

21.04.2018

Hochschule Pforzheim

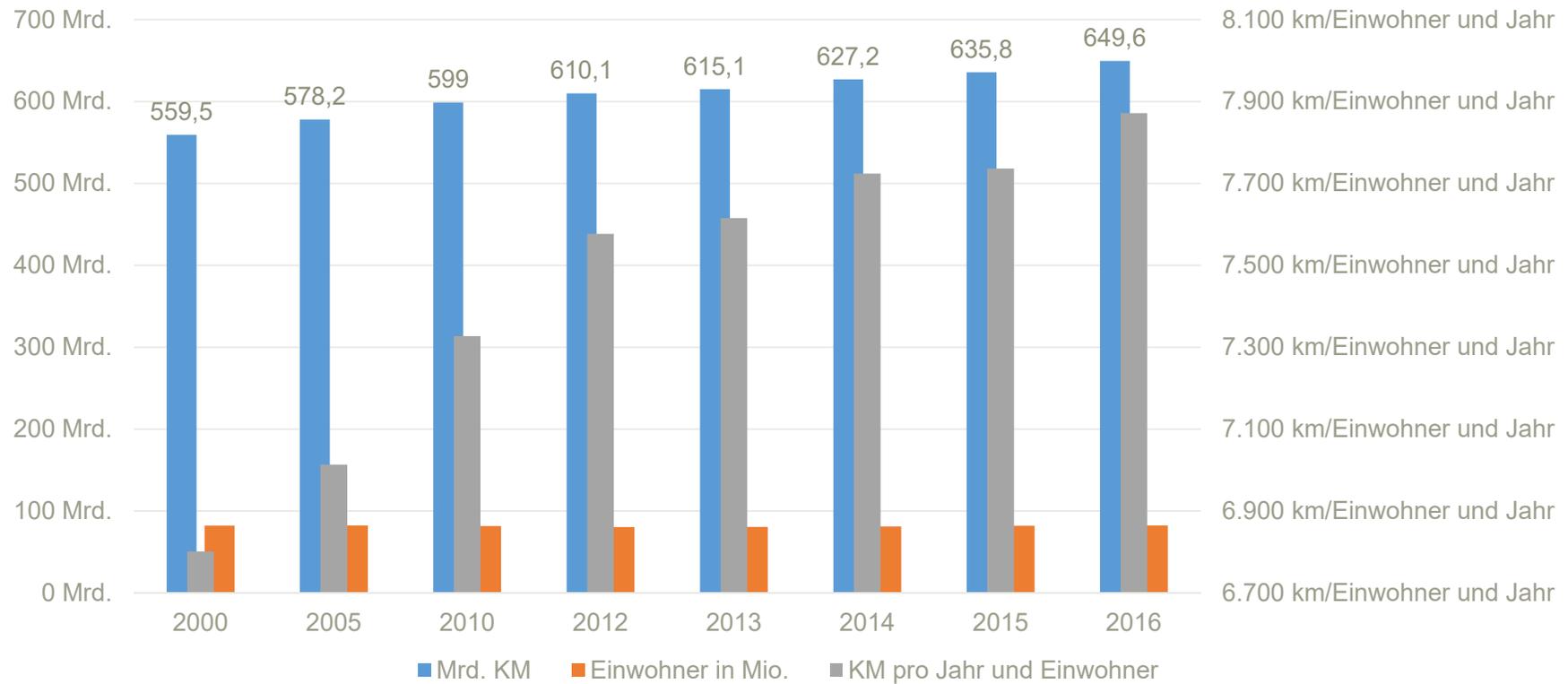
Mobilität 2050: Wie heute, nur elektrisch?

Prof. Dr. Stefan Haugrund



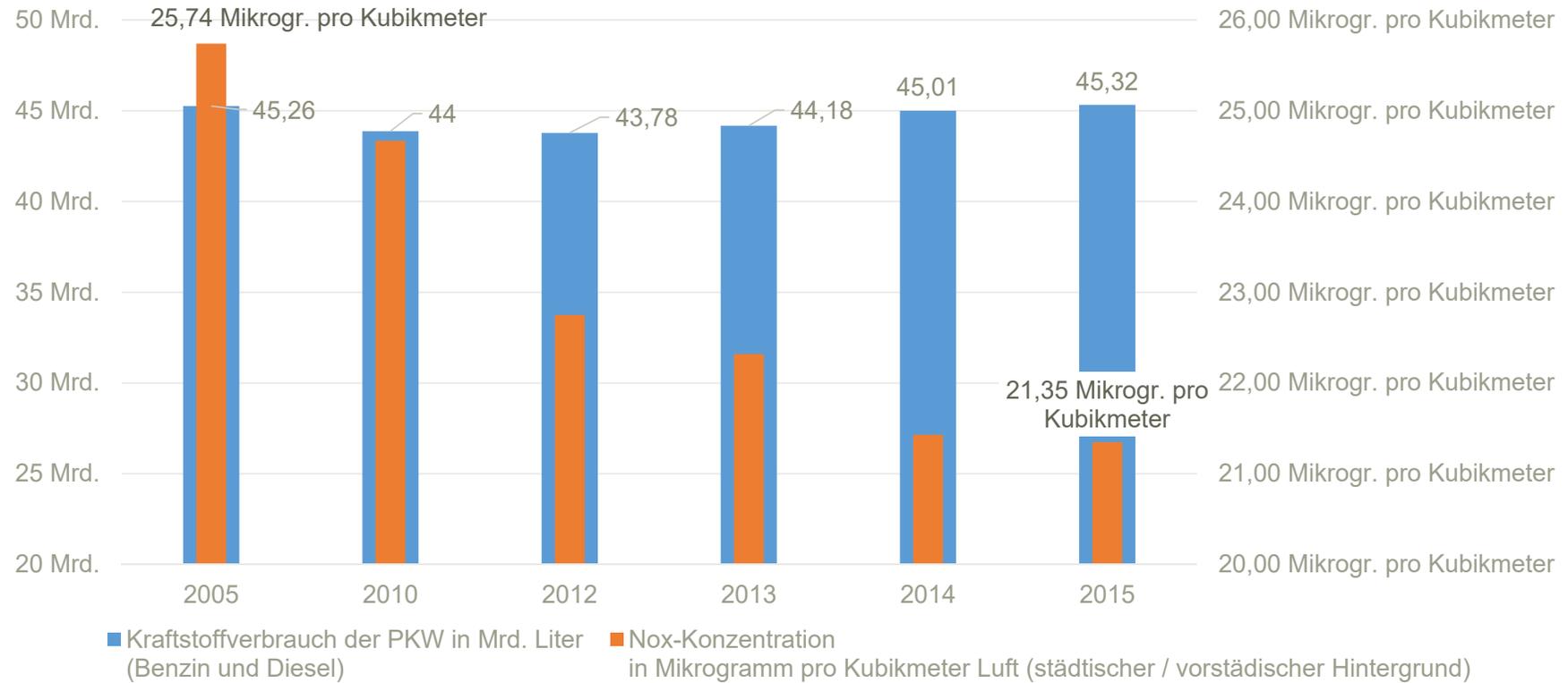
- Wo stehen wir heute?
- Wieviel Strom würde eine reine E-Mobilität heute benötigen?
- Passt eine Mobilität wie heute, nur rein elektrisch, in zukünftige Energiekonzepte?

PKW bezogene Fahrleistungen in Deutschland



Eigene Darstellung, Datenquelle: Statista

Verbräuche und Luftbelastungen



Eigene Darstellung, Datenquelle: Umweltbundesamt 2017 und Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Verkehr in Zahlen 2016/17)

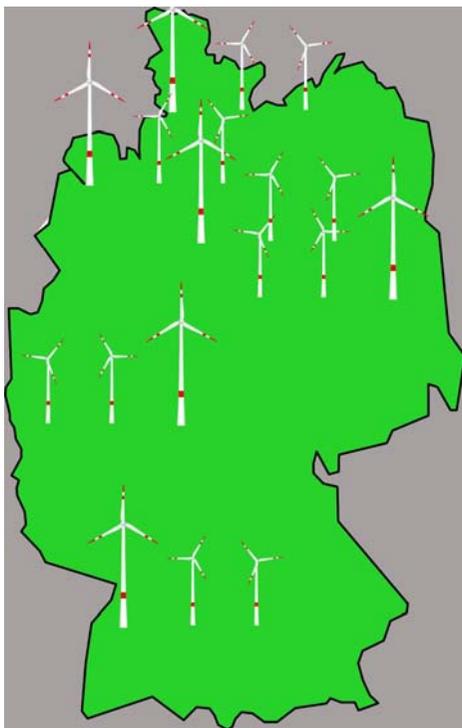
Hypothetischer Stromverbrauch für rein elektrischen PKW-Verkehr

- Insgesamt zu fahrende Strecke: ~ 650 Mrd. km
- Angenommener Stromverbrauch pro 100 gefahrene km: 19,4 kWh*
- Transport und Ladeverlust: 15%
- **Zu erzeugende Strommenge: 144,9 TWh (~ 145 Mrd. kWh)**

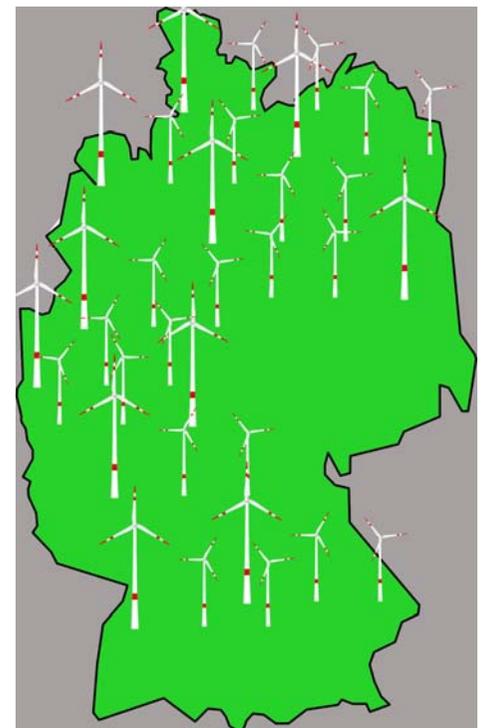
* = untere Verbrauchsangabe für den neuen Nissan Leaf gem. WLTP (Worldwide harmonized Light vehicles Test Cycle)

Hypothetischer Stromverbrauch für rein elektrischen PKW-Verkehr

- Für 145 Mrd. kWh benötigte Windräder (Neuanlagen): etwa 27.800 Stück

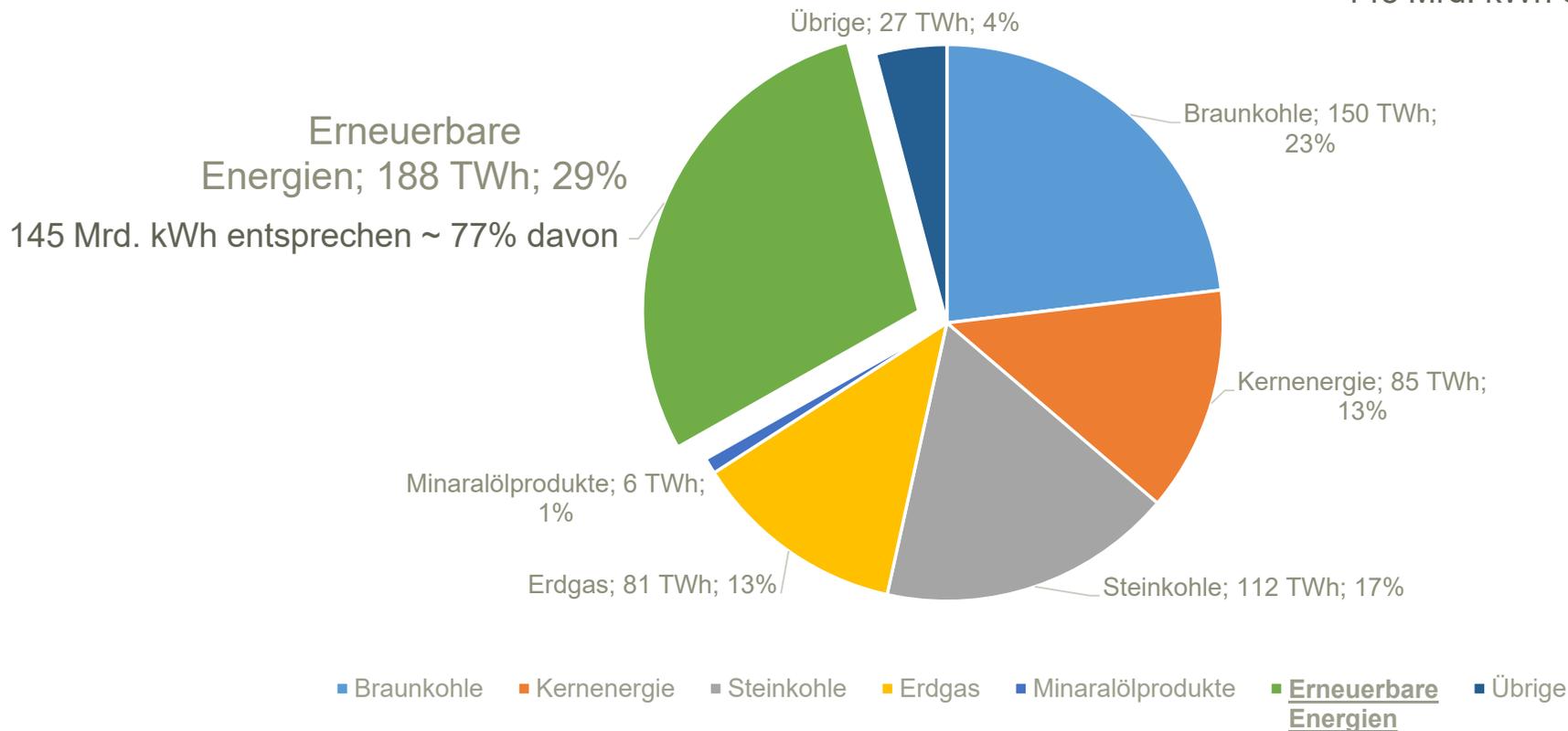


Etwa doppelte Anzahl gegenüber heute



Bruttostromerzeugung in Deutschland 2016 (649 TWh)

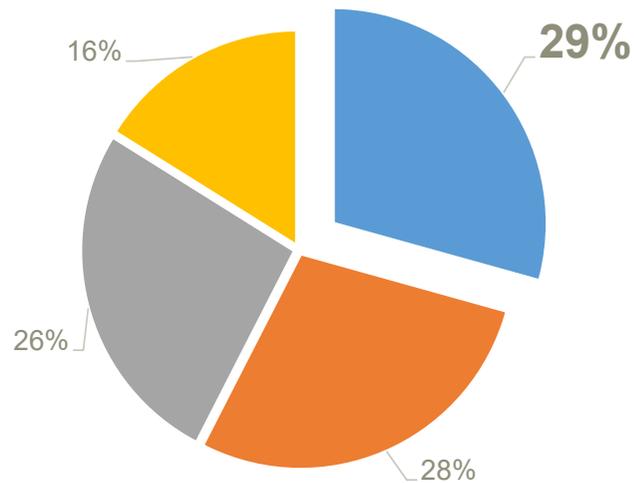
145 Mrd. kWh entsprechen ~ 22% davon



Eigene Darstellung, Datenquelle: Statista nach BDEW; Statistisches Bundesamt; AGEBA; BMWi; ZSW; Statistik der Kohlenwirtschaft

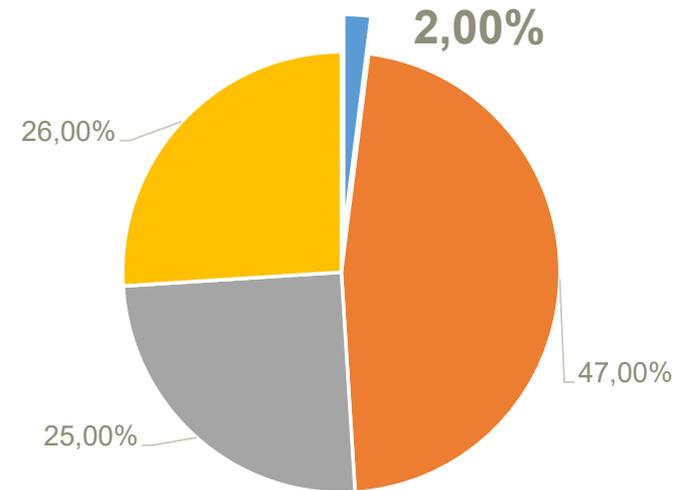
Anteile der Sektoren am Energieverbrauch 2016

Anteil am Endenergieverbrauch



- Verkehr
- Industrie
- Haushalte
- Gewerbe, Handel, Dienstlsg.

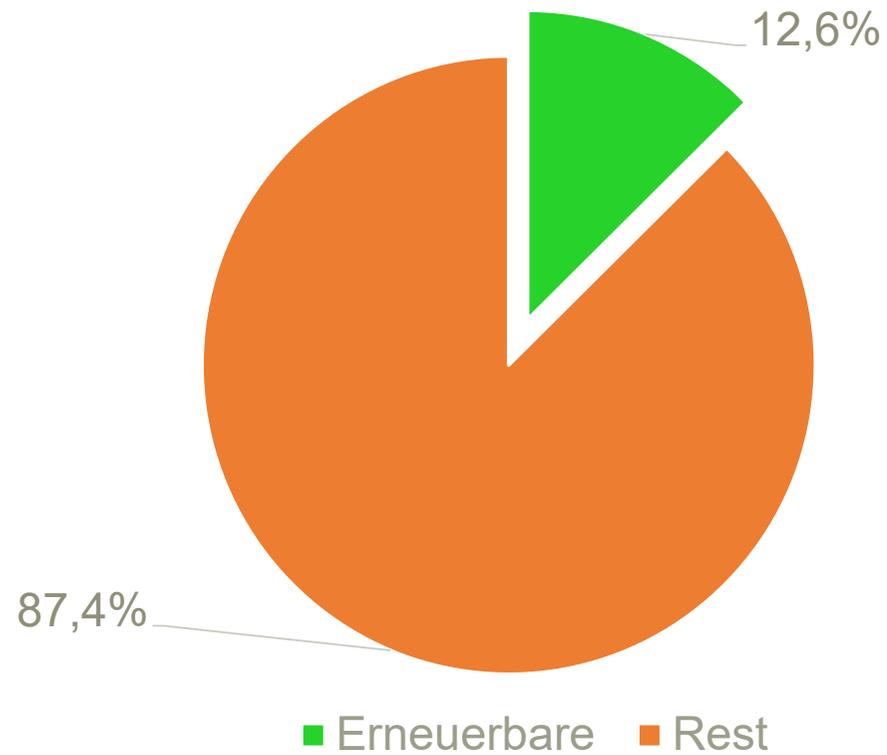
Anteil am Stromverbrauch



- Verkehr
- Industrie
- Haushalte
- Gewerbe, Handel, Dienstlsg.

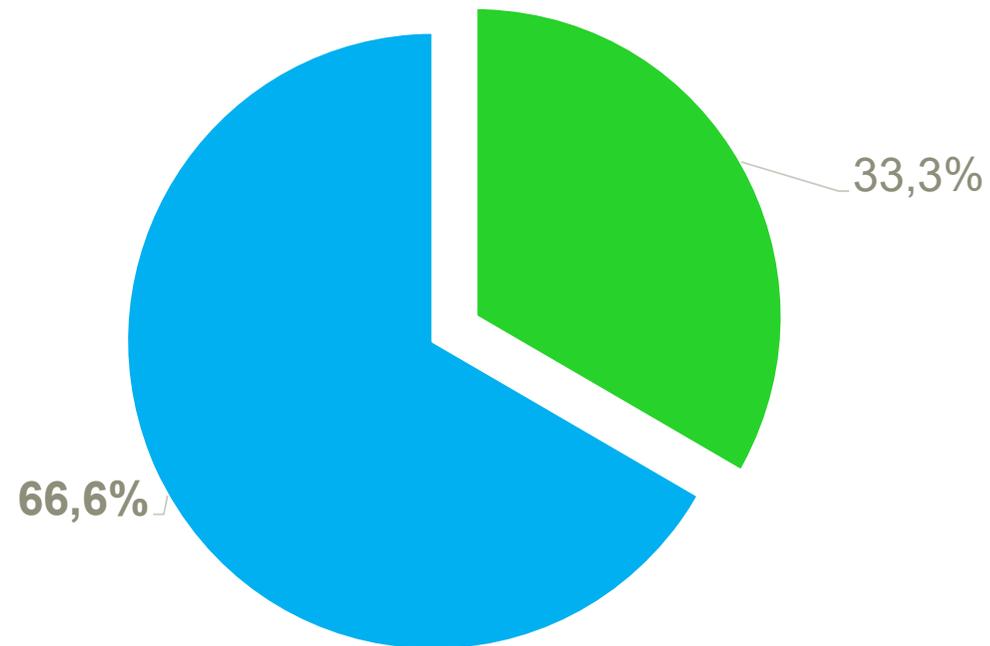
Eigene Darstellung, Datenquelle: Statista nach AGE B

Anteil erneuerbarer Energien in Deutschland 2016 (Primärenergieverbrauch)



Eigene Darstellung, Datenquelle: Statista nach BMWi; AGEB

Angestrebtes Energieszenario 2050



■ Erneuerbare Energie direkt eingesetzt ■ Regenerativ produzierter Strom

Eigene Darstellung nach Klimaschutzplan & Faulstich et al.

Klimaschutzplan 2050 – Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung (S. 28 / 29)

“ Zum Erreichen des langfristigen Gesamt-Klimaschutzzieles im Jahr 2050 müssen die Emissionen in der Energiewirtschaft sowie die energiebedingten Emissionen im Gebäude- und Verkehrsbereich sowie in Industrie und Wirtschaft weitgehend vermieden werden.

Dies erfordert die Nutzung der bestehenden Effizienzpotenziale („Efficiency First“) und den direkten Einsatz erneuerbarer Energien in den jeweiligen Sektoren, soweit möglich sowie ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll. Der verbleibende Energiebedarf wird durch CO₂-freien, erneuerbaren Strom gedeckt (Sektorkopplung). „

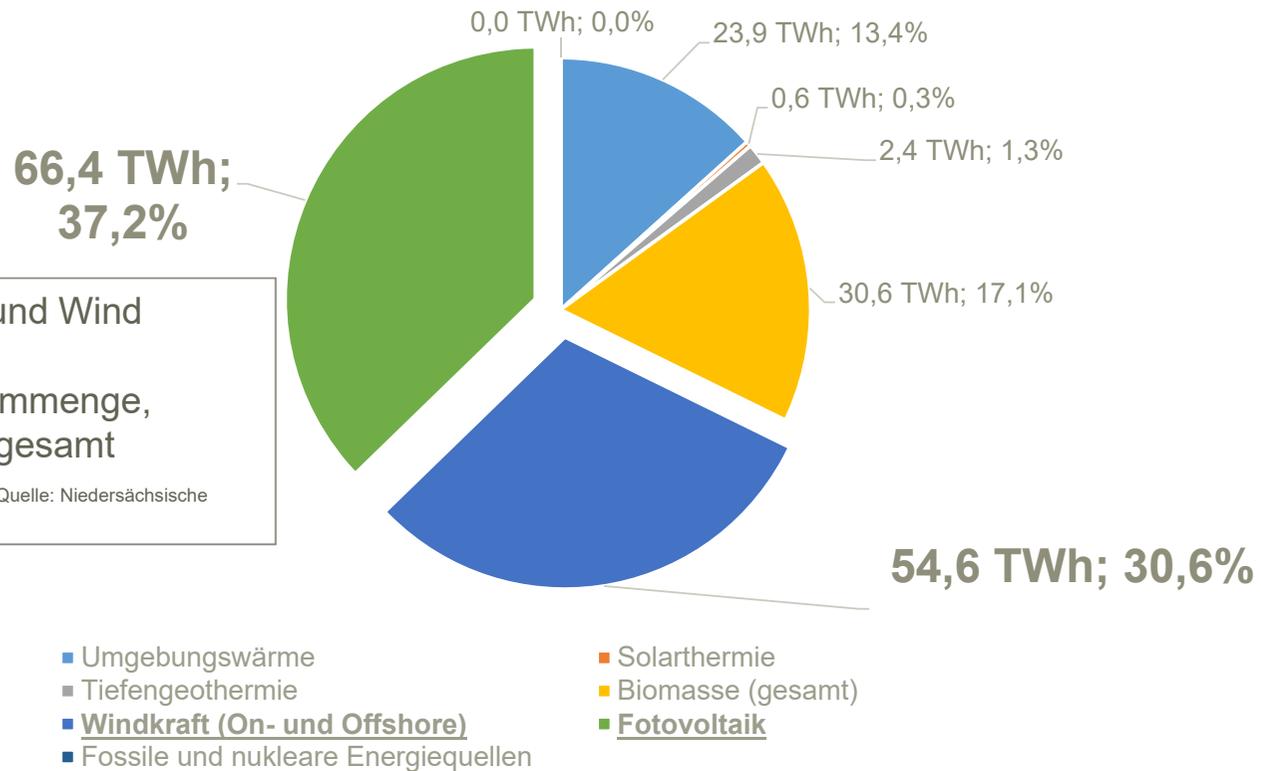
Rahmenbedingungen gemäß Faulstich et al für das **100% Erneuerbare Energien Szenario 2050 für Niedersachsen**

- Wirtschaftswachstum = +0,7% p.a.
- Bevölkerungsschwund = 12% bis 2050
- Bedarfsminderung an Energie = 48% gegenüber 2015*

* = Endenergieverbrauch in Niedersachsen 2015 = 243,8 TWh, davon Strom = 50,75 TWh
(Datenquelle: Niedersächsische Energie- und CO₂-Bilanzen 2015, Landesamt für Statistik Niedersachsen, November 2017)

100% Erneuerbare Energien Szenario 2050 für Niedersachsen

Energieerzeugung in Niedersachsen 2050 100% Regenerativ (178 TWh)

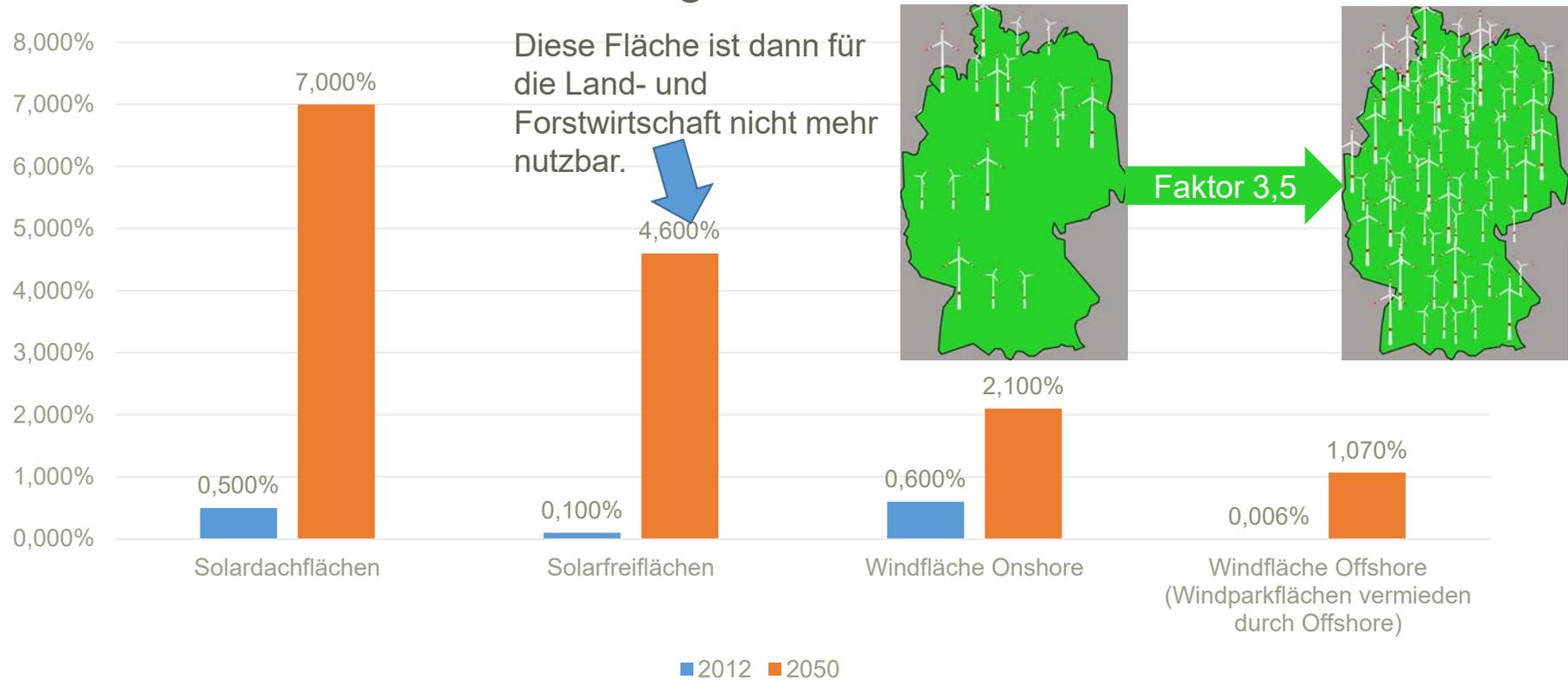


= 121 TWh Strom aus Sonne und Wind

(entspricht der 2,4-fachen Strommenge, die 2015 in Niedersachsen insgesamt verbraucht wurde (50,7 TWh) (Quelle: Niedersächsische Energie- und CO2-Bilanzen 2015, S.16)

Eigene Darstellung, Datenquelle: Faulstich et al., 2015, Szenarien zur Energieversorgung in Niedersachsen im Jahr 2050

Benötigte Fläche für PV und Windkraft im 2050 Szenario für Niedersachsen in Prozent der gesamten Landesfläche



Eigene Darstellung, Datenquelle: Faulstich et al., 2015, Szenarien zur Energieversorgung in Niedersachsen im Jahr 2050

Schlüsse

- Die Frage nach der „Mobilitäts-Energie“ muss im Kontext der Frage nach unserer gesamten Energieversorgung der Zukunft beantwortet werden.
- Mobilität nach dem Motto „Weiter wie bisher, nur mit E-Mobilität!“ erscheint nicht darstellbar
- Eine Wende im Mobilitätsverhalten von **uns allen** erscheint notwendig:
 - 21 Punkte von Friedrich Dürrenmatt im Anhang zu „Die Physiker“
17. Was alle angeht, können nur alle lösen.

Backup

Nicht besprochene, ebenso wichtige Aspekte

- Rohstoffe für die zukünftige Mobilität
- Steuereinnahmen im Zusammenhang mit der Mobilität
- Lebensdauer von Automobilen
- Flächenverbrauch der Mobilität
- Umweltbelastung durch Mobilität (Feinstaub, GHG)
- Arbeitsplätze im Umfeld der Mobilität
- Digitalisierung und Mobilität
- Infrastruktur-Fragen
- Kosten verschiedener Mobilitätskonzepte

Bundesregierung: Ziel klar, aber keinen Plan zur Zielerreichung!! ☹️
Bsp.:

„Schienenverkehr

Die Bundesregierung wird ein Konzept zum Schienenverkehr 2030/2050 entwickeln, um Potenziale zur Verlagerung des Straßenverkehrs auf die Schiene auszuschöpfen. In diesem Zusammenhang wird auch die Einführung einer netzweiten Vertaktung von Schienenpersonenfern- und - nahverkehr geprüft. Darüber hinaus wird geprüft, in welchem Umfang durch einen forcierten Infrastrukturausbau Güterverkehre auf die Schiene verlagert werden können (einschließlich der Leit- und Sicherungstechnik sowie der Terminals des kombinierten Verkehrs).“

(Quelle: KLIMASCHUTZPLAN 2050 / KABINETTSBESCHLUSS , S. 55)