



# Deutsche Energiewende - Herausforderungen

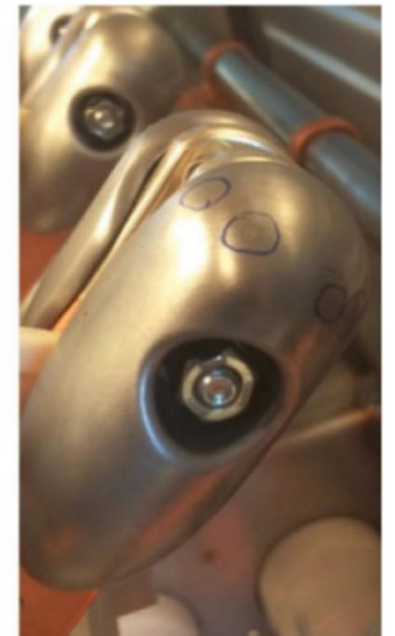
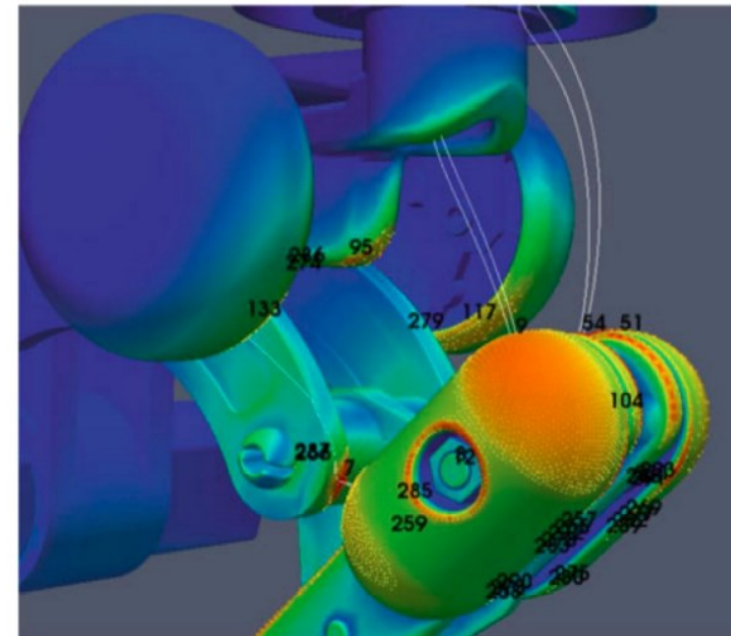
Energiewende Kolloquium  
08.11.2024 - TU Wien

Ministerialdirigent  
Prof. Dr.-Ing. Frank Messerer  
Abteilungsleiter Energiepolitik, Energieinfrastruktur und -forschung



# Honorarprofessor für Elektrische Felder in der Energietechnik

## Lehrstuhl für Hochspannungstechnik, TU München

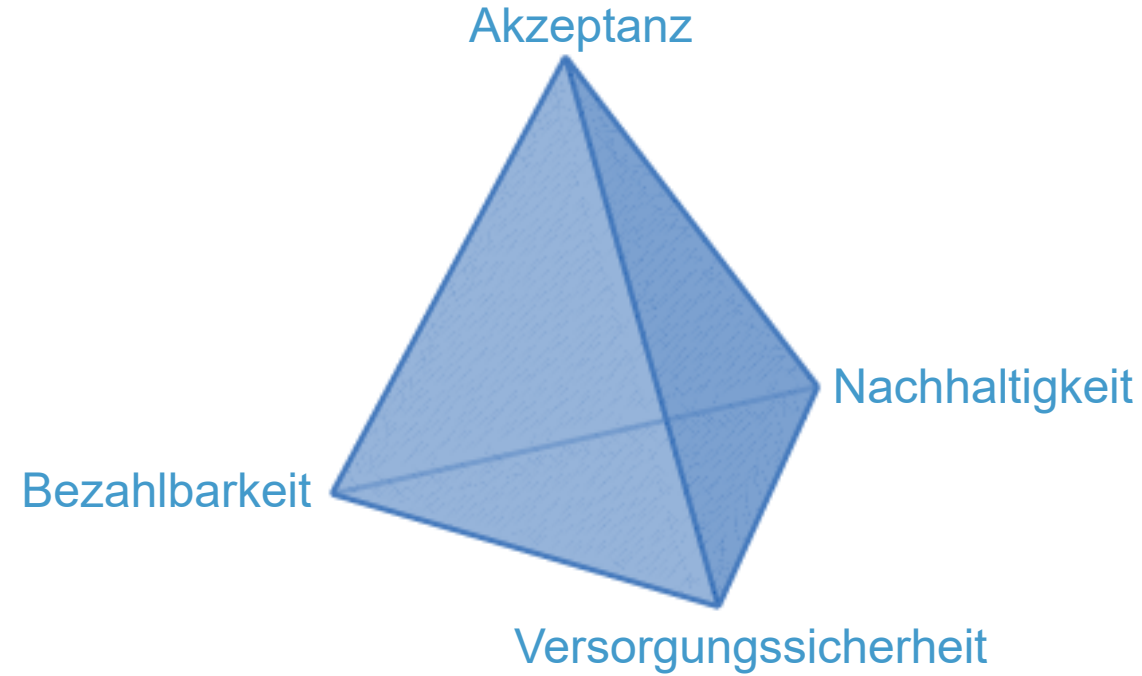




## Energiepolitische Zielpyramide



## Herausforderungen

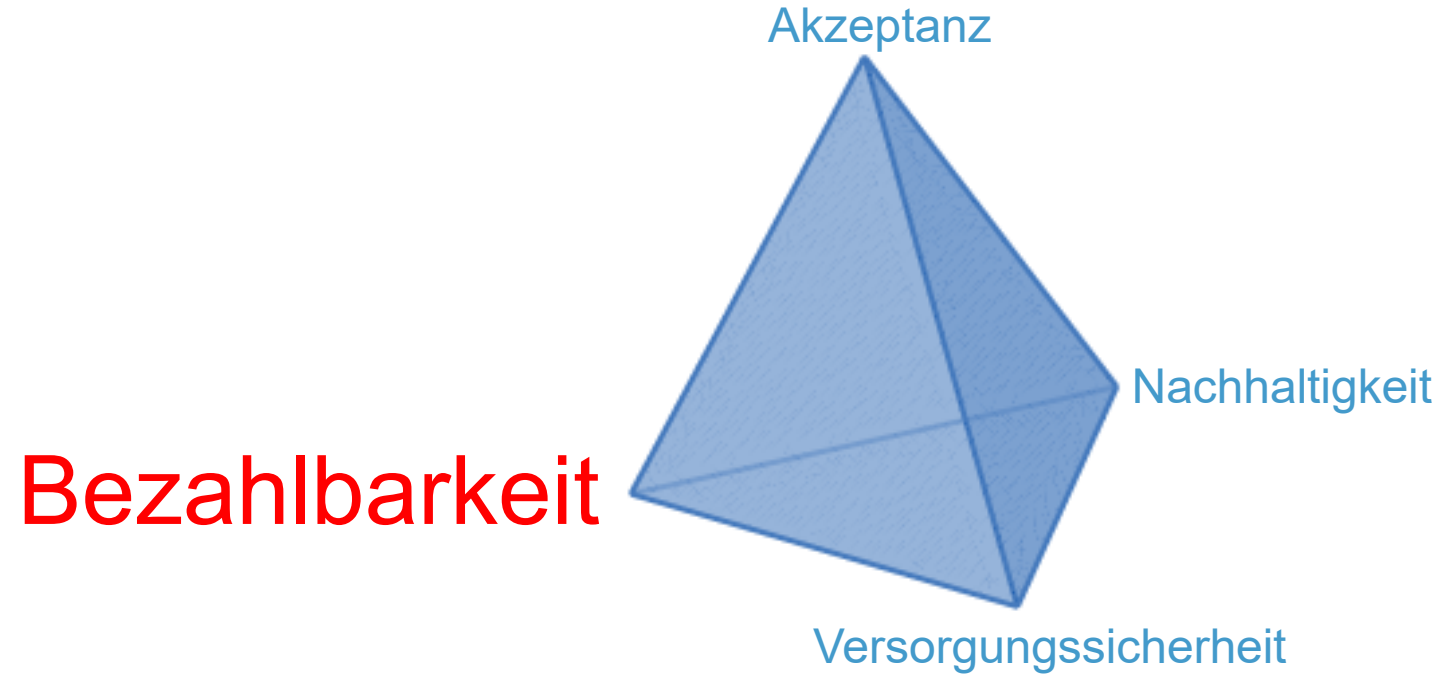




Energiepolitische Zielpyramide

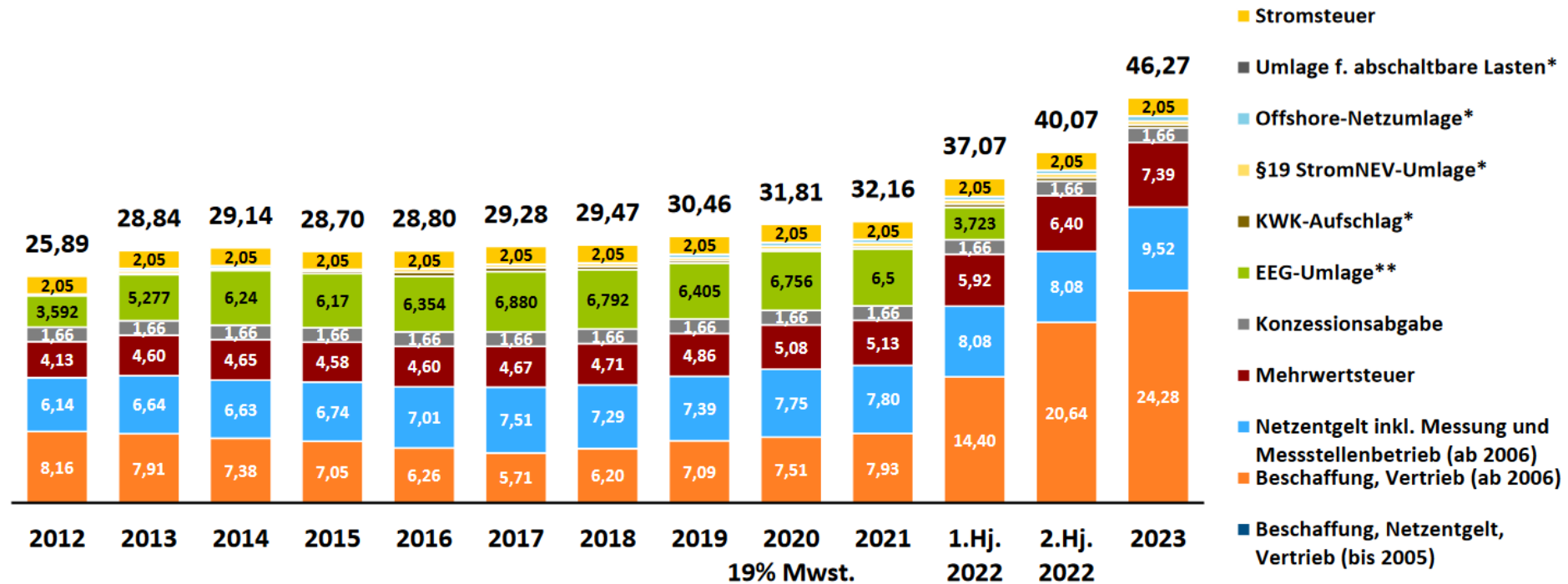


Herausforderungen



# Strompreis für Haushalte

Durchschnittlicher Strompreis für einen Haushalt in ct/kWh, Jahresverbrauch 3.500 kWh, Grundpreis anteilig enthalten, Tarifprodukte und Grundversorgungstarife inkl. Neukundentarife enthalten, nicht mengengewichtet\*\*\*



Quelle: BDEW; Stand: 07/2023

\*Einzelwerte s. Folie 10 \*\*EEG-Umlage seit 01.07.2022 entfallen

\*\*\*ausführliche methodische Erläuterung zur Durchschnittsbildung s. Folie 2



Energiepolitische Zielpyramide



Herausforderungen

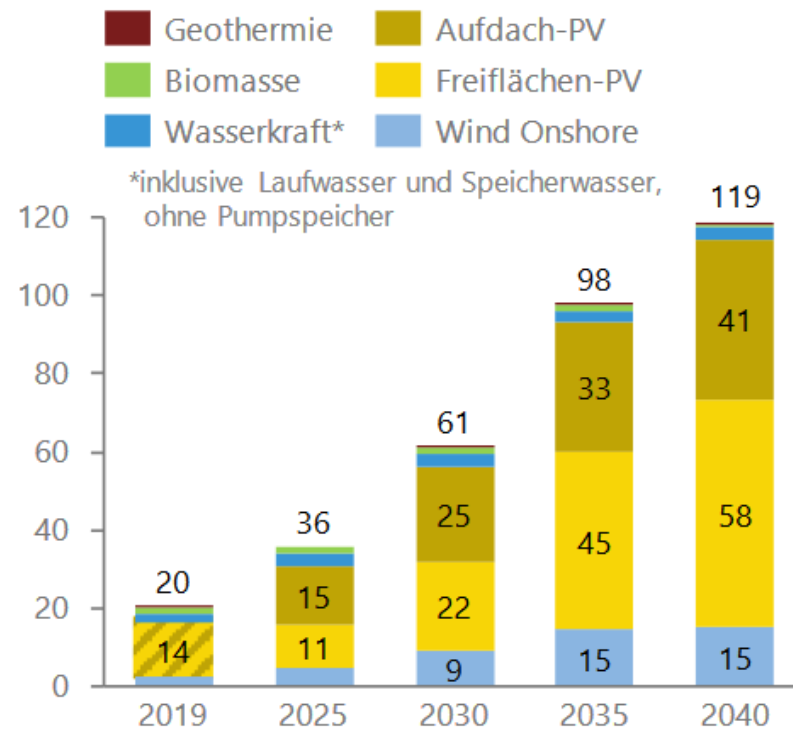






# Energiesystemanalyse klimaneutrales Bayern 2040

**Installierte Erneuerbare Energien-Leistung**  
in GW | Bayern | Mix



**Installierte Leistung thermischer Kraftwerke**  
in GW | Bayern | Mix

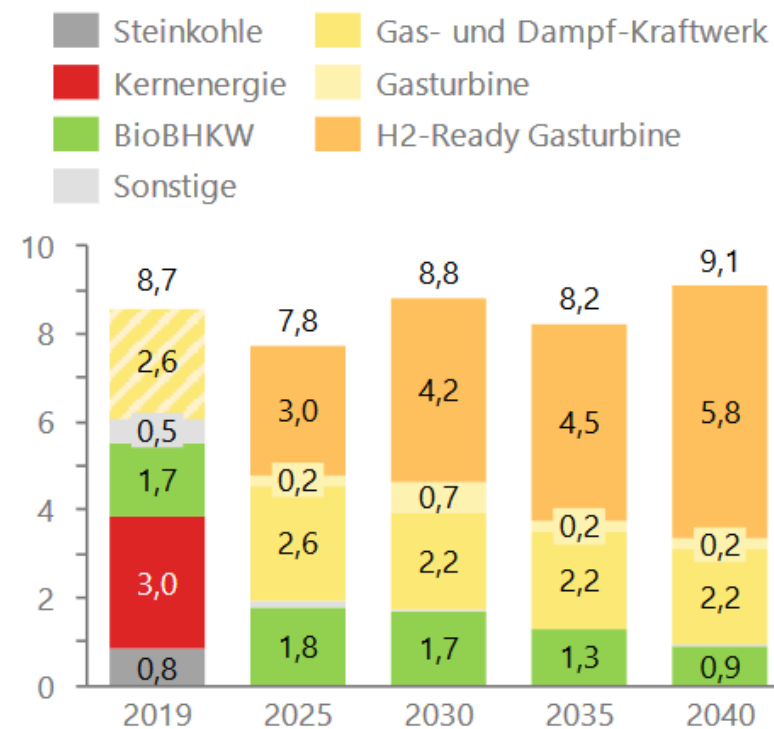
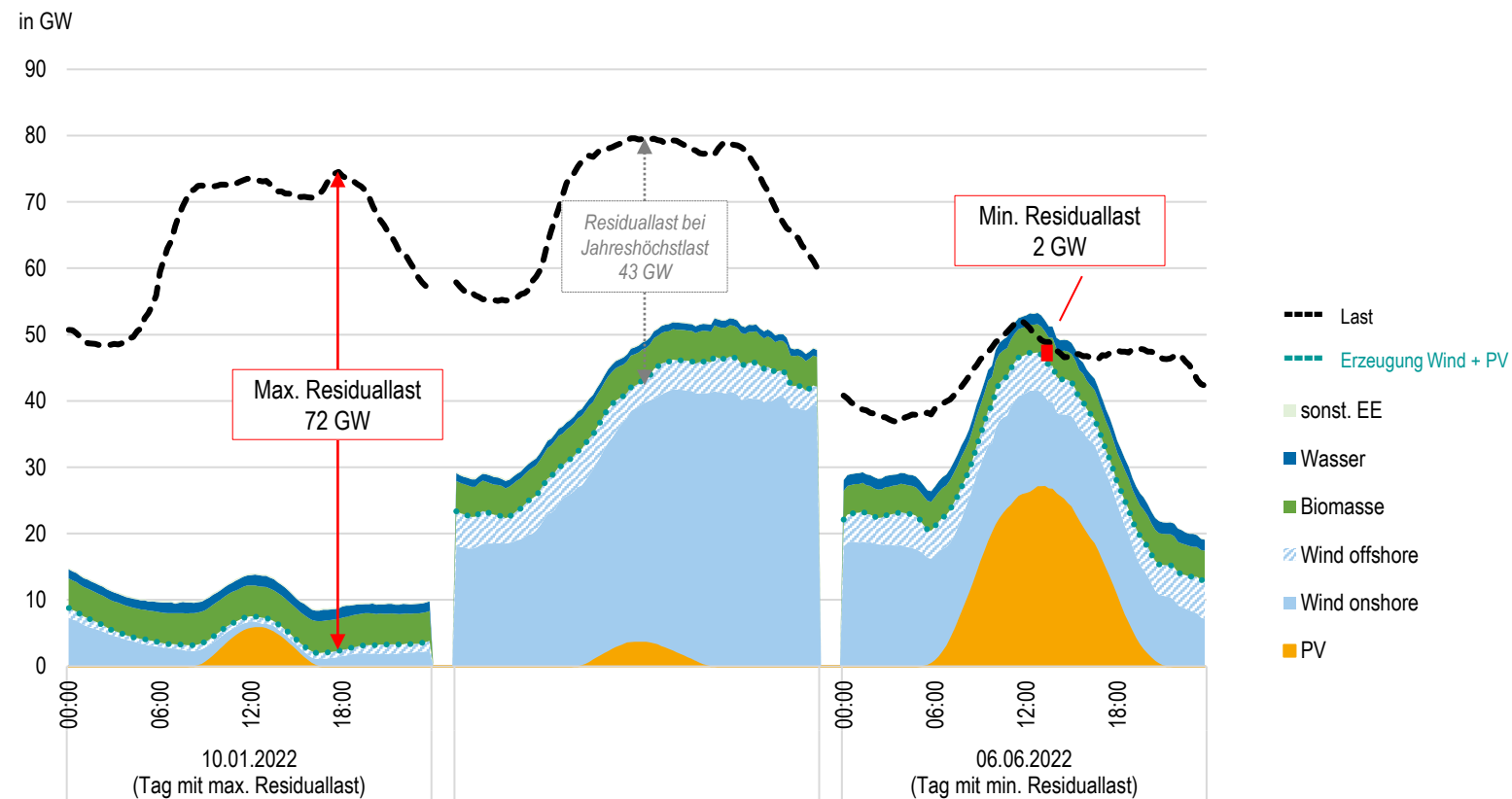


Abbildung II: Installierte Leistung Erneuerbarer Energien und thermischer Kraftwerke in Bayern



# Maximale und minimale Residuallast in Deutschland in 2022



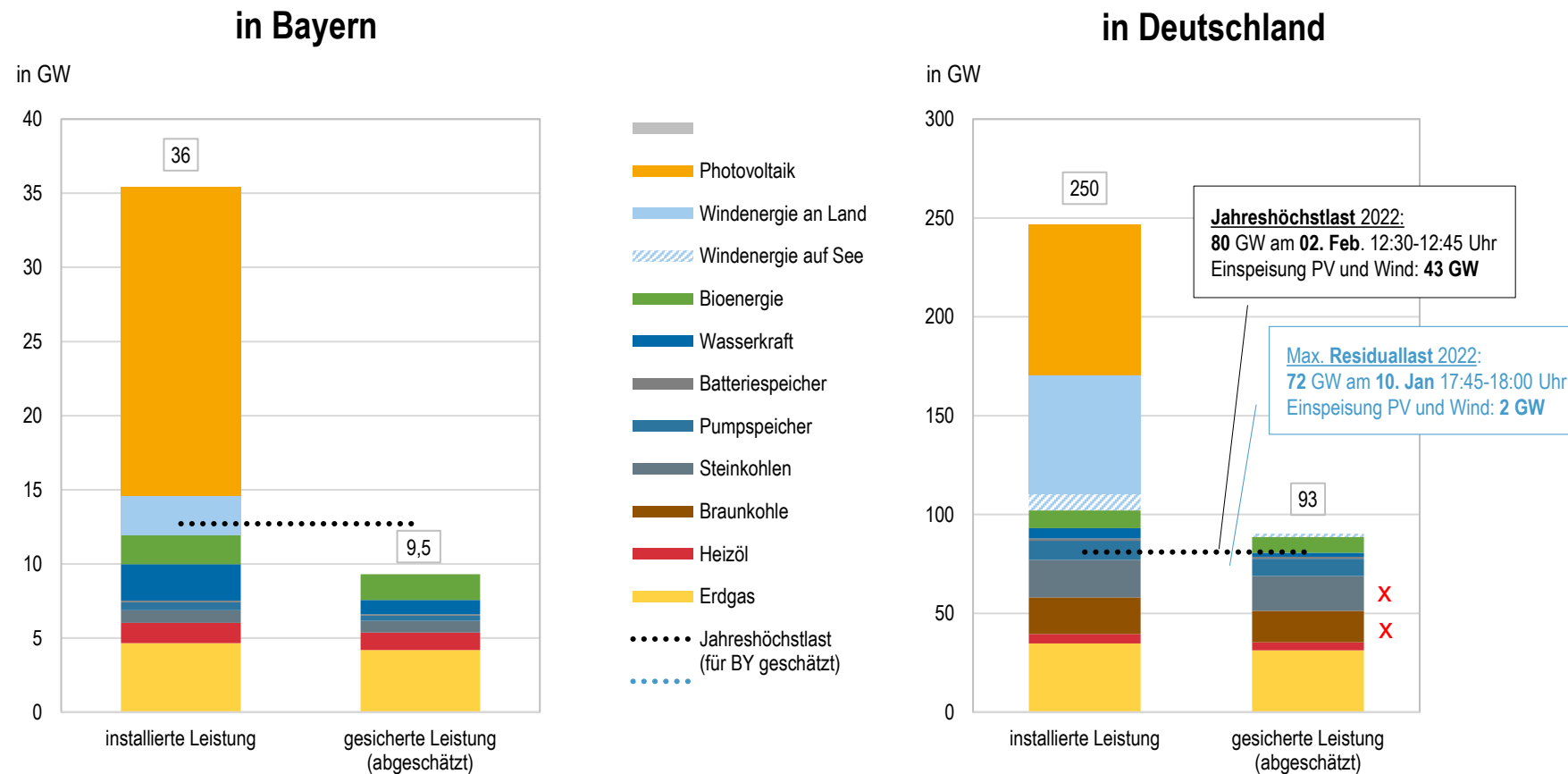
Datenquelle: BNetzA SMARD, viertelstündliche Auflösung; Daten für Bayern nicht verfügbar (da weder Markt- noch Netzgebiet), qualitativ auf Bayern übertragbar





# Installierte & gesicherte Leistung sowie Lastmaxima

(Stand Juli/August 2023)



Datenquellen: BNetzA Kraftwerksliste (Stand 19.7.23) inkl. Reservekraftwerke, BNetzA Statistiken ausgewählter erneuerbarer Energieträger zur Stromerzeugung - August 2023 (Stand 20.09.23), LfU, Lastmaxima aus BNetzA SMARD; Abschätzung der gesicherten Leistung auf Basis pauschaler, technologiespezifischer Nichtverfügbarkeitsabschläge



## Zubau von H2-ready Gaskraftwerken

- lt. BNetzA Versorgungssicherheitsmonitoring  
**17 – 21 GW** (H2-ready) Gaskraftwerkskapazitäten  
bis 2031
- davon in Bayern mind. **6 GW**

Gaskraftwerk Leipheim  
300 MW Leistung  
260 Mio. € Kosten

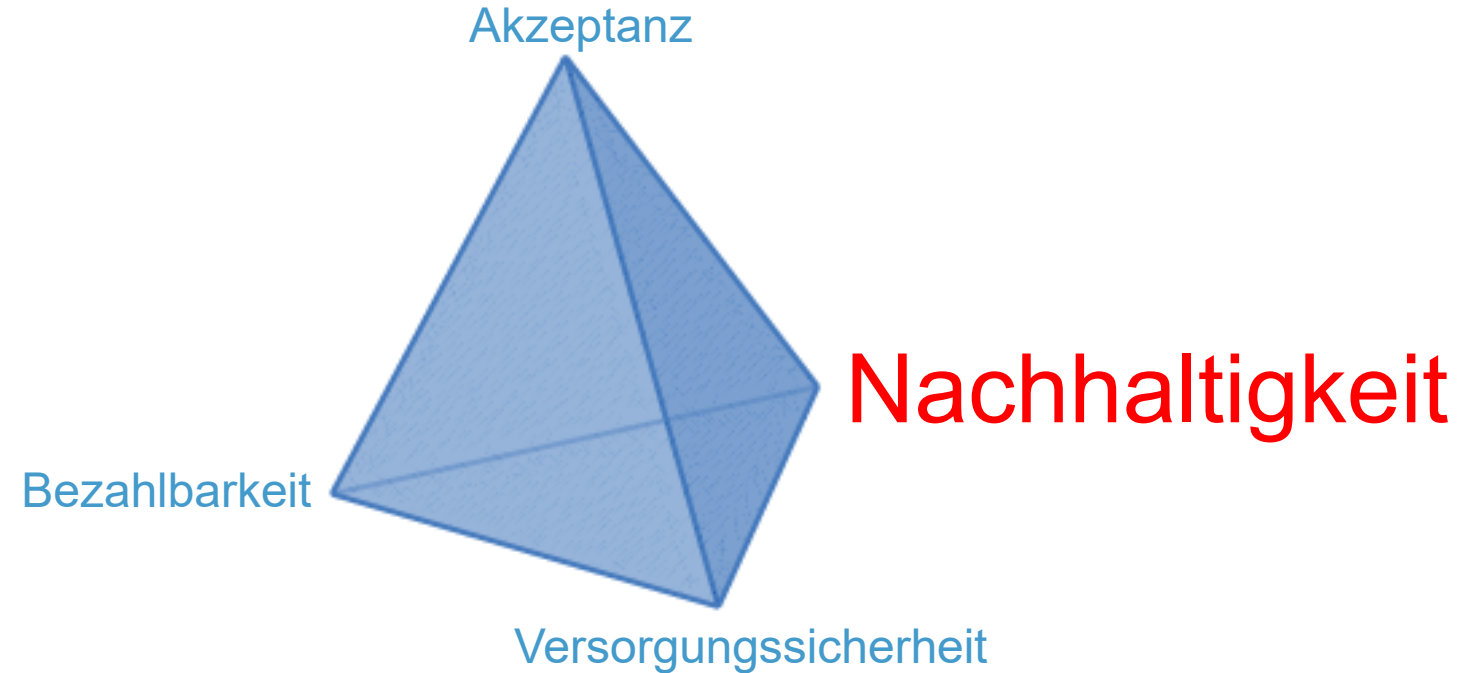


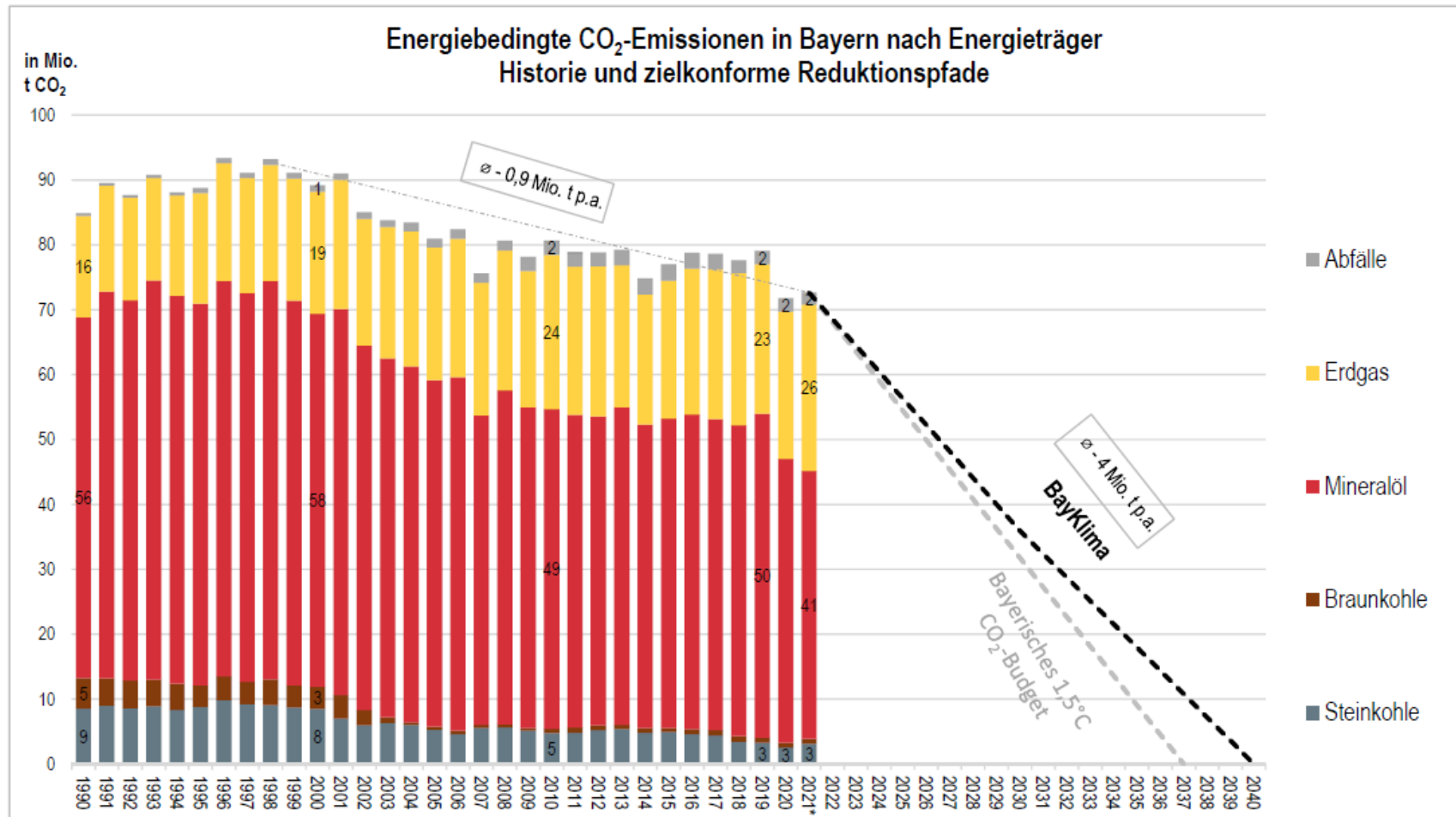


## Energiepolitische Zielpyramide



## Herausforderungen





- ! Emissionsreduktion (=Verdrängung fossiler Energieträger) muss **deutlich beschleunigt** werden
- unter Gewährleistung der Versorgungssicherheit
- zu volkswirtschaftlich minimalen Gesamtkosten (inkl. Externalitäten)

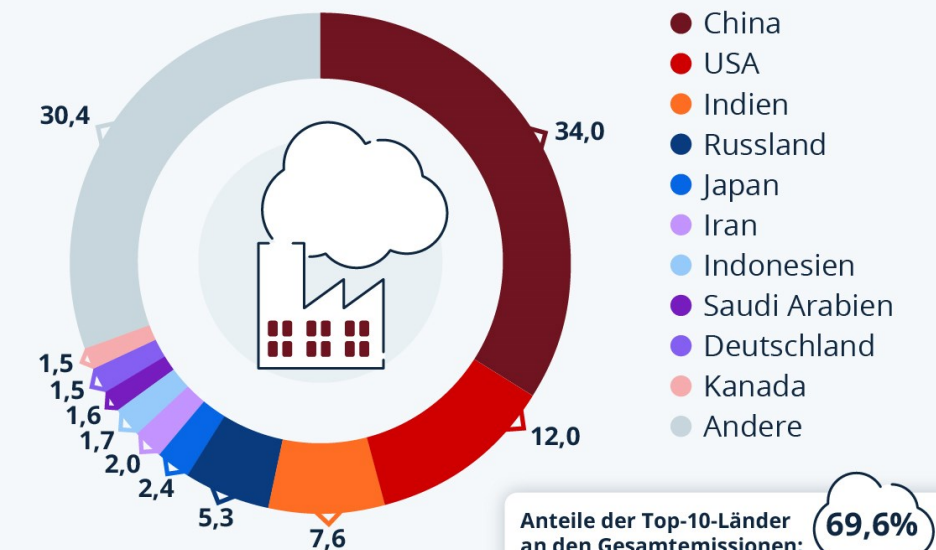


**Klimaneutralität Bayerns / Österreichs 2040,  
Deutschlands 2045 oder Europas 2050** wird erreicht.

- Was bedeutet das für das **Klima weltweit**, wenn man bedenkt, dass der derzeitige Anteil von Deutschland bzw. der EU von rd. 1,5% oder 10% an den weltweiten THG-Emissionen liegt?
- Von 100 € Klimaschutzinvestitionen profitiert Deutschland mit 1,50 € (Rendite: - 98,5 %)
- Und wie sieht es mit Wirtschaft, Wohlstand und Arbeitsplätzen in Deutschland / Österreich aus?

## 10 Länder verursachen über zwei Drittel der CO<sub>2</sub>-Emissionen

Anteil der Länder an den weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen 2023 (in %)



Quellen: EU-Kommission, Statista-Berechnung





Wir müssen möglichst viel CO<sub>2</sub>-Emissionen einsparen.

- Jede Einsparung verursacht Kosten.
- Wir haben nur begrenzte Mittel.

-> gute Klimapolitik ist eine kosteneffiziente Klimapolitik

d.h. maximale CO<sub>2</sub>-Einsparung pro Kosteneinheit; v.a. angesichts der **Größe der Herausforderung, der Finanzierungsproblematik („Schuldenbremse“)** und der **erheblichen sozialpolitischen Verteilungswirkungen.**





## Hitliste der (ineffizientesten) Emissionsvermeidungstechnologien

1. Förderprogramm für Lastenfahräder (Senat Berlin)	50.000 €/t
2. Kosten Sanierung lt. GEG 2023:	14.000 €/t
3. Deutschlandticket:	1.200 - 6.000 €/t
4. Förderung der E-Mobilität:	1.200 – 2.400 €/t
5. Wärmepumpeneinbau lt. GEG 2023:	1.850 €/t
6. Kohleausstieg (Gesamtkosten: 100 Mrd. €)	?
7. EEG-Förderung (Kosten 2000-2025: ca. 300 Mrd. €)	?

Aktueller Preis für die THG-Prämie: (Stand: 5.11.2024)

75 € / t CO<sub>2</sub>



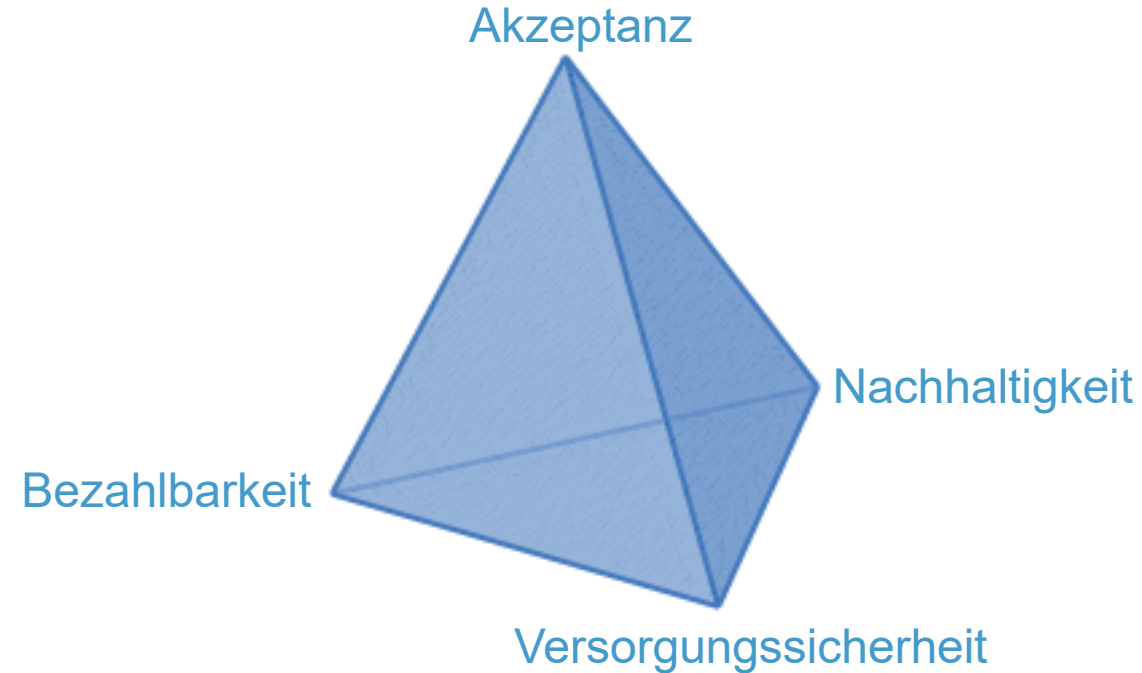


Energiepolitische Zielpyramide



Herausforderungen

# Realisierbarkeit















# pro Woche – 2024-2040



## Voraussetzung für eine erfolgreiche Transformation in Bayern

pro Woche | 2024 – 2040 | Mix-Bayernpfad

	<b>86</b>	Fußballfelder Freiflächen		<b>1.100</b>	Wohngebäude werden energetisch saniert
	<b>3.250</b>	Auf-Dach-Anlagen 10 kW		<b>7.150</b>	PKWs mit fossilen Antrieben ersetzen
	<b>0,5</b>	Großbatteriespeicher 5 MWh Kapazität		<b>2.150</b>	der 7.150 Fahrzeuge als bidirektionale E-Fahrzeuge
	<b>3</b>	Windkraftanlagen 5,5 MW Leistung		<b>7</b>	Leitungskilometer im Übertragungsnetz
	<b>7</b>	Elektrolyseure 1 MW Leistung		<b>95</b>	Ortsnetzstationen (MS/NS)
	<b>0,35</b>	Transformatoren in Umspannwerken im Übertragungsnetz (HöS/HS)			
	<b>3,35</b>	Transformatoren in Umspannwerken im Verteilnetz (HS/MS)			



## Klimaneutrales Bayern 2040 erfordert u.a.

- (massiven) Ausbau der Erneuerbaren Energien
- Ausbau der Stromleitungsinfrastruktur
- Zubau gesicherter (H<sub>2</sub>-ready) Kraftwerksleistung
- H<sub>2</sub>-Netz durch Neubau bzw. Umwidmung von Erdgasleitungen
- Dekarbonisierung der bayerischen Industrie



## Bayerische Staatsregierung steht für

- Versorgungssicherheit und Bezahlbarkeit
- technologieoffene Energiepolitik
- Transparenz (Kosten und Umfang des Umbaus des Energiesystems)
- starken Wirtschaftsstandort in Deutschland und Europa

und lehnt „ideologiegetriebene Energie-Planwirtschaft“ ab.



## Sehr gute und enge Zusammenarbeit mit Österreich im Bereich

- der Stromnetze
- der (Gas)-Speicher
- des zukünftigen Wasserstoffnetzes



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**