

Prof. Dr. Hans-Martin Henning
The smarter E Europe – Eröffnungspressekonferenz 14.
Juni 2023

24/7 Erneuerbare Energieversorgung als Lösung

 **Fraunhofer**
ISE

 **INATECH**
INSTITUT FÜR NACHHALTIGE
TECHNISCHE SYSTEME

universität freiburg

Einführung

Wesentliche Treiber für die Transformation des Energiesystems

Treibhausgase und Klimawandel



oben links: National Geographic, October 10th 2020 | oben rechts: BBC, May, 22nd 2020
unten links: Time, May 22nd 2020 | unten rechts: The Guardian, March 11th 2020

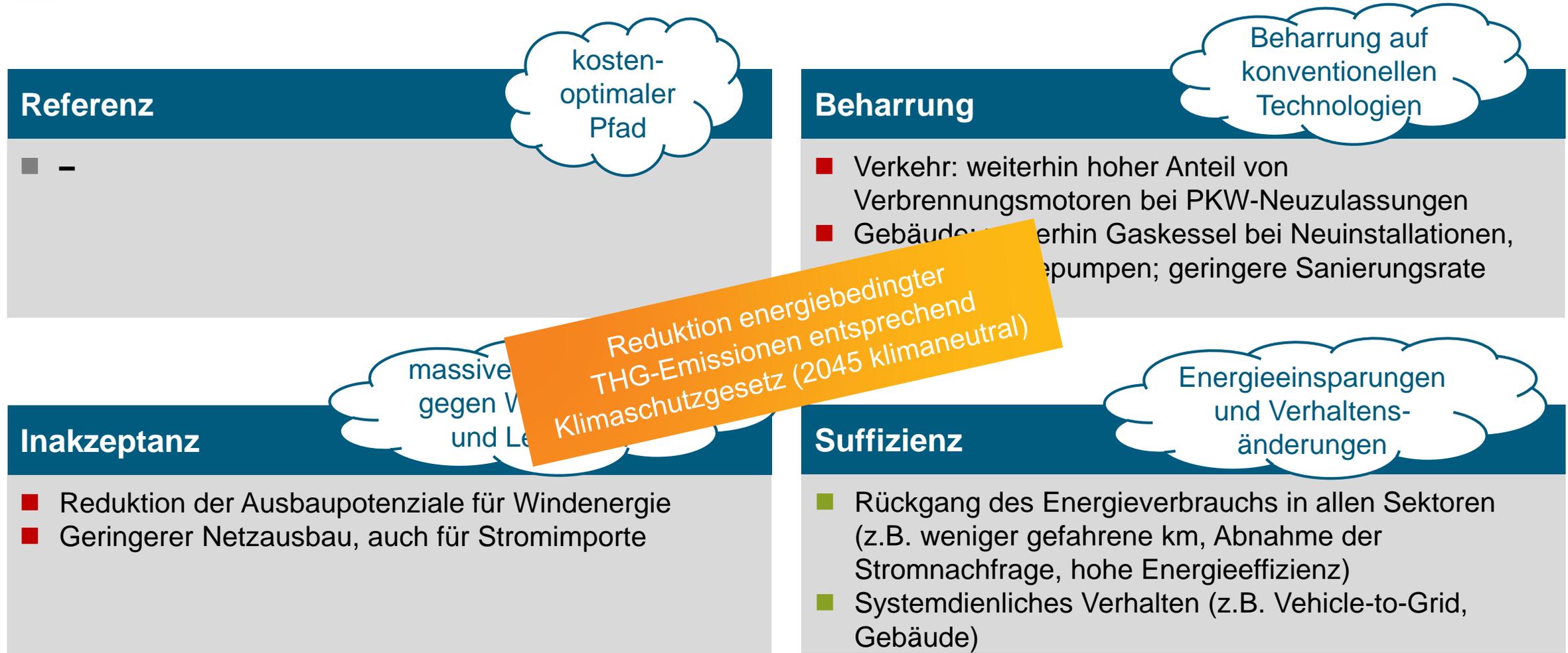
Energieimporte und Versorgungssicherheit



oben: [de.wikipedia.org/wiki/Europipe_\(Pipeline\)#/media/Datei:Europipell.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Europipe_(Pipeline)#/media/Datei:Europipell.jpg)
unten: www.wikidata.org/wiki/Q52353566

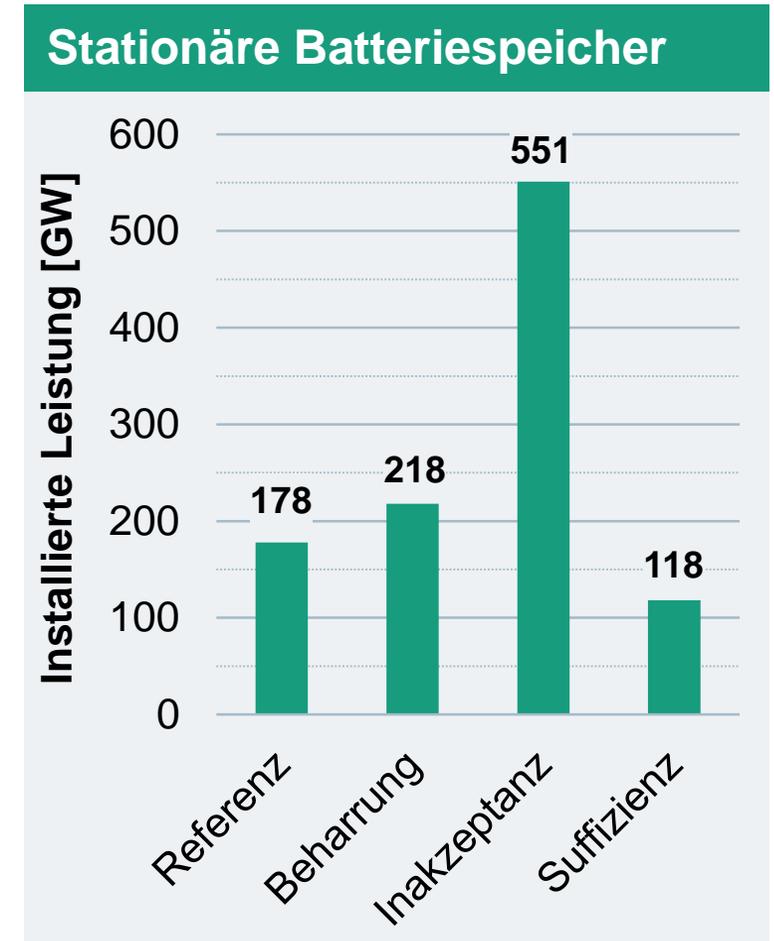
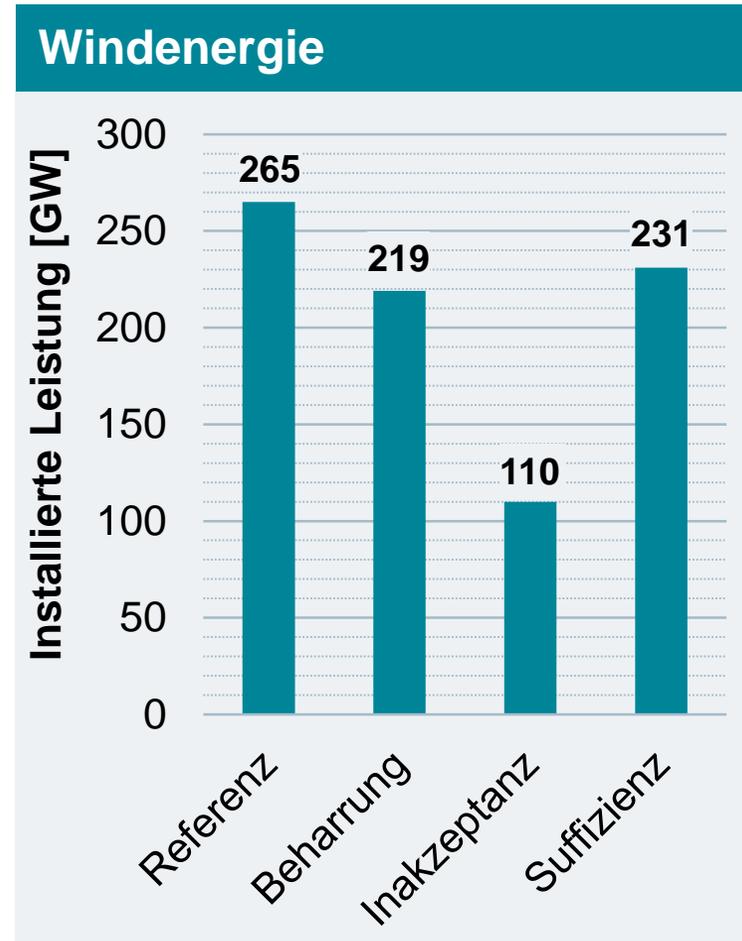
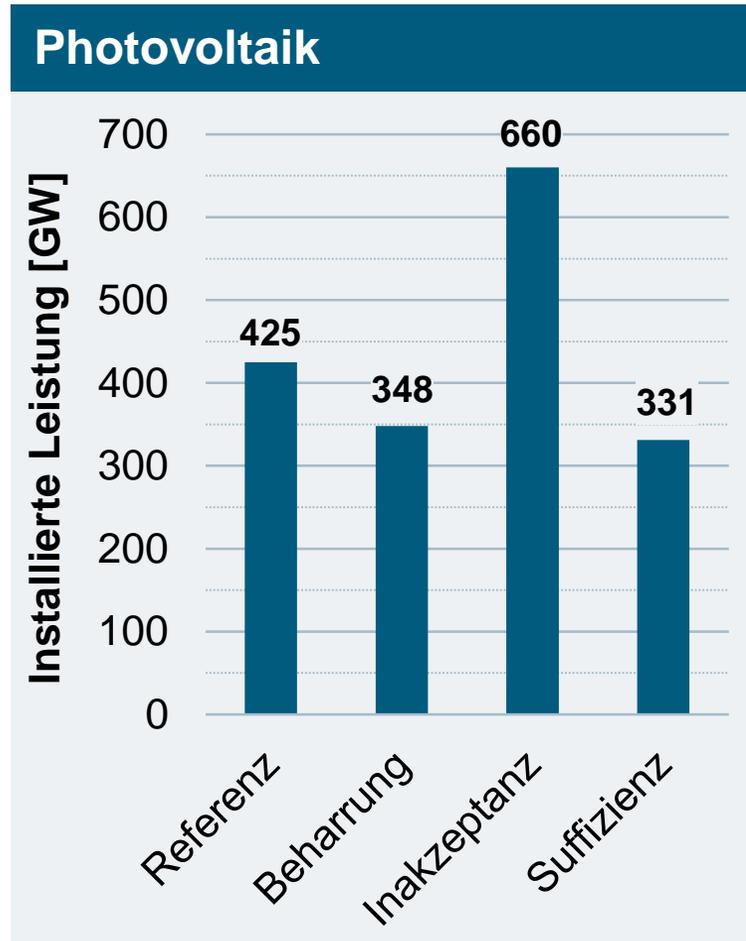
Energiesystemanalyse – Methodik

Annahmen für vier „Energiewelten“ / Szenarien



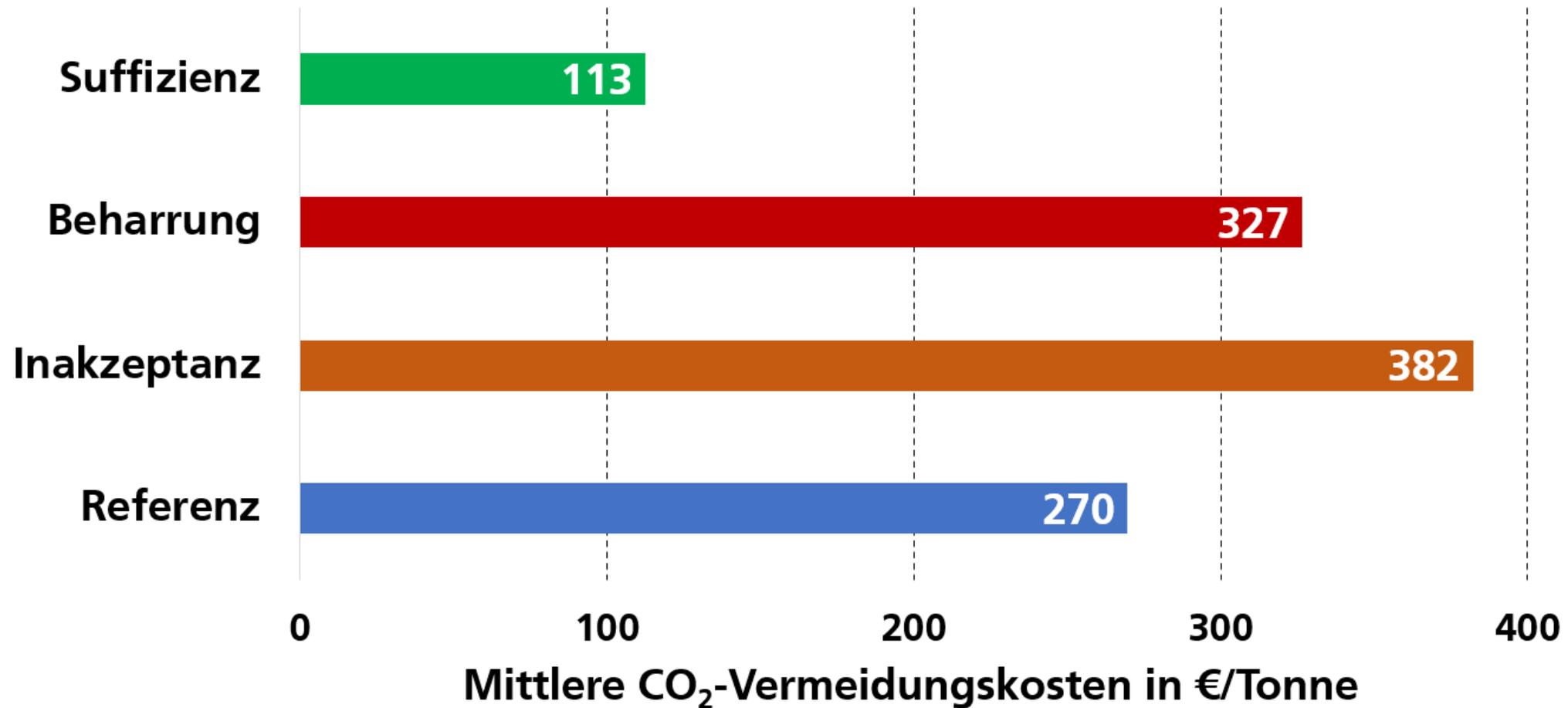
Energiesystemanalyse – Ergebnisse

Ausbau von Photovoltaik, Windenergie und stationären Batteriespeichern im Jahr 2045



Energiesystemanalyse – Ergebnisse

CO₂-Vermeidungskosten – Vergleich mit Business-as-usual-Szenario (keine Einhaltung von Klimazielen)



Einführung

Ergebnisse der Energiesystemanalyse

- Eine Transformation des Energiesystems in Übereinstimmung mit dem Treibhausgasemissionszielen ist technisch möglich
- Durch die Sektorenkopplung nimmt der Bedarf an elektrischer Energie drastisch zu und Strom wird zur wichtigsten Primärenergie
- Strom wird zu großen Teilen aus volatilen erneuerbaren Quellen wie Wind und Sonne stammen
- **Daraus ergeben sich wesentliche Anforderungen an die Versorgungssicherheit im zukünftigen Energiesystem**

Aspekte einer sicheren Energieversorgung

Die vier Elemente der Versorgungssicherheit

1

Elektrotechnische Versorgungssicherheit (Frequenz- u. Spannungshaltung, Momentanreserve, ...)

→ **Leistungselektronik**

2

Fortwährende Strombedarfsdeckung bei hohen Anteilen volatiler EE („kalte Dunkelflaute“)

→ Neues Paradigma des Netzbetriebs: **Flexibilisierung, regelbare Residualkraftwerke**

3

Sicherstellung der **Verfügbarkeit und Bezahlbarkeit von Importenergieträgern**

→ **Erhöhung des Anteils heimischer Energieträger**; Diversifizierung bei Import

4

Cyber-Sicherheit des flexibilisierten, digitalisierten Energiesystems

→ **Hohe Standards für Datenkommunikation, Konzepte für Cyberresilienz**

Aspekte einer sicheren Energieversorgung

Die vier Elemente der Versorgungssicherheit

1

Elektrotechnische Versorgungssicherheit (Frequenz- u. Spannungshaltung, Momentanreserve, ...)

→ **Leistungselektronik**

2

Fortwährende Strombedarfsdeckung bei hohen Anteilen volatiler EE („kalte Dunkelflaute“)

→ Neues Paradigma des Netzbetriebs: **Flexibilisierung, regelbare Residualkraftwerke**

3

Sicherstellung der **Verfügbarkeit und Bezahlbarkeit von Importenergieträgern**

→ **Erhöhung des Anteils heimischer Energieträger**; Diversifizierung bei Import

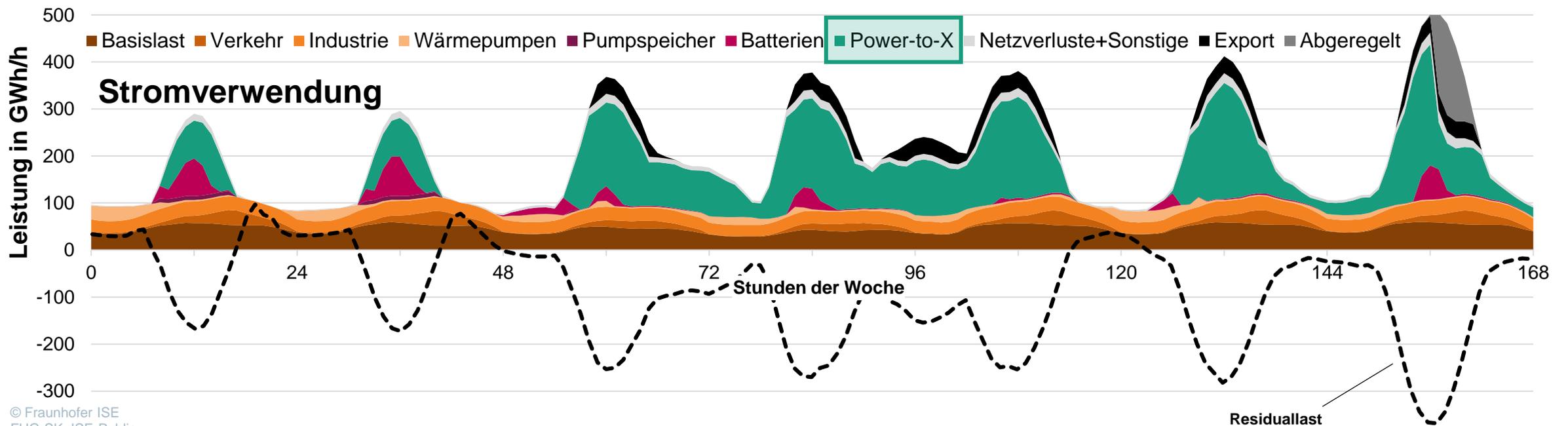
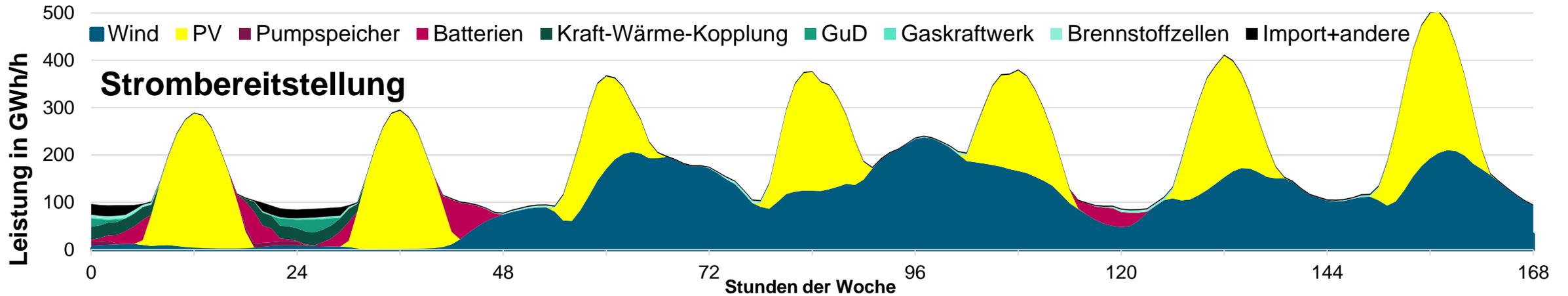
4

Cyber-Sicherheit des flexibilisierten, digitalisierten Energiesystems

→ **Hohe Standards für Datenkommunikation, Konzepte für Cyberresilienz**

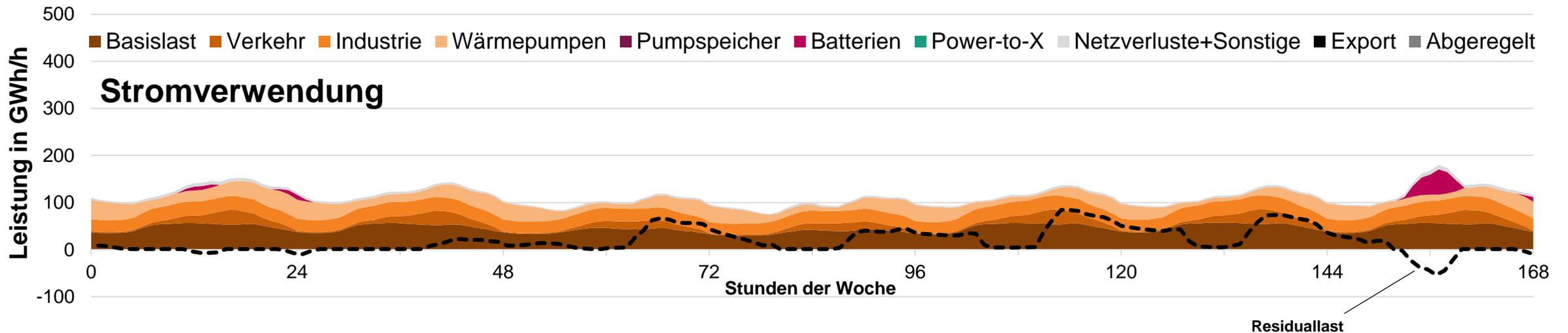
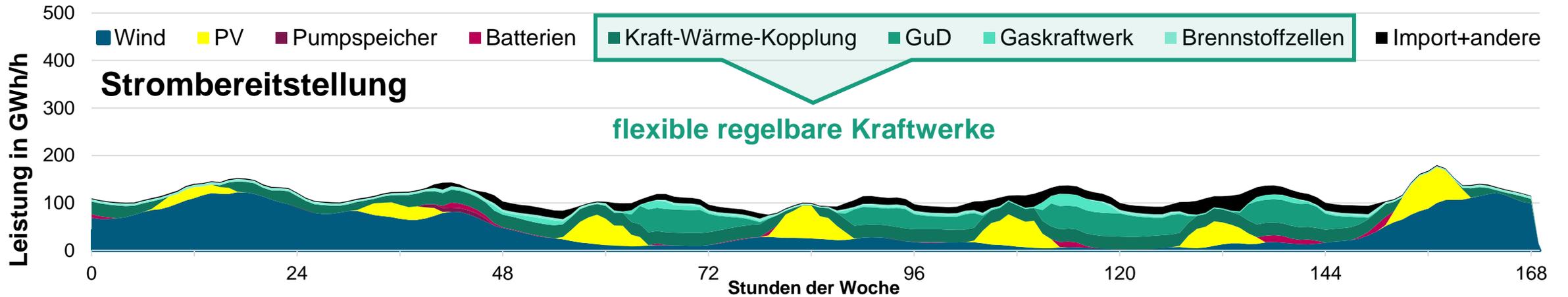
Aspekte einer sicheren Energieversorgung – Fortwährende Strombedarfsdeckung

Beispiel Zeitverlauf Sommerwoche 2045



Aspekte einer sicheren Energieversorgung – Fortwährende Strombedarfsdeckung

Beispiel Zeitverlauf Winterwoche 2045



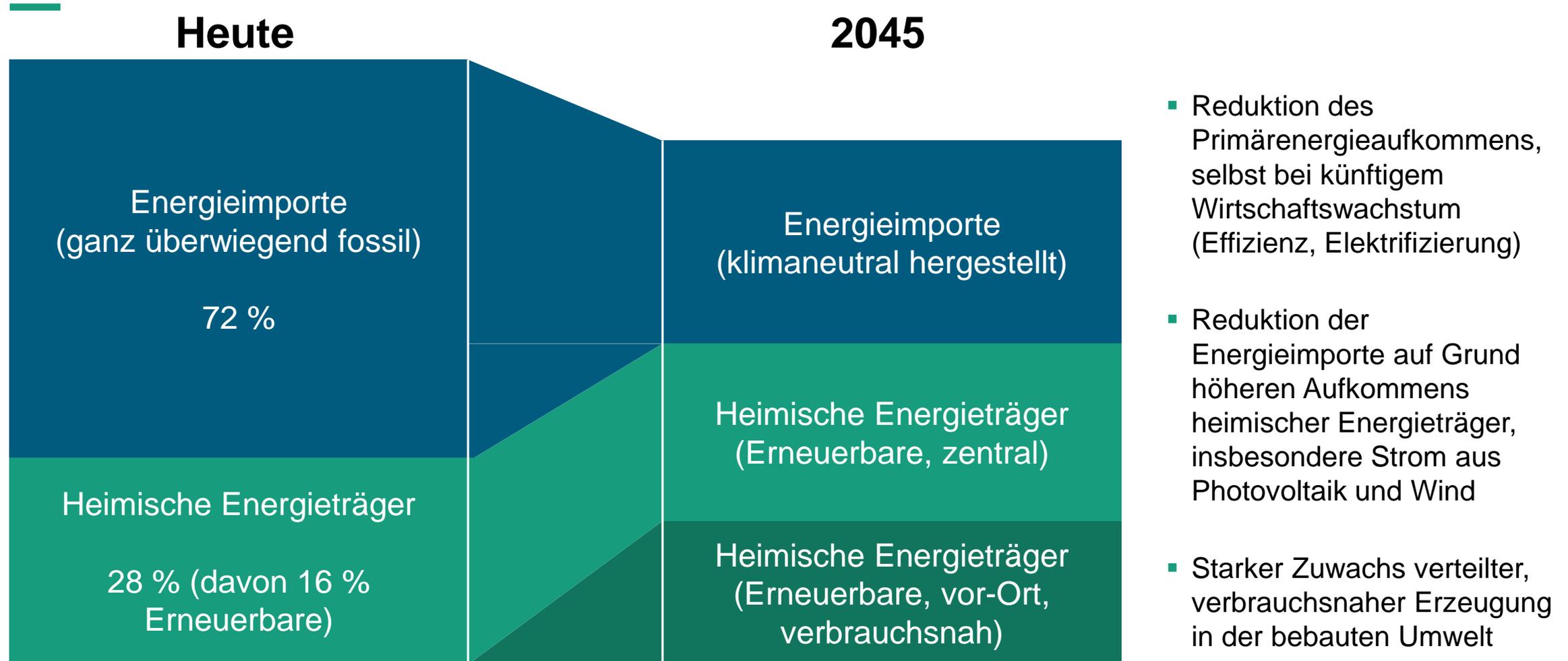
Aspekte einer sicheren Energieversorgung – Fortwährende Strombedarfsdeckung

Beispiel Zeitverlauf Winterwoche 2045



Aspekte einer sicheren Energieversorgung: Abhängigkeit von Energieimporten

Übergang zu größerer Energiesouveränität: Primärenergie heute (2020) und morgen



Zusammenfassung

Win – Win – Win

Einhaltung von Treibhausgas- Emmissionszielen



Reduzierte Abhängigkeit von Energieimporten und volatilen Preisentwicklungen



Lokale Wertschöpfung und Beschäftigung in Zukunfts- technologien



National Geographic, October 10th 2020 | BBC, May, 22nd 2020
Time, May 22nd 2020 | The Guardian, March 11th 2020

[de.wikipedia.org/wiki/Europipe_\(Pipeline\)#/media/Datei:Europipell.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Europipe_(Pipeline)#/media/Datei:Europipell.jpg) © iStock / Petmal
www.wikidata.org/wiki/Q52353566

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Prof. Dr. Hans-Martin Henning
Institutsleiter Fraunhofer ISE | www.ise.fraunhofer.de |
hans-martin.henning@ise.fraunhofer.de
Professur für Solare Energiesysteme | Universität Freiburg |
hans-martin.henning@inatech.uni-freiburg.de

 **Fraunhofer**
ISE

 **INATECH**
INSTITUT FÜR NACHHALTIGE
TECHNISCHE SYSTEME

universität freiburg

 **Fraunhofer**
ISE