

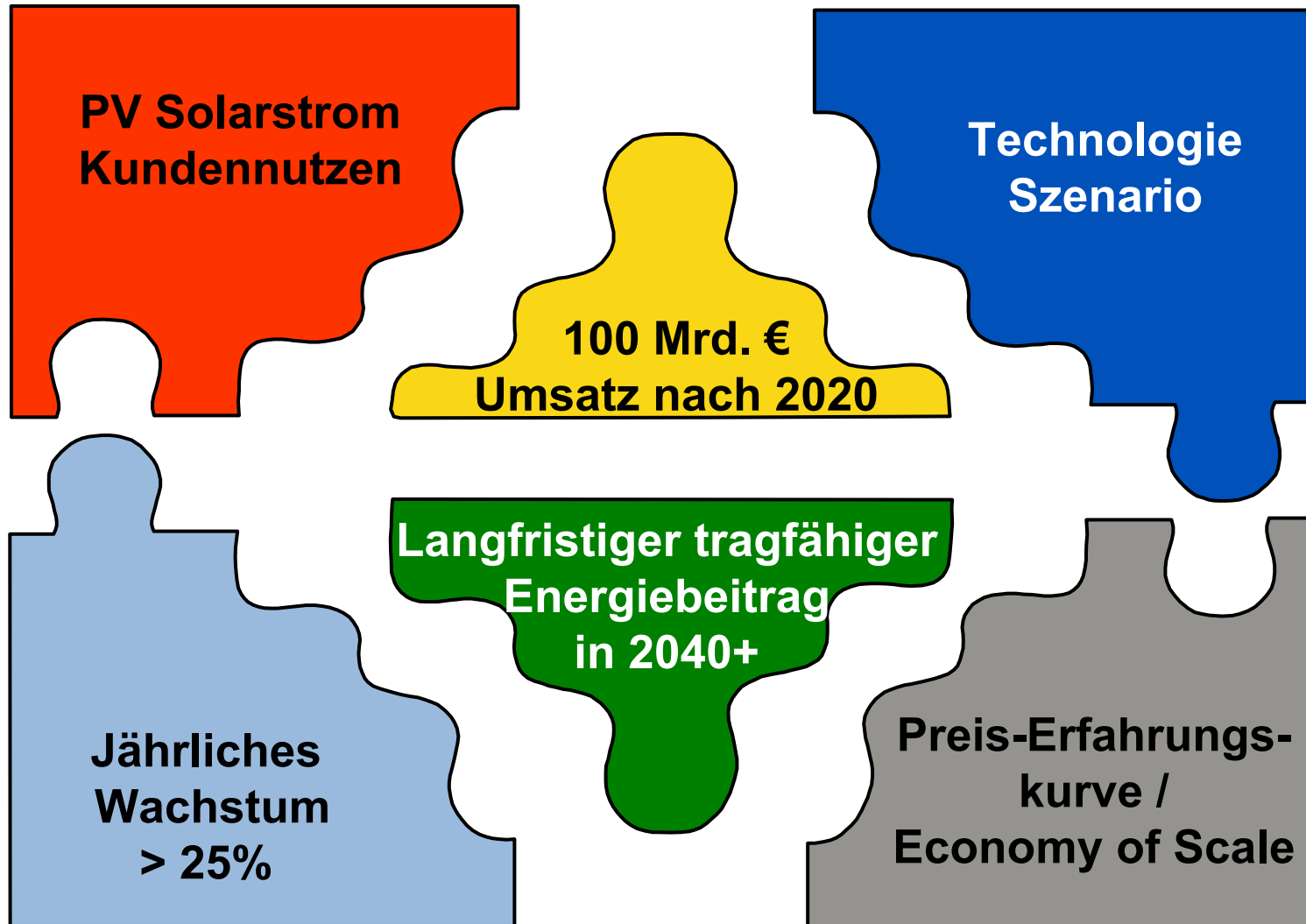
# Perspektiven und Aussichten der PV Solarstromindustrie

**5. Nationale Photovoltaiktagung  
ETH Zürich, 25./26. März 2004**

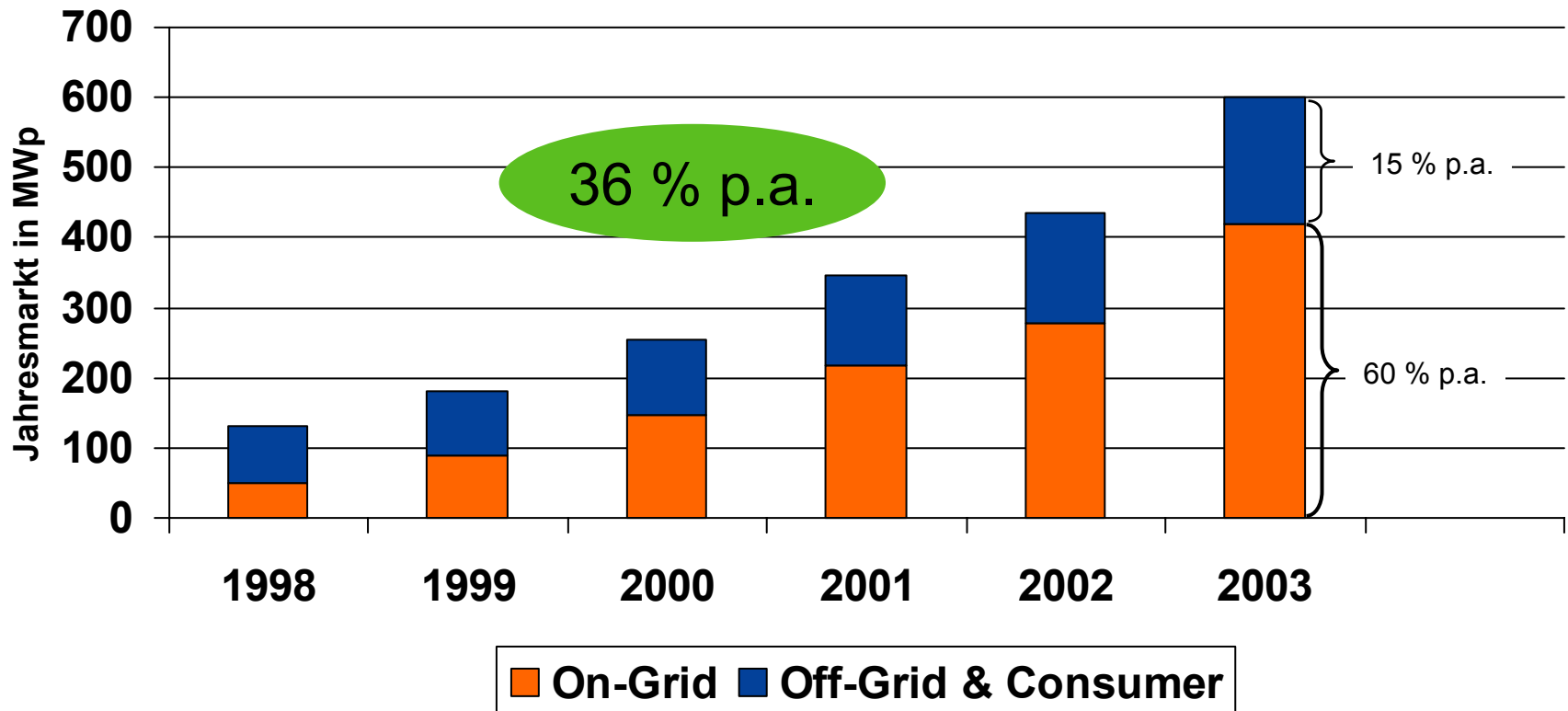
**Dr. Winfried Hoffmann**

Sprecher der Geschäftsführung der RWE SCHOTT Solar GmbH,  
Vorstandsmitglied im Bundesverband Solarindustrie (BSi) und  
des europäischen Photovoltaik Industrie-Verbandes (EPIA)

## Das Solarstrom-Puzzle



# Historisches Marktwachstum nach Anwendungen

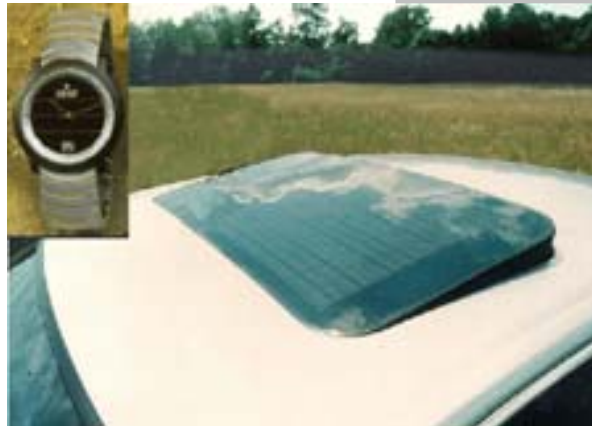


# Vier wesentliche Marktsegmente der PV Solarstromindustrie

**Netzferne Industrie  
Anwendungen**



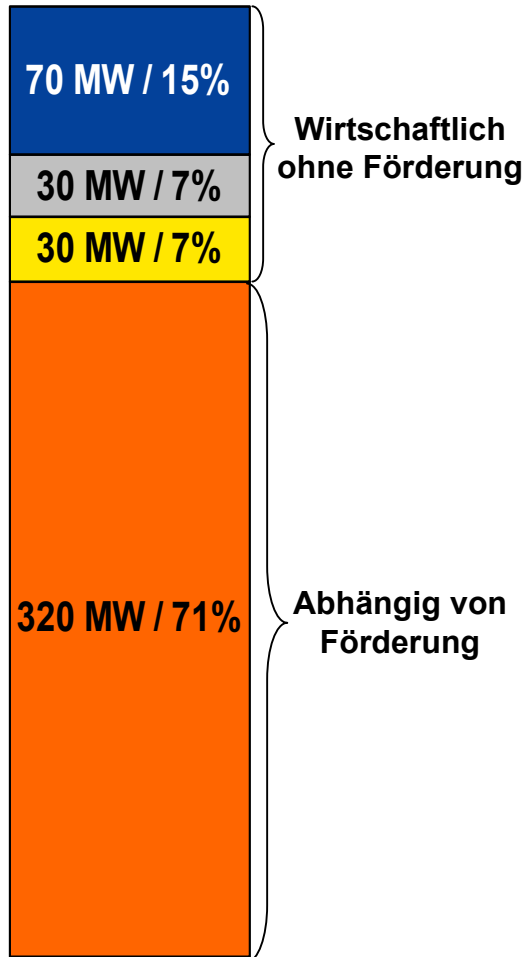
**Konsumer**



**Netzferne ländliche  
Stromversorgung**

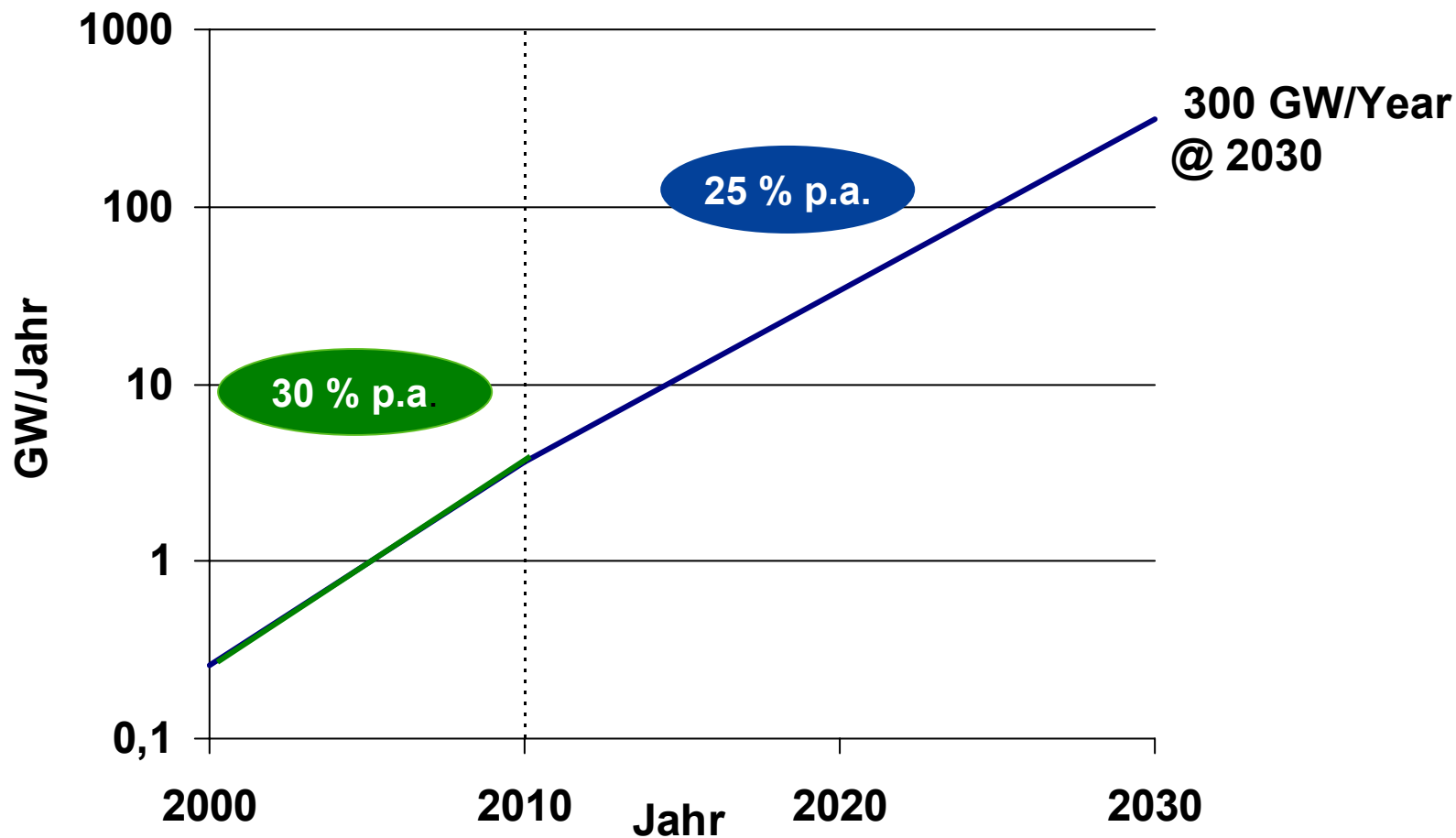


**Netzgekoppelte Systeme**



Markt in 2002

# Prognose des PV Marktes bis 2030 und notwendige Investitionen in Produktionsanlagen



Investition [€/W]

1,5 ... 2

1 ... 1,5

0,7 ... 1

für jeweils 10 Jahre [Mrd€]

5 ...7

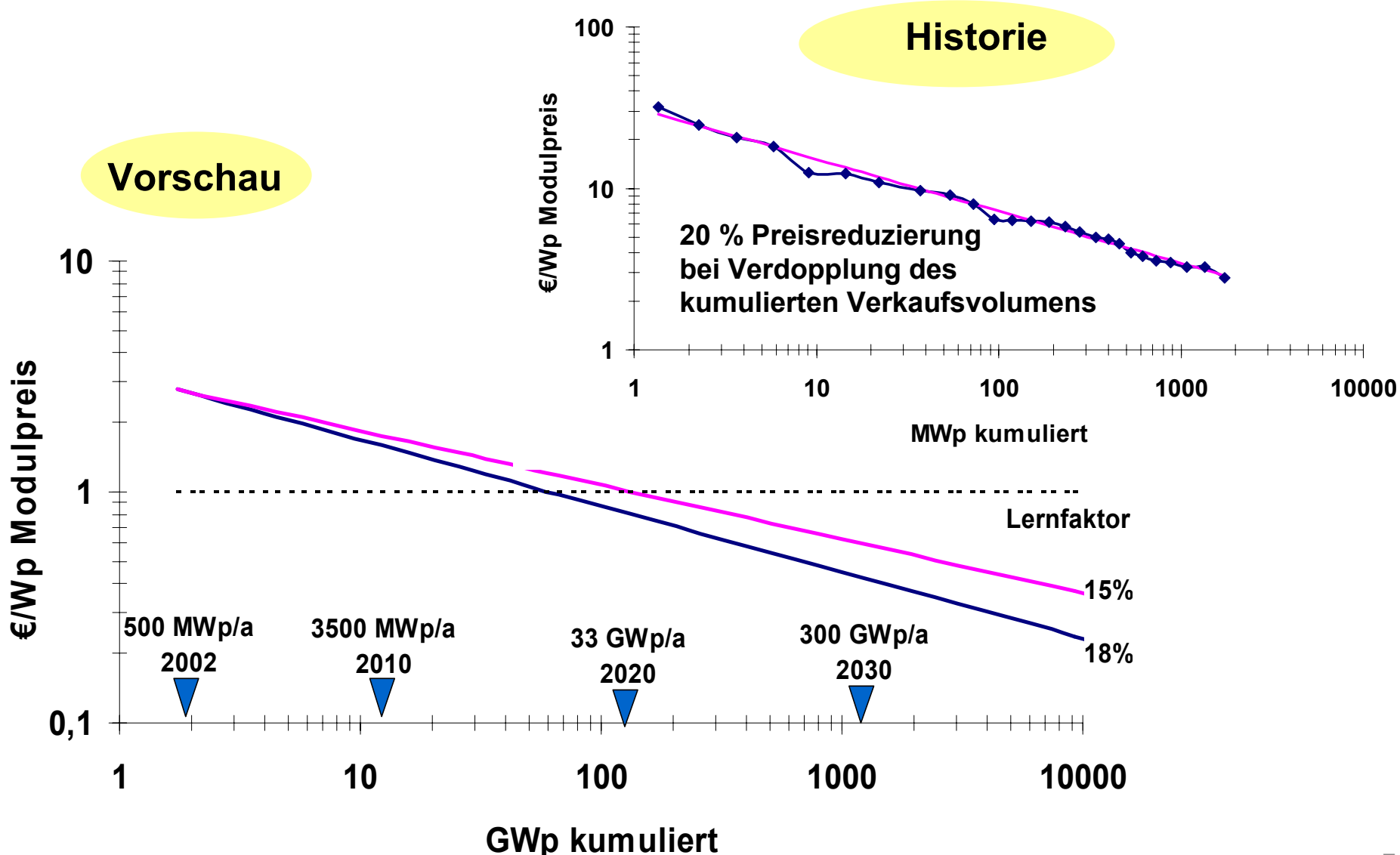
25 ... 40

200 .. 270

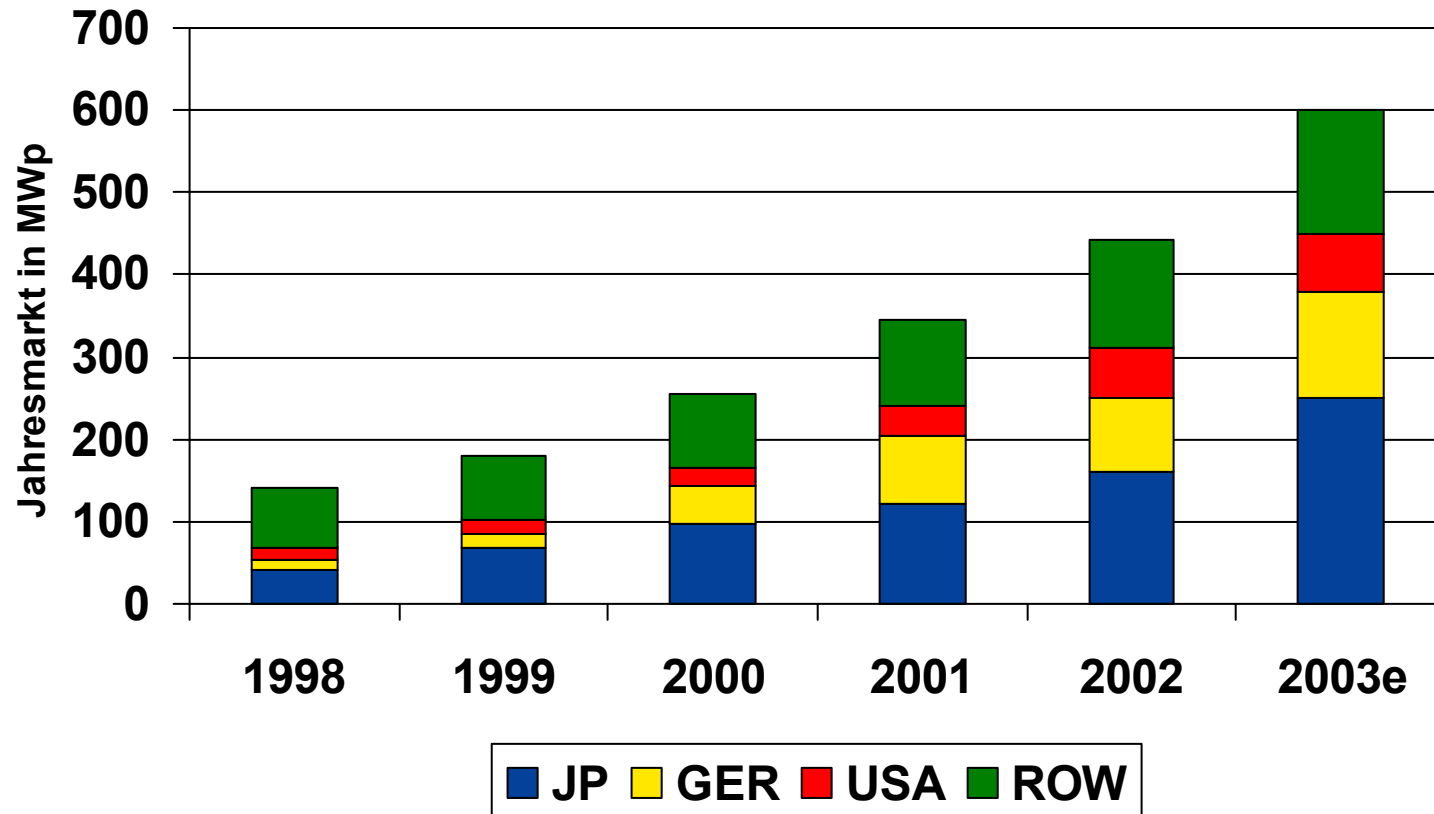
# Aufteilung der prognostizierten Jahres-PV-Installation in 2030 auf die 4 Marktsegmente



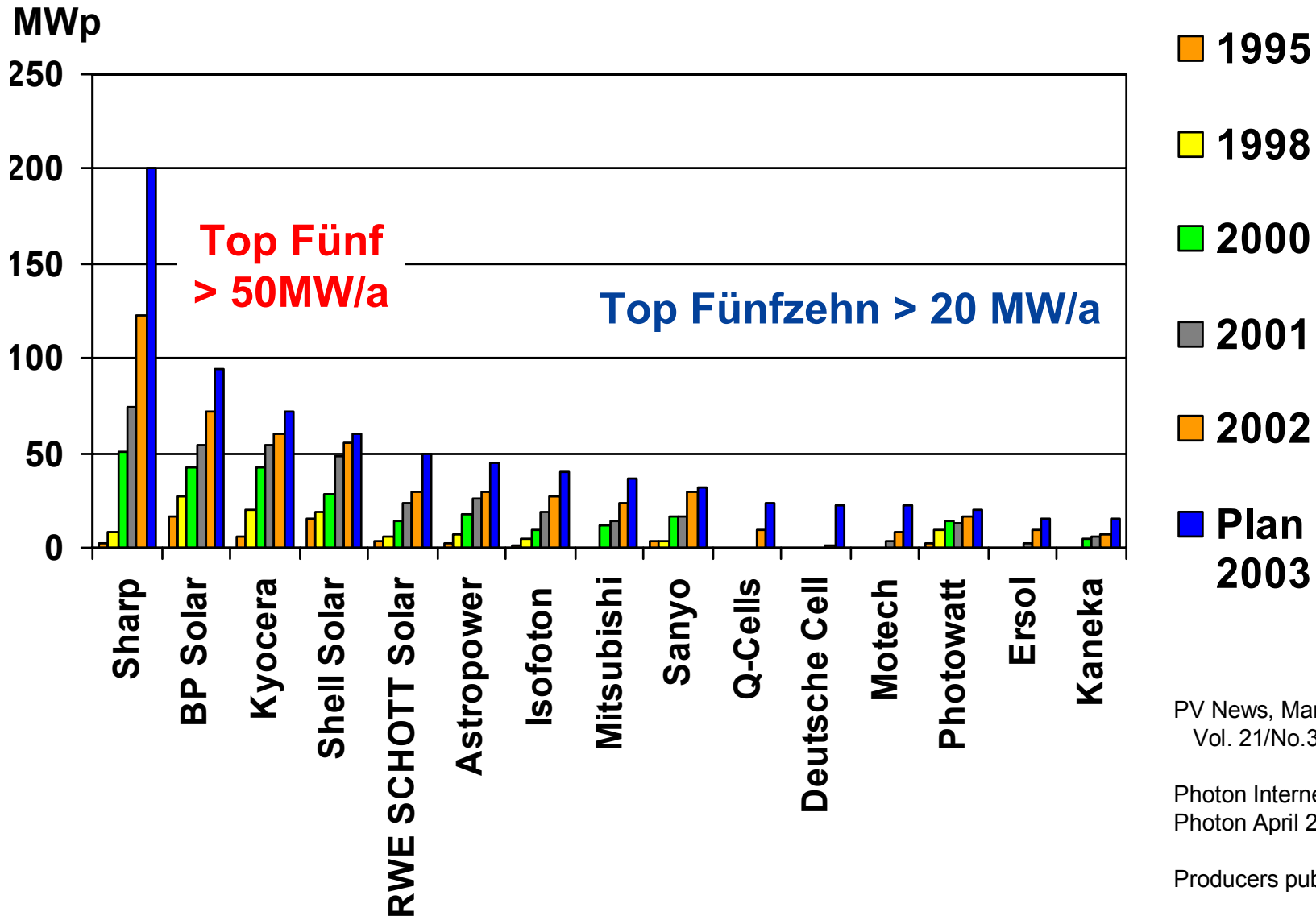
# Preiserfahrungskurve für PV Solarstrommodule



# Historisches Marktwachstum nach Regionen



# Zeitliche Entwicklung der PV Solarzellenproduzenten



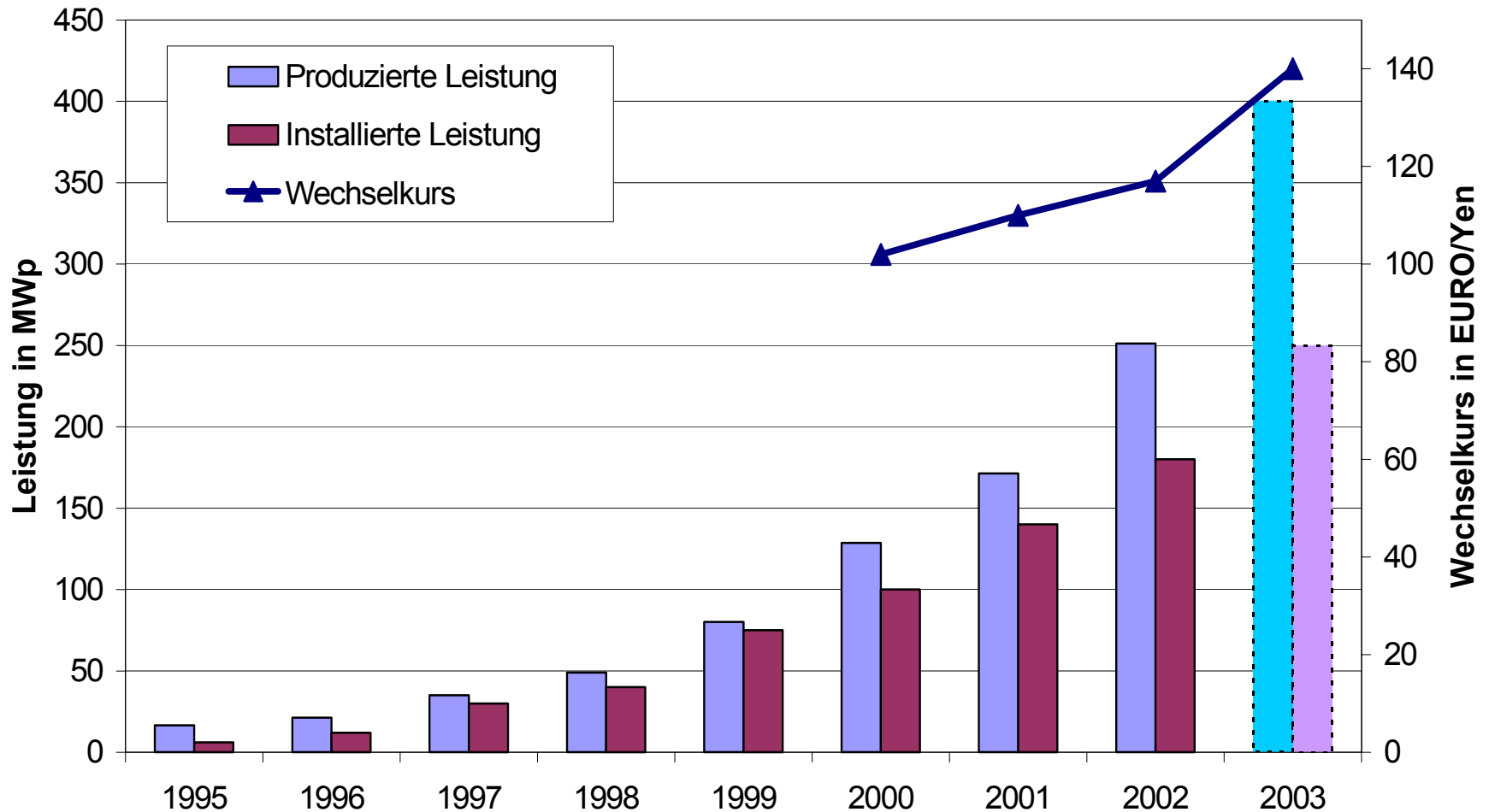
PV News, March 2002,  
Vol. 21/No.3, Paul D. Maycock

Photon Internationale March 2003  
Photon April 2003

Producers publications

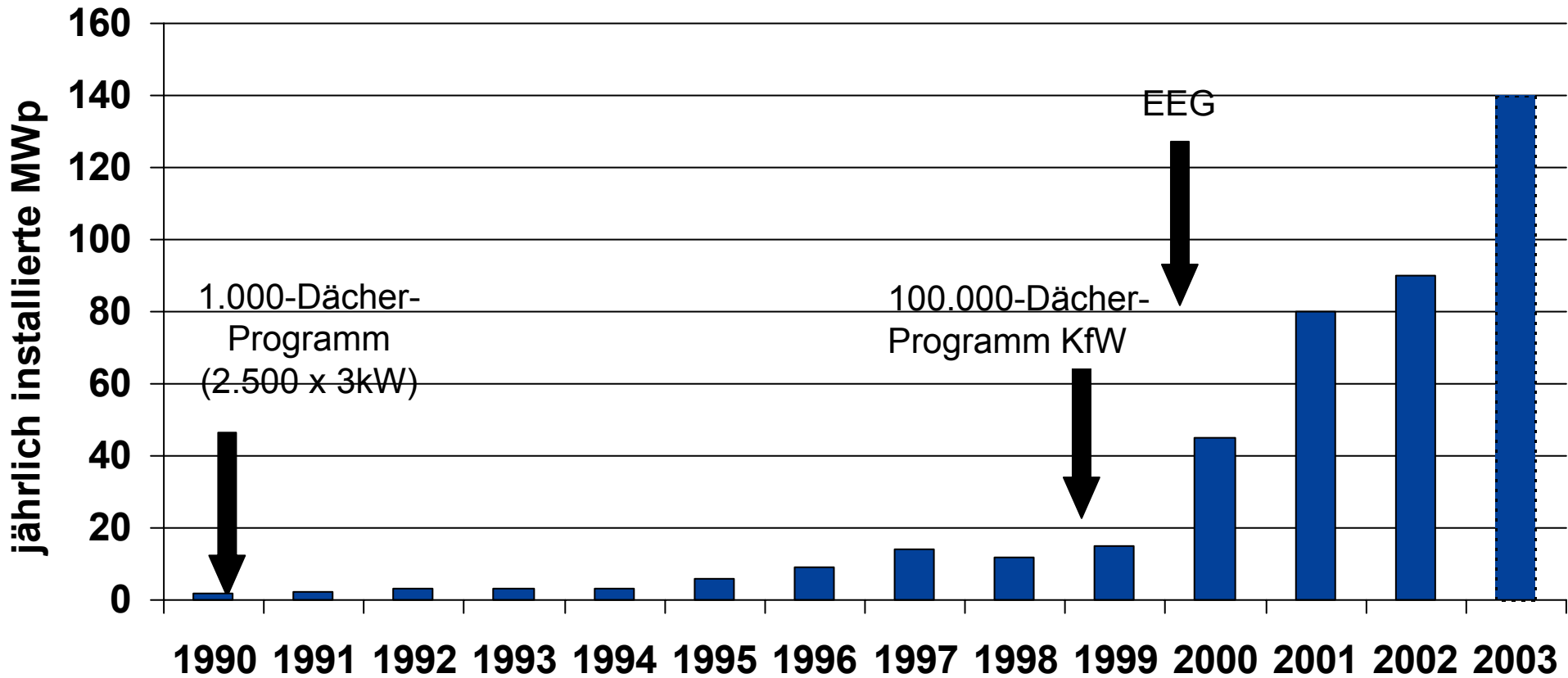
# "Market-Pull" in Japan für PV-Solarstrom

Vergleich der in Japan produzierten und installierten PV Leistung



Quelle: PV News & New Energy Foundation Japan, 2003 Zahlen sind die Hochrechnung eines japanischen PV Herstellers

# "Market-Pull" Programm in Deutschland (Beispiel 100.000 Dächer-Programm / EEG)



## EEG - weltweit bestes Marktanzreizprogramm für Erneuerbare Energien

- Alle Erneuerbaren Technologien erhalten durch differenzierte Vergütung vergleichbare Chance
- Qualität der Produkte im freien Wettbewerb steht beim Kunden im Vordergrund
- Anwender kümmern sich um eine langfristig hohe Anlagenverfügbarkeit - hohe Erträge über 20 Jahre -
- Mittelfristig besser planbare Jahresmenge installierte Systeme (im Vergleich zu Investbezuschussungsprogrammen)
- EEG Win-win-Situation:
  - Stimulierung Kundennachfrage
  - Economy of Scale bei Produktion (Bsp. SmartSolarFab bei RWE SCHOTT Solar)
  - Vergütungs- und Preisdegression

# Energieeinspeisegesetz als industrie- politische Aktion zum Erreichen der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie für neue Zukunftstechnologien

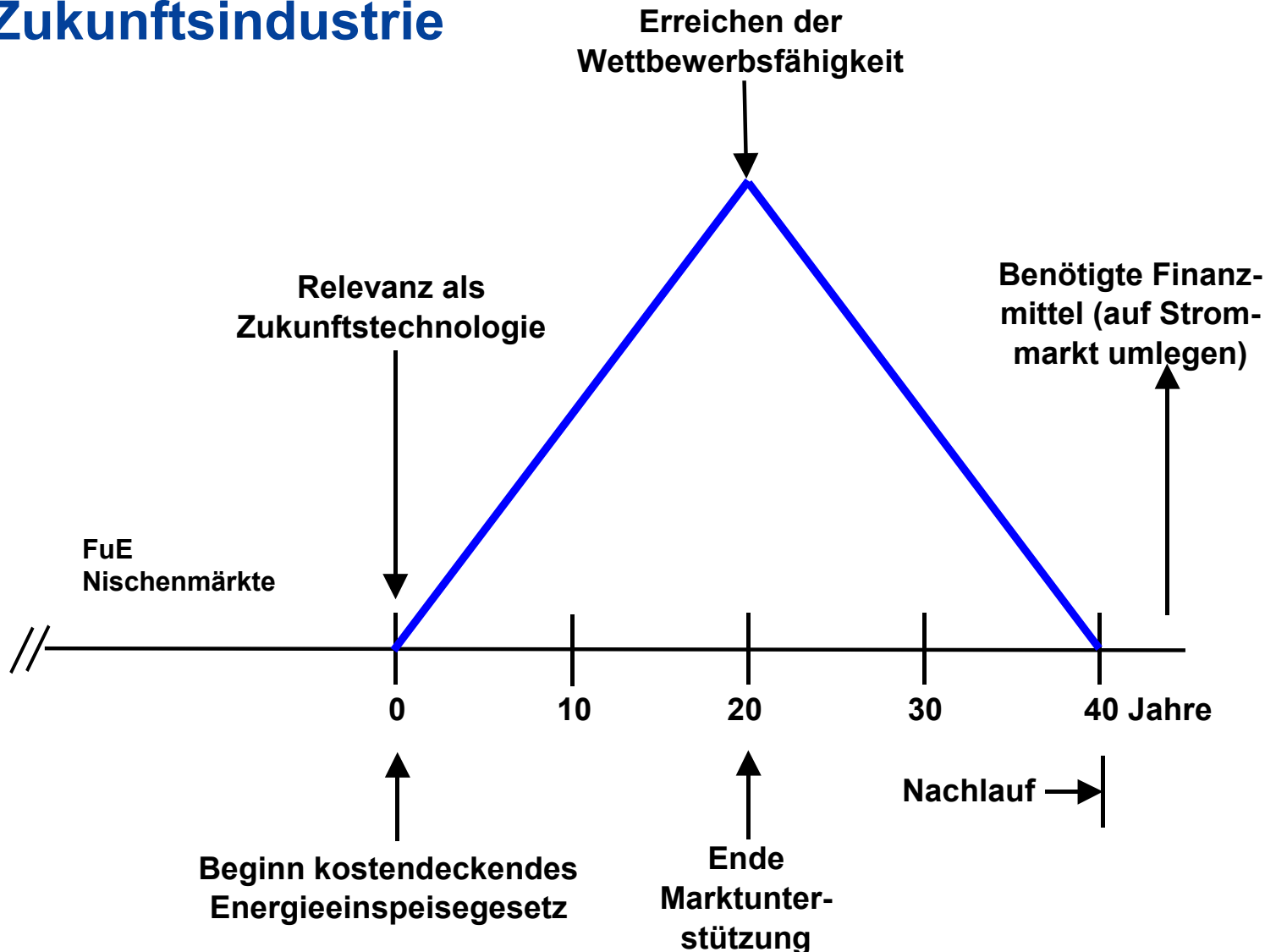
## Zukunftstechnologie

- global für Produktion und Anwendung
- zweistelliges Wachstum über mindestens zwei Dekaden
- High-Tech Produktion zunächst am Industriestandort mit späterer Verlagerung von Downstream-Wertschöpfungsstufen
- Relevanz zum Strommarkt
- Nachweis der Wettbewerbsfähigkeit spätestens nach zwei Dekaden

## Industriepolitische Aktion

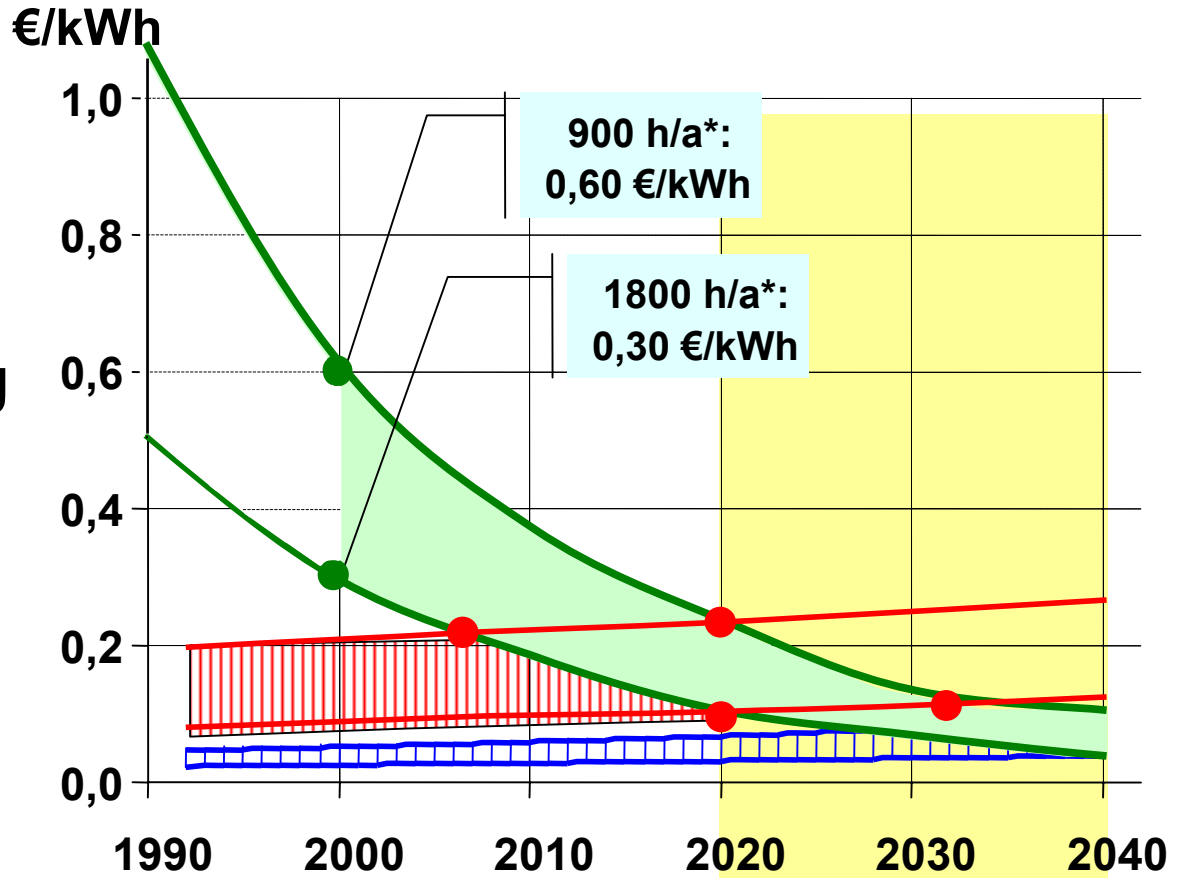
- keine Haushaltsmittel, sondern langfristig gesicherte Finanzmittel
- keine Subventionen für Industrie, sondern Unterstützung des Kunden

# Prinzip für zeitliche Entwicklung des Cash-Flows zur EEG-basierten Entwicklung einer Zukunftsindustrie



# Wettbewerbsfähigkeit netzgekoppelter Solarstromanlagen

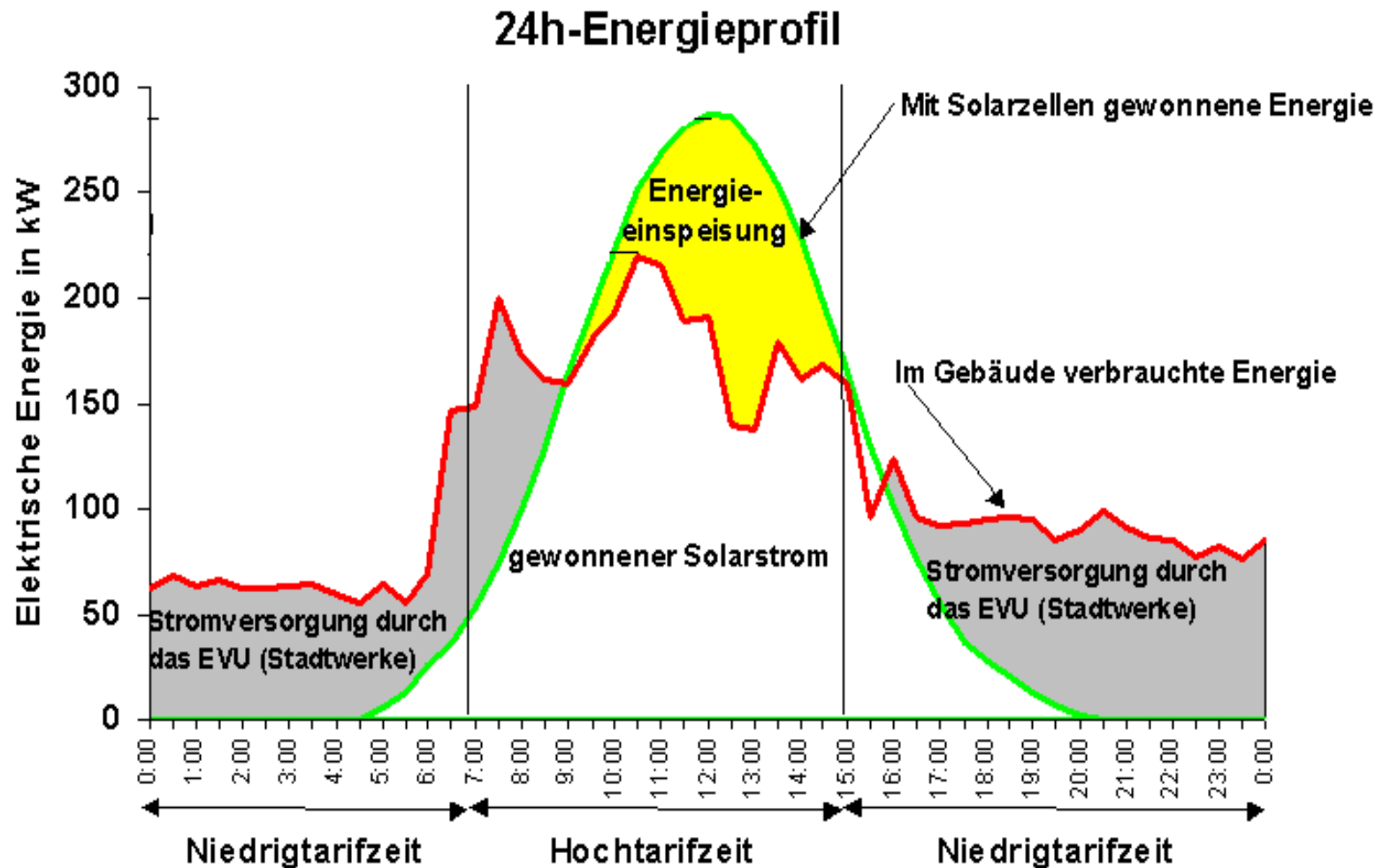
**PV-Strom-  
gestehungs-  
kosten im  
Vergleich zu  
Preisen von EVU  
für Spitzen- und  
Grundlaststrom**



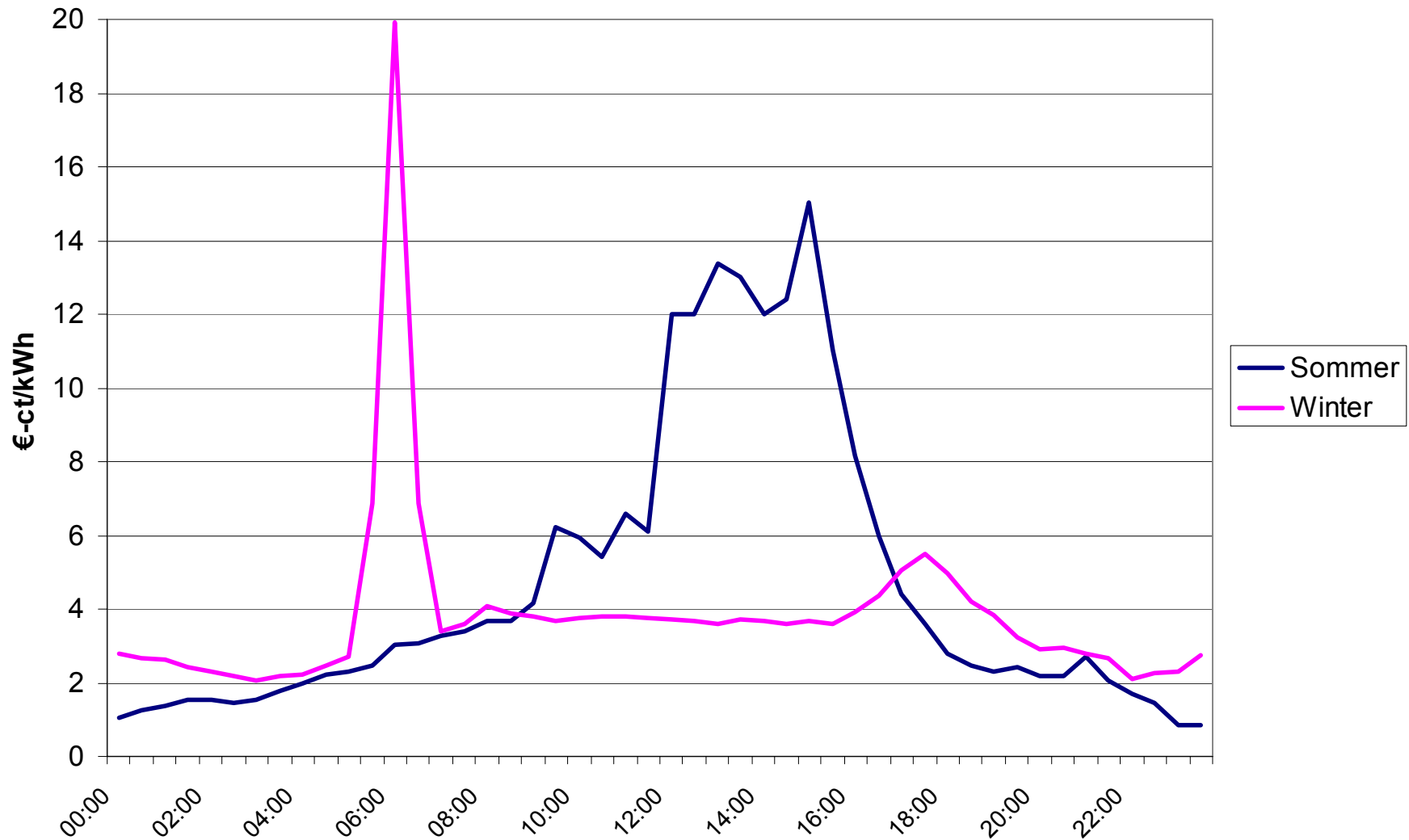
-  Photovoltaik
-  Spitzenlast
-  Grundlast

\* Sonneneinstrahlung pro Jahr

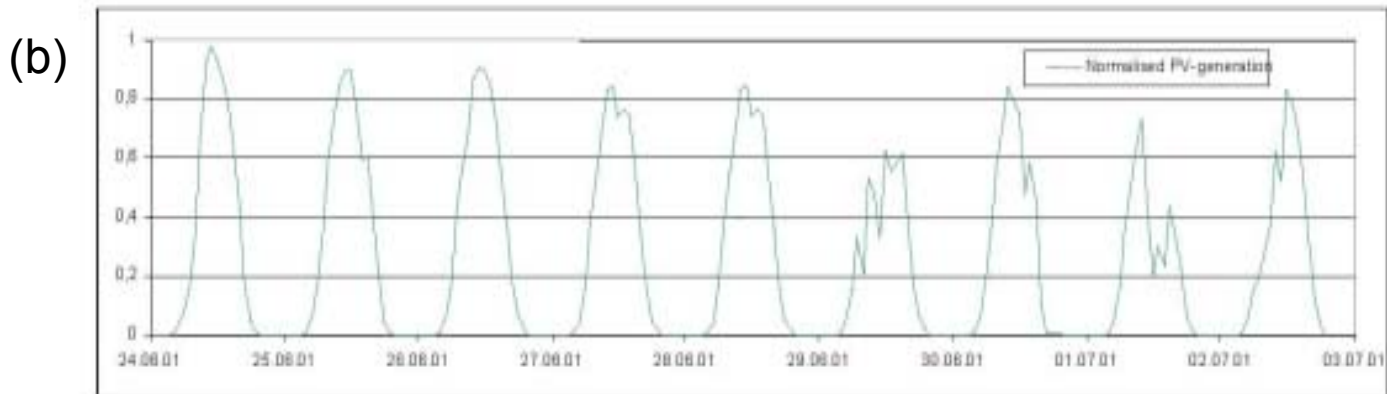
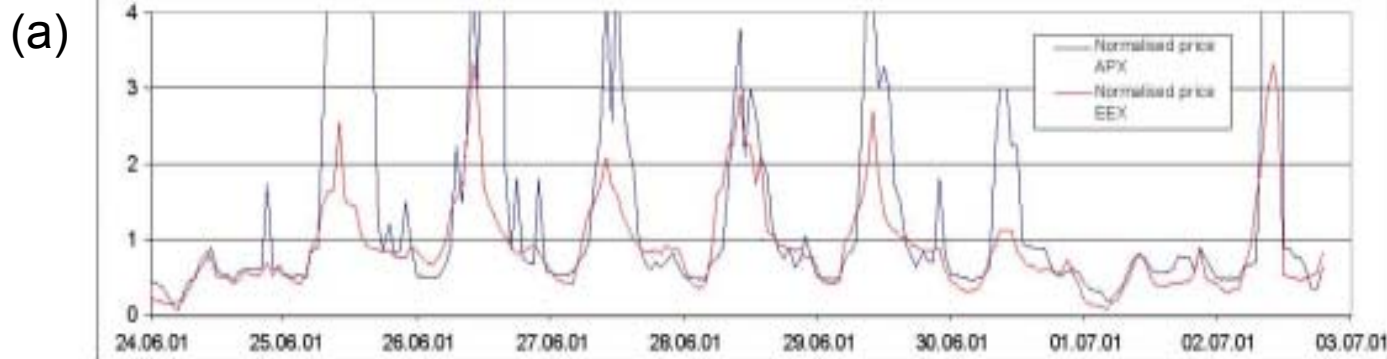
# Tagesprofil eines Bürogebäudes und Energieangebot einer Solarstromanlage



# Strompreise in 2000 in Abhängigkeit von Grund- und Spitzenlast in Victoria, Australien

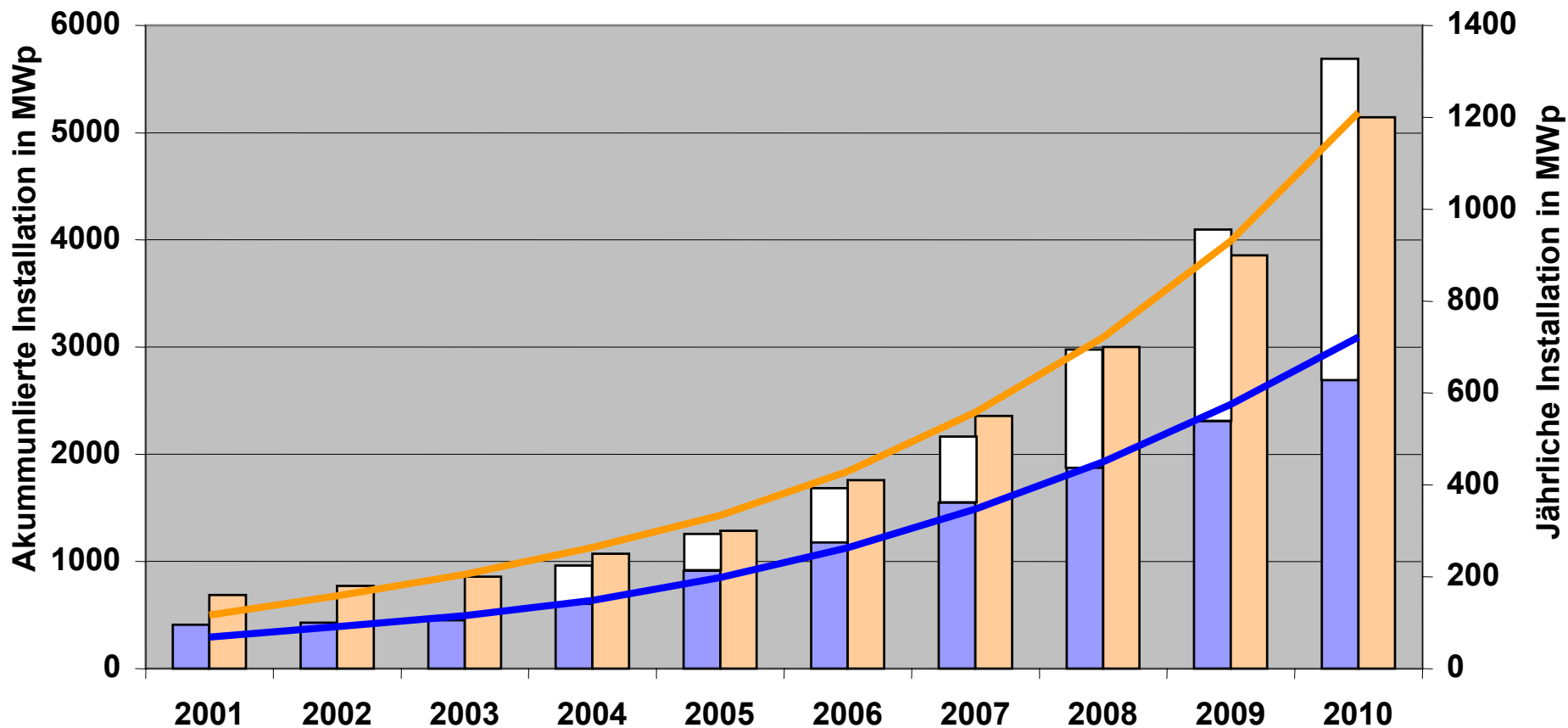


# Korrelation von PV-erzeugten kWh (b) mit Preisen an der Strömbörse (a)



Quelle:

# Vergleich der zukünftigen Marktentwicklung in Europa und Japan



■ **Jährliche Installation in Europa, im Wesentlichen Deutschland**  
— **Akkumulierte Installation in Europa**

**Nicht in kumulierten Mengen enthaltene Zusatzinstallation z.B. durch EU-weites Einspeiseprogramm**

■ **Jährliche Installation in Japan**  
— **Akkumulierte Installation in Japan**

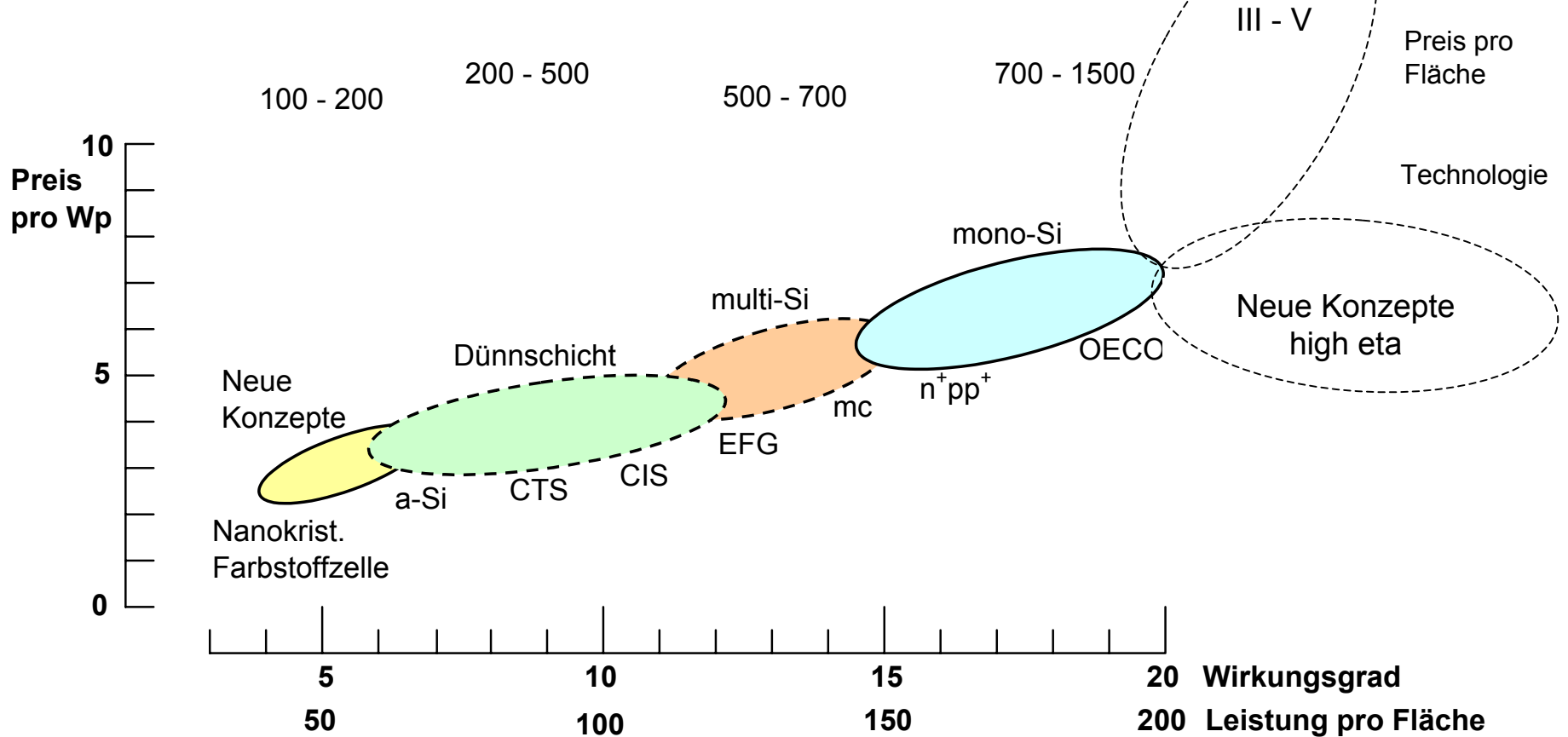
# Marktpotential bei schneller Einführung eines europaweiten EEG's bis 2010 (2015)

| Land                    | Bevölkerung [Mio] | Markt 2002 [MW] | Potential 2010 [MW] | (2015) [MW] |
|-------------------------|-------------------|-----------------|---------------------|-------------|
| Deutschland             | 80                | 100             | 600                 | ≤ 1.000     |
| Frankreich              | 60                | 1               | 100                 | ≥ 500       |
| Italien                 | 60                | 3               | 200                 | ≥ 1.000     |
| Spanien                 | 40                | 5               | 200                 | ≥ 1.000     |
| Griechenland            | 10                | 1               | 100                 | ≥ 500       |
| Benelux/Österreich      | 30                | 10              | 150                 | ≥ 700       |
| Summe                   | 260               | 120             | 1.350               | ≥ 4.700     |
| zum Vergleich:<br>Japan | 130               | 200             | 1.200               | ca. 4.500   |

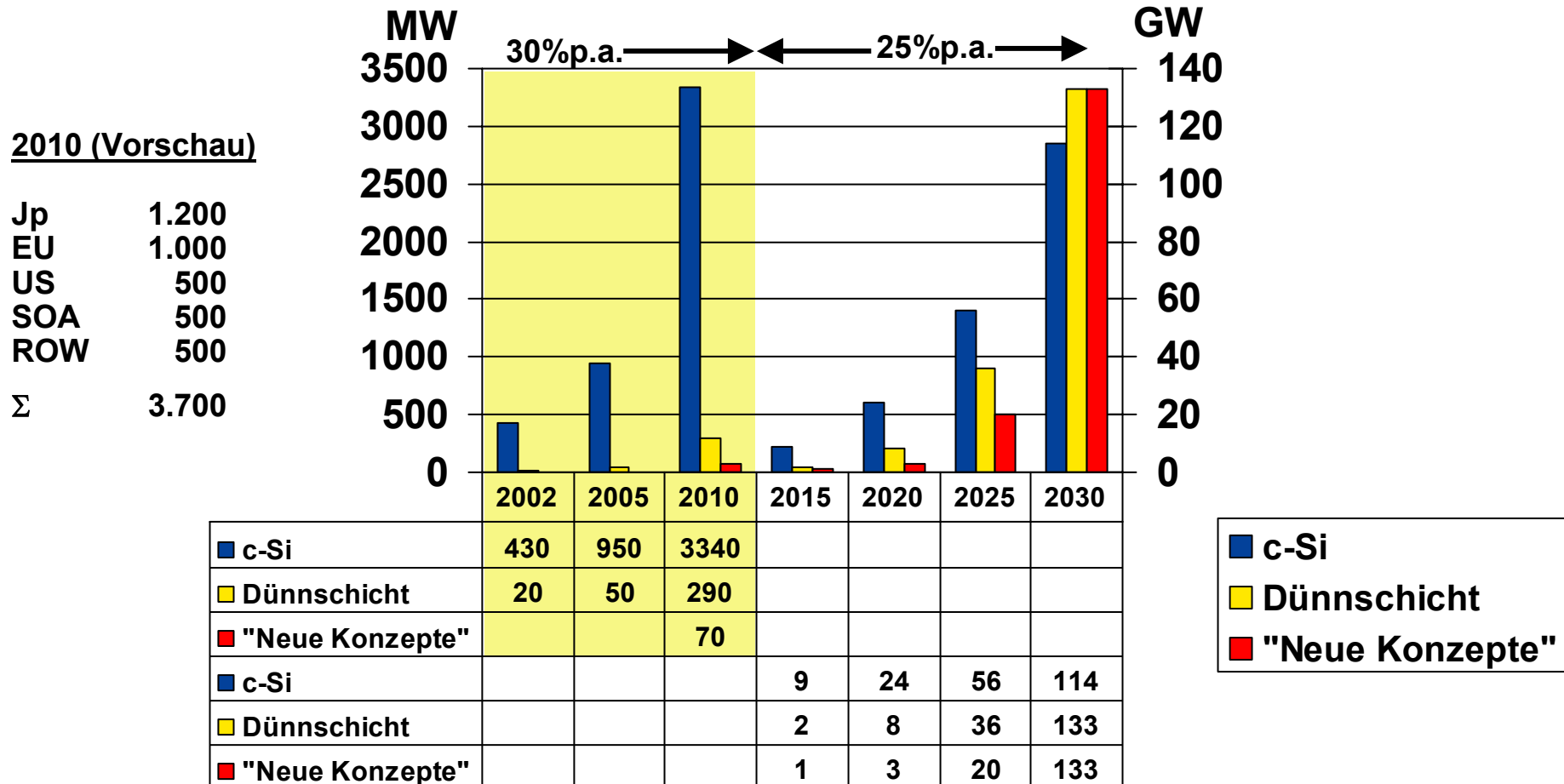
# Die vier wesentlichen Technologie-Richtungen

| <b>(a) Kristallines Silcium</b>           |                                                                                                     | <b>(b) Dünnschicht</b>                                                            |                                                                                          |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cz, Fz                                    | Hohe Leistung/Fläche @ Premium Preis<br>eta 16 - 25 %<br>Weltraum, Nischenmärkte                    | II - VI Verbindungs-Halbleiter (CIS, CTS)<br>a-Si / $\mu$ c-Si und dünne Si Filme | Zusätzliche Lösungen für kosteneffektive Leistungsanwendungen<br>eta 8 - 18 %            |
| mc & Folie (EFG)                          | Kosteneffektive Leistungsanwendungen<br>eta 14 - 16 %<br>"Das PV Arbeitspferd"                      | pin-ASI und ASI-THRU®                                                             | Niedriger Preis/Fläche @ niedriger eta<br>eta 4 - 6 %<br>"Solarstrom Glas"               |
|                                           |                                                                                                     |                                                                                   |                                                                                          |
| <b>(c) III - V Verbindungs-Halbleiter</b> |                                                                                                     | <b>(d) Neue Konzepte</b>                                                          |                                                                                          |
| "multi Bandgap"<br>GaAs                   | Höchste Leistung/Fläche<br>@ sehr hohem Preis<br>eta 25 - 40 %<br>Weltraum, Konzentrierende Systeme | Farbstoffzellen                                                                   | "Farbe in die PV" (eta 3 - 10 %)                                                         |
|                                           |                                                                                                     | organische Zellen                                                                 | "Option für niedrige Materialkosten"                                                     |
|                                           |                                                                                                     | Wissenschaftliche Überlegungen zu<br>Höchsteffizienzzellen für eta 30 - 60 %      | Ausnutzung heißer Elektronen,<br>up/down Konversion,<br>Quanten- und Nanostrukturen etc. |

# Preis und Leistung pro Fläche für die verschiedenen Technologien



# Produktion von Solarmodulen für verschiedene Technologien



# Entwicklung der weltweiten Stromproduktion

