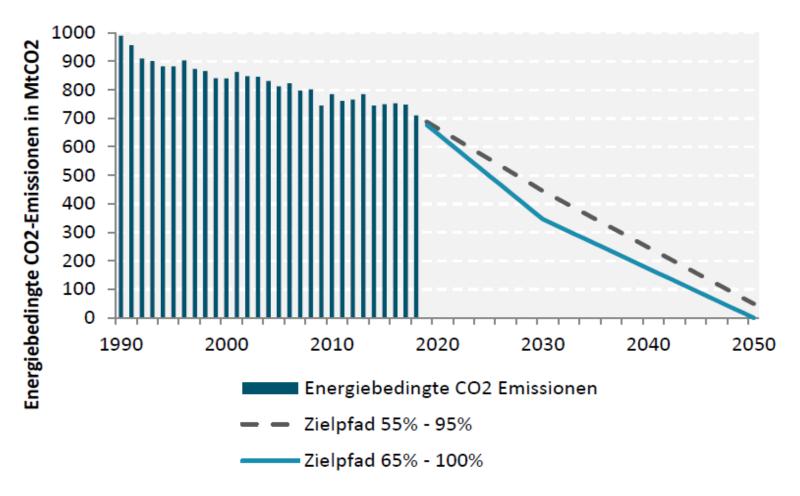
## Transformation zu einem nachhaltigen Energiesystem

Einige einleitende Bemerkungen naturwissenschaftlich/technische Aspekte betreffend

Joachim Luther Institutsleiter Emeritus, Fraunhofer ISE

VDW Workshop 4. Mai 2021

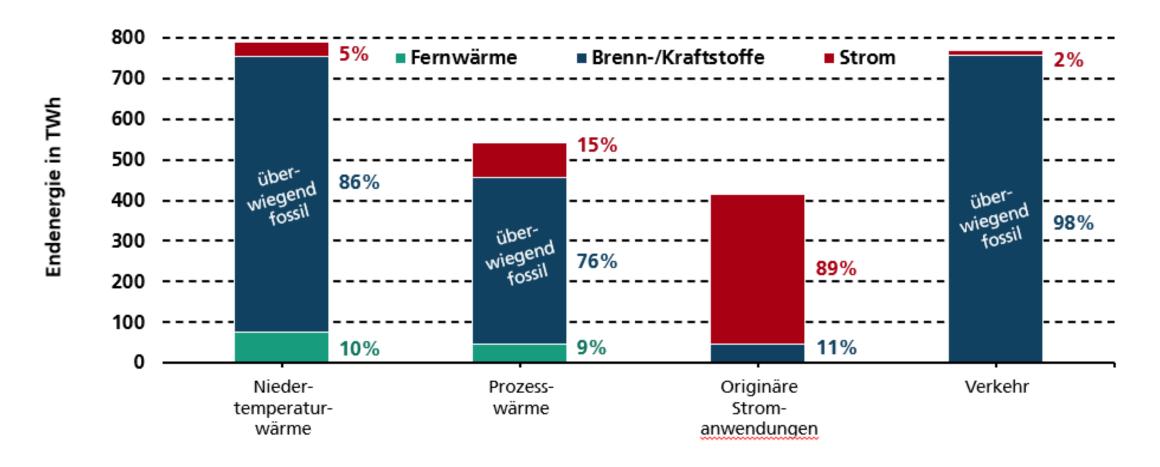
## Energiebedingte CO2 Emissionen, Deutschland



Die Reduktionen des blauen Zielpfads 65% 2030 und 100% 2050 entsprechen in etwa den Beschlüssen der EU 2021

H. Henning et al. Fraunhofer ISE, 2021

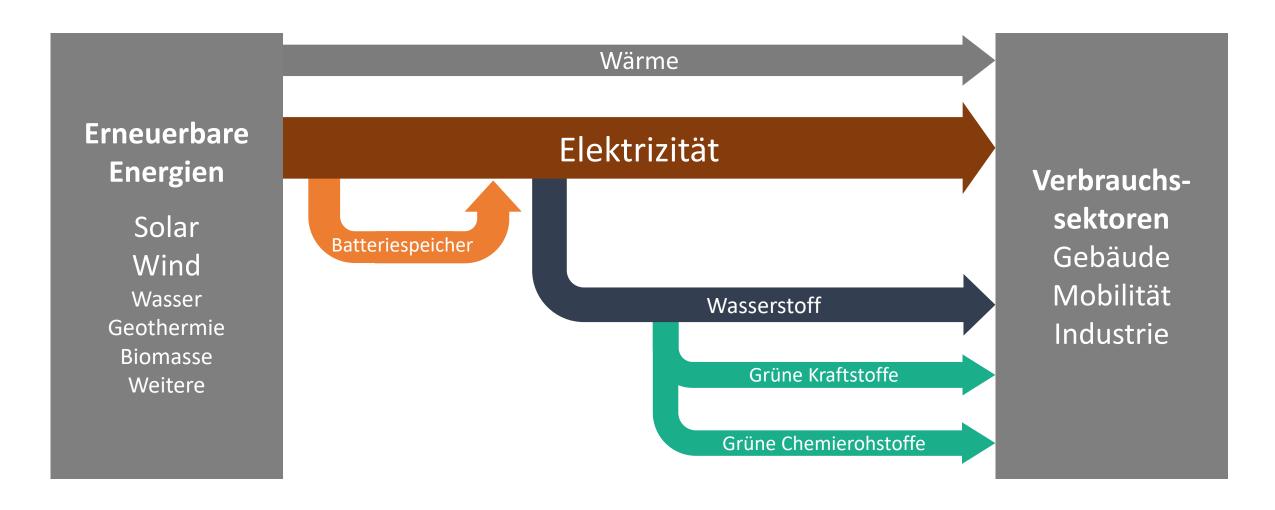
## Endenergie Deutschland 2020



Daten: "Zahlen und Fakten: Energiedaten", BMWi, 23.10/2020

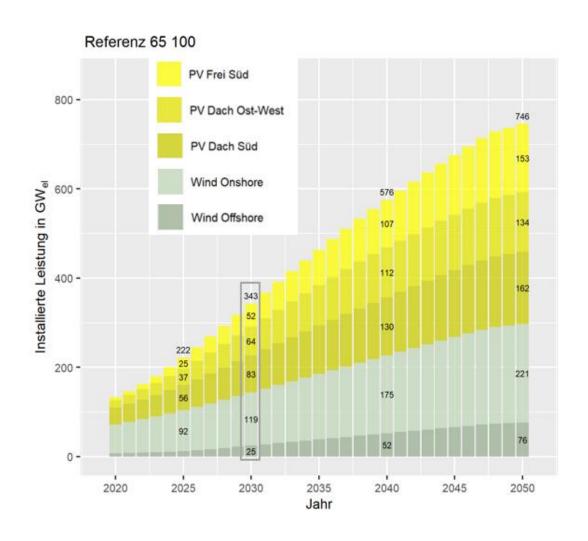
## Paradigmenwechsel

## Erneuerbarer Strom wird zur wichtigsten Primärenergie

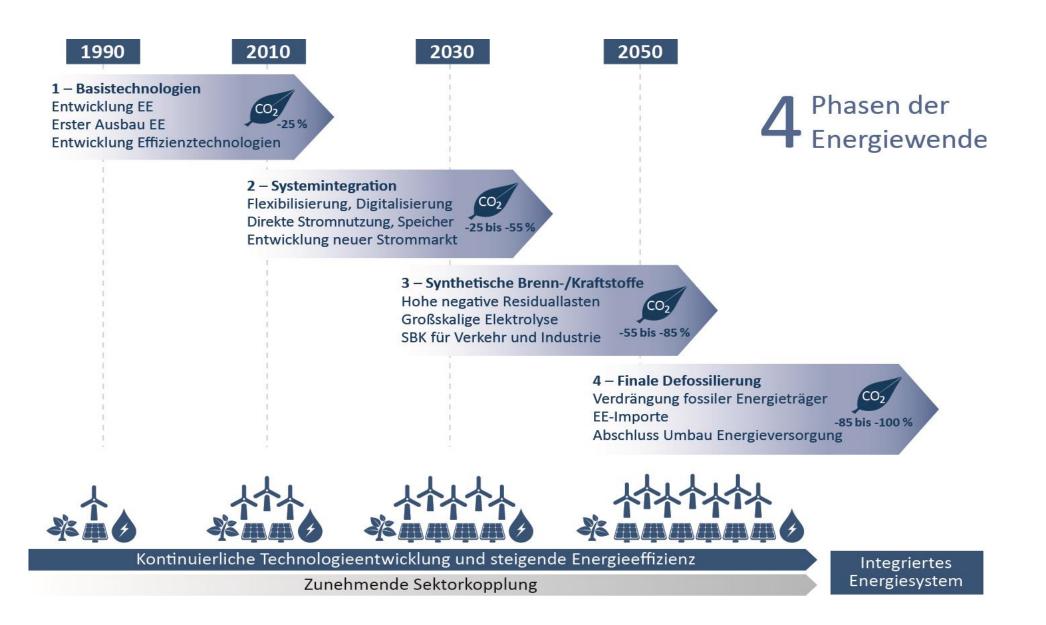


H. Henning et al. Fraunhofer ISE, 2021

## Das Rückgrat einer zukünftigen Energieversorgung: Solar und Windenergie



H. Henning et al. Fraunhofer ISE, 2021



H. Henning et al. Fraunhofer ISE

http://energiesysteme-zukunft.de/ themen/sektorkopplung/

# Forschung und Entwicklung für die Energiewende Phase 2 bis 4 Energiebereitstellung und Verteilung – einige Beispiele

- Weiterentwicklung photovoltaischer und Wind-elektrischer Energiekonversion
- ebenso: Biomasse, Geothermie, ...
- Angepasste elektrische Netze, Digitalisierung
- Ausgleich/Beherrschung der Fluktuationen durch großflächige Netze, Speicher (Batterien), Leistungselektronik, Energiewetterprognosen, Flexibilität von Verbrauchern und regelbaren Stromerzeugern
- Wasserstofftechnologie
- "grüne" Kraftstoffe

Forschung und Entwicklung für die Energiewende Phase 2 bis 4 **Verbrauchssektoren** (stets: Energieeffizienz!) – einige Beispiele

### Niedertemperatur Wärme:

Wärmepumpen, Wärmespeicher, Wärmenetze

Solare und energieeffiziente Gebäude

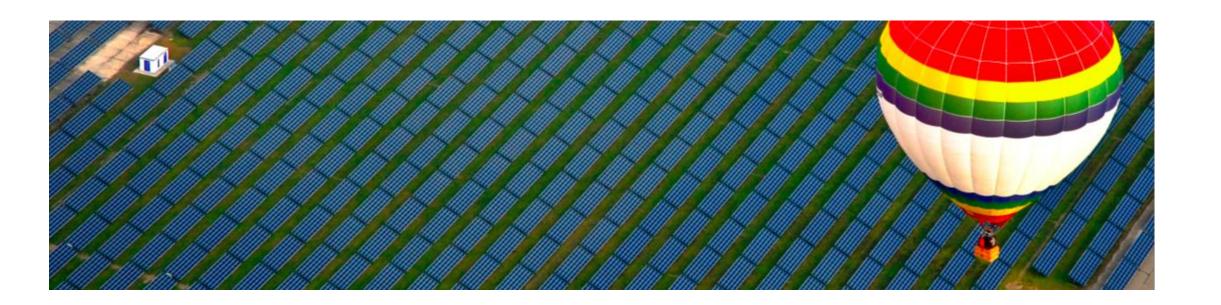
#### Prozesswärme:

Wärmetransformatoren, Wasserstoff, "grüne" Brennstoffe

#### Verkehr:

Batterie-elektrisch, Wasserstoff, "grüne" Kraftstoffe

Anmerkung: ausschließlich Beispiele aus Naturwissenschaften/Technik



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

www.ise.fraunhofer.de