



Anforderungen an eine nachhaltige Elektrizitätsversorgung – Bedeutung und Netzintegration der Photovoltaik

Prof. Dr. **Volker Quaschning**

Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Berlin

Systemintegration von erneuerbare Energien und Energiemeteorologie

27. Oktober 2011

TU Chemnitz



Ziele einer nachhaltigen
Energieversorgung

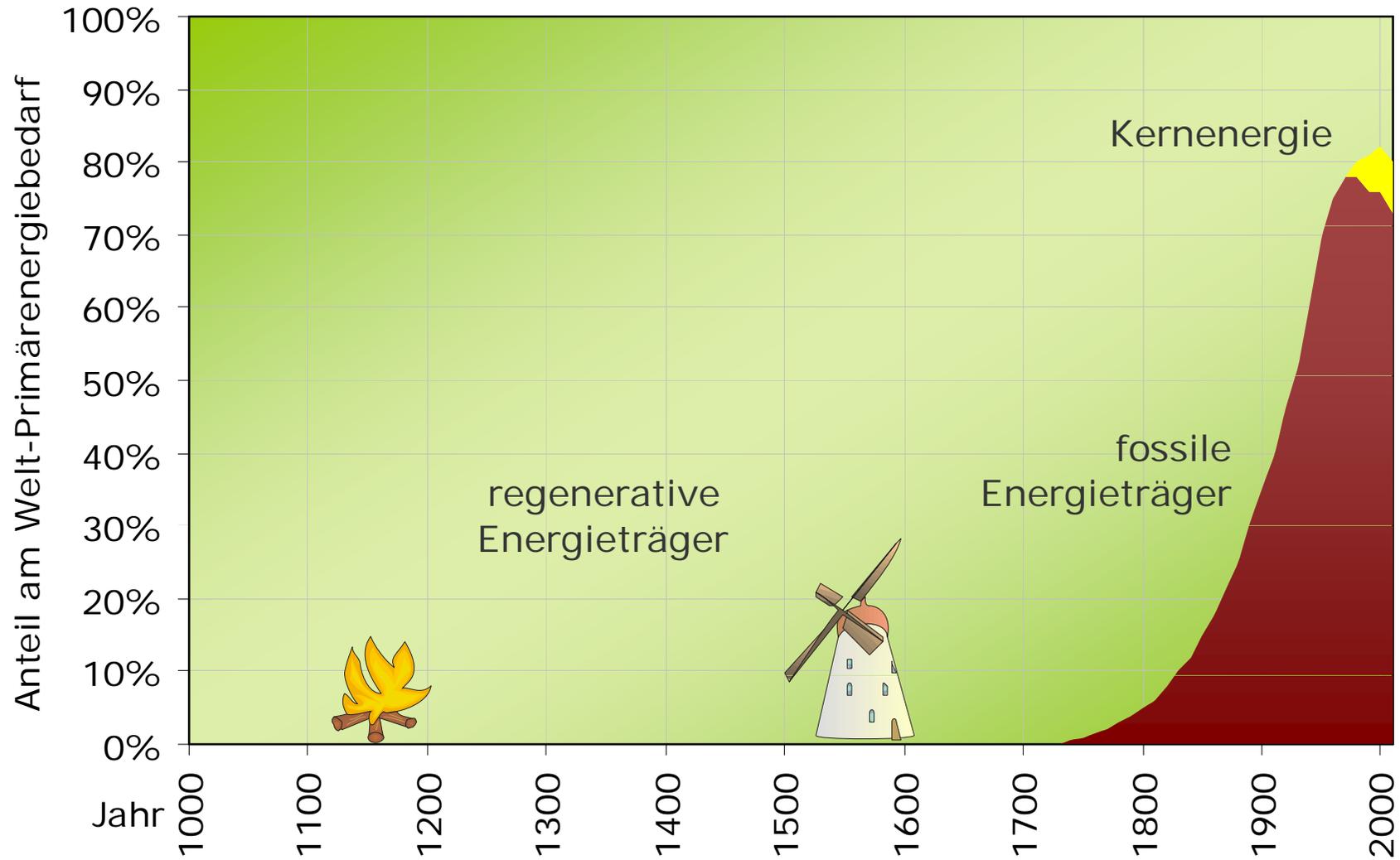


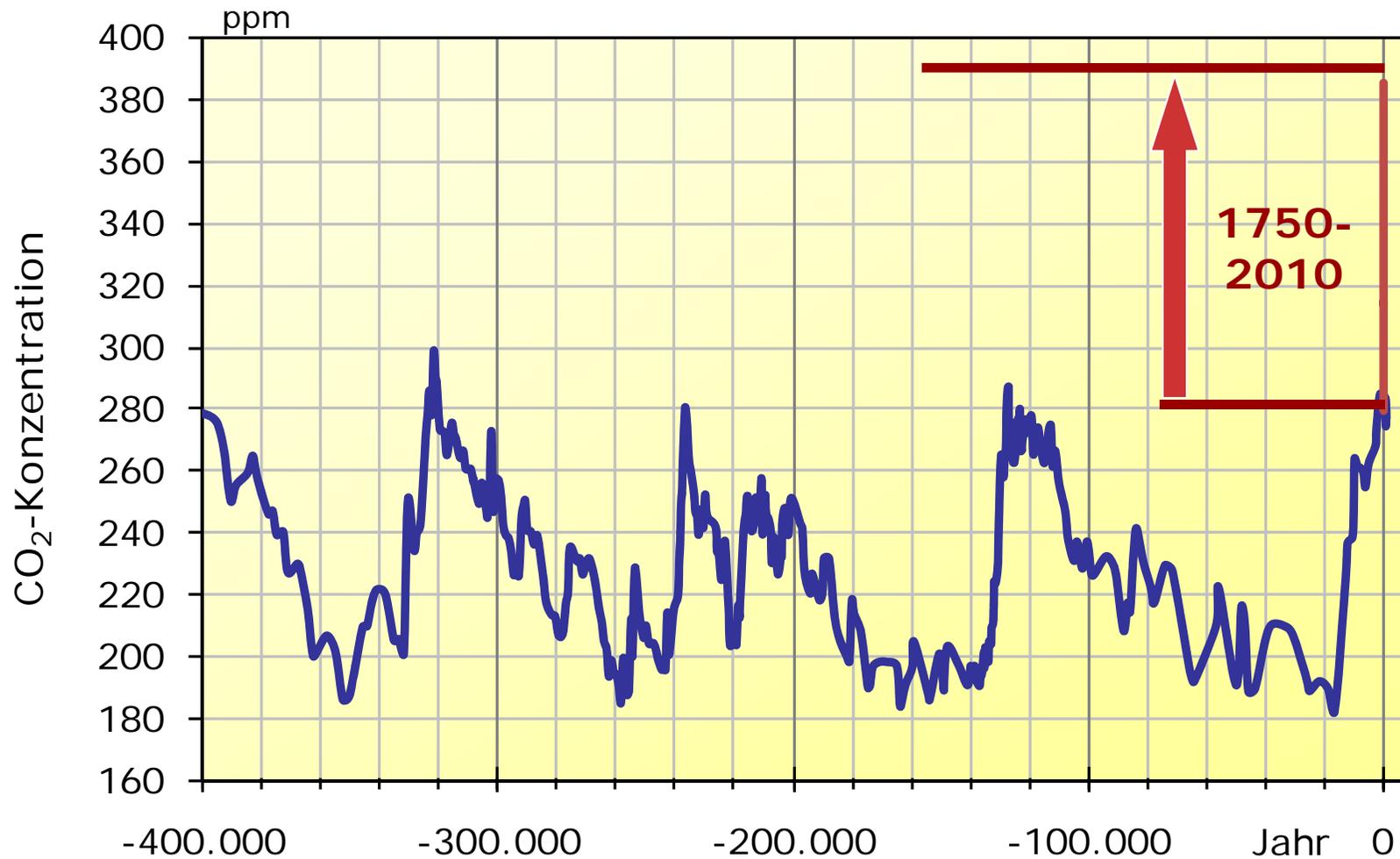
Die Bedeutung der Photovoltaik
für Deutschland



Bausteine einer nachhaltigen
Stromversorgung

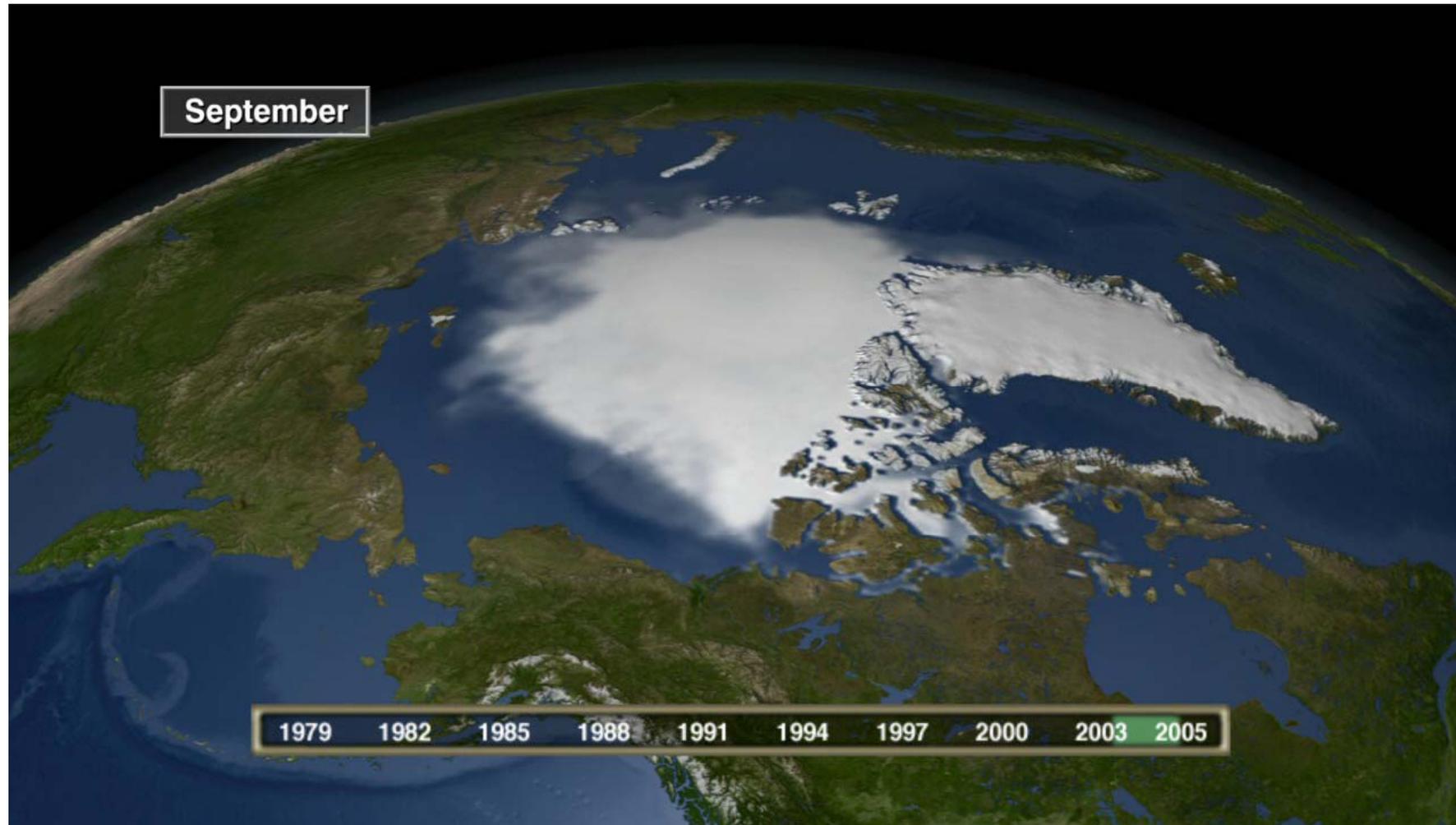


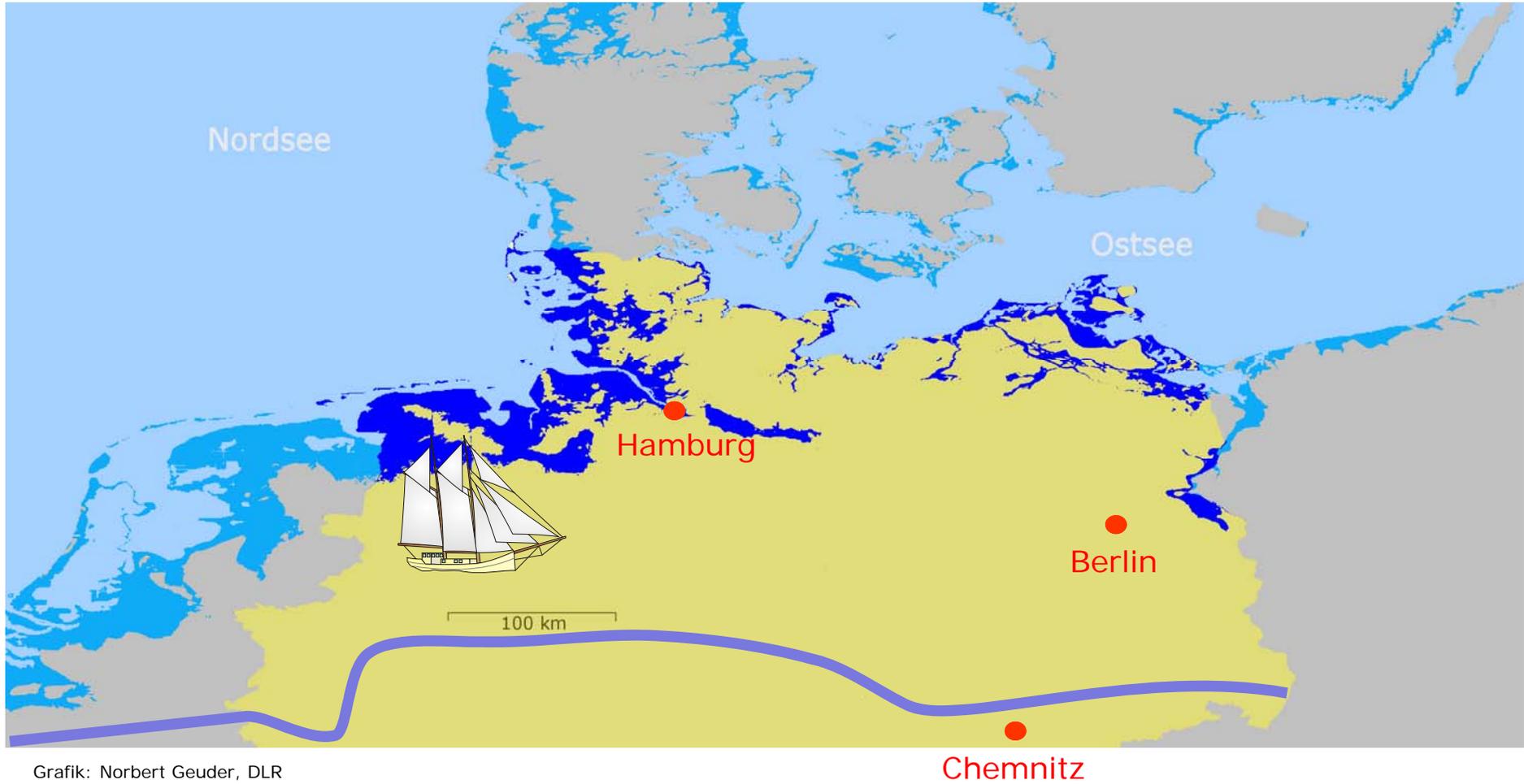




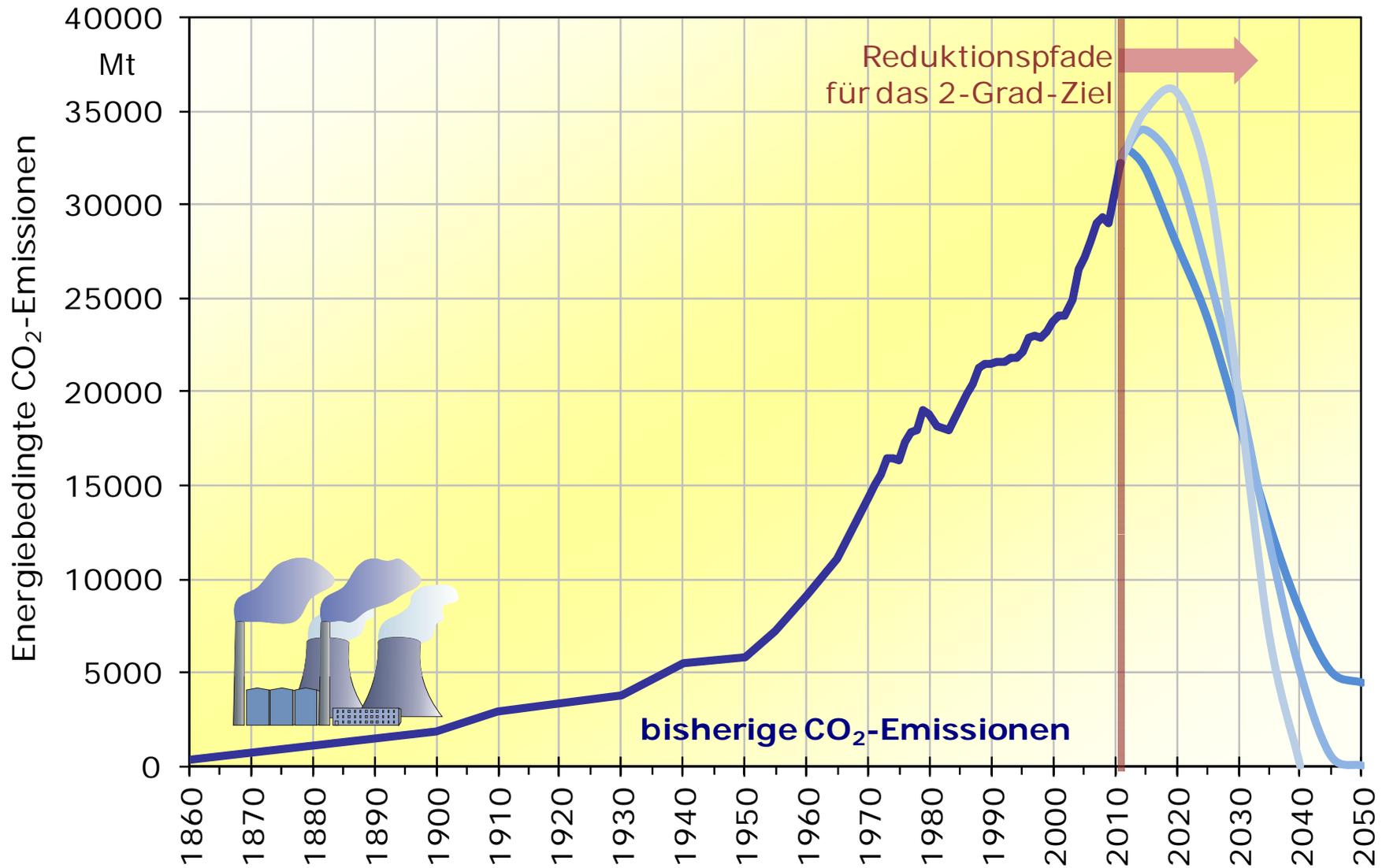


Quelle: NASA

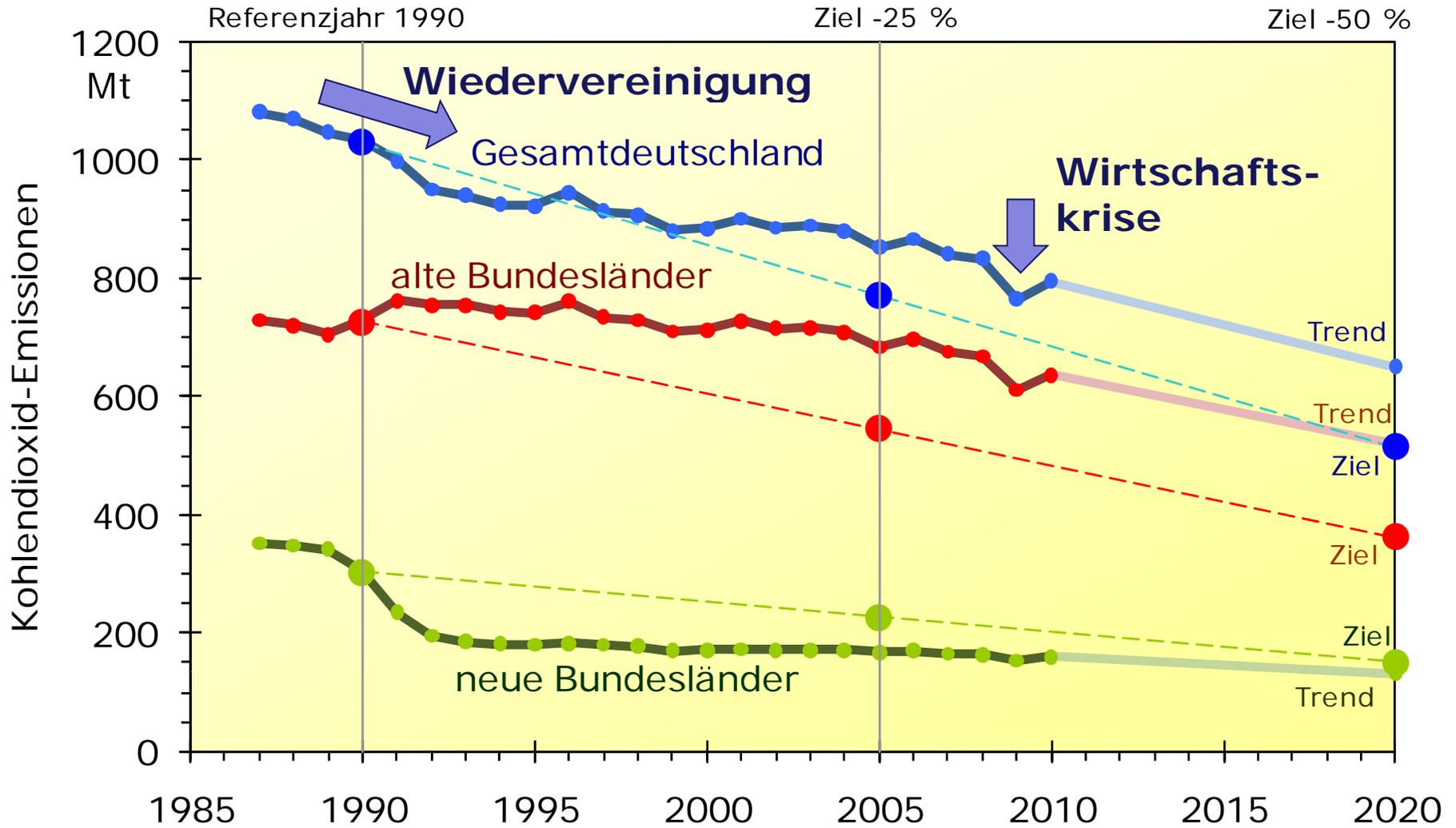




Grafik: Norbert Geuder, DLR



Daten: WRI, IEA, PIK-Potsdam





*begrenzte Ressourcen
Sicherheitsrisiken*

Kernenergie



*noch nicht verfügbar
zu teuer*

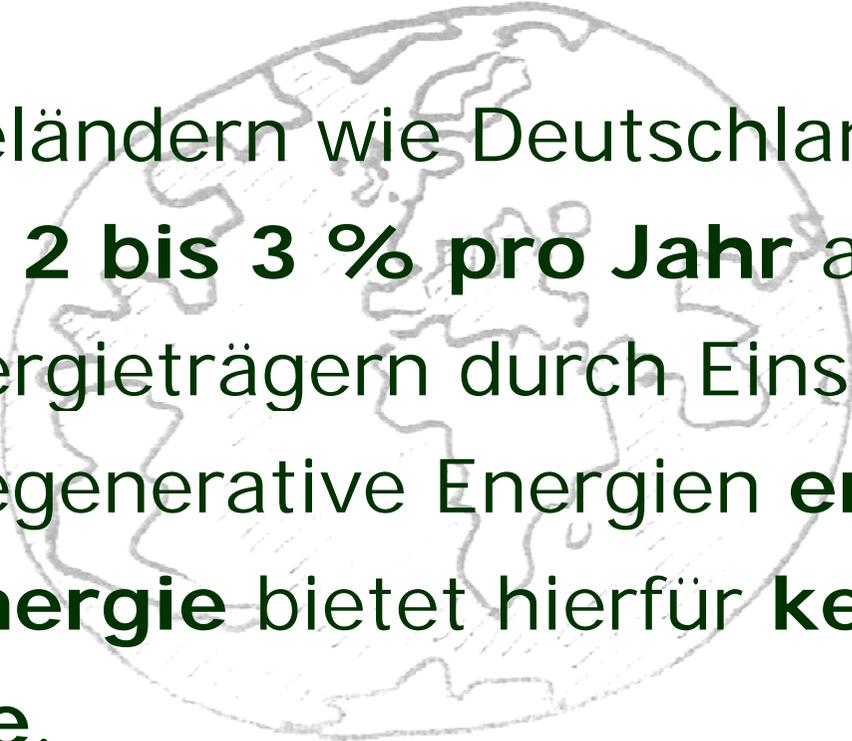
„Kohlendioxidfreie“ fossile Kraftwerke



Energiesparen



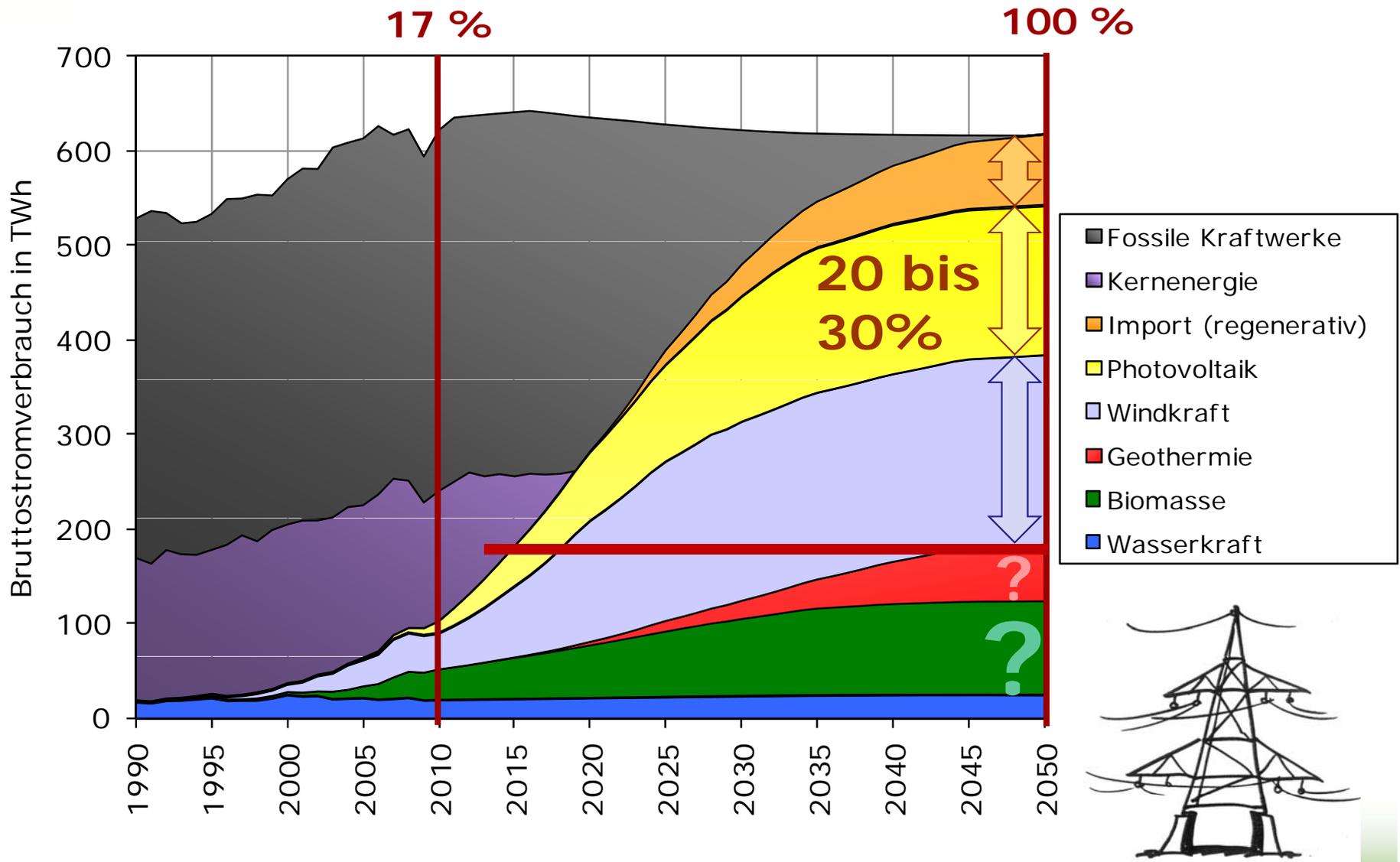
Erneuerbare Energien

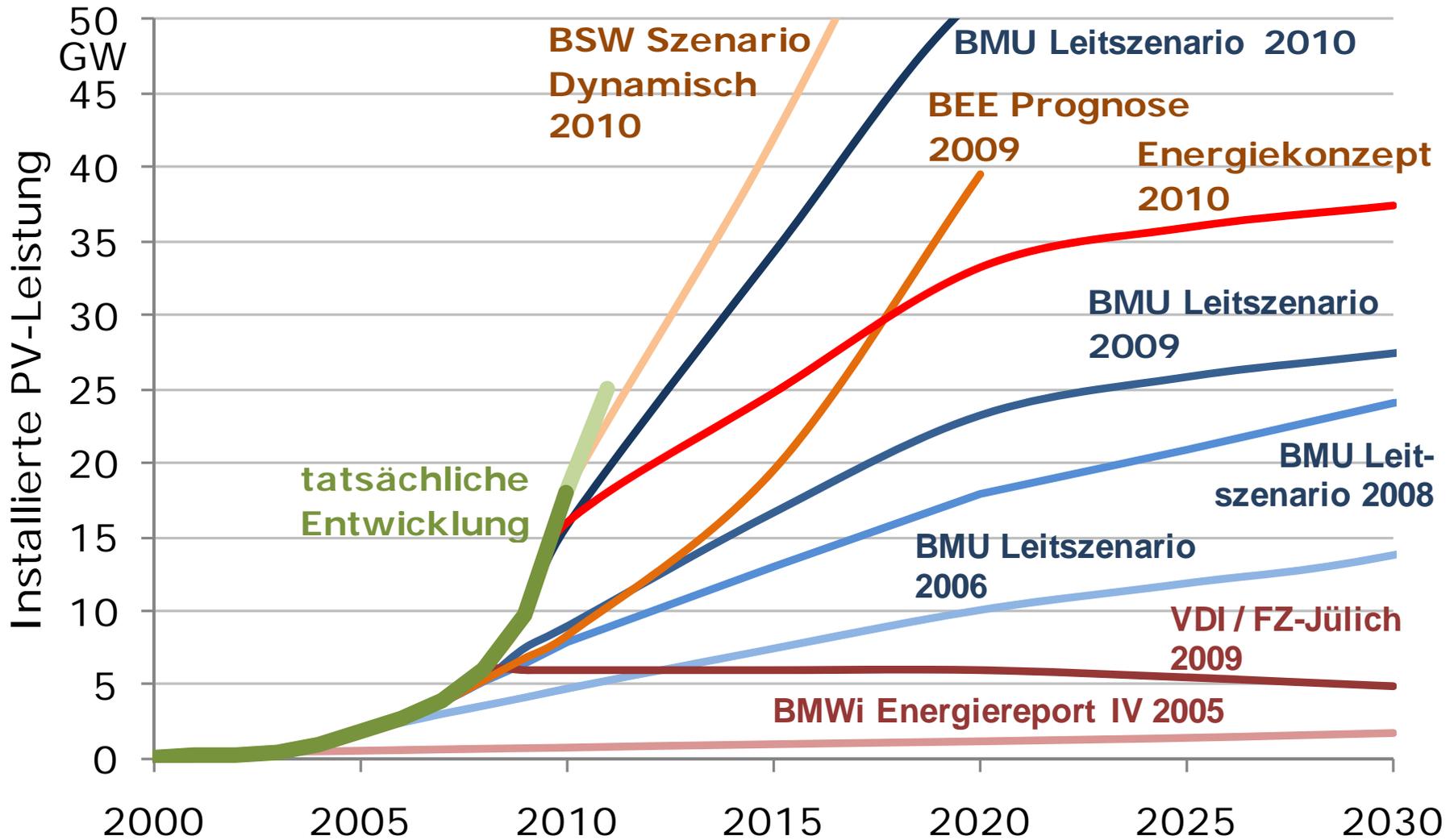


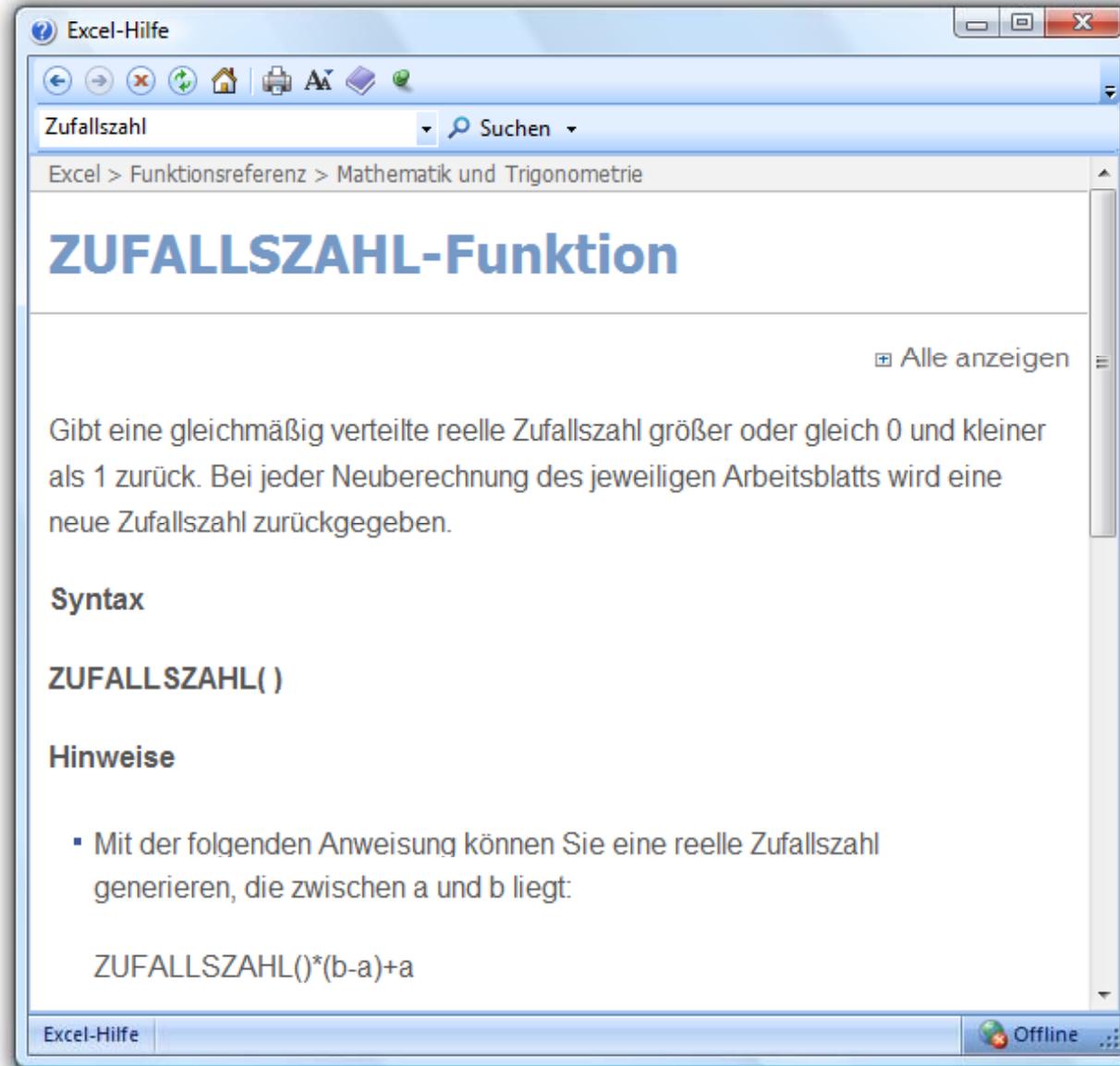
In Industrieländern wie Deutschland müssen wir **2 bis 3 % pro Jahr** an fossilen Energieträgern durch Einsparungen und/oder regenerative Energien **ersetzen**. Die **Kernenergie** bietet hierfür **keine Alternative**.



HTW-Szenario: Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung







The screenshot shows the 'Excel-Hilfe' window with the search bar containing 'Zufallszahl'. The breadcrumb trail is 'Excel > Funktionsreferenz > Mathematik und Trigonometrie'. The main heading is 'ZUFALLSZAHL-Funktion'. Below the heading, there is a description: 'Gibt eine gleichmäßig verteilte reelle Zufallszahl größer oder gleich 0 und kleiner als 1 zurück. Bei jeder Neuberechnung des jeweiligen Arbeitsblatts wird eine neue Zufallszahl zurückgegeben.' The 'Syntax' section shows 'ZUFALLSZAHL()'. The 'Hinweise' section contains a bullet point: 'Mit der folgenden Anweisung können Sie eine reelle Zufallszahl generieren, die zwischen a und b liegt:'. Below this, the formula $ZUFALLSZAHL()*(b-a)+a$ is displayed. The window title bar shows 'Excel-Hilfe' and the status bar shows 'Offline'.

Excel-Hilfe

Zufallszahl

Excel > Funktionsreferenz > Mathematik und Trigonometrie

ZUFALLSZAHL-Funktion

Alle anzeigen

Gibt eine gleichmäßig verteilte reelle Zufallszahl größer oder gleich 0 und kleiner als 1 zurück. Bei jeder Neuberechnung des jeweiligen Arbeitsblatts wird eine neue Zufallszahl zurückgegeben.

Syntax

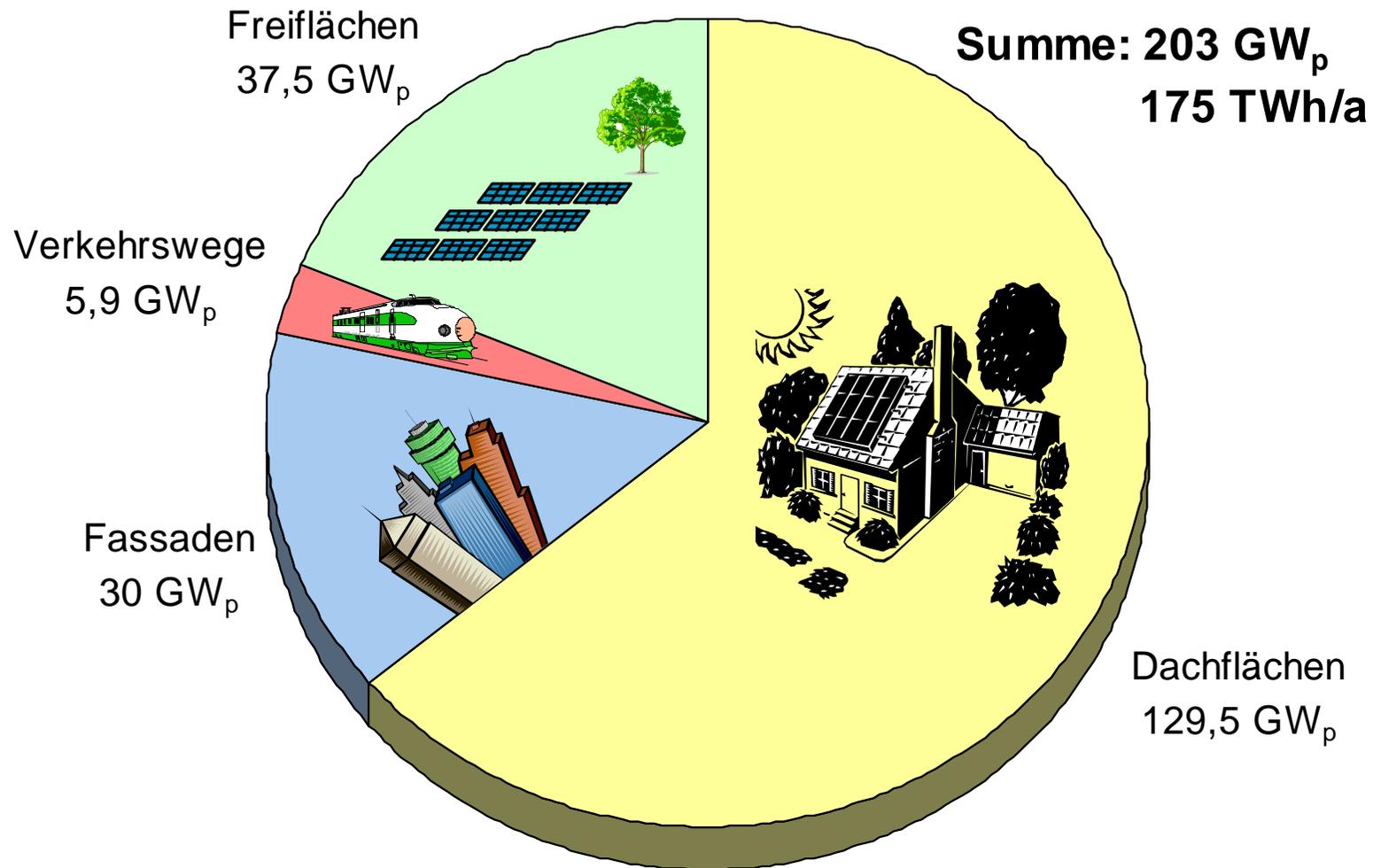
ZUFALLSZAHL()

Hinweise

- Mit der folgenden Anweisung können Sie eine reelle Zufallszahl generieren, die zwischen a und b liegt:

$ZUFALLSZAHL()*(b-a)+a$

Excel-Hilfe Offline



7 GW entspricht 1 % Solarstromanteil.

203 GW entsprechen 29 %.

Deutschland
357 148 km²



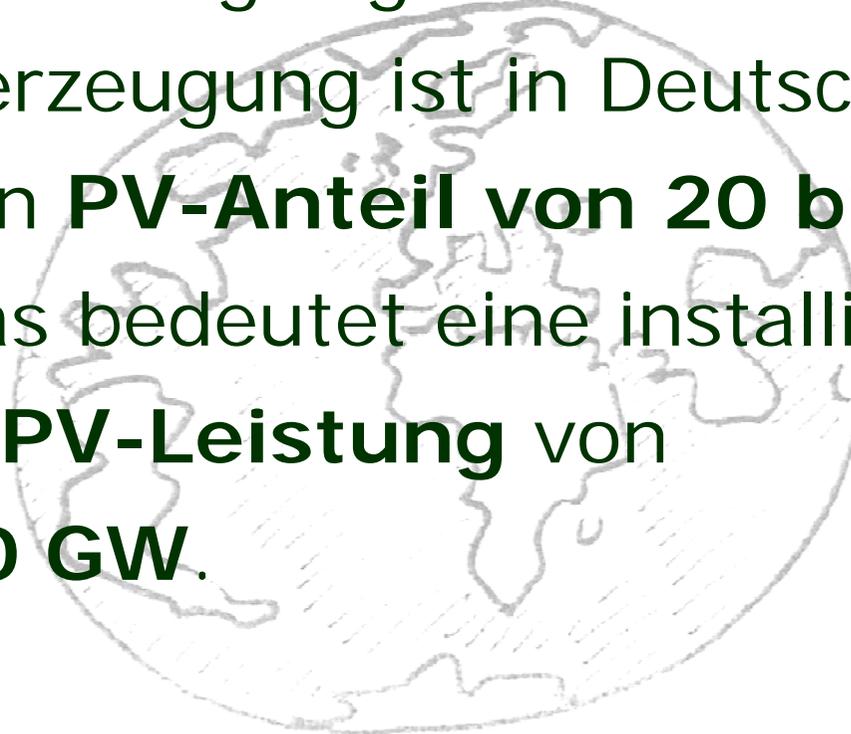


- Fortgesetztes Versorgungsoligopol
- Starker Leitungsausbau erforderlich
- Energiewende zeitlich nicht umsetzbar



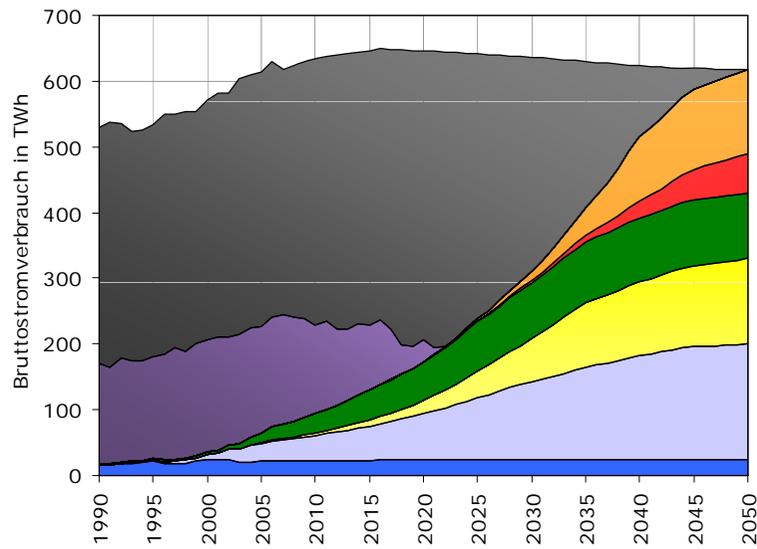
- ⊕ Mehr Konkurrenz und Kosteneffizienz
- ⊕ Weniger Leitungsausbau aber mehr dezentrale Speicher erforderlich
- ⊕ Energiewende nahezu beliebig schnell umsetzbar

Für eine vollständig regenerative Elektrizitätserzeugung ist in Deutschland langfristig ein **PV-Anteil von 20 bis 30 % sinnvoll**. Das bedeutet eine installierte **dezentrale PV-Leistung von 150 bis 200 GW**.

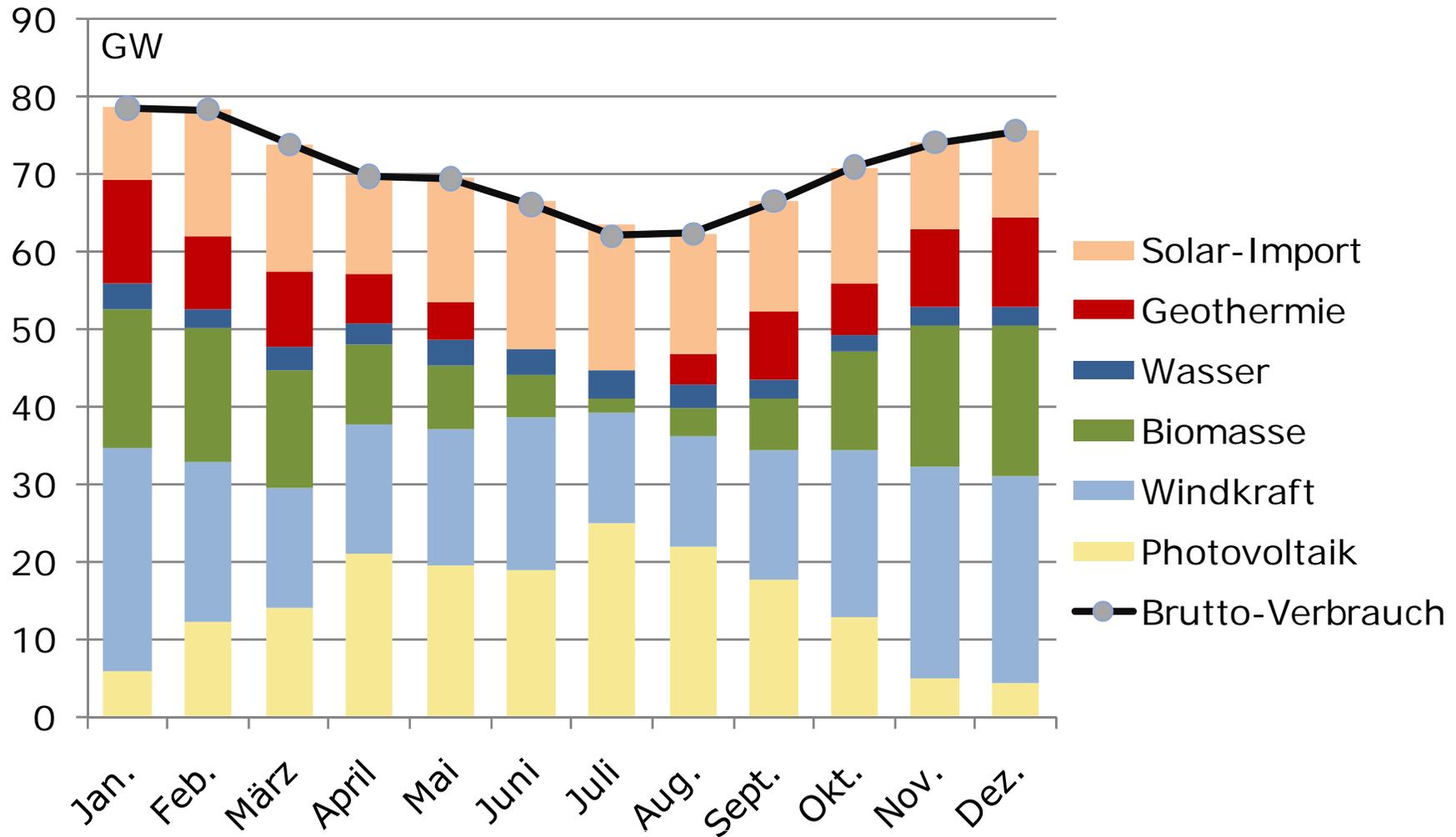


Der dafür nötige **jährliche Zubau** an PV-Leistung beträgt **6 bis 8 GW**.

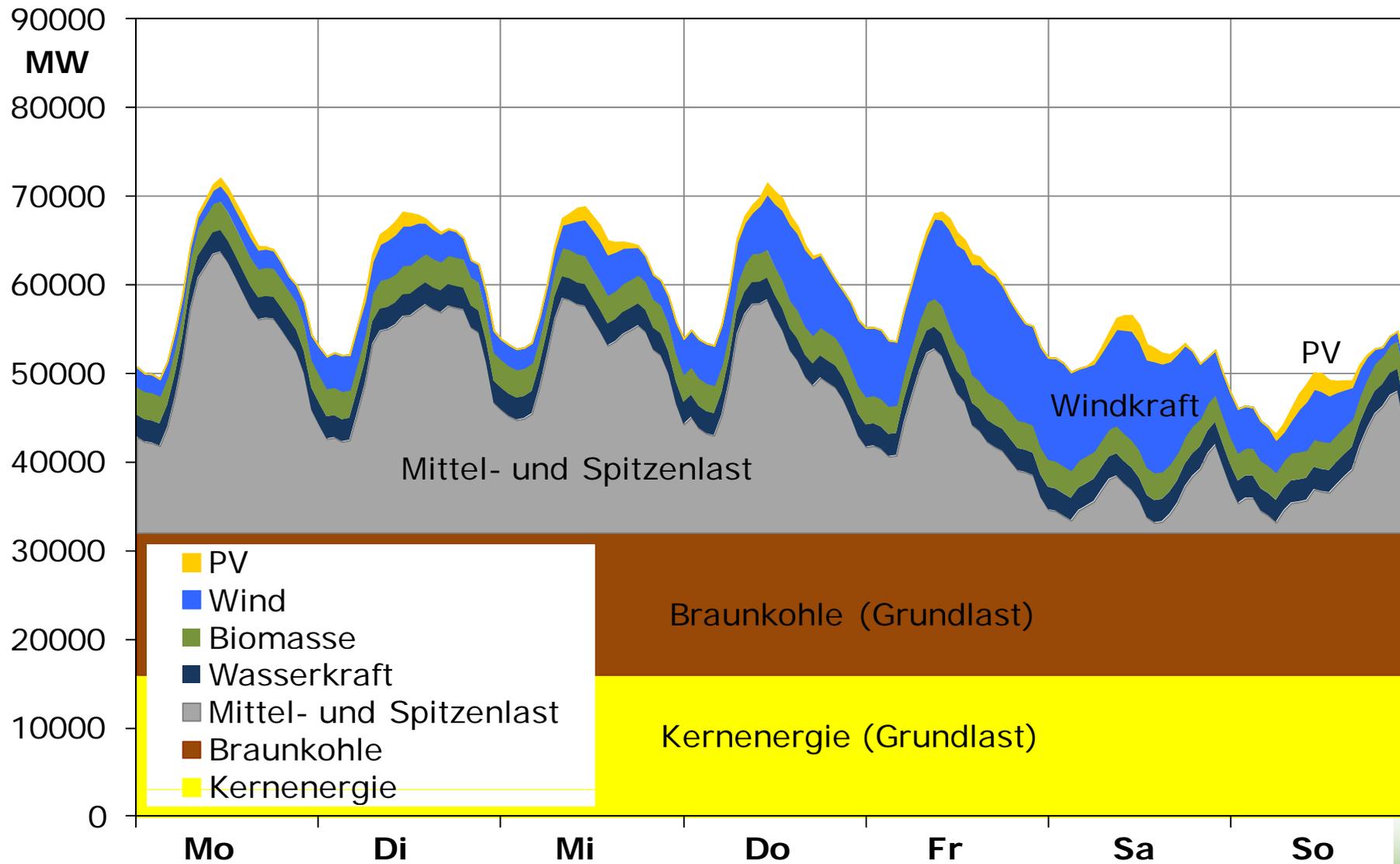
Werden die PV-Anlagen gleichmäßig in der Nähe der großen Verbrauchszentren errichtet, lassen sich erhebliche **Leitungsneubauten vermeiden**. Die **EEG-Vergütung sollte** hierzu dringend **regional angepasst werden**.



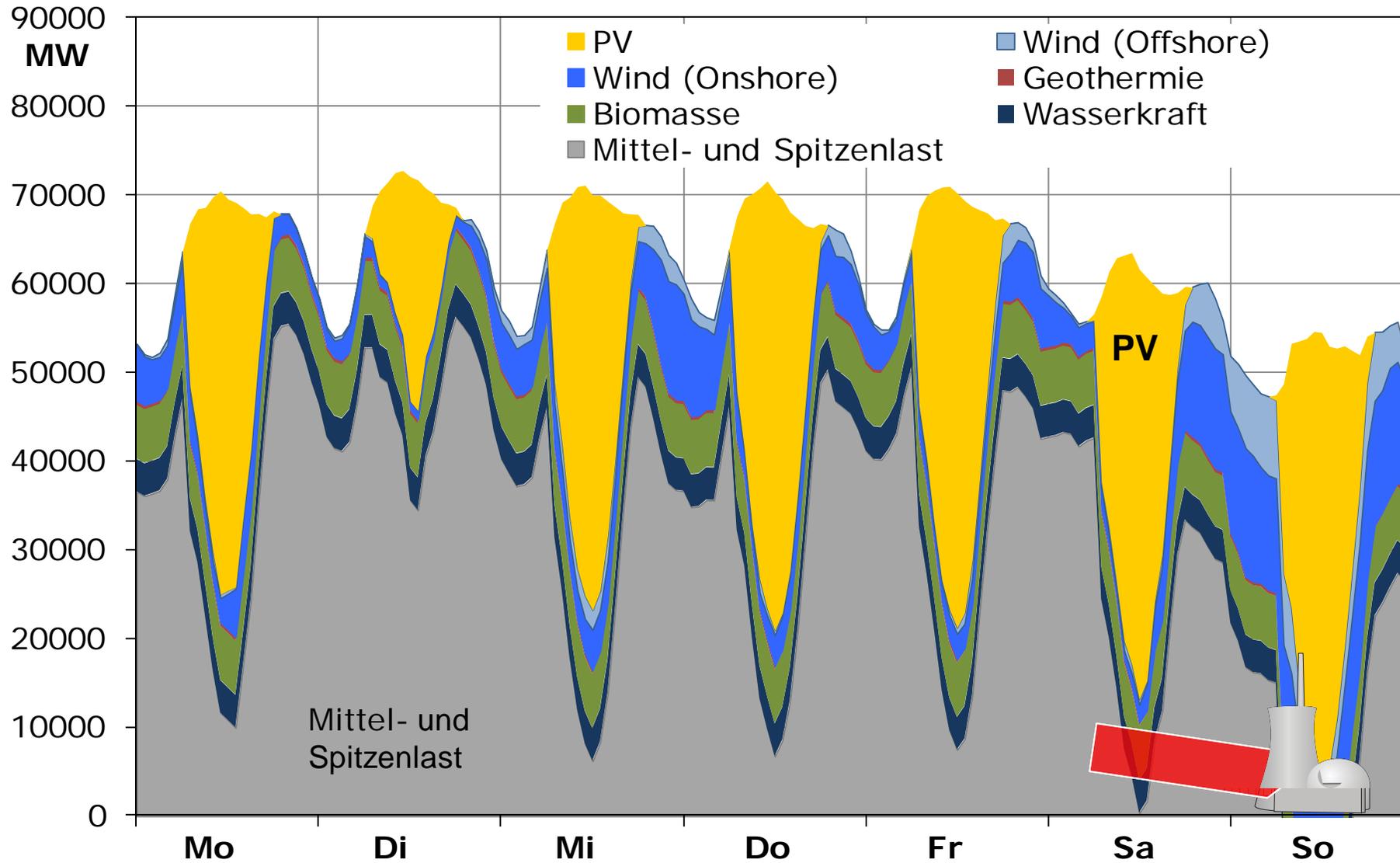
Monatsmittlere Leistungsabgabe sowie Verbrauch

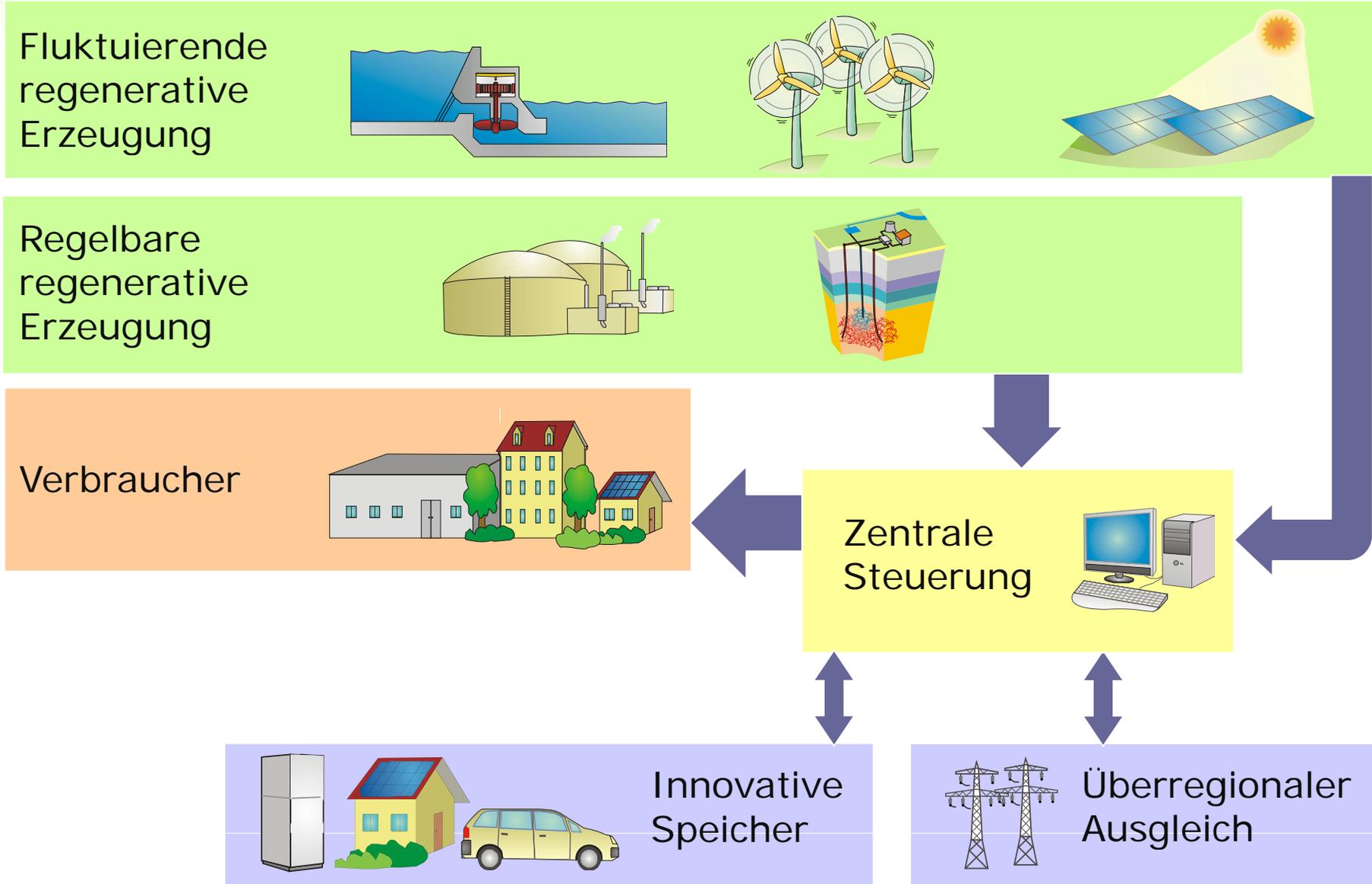


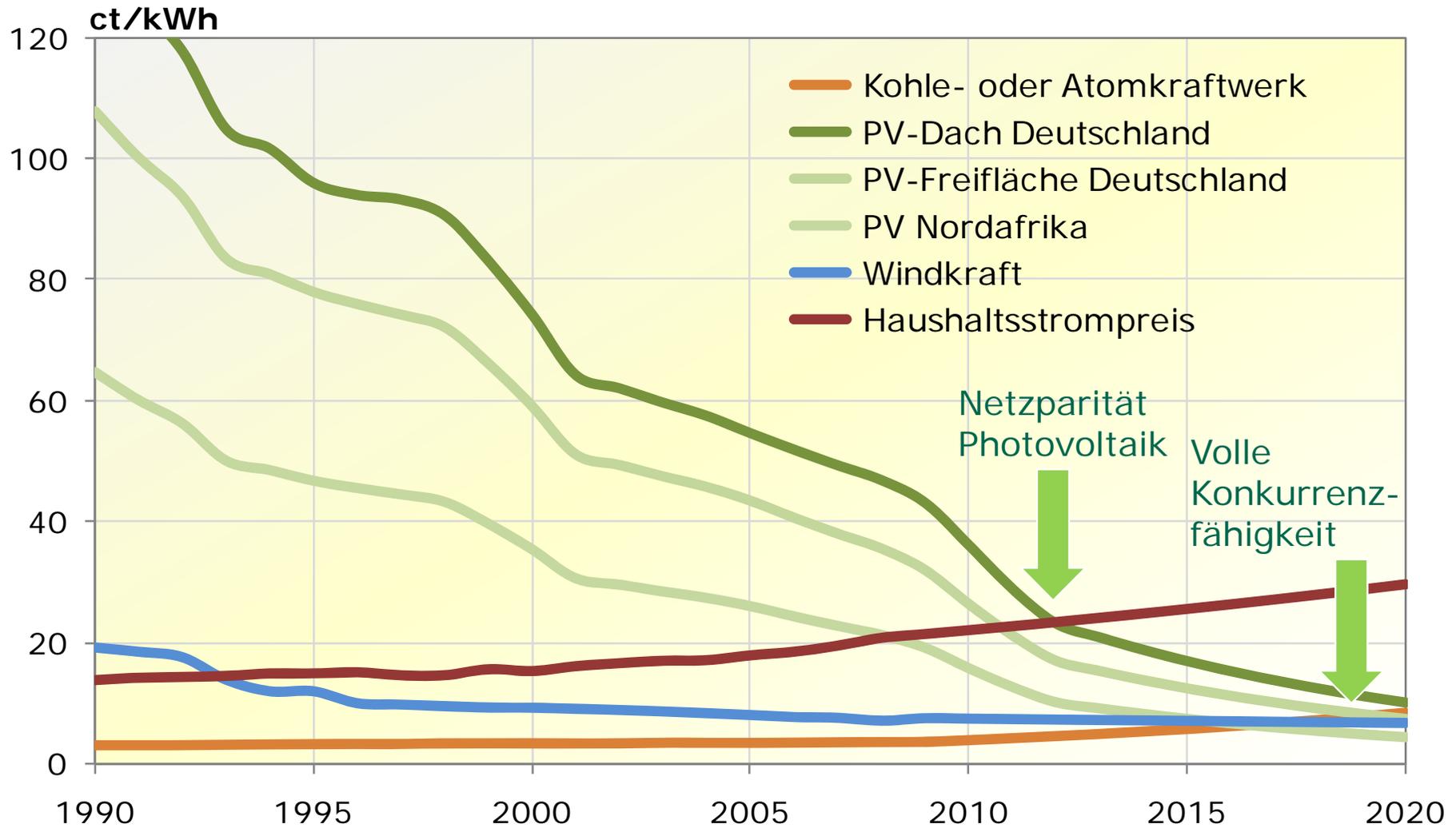
Woche im Frühjahr

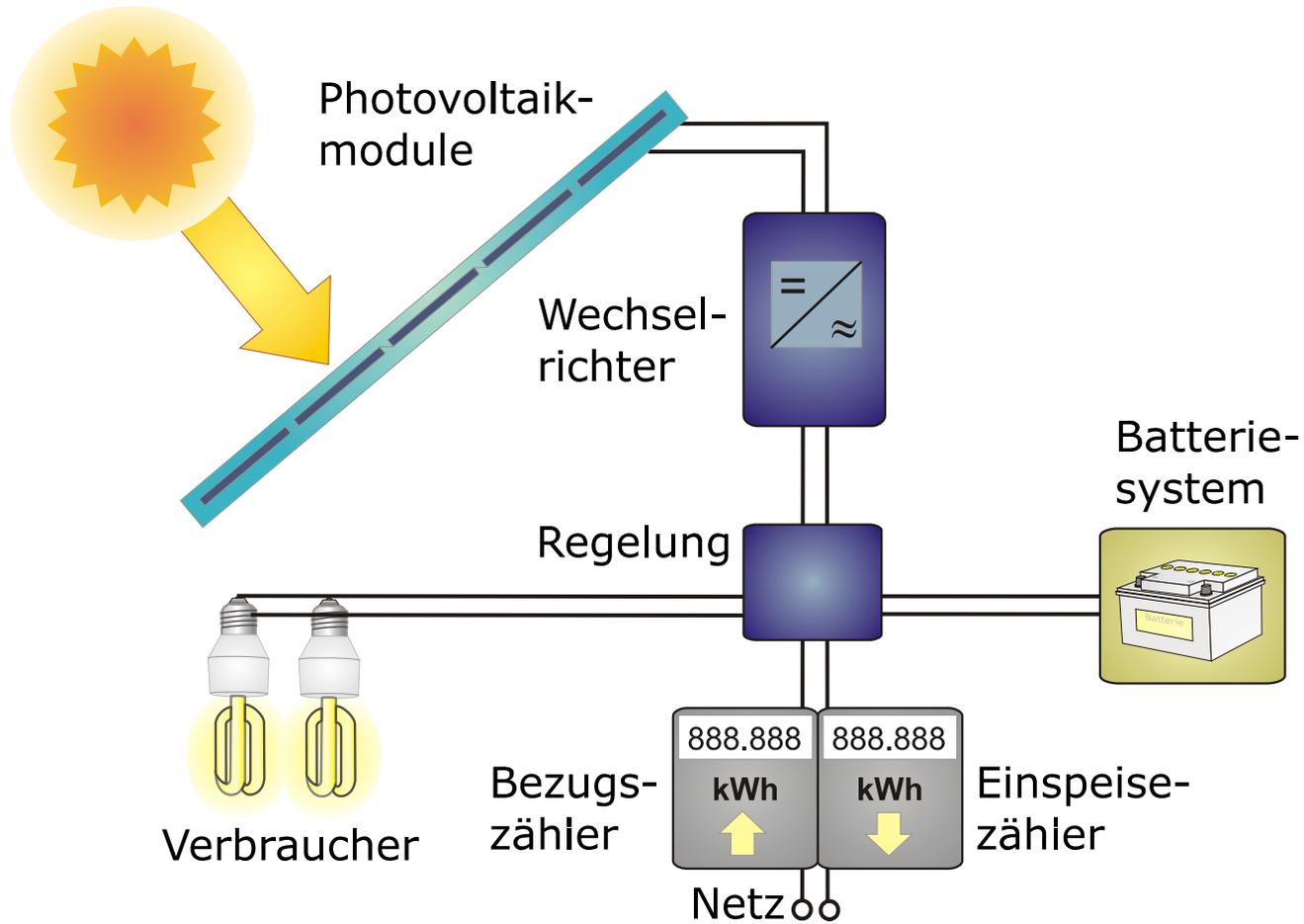


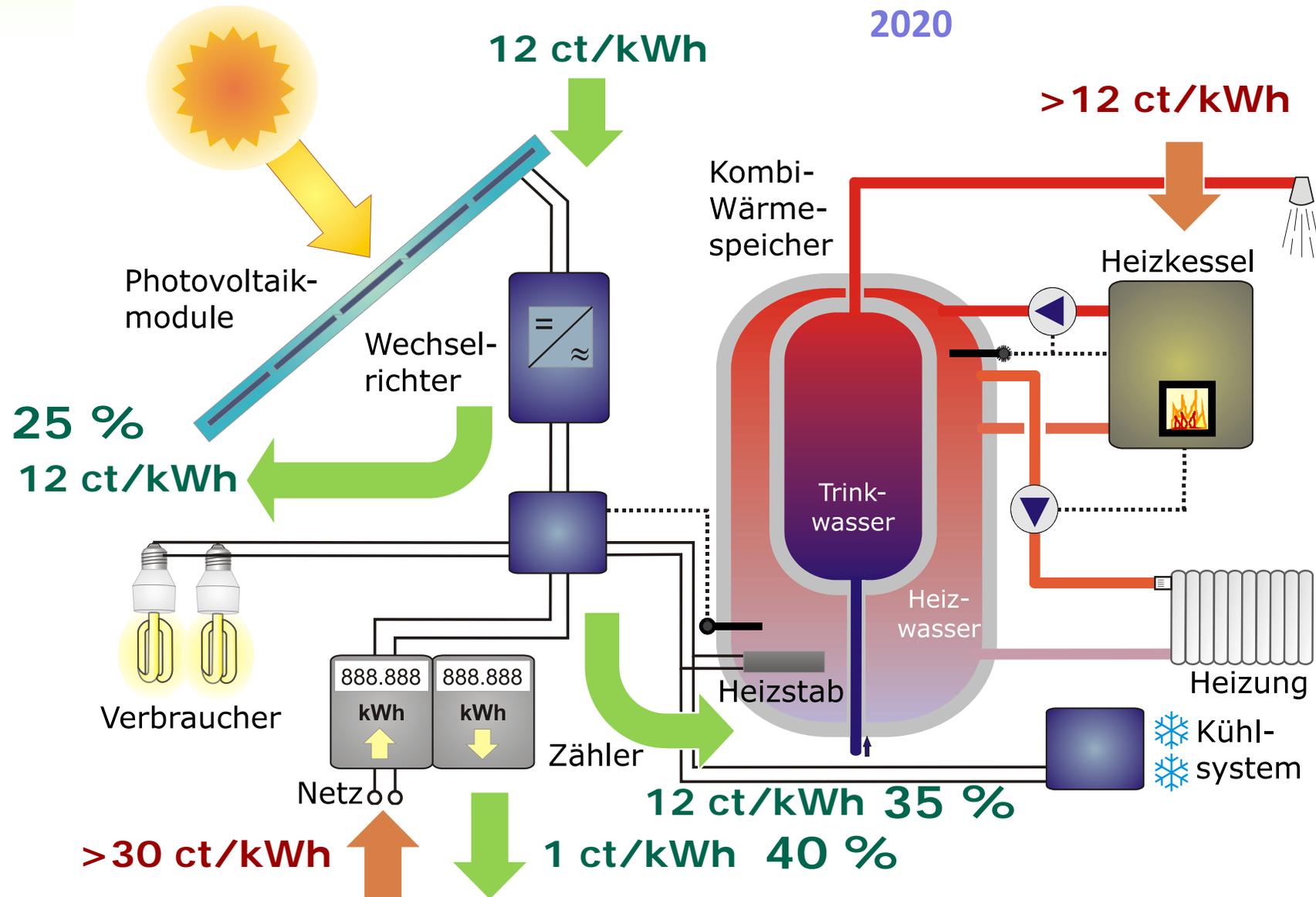
Mögliche Erzeugung einer Woche im Frühjahr 2020

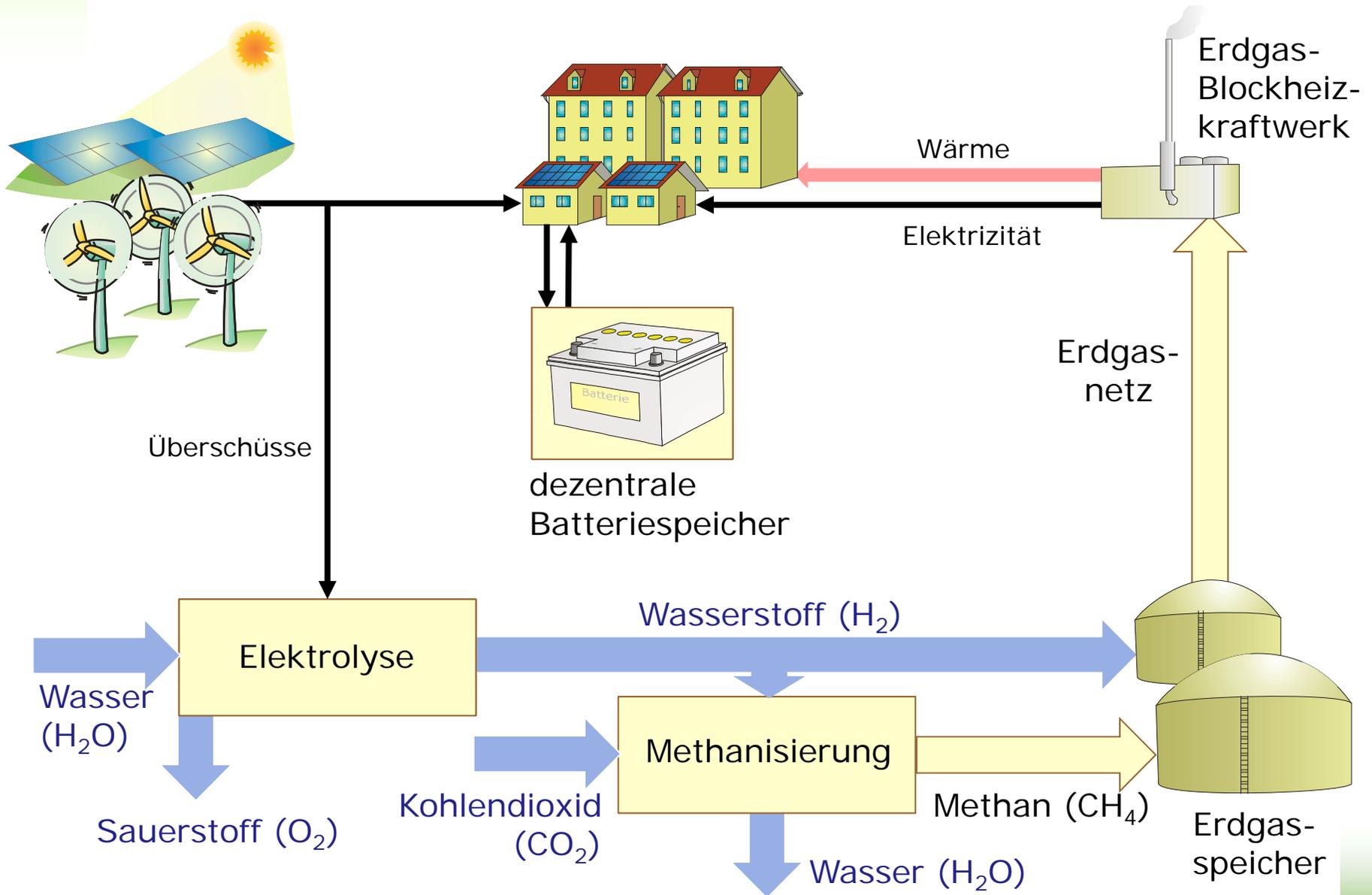










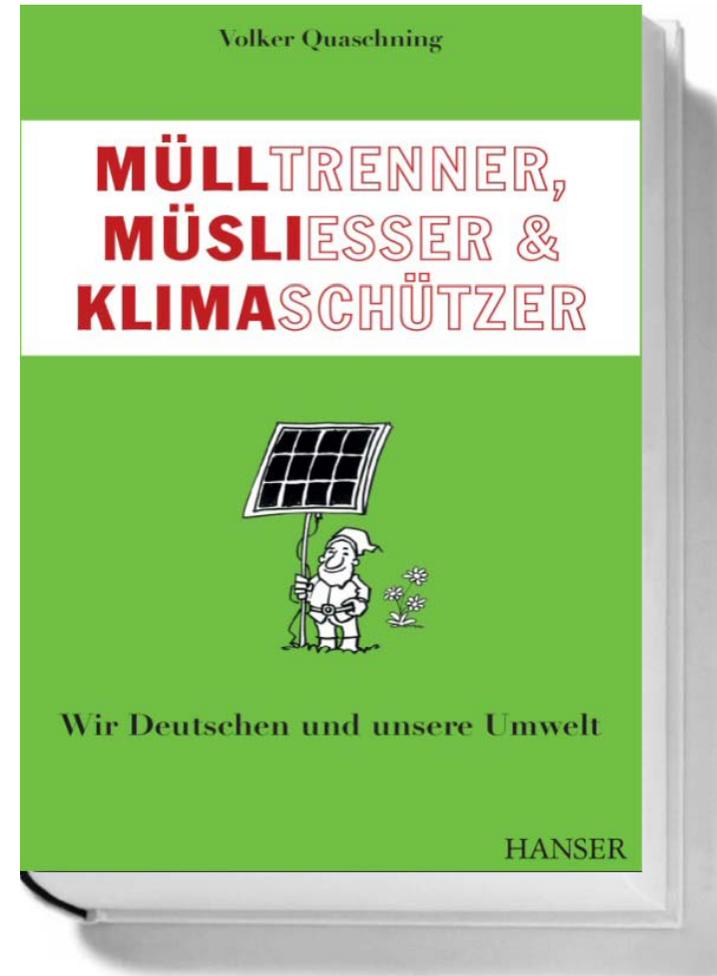
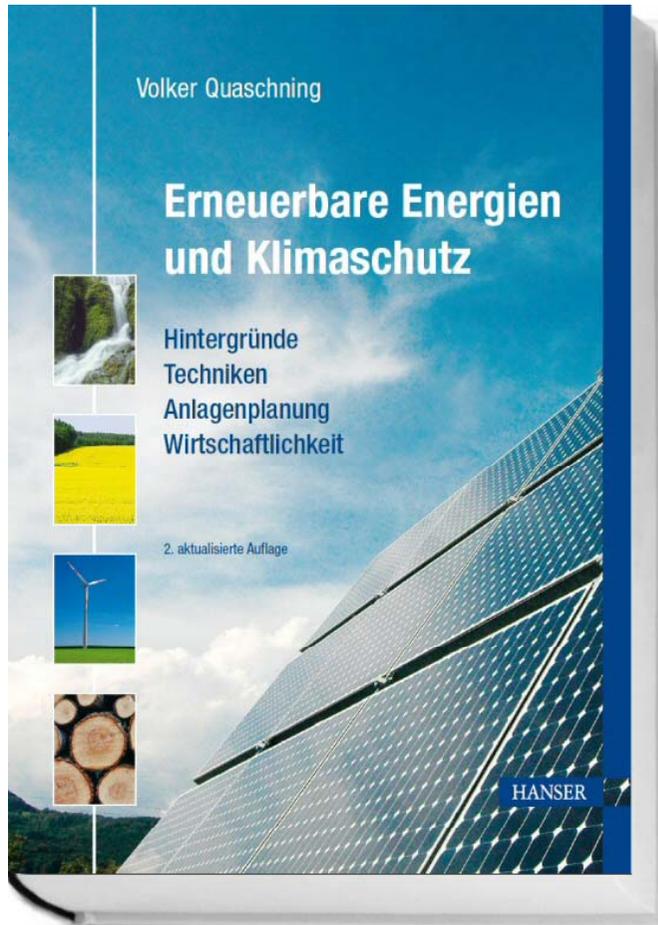


Der **Umbau** der Energieversorgung **erfolgt** für einen wirksamen Klimaschutz **viel zu langsam**.

Ein **schnellerer Umbau** und eine Stabilisierung des Klimas **ist** durch den Ausbau dezentraler PV- und Windkraftanlagen in Kombination mit intelligenten Speicherlösungen **technisch und ökonomisch möglich**.

Worauf warten wir noch?

Zum Weiterlesen...



www.volker-quaschnig.de