



Hochschule Reutlingen  
Reutlingen University  
*my campus*



**REZ**

Dezentrale Energiesysteme  
und Energieeffizienz

Wie können der Ausbau der Erneuerbaren  
Energien und die Energieeffizienz in Deutschland  
jetzt beschleunigt werden?"

**Prof. Dr. Sabine Löbke**

**17. November 2022**



1. Mehr erneuerbare Energien und mehr Energieeffizienz
2. Umsetzung braucht umfassenden Transformationsprozess in der Gesellschaft
  1. Gesetzgeber
  2. Verwaltung
  3. Unternehmen
3. Zusammenfassung



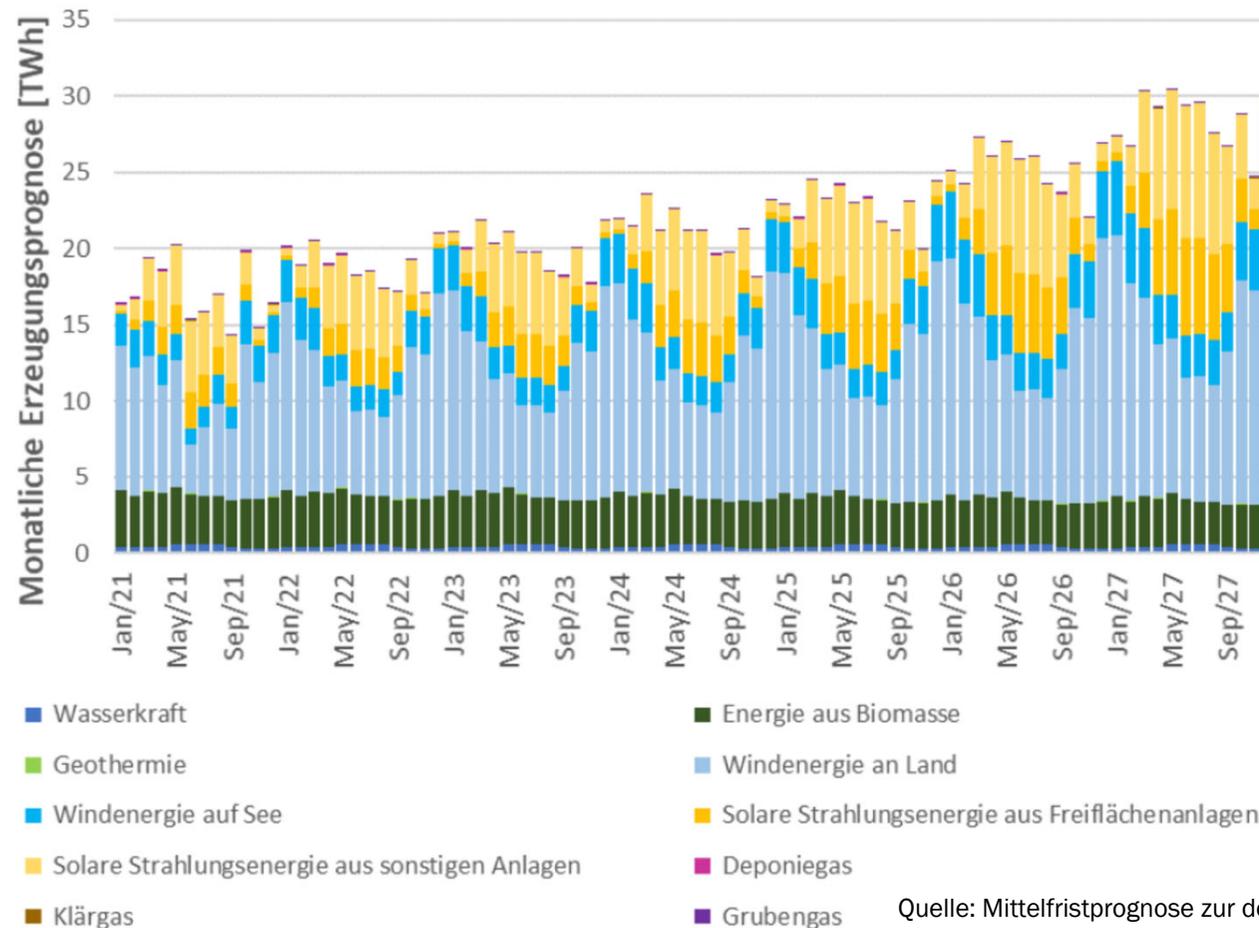
# Osterpaket für Energiewende: „Wir verdreifachen die Geschwindigkeit beim Ausbau der erneuerbaren Energien“

- „bis 2030 Strom zu 80 % aus **erneuerbaren Energiequellen**, vorwiegend aus Wind- und Solarenergie,
- **Gebäudesektor**: ab 2024 möglichst nur noch solche **Heizungen** neu, die zu mindestens 65 % mit erneuerbaren Energien betrieben werden.
- **Industrie**: Unternehmen sollen verstärkt auf klimafreundliche Produktionsweisen und Technologien setzen.“



# Erneuerbaren Energien in Deutschland: von 2021 bis 2027 fast +50%

## Stromerzeugung aus EEG-Anlagen bis 2027 im Trendszenario



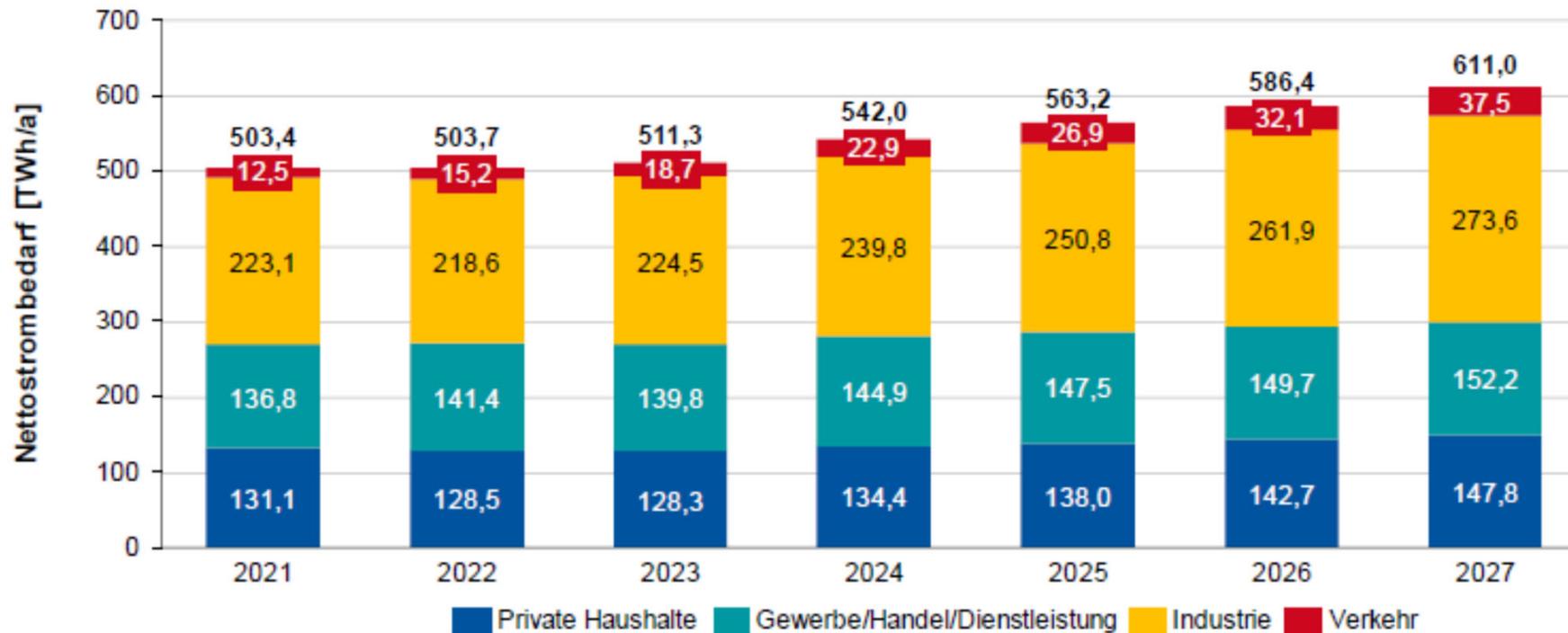
### Brutto-Zubau bis 2027:

- PV 71 GW
- Windenergie an Land 27 GW, auf See 4,7 GW.
- Ausbauziele EEG 2023 bis Ende 2027 womöglich nicht erfüllt. Gründe
  - Gründe z.B.: kurzfristige Engpässe bei Lieferung und Projektumsetzung.

Quelle: Mittelfristprognose zur deutschlandweiten Stromerzeugung aus EEG-Anlagen für die Kalenderjahre 2023 bis 2027 RWTH Aachen University, Lehrstuhl für Übertragungsnetze und Energiewirtschaft, (IAEW), Oktober 2022, S. 12

# Aber: wir brauchen noch mehr Strom – gut für die erneuerbaren Energien!

Nettostrombedarf Deutschland im Referenzszenario für ÜNB 2021 bis 2027: +21,4%

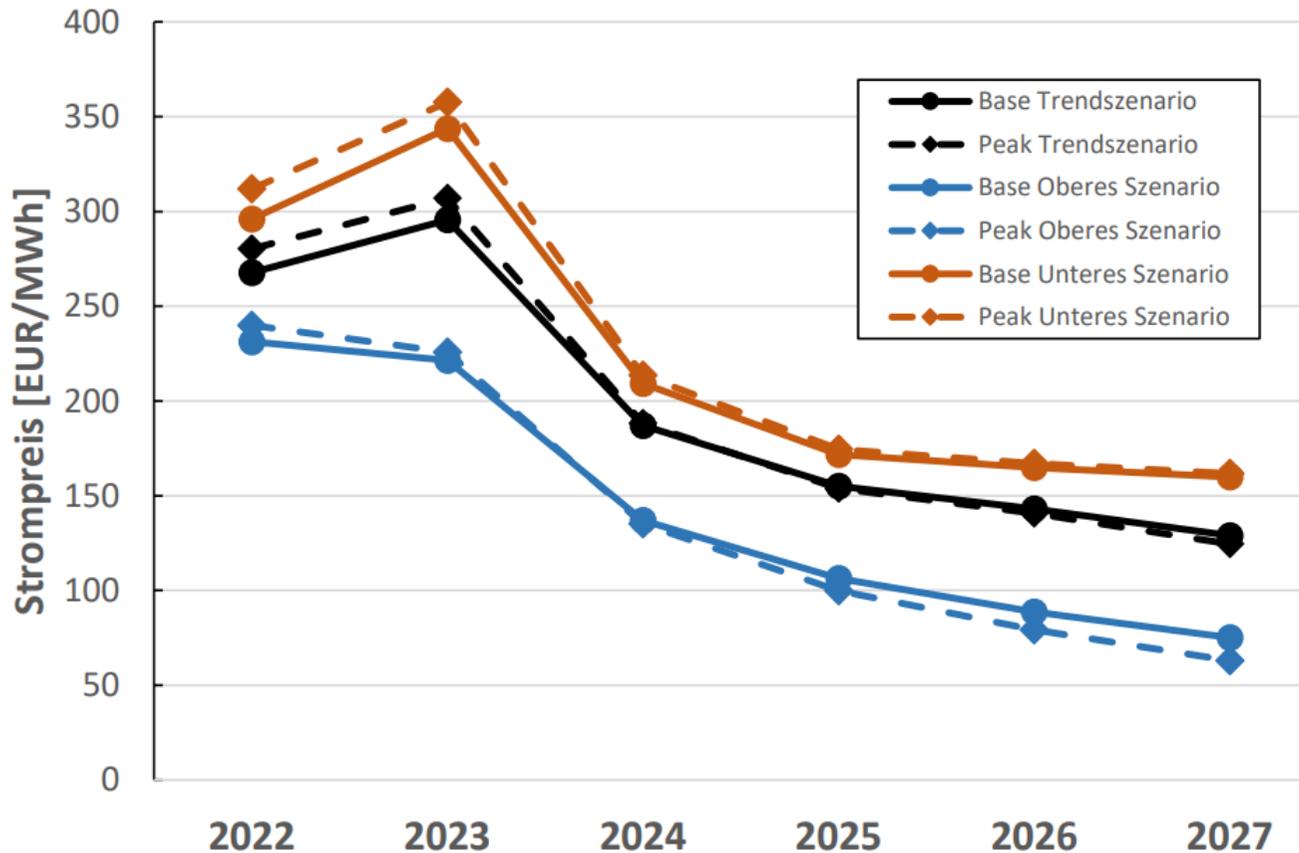


Quelle: Mittelfristprognose zur deutschlandweiten Abgabe von Strommengen an Letztverbraucher für die Kalenderjahre 2023 bis 2027  
RWTH Aachen University, Lehrstuhl für Energiesystemökonomik, S.40



# Der Markt sendet auch mittelfristig attraktive Signale für den weiteren Ausbau von eE

Durchschnittliche Strompreise zu Base- und Peakzeiten



*“... ACER finds that the current electricity market design is not to blame for the current crisis. On the contrary, the market rules in place have to some extent helped mitigate the current crisis ...”*

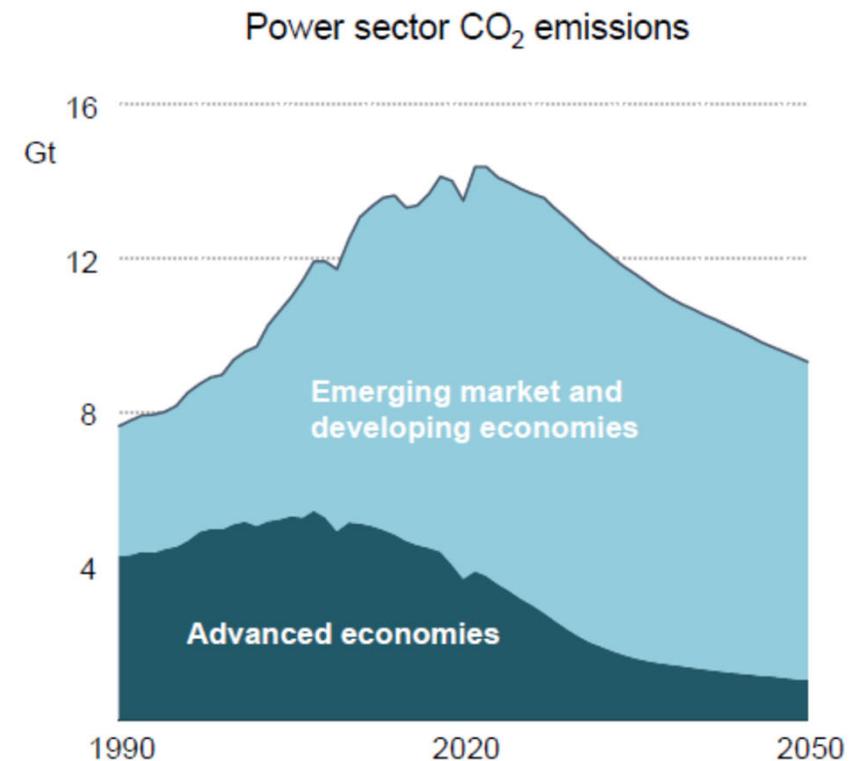
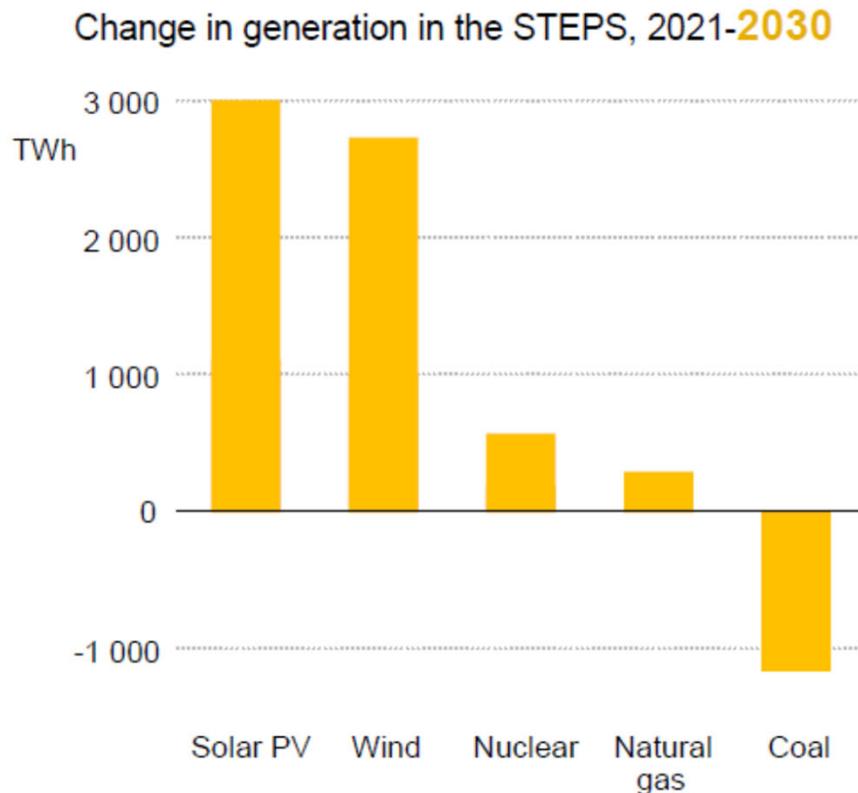
Quelle: ACER's Final Assessment of the EU Wholesale Electricity Market Design April 2022

Quelle: Mittelfristprognose zur deutschlandweiten Stromerzeugung aus EEG-Anlagen für die Kalenderjahre 2023 bis 2027 RWTH Aachen, Lehrstuhl für Übertragungsnetze und Energiewirtschaft, 10 2022, S. 32



# Zubau erneuerbarer Energien wächst weltweit bis 2030 um 90%

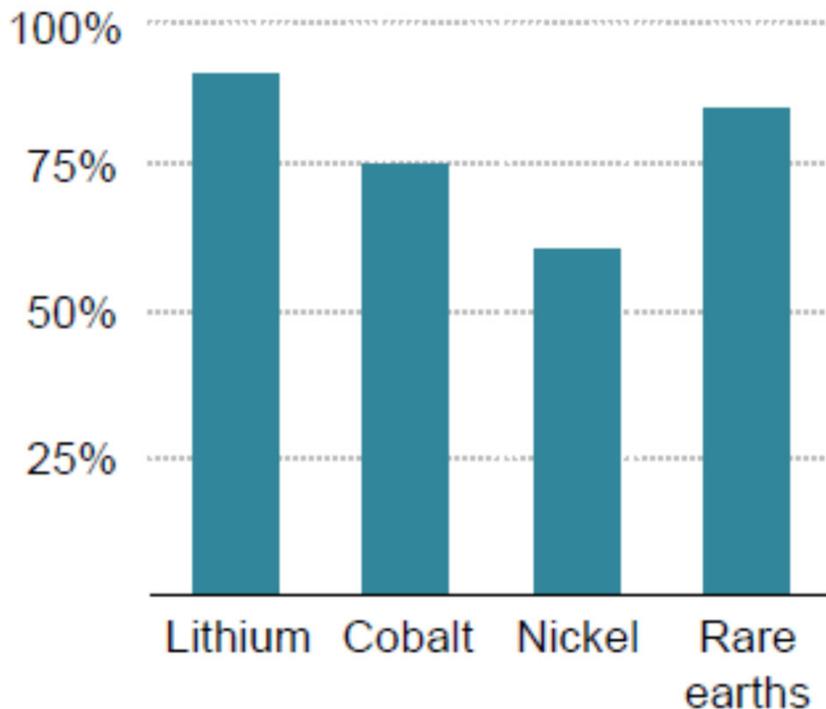
IEA Outlook 2022:



Quelle: World Energy Outlook 2022, Oktober 2022; [https://iea.blob.core.windows.net/assets/bc0fa51c-9396-478d-b25e-9eb2f372779/WorldEnergyOutlook2022Launchpresentation.pdf?utm\\_source=SendGrid&utm\\_medium=Email&utm\\_campaign=IEA+newsletters](https://iea.blob.core.windows.net/assets/bc0fa51c-9396-478d-b25e-9eb2f372779/WorldEnergyOutlook2022Launchpresentation.pdf?utm_source=SendGrid&utm_medium=Email&utm_campaign=IEA+newsletters)

# Aber: auch eE arbeiten mit knappen Ressourcen...

## Anteil der Top 3 Herkunftsländer für Rohstoffe erneuerbarer Energien



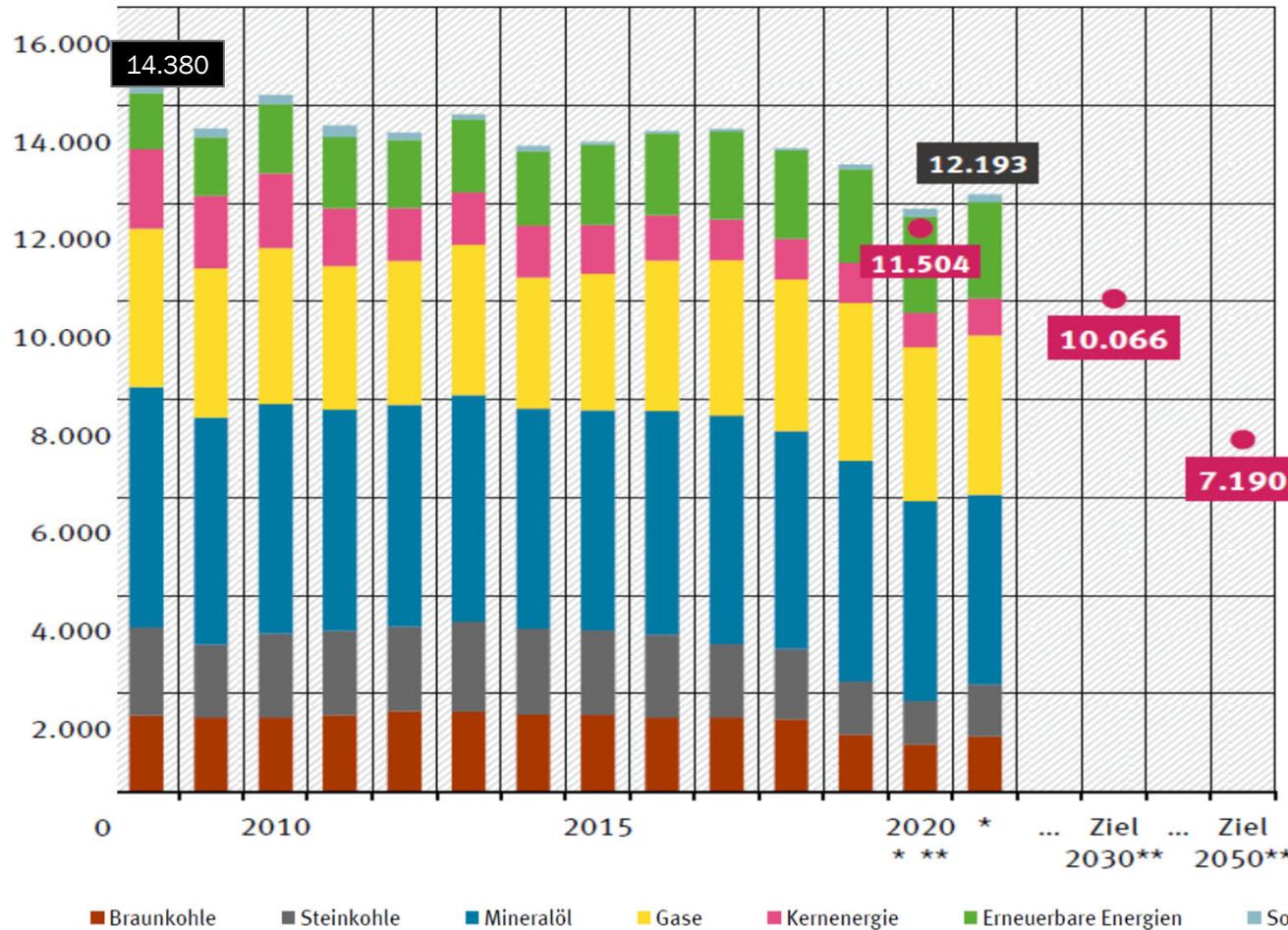
Quelle: World Energy Outlook 2022, Oktober 2022

- das führt zu neuen Abhängigkeiten in geopolitisch schwierigen Umfeldern
- Außerdem:
  - Erhalt / „Reparatur“ internationaler Lieferketten
  - Aufstockung der Produktionskapazitäten

► Nur Demand Side Management hat positive externe Effekte!



# Auch Energieeffizienz-Ziele werden bisher und absehbar zukünftig verfehlt



## Energieproduktivität

- 2008 bis 2021: +1.4 %/a,
- Ziel 2022 - 2030: 2,1 %/a

\* vorläufig  
 \*\* Ziele des Energiekonzeptes der Bundesregierung: Senkung des Primärenergieverbrauchs bis 2020 um 20% und bis 2050 um 50% (Basisjahr 2008)  
 Ziel der Energieeffizienzstrategie 2050: Senkung des Primärenergieverbrauchs bis 2030 um 30% und bis 2050 um 50% (Basisjahr 2008)  
 \*\*\* sonstige Energieträger: Grubengas, nicht-erneuerbare Abfälle und Abwärme sowie der Stromaustauschsaldo

Quelle: Umweltbundesamt auf Basis AG Energiebilanzen, Auswertungstabellen zur Energiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland, Stand 09/2021; Jahre 2020 und 2021: AG Energiebilanzen, Primärenergieverbrauch Jahr 2021, 21. Dezember 2021

1. Mehr erneuerbare Energien und mehr Energieeffizienz
2. Umsetzung braucht umfassenden Transformationsprozess in der Gesellschaft
  1. Gesetzgeber
  2. Verwaltung
  3. Unternehmen
3. Zusammenfassung



# Energieeffizienz und Ausbau erneuerbarer Energien brauchen Transformationsprozess

▶ 1. Aktive Gesetzgeber



2. Aktive Verwaltung



2. Aktive Unternehmen



# Energieeffizienz und Ausbau erneuerbarer Energien brauchen aktive Gesetzgeber: Bsp. 1, 2

1

- Ausweisung von Flächen, Umgang mit Flächenkonkurrenz für Stromerzeugung (Wind, Photovoltaik) und für Wärme (Solar-, Geothermie, Umgebungswärme); Bsp.:
  - Entwurf KSG-Novelle BaWü: Landesflächenziel Baden-Württemberg: 2% der Landesflächen



2

- schnellere und eE-freundlichere Genehmigungsverfahren: Bsp. Denkmalschutz
  - Bauvorschriften auf Ebene der Gemeinden, welche die Anbringung von Photovoltaikanlagen betreffen, führen zu ca. 10% geringerer installierter Leistung – macht hochgerechnet 160 MW weniger Solar-Ausbau in Deutschland\*
  - Entwurf KSG-Novelle BaWü: In § 7: teilweise Priorisierung der erneuerbaren Energien gegenüber dem Denkmalschutz

\*Quelle: Stefano Carattini, Béla Figge, Alexander Gordan, Andreas Löschel: Municipal Building Codes and the Adoption of Solar Photovoltaics\*  
October 10, 2022, Centre for Climate Change Economics and Policy Working Paper No. 405 ISSN 2515-5709 (Online)

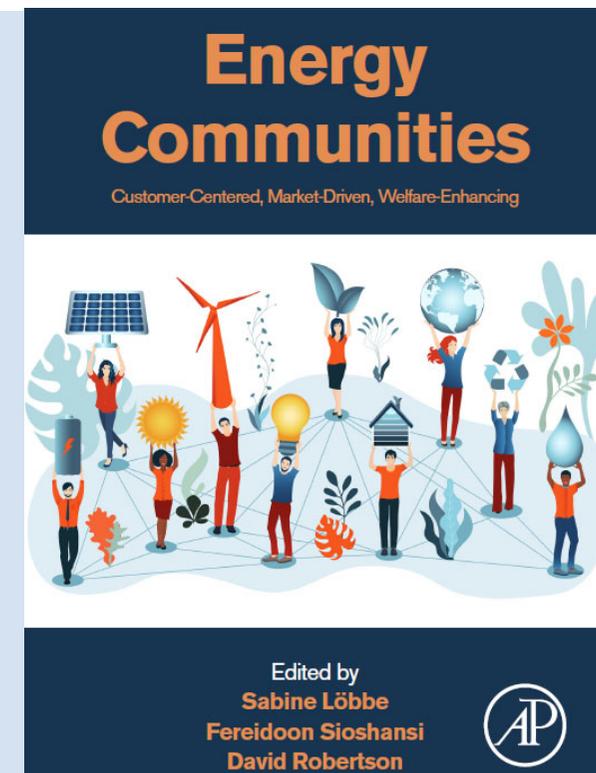


# Energieeffizienz und Ausbau erneuerbarer Energien brauchen aktive Gesetzgeber: Bsp. 3

3

Dezentrale Lösungen brauchen dezentrale Strukturen: Lokale Märkte entwickeln, dezentrale Akteure stärken, EU-Richtlinien zu Energy Communities umsetzen

- Derzeitiger Rechtsrahmen verhindert mit Bürokratie, Marktzugangshürden, Steuern und Umlagen den Markthochlauf und die Akteursvielfalt und damit den Wettbewerb auf lokaler Ebene
- Wichtig: überfällige Umsetzung des EU-Rechtes gemäss IEMD-Richtlinie und RED II-Richtlinie in nationales Recht
- -> innovativen Anbietern ermöglichen, attraktive Lösungen für dezentrale Lösungen in den Markt zu bringen



# Energieeffizienz und Ausbau erneuerbarer Energien brauchen aktive Gesetzgeber: Beispiel 4

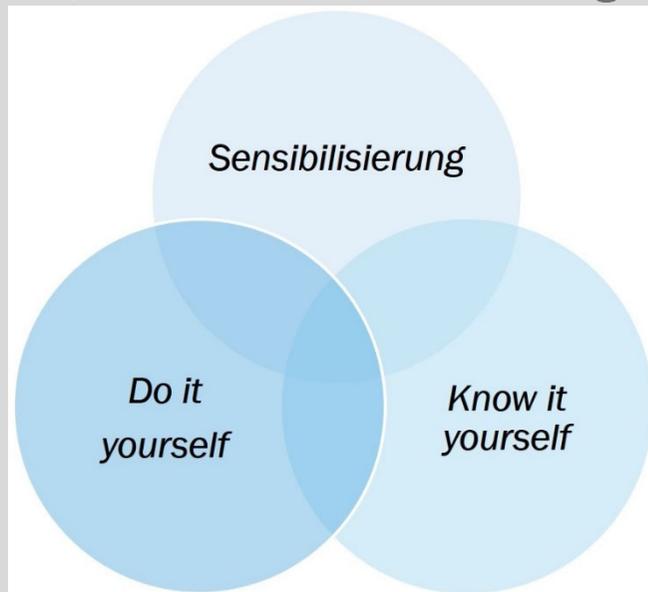


- Fachkräftezuwanderung
- Ausbildung, Qualifizierung in einschlägigen Berufen

## EMSenQua: Qualifizierungs- und Sensibilisierungs-Konzept für KMU



Lehr-, Lern- und Sensibilisierungsziele:



Quelle: König, Werner; Löbbe, Sabine; Köse, Ekrem (2023): Energy management for SMEs: A concept for raising awareness and qualification [forthcoming]

- **Sensibilisierung:**
  - um Bewusstsein & Grundverständnis (Nutzen, Logik, Aufwand) zu erlangen
- **Do it yourself-Basiswissen um:**
  - Maßnahmen planen und umsetzen zu können
  - im Betrieb entsprechend organisieren zu können
- **Know it yourself-Basiswissen um:**
  - externe Unterstützung und Beratung zielgerichtet beauftragen zu können
  - Maßnahmen mit Unterstützung planen und umsetzen zu können



# Energieeffizienz und Ausbau erneuerbarer Energien brauchen Transformationsprozess

1. Aktive Gesetzgeber



▶ 2. Aktive Verwaltung



3. Aktive Unternehmen



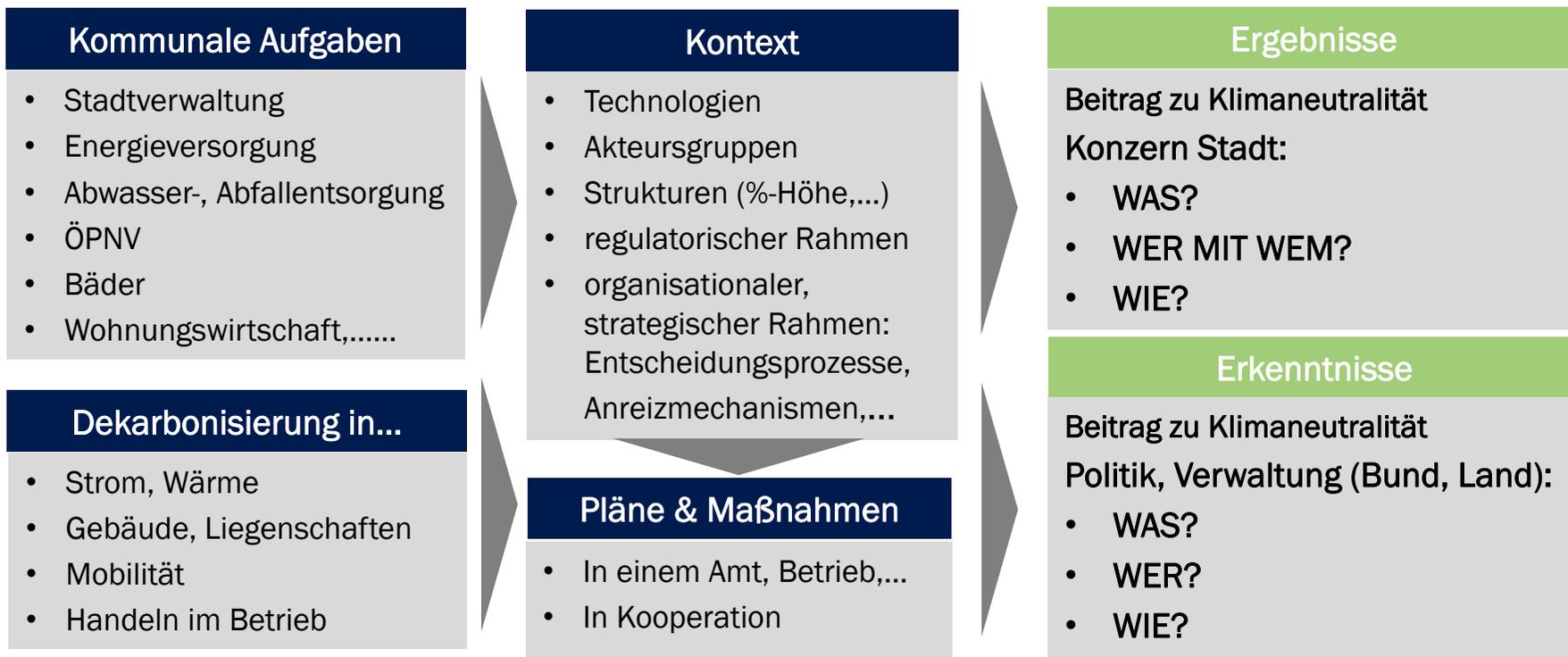
## Klimaschutz in der kommunalen Verwaltung – ein verzwicktes Problem



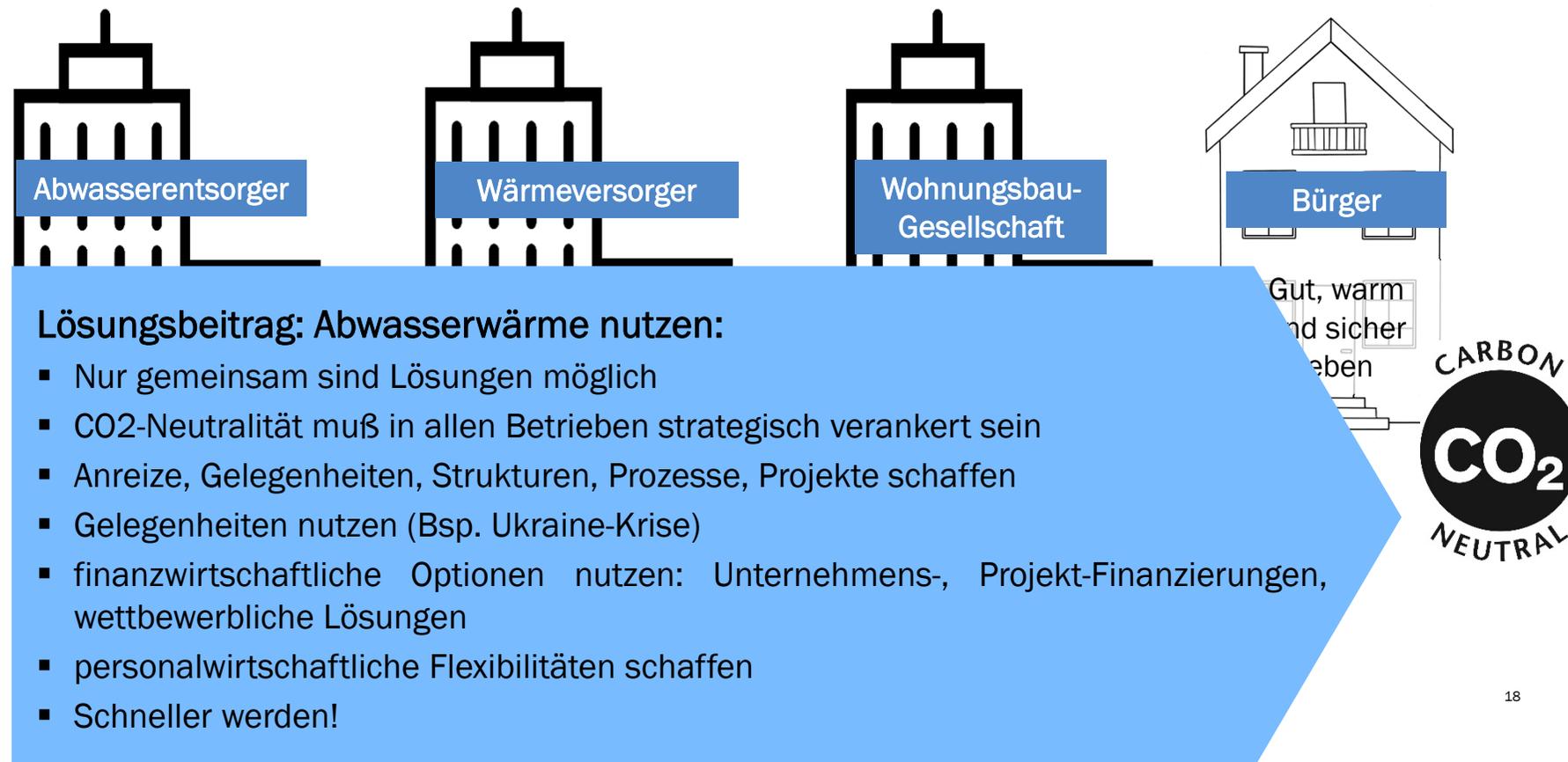
I HAVE A  
WICKED  
PROBLEM

[dsiac.org/wp-content/uploads/2019/11/wicked\\_problem\\_w775x425.png](https://dsiac.org/wp-content/uploads/2019/11/wicked_problem_w775x425.png)

## 2. Aktive Verwaltung: Kontext muss berücksichtigt und weiterentwickelt werden



## 2. Eine aktive Verwaltung muß Systemgrenzen überwinden, Kooperationen fördern, schneller werden



# Energieeffizienz und Ausbau erneuerbarer Energien brauchen Transformationsprozess

1. Aktive Gesetzgeber



2. Aktive Verwaltung

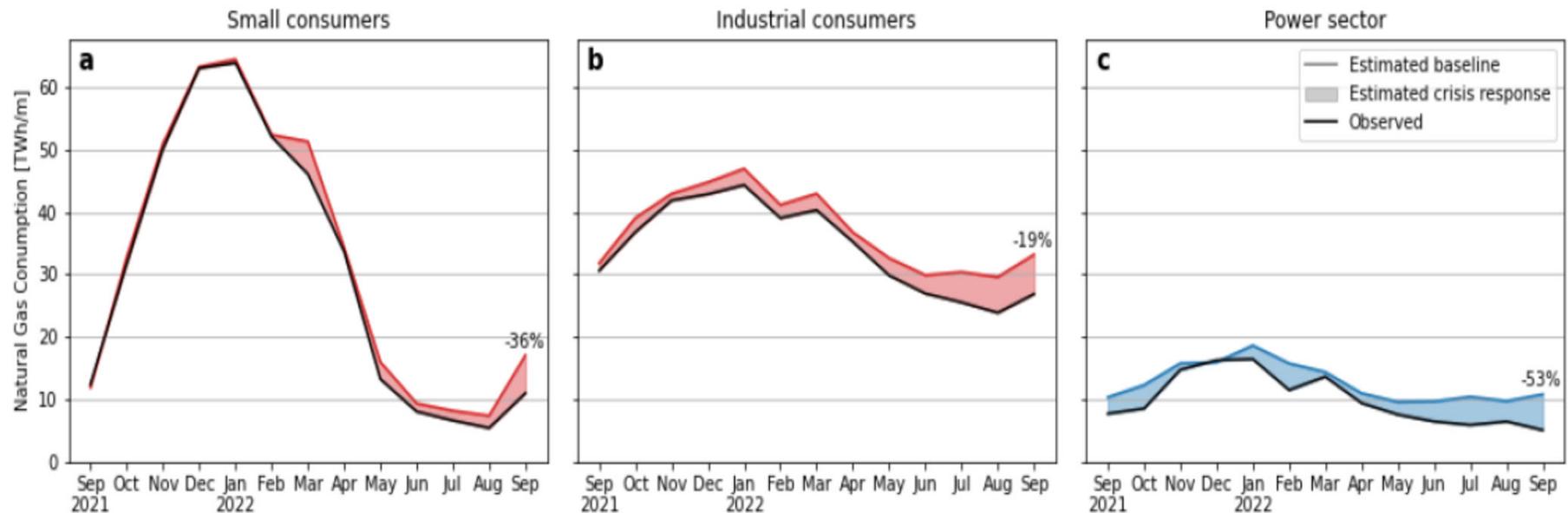


▶ 3. Aktive Unternehmen



### 3. Aktive Unternehmen - zunächst: Der Preis lenkt in Richtung Energieeffizienz und eE

Gaspreis-Steigerungen und Energieverbrauchsreduktion in der Energiekrise: beobachtete vs. geschätzte Gasverbrauchsentwicklung



“For the power sector, we only control for time trend and seasonality (blue). For small and industrial consumers, we additionally control for temperature (red). The difference between observed and estimated baseline gas consumption indicates the estimated crisis effect.”

Ruhnau, Oliver; Stiewe, Clemens; Muessel, Jarusch; Hirth, Lion (2022) : Gas demand in times of crisis: energy savings by consumer group in Germany, ZBW – Leibniz Information Centre for Economics, Kiel, Hamburg, <http://hdl.handle.net/10419/265522>



### 3. Aktive Unternehmen: Wie Energieeffizienz und erneuerbare Energien umsetzen?

Philipp Tiefenbach, Dorfbäckerei Tiefenbach, St. Johann:

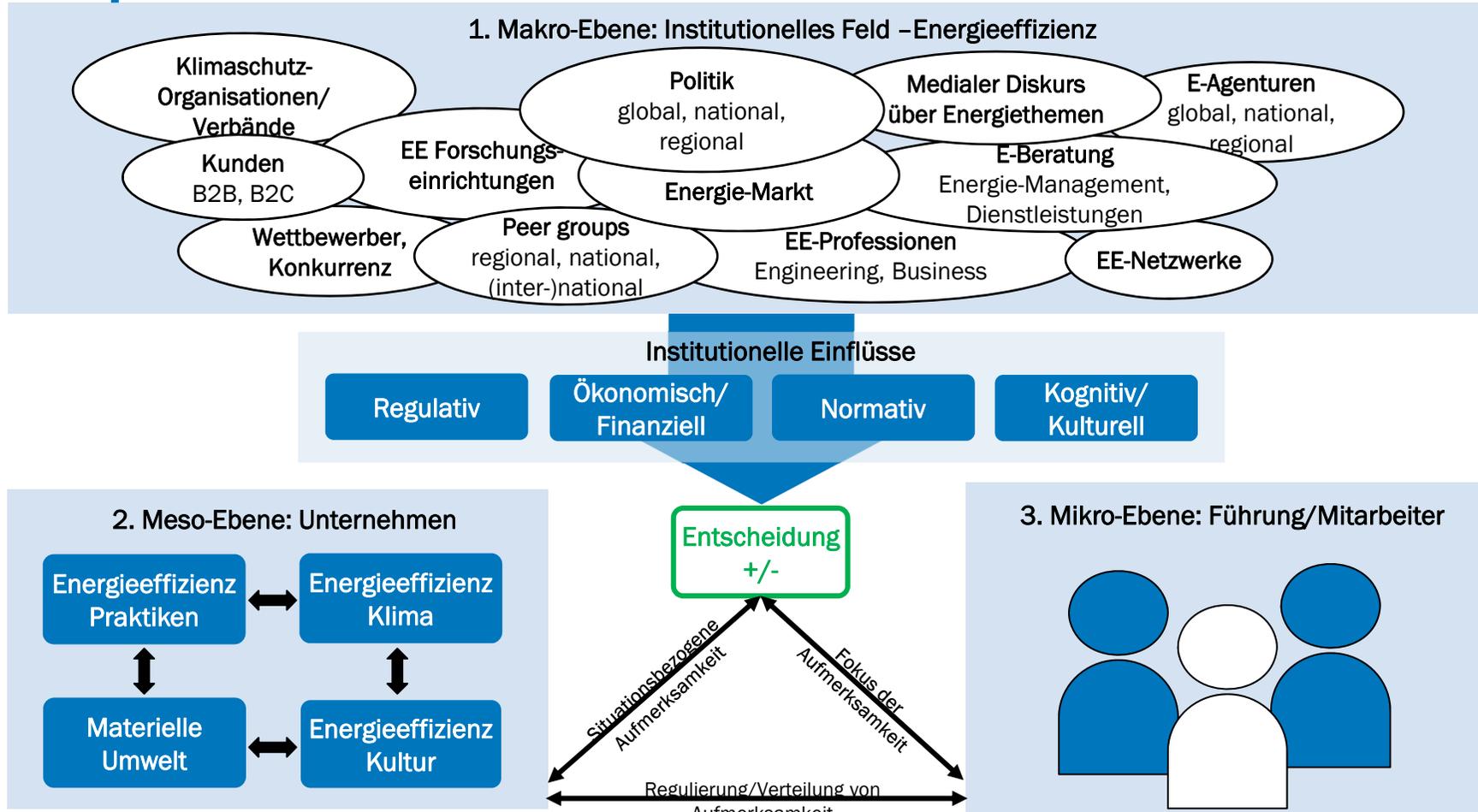
„Machen ist wie wollen, nur krasser.“



„EMSenQua“:  
Unternehmens- und mitarbeiterorientiertes Energiemanagement: Sensibilisierung und Qualifizierung für ganzheitliches Energiemanagement in KMU“  
Hochschule Reutlingen, Prof. Dr. Sabine Löbbe, mit EEP Uni Stuttgart und sechs KMU im Raum Neckar-Alb  
Gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU), Juli 2020 – Juli 2022



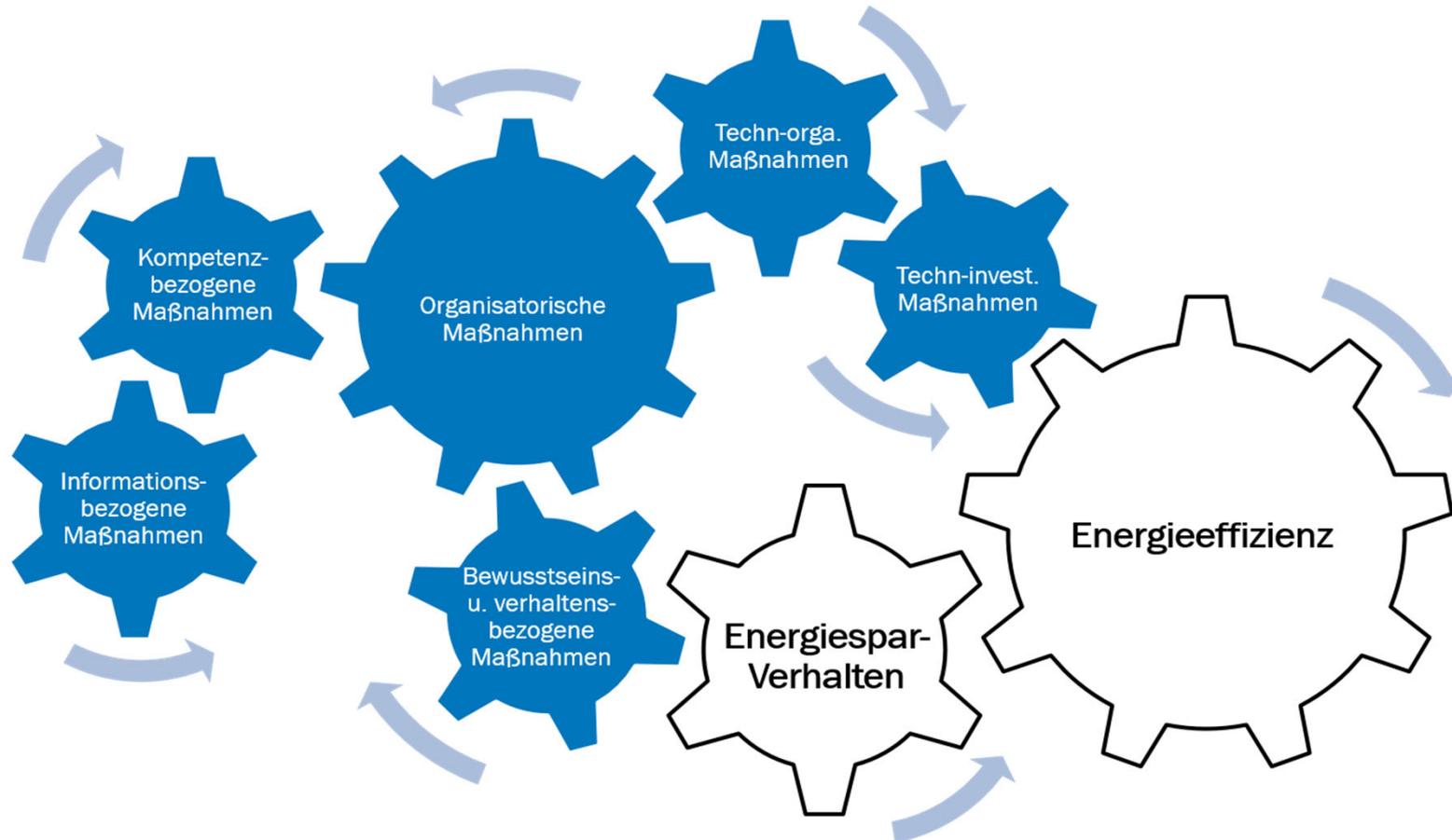
# 3. Aktive Unternehmen: Energieeffizienz und eE = unendlich viele Einzelentscheidungen in komplexem Rahmen



Quelle: König, W., 2020: Energy efficiency in industrial organizations – A cultural-institutional framework of decision making. Energy Research & Social Science, Vol. 60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101314>

### 3. Aktive Unternehmen: Energieeffizienz braucht Transformationsprozess in den Organisationen

Je mehr unterschiedliche Maßnahmen, desto mehr Energieeffizienz in Organisationen



Quelle: König, W.; Löbbe, S.; Büttner, S.; Schneider, C., 2020: Establishing Energy Efficiency—Drivers for Energy Efficiency in German Manufacturing Small- and Medium-Sized Enterprises. *Energies* 2020, 13, 5144.



1. Mehr erneuerbare Energien und mehr Energieeffizienz
2. Umsetzung braucht umfassenden Transformationsprozess in der Gesellschaft
  1. Gesetzgeber
  2. Verwaltung
  3. Unternehmen
3. Zusammenfassung



# Mehr Erneuerbare und mehr Energieeffizienz brauchen marktorientierten Rahmen

## Osterpaket für Energiewende:

- Bis 2030 Strom zu 80 % aus **erneuerbaren Energiequellen**
- **Gebäudesektor:** ab 2024 möglichst nur noch **Heizungen** einbauen, die zu mindestens 65 % erneuerbaren betrieben werden
- **Industrie** Unternehmen sollen verstärkt auf klimafreundliche Produktionsweisen und Technologien setzen.

1. Aktive Gesetzgeber:  
keep it simple...



2. Aktive Verwaltung:  
innovativer,  
schneller, initiativer



3. Aktive Unternehmen:  
Vorbild sein,  
begeistern, machen!

