



European and International Status of PV

Christoph Wolfsegger

European Photovoltaic Industry Association

pol@epia.org



Überblick

- Was/Wer ist EPIA?
- Marktsituation
 - Europa
 - Weltweit
- Wettbewerbsfähigkeit - Perspektiven



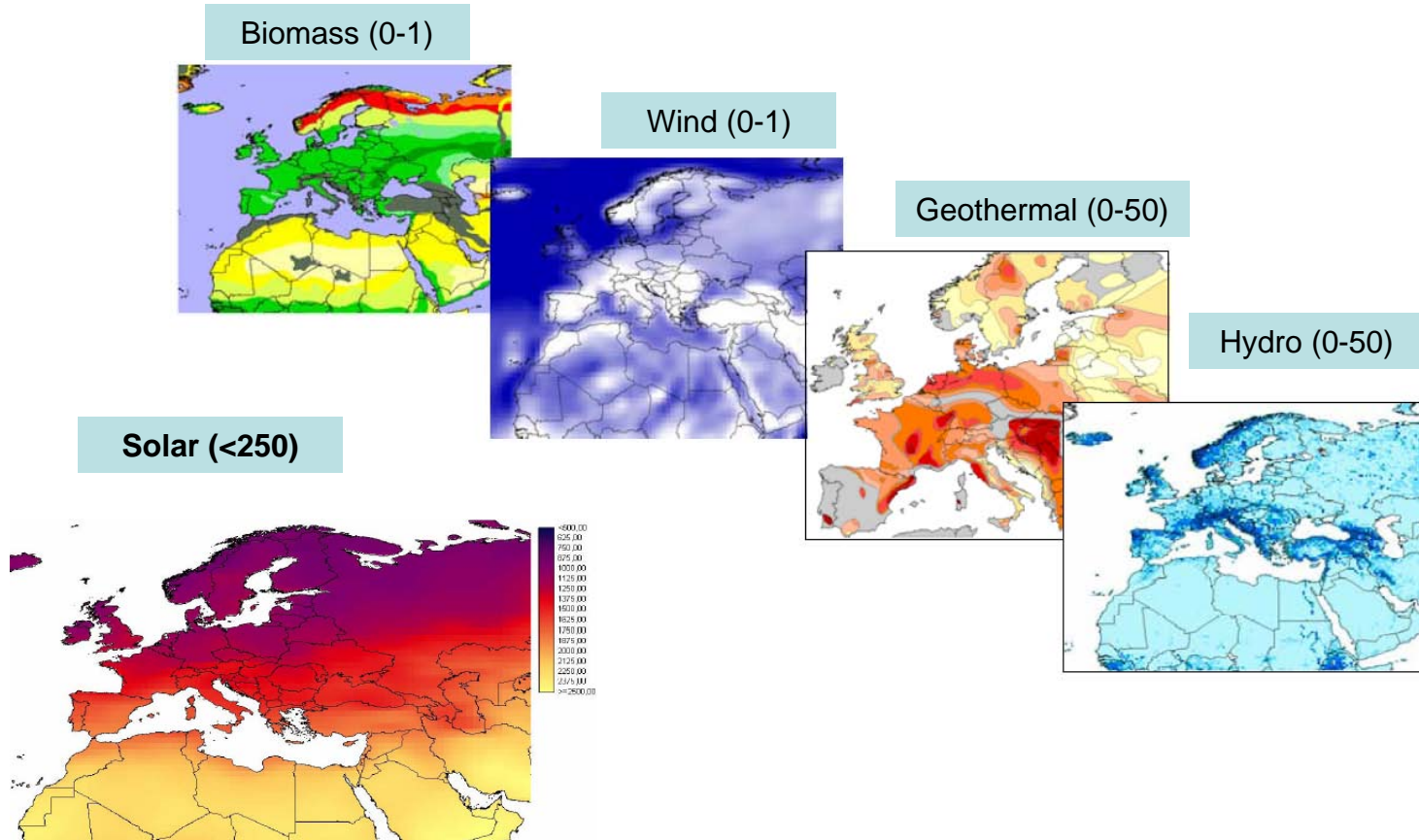
Was ist EPIA?

EPIA repräsentiert 95% der europäischen Photovoltaik Industrie

- Existiert seit 1985
- 125 Mitglieder
- Budget 2007: 2.4 Mio. € (54% Mitglieder, 31% Sponsoring, Partnerschaften und neue Geschäftsfelder, 15% EC)
- Sekretariat in Brüssel mit 10 Beschäftigten
- 8 Vorstandmitglieder gewählt für 4 Jahre

Components manufacturers (57)	Systems, Consulting, R&D (45)
Full Members (57)	Full Members (27)
<p>aleo Solar (DE), Applied Materials (DE), Atersa (NL), Arcelor (LU), August Krempel (DE), Baoding Yingli (CN)</p> <p>Bangkok Solar (TAI), Bisol (SI), BP Solar (ES), CEEG PV (CN), Crystalox (UK), DC Chemicals (DE), Dow Corning Europe (BE), DuPont (FR), Elkem Solar (NW), Energy Solutions (BG), Enersys (UK), EniPower (IT), ErSol Solar Energy (DE), Evergreen Solar (DE), First Solar (DE), Fronius (AU), Guardian (US), HCT Shaping Systems (CH), Helianthos (NL), Honeywell Specialty Materials (BE), Isofoton (ES), Isovolta (AU), KACO Gerätetechnik (DE), Konarka (US), KPE (KR), Kyocera (DE), Leybold Opticqs (DE), Meyer + Burger (CH), Mistubishi Electric Europe (DE), Multi-Contact (CH), MSK (UK), OC Oerlikon Balzers Ltd. (LS), Photovoltech (BE), Photowatt Internatioal (FR), Pillar (UA), Podolsky Chemical (RU), PowerLynx (DK), PV Silicon (DE), Q-Cells (DE), Samsung Deutschland (DE), Sanyo Component Europe (DE), REC Scanwafer (NW), RENA Sondermaschinen (DE), Renergies (IT), Saft (FR), Saint Gobain (FR), Schott Solar (DE), Scheuten Solar (NL), Sharp Solar Systems (DE), Shell Solar (NL), SGL Carbon (DE), Siemens (DE), Solar Cells Hellas (GR), SMA Technologie (DE), Solland Sollar Energy (NL), Solar Century (UK), Solar World (DE), Solvay Solexis (BE), Sputnik Engineering (CH), Stangl Semiconductor Equipment (DE), Sunways (DE), Sunpower (US), Suntech Power (CN), Topsil (DK), Trina Solar (ES) Vesuvius (FR), Wacker-Chemie (DE), VON ARDENNE (DE), United Solar Ovonic Europe (DE) Würth Solar (DE)</p>	<p>3S Swiss Solar Systems (CH), Acciona Solar (ES), Carmanah (UK), City Solar (DE), Conergy (DE), Econcern (NL), Ecotecnia (ES), Engcotec (DE), ESI (DE), Goldbeck Solar (DE), GP Solar (DE), IBC Solar (DE), IB Vogt (DE), IT Power (UK), M+W Zander (DE), NAPS Systems (FI), NaRec Development Services (UK), Phönix SonnenStrom (DE), Powerlight Systems (CH), Saft Power Systems (FR), Solar Ventures (IT), Solar Electric (FR), Solaria Energia (ES), Tenesol (FR), Wager & Co Solartechnik (DE), WIP (DE)</p> <p>Associate Members (18)</p> <p>ADEME (FR), Apollon Solar (FR), APREN (PT) Belval (CH), CRES (GR), Dexia (FR), ECN (NL), EDF (FR), Trama (ES), Fraunhofer (DE), IM2 Systems (ES), IMEC (BE), INES (FR), Kosolco (DE), Observ'ER (FR), REECO (DE), SEMI (US), SHV (NL)</p>

Potentiale für erneuerbaren Strom ($\text{GWh}_{\text{el}}/\text{km}^2/\text{yr}$)



Source: DLR – Deutsches Zentrum fuer Luft- und Raumfahrt



Der globale PV Markt

Für autarke Anlagen ist PV heute schon oft die kostengünstigste Alternative (ländliche Elektrifizierung, industrielle Anwendung)

Netzgekoppelte Anlagen dominieren den Markt

Jährliche Wachstumsraten liegen seit Jahren durchschnittlich über 35 %

Private Sektor investiert sehr stark in den Ausbau von Kapazitäten um die wachsende Nachfrage zu decken (74000 Vollzeitjobs im PV Sektor).

Marktvolumen von 9 Milliarden € im Jahr 2006



Marktsegmente

Off-Grid Industrial



Consumer



7 % - 96 MW

2 % - 24 MW

8 % - 108 MW

Wettbewerbsfähig

Off-Grid Residential



On-Grid



84 % - 1106 MW

Abhängig von Marktunterstützungsprogrammen

Source: Strategies Unlimited - EPIA



EU 25 Markt 2006

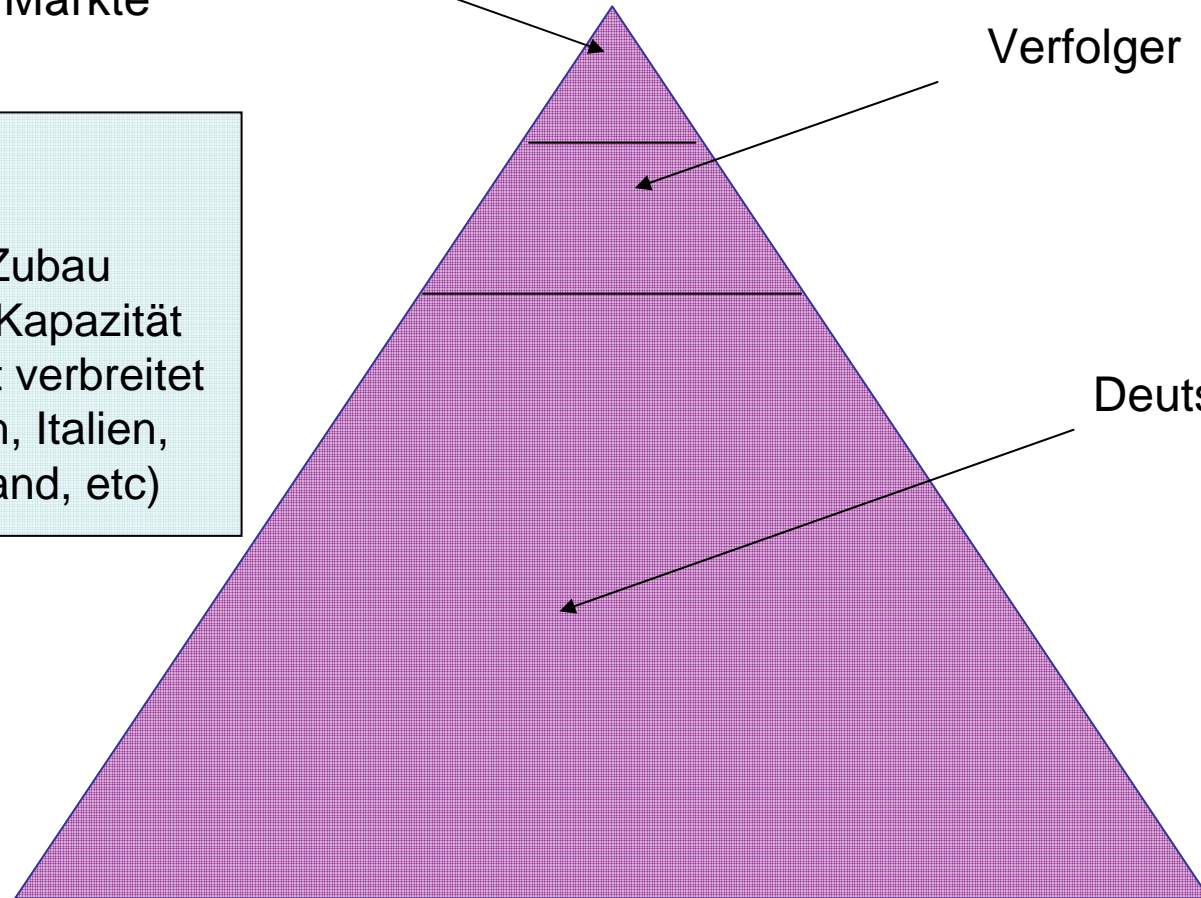
Weniger entwickelte Märkte

Verfolger

KEY DATA

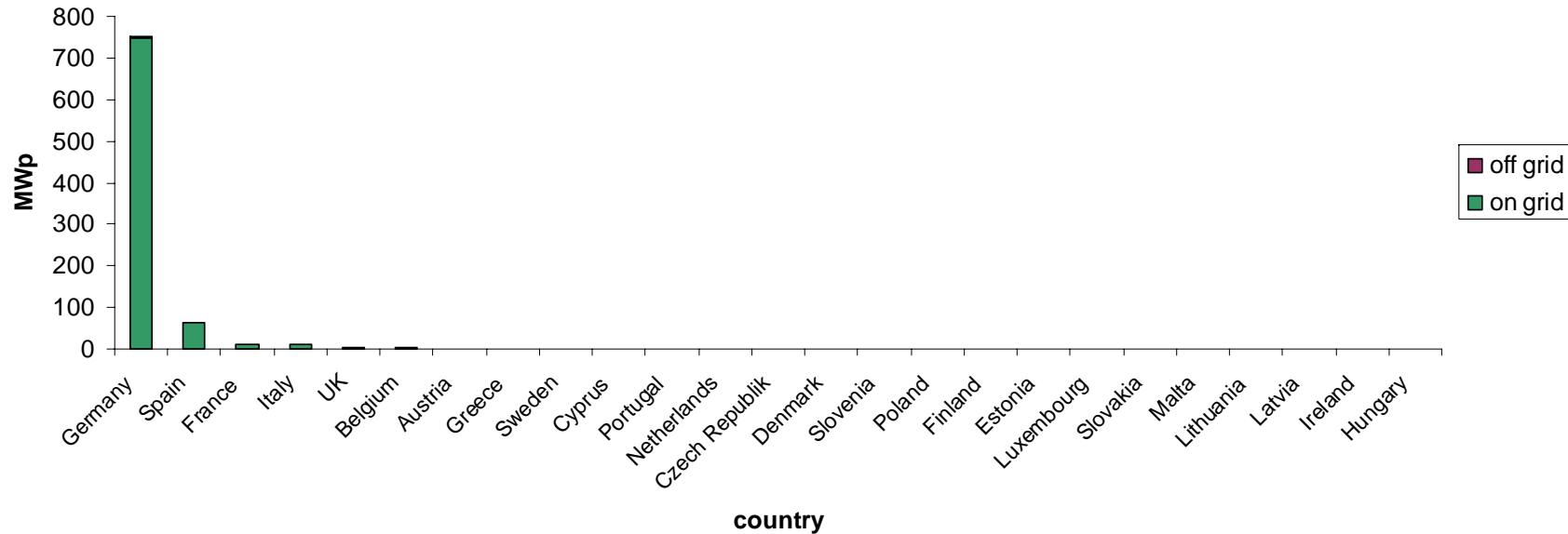
- 850 MWp jährlicher Zubau
- 2.9 GWp kumulierte Kapazität
- Einspeisetarif ist weit verbreitet (Deutschland, Spanien, Italien, Frankreich, Griechenland, etc)

Deutschland





Jährlicher Zubau an PV Leistung in den EU 25 - 2006



source: EurObserver, BSW



Entwicklung des PV Markts in Deutschland

1991: Electricity Feed-In Act
 Right of
 (1) of grid access
 (2) feed-in of solar electricity
 (3) refund payment at fixed prices
 (approx. 8.5 €ct per kWh)

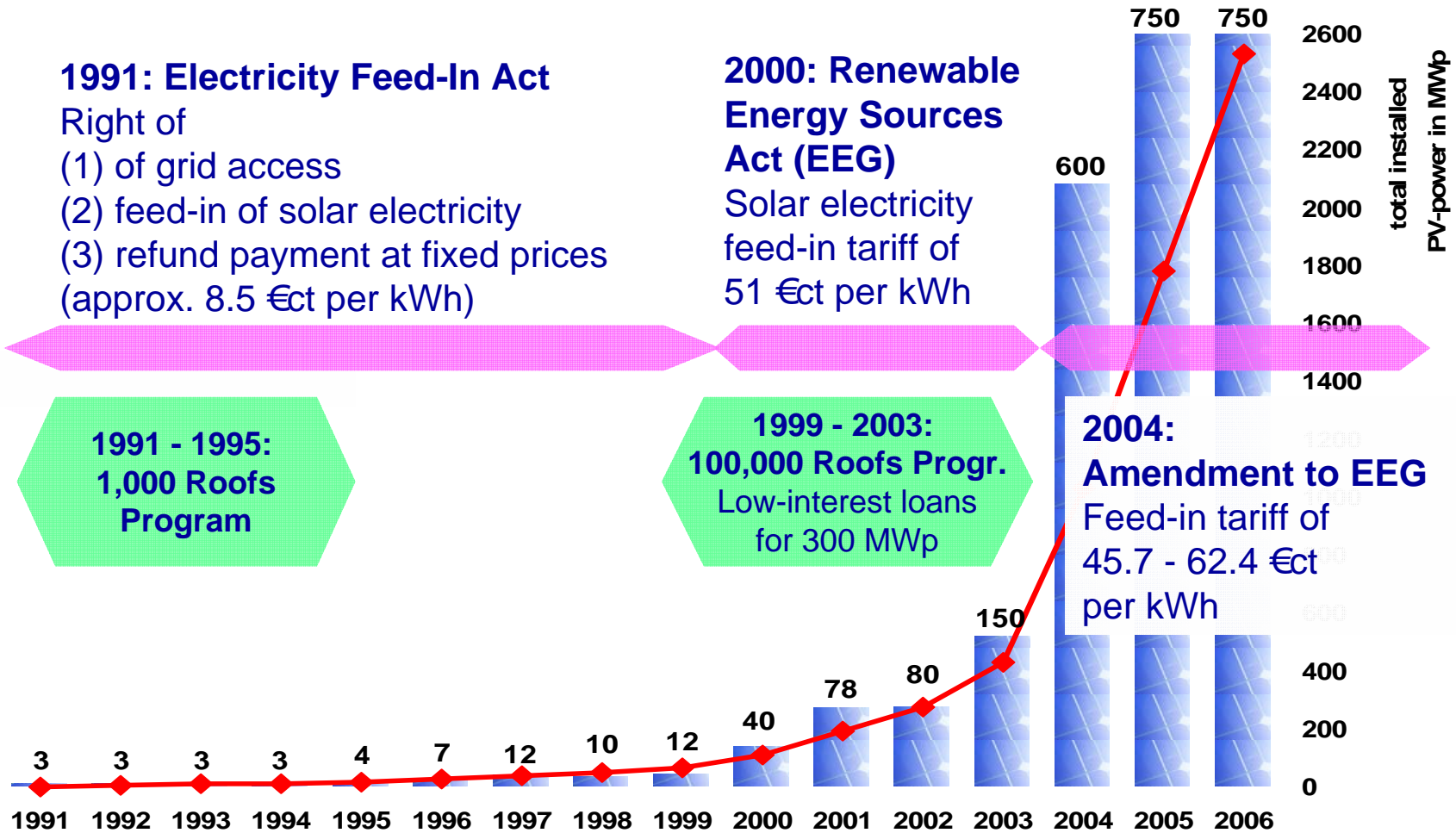
2000: Renewable Energy Sources Act (EEG)
 Solar electricity
 feed-in tariff of
 51 €ct per kWh



**1991 - 1995:
 1,000 Roofs
 Program**

**1999 - 2003:
 100,000 Roofs Progr.
 Low-interest loans
 for 300 MWp**

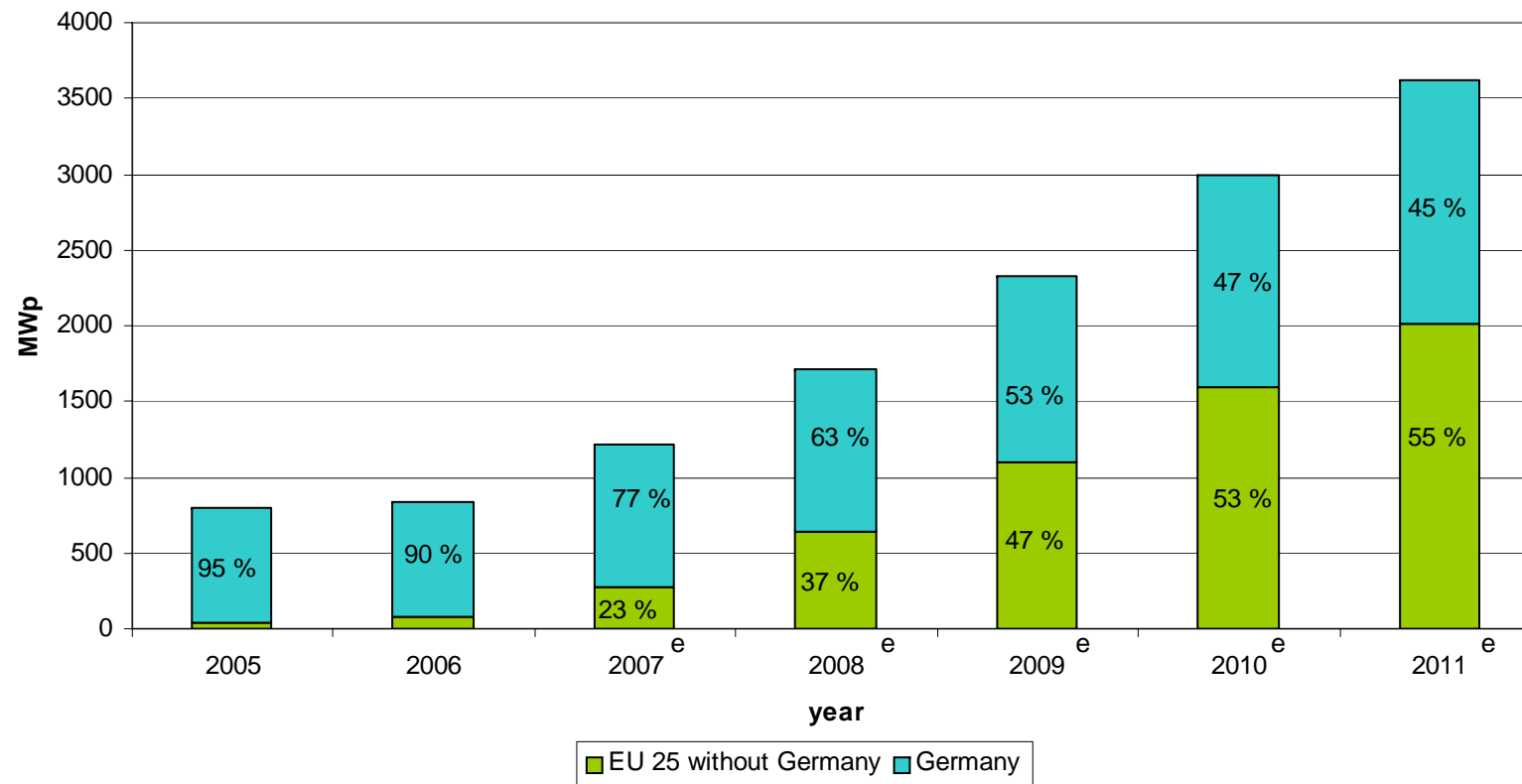
**2004:
 Amendment to EEG
 Feed-in tariff of
 45.7 - 62.4 €ct
 per kWh**



■ annually installed PV power in MWp ◆ total installed PV power in MWp
 PV Conference Austria, Vienna, 12-13 September 2007



EU 25 (27)- Marktanteil von Deutschland und Rest von Europa

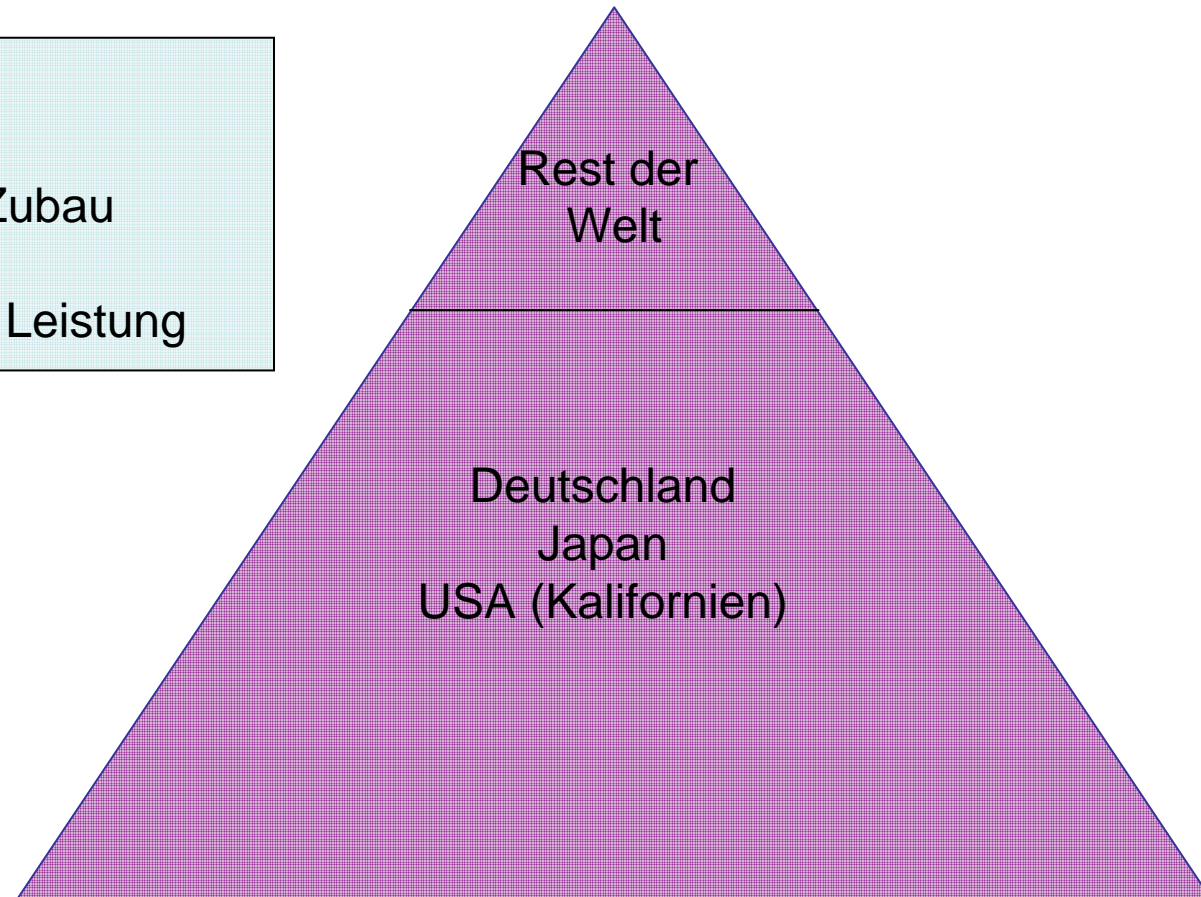




Weltmarkt 2006

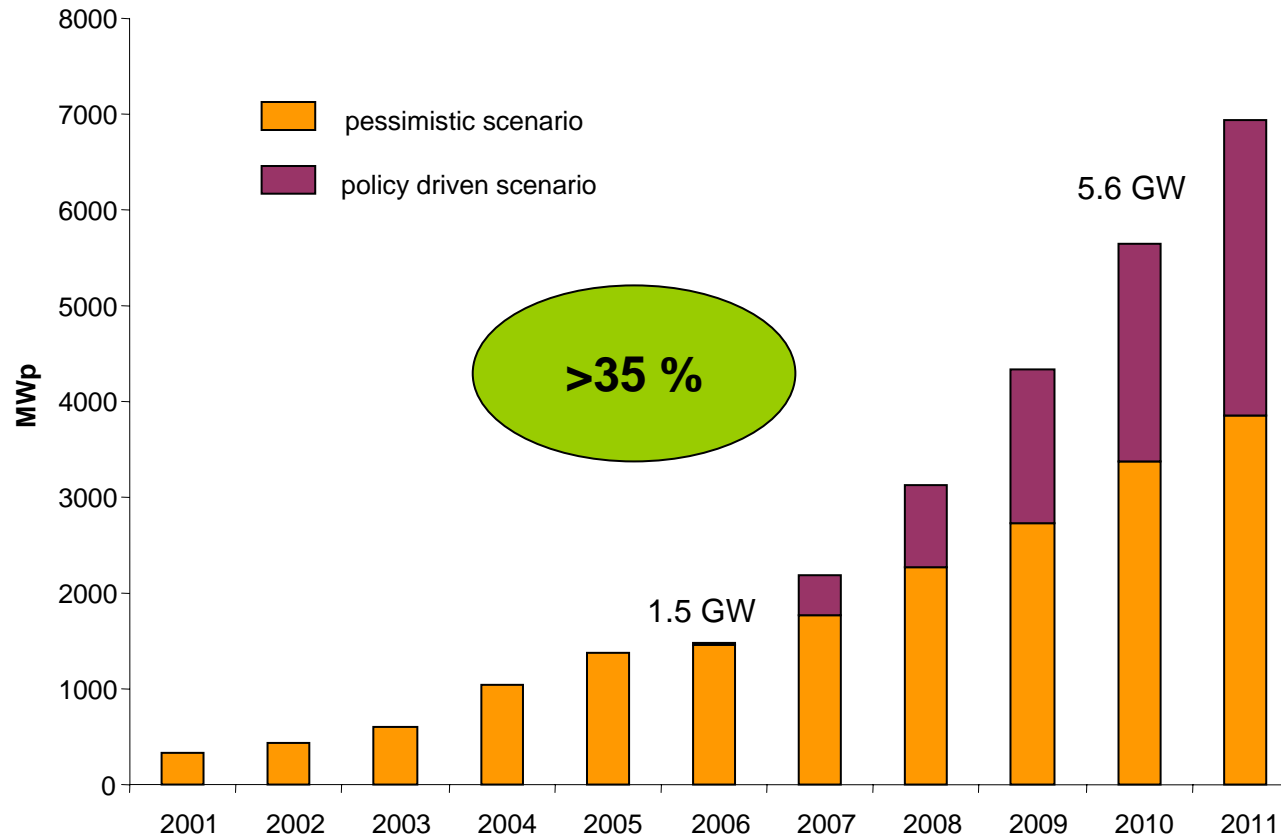
KEY DATA

- 1.5 GWp jährlicher Zubau
- 6.6 GWp kumulierte Leistung



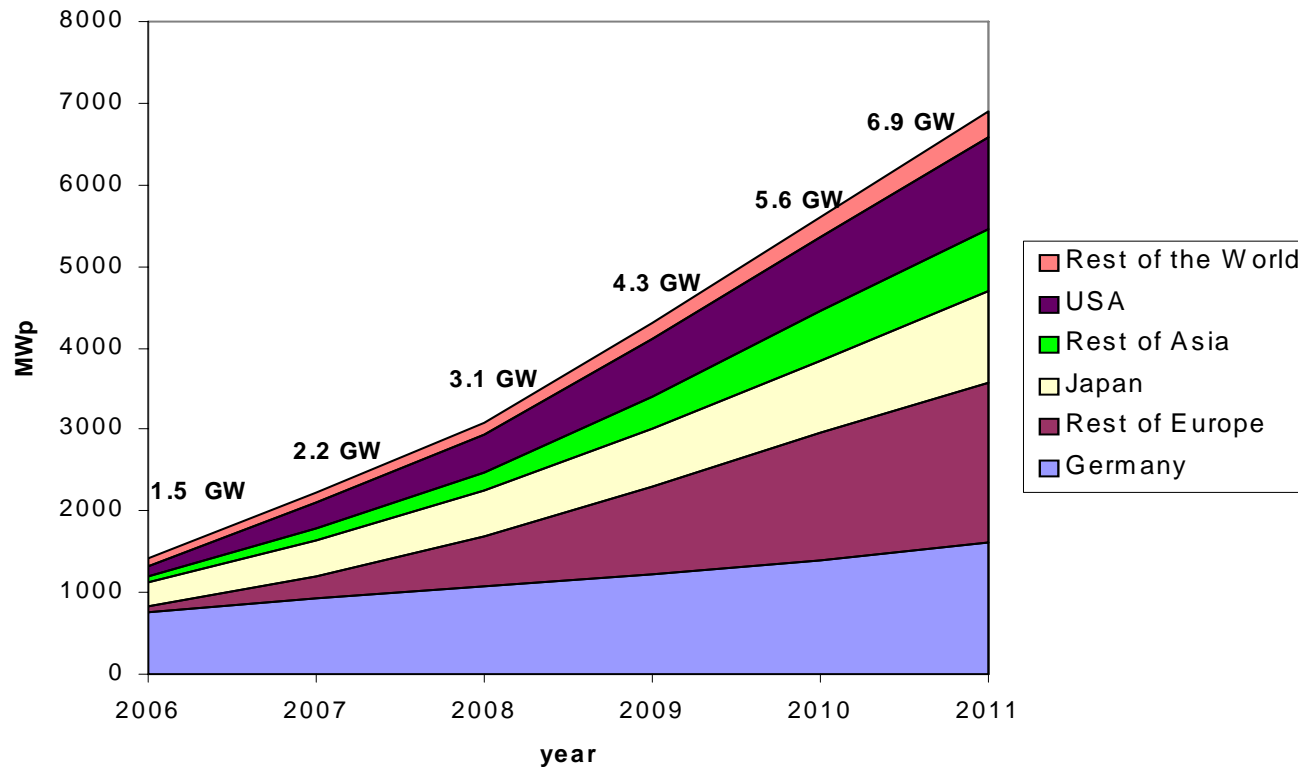


Weltweiter jährlicher Zubau von PV Leistung



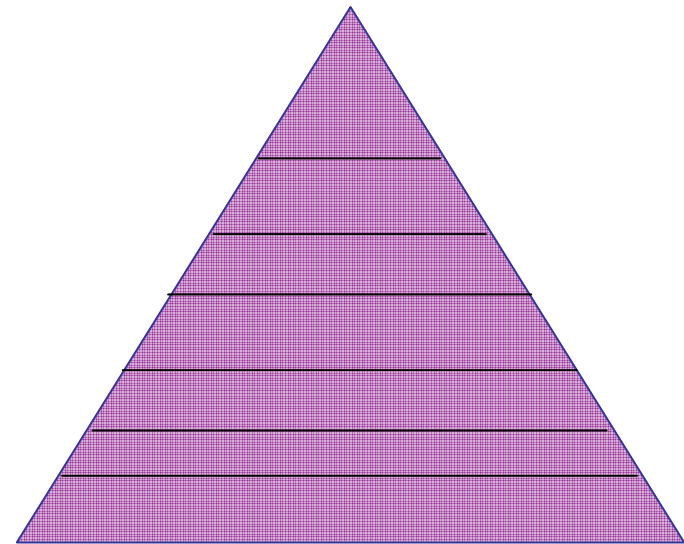
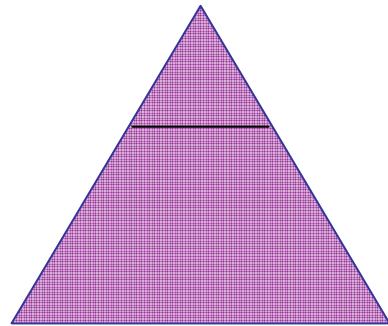


Regionale Marktentwicklung bis 2011 (Jährlicher Zubau – Policy Driven Scenario)



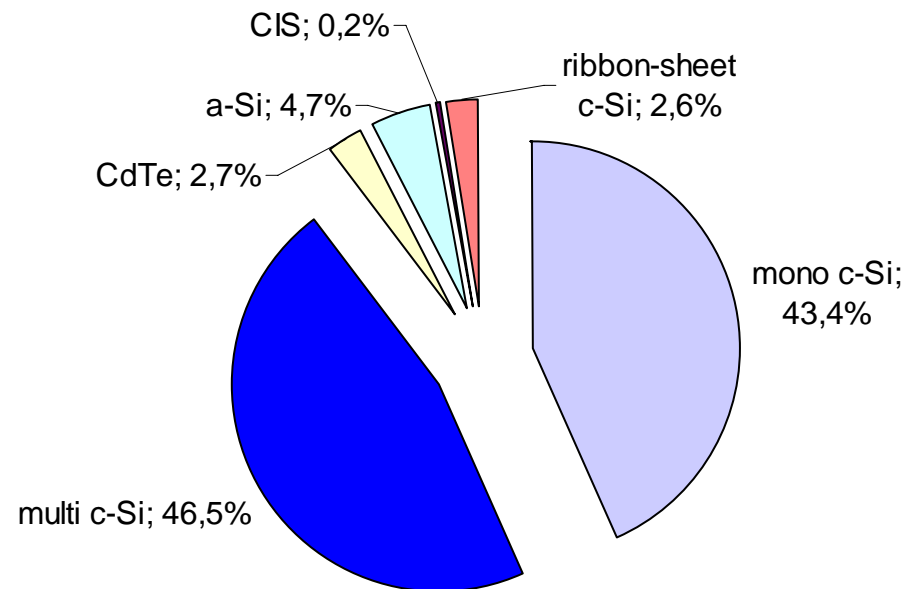


Diversifikation des Europäischen und des Weltmarkts





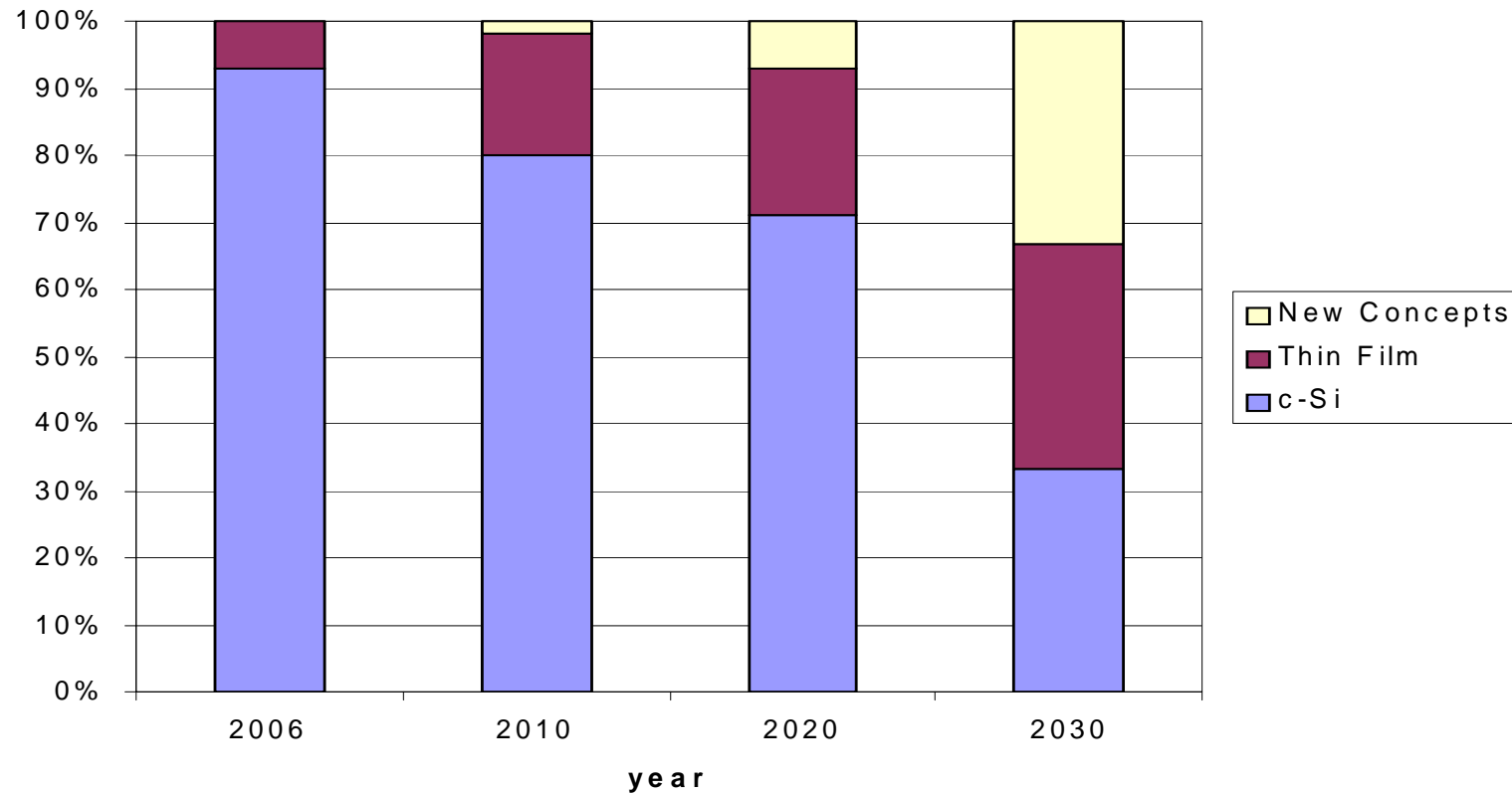
Technologieanteile - 2006



source: Photon 2007/3



Technologieanteile in der Zukunft



source: EPIA



Wettbewerbsfähigkeit - Netzparität

Ertrag	PV Entstehungs- kosten per kWh
900 h/a (Deutschland)	~ 0.40 €
1800 h/a (äußersten Süden Europas)	~ 0.20 €



Strompreis für private
Haushalte in Europa =
0,10 – 0,20 €



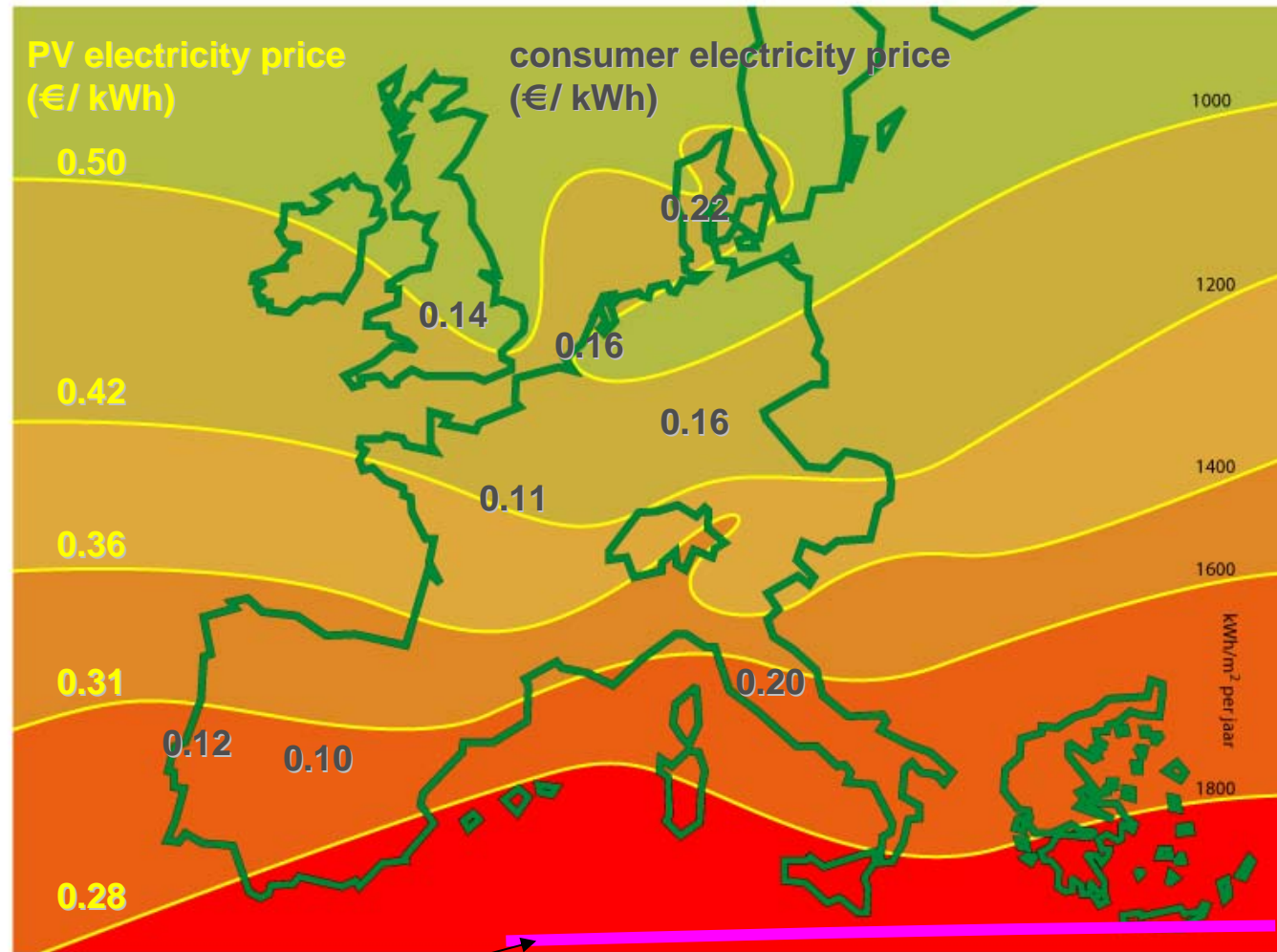
PV Produktionskosten sinken etwa 5 % pro Jahr.
(Technologischer Fortschritt, Economies of scale)

Strompreis wird ansteigen



2005

PV Entstehungskosten
verglichen mit
typischen
Haushaltsstrom-preisen
in Europa PV (+ 1% /year)

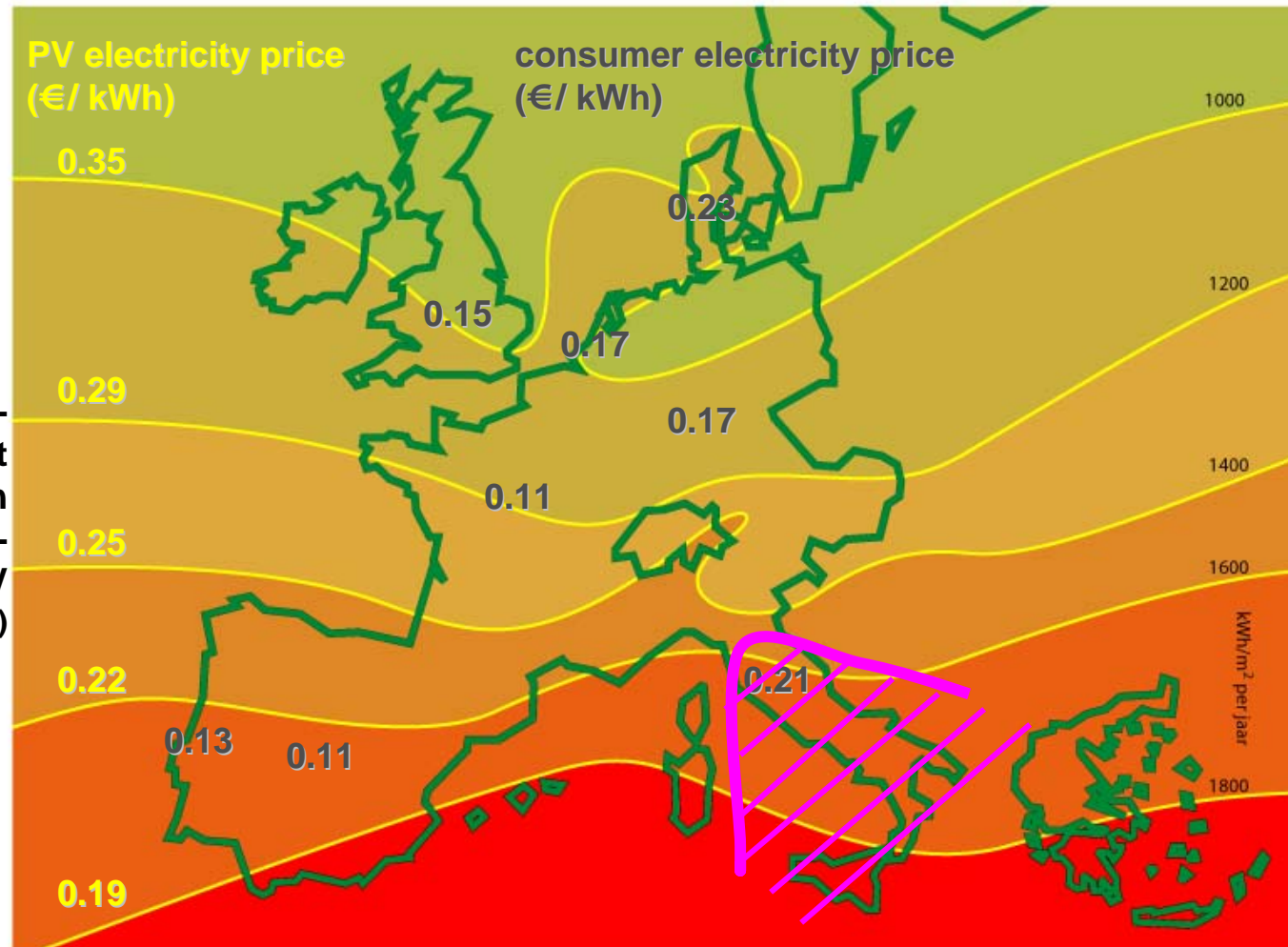


break-even Grenze



2010

PV Entstehungs-
kosten verglichen mit
typischen
Haushaltsstrom-
preisen in Europa PV
(+ 1% /year)

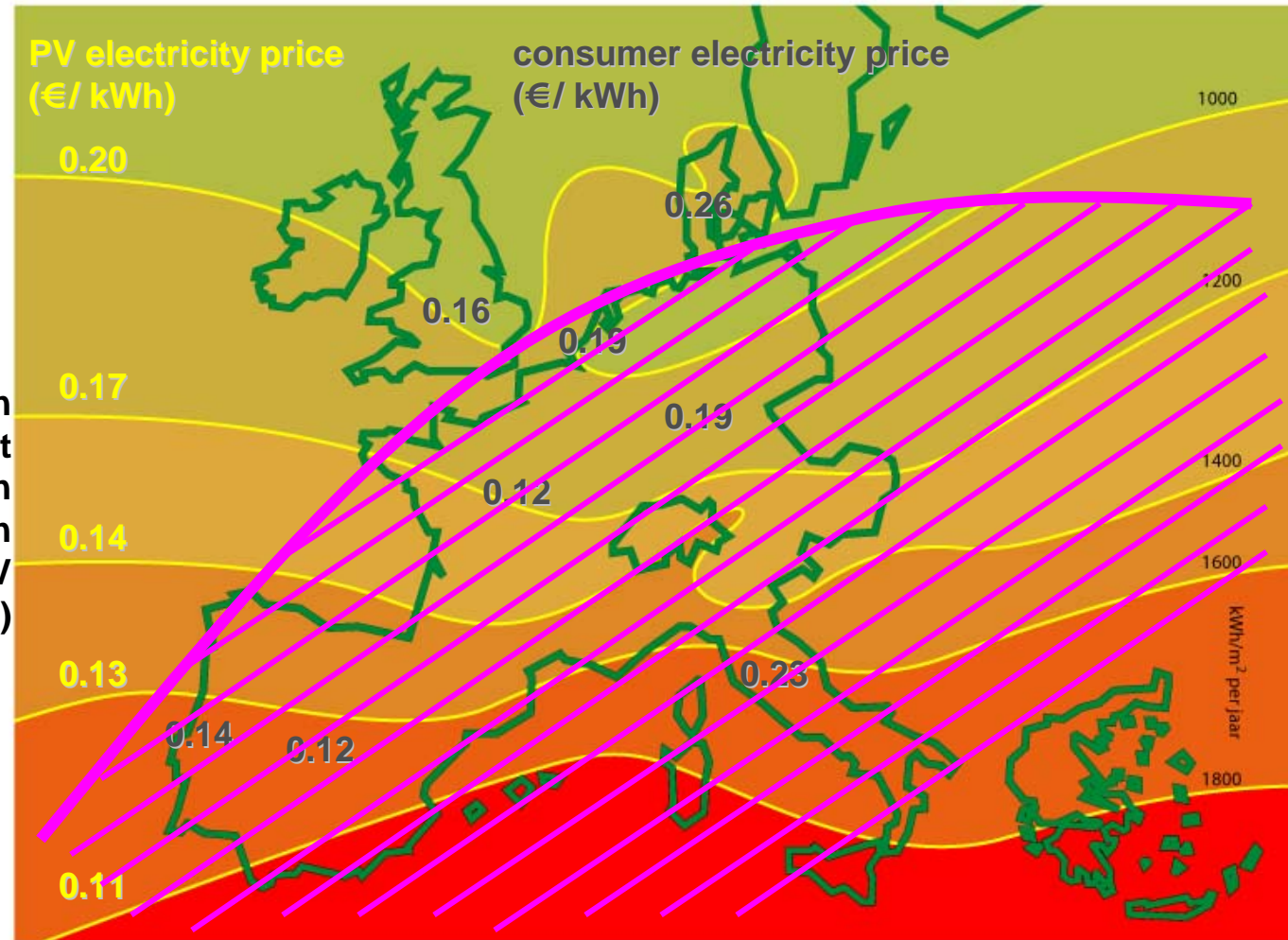


source: ECN



2020

PV Entstehungskosten
verglichen mit
typischen
Haushaltsstrompreisen
in Europa PV
(+ 1% /year)

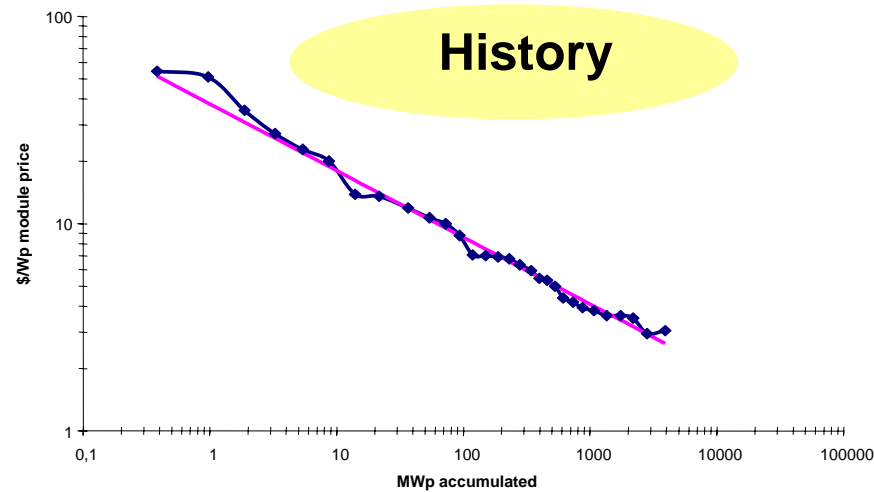




How to get there?

Massenproduktion (Einspeisetarif möglich)

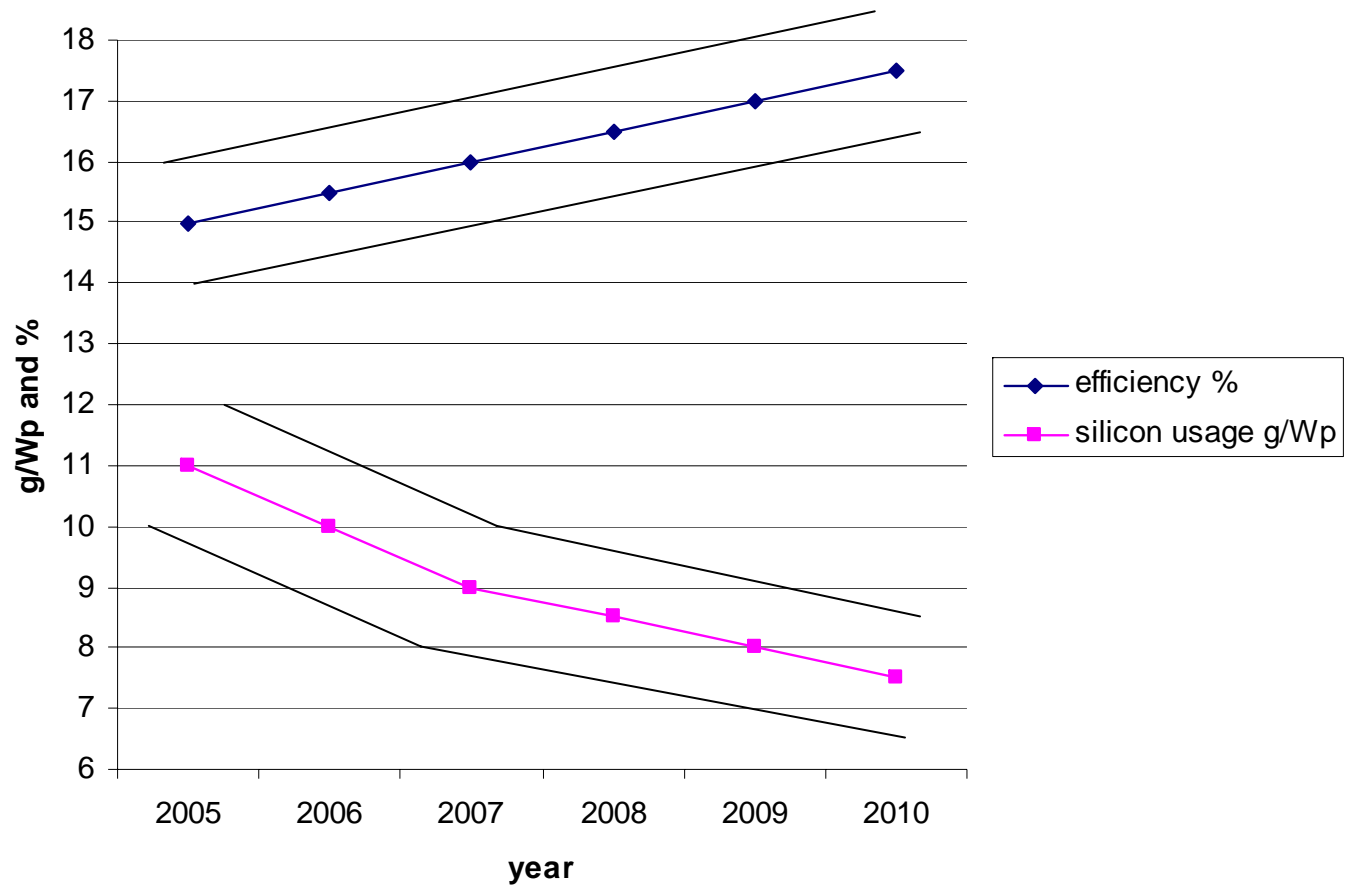
PV Erfahrungskurve: bei Verdoppelung der Produktionsmenge sinken die Produktionskosten um 20 %



Technologischer Fortschritt



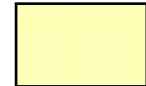
Zelleffizienz und Silikonverbrauch



source: EPIA



Electricity generating cost [€/kWh] Eurelectric / VGB Power Tech	Today 2005	Tomorrow 2030	Day after tomorrow 2050
Fossile (coal, gas)	4 - 4.5	6-7	6.5 - 9
Nuclear (PWR, HTR, FBR)	4 - 6	3.5 - 7	3.5 - 6
Wind (off-/on shore)	9/7.5	8/7.5	8/7.5
Solar thermal	17	8	8
PV solar electricity (south/north)	62		

 = own estimates

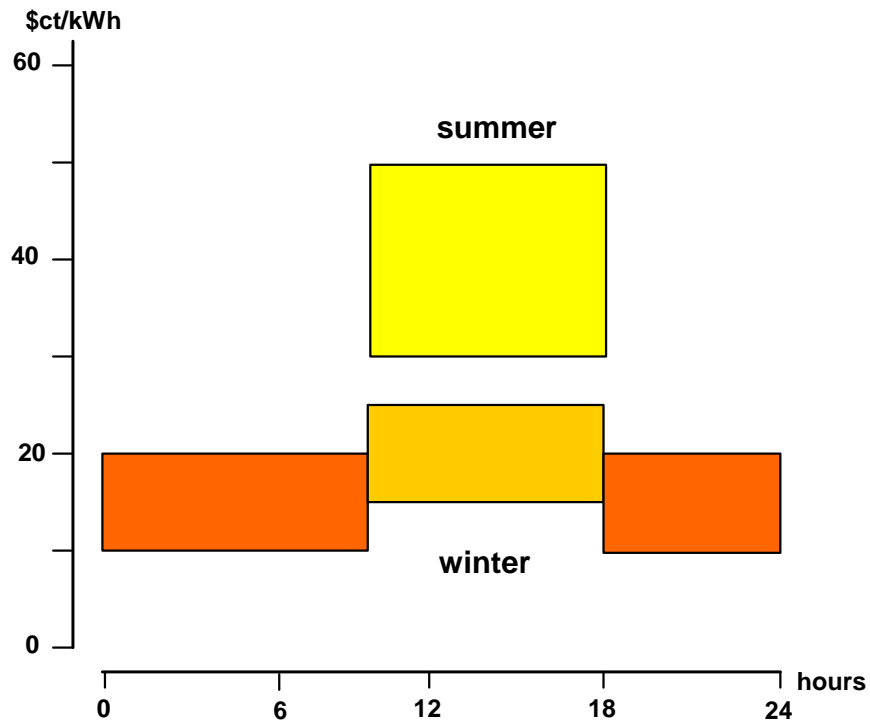
Electricity generating cost [€/kWh] Eurelectric / VGB Power Tech	Today 2005	Tomorrow 2030	Day after tomorrow 2050
Fossile (coal, gas)	4 - 4.5	6-7	6.5 - 9
Nuclear (PWR, HTR, FBR)	4 - 6	3.5 - 7	3.5 - 6
Wind (off-/on shore)	9/7.5	8/7.5	8/7.5
Solar thermal	17	8	8
PV solar electricity (south/north)	62		

Note: The following values are highlighted in yellow in the original image, indicating they are own estimates:

Technology	Year	Value
Wind (off-/on shore)	2030	6/5
	2050	3/4
Solar thermal	2030	6
	2050	3
PV solar electricity (south/north)	2005	20/40
	2030	5/10
PV solar electricity (south/north)	2050	3/6

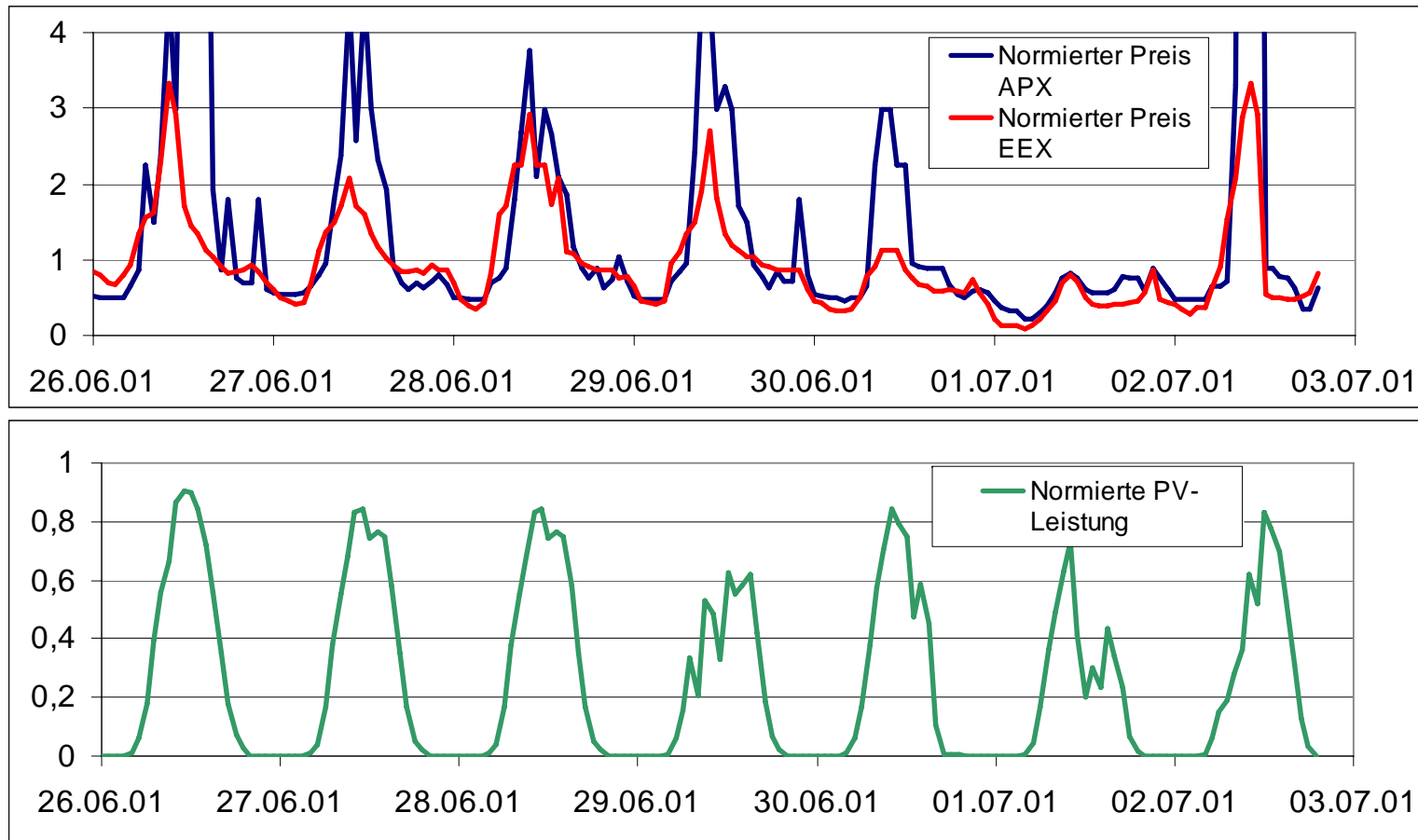


Wettbewerbsfähigkeit – Kalifornien



Range of Electricity Prices in California (data from Alison Hyde, BSW)

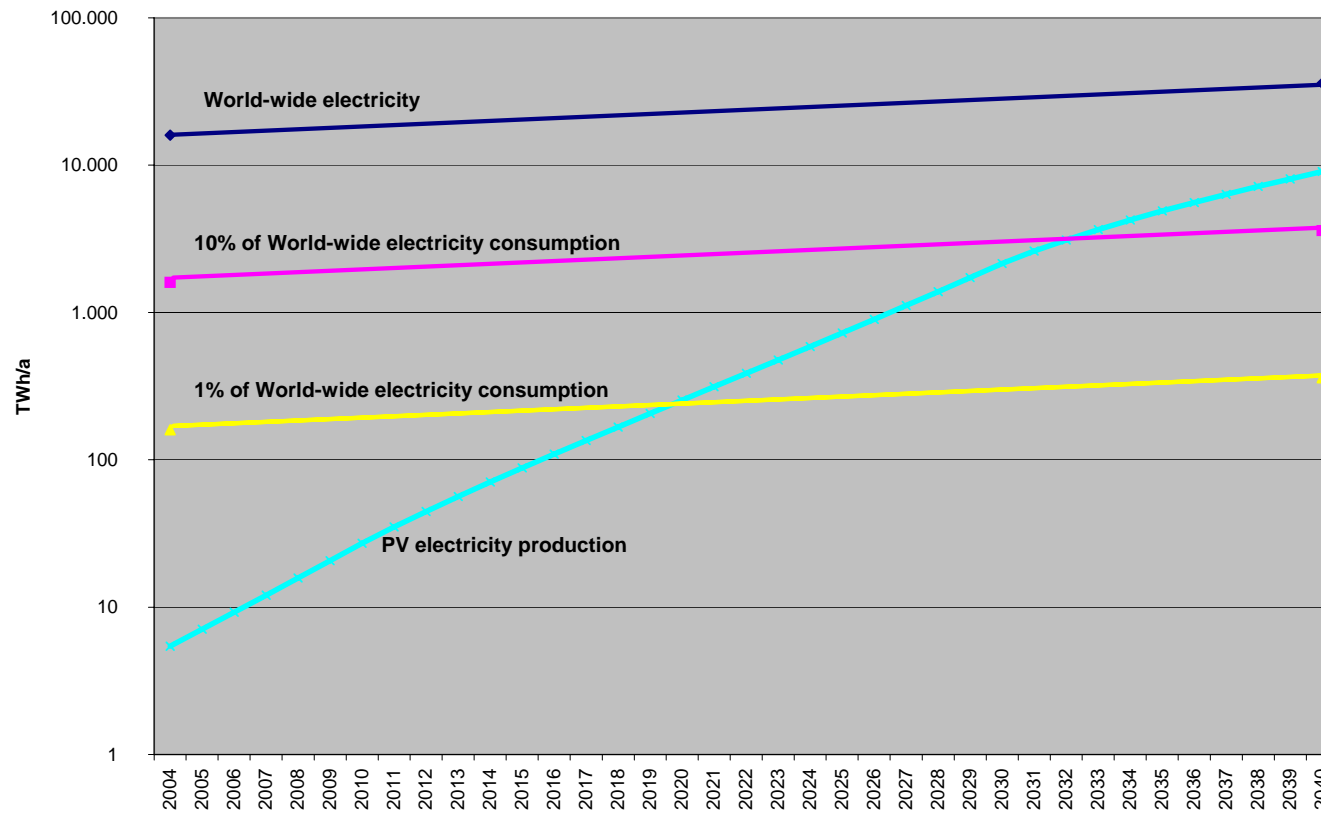
Korrelation von PV-Strom Produktion und Spot Markt Preisen



Source: Fraunhofer



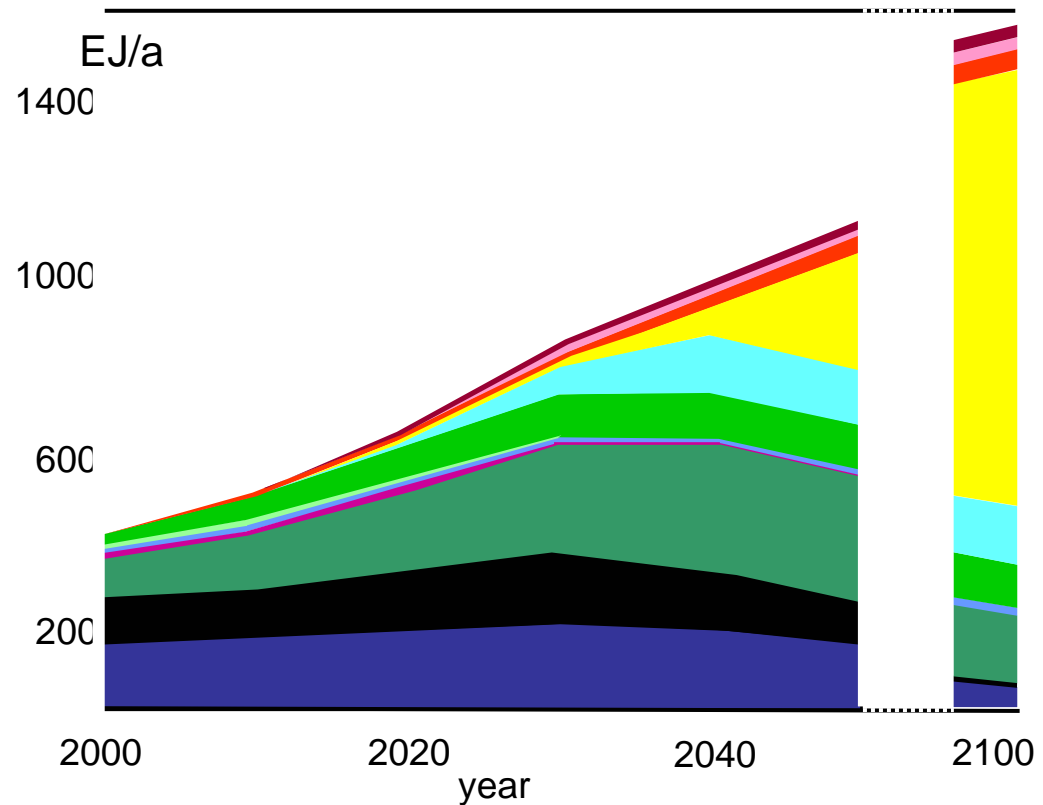
PV-Strom verglichen mit der weltweiten Elektrizitätsnachfrage





Energiewende mit Solarenergie

- geothermal
- other renewables
- solar thermal (heat only)
- solar power (PV and solar thermal generation)
- wind
- biomass (advanced)
- biomass (traditional)
- hydroelectricity
- nuclear power
- gas
- coal
- oil



Source: Scientific Board "Global Change of Environment" to the German Government (2003)



Einspeisetarif

Warum?

**Fördermechanismus der
sich bewährt hat (41 Länder)**

**Keine öffentliche Budgetbelastung bei
Umlagenfinanzierung**

Nur vorübergehende Förderung

Treibt Kostenreduktion an

**Garantiert gut gewartete und
effiziente PV Systeme**

Schafft sichere Investitionsbedingungen

Wie?

Sollte sich für Anleger rechnen

Keine Deckelung

Keine administrativen Hürden

**Netzzugang muss
gewährleistet sein**



Zusammenfassung

- Deutschland ist immer noch der bedeutendste Markt für PV. Einige Länder entwickeln sich jedoch sehr positiv.
- Im nächsten Jahrzehnt wird PV Strom wettbewerbsfähig zu Spitzenstrompreisen (In Japan und Kalifornien ist dies bereits heute teilweise der Fall).
- Marktwachstum hat großen Einfluss auf die Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit (Economies of scale aufgrund von Einspeisetarifen).
- Industriepolitische und energiewirtschaftliche Vorteile von PV