

Prof. Dr. Andreas Bett  
Forum Neue Energiewelt  
14.09.2022, Berlin

---

Warum wir eine europäische PV-  
Industrie brauchen und wie das  
gehen könnte

## Die Herausforderung: Treibhausgase, Klimawandel und deren Folgen

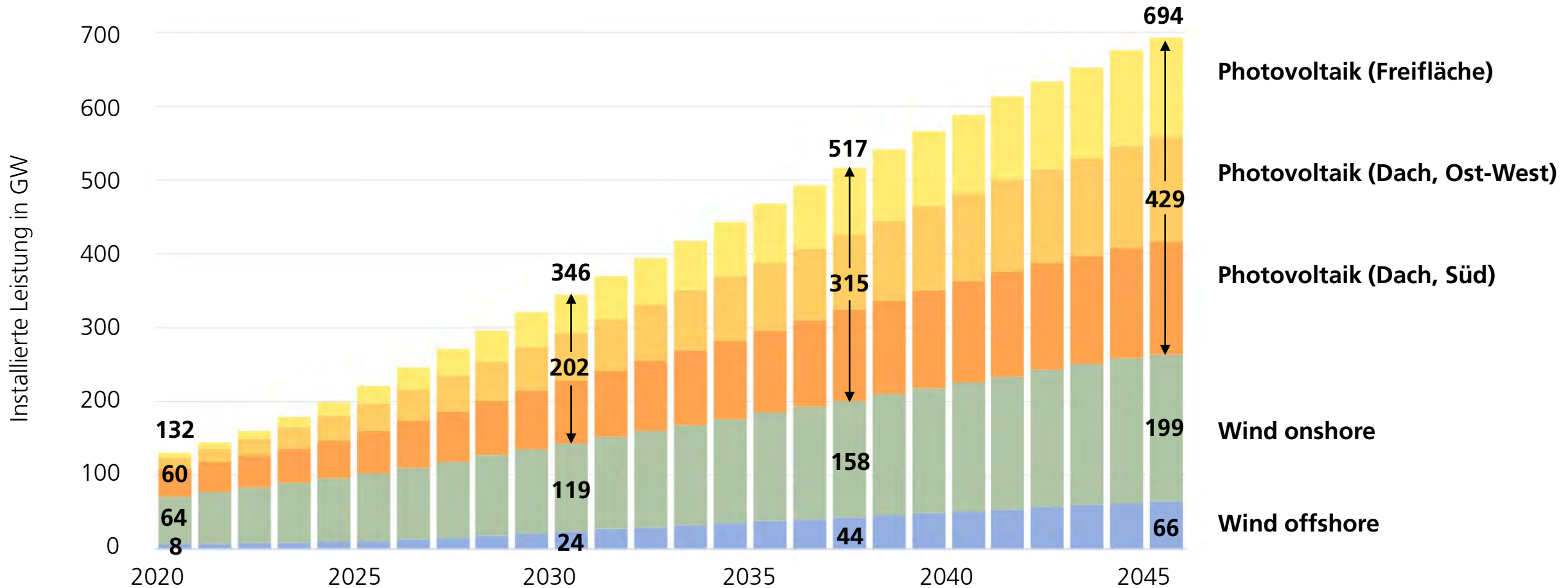


Die Antwort: Energiewende in allen Sektoren!

Wie sehen die Transformationspfade für Deutschland aus?

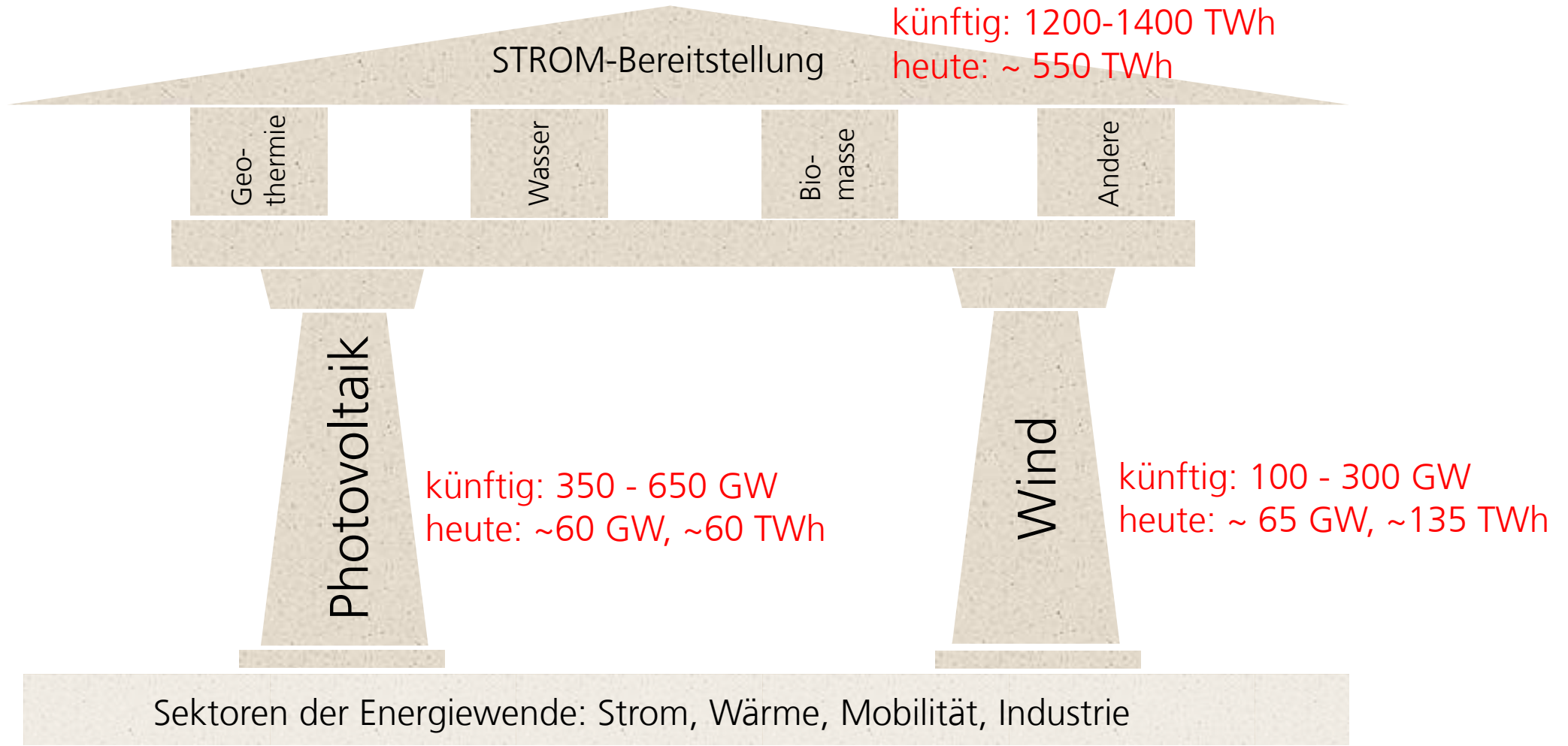
# Ergebnisse der Energiesystemanalyse – Fraunhofer ISE

Ausbau erneuerbarer Energien – Referenzszenario für Deutschland



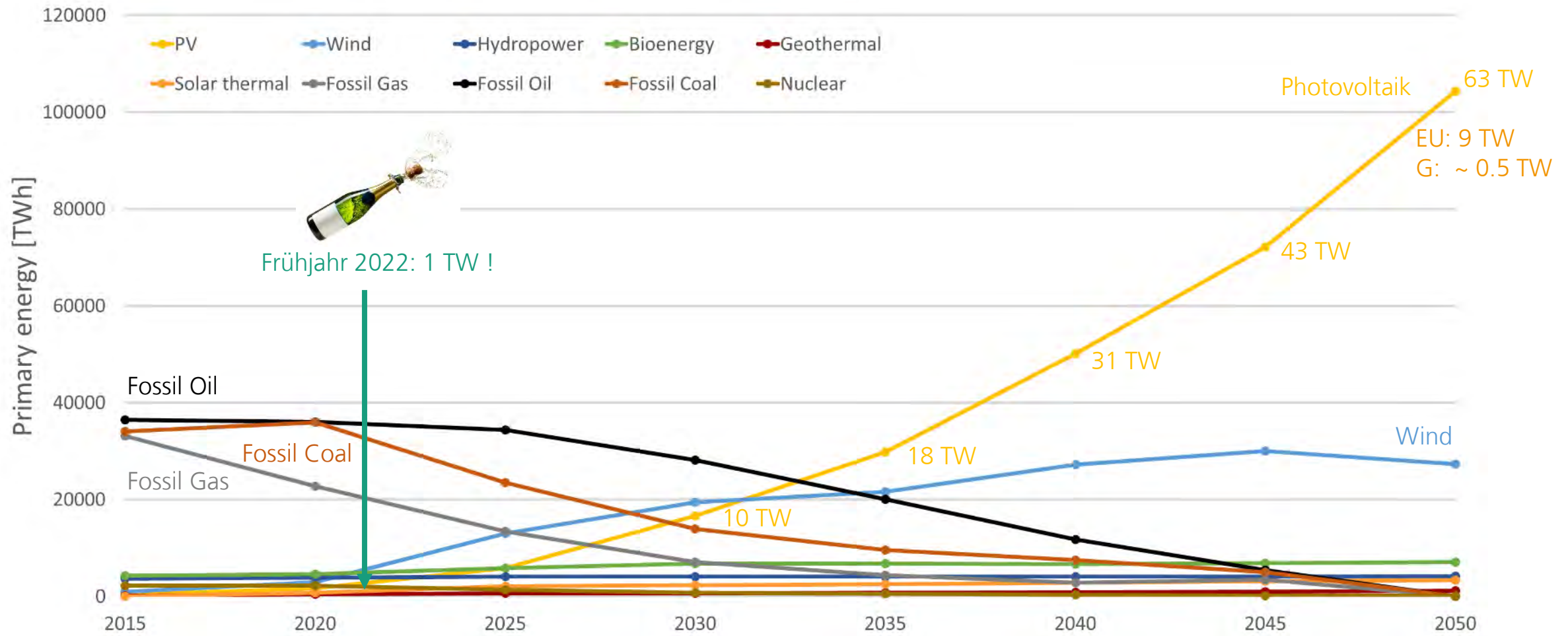
# Das Gebäude zur Energiewende

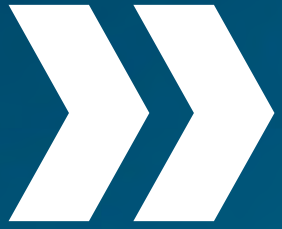
Werte für Deutschland



# Szenario für die globale Transformation des Energiesystems: CO2-frei in 2050!

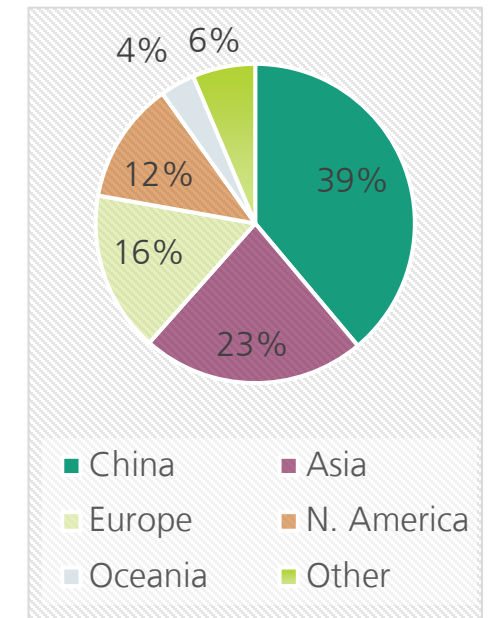
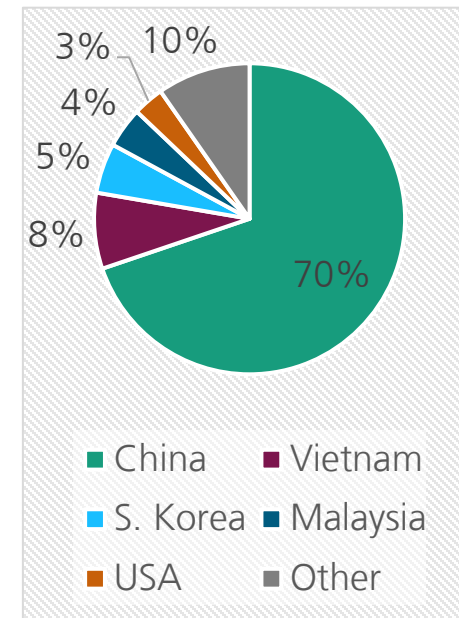
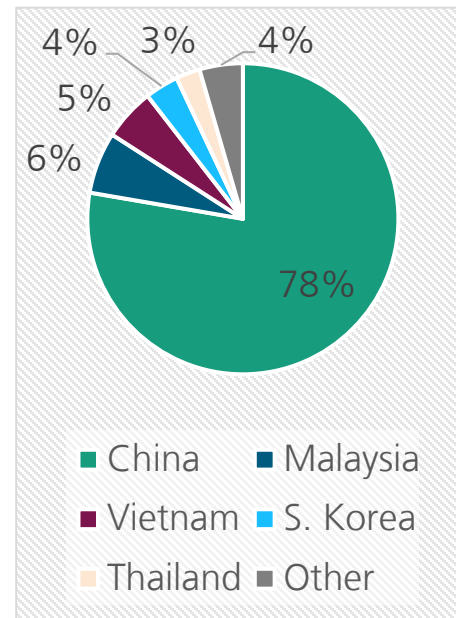
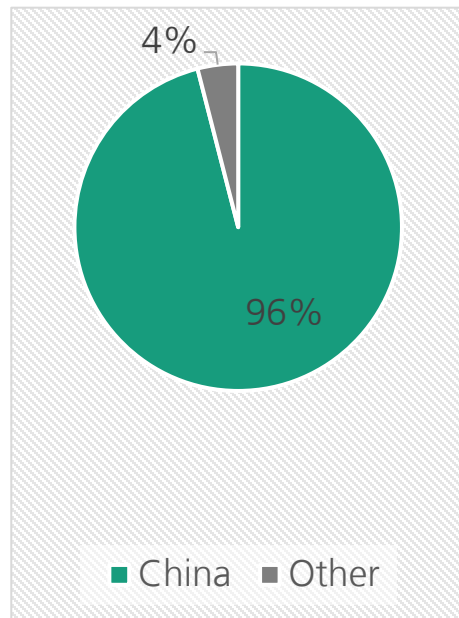
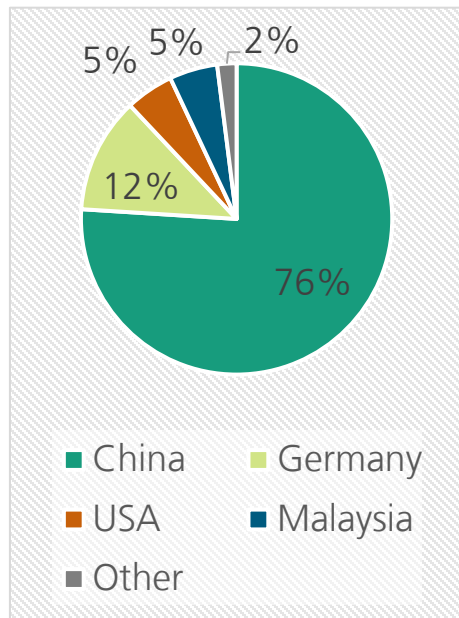
## PV-Markt: Riesiges Wachstum notwendig!





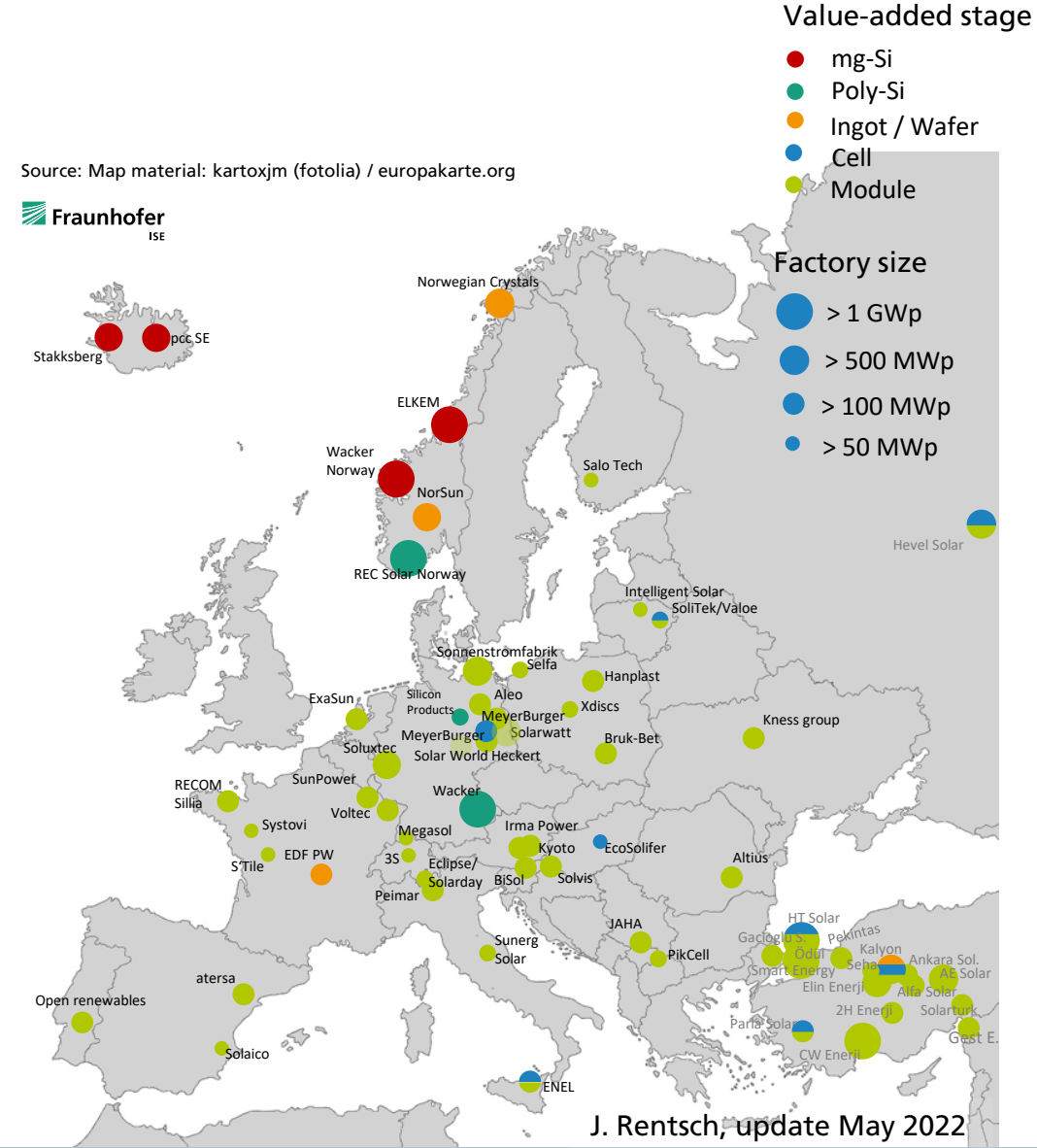
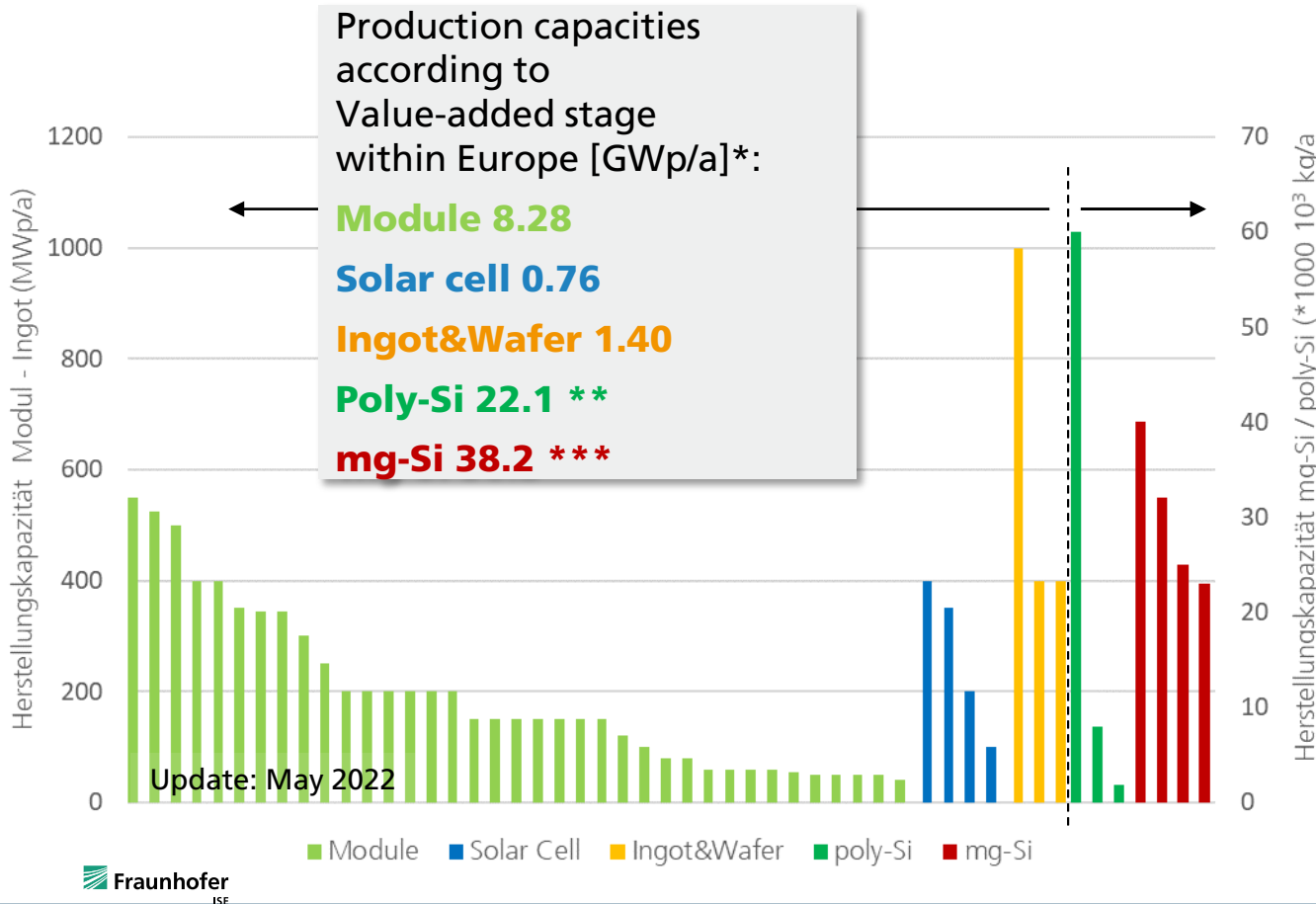
# Wo kommen die Module aktuell her?

# Wo kommen die Module her? Die PV-Lieferkette im Jahr 2020!



# Status Quo – PV-Produktion in Europa

## PV-Produktion entlang der Wertschöpfungskette



\* without Turkey and Russia  
 \*\* 2,800 kg/MWp poly-Si are currently required for ingot production  
 \*\*\* currently 3.150 kg/MWp mg-Si required for ingot production



# Wir brauchen eine PV-Produktion Renaissance in Europa!

Pro Argumente

---

## 1. Das Thema »Energiesicherheit« ist in der Gesellschaft angekommen!



***»Früher reichte es, die Transportlinien der Rohstoffe zu sichern. Nun sind Technologien entscheidend«, sagte die russische Politikwissenschaftlerin Tatiana Mitrova bereits im Jahre 2019.***

Quelle: Tagesspiegel Background: „Energiewende schafft sicherheitspolitische Unruhe“, Matthias Jauch, 13.09.2019  
[https://background.tagesspiegel.de/energie-klima/energiewende-schafft-sicherheitspolitische-unruhe?utm\\_campaign=share&utm\\_content=ek&utm\\_medium=email&utm\\_source=bg%20share](https://background.tagesspiegel.de/energie-klima/energiewende-schafft-sicherheitspolitische-unruhe?utm_campaign=share&utm_content=ek&utm_medium=email&utm_source=bg%20share)

# Wir brauchen eine PV-Produktion Renaissance in Europa!

## Pro Argumente

---

1. **Das Thema »Energiesicherheit« ist in der Gesellschaft angekommen!**
  - **Durch industrielle Fertigung in Europa wird die technologische Souveränität und Weiterentwicklung sichergestellt.**

# Wir brauchen eine PV-Produktion Renaissance in Europa!

## Pro Argumente

---

1. Das Thema »Energiesicherheit« ist in der Gesellschaft angekommen!
  - Durch industrielle Fertigung in Europa wird die technologische Souveränität und Weiterentwicklung sichergestellt.
2. Bei ausreichenden Fertigungskapazitäten kann zu ähnlichen Kosten wie in China produziert werden
  - Studie des Fraunhofer ISE\*

\*Links:

- [www.pv.vdma.org](http://www.pv.vdma.org)

- PV International, Vol. 43, 2019



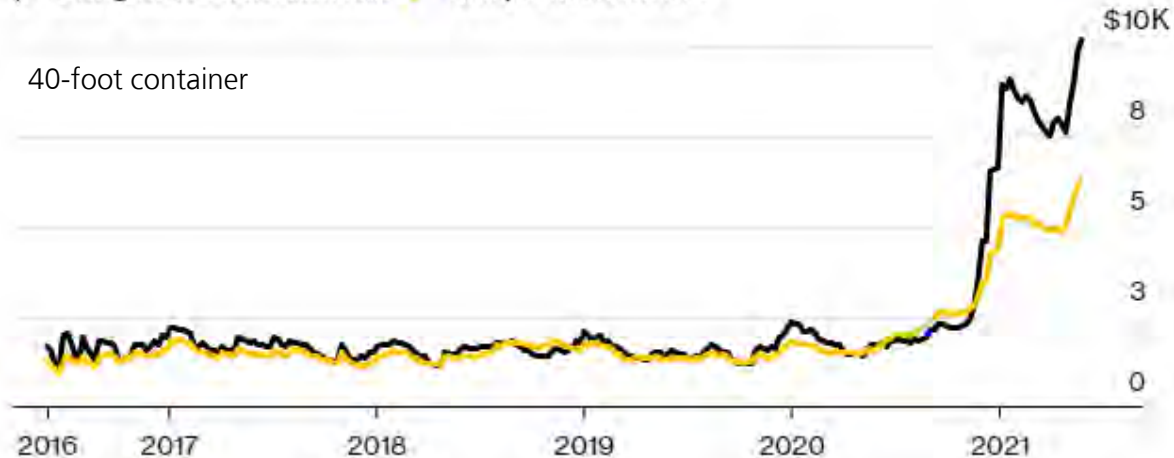
# Wettbewerbsfähigkeit einer europäischen PV-Produktion

## Analyse Transportkosten

### Record Rates

Container-shipping costs soar to the highest on record

Shanghai-to-Rotterdam rate Composite-index rate



Source: Drewry Shipping Consultants

**Verkaufspreis in Europa  
(steigt aktuell!):**

**~ 30 €ct/Wp\***

**Transportkosten:**

**~ 3 €ct/Wp\*\***

**→ 10% vom  
Verkaufspreis**

**Lokale Produktion hat Kostenvorteile**

\*\*Example calculation for Chinese TIER 1  
Module (390-405 W), ocean freight 40ft container,  
10.000 \$ per container, 936 modules/container

# Wir brauchen eine PV-Produktion Renaissance in Europa!

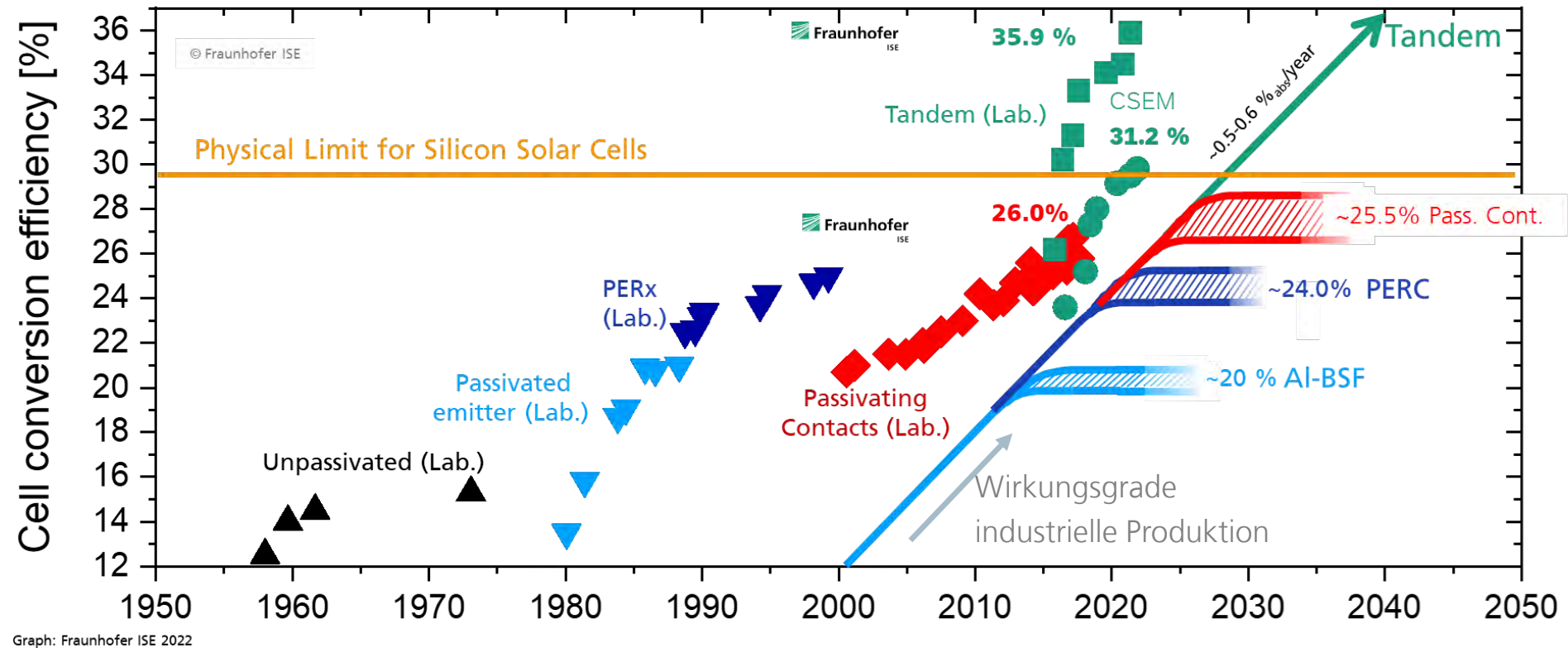
## Pro Argumente

---

- 1. Das Thema »Energiesicherheit« ist in der Gesellschaft angekommen!**
  - Durch industrielle Fertigung in Europa wird die technologische Souveränität und Weiterentwicklung sichergestellt.
- 2. Bei ausreichenden Fertigungskapazitäten kann zu ähnlichen Kosten wie in China produziert werden**
  - Studie des Fraunhofer ISE\*
  - Transportkostenanteil wird steigen!
- 3. Innovationen stehen in den F&E-Labors in Europa für den Transfer zur Verfügung**

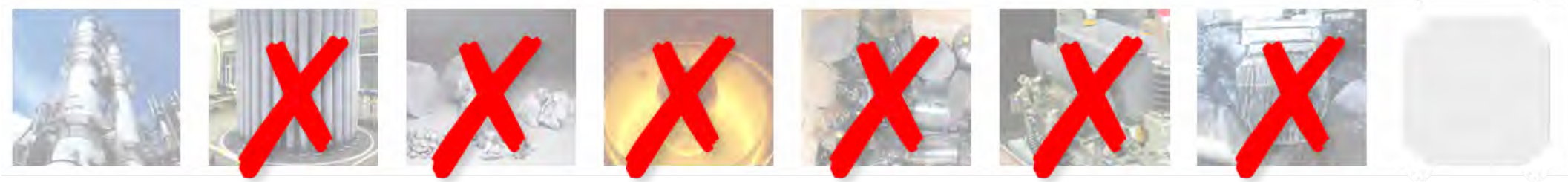
# Entwicklung der Labor- und industriellen Solarzellenwirkungsgrade

- **Industrie:**  
80% in 2021:  
Passivated emitter and rear side solar cells (PERC)
- **Laborrekorde:**  
**Si-TOPCon: 26,0 % (Europe)**  
**BJ-HJT: 26,7% (Japan)**  
**Pero/Si-Tandem: 31,2% (Europe)**  
**III-V/Si-Tandem: 35,9% (Europe)**



# Innovation Wafer Produktion in Deutschland

Prozesssequenz Herstellung Siliciumwafer neu durch NexWafe



Chloro-  
silane



High-throughput  
deposition



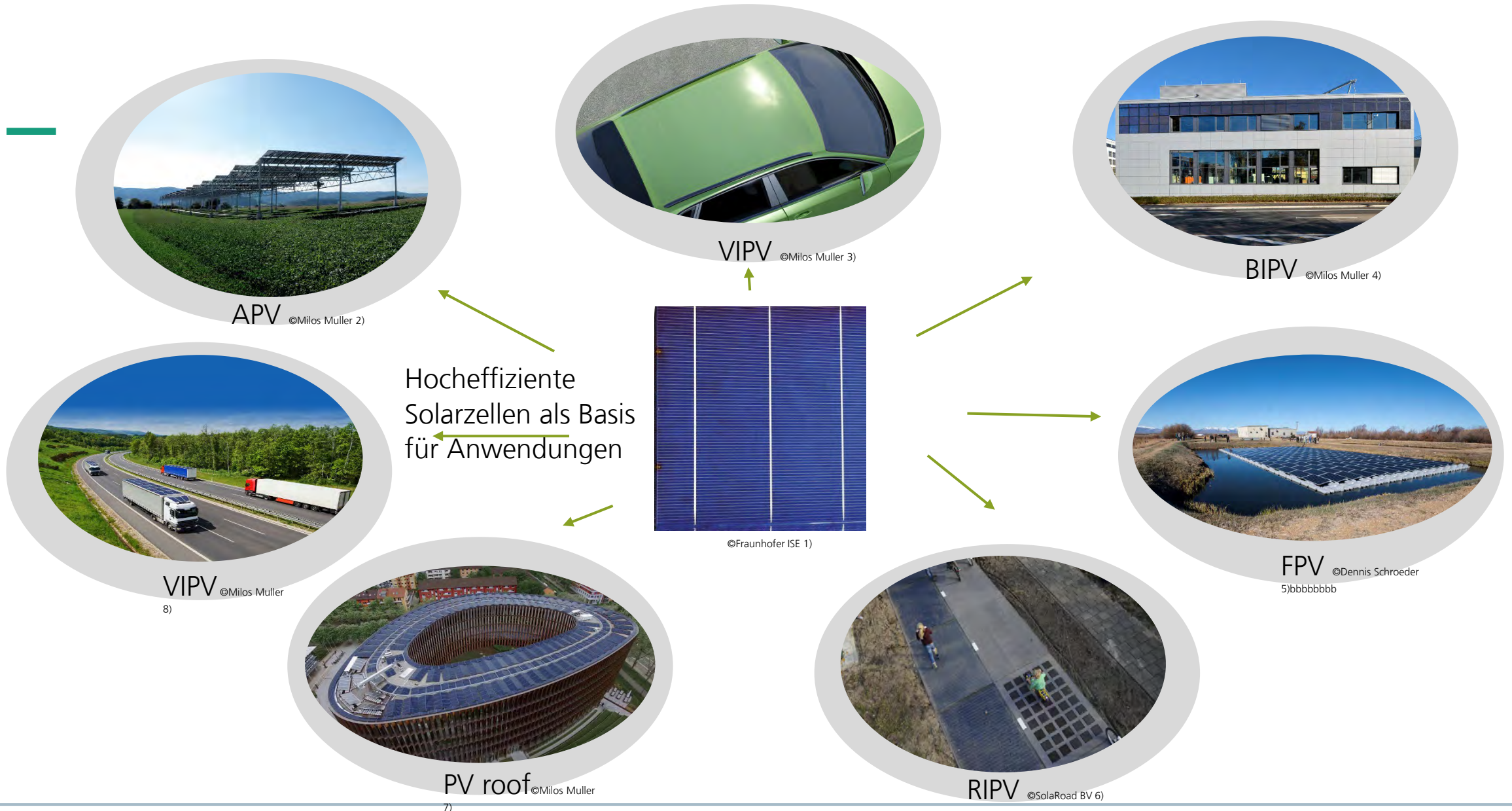
EpiNex<sup>®</sup>  
wafer

## Unique benefits

- ◆ 90% lower silicon losses
- ◆ 50% less energy and CO<sub>2</sub>
- ◆ 50% less CAPEX

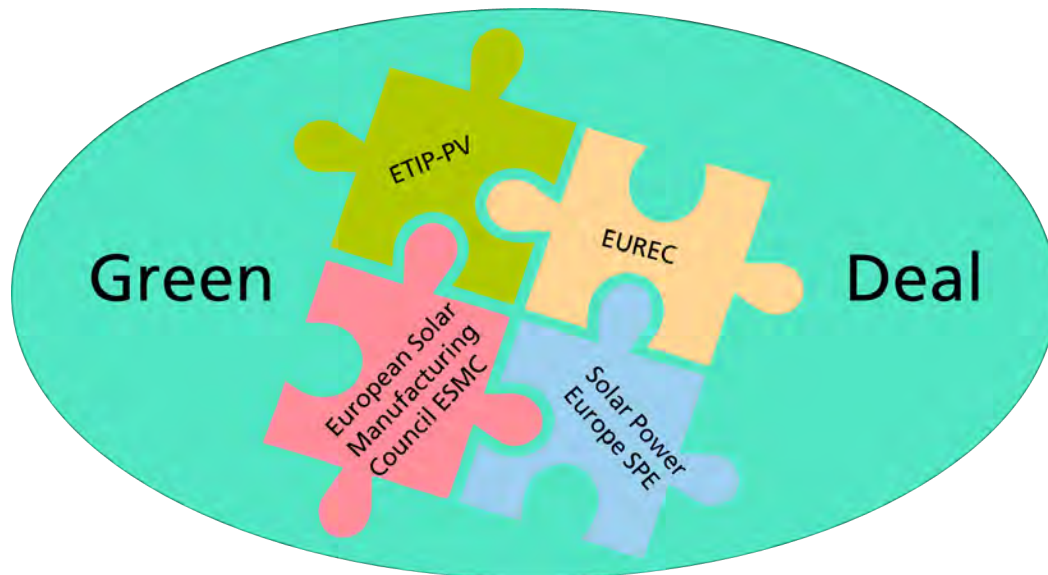
**Disruptive wafer production by direct growth from chlorosilane gas**





# Was braucht es für PV-Produktion Renaissance in Europa?

1. Vertrauen in den Markt und Abstimmung zwischen den PV-Stakeholdern
2. Investments der Finanzwelt sowie politische Rahmenbedingungen für ein fair playing field gegenüber China



- Generate an Important Project of Common European Interest - **IPCEI** - for PV
- Manufacturing accelerator



# Zusammenfassung

---

## Wettbewerbliche PV-Produktion entlang der Wertschöpfungskette ist in Europa möglich!

- Die Voraussetzungen für eine Renaissance einer PV-Produktion ist aktuell sehr gut.  
→ Akteure müssen nun handeln!

## Es bleiben weitere Herausforderungen für die PV

- Sicherung des Materialflusses
- aktueller Anstieg der Modulpreise
- Fachkräftemangel
- Flächenverfügbarkeit
- Qualitätsgesicherte Produkte.....

© Fraunhofer ISE

# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

---

**Prof. Dr. Andreas Bett**  
**Institutsleiter**  
[andreas.bett@ise.fraunhofer.de](mailto:andreas.bett@ise.fraunhofer.de)

Fraunhofer ISE  
Heidenhofstraße 2  
79110 Freiburg  
[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)