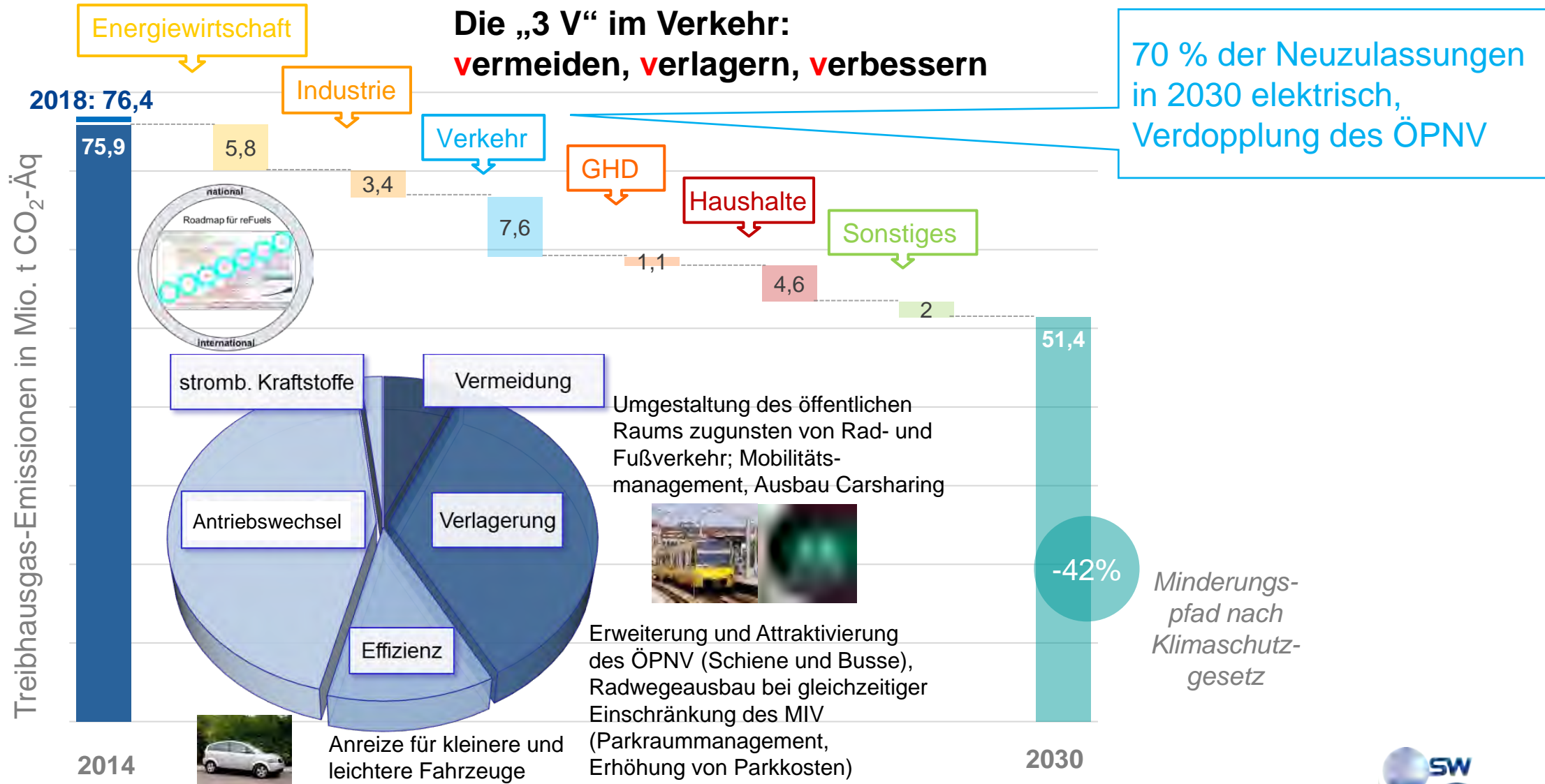


* Orientierung am Langfristziel des Energiekonzepts 2050: -80 bis -95% THG-Emissionen ggü. 1990

Quelle BMWi, 2015/2016 vorläufig

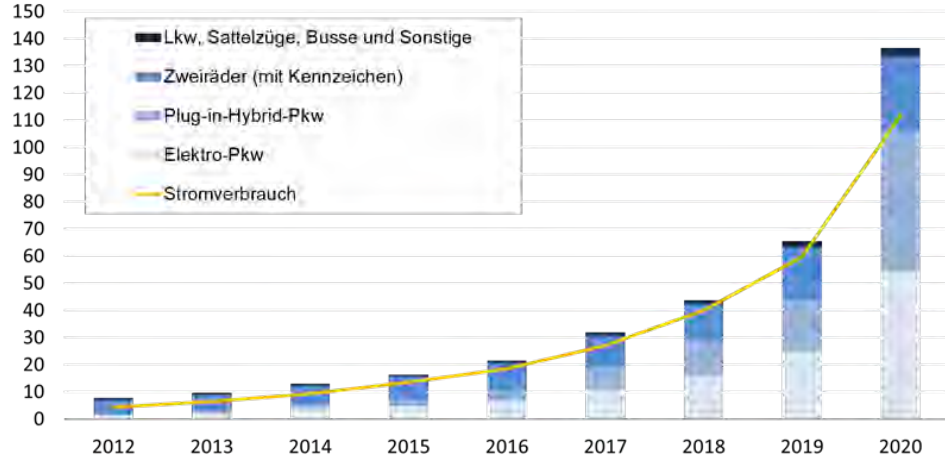


Klimaschutz in Baden-Württemberg – Verkehr



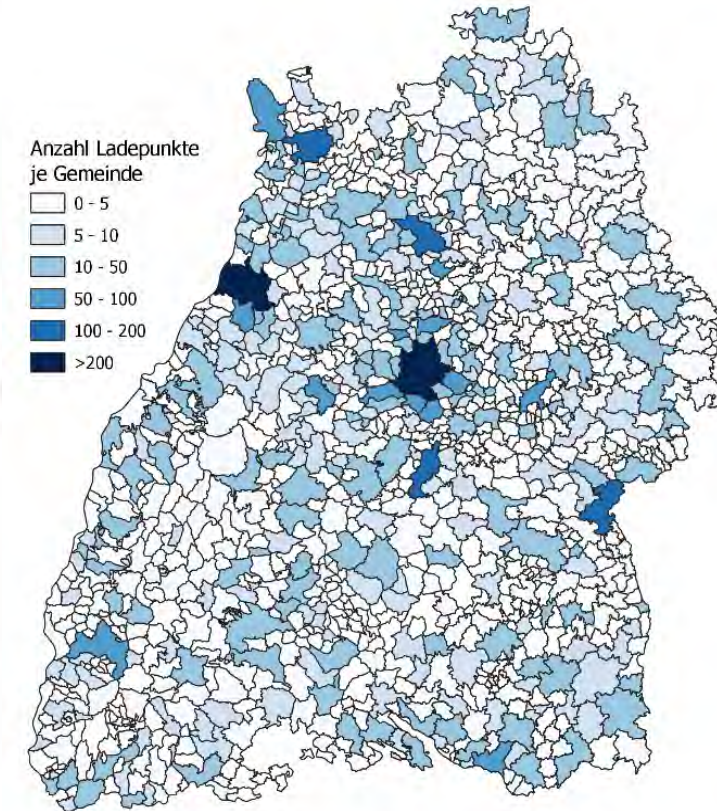
Elektromobilität – erste Anzeichen einer dynamischen Entwicklung?

Stromverbrauch und Anzahl von Elektrofahrzeugen in BW
in GWh bzw. 1.000

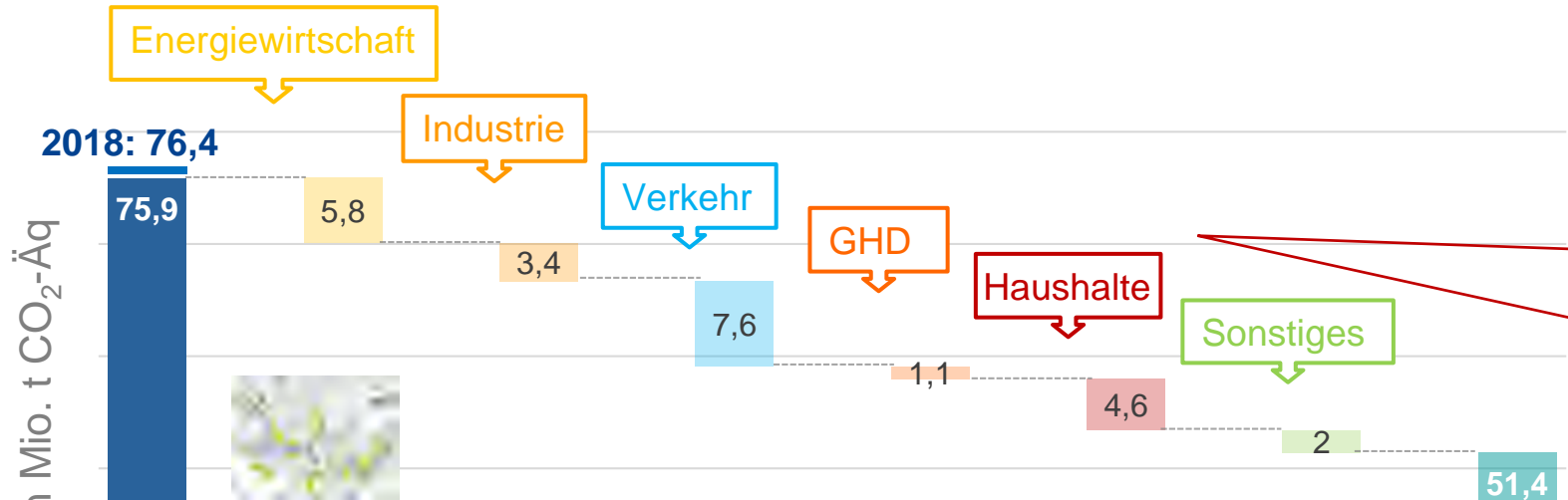


109.000 mehrspurige Elektrofahrzeuge,
davon 54.250 Elektro-Pkw und 51.870 extern aufladbare
Hybride
→ rd. 110 GWh Stromverbrauch

Bestandsdurchdringung bei Elektro-Pkw mit 1,5 % spürbar
angestiegen, liegt im Gegensatz zum vergangenen Jahr
über dem Bundesdurchschnitt von 1,2 %



Klimaschutz in Baden-Württemberg – Wärmebereitstellung



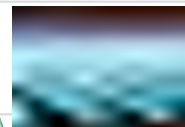
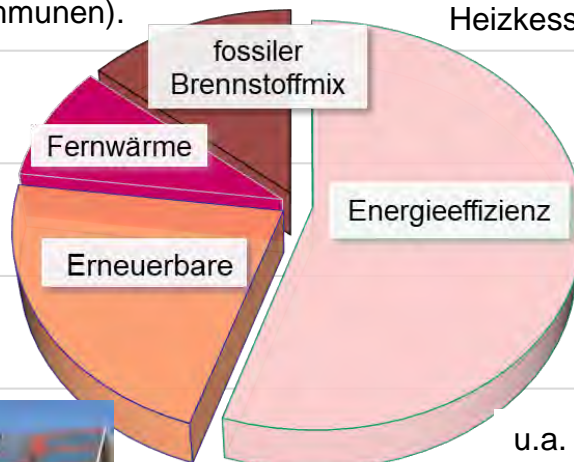
kfW-40- Standard für Neubauten, kfW- 55- Standard für Sanierung, Keine neuen fossilbasierten Heizungen ab 2025

Steigerung der FW um deutlich über 30 % durch EE; u.a. durch verpflichtende Wärmeplanung (Land, Regionen, Kommunen).

Kein Neubau fossiler Heizungen (zuerst HEL, dann Gas); keine neuen (nur) fossil betriebenen Heizkessel.



Anstieg der EE um deutlich über 30% u.a. Wärmepumpen, große Solaranlagen, Mindestanteil EE-Wärme in Netzen.



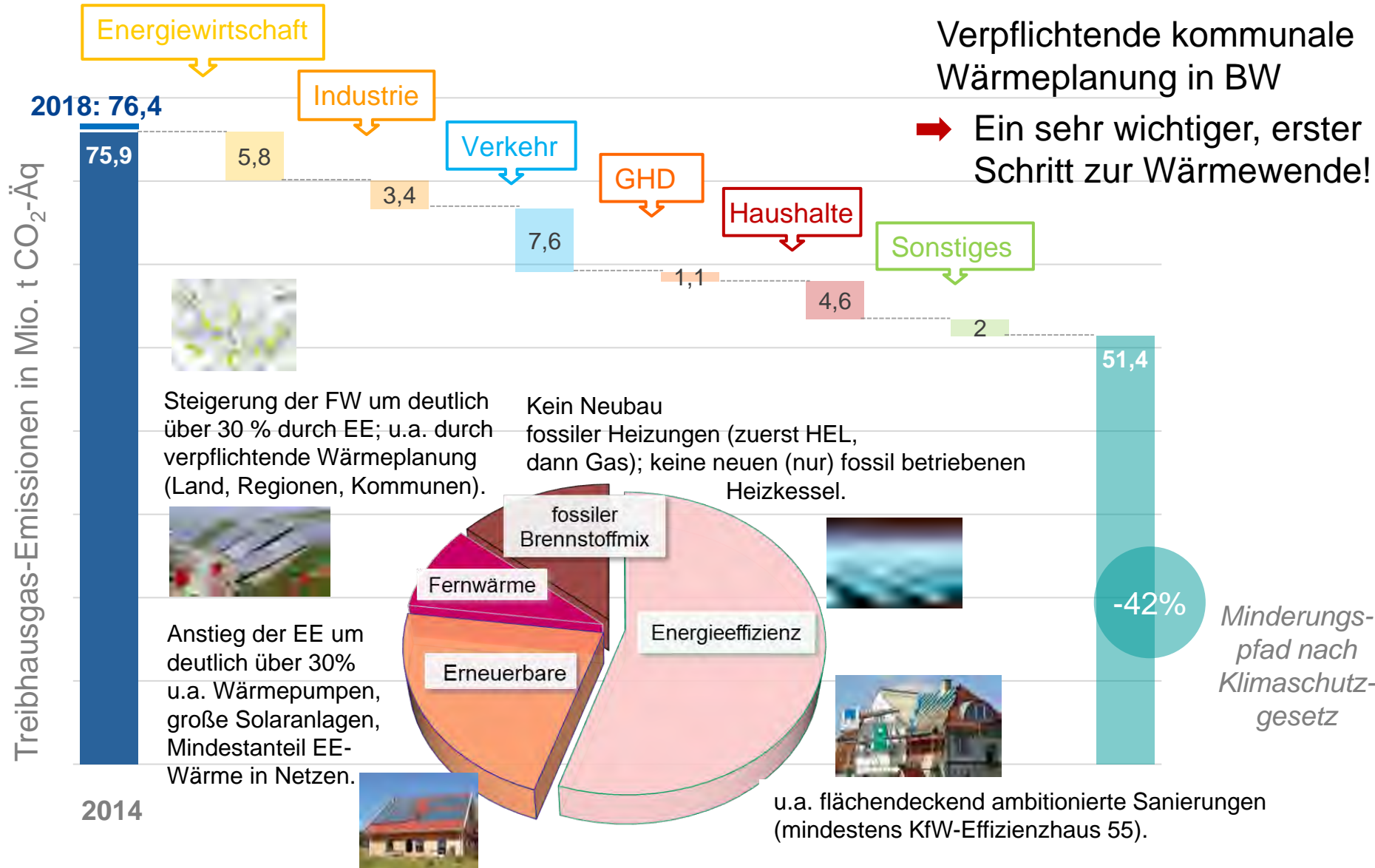
u.a. flächendeckend ambitionierte Sanierungen (mindestens KfW-Effizienzhaus 55).

-42%

Minderungspfad nach Klimaschutzgesetz



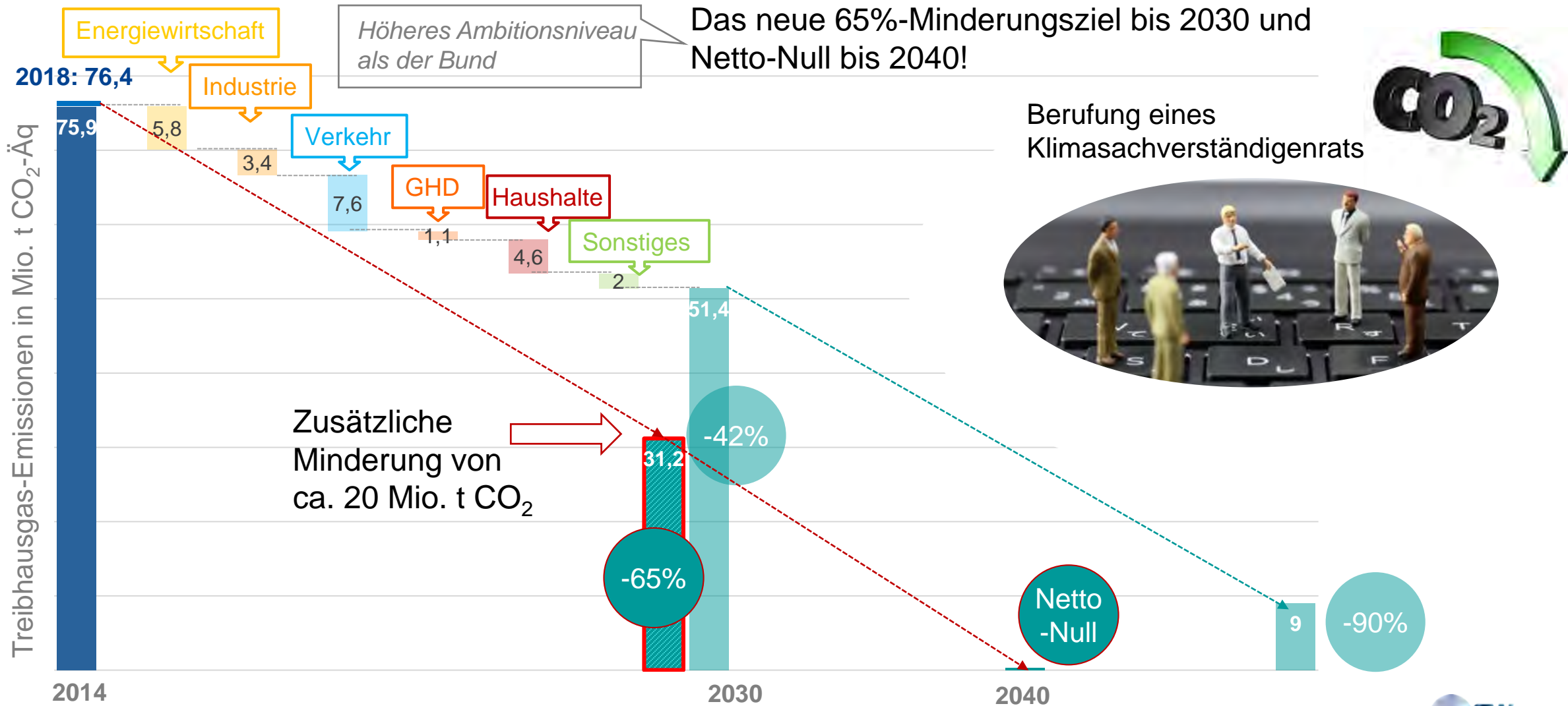
Klimaschutz in Baden-Württemberg – Wärmebereitstellung



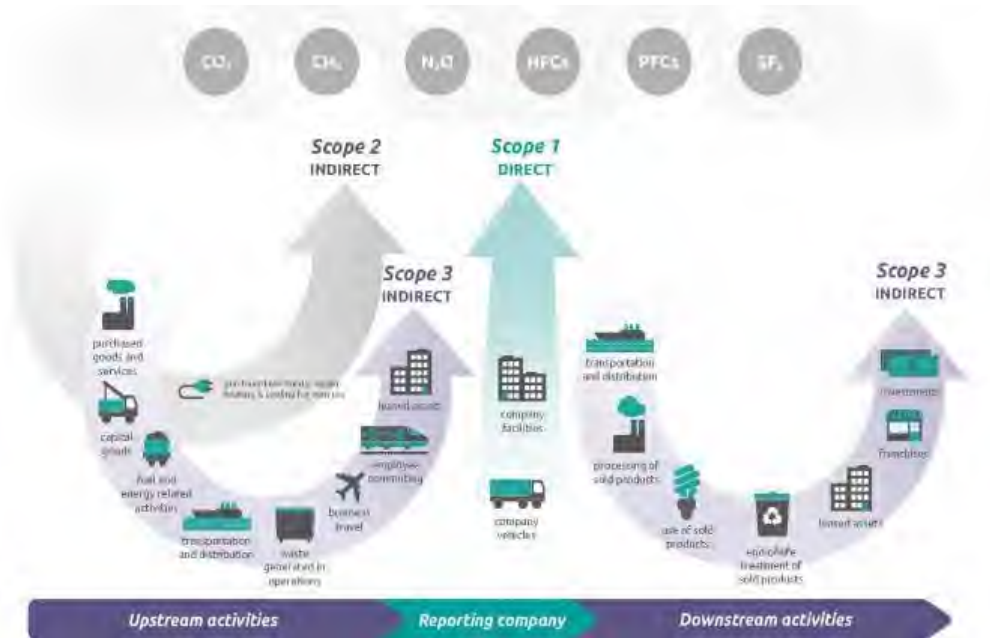
Verpflichtende kommunale Wärmeplanung in BW
 → Ein sehr wichtiger, erster Schritt zur Wärmewende!



Novelle des Klimaschutzgesetzes 2021 – Was bedeutet das neue Ambitionsniveau?



Eine neue Qualität für den Klimaschutz: Die Industrie geht das Thema Klimaneutralität sehr aktiv an!

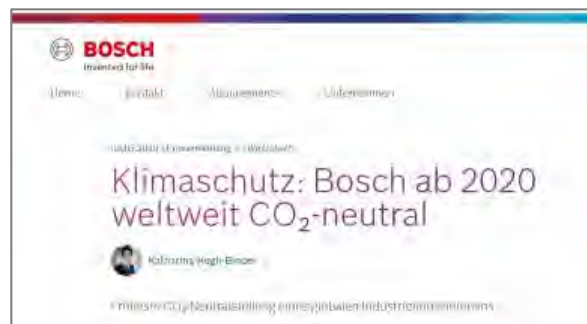


Scope 1 – Direkte Emissionen aus der Unternehmens-tätigkeit wie aus unternehmenseigenen Kraftwerken, Wärmeproduktion, Fahrzeugflotten oder chemischen Prozessen.

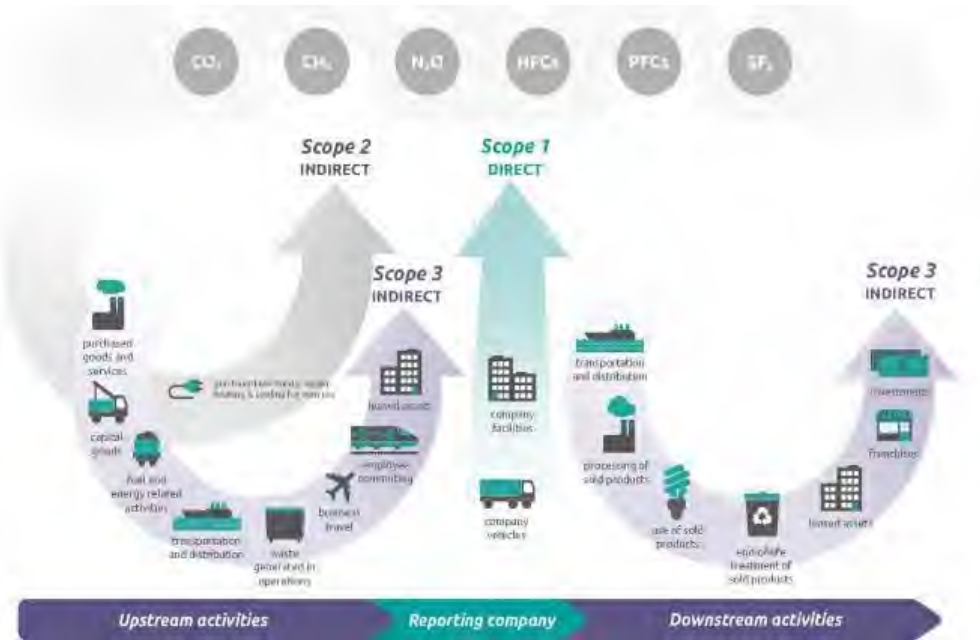
Scope 2 – Indirekte Emissionen, die bei der Erzeugung von Energie entstehen, die von außerhalb bezogen wird, vor allem Strom und Fernwärme.

Scope 3 – Indirekte Emissionen, die durch die Unternehmenstätigkeit verursacht werden, aber nicht unter der direkten Kontrolle des Unternehmens stehen, z.B. bei Zulieferern, Dienstleistern, Kunden oder auch bei der Verwertung (Vor- und Nachkette).

Baden-württembergische Unternehmen engagieren sich stark!



Eine neue Qualität für den Klimaschutz: Die Industrie geht das Thema Klimaneutralität sehr aktiv an!



Scope 1 – Direkte Emissionen aus der Unternehmens-tätigkeit wie aus unternehmenseigenen Kraftwerken, Wärmeerzeugung, Fahrzeugflotten oder chemischen Prozessen.

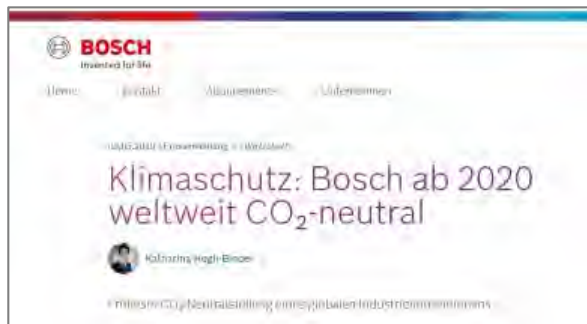
Scope 2 – Indirekte Emissionen, die bei der Erzeugung von Energie entstehen, die von dem Unternehmen bezogen wird, vor allem Strom und Fernwärme.

Scope 3 – Indirekte Emissionen aus dem Unternehmen, aber nicht unter dem direkten Einfluss des Unternehmens.

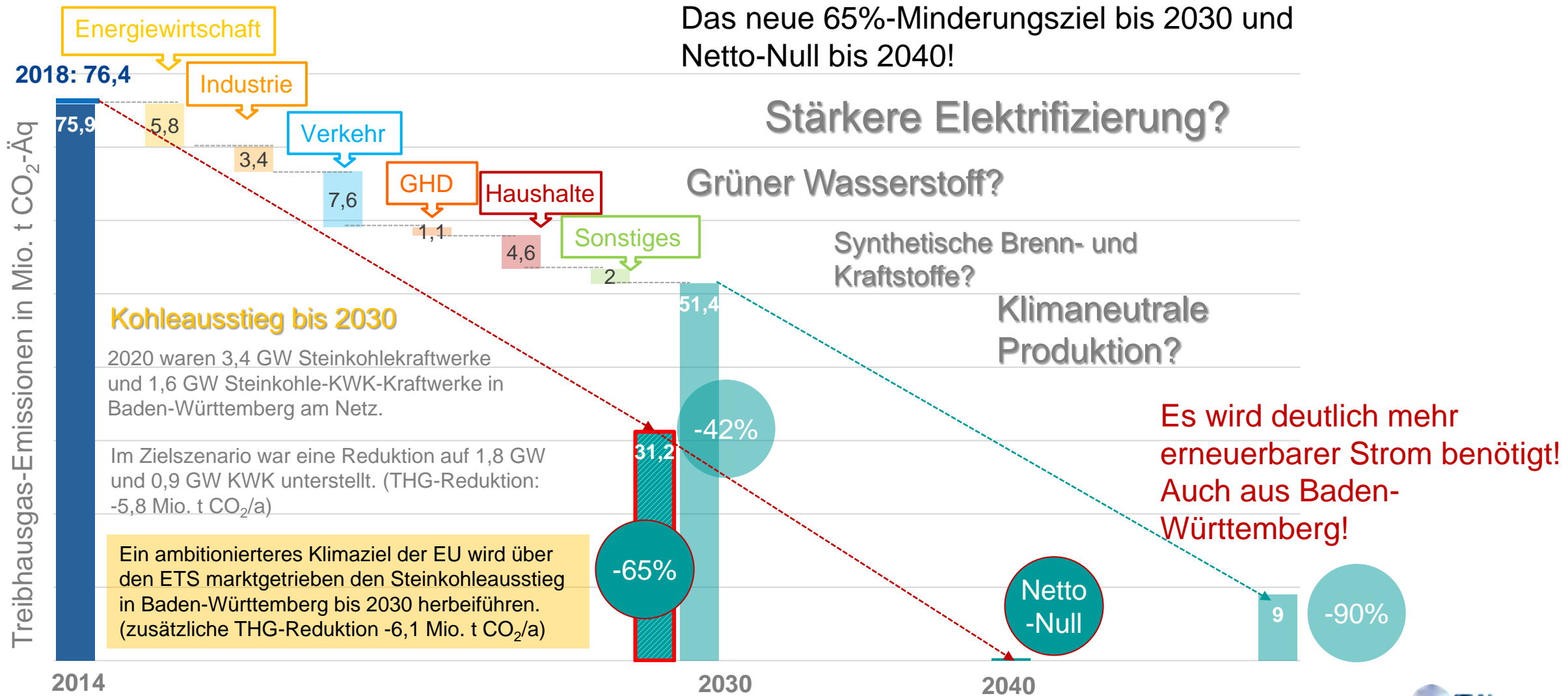
"Nachhaltigkeit ist die einzige Geschäftsstrategie, die auch zukünftige Gewinne sichert, es gibt keine Alternative zur Klimaneutralität".

Olar Källenius im Fokus-Interview vom 28.11.2021 (Referenzen: Interview mit Olaf Källenius, Daimler, 28.11.2021, S. 10-11, auch bei der Mercedes-Gruppe).

Baden-württembergische Unternehmen

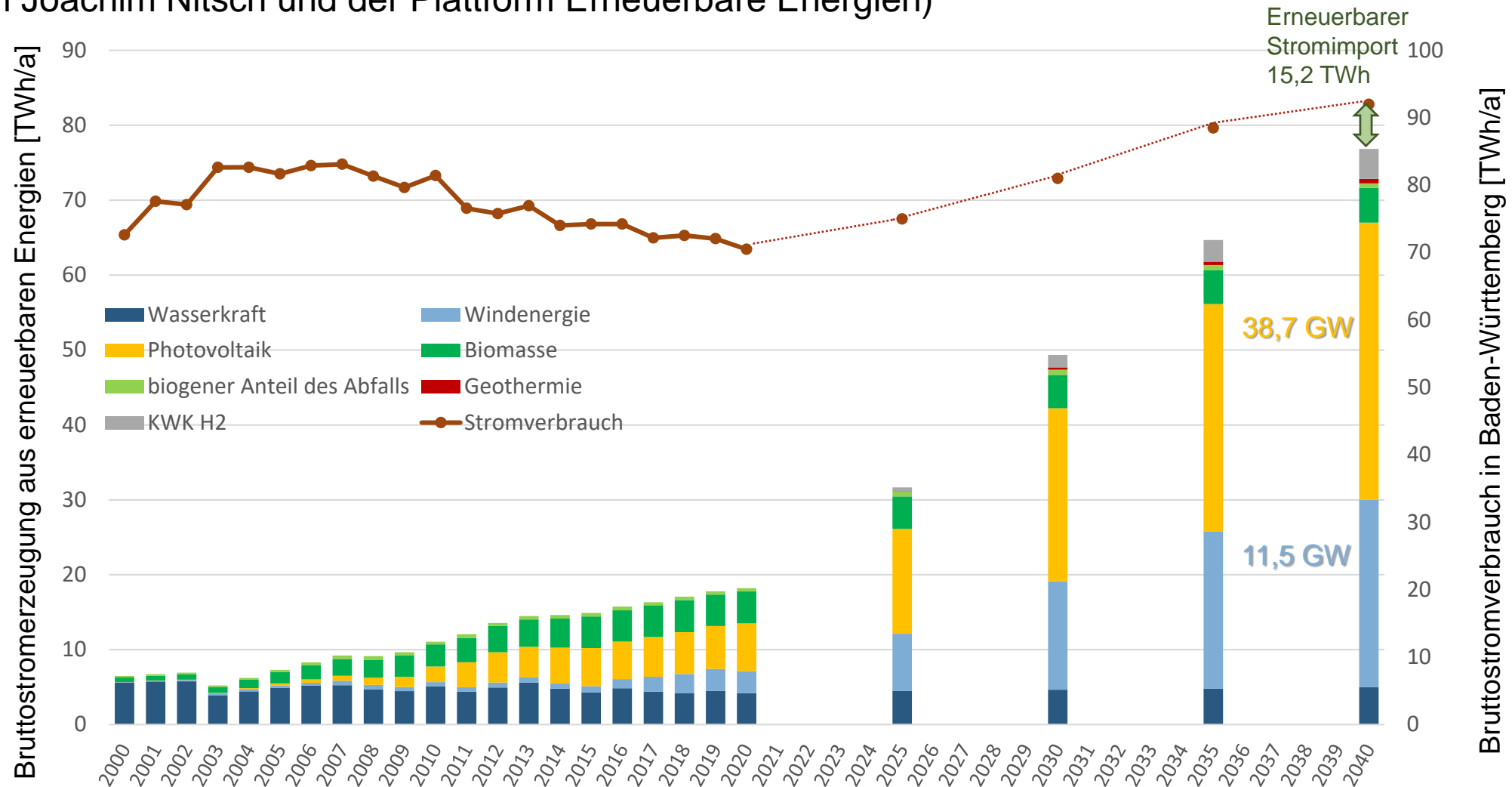


Novelle des Klimaschutzgesetzes 2021 – Was bedeutet das neue Ambitionsniveau?



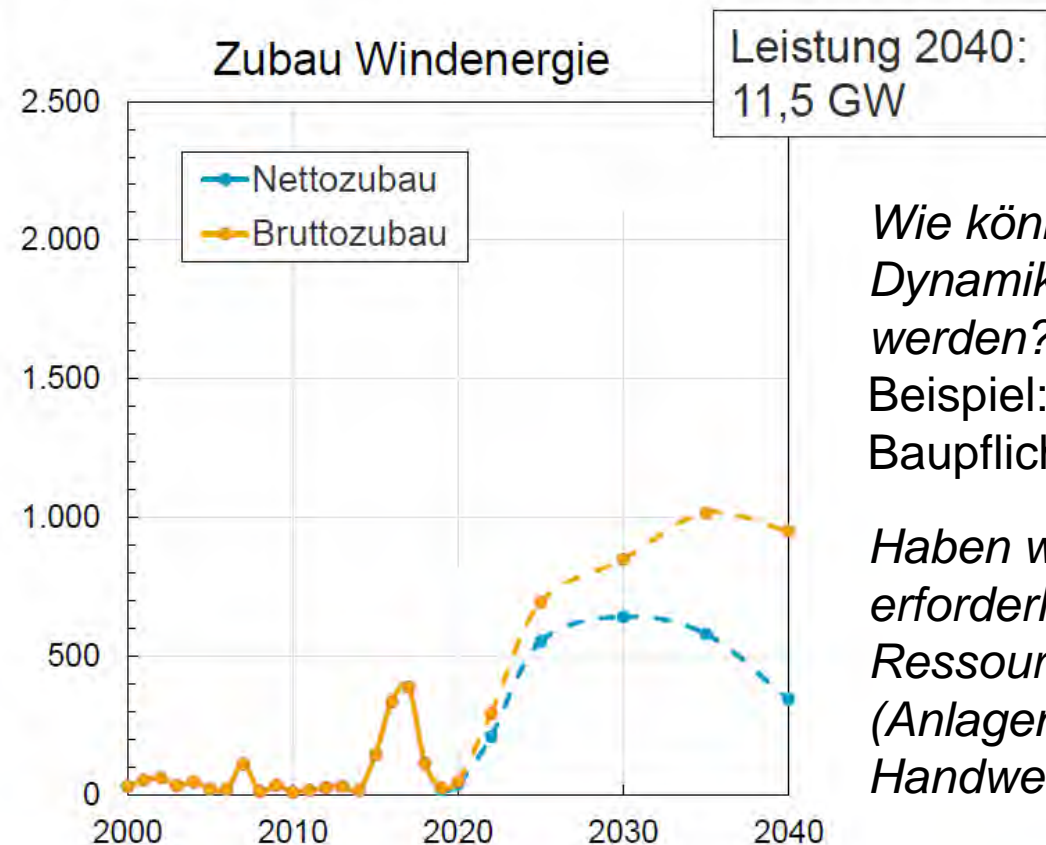
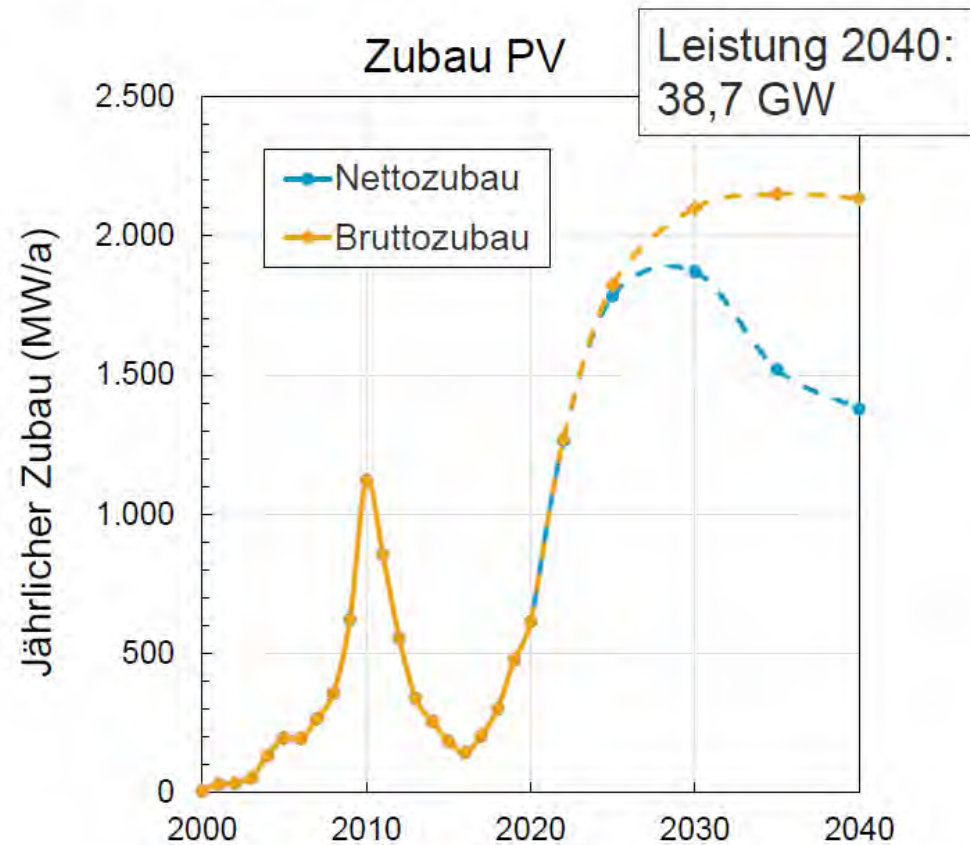
Wie viel erneuerbaren Strom kann Baden-Württemberg produzieren?

Aus Baden-Württemberg Klimaneutral 2040 – Erforderlicher Ausbau der erneuerbaren Energien
(von Joachim Nitsch und der Plattform Erneuerbare Energien)



Erforderlicher jährlicher Zubau für Photovoltaik und Windenergie

JÄHRLICHER ZUBAU VON PV UND WINDENERGIE



Wie können diese Dynamiken ausgelöst werden?

Beispiel: Solare Baupflicht in B.-W.

Haben wir die erforderlichen Ressourcen (Anlagen, Planer, Handwerker)?

Was bedeutet das 2%-Flächenziel?

Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Ziel:
9 GW
8,6 TWh



Flächenbedarf:

2017: 1,3 Hektar pro MW

Heute: 1 Hektar pro MW

Zukünftig weitere Steigerung durch Wirkungsgradsteigerung bei Neuanlagen

Volllaststunden: Ø 950 h/a in 2020

Stromertrag pro Hektar:

2017: $950 \text{ h/a} \times 1 \text{ MW} / 1,3 \text{ ha/MW} = 730 \text{ MWh/ha}$

Heute: $950 \text{ h/a} \times 1 \text{ MW} / 1 \text{ ha/MW} = 950 \text{ MWh/ha}$

Zukunft: $950 \text{ h/a} \times 1 \text{ MW} / 0,8 \text{ ha/MW} = 1.190 \text{ MWh/ha}$



Landesfläche
Baden-Württemberg:
35.751 km²

2% der Landesfläche sind 715 km² bzw. 71.500 ha

➔ Für 9.000 MW Leistung werden 9.000 ha benötigt.
Bei heutigen Flächenertrag von 950 MWh/ha entspricht dies den angestrebten 8,6 TWh.

➔ *Bei Nutzung der 2% der Landesfläche ausschließlich mit Photovoltaik wären knapp 71.500 MW und eine Stromerzeugung von 68 TWh/a möglich.*

Was bedeutet das 2%-Flächenziel?

Windenergie

Ziel:
11,5 GW
25 TWh



Flächenbedarf: 3,5 Hektar pro MW (in Ba-Wü)

Volllaststunden: Ø 2.000 h/a in 2020
(2.100 h/a in 2019)
zukünftig: 2.500 bis 3.000 h/a

Stromertrag pro Hektar:

$2.100 \text{ h/a} \times 1 \text{ MW} / 3,5 \text{ ha/MW} = 600 \text{ MWh/ha}$



Landesfläche
Baden-Württemberg:
35.751 km²

2% der Landesfläche sind 715 km² bzw. 71.500 ha

- ➔ Für 11.500 MW Leistung werden 40.250 ha benötigt. Bei einem Flächenertrag von 600 MWh/ha entspricht dies knapp den angestrebten 25 TWh.
- ➔ *Bei Nutzung der 2% der Landesfläche ausschließlich mit Windenergie wären knapp 20.500 MW und eine Stromerzeugung von 42,9 - 60,7 TWh/a möglich.*

Was bedeutet das 2%-Flächenziel?

Windenergie

Ziel:
11,5 GW
25 TWh



Photovoltaik-Freiflächenanlagen

Ziel:
9 GW
8,6 TWh



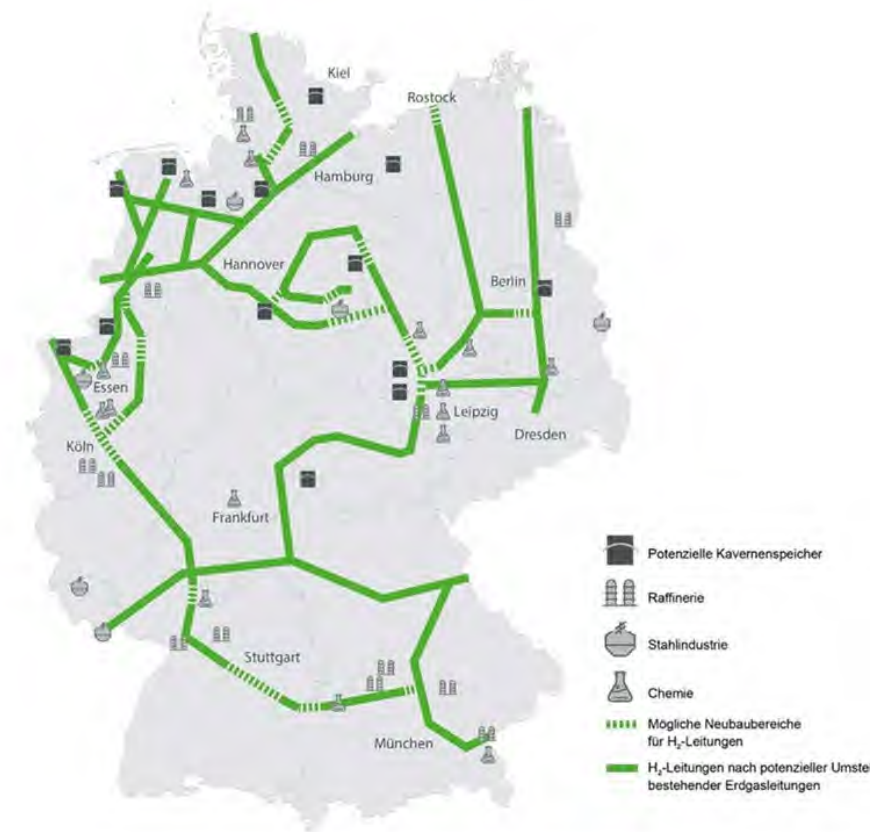
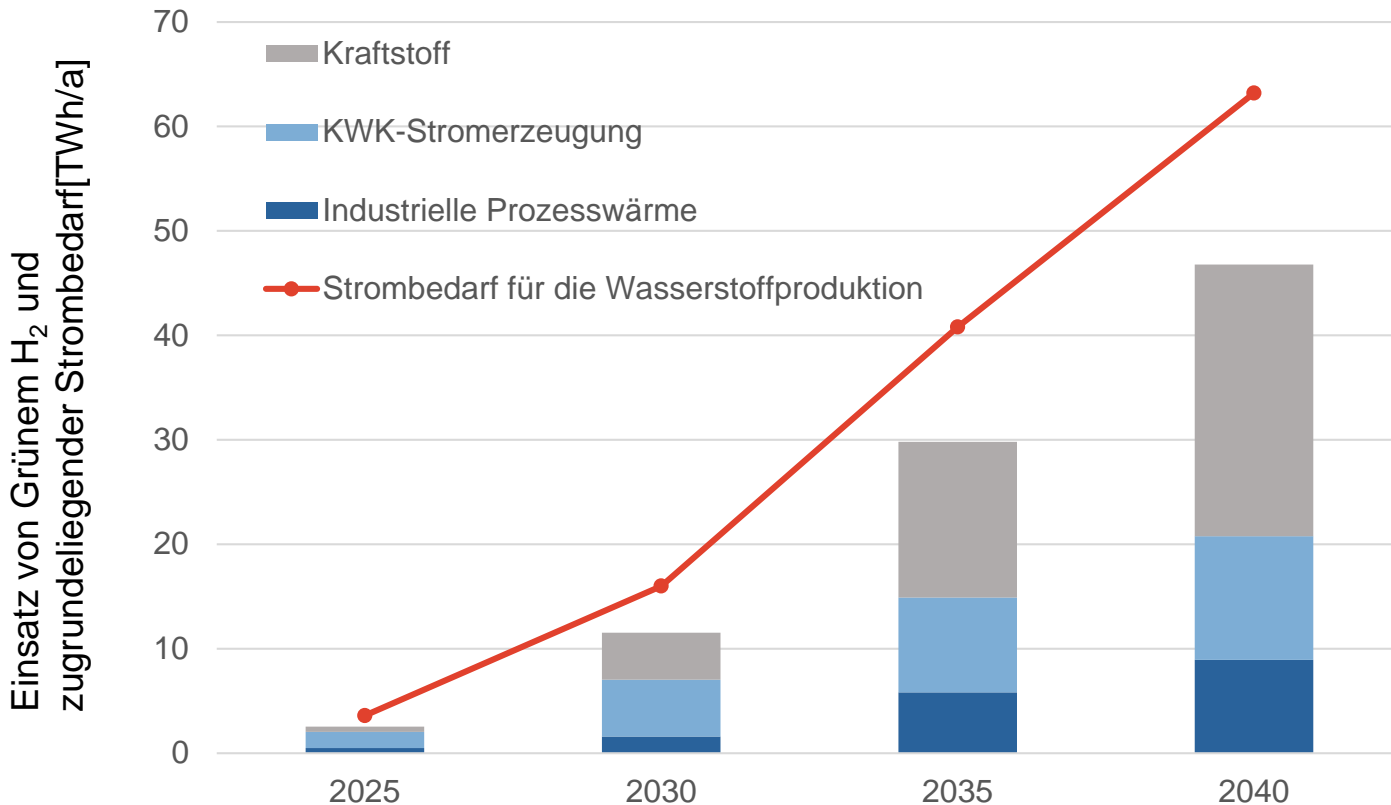
Landesfläche
Baden-Württemberg:
35.751 km²

2% der Landesfläche sind 715 km² bzw. 71.500 ha

- ➔ Für das Ziel sind 9.000 ha für Photovoltaik-Freiflächenanlagen und 40.250 ha für die Windenergie erforderlich. Insgesamt also ca. 50.000 ha.
- ➔ Das 2%-Flächenziel erlaubt eine weitere Steigerung der erneuerbaren Stromerzeugung, die je nach Technologiefokus zwischen + 20 TWh Photovoltaikstrom und + 13 TWh Windstrom liegen könnte.

- ➔ Der Flächenertrag der Photovoltaik liegt heute um ca. 1/3 höher als der der Windenergie. Weiterer technologischer Fortschritt kann hier zu einer Annäherung führen, die Photovoltaik bleibt aber im Vorteil.

Grüner Wasserstoff – Garant für die Zielerreichung

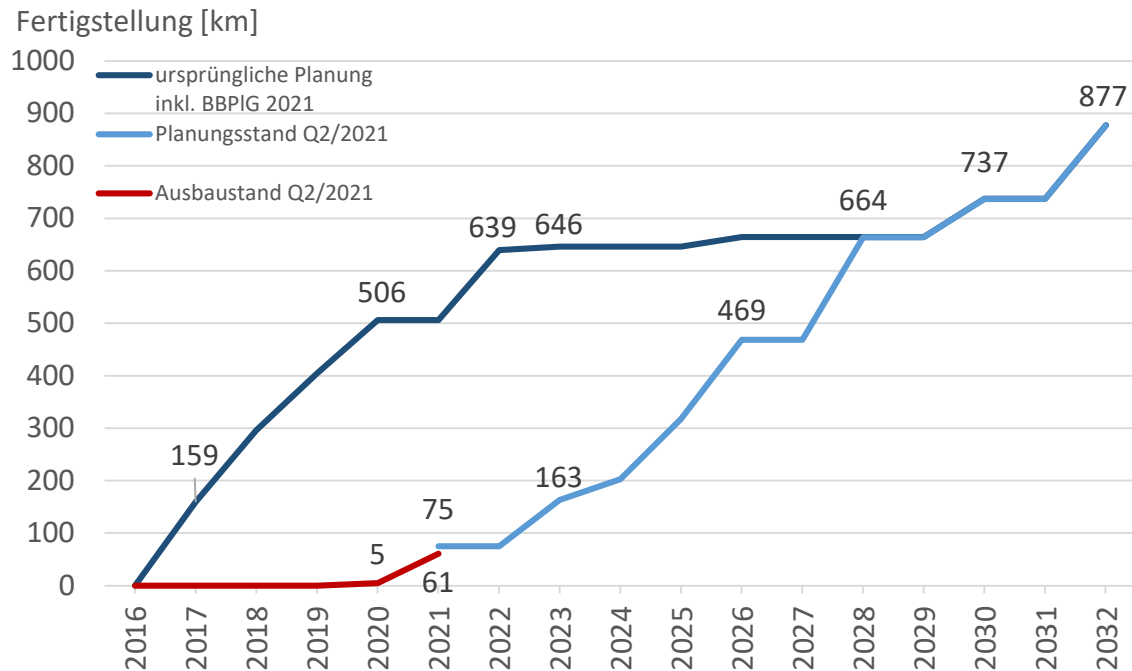


Visionäres Wasserstoffnetz (H2-Netz) der FNB Gas

➔ Weder im Visionären Wasserstoffnetz der FNB Gas, noch im European Hydrogen Backbone-Netz wird Baden-Württemberg vor 2040 an die Wasserstoffinfrastrukturen angeschlossen. Wie kann die Versorgung mit grünem Wasserstoff anderweitig sichergestellt werden?

Mehr Stromimporte für grünen Wasserstoff? Entwicklung Übertragungsnetzausbau Strom

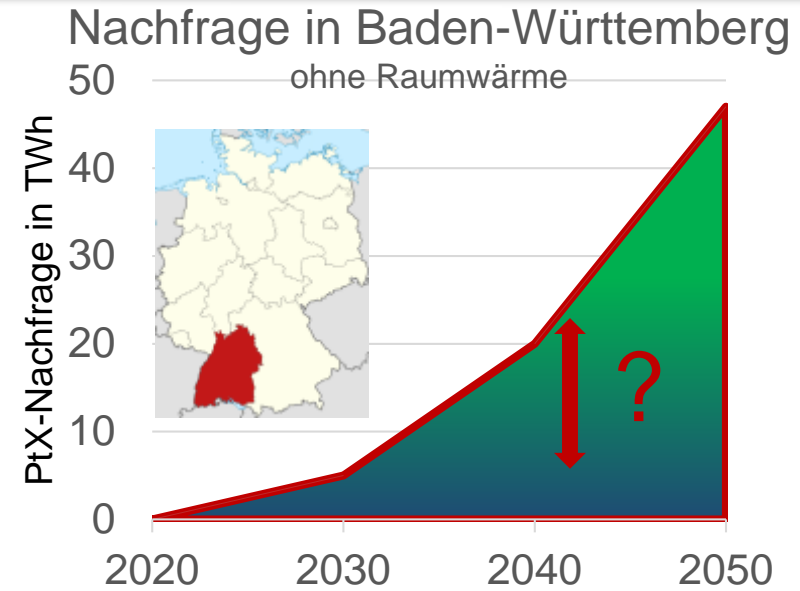
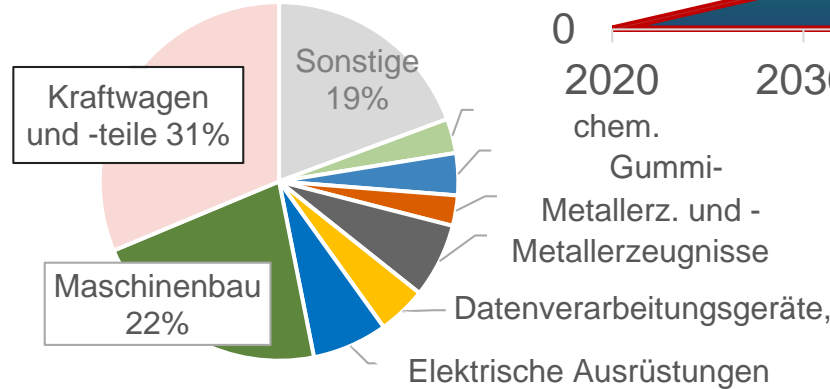
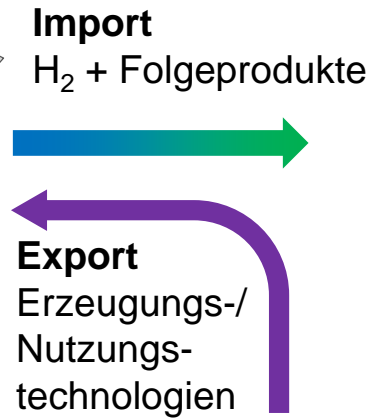
Ausbau nach BBPIG (Bundesbedarfsplangesetz) BW



- BBPIG: 13 Maßnahmen mit einer Leitungslänge von 880 km
- Zwei Maßnahmen (Nr. 2 und 3) sind Teil der drei geplanten, großen Nord-Süd-Trassen (Verzögerung um 3 bzw. 4 Jahre)
- Ein Vorhaben (Nr.24) konnte im Jahr 2021 fertiggestellt werden
- Die weiteren Vorhaben befinden sich im Planfeststellungsverfahren oder in der internen Planung.
- In allen Vorhaben zeigen sich zum Teil erhebliche Verzögerungen von mehreren Jahren

- ➔ Die Studie Baden-Württemberg Klimaneutral 2040 geht von einem Maximum der Stromimporte in Höhe von ca. 25 TWh im Jahr 2025 aus.
- ➔ Das konnte mit der bestehenden Infrastruktur im Jahr 2020 bereits geleistet werden.
- ➔ Das berücksichtigt aber noch nicht die potenziellen zusätzlichen Stromimporte von 15 TWh in 2030 und 40 TWh in 2035, falls der Wasserstoff mangels Transportinfrastrukturen in Baden-Württemberg produziert werden muss!

Chancen einer internationalen Wasserstoff-Wirtschaft



Umsatzanteile der Wirtschaftszweige im Verarbeitenden Gewerbe in Baden-Württemberg 2019
Auslandsumsatz: 200 Mrd. €
Exportquote: 55%

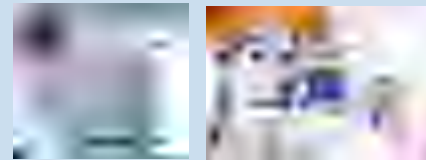
- ➡ B.-W. wird den größten Teil des Bedarfs an klimaneutralem Wasserstoff und Folgeprodukten importieren müssen.
- ➡ Ein Technologieexport ermöglicht Perspektiven für neue Geschäftsfelder und die Transformation der Industrie.



Aus dem Labor in die Anwendung – Beispielprojekte

Technologietransfer

„Elektrolyse
made in Baden-Württemberg“



Strategiedialog Automobilwirtschaft
reFuels – Kraftstoffe neu denken



+ zahlreiche
Forschungs-
projekte

Kommunale und regionale Implementierung

Reallabore

„Energiewende Wyhlen“
seit 2015, Erweiterung seit 2020



Wasserstoff Chancen BaWü 21.pptx

Quartiere/Kommunen

seit 2019,
H₂-Erzeugung
seit 06/2021



Modellregionen (Aufbau aktuell begonnen)

Region Stuttgart

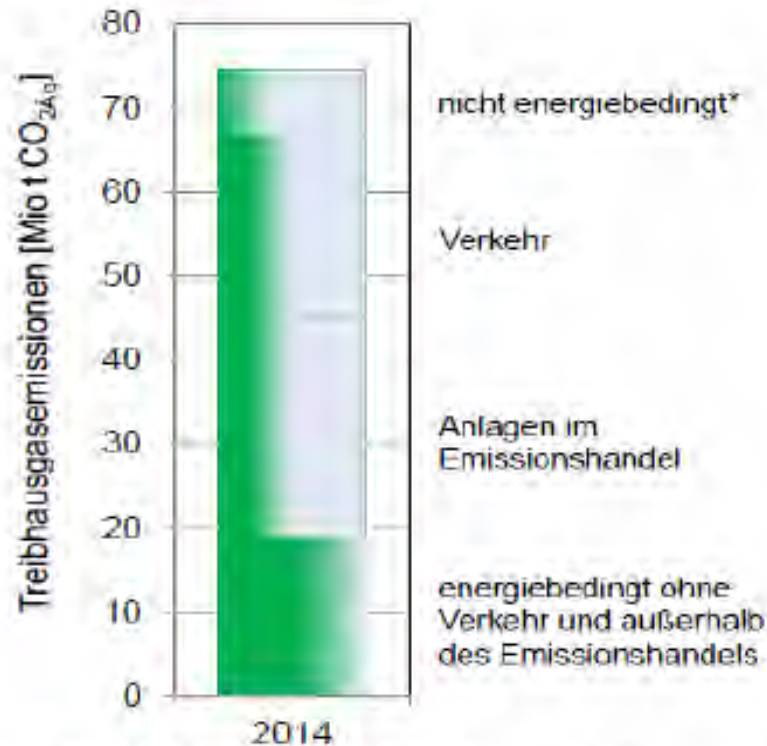


Regionen-Verbund



Klimaschutz in Baden-Württemberg – Strukturelle Herausforderungen

Schematische Darstellung der Einflussmöglichkeiten des Landes auf die Treibhausgasemissionen der Sektoren



Den **größten Einfluss** hat die Landesgesetzgebung im Bereich der **Wärmeversorgung** (verbindliche kommunale Wärmeplanung, Wärmenetze, Standardsetzung), im **Verkehr** (Elektrifizierungsstrategien, ÖPNV und Mobilitätspläne) und in der **Schaffung der Grundvoraussetzungen** für das Erreichen von Ausbauzielen über das Landesplanungsrecht, die Landesbauordnung (Photovoltaik-Pflicht für Nichtwohngebäude) etc.

* außerhalb des Emissionshandels, geschätzt auf der Basis von Daten des Statistischen Landesamtes B.-W.

➔ Mit der KSG-Novelle wurden die **Zielsetzungen verschärft** und erste **strukturell richtige, wichtige und robuste Maßnahmen** auf den Weg gebracht. Das genügt jedoch **NICHT** um die gesetzten Ziele tatsächlich zu erreichen. Es bedarf umfassender, tiefgreifender Maßnahmen und deren stringenter Umsetzung.

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

Maike Schmidt

E-Mail: maike.schmidt@zsw-bw.de

