

Energiewende und Situation PV- Produktion

Andreas W. Bett,

Energiepolitisches Fachgespräch
der IG Metall
30. März 2023

www.ise.fraunhofer.de



Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Seit über 40 Jahren betreiben wir Forschung für die Energiewende



Das Institut in Zahlen

Institutsleiter

Prof. Dr. Hans-Martin Henning

Prof. Dr. Andreas Bett

Mitarbeitende rund 1400

Budget 2021

Betrieb 104,4 Mio. EUR

Invest 12,3 Mio. EUR

Gesamt 116,7 Mio. EUR

Gegründet 1981

Forschungsschwerpunkte des Fraunhofer ISE

Das größte Solarforschungsinstitut in Europa



2018 White Paper: 10 GW GreenFab für Photovoltaik

Zirkuläre Produktion inclusive Recycling

■ Zentrale Argumente:

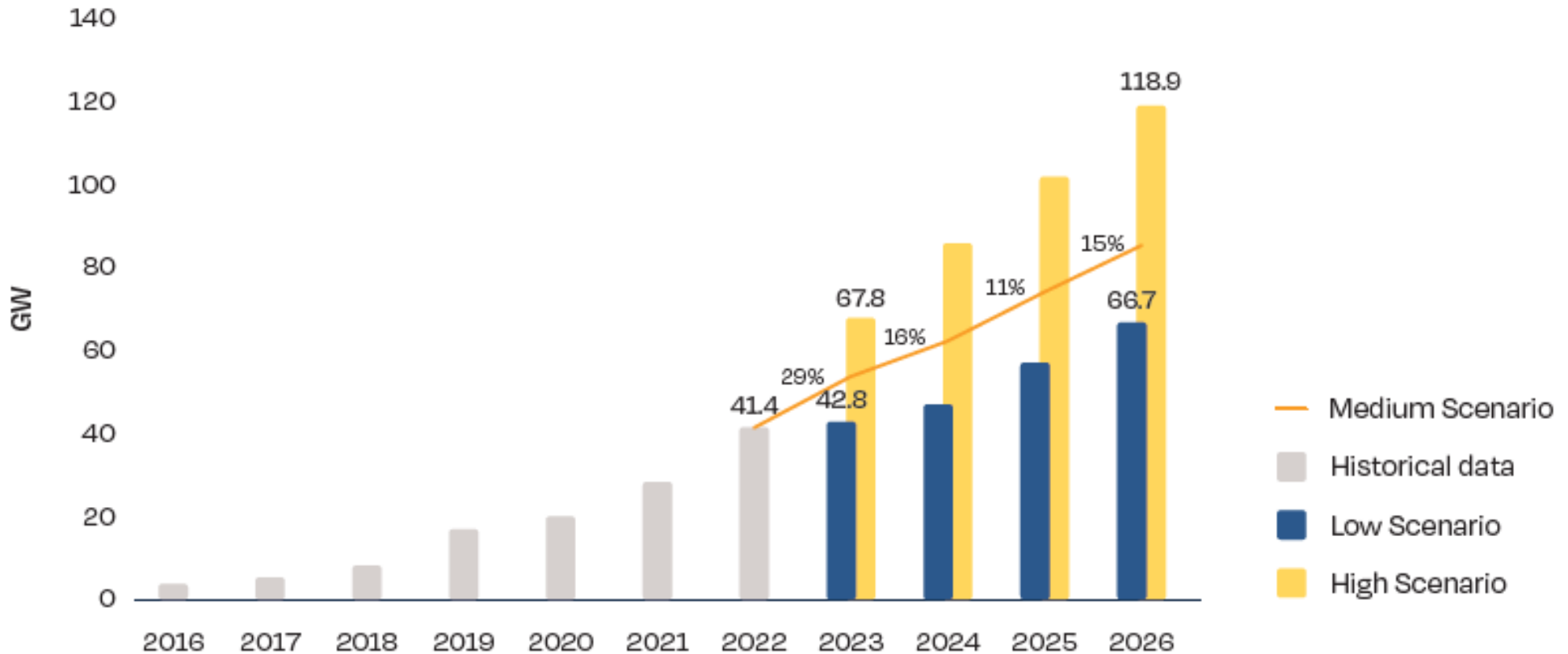
- Großer Heimatmarkt in Europa wird kommen
 - Transportkosten >10 %
 - Fertigung in Europa ist mit geringeren CO₂-Emission verbunden
 - Abhängigkeiten von China birgt ein geopolitisches Risiko
- Erhalt der Technologischen Souveränität in und für einen Zukunftsmarkt



For more see: <https://www.ise.fraunhofer.de/en/renewable-energy-data.html>

Kurzfristige Marktperspektive für Europa

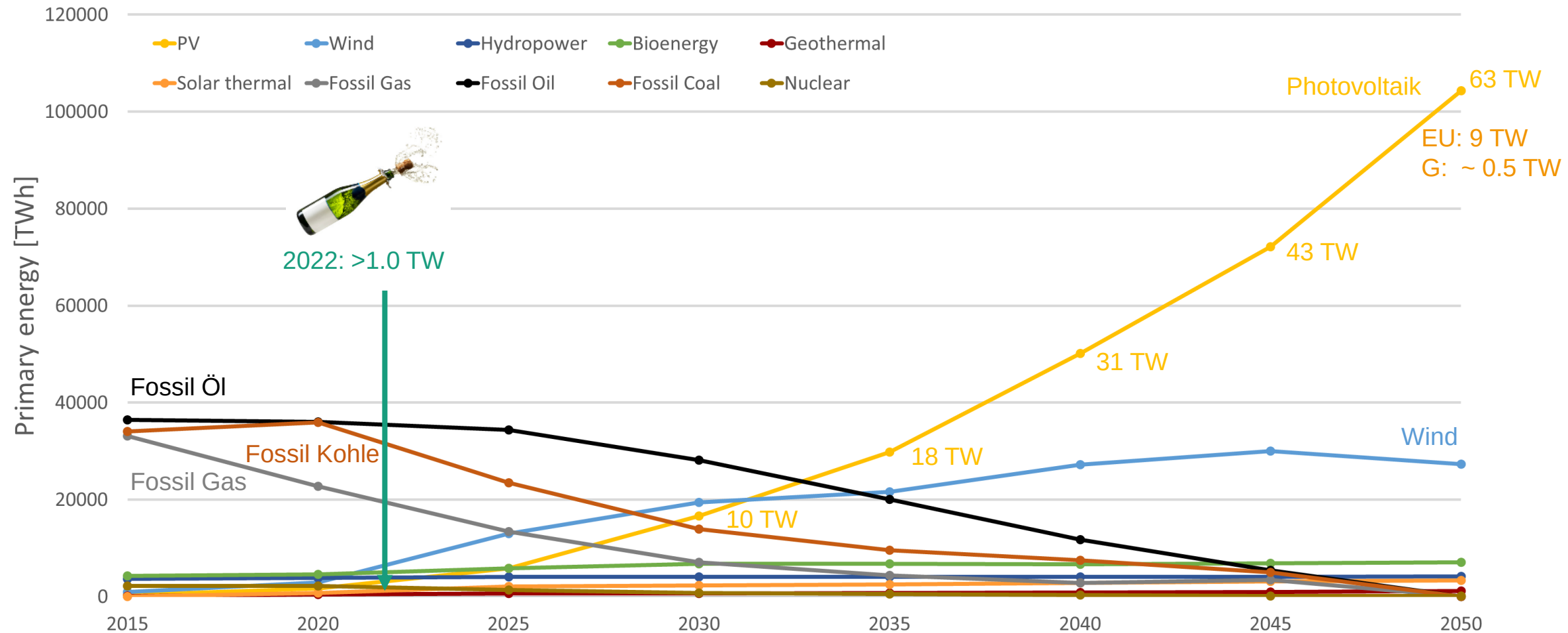
Prognose für weltweite Installationen in 2023: 350 GW



© SOLARPOWER EUROPE 2022

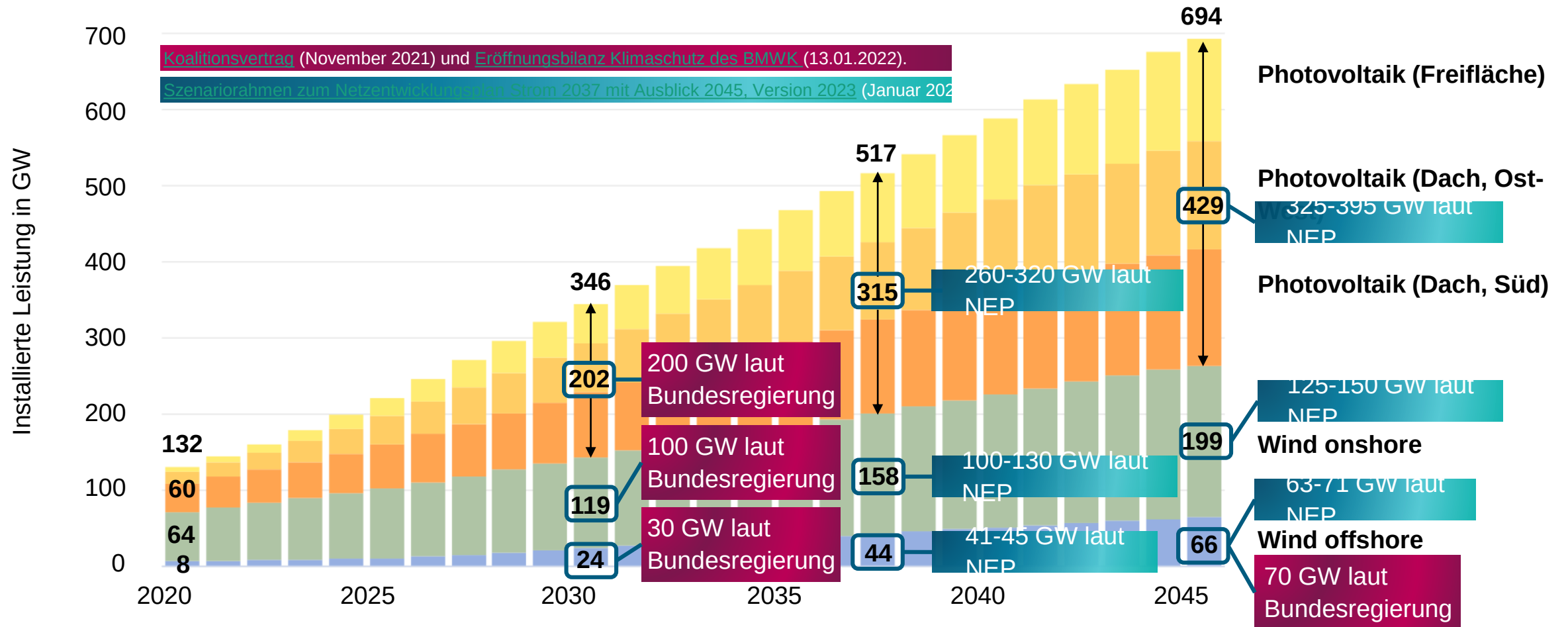
Der Blick in die Zukunft! Die globale Energiewende: CO₂-frei in 2050!

Photovoltaik: Riesige Mengen sind erforderlich!



Der Blick auf Deutschland: Ausbau der Erneuerbaren Energien

Ergebnisse der Energiesystemanalyse und politische Ziele



Jobmotor Solarstrom



- Beschäftigte Solarstromspeicherbranche
- Beschäftigte PV-Branche



Quelle: BSW/EuPD Research/ees Europe 2023 | * Schätzung

BSW | www.solarwirtschaft.de

Der PV-Erfolgsfaktor: Preisreduktion durch Innovationen

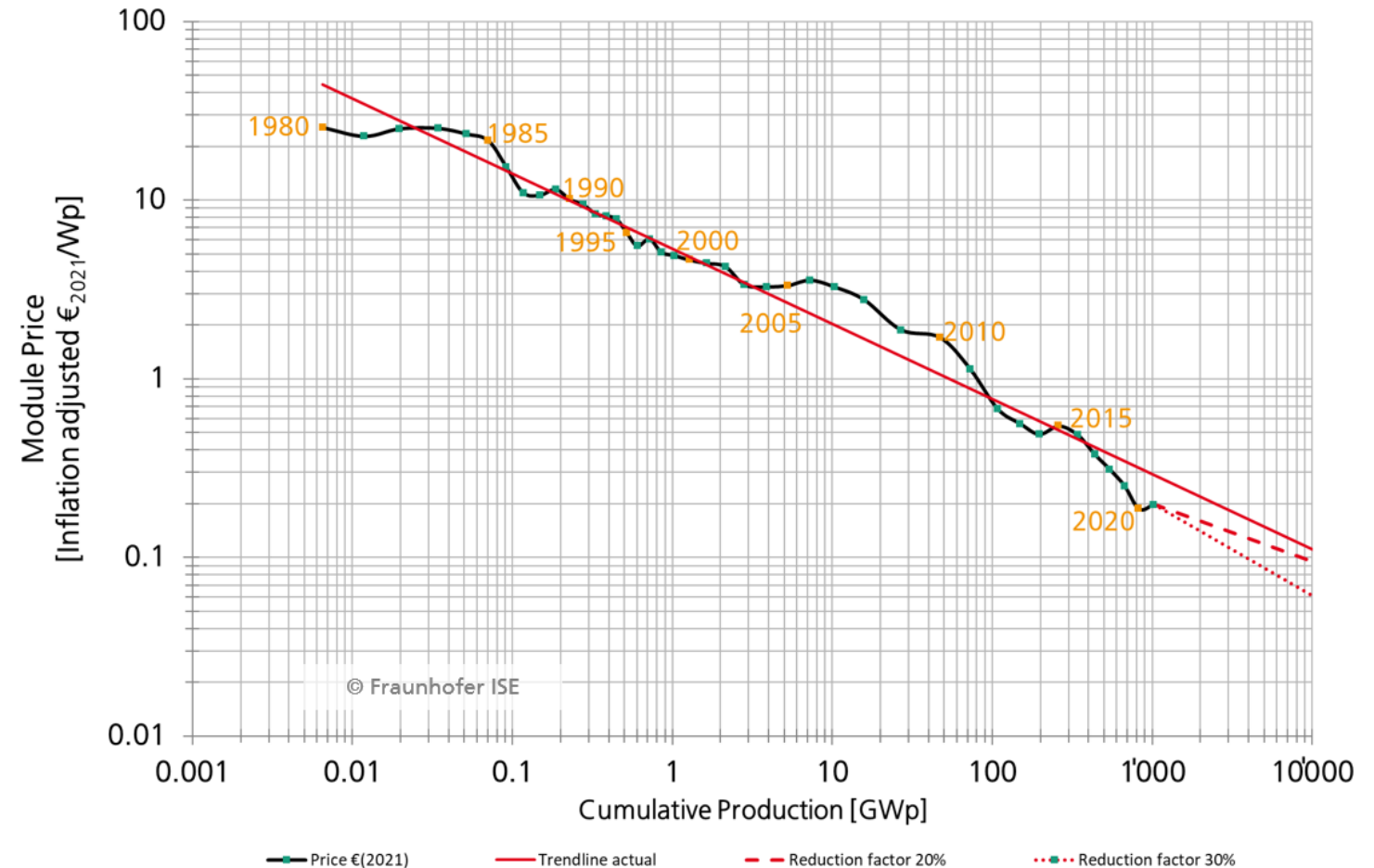
Die Preis Erfahrungskurve für PV-Module

PV-Strom ist heute billig!

- EEG-Einführung hat zur Marktentwicklung beigetragen
- Innovationen bei Material, Zelle, Modul und der Produktionstechnologie führten zu Preisreduktionen

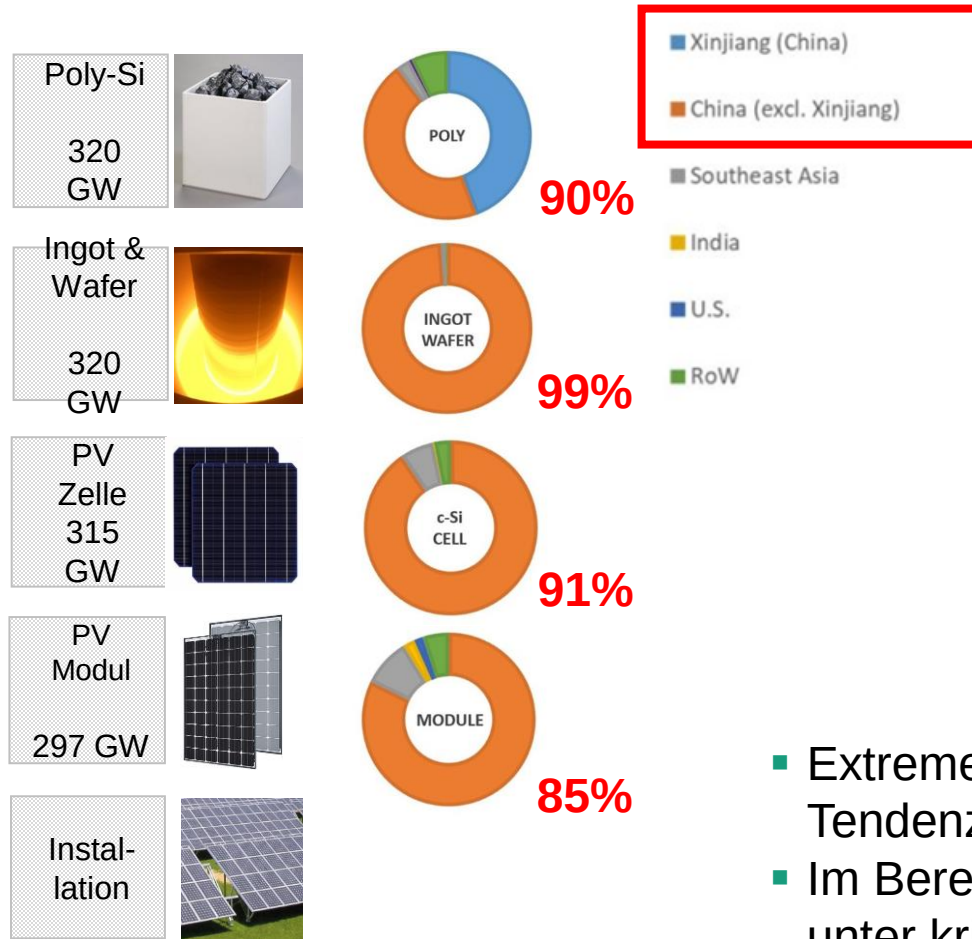
→ Eine Erfolgsstory für die Technologie!

→ ABER.....



Verteilung Herstellkapazitäten über die Wertschöpfungskette

Starke Abhängigkeit von China



Fehlende Teile für Europa

Wie China den Wiederaufbau der deutschen Solarindustrie torpediert

Europas Solarbranche ist nahezu vollständig abhängig von Lieferungen aus China. Nun droht Peking implizit mit Exportbeschränkungen – und könnte damit die deutsche Energiewende abwürgen. Von Christoph Giesen und Claus Hecking, Peking und Hamburg

Pressespiegel Februar 2023

- Extreme Abhängigkeit von China über die gesamte Wertschöpfungskette – Tendenz steigend
- Im Bereich poly-Si Fertigung große Anteile der Produktion in Region Xinjiang unter kritischen Arbeitsbedingungen (ESG Standards)

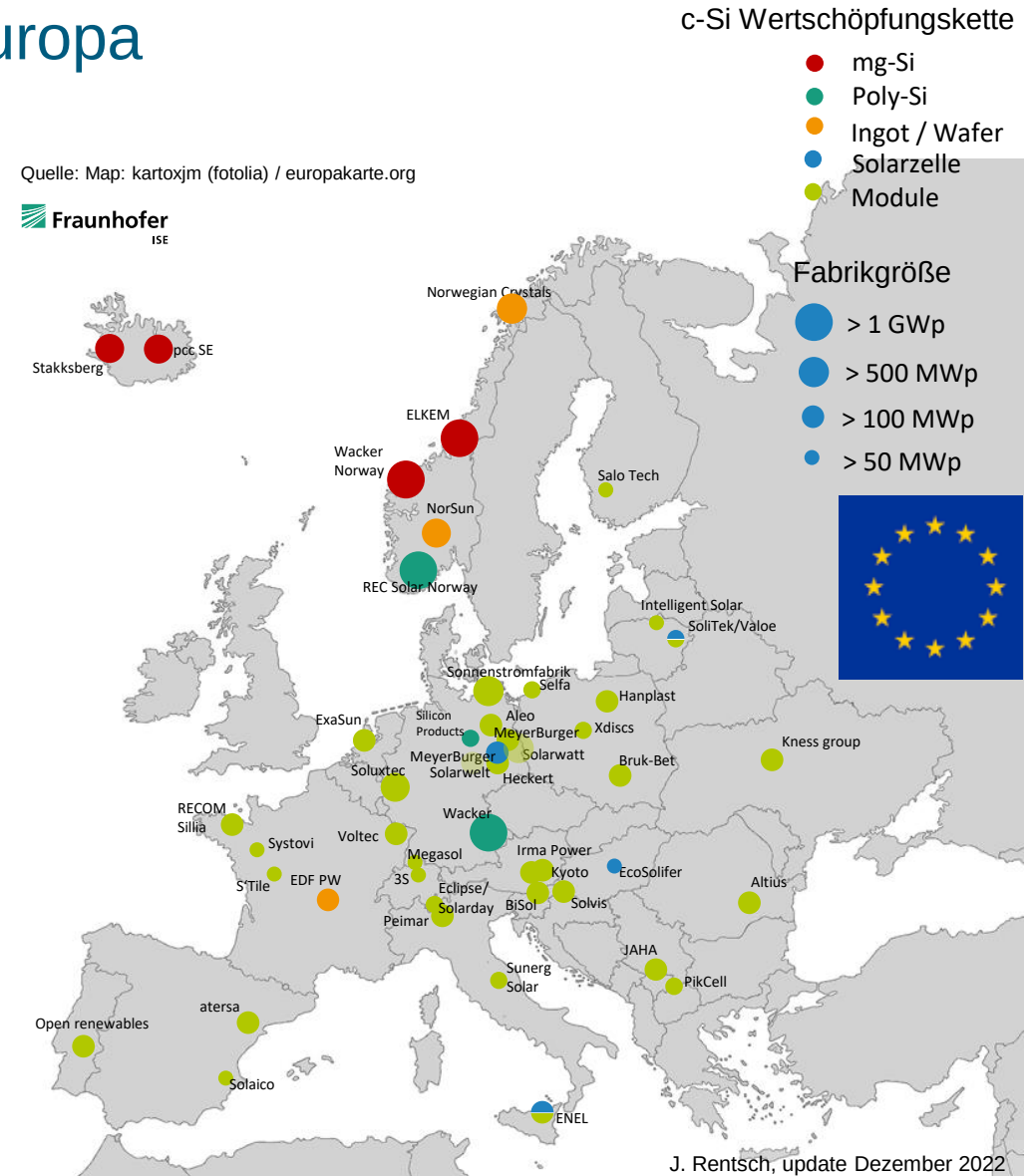
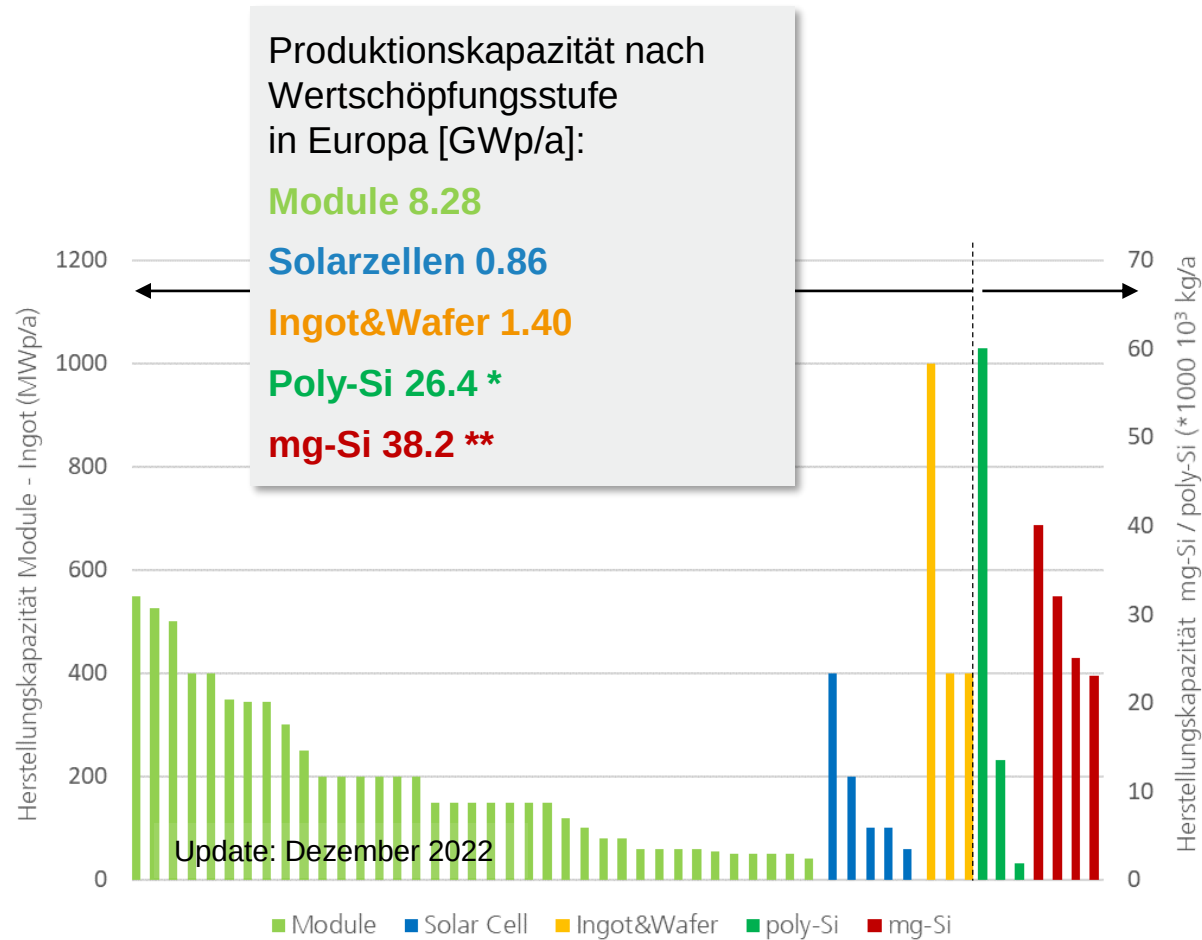
ABO

Handelsblatt

Energie

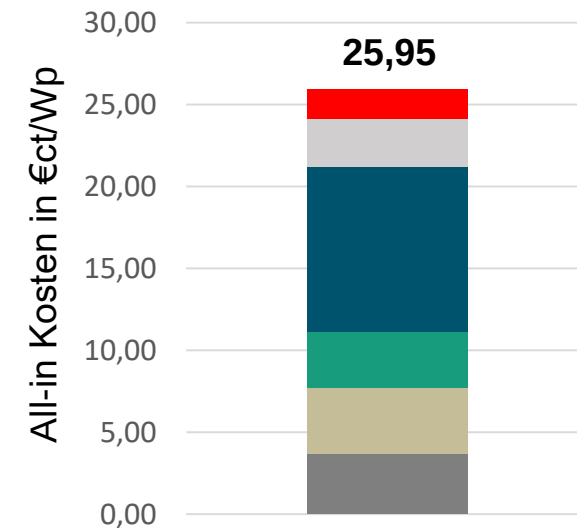
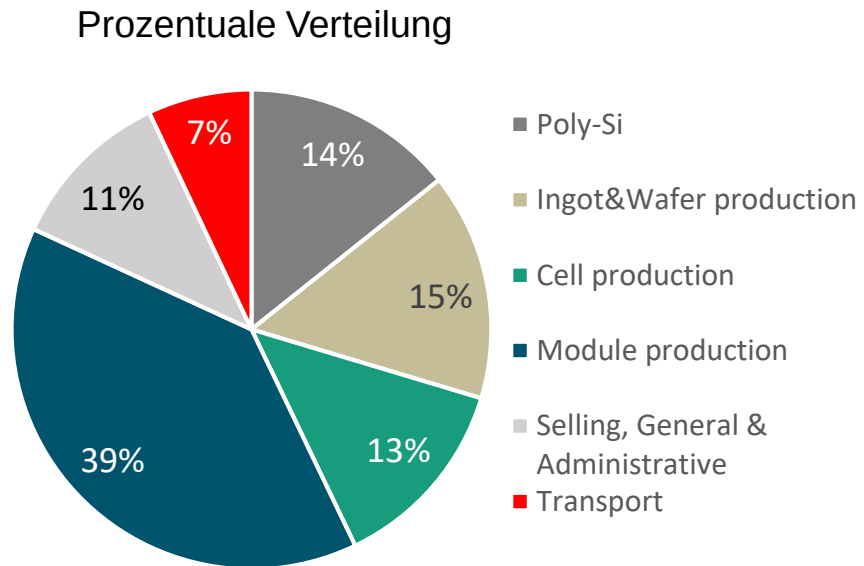
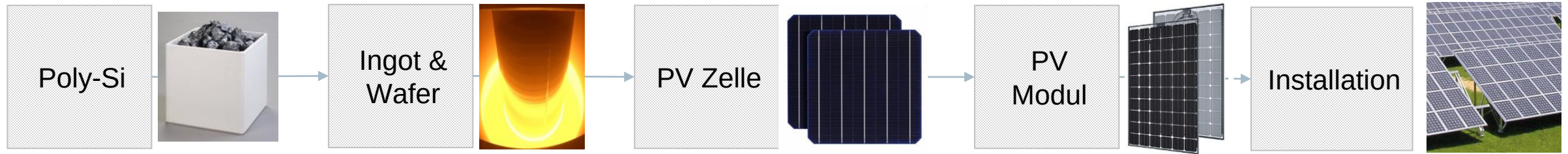
Abhängigkeit in der Energiewende – Das China-Risiko der deutschen Solarindustrie

Die deutsche Photovoltaikbranche befindet sich in einem gefährlichen Abhängigkeitsverhältnis zur Volksrepublik. Die Regierung in Peking weiß und nutzt das. Nun reagiert die Bundesregierung.



Überblick

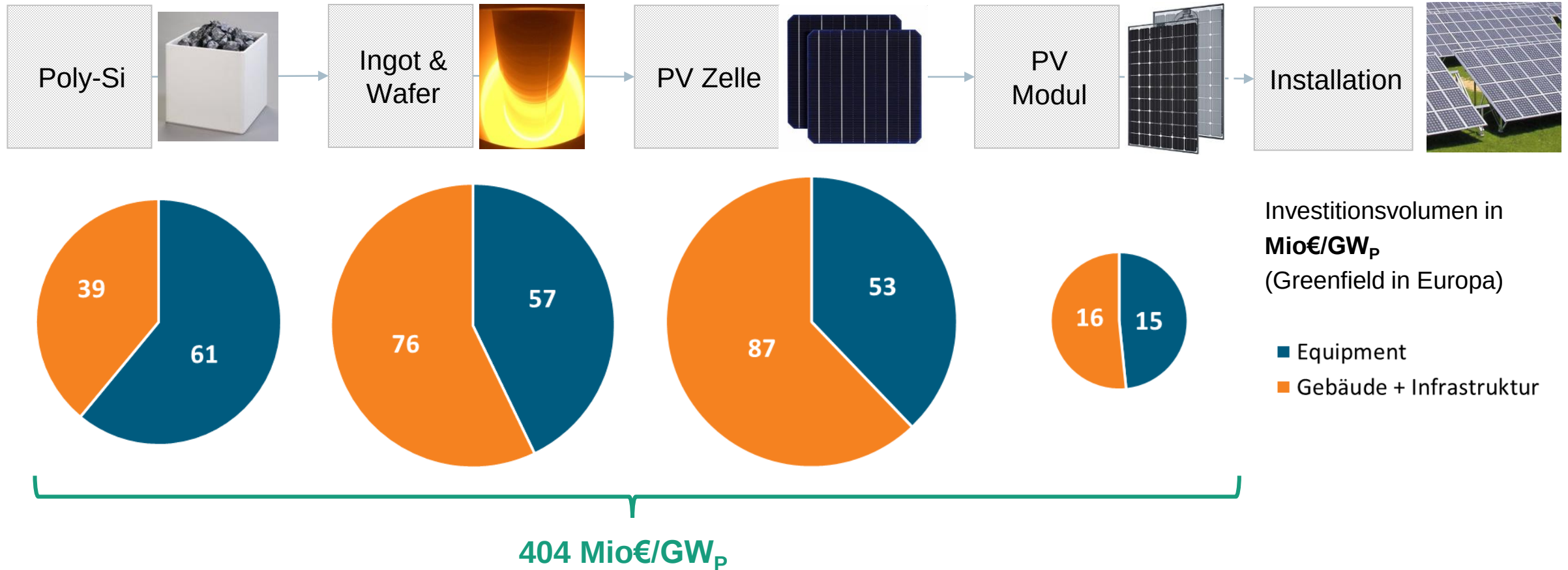
All-in Kosten PV Modul



CoO Rechnung für eine integrierte PV Fabrik (1 GW, PERC Technologie), Standort Europa

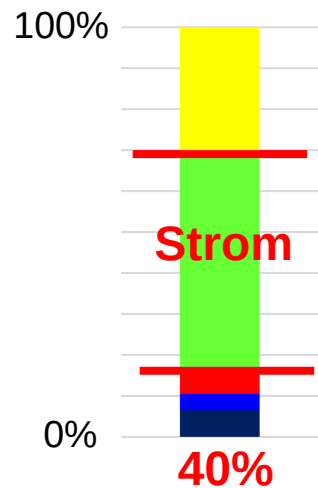
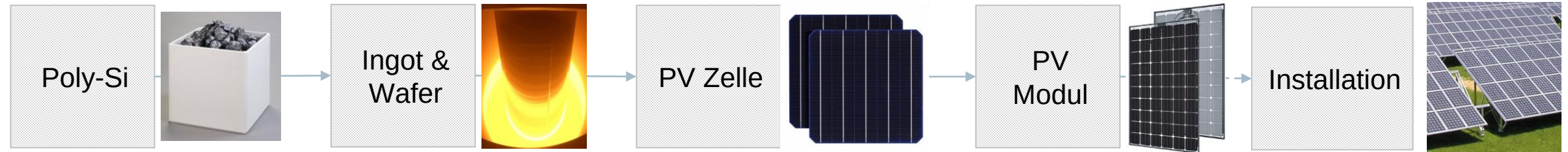
PV-Wertschöpfungskette

Investitionsvolumen (CAPEX)

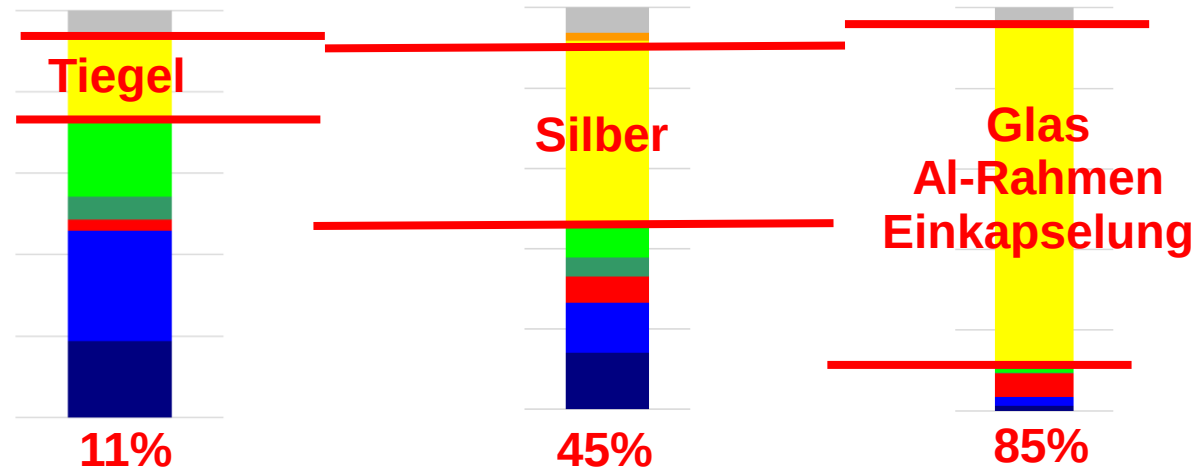


Überblick

Operative Kosten (OPEX) und wesentliche Kostenfaktoren



- Niedriger und planbarer Strompreis

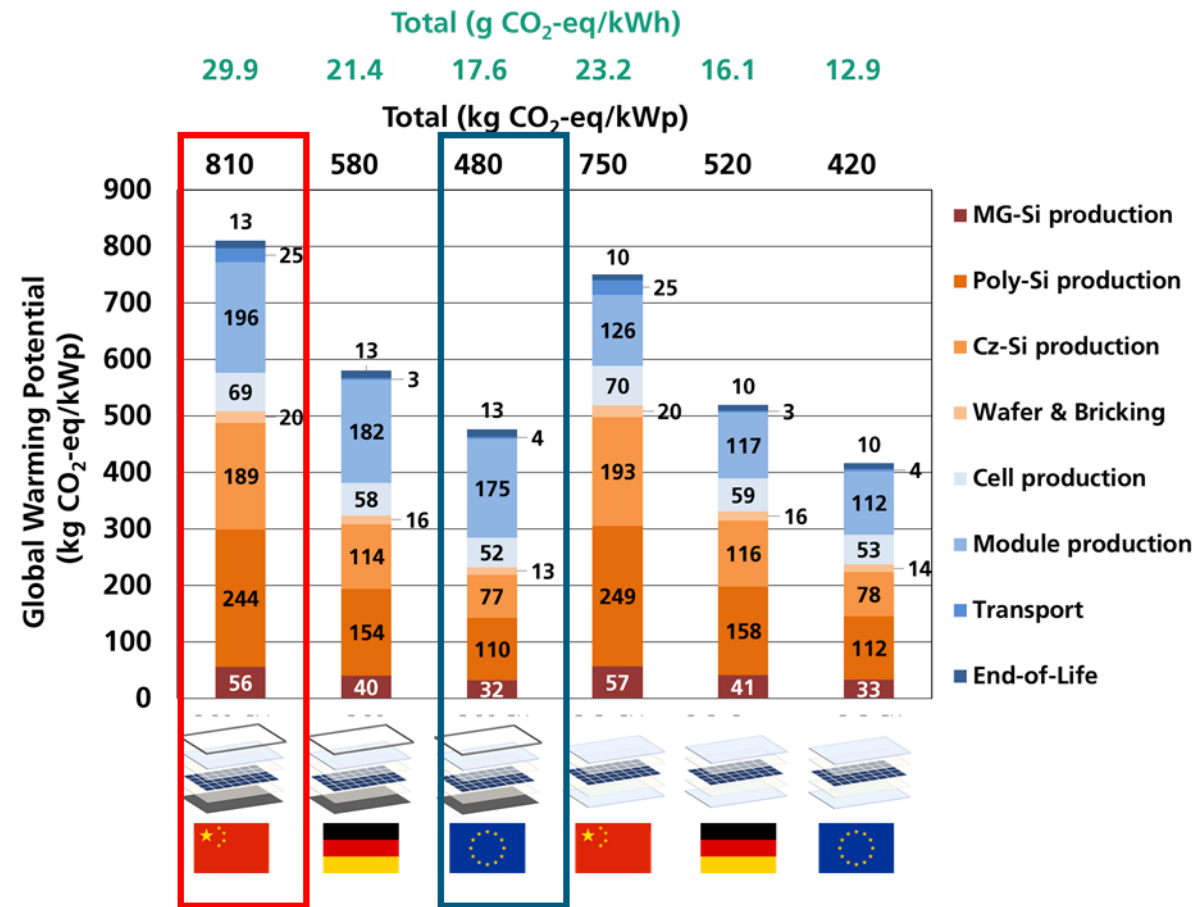


Verbrauchsmaterialien – Supply Chain

- Lokale Wertschöpfungskette für kurze Lieferketten entscheidend

Prozentualer Kostenanteil
(ohne jeweilige Vorstufe)

Auswirkung einer effektiven CO₂ Bepreisung Europa produziert nachhaltiger!



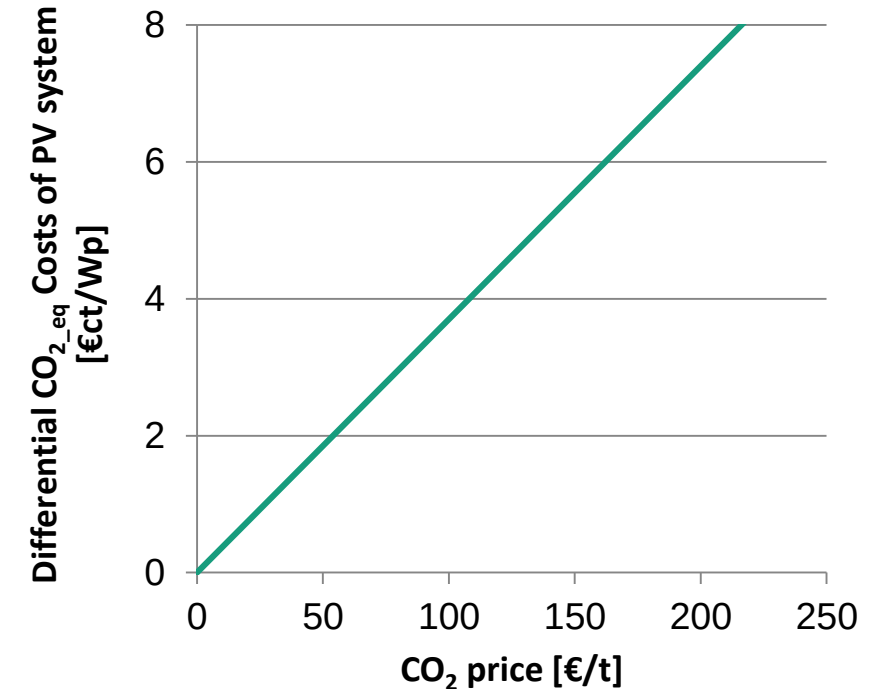
Differenz China – EU:

330 g CO₂-eq/Wp

→ CO₂ Preis von 100 €/tCO₂-eq:

3,3 €/ct/W_p Preisaufschlag für importierte PV Systeme aus China.

Fraunhofer ISE



Ausblick – PV Produktion

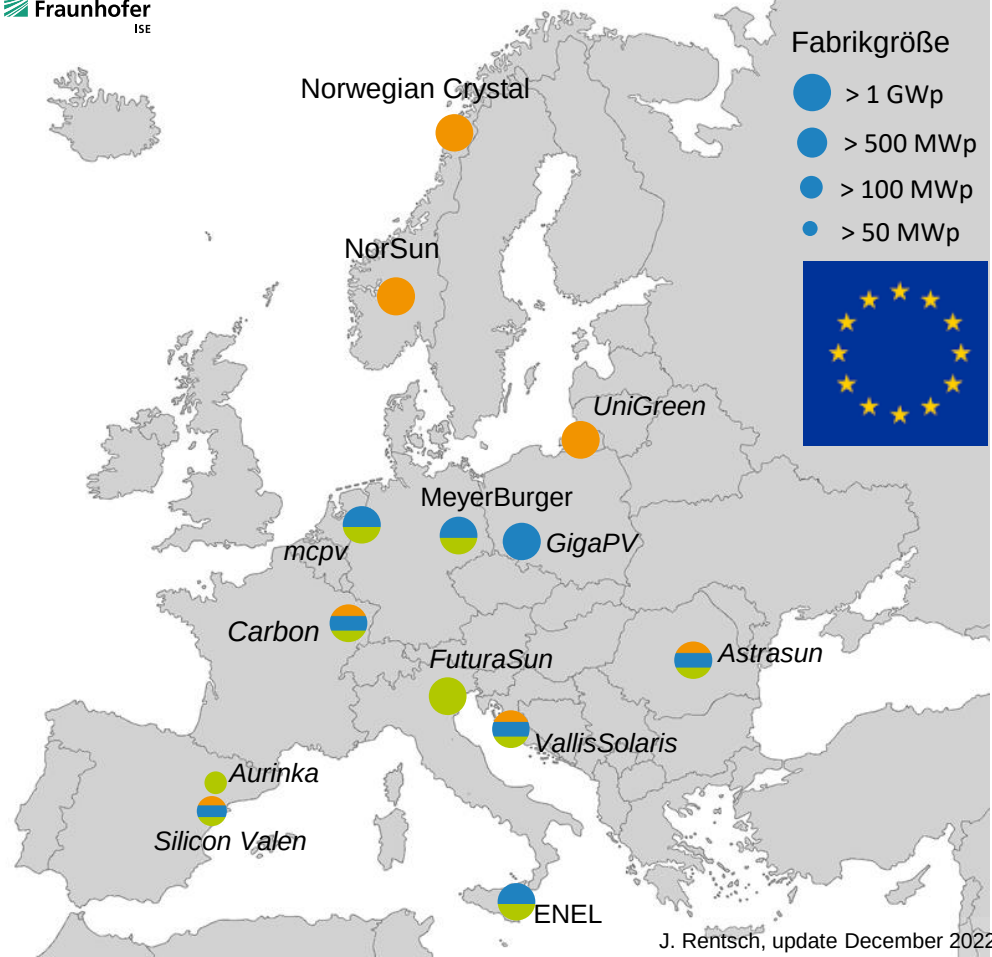
Öffentliche Bekanntmachungen für Kapazitätsauf- und Ausbau bis 2025

Company		Ingot	Wafer	Cell	Module
				[GW]	
Norwegian Crystal ¹		0.5 (+3.6)			
NorSun ²		0.5 (+4)	0.5 (+4)		
MeyerBurger ³				0.4 (+ 2)	0.4 (+ 1.6)
ENEL ⁴				0.2 (+ 3)	0.2 (+ 3)
Carbon ⁵		+5	+5	+5	+5
VallisSolaris ⁶		+2	+2	+2	+2
Astrasun ⁷		+1.8	+1.8	+1.5	+1.2
GigaPV ⁸				+1	
UniGreen ⁹		+1.2	+1.2	+1	
mcpv ¹⁰				+5	+5
FuturaSun ¹¹					+1
Aurinka ¹²					+0.3
Silicon Valen ¹³		?	?	?	+0.5

c-Si Wertschöpfungskette

- mg-Si
- Poly-Si
- Ingot / Wafer
- Solarelle
- Module

Source: Map material: kartoxjm (fotolia) / europakarte.org



J. Rentsch, update December 2022

1 <https://www.pv-magazine.com/2022/09/07/norwegian-crystals-proceeds-with-6-gw-pv-ingot-production-plans/>
2 <https://www.solenergiklyngen.no/wp-content/uploads/2021/10/2.-Norsun-2021-09-05-NorSun-company-presentation-002.pdf>
3 <https://www.pv-magazine.com/2022/10/05/meyer-burger-secures-255-2-million-to-scale-up-production-capacity-to-3-gw/>
4 <https://www.enel.com/media/explore/search-press-releases/press/2022/04/enel-green-power-signs-grant-agreement-with-the-eu-for-solar-panel-gigafactory-in-italy>
5 <https://www.pv-magazine.com/2022/03/04/french-start-up-aims-to-set-up-5-gw-pv-module-factory/>
6 <https://balkangreenenergynews.com/croatian-ministry-german-institute-to-sign-mou-on-building-pv-manufacturing-plant/>

7 <https://www.pv-magazine.com/2022/05/20/romania-to-host-integrated-ingot-cell-pv-module-production/>
8 <https://www.gramwzielone.pl/energia-sloneczna/104633/polska-gigafabryka-ogniw-fotowoltaznych-ruszy-za-3-lata-wybrano-technologie>
9 <https://www.pv-magazine.com/2021/10/08/russian-group-starts-building-1-3-gw-solar-factory-in-kaliningrad/>
10 <https://mcpv.eu/>
11 <https://norddesteckonomie.gelocal.it/impresa/2022/08/27/news/la-padovana-futura-sun-investe-per-una-giga-factory-di-pannelli-fotovoltaici-in-veneto-1.41648623>
12 <https://www.pv-magazine.com/2022/03/04/aurinka-wants-to-open-600-mw-solar-module-factory-in-spain/>
13 <https://www.levantemv.com/fotos/economia/2022/10/25/valenciana-silicon-valen-vende-paneles-77653839.html>



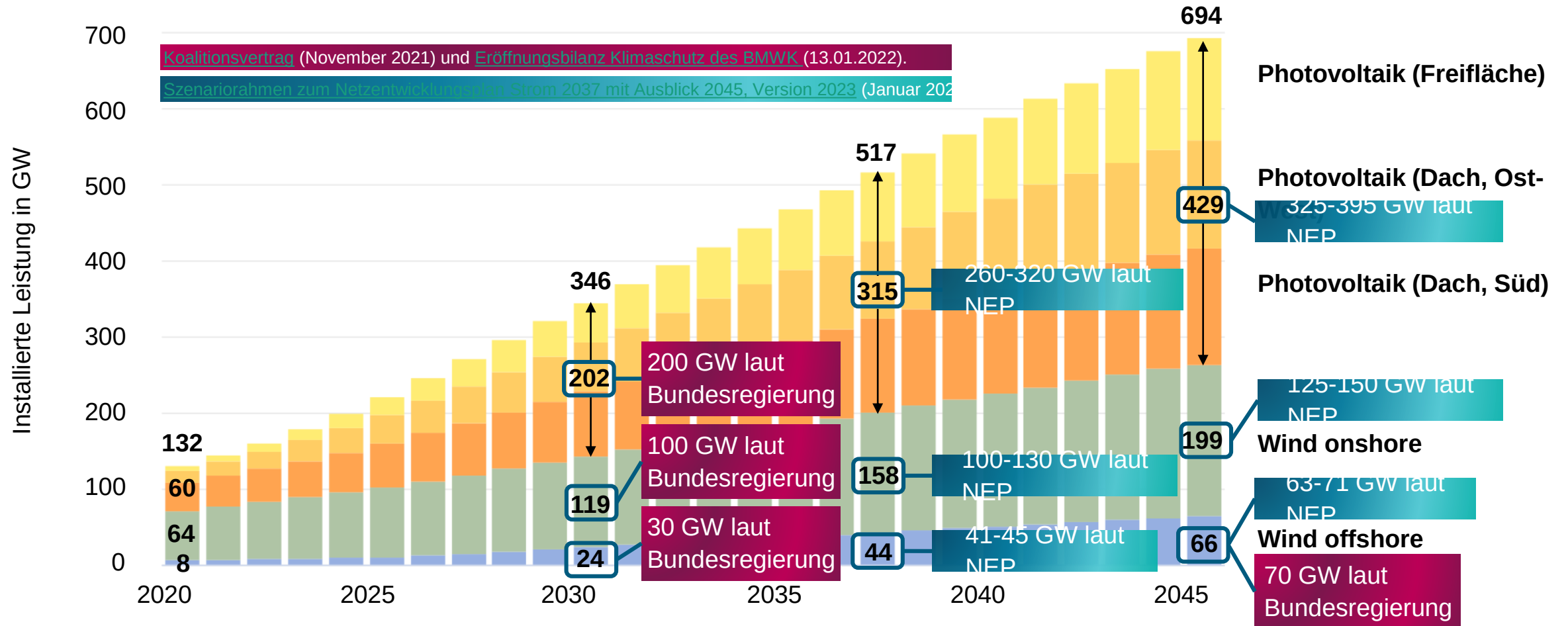
Der Aufbau einer PV-Industrie in Europa ist möglich!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

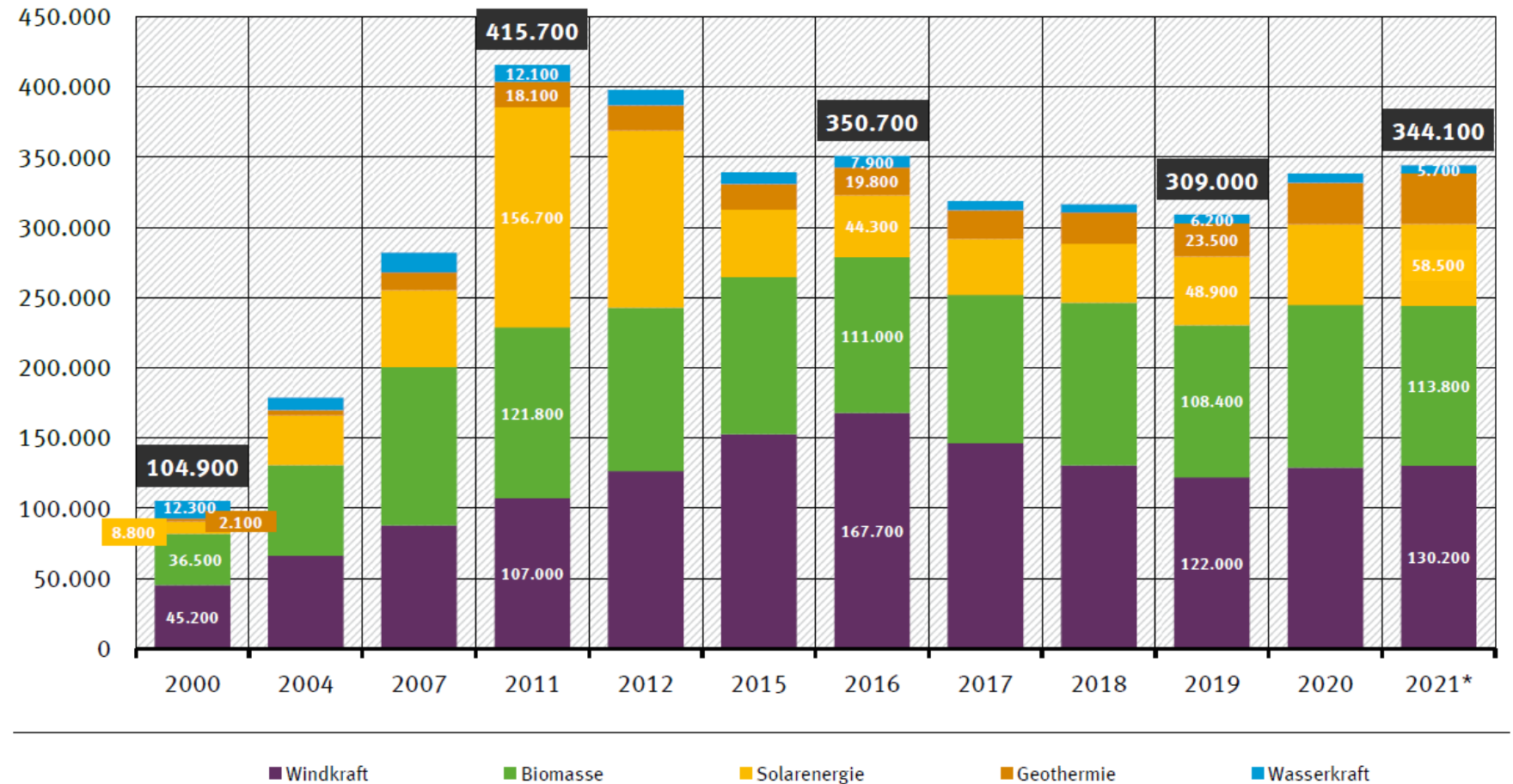
Prof. Dr. Andreas Bett
andreas.bett@ise.fraunhofer.de
www.energie.fraunhofer.de

Ergebnisse der Energiesystemanalyse

Ausbau erneuerbarer Energien



Anzahl der Beschäftigten im Bereich Erneuerbare Energien

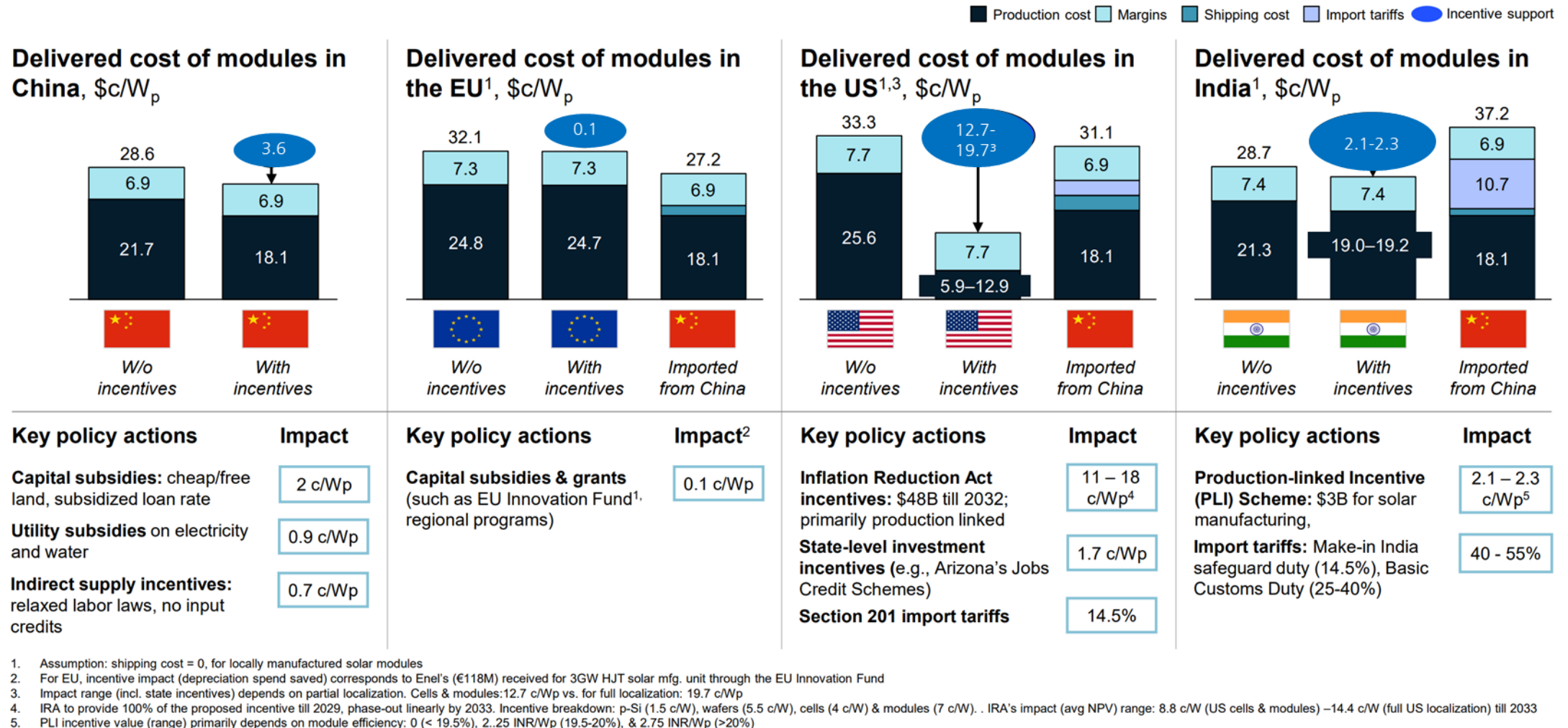


* vorläufige Daten zu 2021

Quelle: <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihe-der-beschaeftigungszahlen-seit-2000.html>

Was tut sich weltweit zur Unterstützung von PV-Produktion?

McKinsey Studie zu Unterstützungsmaßnahmen China, EU, USA und Indien im Vergleich



Reaktion in Europa: Europäische Solar-Industrieallianz (ESIA)



30 GW jährliche Produktionskapazität über alle Wertschöpfungsstufen bis 2025



(Wieder-)Aufbau der Wertschöpfungsketten in Europa



Arbeitsgruppen:

- Anreizsysteme für den Ausbau
- Lieferketten
- Finanzierung
- Ausbildung und Kompetenzaufbau



PV magazine, 9.12.2022



Wie wird die Situation in Deutschland politisch bewertet?

Minister Habeck: Stakeholderdialog zu industriellen Produktionskapazitäten für die Energiewende

Aus dem Eckpunkte Papier des BMWK, 21. Februar 2023

“Im Rahmen des Stakeholderdialogs wurden **elf Handlungsempfehlungen** für den Ausbau der für die Energiewende benötigten Transformationstechnologien erarbeitet. Es soll ein grüner Leitmarkt für Transformationstechnologien geschaffen werden.“

3. Prioritäre Maßnahmen

- CAPEX– und OPEX– Förderung für Produktion
- Risikoabfederung bei Windherstellern und beim Ausbau des Stromnetzes
- Innovationsförderung (auch über IPCEI)