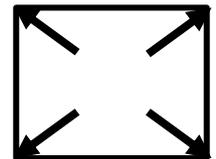


Vorbemerkung für die pdf-Version

Die Bilder sind nicht zum Scrollen vorgesehen. Sie müssen auf Tastendruck sofort am vorgesehenen Platz stehen.

Wählen Sie dafür bitte die Darstellung im Präsentationsmodus.

Suchen Sie am oberen Bildschirmrand nach dem Symbol
Und klicken Sie es an



Neue Fernübertragungsleitungen oder Stromspeicher

auf Erneuerbare Energien

Weichenstellung für den Umstieg **Oder weiter fossil**

14.07.2015

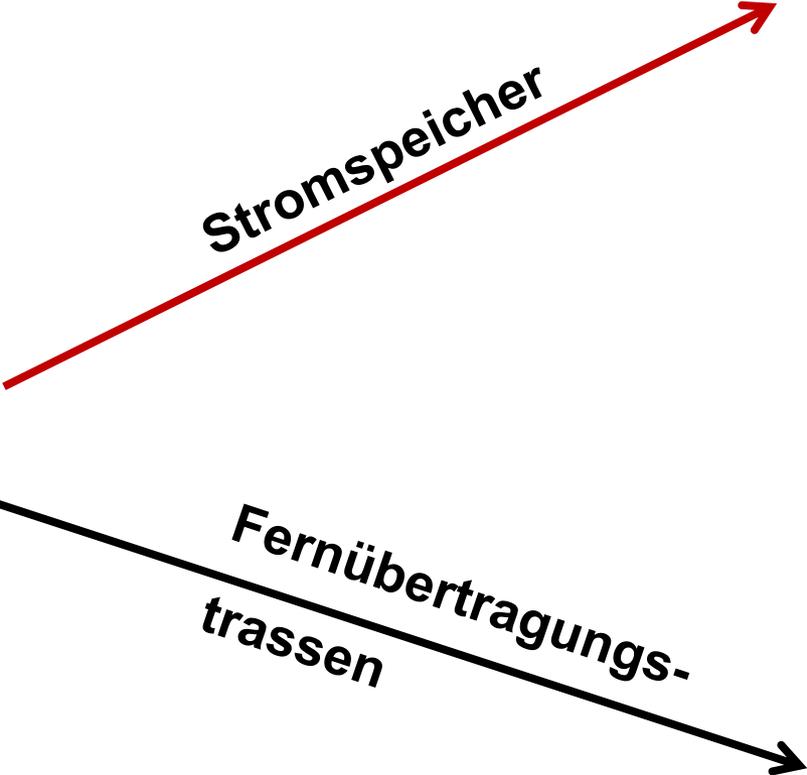
Dipl.-Ing. Wolf von Fabeck

Geschäftsführer im Solarenergie-Förderverein Deutschland (SFV)

Wohin sollen

**Kapital und
volkswirtschaftliche
Anstrengungen**

fließen?



Zusammenfassung finden Sie am Ende

Rückblick

Die Stromwirtschaft hat Politik und Medien davon überzeugt, dass sie das bessere Konzept hätte: Riesige Windanlagen weit draußen auf dem Meer, wo keine Bürgerinitiative Ärger macht und der Wind fast immer weht.

Die Bundesregierung konnte dann 2009 mit der Begründung, dass Offshore-Strom billiger sei, ihre Unterstützung für Bürger-Solar- und -Windanlagen an Land weitgehend zurücknehmen und damit das Tempo der Energiewende wieder in die Hände der Großkonzerne legen.

Als sich später herausstellte, dass der geringere Strompreis unrealistisch war, da waren die Weichen in Richtung Offshore bereits gestellt.

Direkt nach der Fukushima Katastrophe kündigte Kanzlerin Angela Merkel (nach einer Beratung mit den Managern der Stromwirtschaft) den Bau der Supertrassen an, mit dem Ziel, den Atomausstieg zu flankieren.



Die Ankündigung des Fernübertragungs-Stromnetzes war eine strategische Meisterleistung:

Die Planung von Super-Stromleitungen, die den Windstrom von der Küste bis nach Süddeutschland transportieren sollten, überzeugte nicht nur die tonangebenden Politiker, sondern auch viele Umweltfreunde.

Seit der Verkündung des großen Netzausbauplans geht ein tiefer Riss durch die Umweltbewegung.

Der Bau von Ferntransporttrassen wird von vielen Umweltfreunden und Atomgegnern als notwendiges Opfer angesehen.

Gegner des Ferntrassenbaus gelten mancherorts sogar als realitätsfremde Idealisten, die ungewollt der Atomenergie den Weg bereiten.

Der Bau des Fernübertragungs-Stromnetzes führt zu sonderbaren Bündnissen: Großkraftwerksbetreiber, Netzbetreiber, Windkraftgegner und Antiatominitiativen



**Großkraftwerksbetreiber hoffen auf
Fernübertragungsnetze für den Verkauf von Strom aus
ihren zentralen Kraftwerken.**

Großkraftwerksbetreiber hoffen auf Fernübertragungsnetze für den Verkauf von Strom aus ihren zentralen Kraftwerken.

Den Netzbetreibern wird eine Rendite von etwa 9 % für das in den Netzausbau investierte Eigenkapital garantiert.

Großkraftwerksbetreiber hoffen auf Fernübertragungsnetze für den Verkauf von Strom aus ihren zentralen Kraftwerken.

Den Netzbetreibern wird eine Rendite von etwa 9 % für das in den Netzausbau investierte Eigenkapital garantiert.

Illusionslose Atomgegner möchten sich lieber mit fossilem Strom als mit Atomstrom versorgen lassen.

Großkraftwerksbetreiber hoffen auf Fernübertragungsnetze für den Verkauf von Strom aus ihren zentralen Kraftwerken.

Den Netzbetreibern wird eine Rendite von etwa 9 % für das in den Netzausbau investierte Eigenkapital garantiert.

Illusionslose Atomgegner möchten sich lieber mit fossilem Strom als mit Atomstrom versorgen lassen.

Vertrauensvolle Atomgegner glauben an eine Stromversorgung Süddeutschlands mit Offshore-Windstrom.

Großkraftwerksbetreiber hoffen auf Fernübertragungsnetze für den Verkauf von Strom aus ihren zentralen Kraftwerken.

Den Netzbetreibern wird eine Rendite von etwa 9 % für das in den Netzausbau investierte Eigenkapital garantiert.

Illusionslose Atomgegner möchten sich lieber mit fossilem Strom als mit Atomstrom versorgen lassen.

Vertrauensvolle Atomgegner glauben an eine Stromversorgung Süddeutschlands mit Offshore-Windstrom.

Windkraftgegner hoffen vielleicht auf Windstrom ohne Windanlagen?

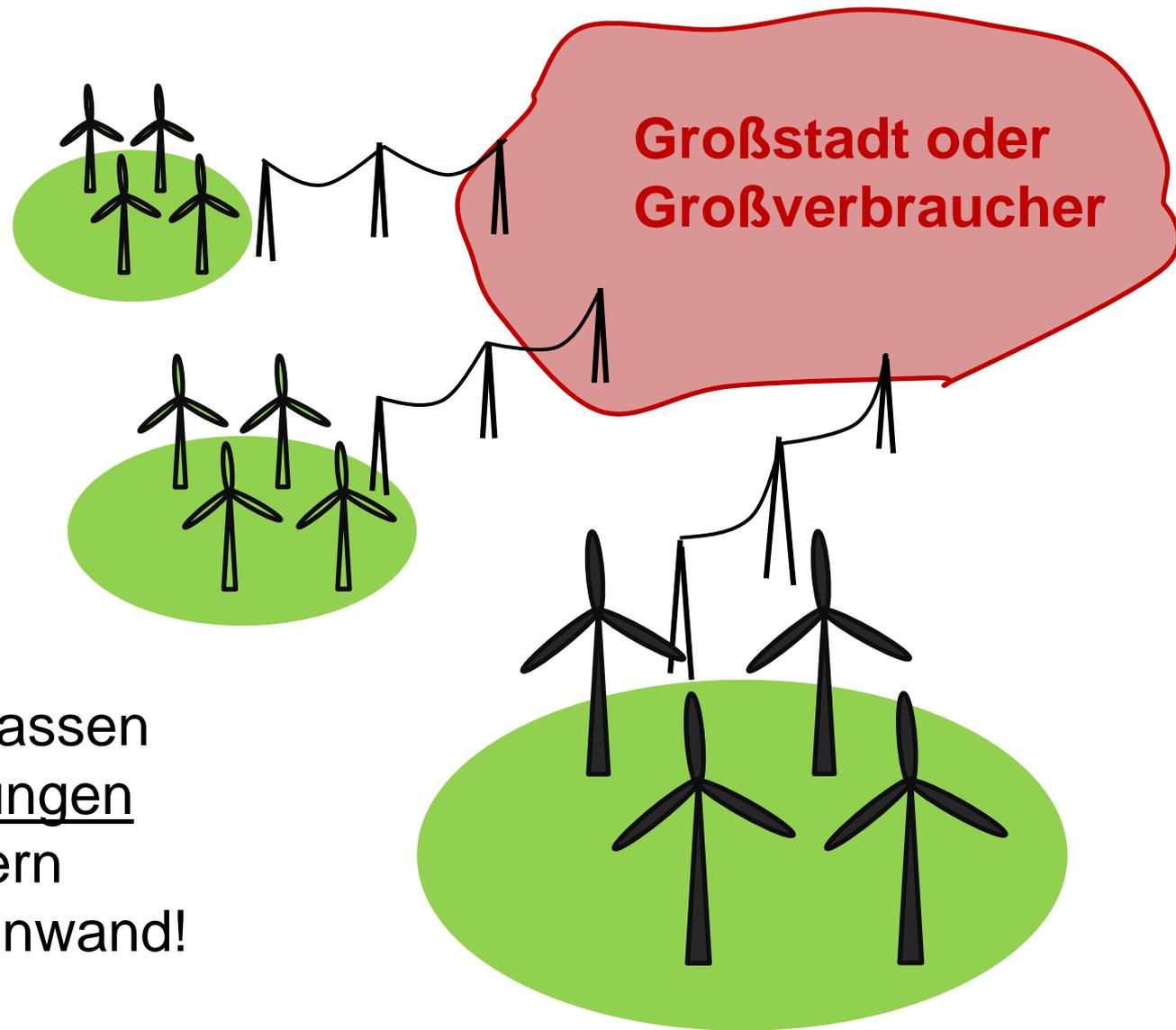
SFV lehnt Ausbau der Fernübertragungsleitungen ab

Das norddeutsche Windpotential ist derzeit zwar viel besser ausgebaut als das süddeutsche, reicht bisher aber noch nicht einmal entfernt für Norddeutschland

Norddeutschland kann nur bei Wind Windstrom liefern.

Stromlieferungen über große Entfernungen sind gefährdet durch Extremwetterereignisse, Erdbeben, Sabotage, Terrorakte und politische Umbrüche in den Liefer- oder Transferländern

Eine Stromversorgung aus Erneuerbaren Energien kann besser dezentral und ohne Enteignungen für neue Fernübertragungsleitungen erfolgen



Gegen
Höchstspannungstrassen
über kurze Entfernungen
zu Großverbrauchern
haben wir keinen Einwand!

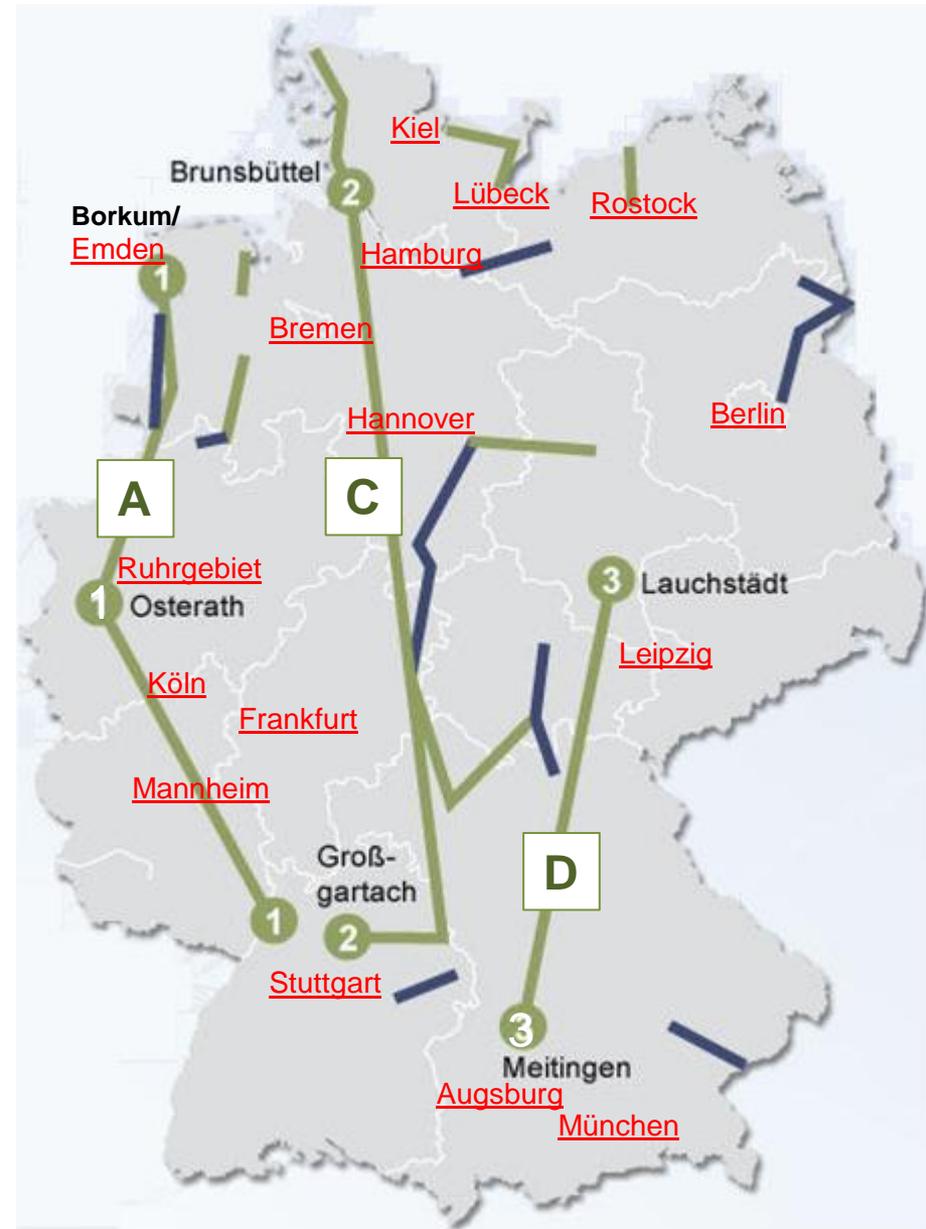
Am besten verlegt man sie
unterirdisch

Unser Einwand richtet sich gegen
den Bau neuer

Fern – Übertragungsleitungen

Im Bau 

Geplant 

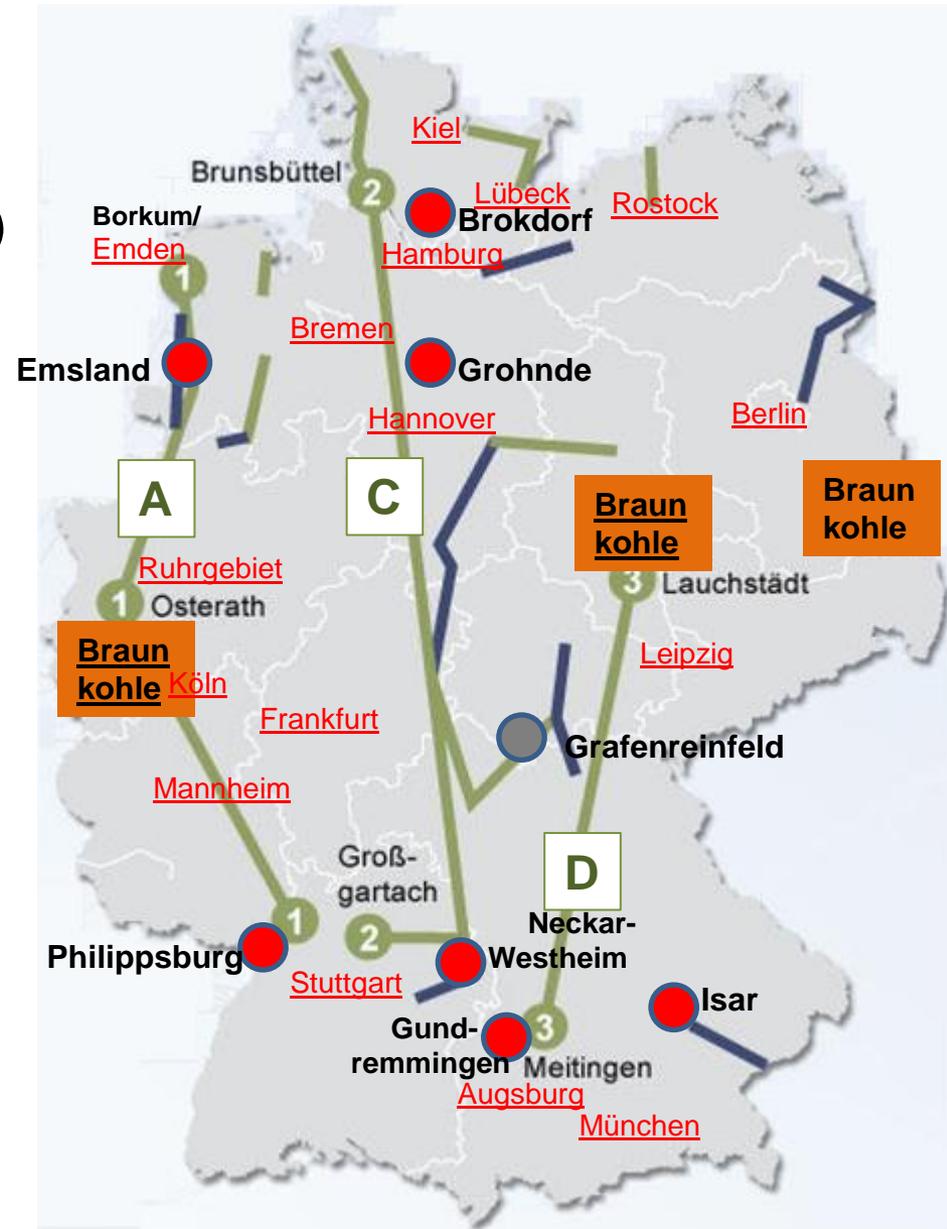


Atomkraftwerke ●
(sollen bis 2022 abgeschaltet werden)

Im deutschen „Braunkohlegürtel“
stehen Braunkohlekraftwerke bereit

Stromwirtschaft plant wegen
des Atomausstiegs neue
Fernleitungen

Offenbar soll Atomenergie
durch Braunkohlestrom ersetzt
werden

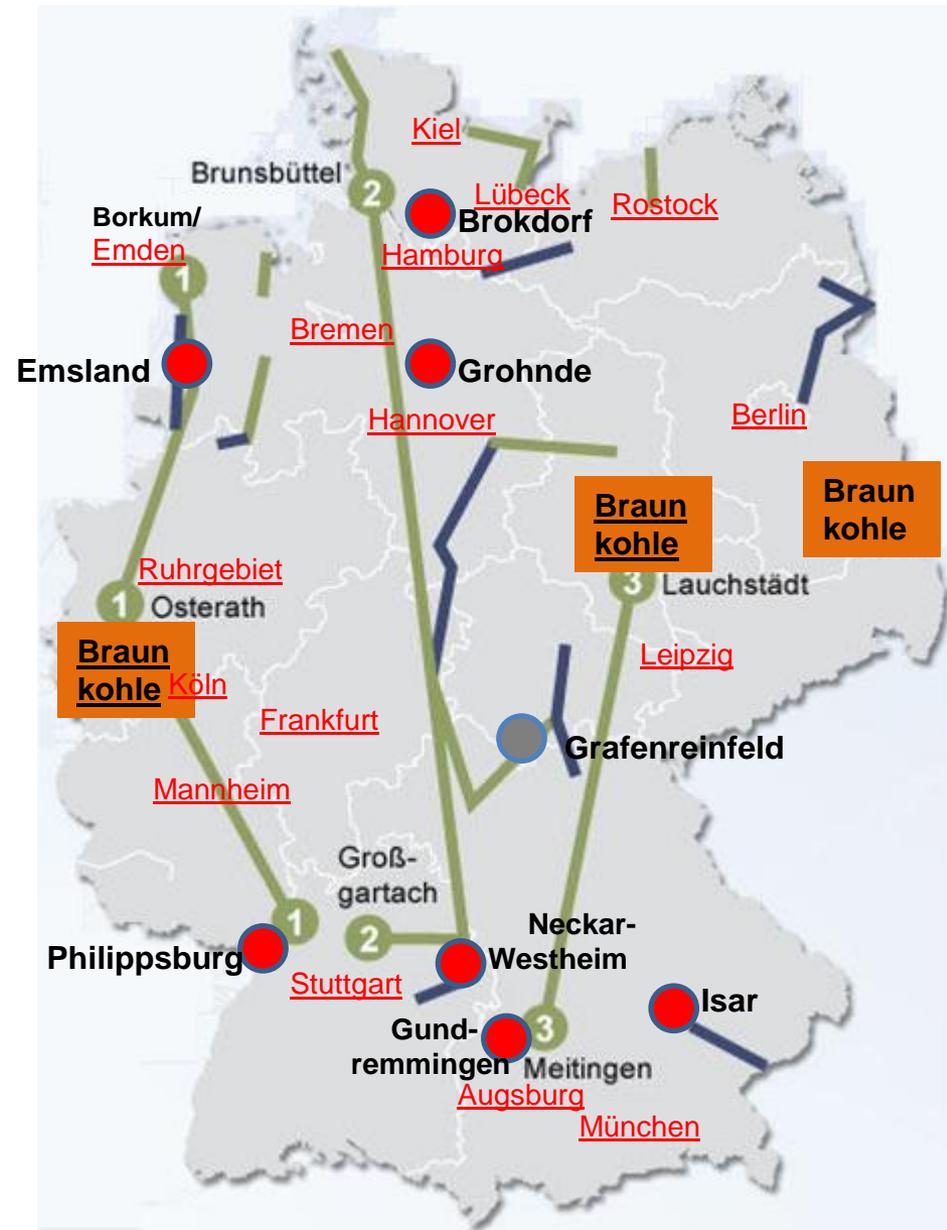


Problem sind die dafür notwendigen Enteignungen.

Art. 14 Abs. 3 Satz 1 Grundgesetz besagt „Eine Enteignung ist nur zum Wohle der Allgemeinheit zulässig.“

Die weiträumige Nord-Süd-Verschiebung von konventionell erzeugtem Strom wird wohl kaum noch als gemeinwohldienlich angesehen

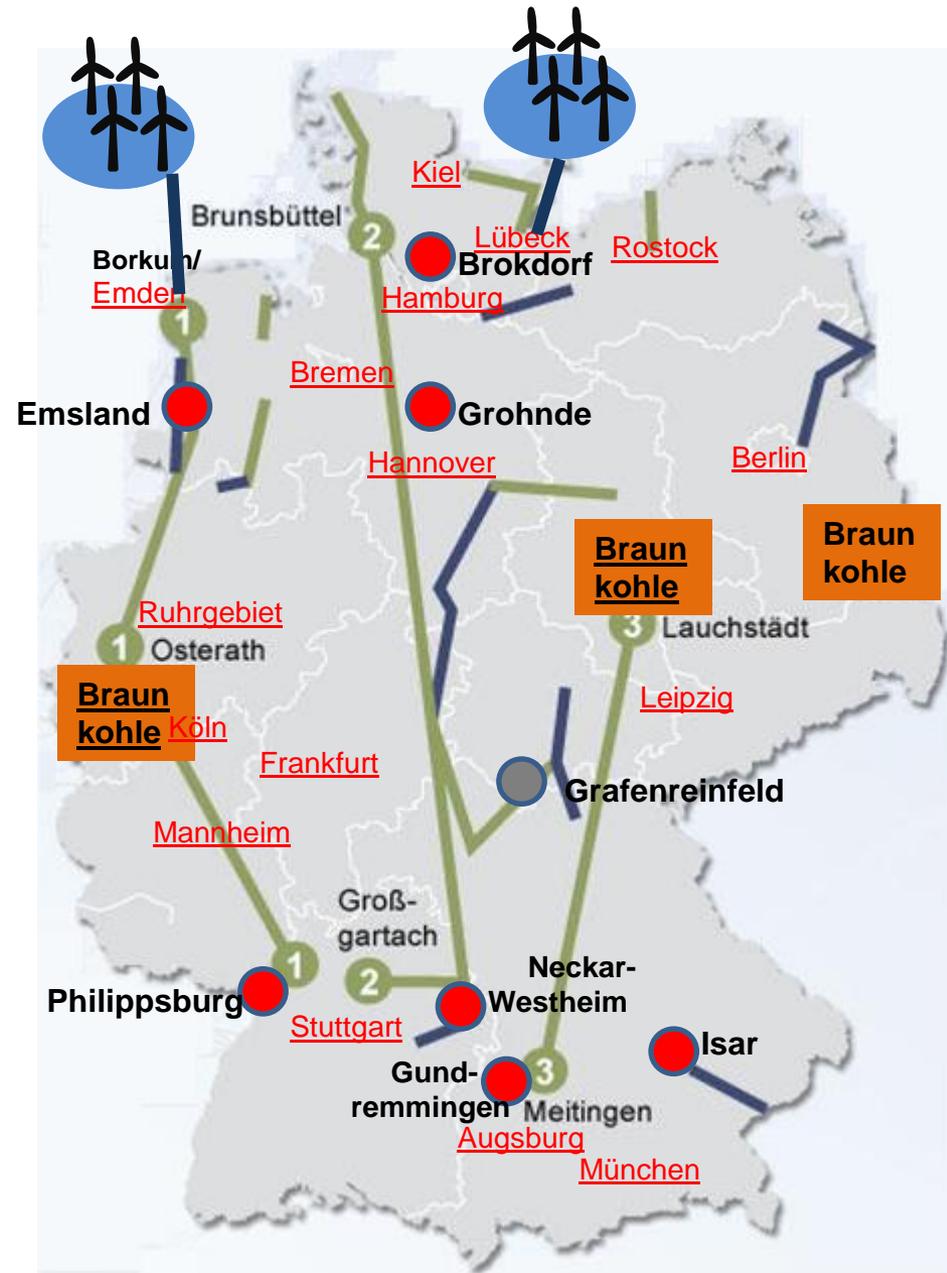
(Gutachten Prof. Dr. Felix Ekardt) kann von unserer Seite heruntergeladen werden:



Damit Enteignungen überhaupt zugelassen werden:

Schutzbehauptung der Energiewirtschaft:

Offshore-Windstrom und Windstrom aus Norddeutschland soll nach Süddeutschland übertragen werden und dort den wegfallenden Atomstrom ersetzen



Windenergie in Norddeutschland

Ausbaustand 2014 17.168 MW
Planung für 2024 52.500 MW
Zahlenwerte nach Fraunhofer IWES

993 MW
13.200 MW

5.165 MW
13.000 MW

51 MW
2.900 MW

2.564 MW
8.600 MW

53 MW
100 MW

152 MW
200 MW

13.000 MW
14.500 MW

NRW muss das Ruhrgebiet versorgen

Brandenburg und Sachsen-Anhalt müssen Berlin mit versorgen

Windenergie in Norddeutschland

Ausbaustand 2014 17.168 MW
Planung für 2024 52.500 MW
Zahlenwerte nach Fraunhofer IWES

993 MW
13.200 MW

5.165 MW
13.000 MW

51 MW
2.900 MW

Geplant ist Verdreifachung der norddeutschen Windleistung

53 MW
100 MW

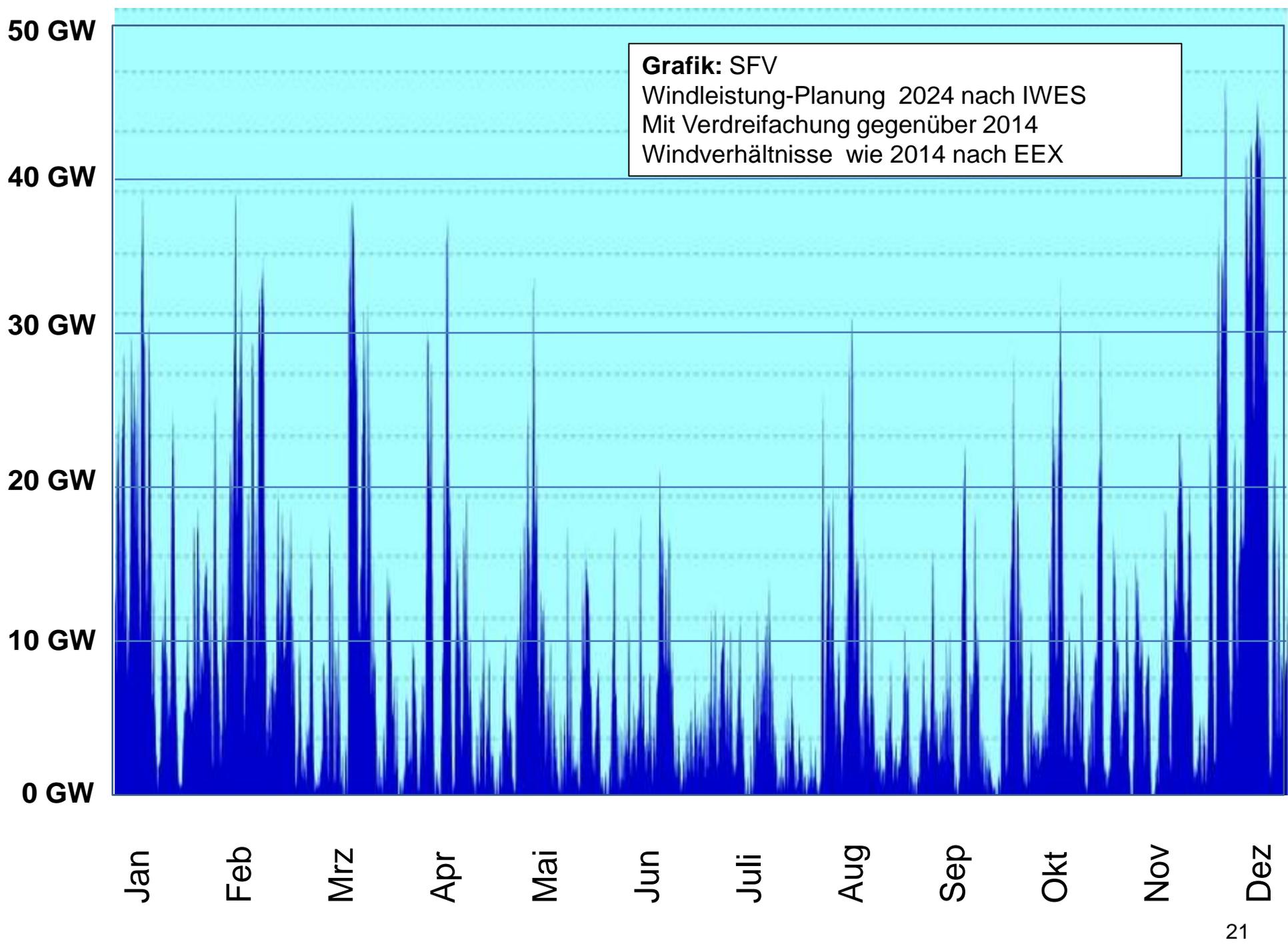
2.564 MW
8.600 MW

152 MW
200 MW

13.000 MW
14.500 MW

NRW muss das Ruhrgebiet versorgen

Brandenburg und Sachsen-Anhalt müssen Berlin mit versorgen



Stromverbrauch in Norddeutschland

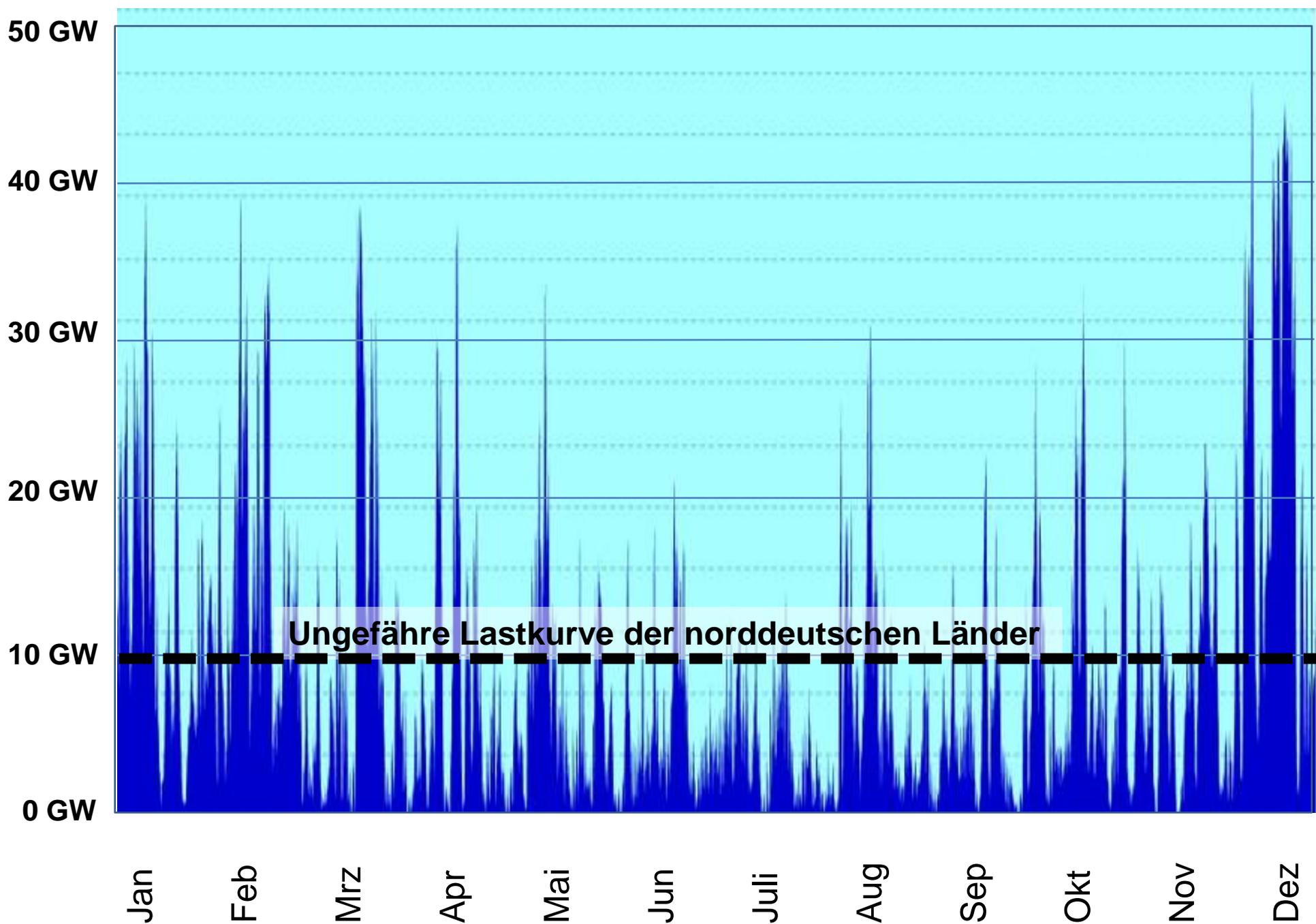
Netto-Jahres-Stromverbrauch in Norddeutschland

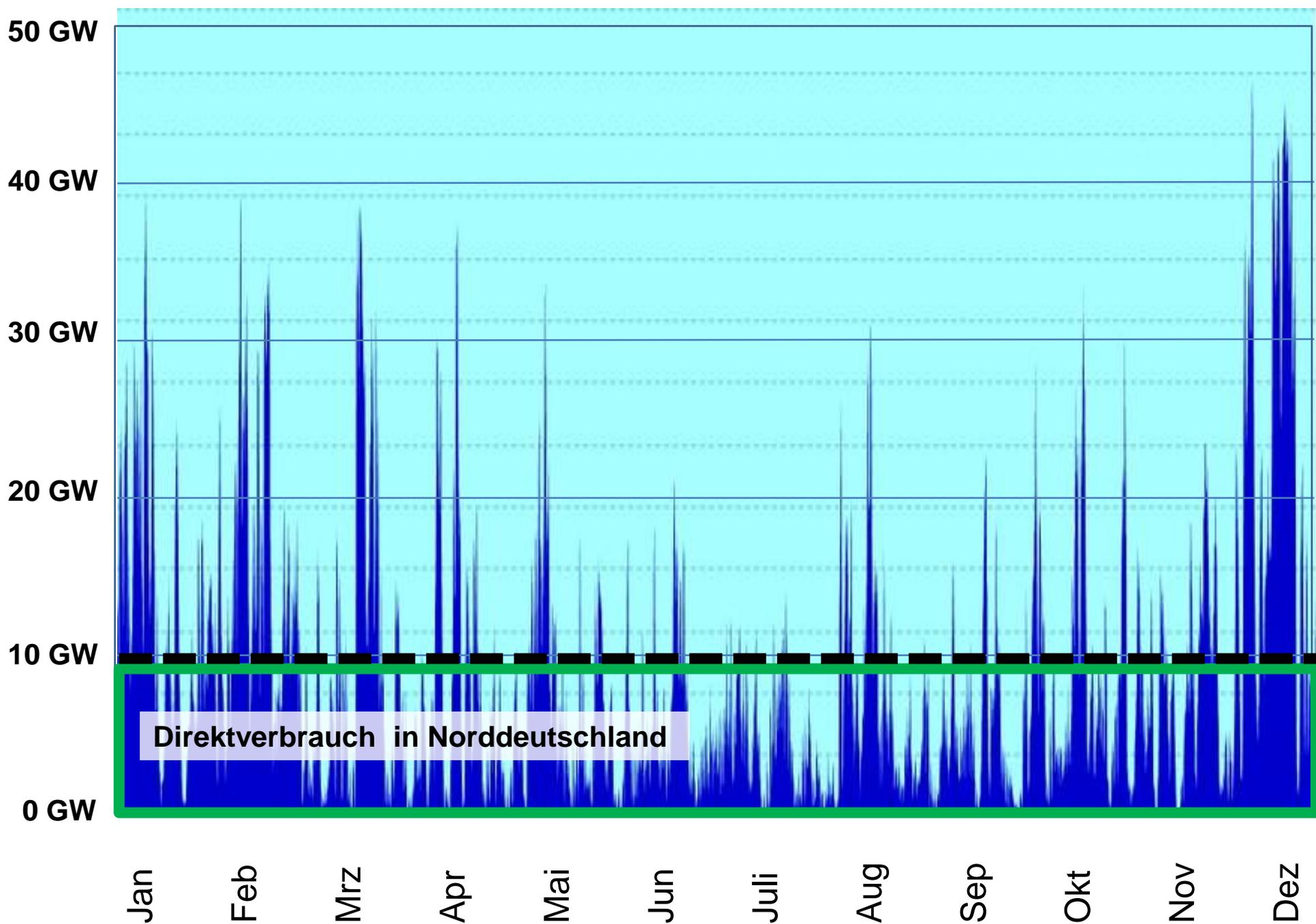
Bremen	5,4 TWh
Hamburg	14,0 TWh
Mecklenburg-Vorpommern	6,4 TWh
Niedersachsen	50,0 TWh
<u>Schleswig-Holstein</u>	<u>13,0 TWh_N</u>
Norddeutschland gesamt	88,8 TWh

$88.800 \text{ GWh} / 8760 \text{ h} = 10 \text{ GW}$ Durchschnittsverbrauch

Im Winter etwas höher, in den Sommernächten etwas niedriger

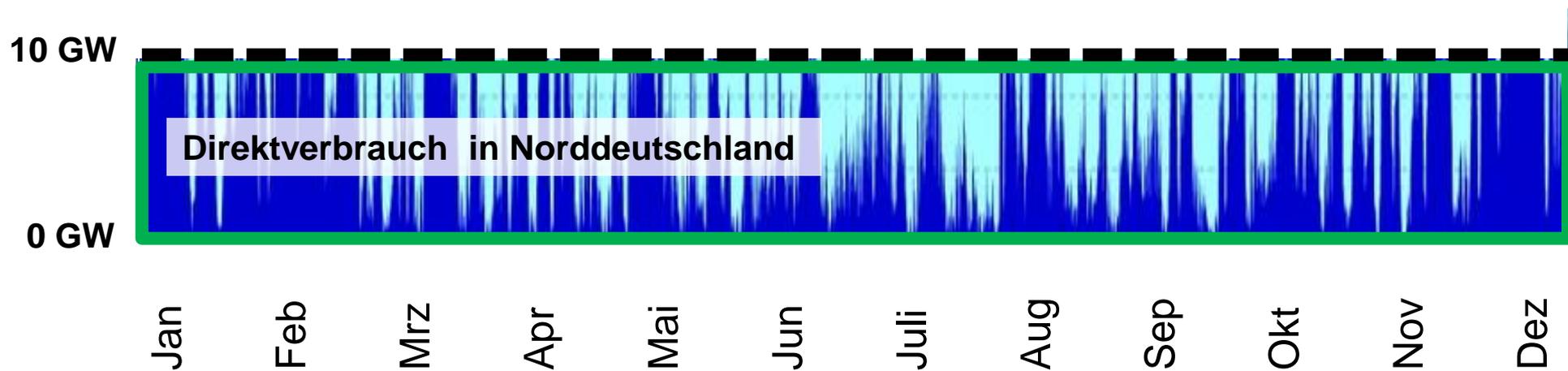
In erster Näherung ist die Lastkurve eine Gerade bei 10 GW

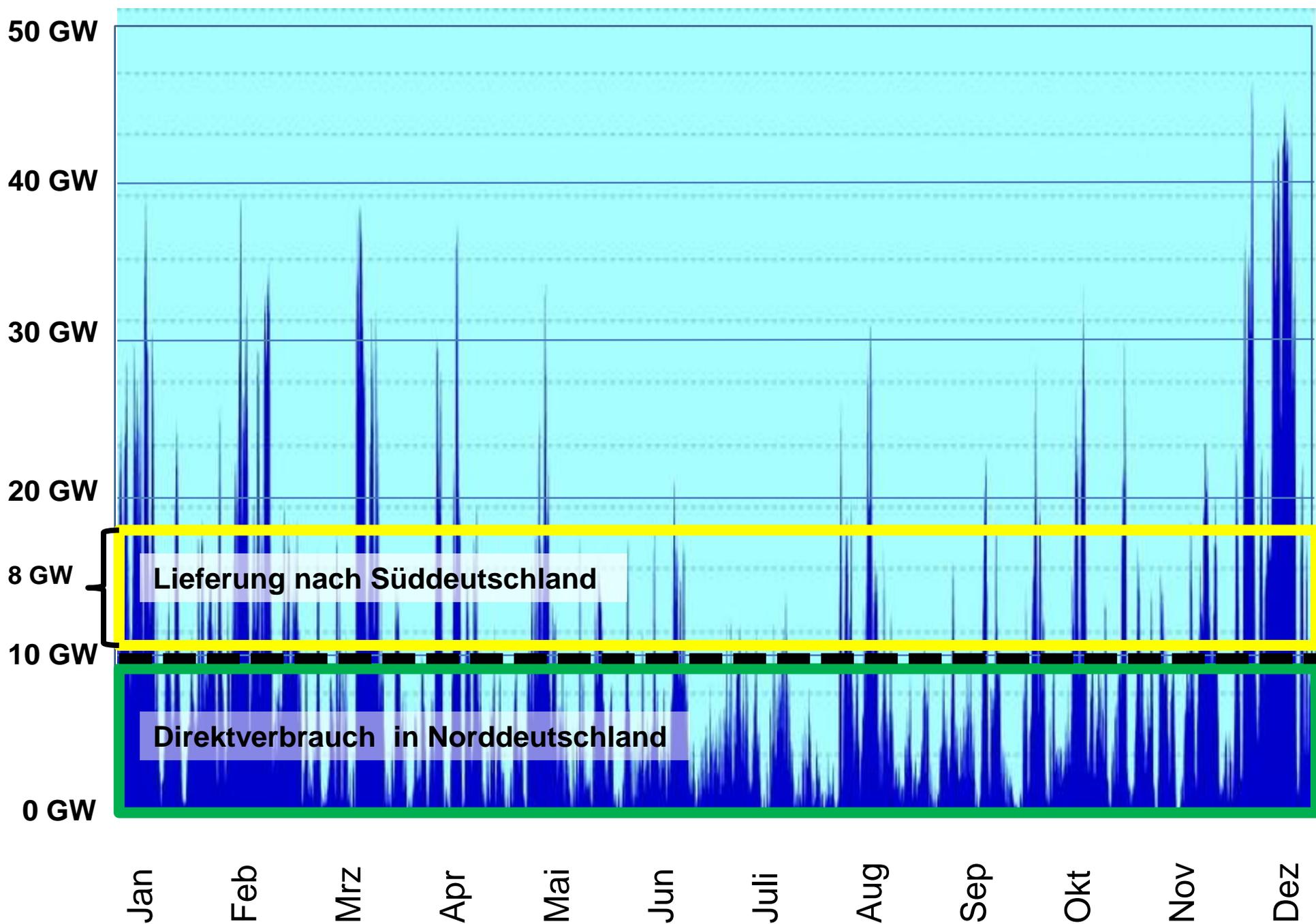




Direktverbrauch in Norddeutschland

**Vollständige Versorgung der norddeutschen Länder
mit derart fluktuierenden Windleistungen nicht möglich**



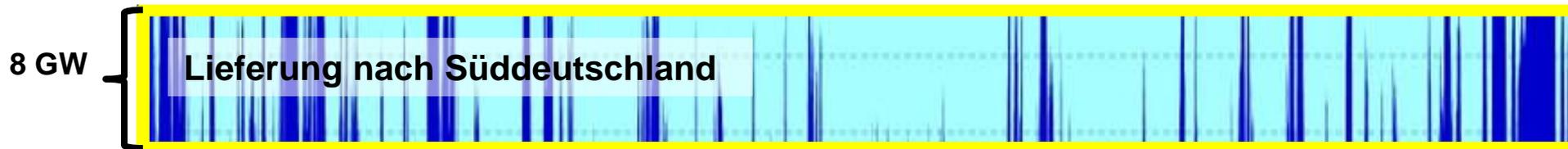


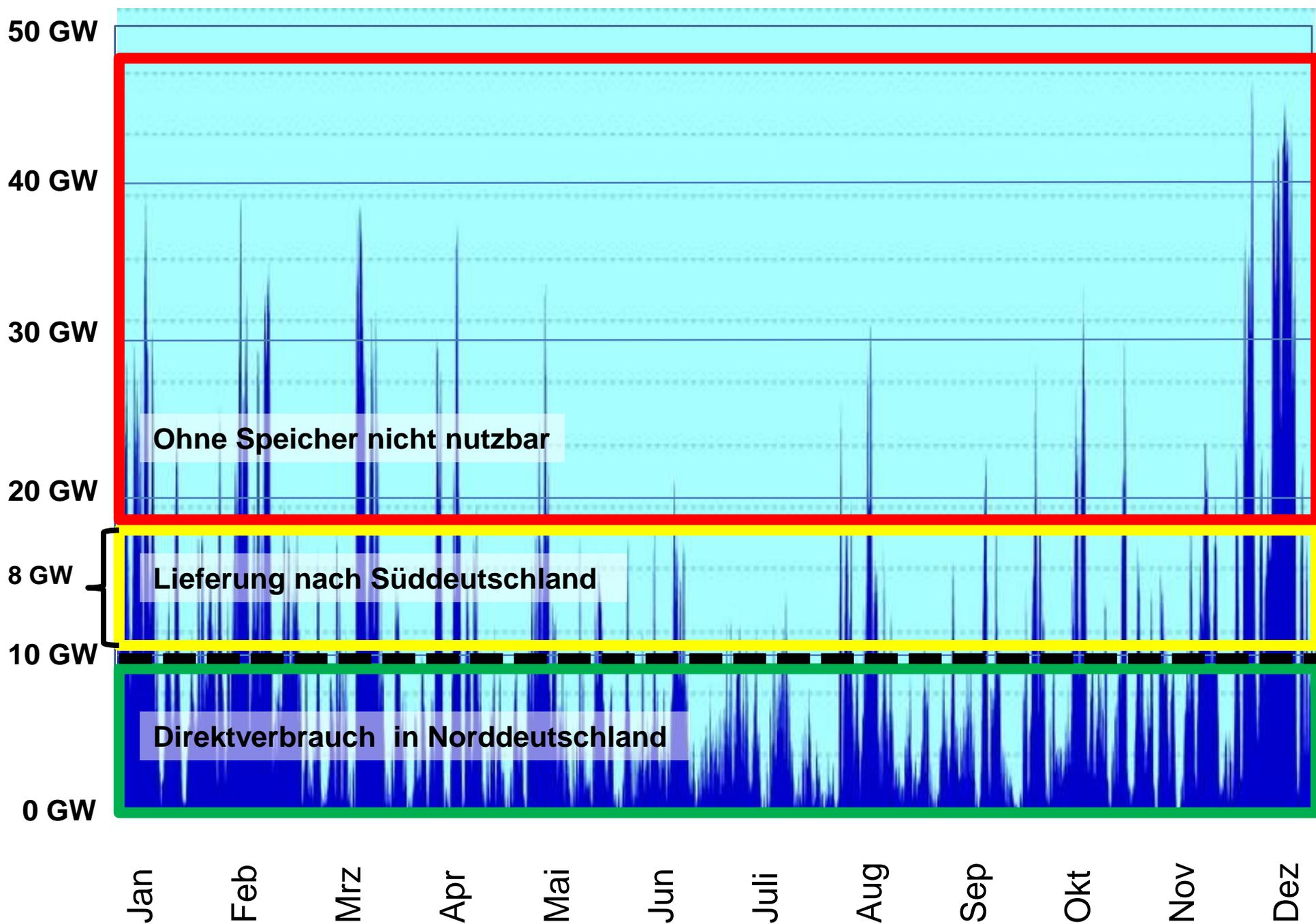
Der Windstrom wird in nur etwa einem Viertel des Jahres *stoßweise* nach Süddeutschland übertragen

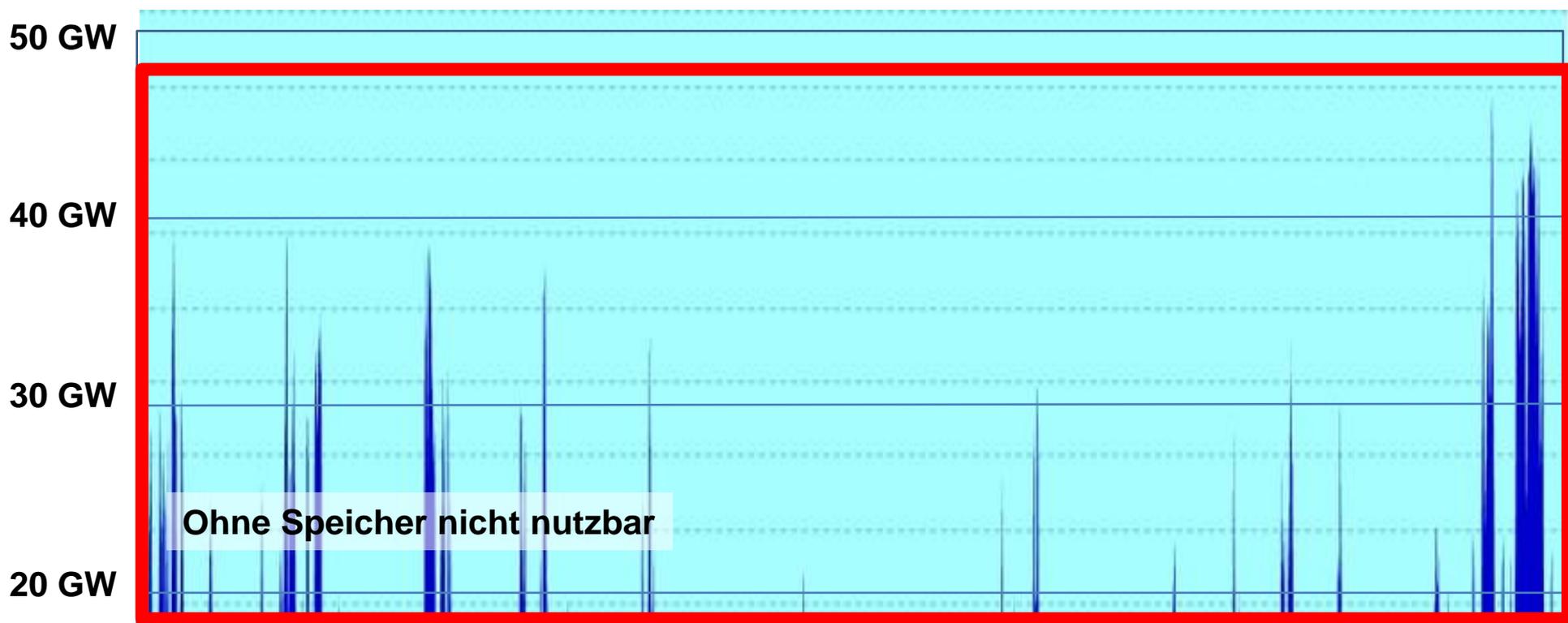
$$\text{ca. } 8 \text{ GW} * 8760 \text{ h} / 4 = 18 \text{ TWh}$$

Die zu ersetzende Atomstrommenge in Süddeutschland beträgt jedoch *gleichmäßige*

$$\text{ca. } 4 \text{ GW} * 8760 \text{ h} = 32 \text{ TWh}$$







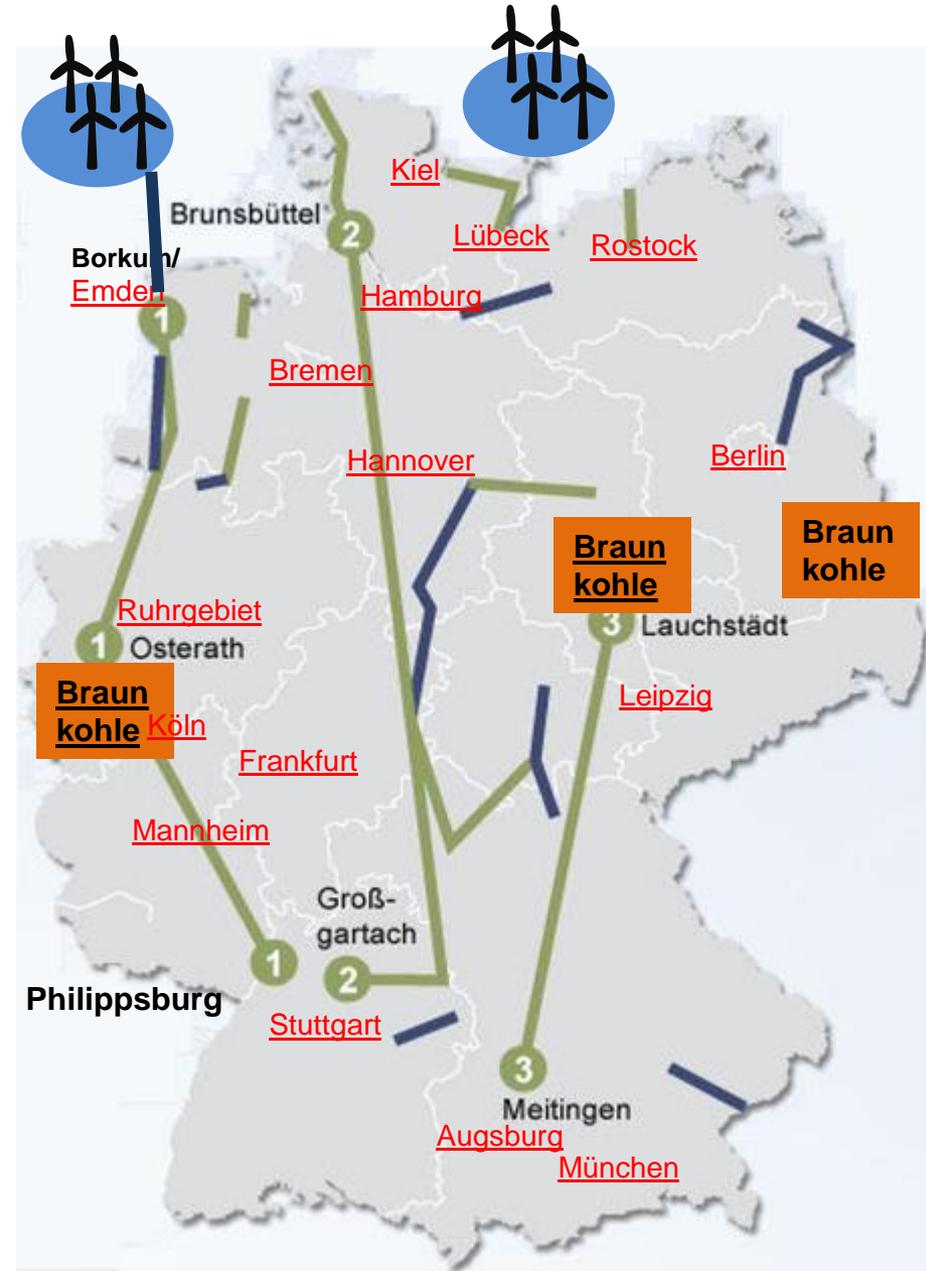
Es fehlen

Stromspeicher

zur zeitlichen

Überbrückung der

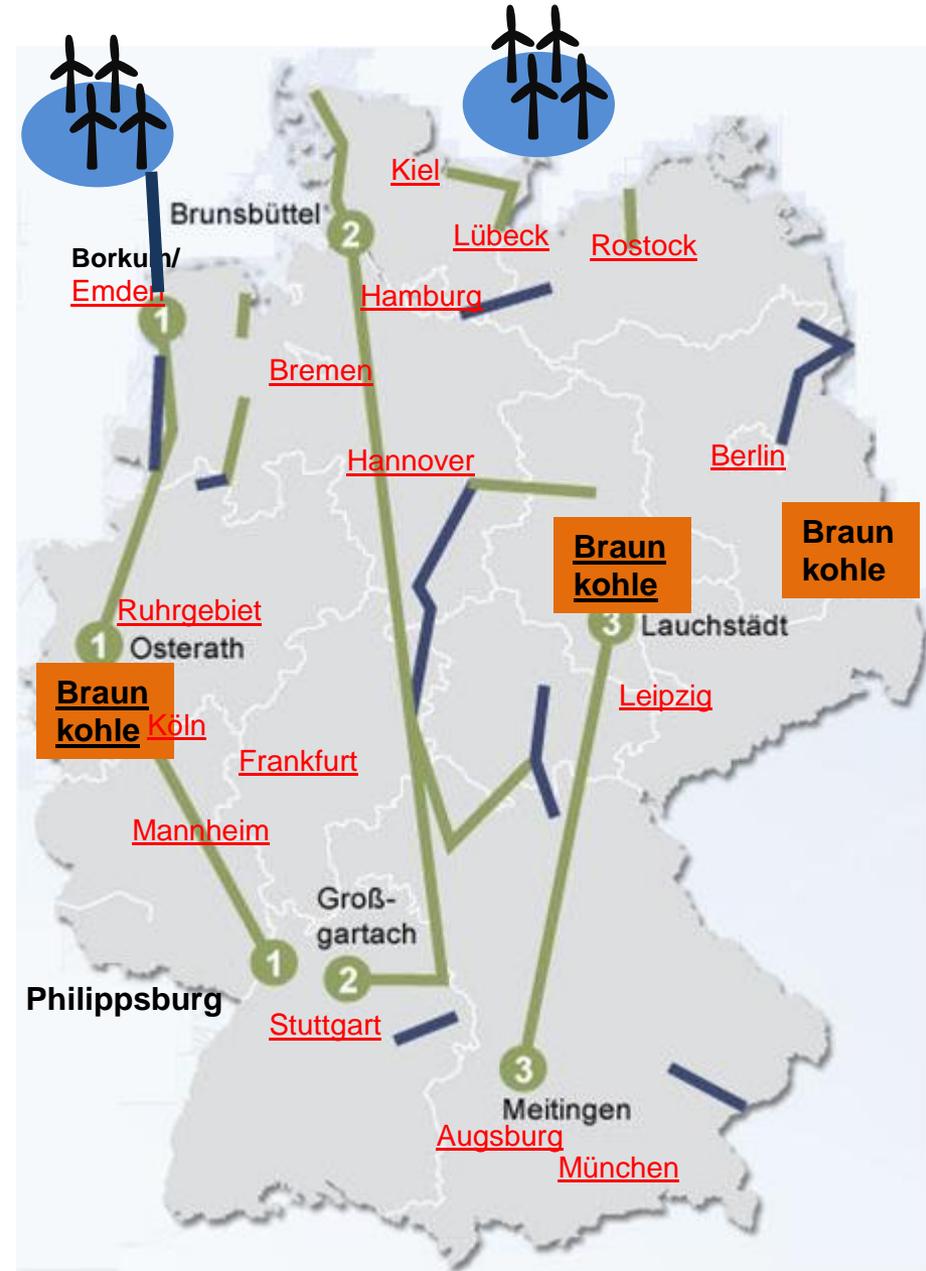
Schwachwindzeiten



Die Energiewirtschaft regelt bereits seit Jahren Windanlagen in Westholstein ab, weil Windstrom zu Stunden mit viel Wind die Netze überlastet.

Das bedeutet aber nicht, dass es zu viel Windenergie in Norddeutschland gibt. In 2/3 der Jahresstunden bringen Windanlagen weniger als 10% ihrer Jahresleistung

Siehe dazu die folgende Grafik



Leistungsklassen in % der Nennleistung

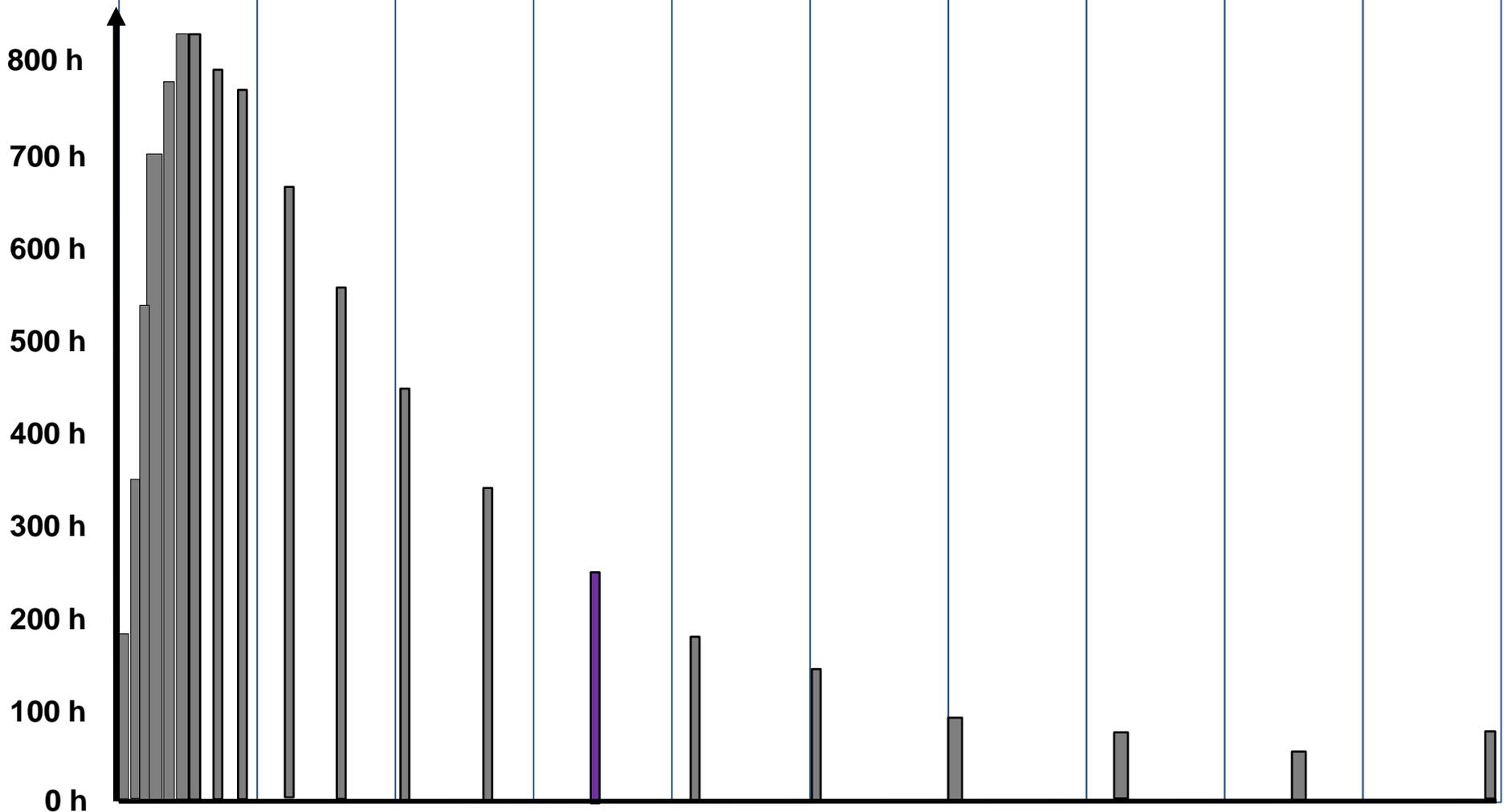
0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	90 - 100
5800	1300	800	250	175	145	90	80	50	70
Häufigkeit der Windleistungen in Jahresstunden									

Herleitung auf den
folgenden Folien

Leistungsklassen in % der Nennleistung

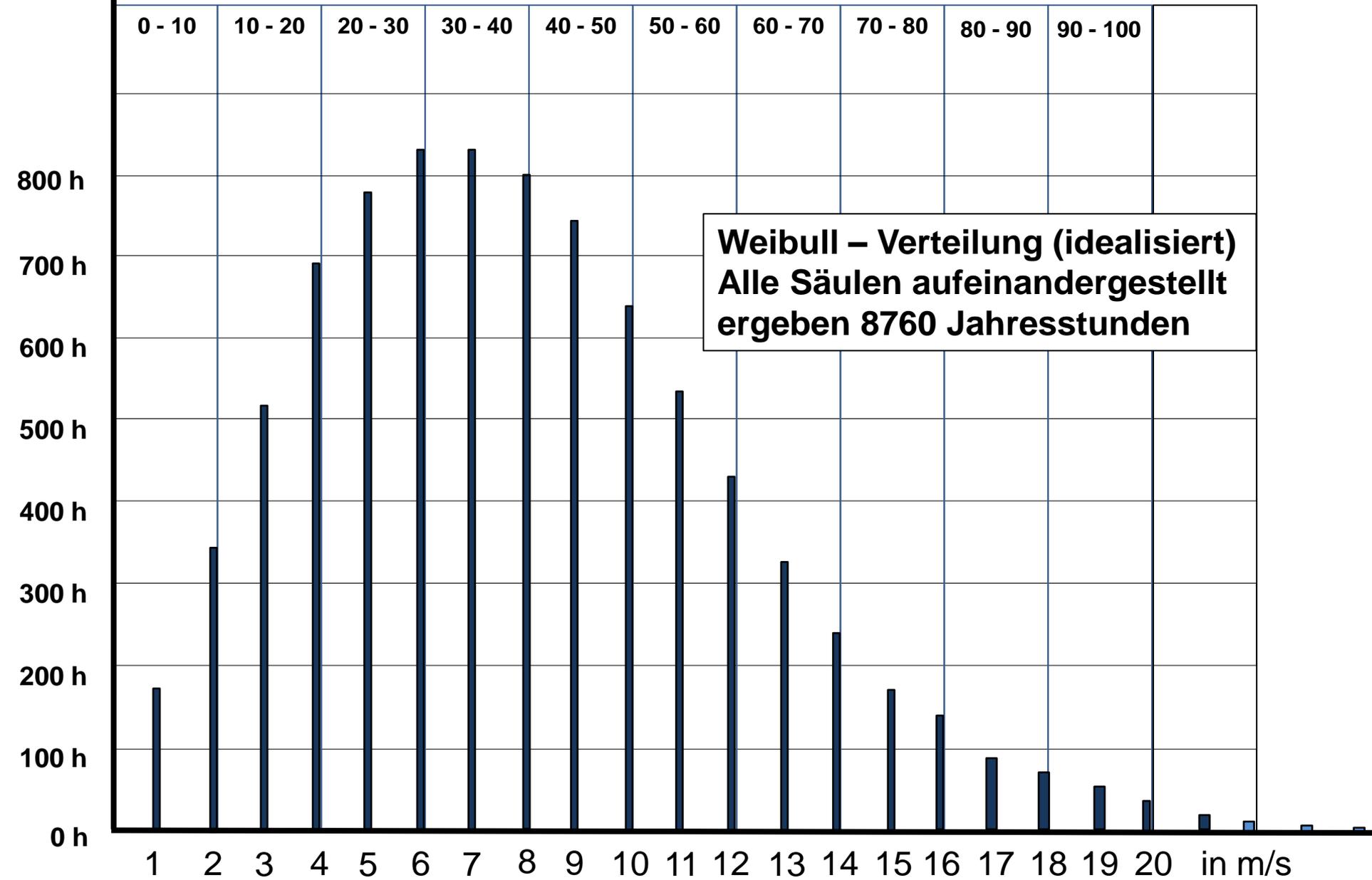
0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	90 - 100
5800	1300	800	250	175	145	90	80	50	70

Häufigkeit der Windleistungen in Jahresstunden



Dauer in Stunden

Windgeschwindigkeit in % der Auslegungs-Windgeschwindigkeit

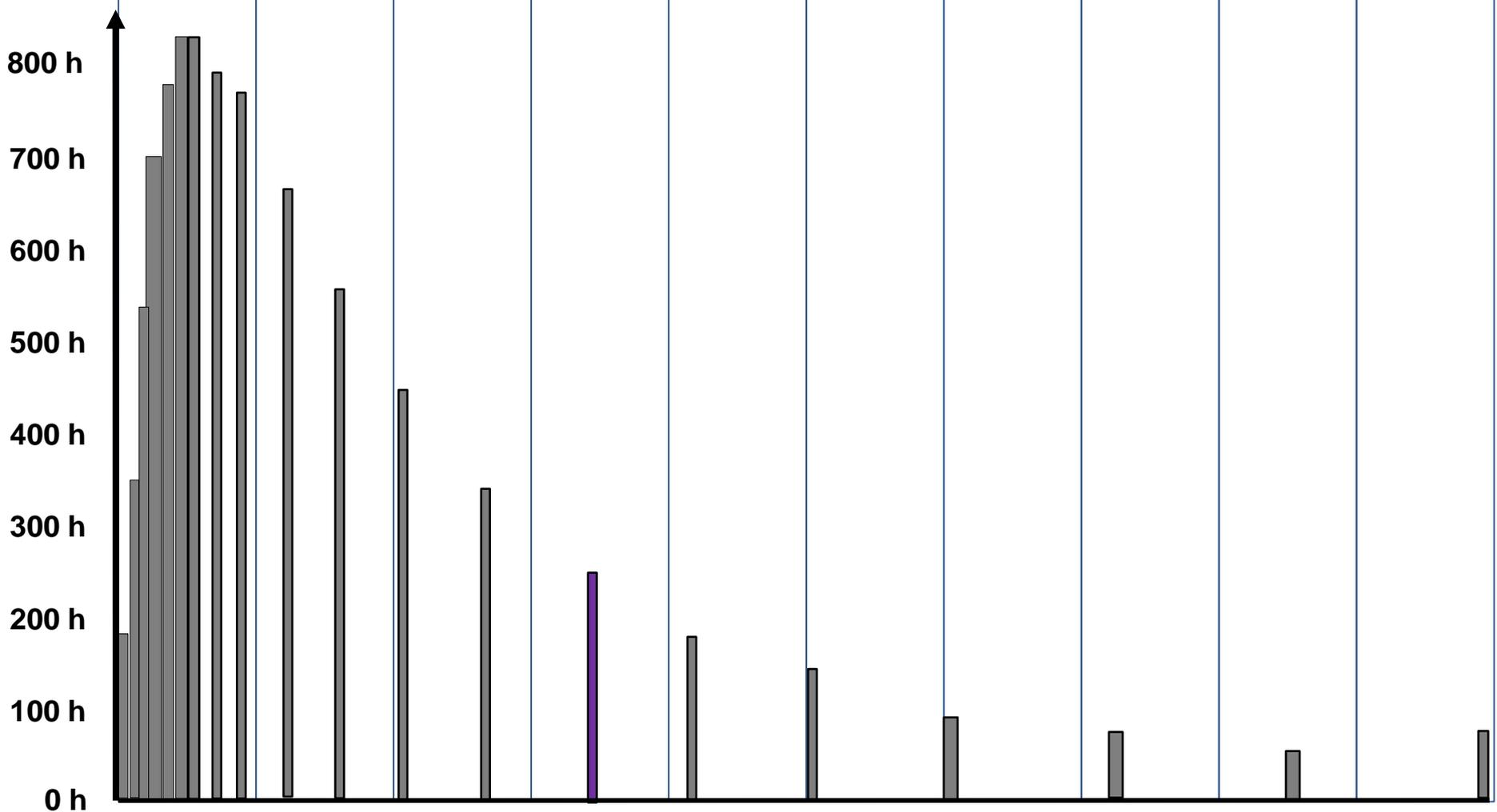


Weibull - Verteilung (idealisiert)
Alle Säulen aufeinandergestellt
ergeben 8760 Jahresstunden

Leistungsklassen in % der Nennleistung

0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	90 - 100
5800	1300	800	250	175	145	90	80	50	70

Häufigkeit der Windleistungen in Jahresstunden



Minderleistung

Leistungsklassen in % der Nennleistung

Höchstleistung

0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	90 - 100
5800	1300	800	250	175	145	90	80	50	70
Häufigkeit der Windleistungen in Jahresstunden									

Minderleistung

Leistungsklassen in % der Nennleistung

Höchstleistung

0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	90 - 100
5800	1300	800	250	175	145	90	80	50	70
Häufigkeit der Windleistungen in Jahresstunden									

Können die Minderleistungen durch die Höchstleistungen ausgeglichen werden?

In der selben Region?

Von einer Region zur anderen?

Minderleistung

Leistungsklassen in % der Nennleistung

Höchstleistung

0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	90 - 100
5800	1300	800	250	175	145	90	80	50	70
Häufigkeit der Windleistungen in Jahresstunden									

Können die Minderleistungen durch die Höchstleistungen ausgeglichen werden?

In der selben Region?

Da Hoch- und Minderleistungen nicht gleichzeitig auftreten, sind Speicher erforderlich.

Die Hochleistung von $50 + 70 = 120$ Stunden muss gespeichert werden und auf die $5800 + 1300 = 7100$ Stunden der Minderleistung aufgeteilt werden.

Hoher Speicheraufwand

Von einer Region zur anderen?

Minderleistung

Leistungsklassen in % der Nennleistung

Höchstleistung

0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	90 - 100
5800	1300	800	250	175	145	90	80	50	70
Häufigkeit der Windleistungen in Jahresstunden									

Können die Minderleistungen durch die Höchstleistungen ausgeglichen werden?

In der selben Region?

Da Hoch- und Minderleistungen nicht gleichzeitig auftreten, sind Speicher erforderlich.

Die Hochleistung von $50 + 70 = 120$ Stunden muss gespeichert werden und auf die $5800 + 1300 = 7100$ Stunden der Minderleistung aufgeteilt werden.

Hoher Speicheraufwand

Von einer Region zur anderen?

Fernleitungen sind erforderlich

Benötigt wird der Ausgleich in $5800 + 1300 = 7100$ Stunden

Hochleistung steht (im Beispiel) jedoch nur an $70 + 50 = 120$ Stunden zur Verfügung

Also nur in $(120 / 71 = 1,7)$ 1,7 Prozent aller Fälle lösbar

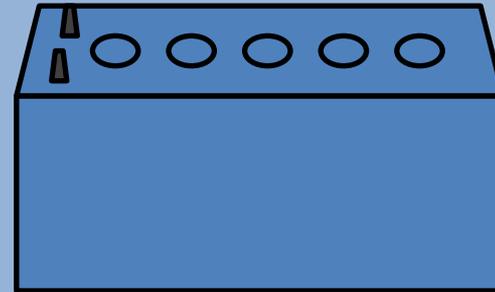
In 98 Prozent aller Fälle technisch unmöglich

**Aber sind Stromnetze
nicht billiger als Speicher?**

**Das mag möglich sein,
aber sie können nicht
das selbe wie Speicher**



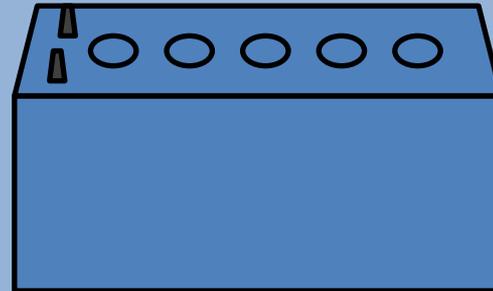
Keine Vergleichbarkeit





**Stromnetze verschieben
den Verbrauch örtlich**

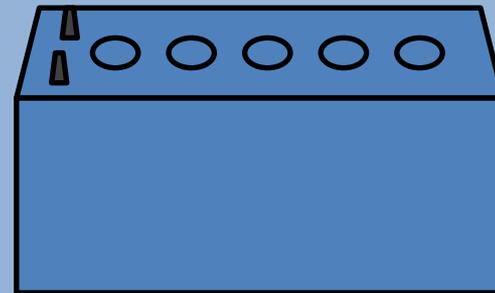
Keine Vergleichbarkeit





**Stromnetze verschieben
den Verbrauch örtlich**

**Stromspeicher verschieben
den Verbrauch zeitlich**



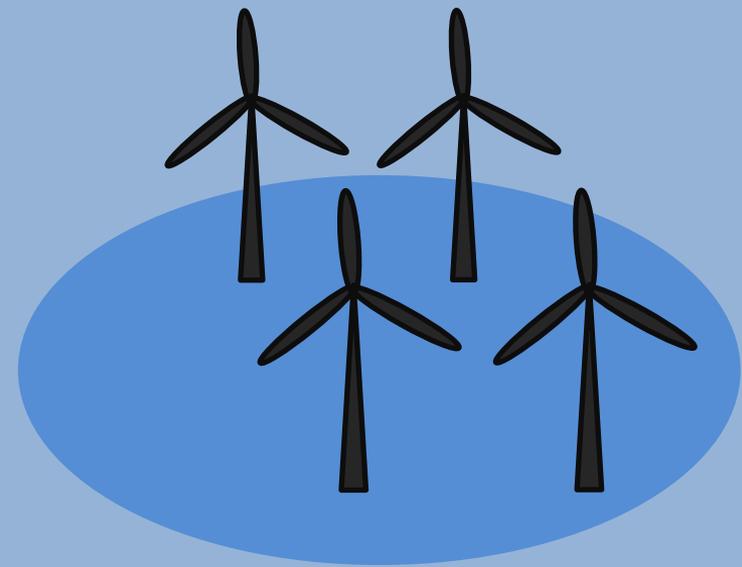


Ein Stromnetz kann nur dann die ununterbrochene Stromversorgung sichern, wenn ununterbrochen Strom eingespeist wird



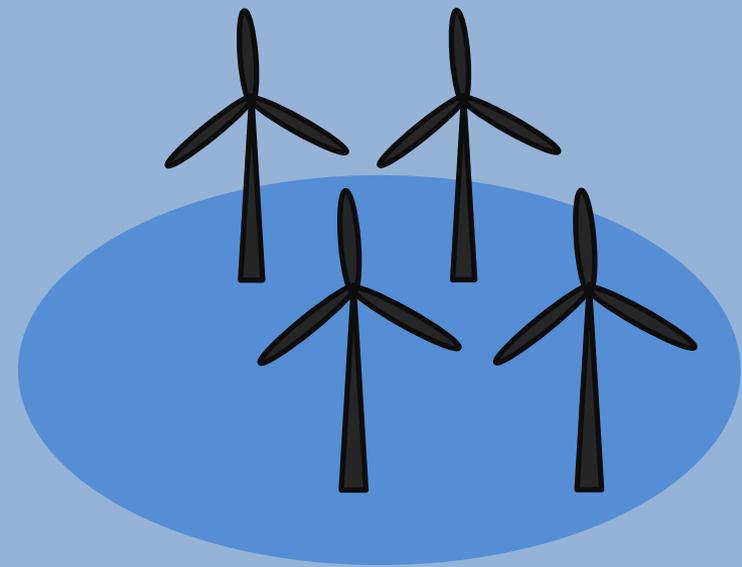
**CO₂-Schleudern
wollen wir aber nicht**

Ein Stromnetz kann nur dann die
ununterbrochene Stromversorgung sichern,
wenn ununterbrochen Strom eingespeist wird



Ein Stromnetz kann nur dann die ununterbrochene Stromversorgung sichern, wenn ununterbrochen Strom eingespeist wird

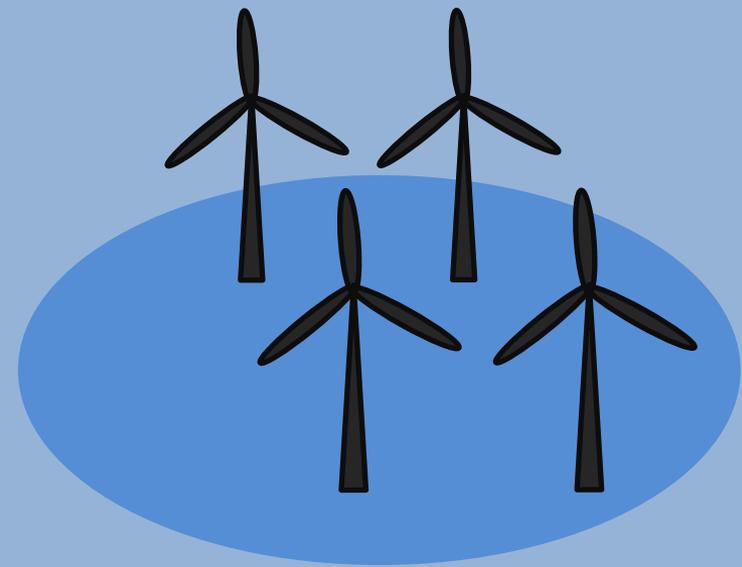
Windparks können nicht **ununterbrochen** Strom einspeisen.



Ein Stromnetz kann nur dann die ununterbrochene Stromversorgung sichern, wenn ununterbrochen Strom eingespeist wird

Windparks können nicht **ununterbrochen** Strom einspeisen.

Auch Offshore-Windparks können es nicht!



Ein Stromnetz kann nur dann die ununterbrochene Stromversorgung sichern, wenn ununterbrochen Strom eingespeist wird

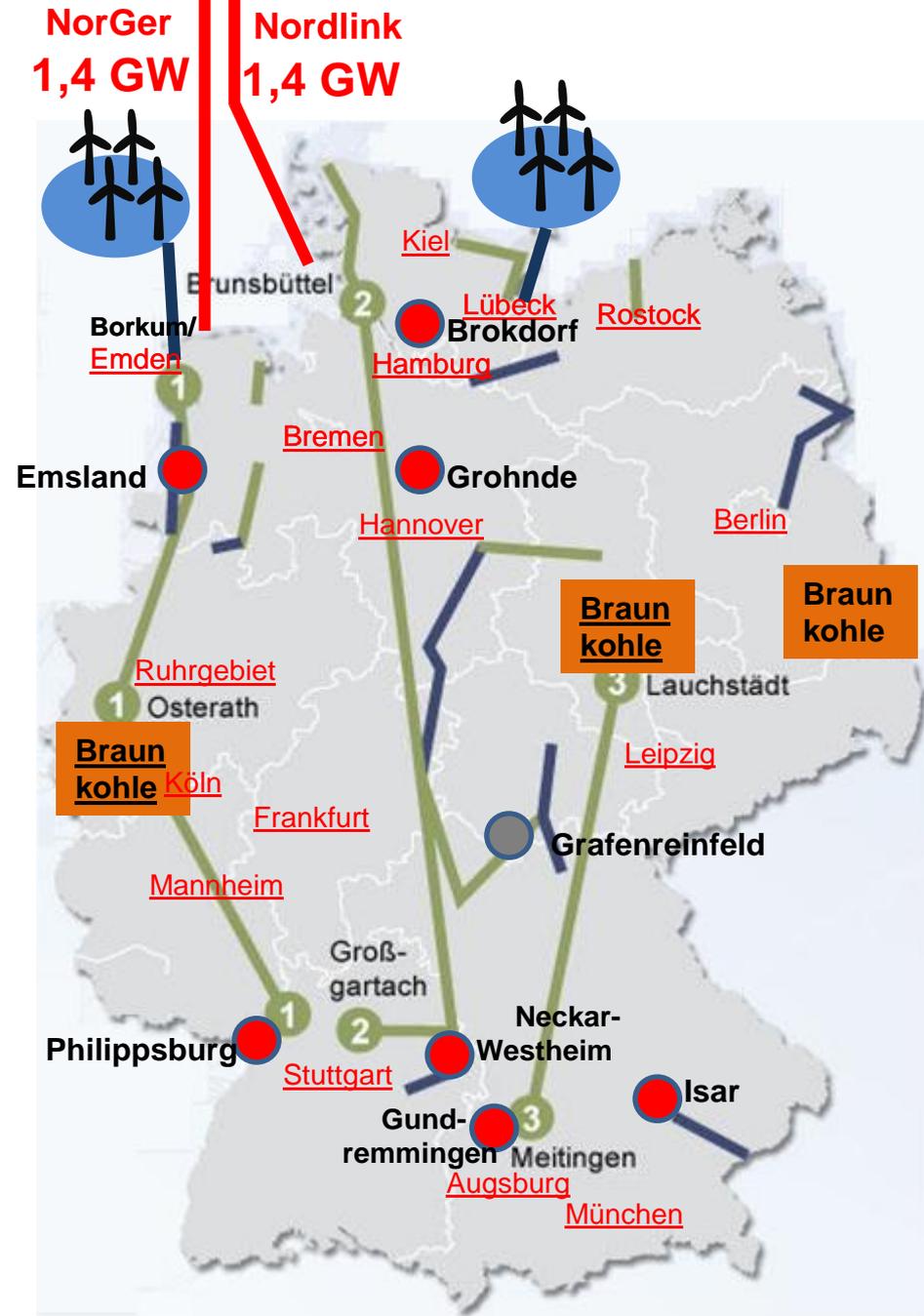
Windparks können nicht **ununterbrochen** Strom einspeisen.

Erneuerbare Energien brauchen Speicher!

Der SFV meint:

Bei Windstille und Dunkelheit müssten die neuen Seekabel aus Skandinavien fast 8 GW Leistung als Ersatz für die wegfallenden 8 AKW in Deutschland übertragen.

Sie sind jedoch nur für 2 x 1,4 GW ausgelegt

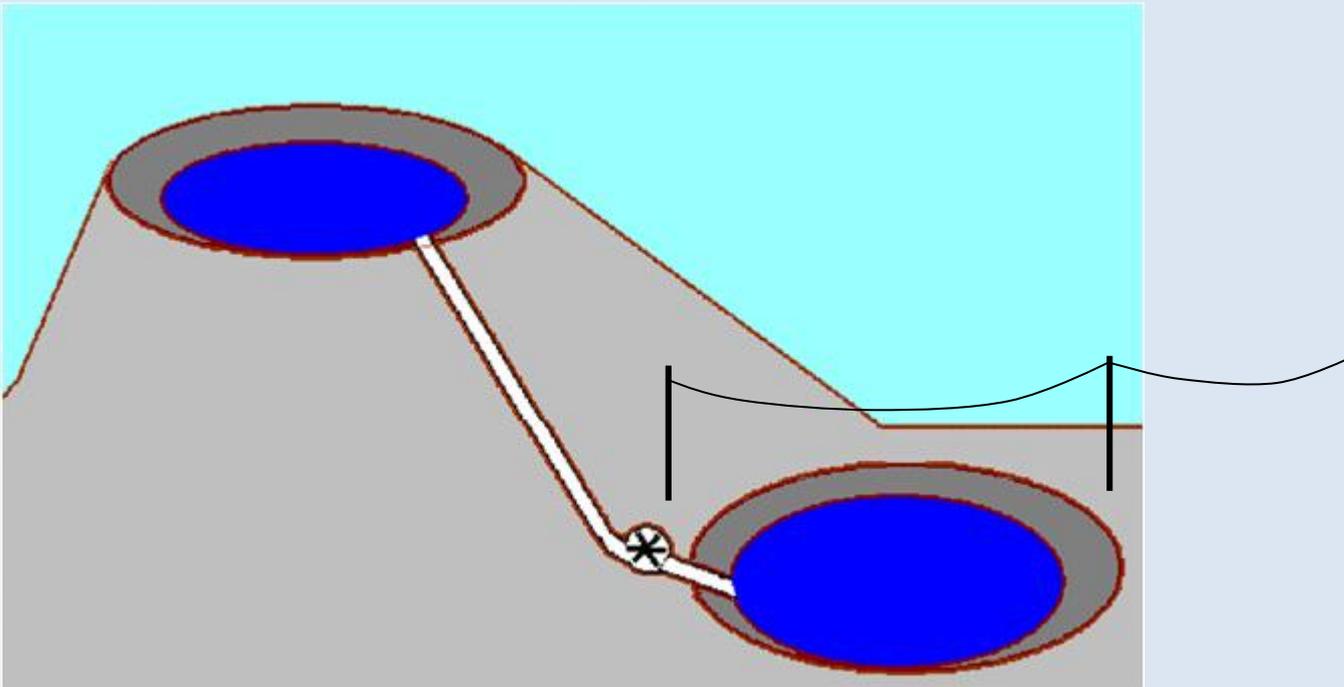


Wenn die Leitungen ausreichen (sie reichen nicht) -

Woher soll Skandinavien plötzlich zusätzliche Wasserkraft mit 8 GW Leistung nehmen?

Schutzbehauptung der Netzbetreiber: Man könne die skandinavischen Wasserkraftwerke zu Pumpspeicherkraftwerken aufrüsten.

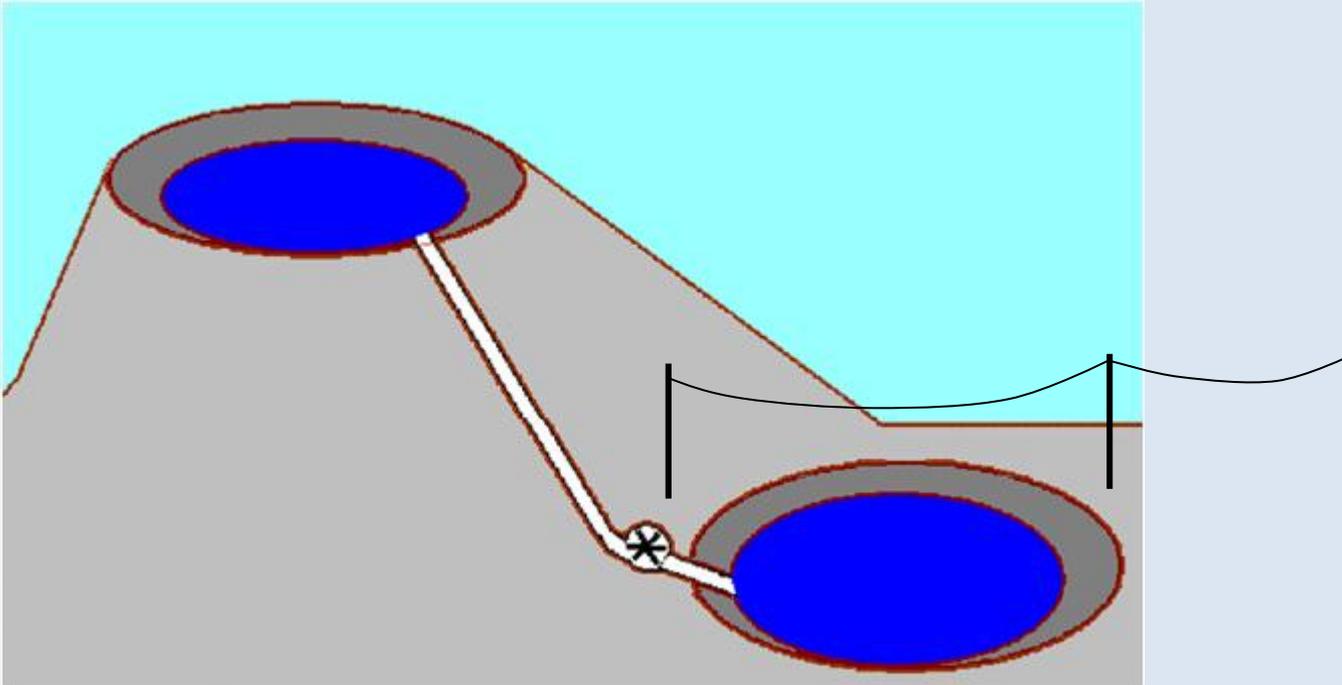
Die Energie zum Hochpumpen des Wassers könnten die deutschen Offshore-Windparks liefern



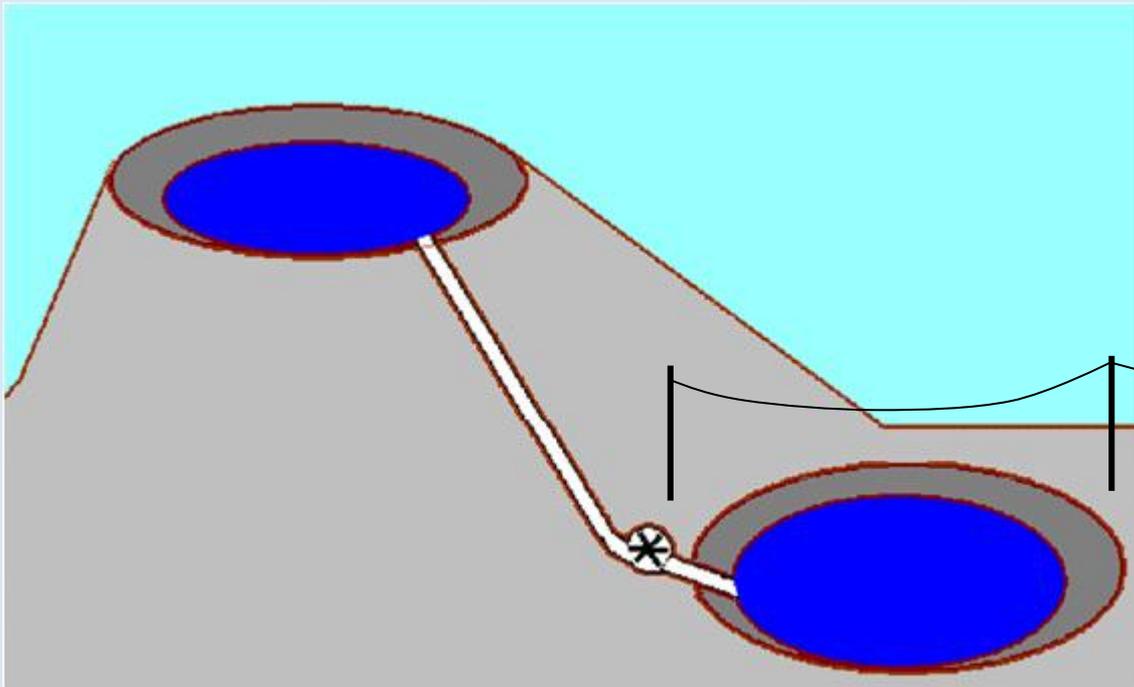
Norwegische Wasserkraftwerke zu Pumpspeicherkraftwerken umrüsten?

Viele dieser Wasserkraftwerke entwässern in die Fjorde

Ein Umbau zu Pumpspeicherkraftwerken ist dort
ausgeschlossen, denn Salzwasser in die Süßwasser-
Oberseen hochpumpen wäre extrem umweltschädlich!



Norwegische Wasserkraftwerke zu Pumpspeicherkraftwerken umrüsten?



Bisher gibt es
erst drei PSK in
Norwegen

Das Märchen vom Aufladen der skandinavischen Pumpspeicherkraftwerke aus deutschen Offshore-Windparks

Die Windparks haben 2 Aufgaben:

- 1. Versorgung der Verbraucher in Deutschland**
- 2. Aufladen der Pumpspeicher zusätzlich zu Aufgabe 1**
(Über Aufgabe 2 dürfen sie Aufgabe 1 nicht vernachlässigen.
Sie brauchen deshalb zum Aufladen ihre Höchstleistung).

Das Märchen vom Aufladen der skandinavischen Pumpspeicherkraftwerke aus deutschen Offshore-Windparks

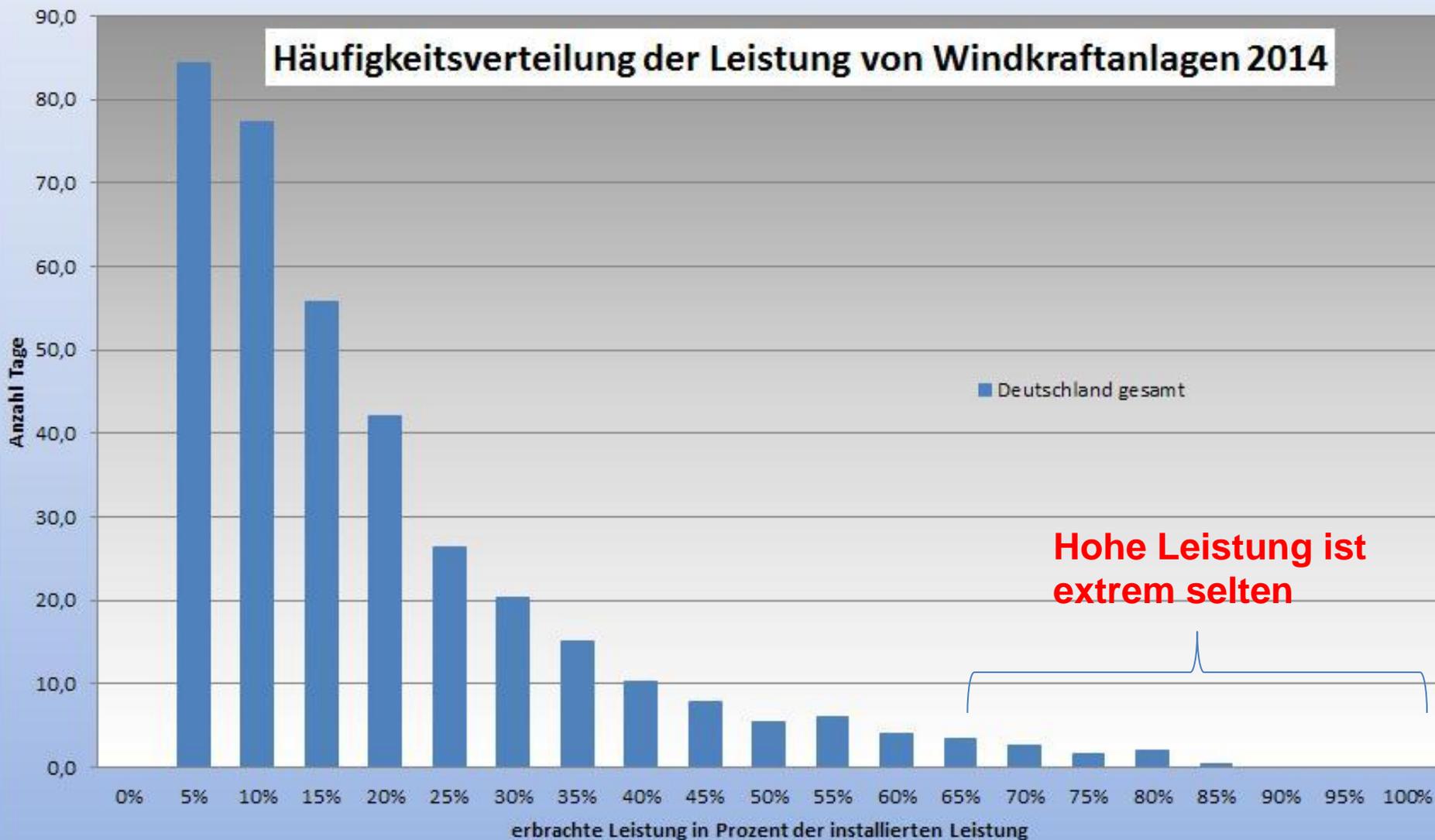
Die Windparks haben 2 Aufgaben:

- 1. Versorgung der Verbraucher in Deutschland**
- 2. Aufladen der Pumpspeicher zusätzlich zu Aufgabe 1**
(Über Aufgabe 2 dürfen sie Aufgabe 1 nicht vernachlässigen.
Sie brauchen deshalb zum Aufladen ihre Höchstleistung).

Wie oft können die Windparks die Speicher aufladen?

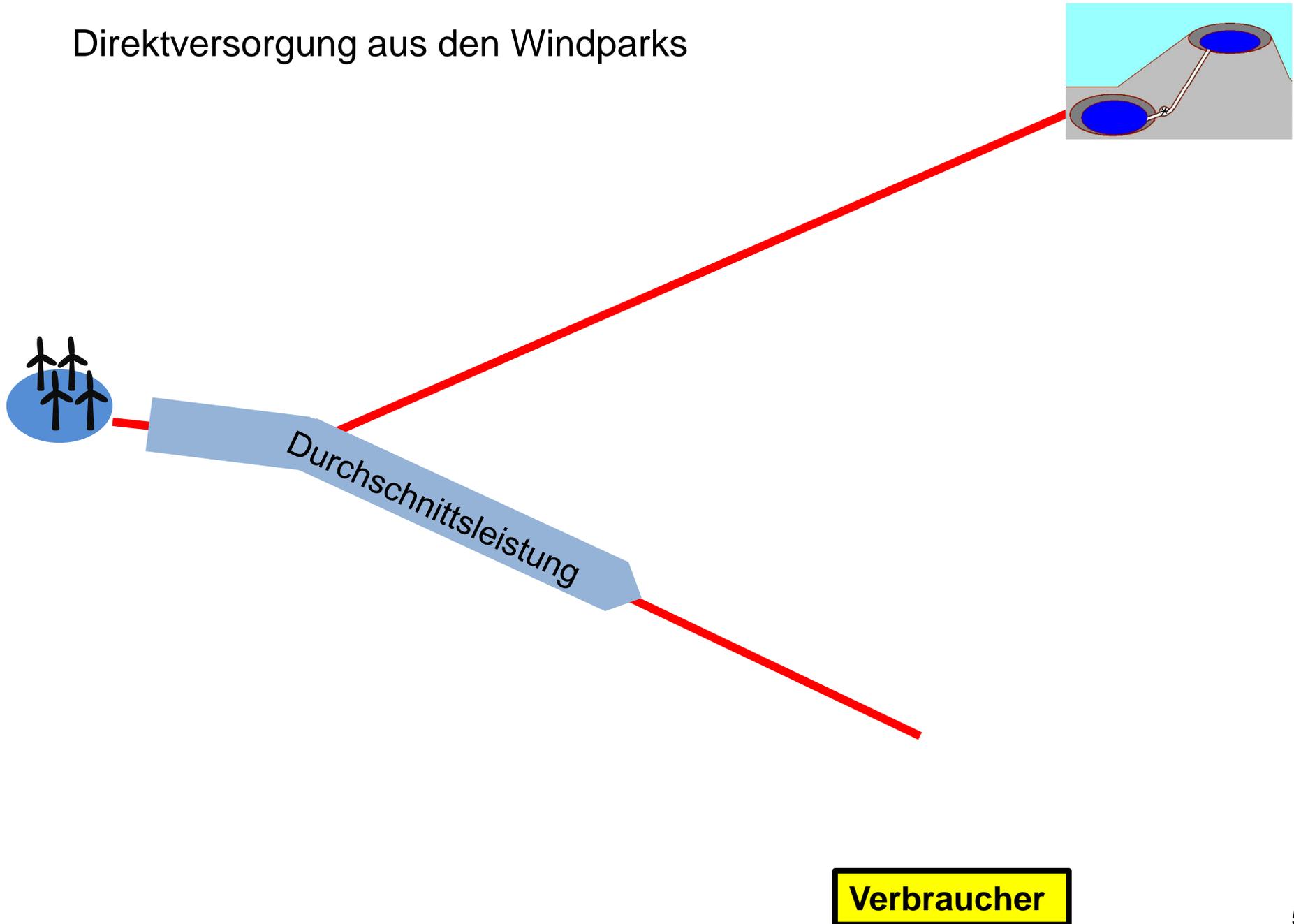
Wie oft kommt die Höchstleistung vor?

Häufigkeitsverteilung der Leistung von Windkraftanlagen 2014

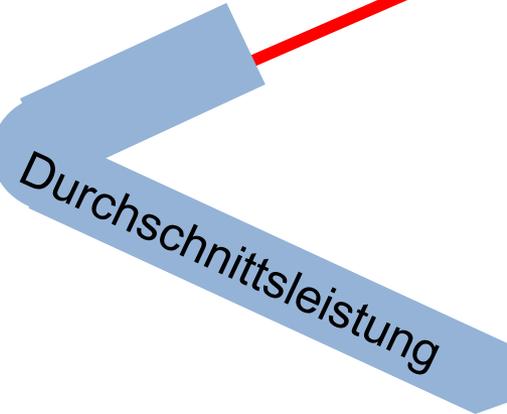
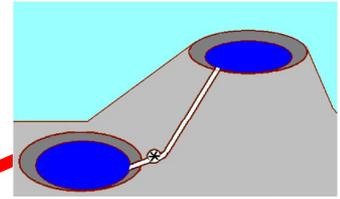


Quelle: <http://windflut-elpe.de/wp-content/uploads/2015/02/2014-windkraft-haeufigkeitsverteilung.jpg>

Direktversorgung aus den Windparks

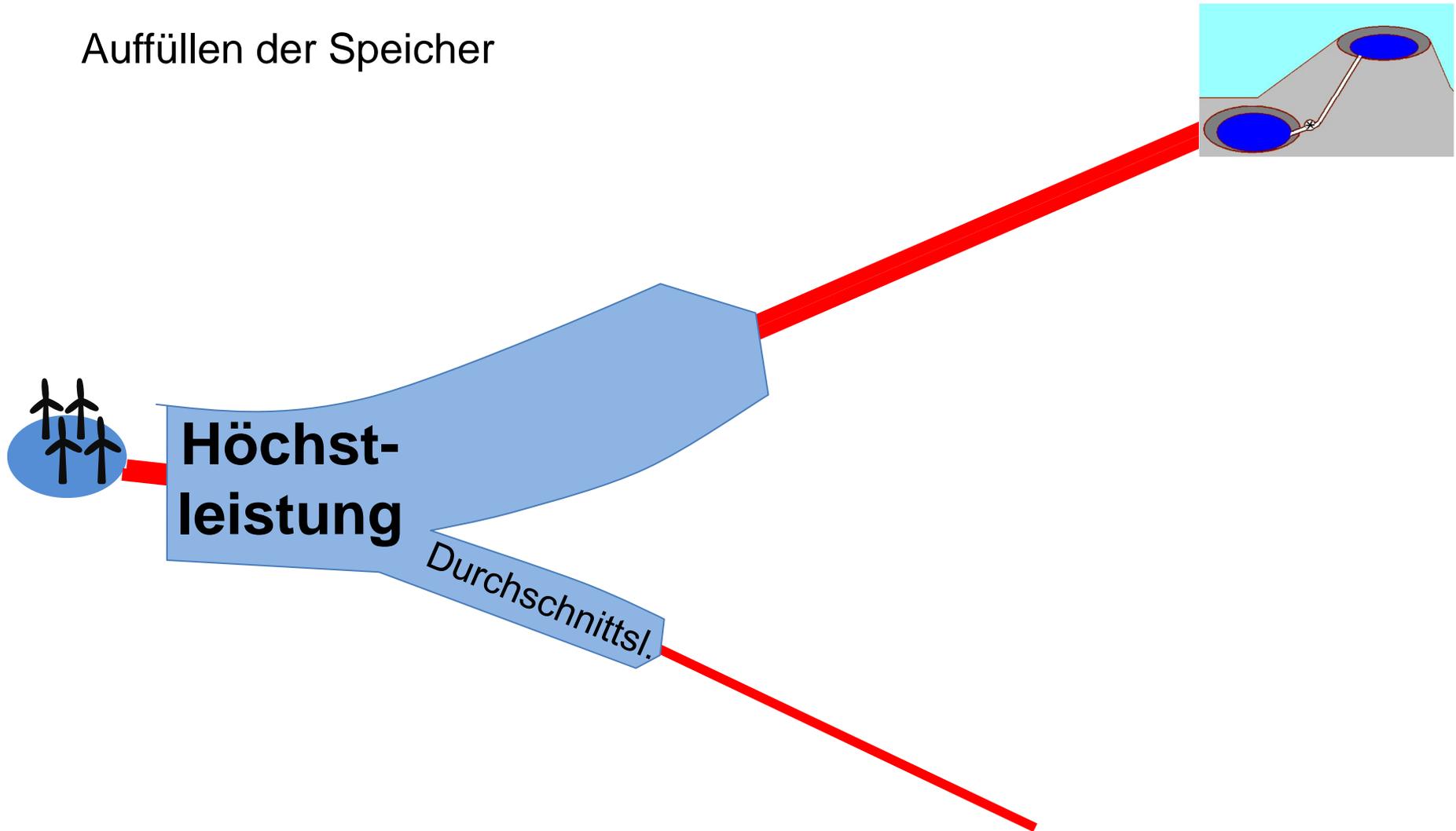


Versorgung aus den Speichern



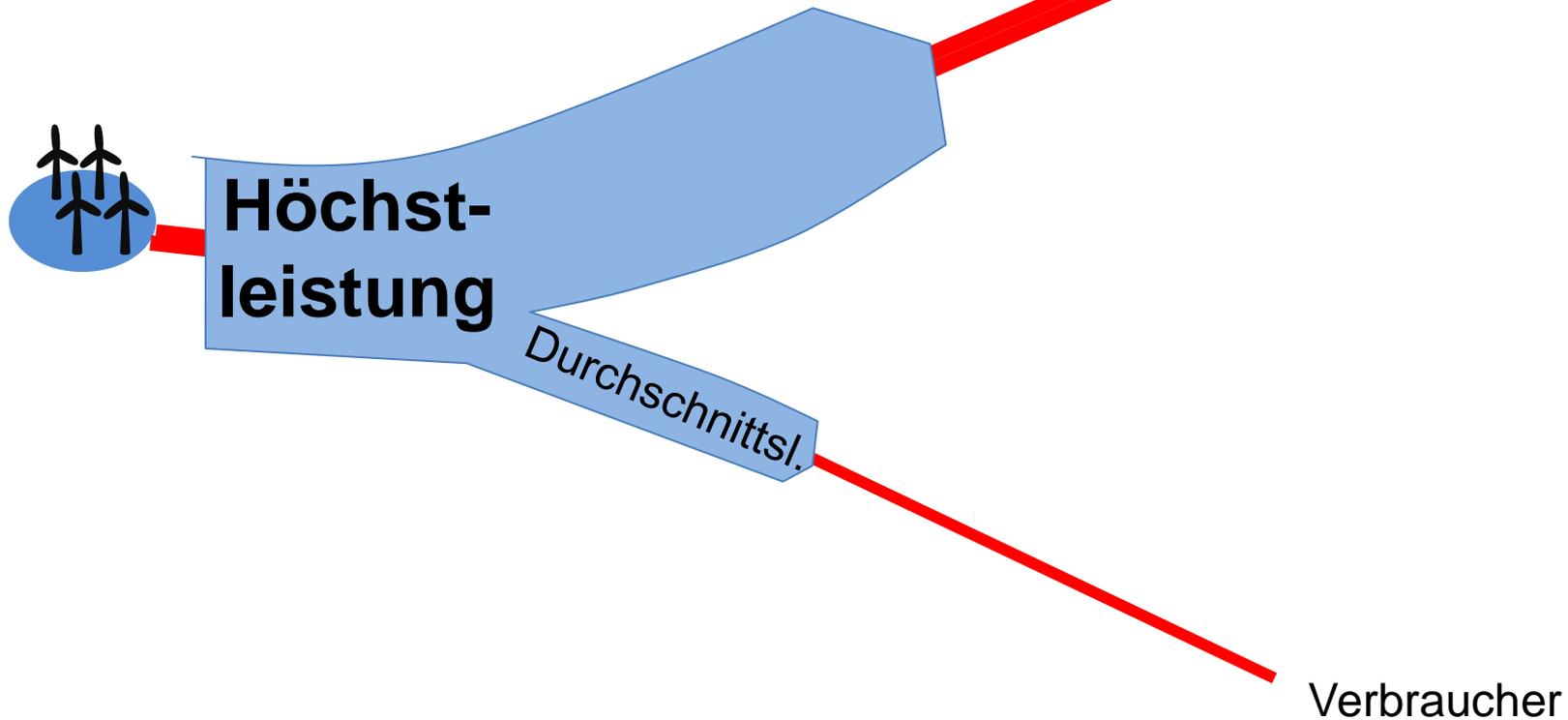
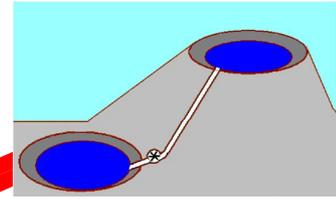
Verbraucher

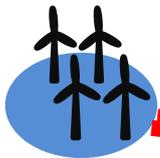
Auffüllen der Speicher



Verbraucher

Auffüllen der Speicher
Die erforderliche hohe Leistung der
Windkraft tritt **nur selten** auf und muss
deshalb voll genutzt werden



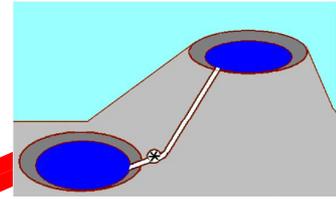


**Höchst-
leistung**

Durchschnittsl.

**Leitungen zwischen
Windpark und Speicher
müssen deshalb stärker
ausgelegt werden als
Leitungen zum
Verbraucher!**

Verbraucher



Hohe Windleistungen
sind nur selten.
Deshalb voll nutzen!



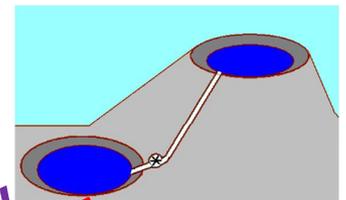
Höchstleistung

Durchschnittsl.

NorGer 1,4 GW

NordLink 1,4 GW

Baltic Cable 0,6 GW



Tatsächlich sind die Leitungen
zu den Speichern aber
schwächer ausgelegt als die
Leitungen zu den Verbrauchern
Planungsfehler

**3 Leitungen
nach Süddeutschland**

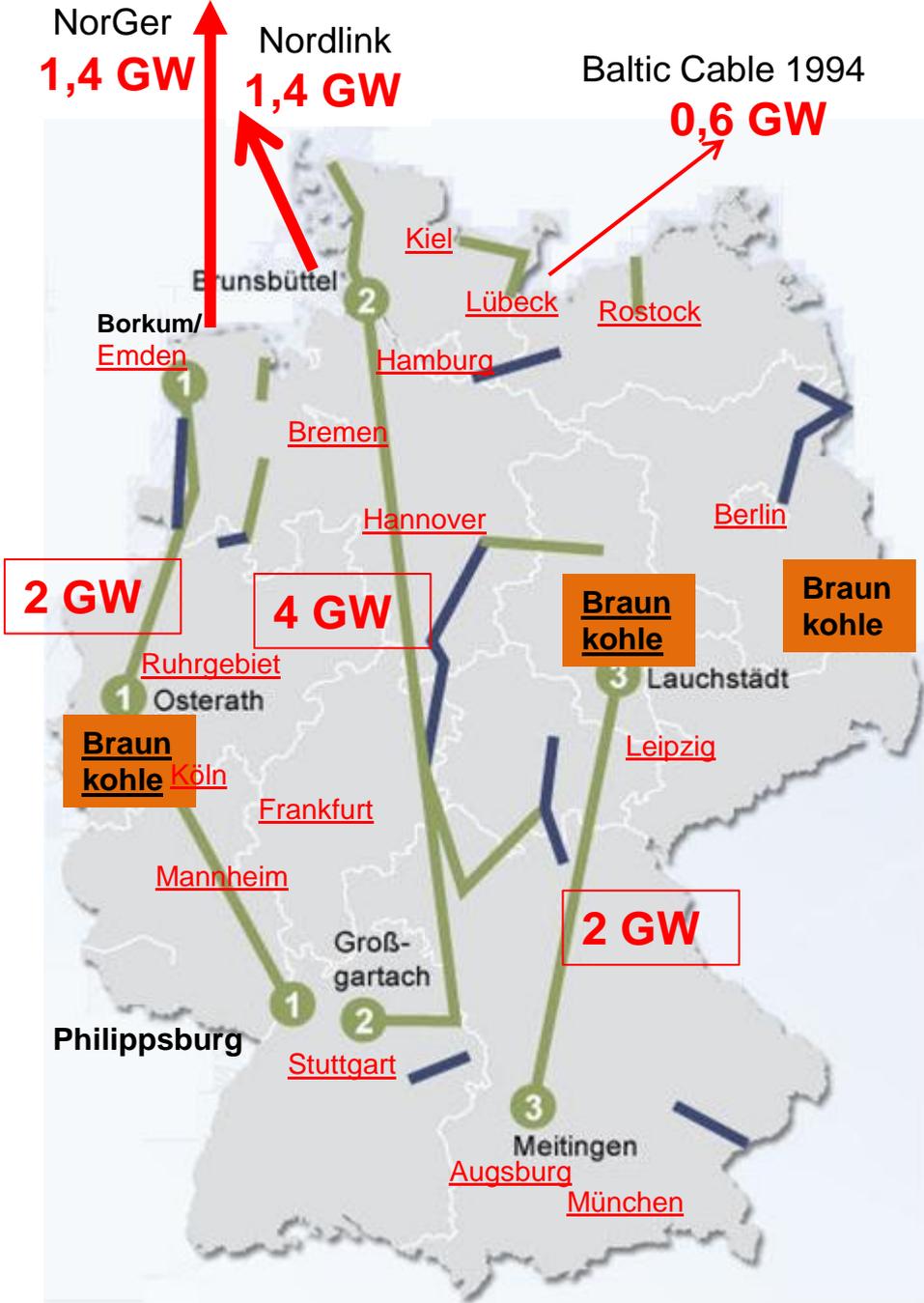
2 GW

4 GW

2 GW

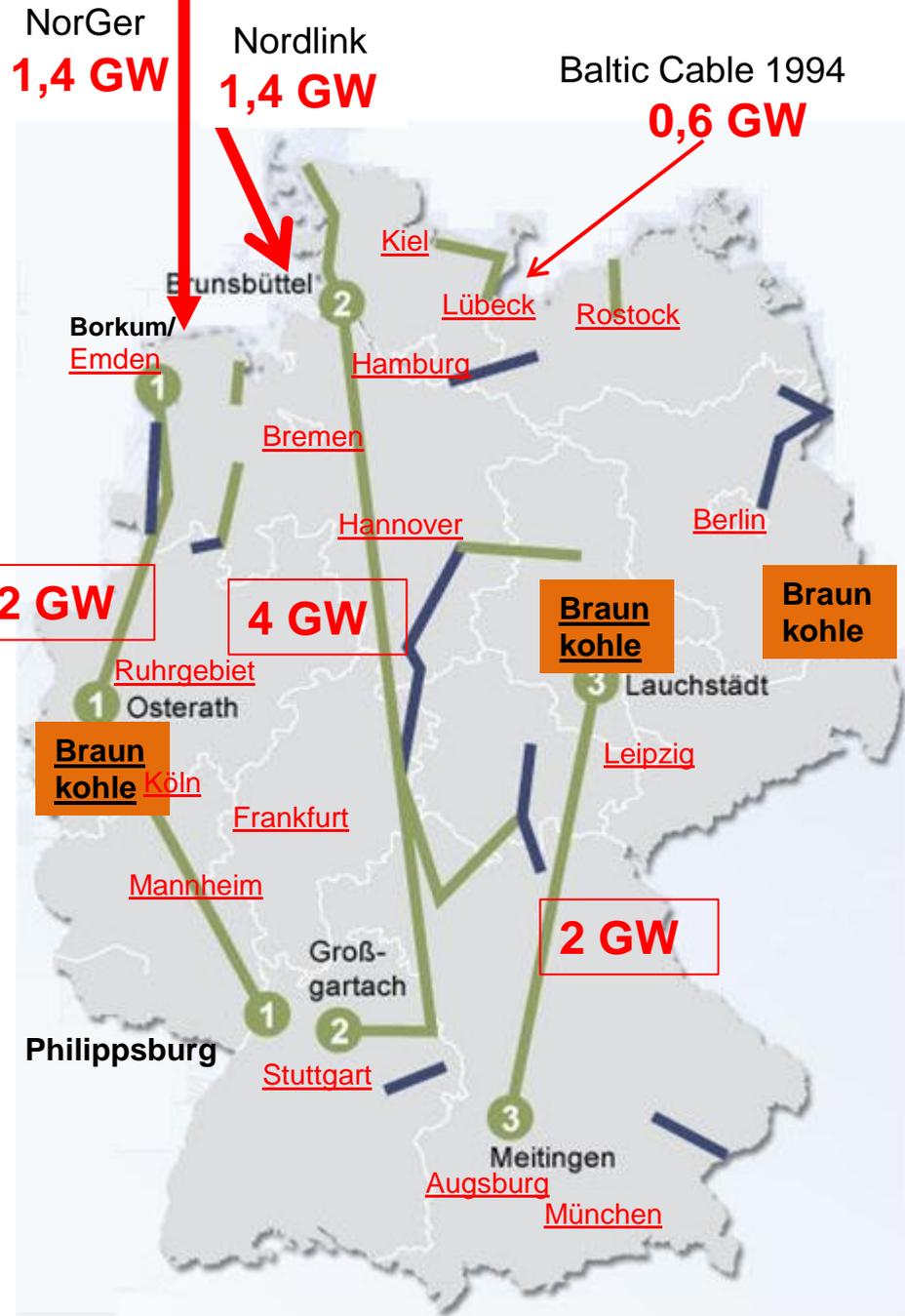
Kapazität der geplanten Seekabel ist erheblich geringer als die der drei großen inner-deutschen Nord-Süd-Verbindungen.

Aufladen der erhofften skandinavischen Pumpspeicher mit deutschem Windstrom ist offenbar nicht geplant.



Kapazität der geplanten Seekabel ist erheblich geringer als die der drei großen inner-deutschen Nord-Süd-Verbindungen.

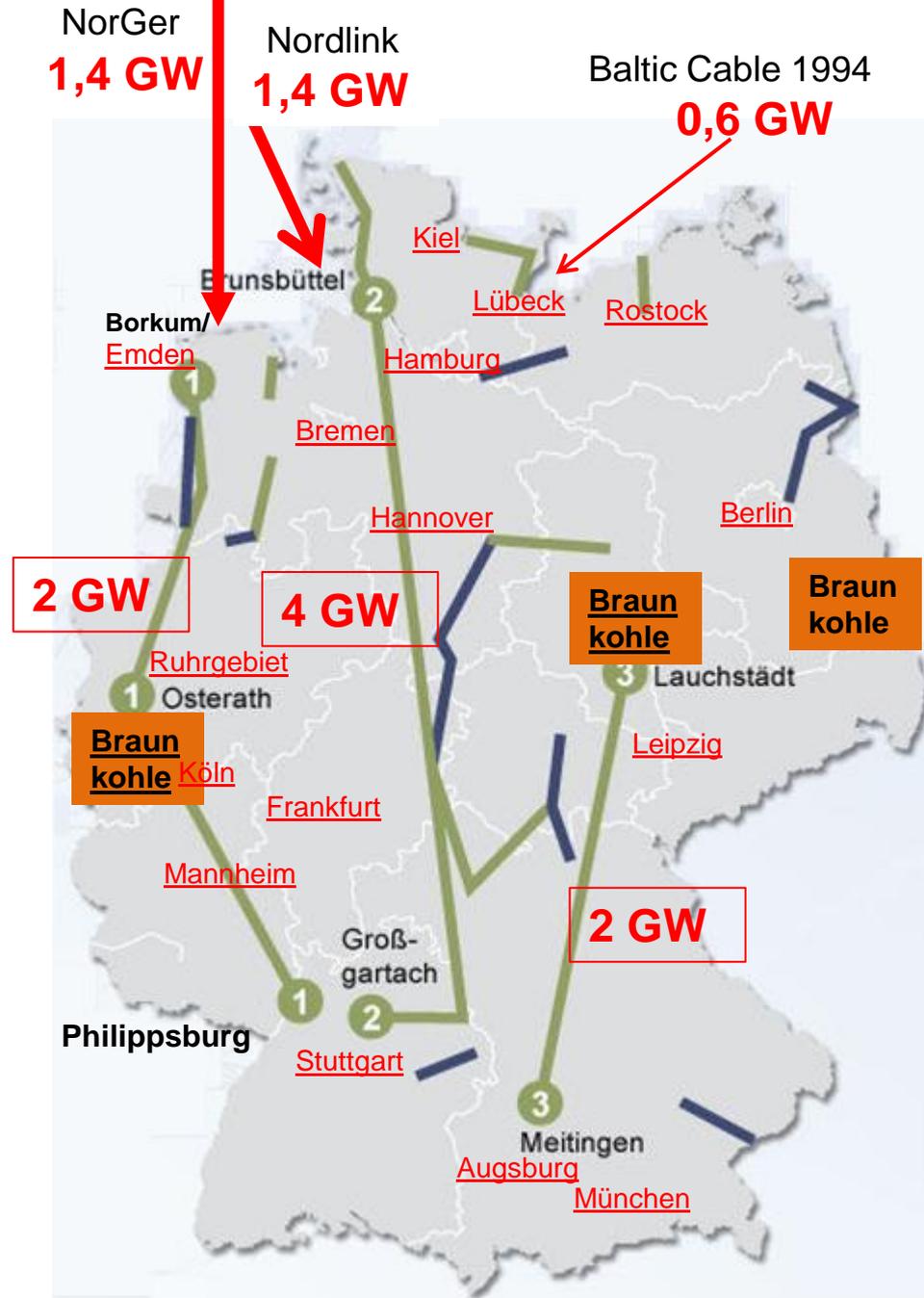
Bei Schwachwind und Dunkelheit ist offenbar überhaupt keine Vollversorgung Süddeutschlands mit Wasserkraftstrom aus Skandinavien vorgesehen.



Kapazität der geplanten Seekabel ist erheblich geringer als die der drei großen inner-deutschen Nord-Süd-Verbindungen.

Bei Schwachwind und Dunkelheit ist offenbar überhaupt keine Vollversorgung Süddeutschlands mit Wasserkraftstrom aus Skandinavien vorgesehen.

Tatsächlich bleibt dann nur deutscher Fossilstrom



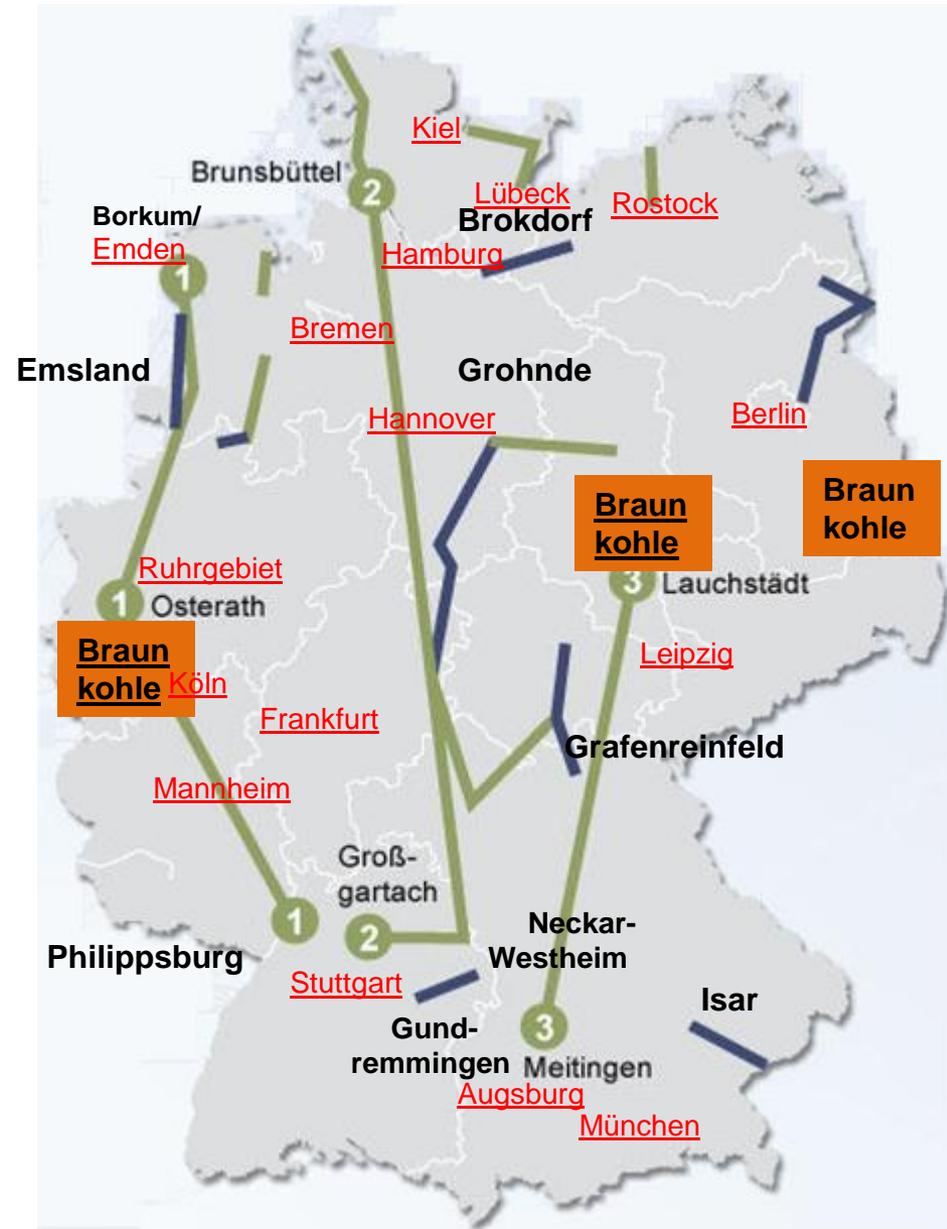
...sagt Sigmar Gabriel ja auch:

***„Man kann nicht zeitgleich
aus der Atomenergie und
der Kohleverstromung
aussteigen“***

Die bessere Alternative

Vorteil der Erneuerbaren:

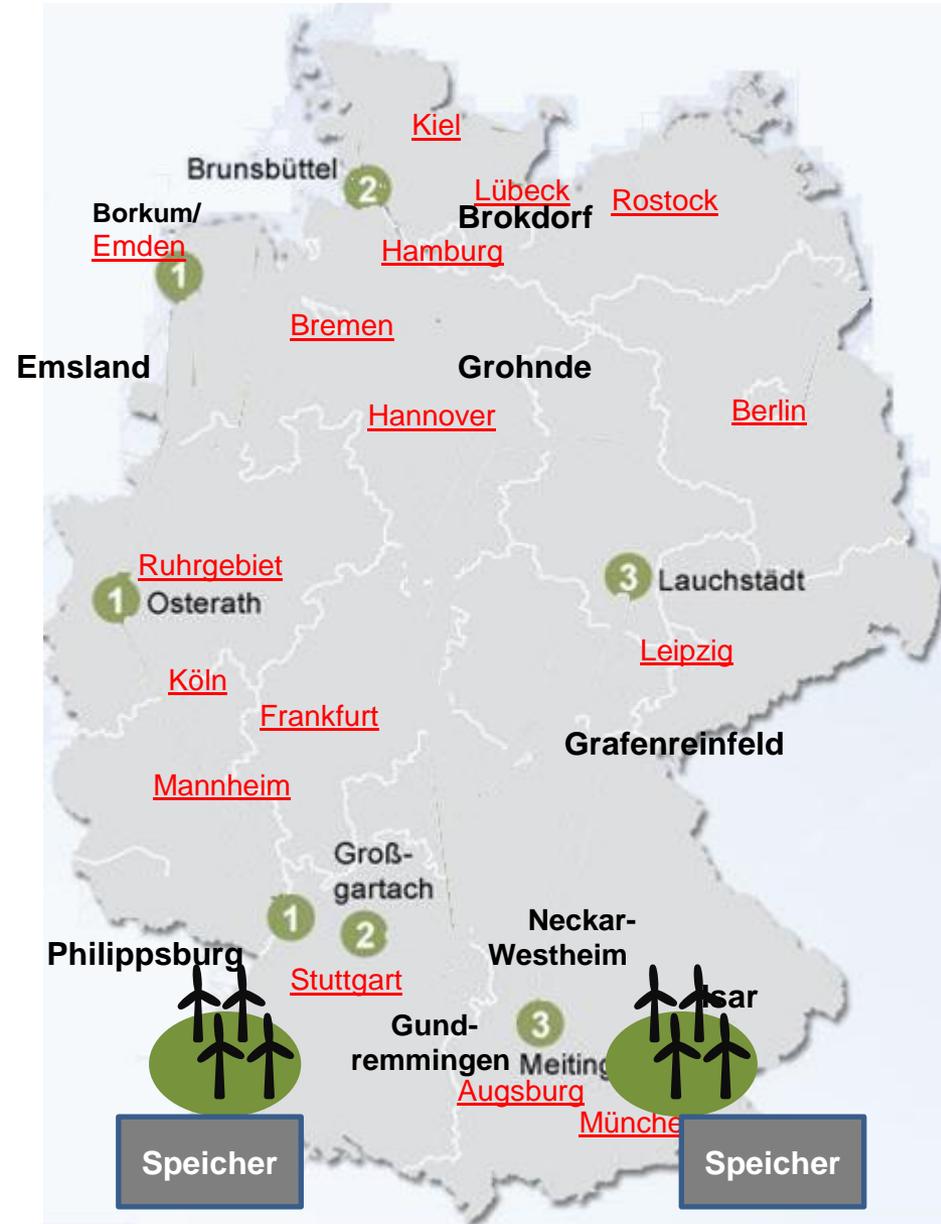
Wind- und Solaranlagen sowie Speicher kann man in Verbrauchernähe errichten. Das spart Fernleitungen. Auch in Süddeutschland gibt es ein (bisher nur wenig genutztes) Windpotential.



Die bessere Alternative

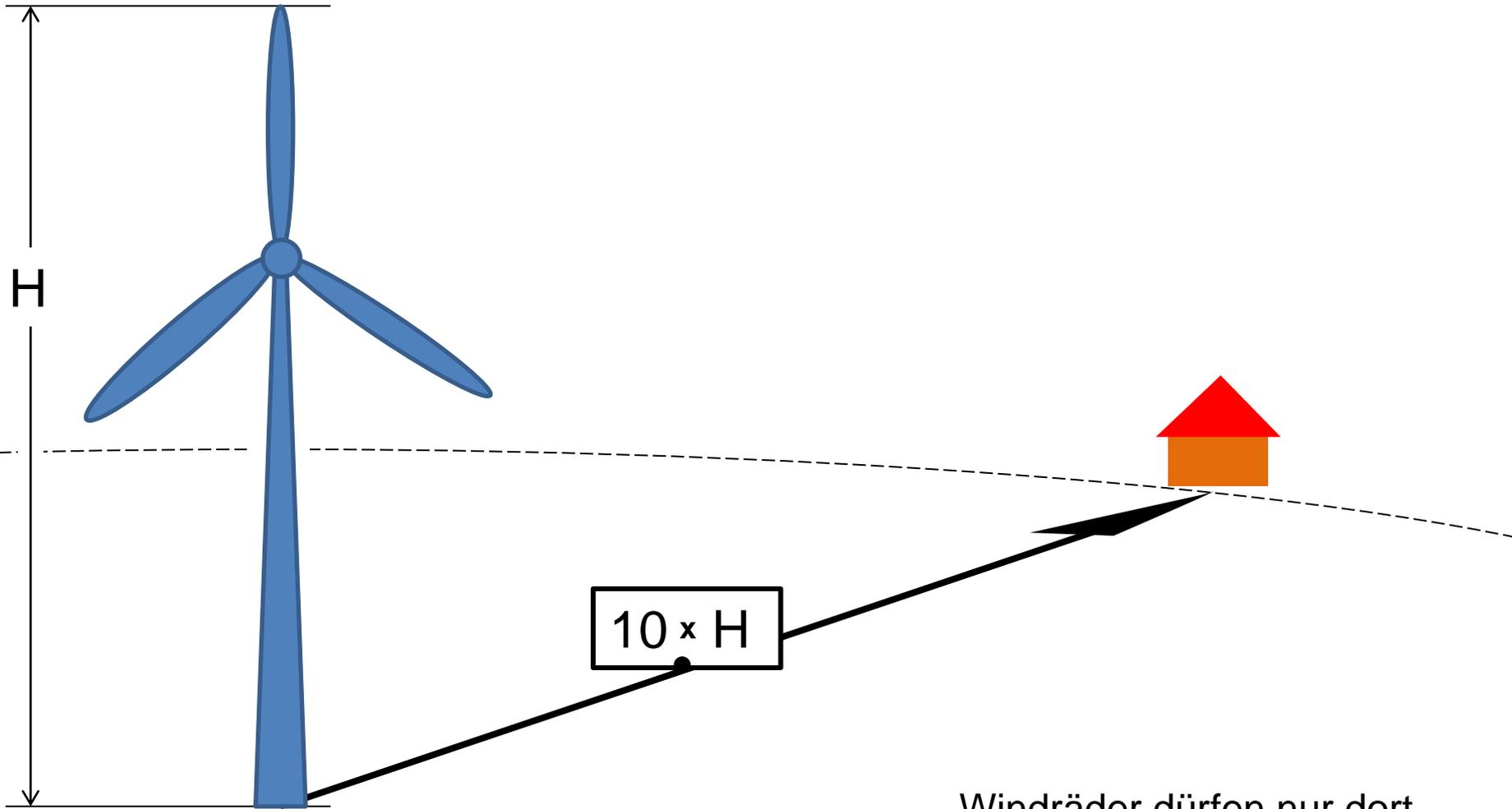
Vorteil der Erneuerbaren:

Wind- und Solaranlagen sowie Speicher kann man in Verbrauchernähe errichten. Das spart Fernleitungen. Auch in Süddeutschland gibt es ein (bisher nur wenig genutztes) Windpotential.





Windpark Nordschwarzwald, größter Windpark von Ba-Wü.
An B294 zwischen Pforzheim und Freudenstadt
14 Anlagen je 2 MW



Nutzung des bayerischen Windpotentials
gesetzlich erschwert (10 H-Regel)

Windräder dürfen nur dort
errichtet werden, wo sie von
jedem bewohnten Gebäude
einen Abstand von
mindestens $10 \times H$ haben

Zentral oder Dezentral?

Unterschiedliche Betrachtungsweise

Erstaunliche Anmerkung in der ***e-on*** Werbung
(Üblicherweise vertritt E-ON das zentralistische Prinzip)

Privatkunden > Energiezukunft > Dezentrale Erzeugung

Energiezukunft

Erneuerbare Energien

Dezentrale Erzeugung

- Vor Ort
- Brennstoffzellen-Heiztechnik
- Mikro-KWK-Zuhause

Energiespeicherung

Intelligente Verteilung

Zukunftsprojekte

Dezentrale Energien – ein wichtiger Teil in der Energiezukunft

Aus Effizienz- und Klimaschutzgründen ist es natürlich am besten, die Energie direkt dort zu erzeugen, wo sie auch gebraucht wird. Bei der Energieerzeugung vor Ort passiert genau das. So wird Energie bestmöglich genutzt und bleibt sicher verfügbar, umweltfreundlich und für alle bezahlbar.



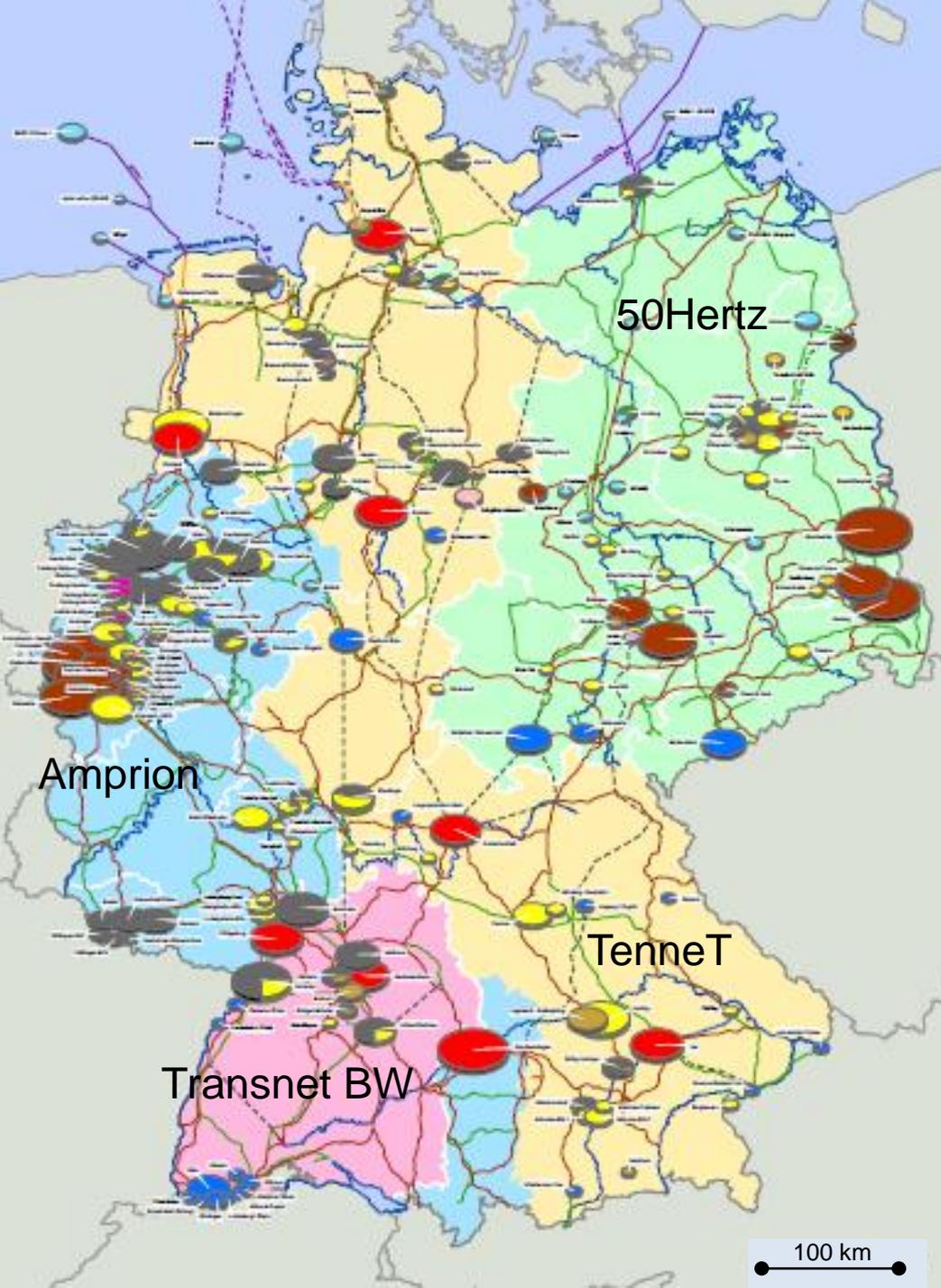
Erstaunliche Anmerkung in der **e-on** Werbung
(Üblicherweise vertritt E-ON das zentralistische Prinzip)

Dezentrale Energien – ein wichtiger Teil in der Energiezukunft

Aus Effizienz- und Klimaschutzgründen ist es natürlich am besten, die Energie direkt dort zu erzeugen, wo sie auch gebraucht wird. Bei der Energieerzeugung vor Ort passiert genau das. So wird Energie bestmöglich genutzt und bleibt sicher verfügbar, umweltfreundlich und für alle bezahlbar.



Erstaunliche Anmerkung in der **e-on** Werbung
(Üblicherweise vertritt E-ON das zentralistische Prinzip)

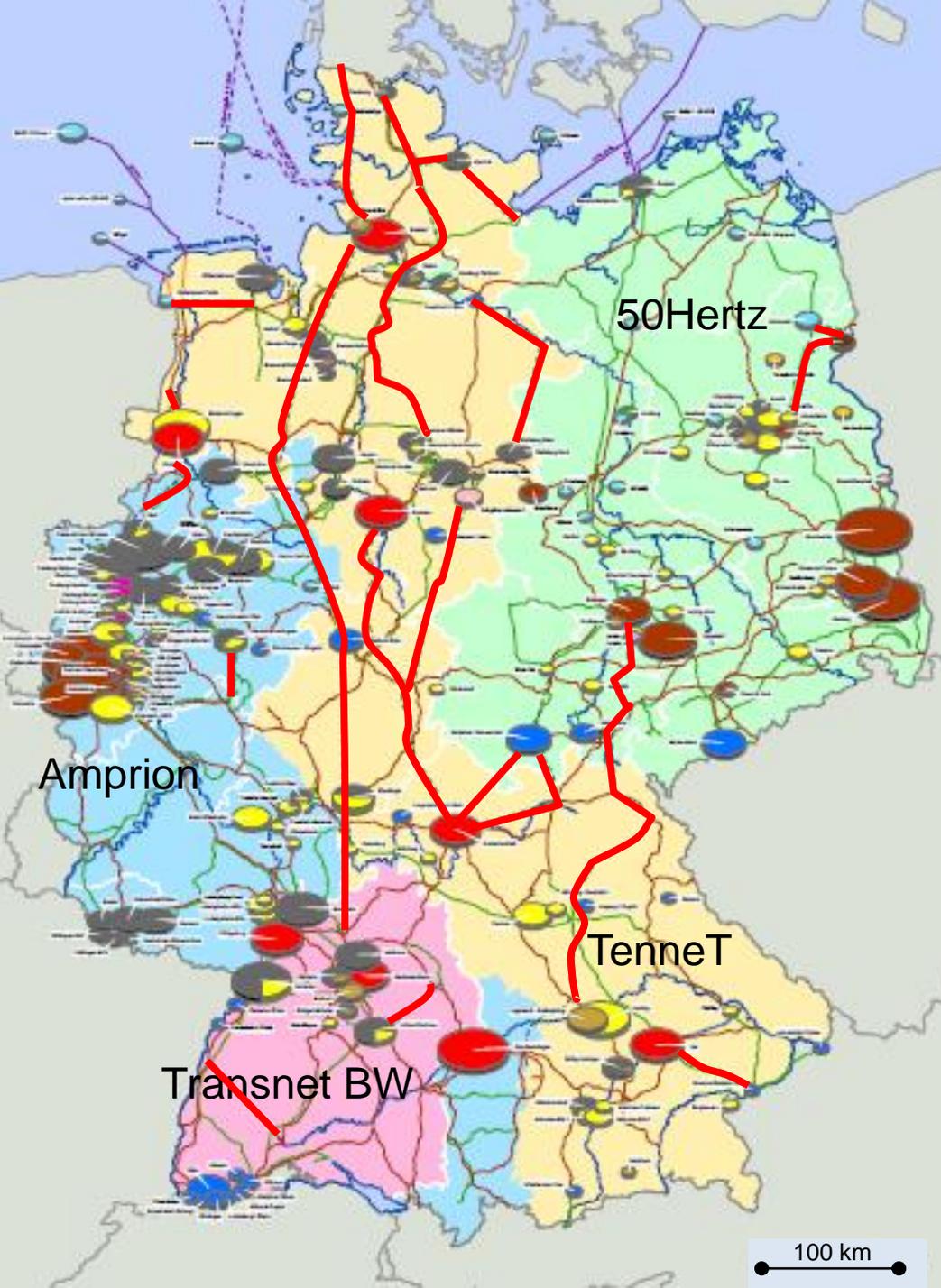


- Seekabel
- 380-kV-Leitung
- - - 380-kV-Leitung (geplant)
- 220-kV-Leitung
- 155-kV-Leitung

- | | |
|---|---|
| ■ Braunkohle | ■ Raffineriegas |
| ■ Steinkohle | ■ Gichtgas |
| ■ Erdgas | ■ Ölrückstand |
| ■ Kernenergie | ■ Wind |
| ■ Heizöl | ■ Wasser |
| ■ Hüttengas | ■ Biomasse |
| ■ Abfall | ■ Photovoltaik |

Kraftwerke ab 100 MW

Quelle: Umwelt Bundesamt 8/2014

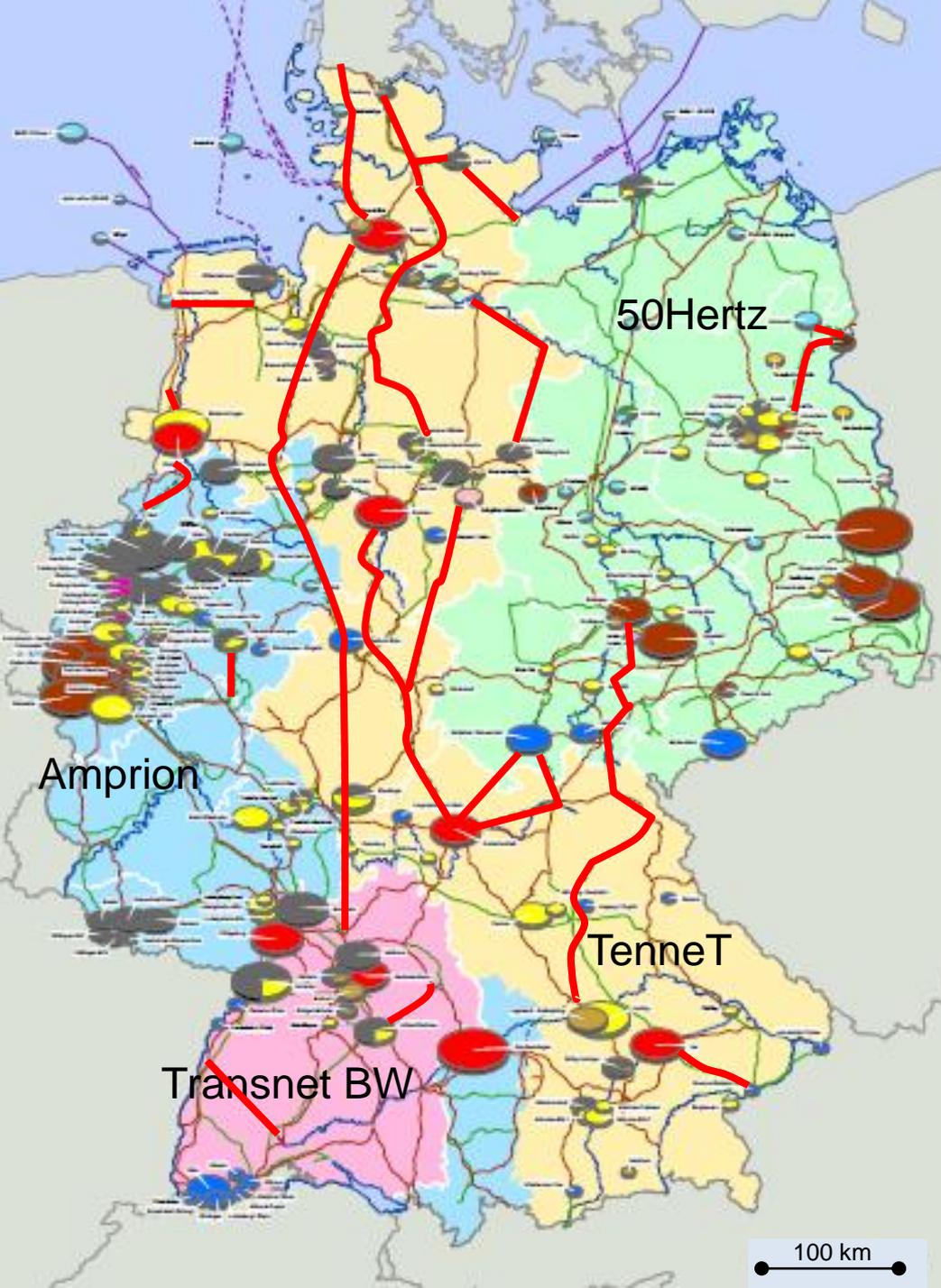


- Seekabel
- 380-kV-Leitung
- 380-kV-Leitung (geplant)
- 220-kV-Leitung
- 155-kV-Leitung

- | | |
|---|---|
| ■ Braunkohle | ■ Raffineriegas |
| ■ Steinkohle | ■ Gichtgas |
| ■ Erdgas | ■ Ölrückstand |
| ■ Kernenergie | ■ Wind |
| ■ Heizöl | ■ Wasser |
| ■ Hüttengas | ■ Biomasse |
| ■ Abfall | ■ Photovoltaik |

Kraftwerke ab 100 MW

Quelle: Umwelt Bundesamt 8/2014



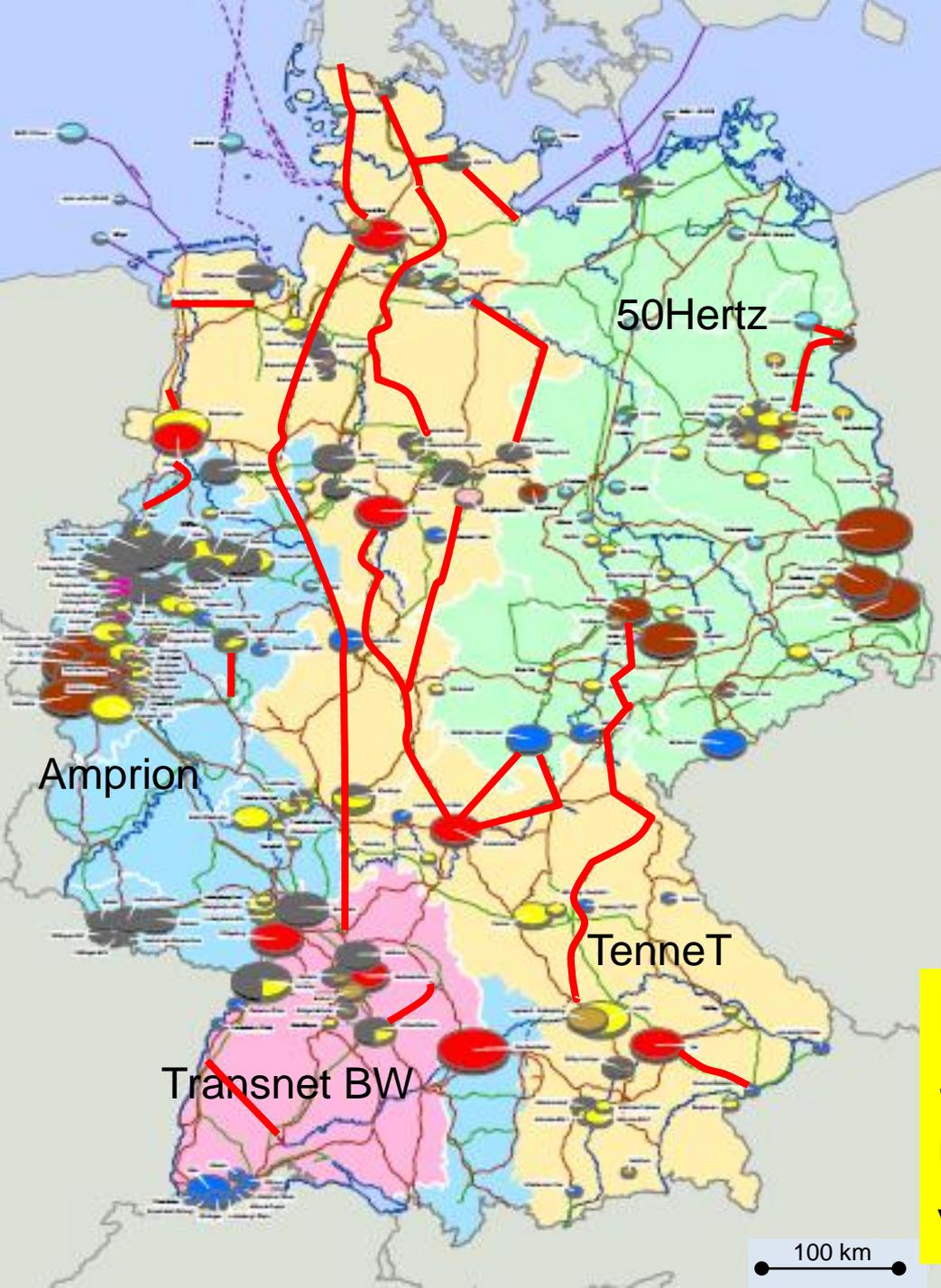
- Seekabel
- 380-kV-Leitung
- 380-kV-Leitung (geplant)
- 220-kV-Leitung
- 155-kV-Leitung

- | | |
|---|---|
| ■ Braunkohle | ■ Raffineriegas |
| ■ Steinkohle | ■ Gichtgas |
| ■ Erdgas | ■ Ölrückstand |
| ■ Kernenergie | ■ Wind |
| ■ Heizöl | ■ Wasser |
| ■ Hüttengas | ■ Biomasse |
| ■ Abfall | ■ Photovoltaik |

Kraftwerke ab 100 MW

Quelle: Umwelt Bundesamt 8/2014

Warum ist diese Karte zur Beurteilung des Netzausbaus ungeeignet?



- Seekabel
- 380-kV-Leitung
- 380-kV-Leitung (geplant)
- 220-kV-Leitung
- 155-kV-Leitung

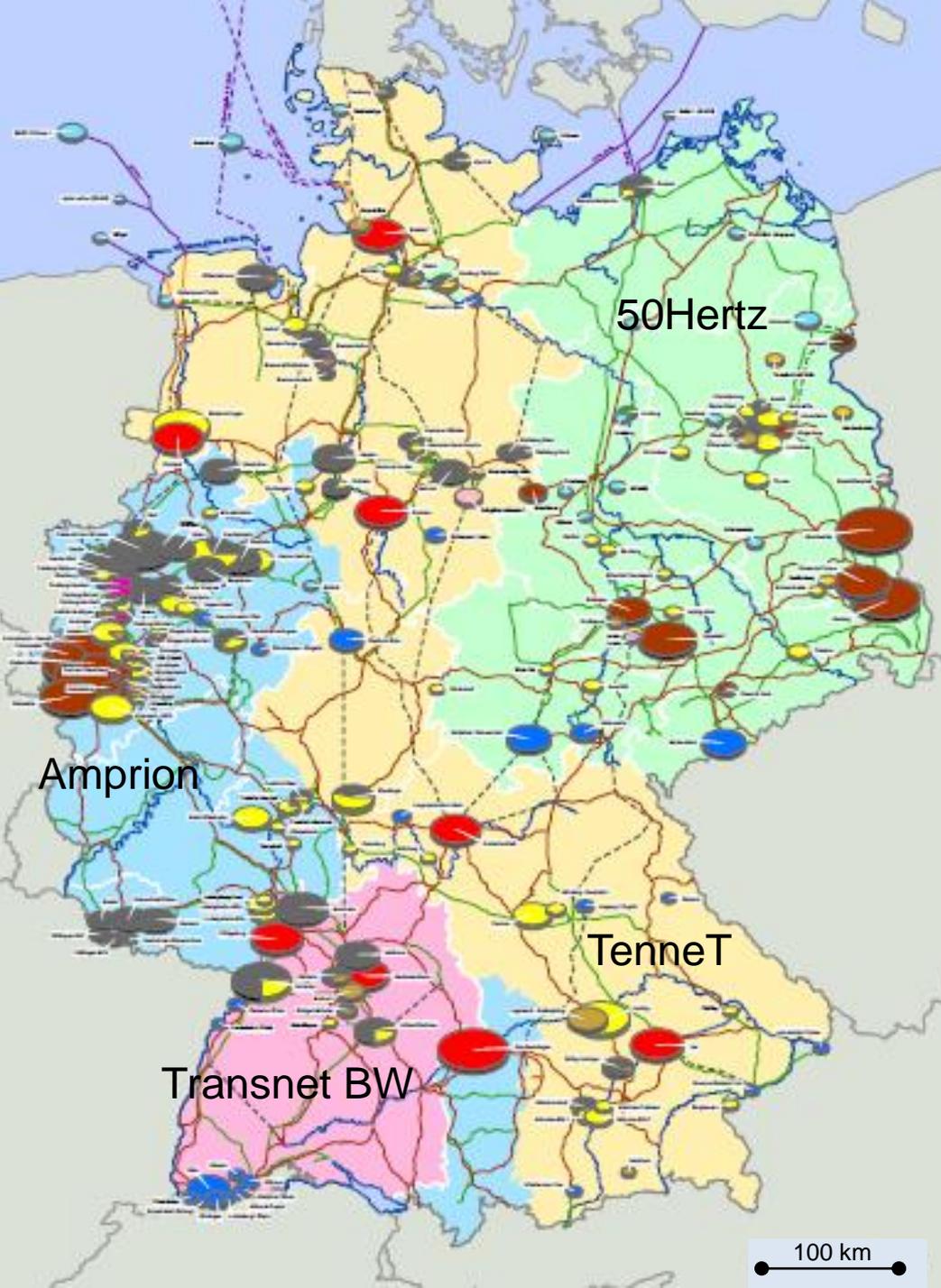
- | | |
|---|---|
| ■ Braunkohle | ■ Raffineriegas |
| ■ Steinkohle | ■ Gichtgas |
| ■ Erdgas | ■ Ölrückstand |
| ■ Kernenergie | ■ Wind |
| ■ Heizöl | ■ Wasser |
| ■ Hüttengas | ■ Biomasse |
| ■ Abfall | ■ Photovoltaik |

Kraftwerke ab 100 MW

Quelle: Umwelt Bundesamt 8/2014

Es fehlen dezentrale Solaranlagen von 36.000 MW und dezentrale Windanlagen von 30.000 MW

100 km



- Seekabel
- 380-kV-Leitung
- - - 380-kV-Leitung (geplant)
- 220-kV-Leitung
- 155-kV-Leitung

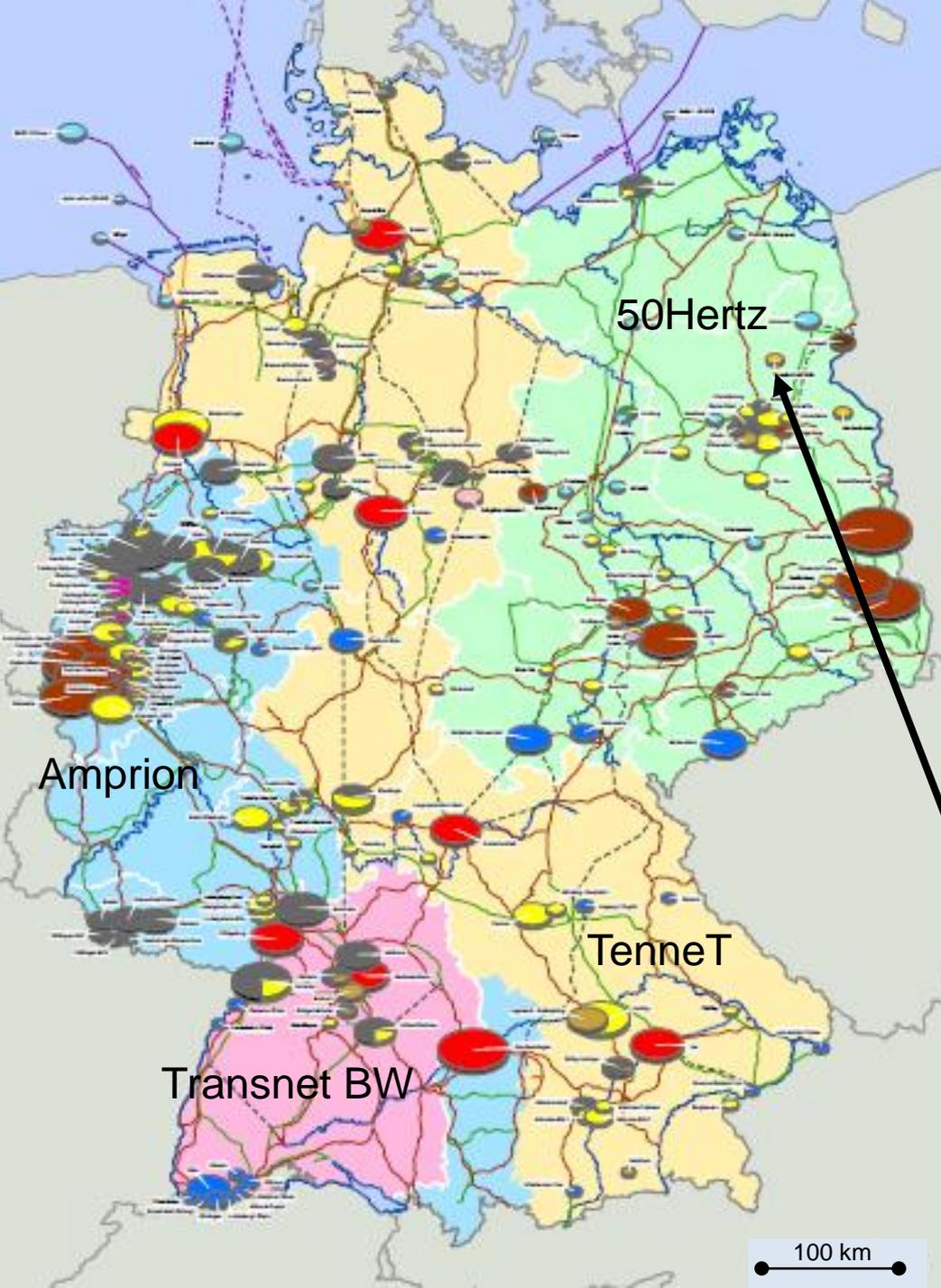
- | | |
|---|---|
| ■ Braunkohle | ■ Raffineriegas |
| ■ Steinkohle | ■ Gichtgas |
| ■ Erdgas | ■ Ölrückstand |
| ■ Kernenergie | ■ Wind |
| ■ Heizöl | ■ Wasser |
| ■ Hüttengas | ■ Biomasse |
| ■ Abfall | ■ Photovoltaik |

Kraftwerke ab 100 MW

Quelle: Umwelt Bundesamt 8/2014

Zur Beurteilung des Netzausbaus im Zusammenhang mit einer dezentralen Energiewende ist diese Karte ungeeignet, denn dann werden nur wenige Kraftwerke über 100 MW (im wesentlichen Gaskraftwerke) übrig bleiben. In dieser Grafik fehlen dezentrale Solaranlagen einer Gesamtleistung von ca. 36 GW und dezentrale Wind-Anlagen einer Gesamtleistung von ca. 30 GW

100 km



- Seekabel
- 380-kV-Leitung
- - - 380-kV-Leitung (geplant)
- 220-kV-Leitung
- 155-kV-Leitung

- | | |
|---|---|
| ■ Braunkohle | ■ Raffineriegas |
| ■ Steinkohle | ■ Gichtgas |
| ■ Erdgas | ■ Ölrückstand |
| ■ Kernenergie | ■ Wind |
| ■ Heizöl | ■ Wasser |
| ■ Hüttengas | ■ Biomasse |
| ■ Abfall | ■ Photovoltaik |

Kraftwerke ab 100 MW

Quelle: Umwelt Bundesamt 8/2014

Nur drei Solarkraftwerke sind überhaupt erwähnt. Eines davon ist das Solarkraftwerk Templin



Solarkraftwerk Templin 128 Mwpeak
Untypisches Beispiel für Solarenergie

Sicherheitsfragen

„**Black out**“ Von Marc Elsberg (realitätsnaher Krimi)

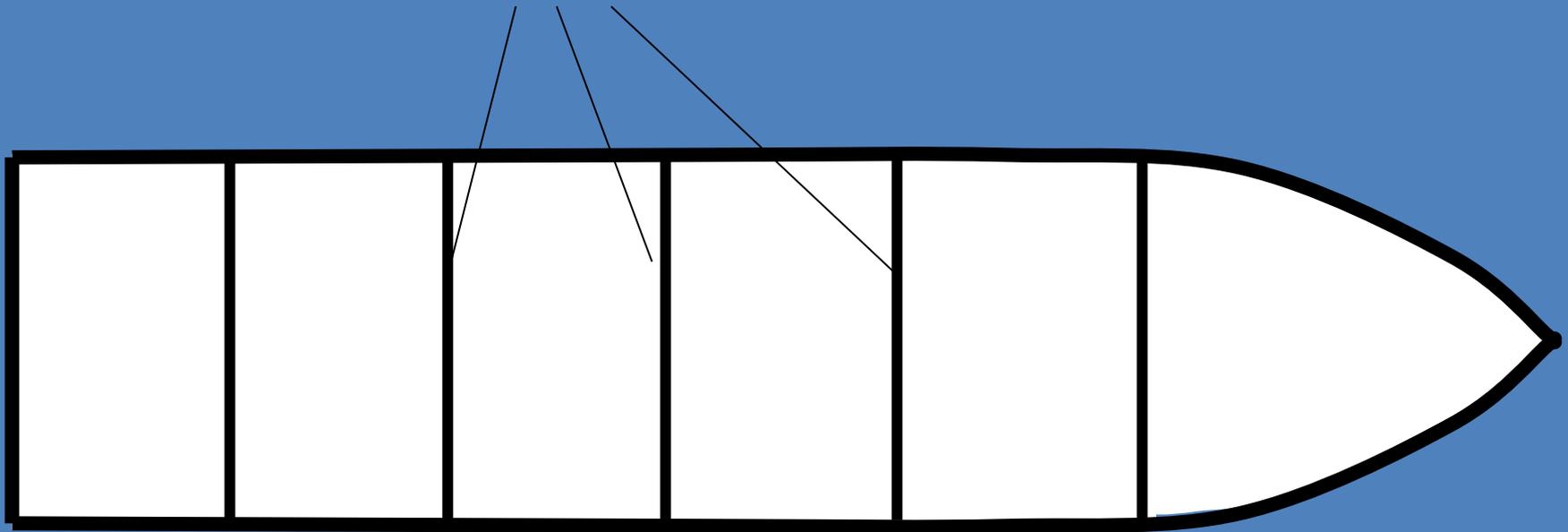
Sicherheitsfragen

„**Black out**“ Von Marc Elsberg (realitätsnaher Krimi)

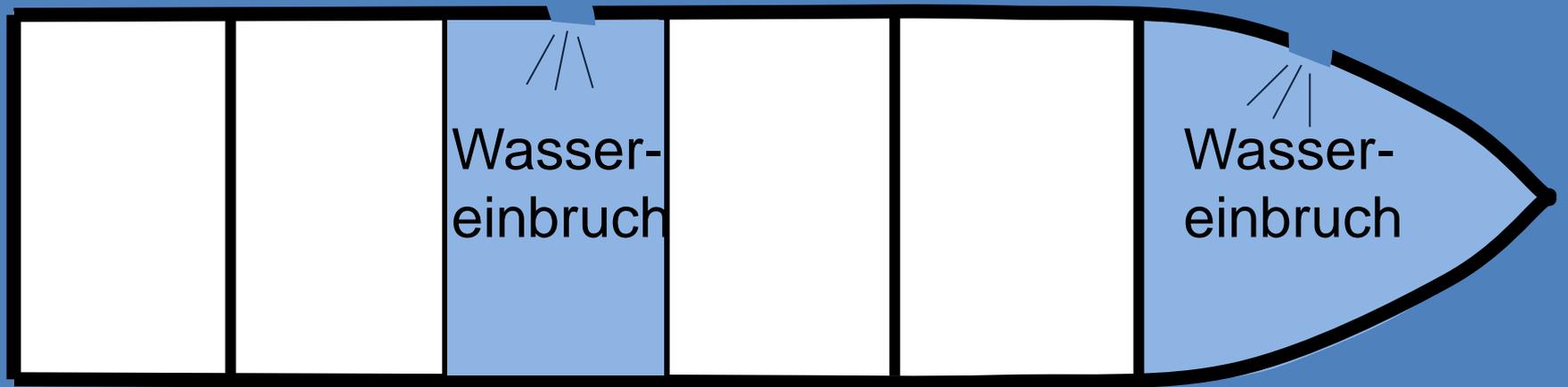
Oder

Bericht des Büros für Technikfolgen-Abschätzungen für den Deutschen Bundestag über die Folgen eines großflächigen länger dauernden Stromausfalls

Schott

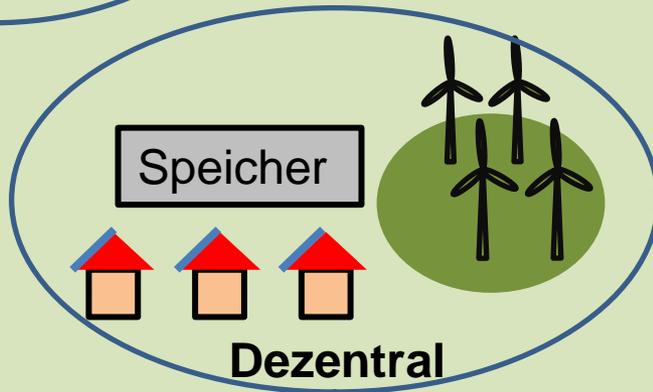
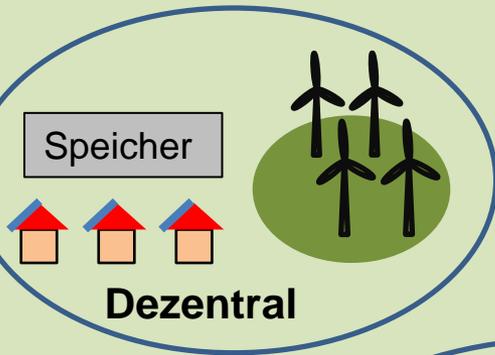
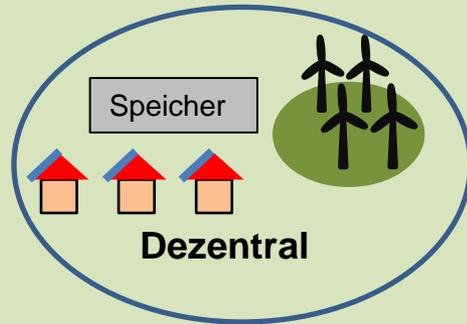
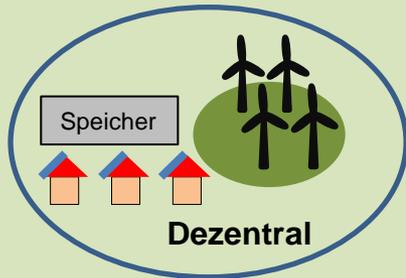


**Ende des 19. Jahrhunderts wurde der Einbau
von Schotten in Handelsschiffe Pflicht**



Schiff bleibt schwimmfähig

Auch Stromversorgungssysteme lassen sich mit „Schotten“ versehen



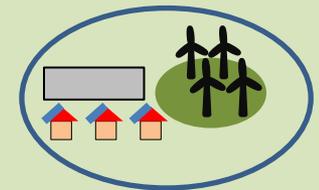
Das dezentralisierte System:

Solaranlagen, Windanlagen und Speichern in Verbrauchernähe

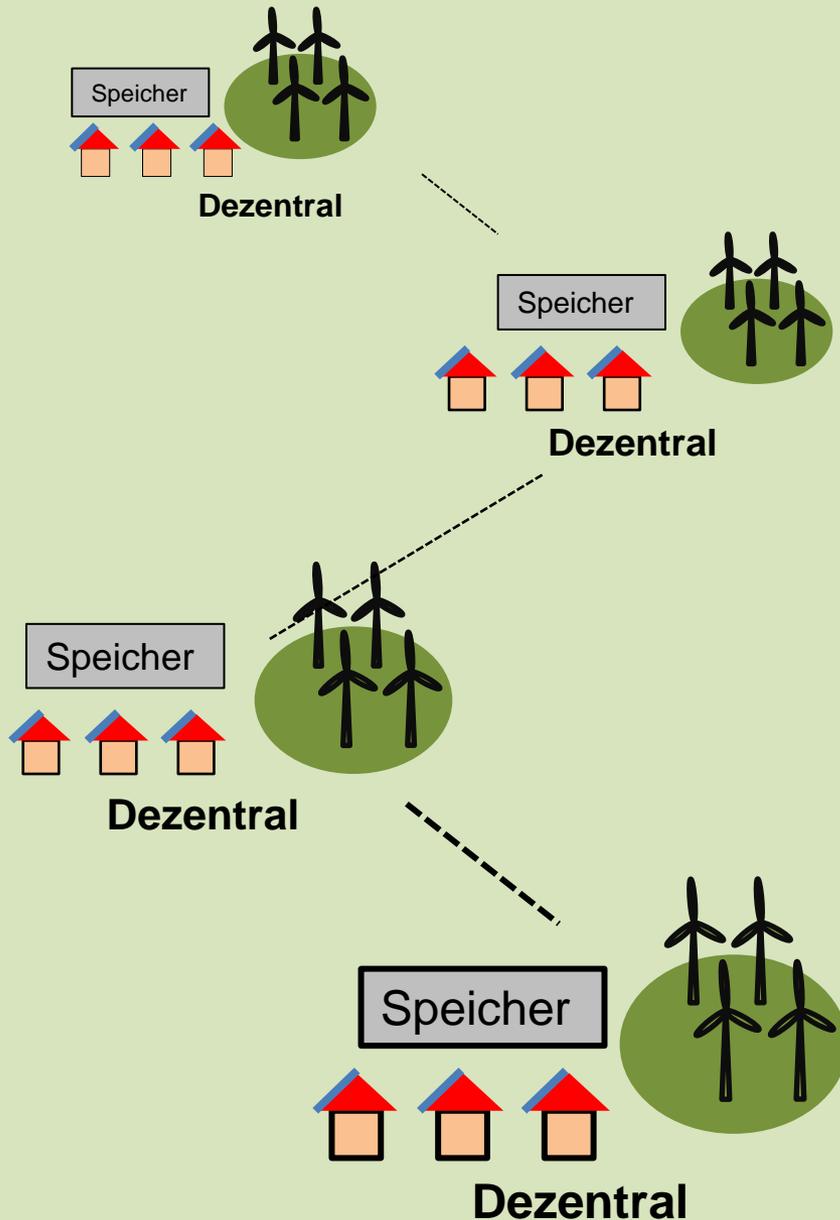
Überlebensfähige

Regionen mit eigener

Speicherkapazität



Auch Stromversorgungssysteme lassen sich mit „Schotten“ versehen



Das dezentralisierte System:

Solaranlagen, Windanlagen und Speichern in Verbrauchernähe

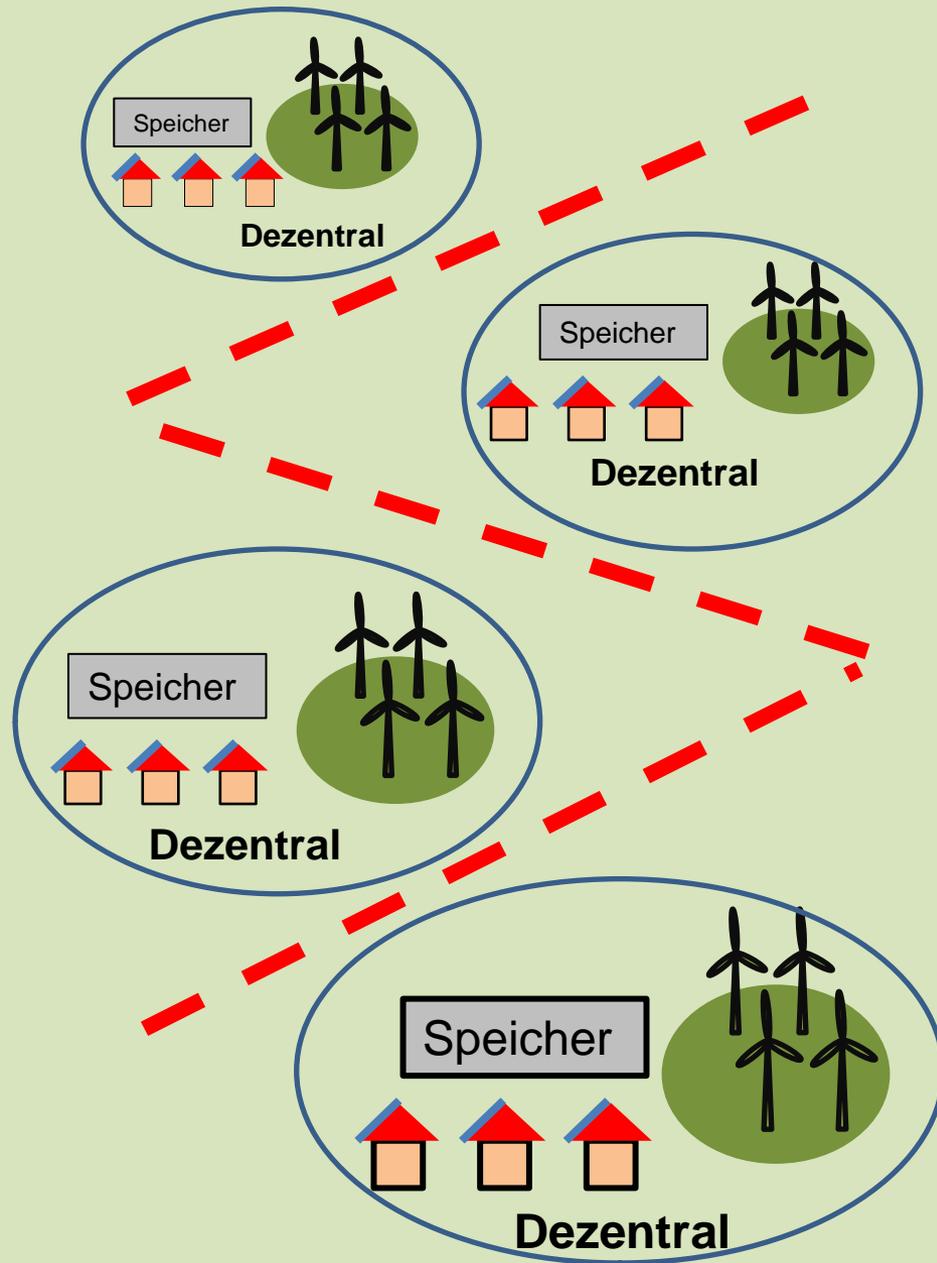
Überlebensfähige

Regionen mit eigener

Speicherkapazität

Derzeitige Verbindungsleitungen zwischen den Regionen dienen im Normalfall dem Ausgleich.

Auch Stromversorgungssysteme lassen sich mit „Schotten“ versehen



Das dezentralisierte System:

Solaranlagen, Windanlagen und Speichern in Verbrauchernähe

Überlebensfähige

Regionen mit eigener

Speicherkapazität

Derzeitige Verbindungsleitungen zwischen den Regionen dienen im Normalfall dem Ausgleich.

Sie werden notfalls unterbrochen.

Schotten dicht!



Volkswirtschaftliche Mehrbelastung

„Strompreisbremse“ soll Kosten sparen:
Ausbau der Erneuerbaren Energien wird
gebremst.

Stattdessen wird - unnötiger Weise -
konventionelle Energie modernisiert (z.B.
Ausbau von Fernleitungen für Braunkohle).

Das kostet auch Geld, wird aber nach
Umstellung auf Erneuerbare Energien nicht
mehr benötigt.

Gründe für die Ablehnung neuer Fernübertragungstrassen

Verzögerung der Energiespeicher.

Nur örtliche,-jedoch keine zeitliche Verschiebung von Leistung

Ohne Energiespeicher werden wir fossile Energie nicht los

Ohne Energiespeicher kein Notbetrieb möglich

Volkswirtschaftliche Mehrbelastung durch 2 Systeme

Enteignungen ohne Gemeinwohlnutzen - Verstoß gegen Eigentumsgrundrecht

Die SFV-Ablehnung gilt nur dem Neubau von **Fern**-Übertragungsleitungen.

Pause ?

Die Fernleitungen ergeben nur einen Sinn im Zusammenwirken mit ständig verfügbaren Fossil-Kraftwerken. Sie stellen somit keine Übergangstechnik dar, und werden deshalb vom SFV als unnötige Mittelverschwendung abgelehnt

Die Vorstellung, man könne bei einer zunehmenden Umstellung auf Erneuerbare Energien mit Fernleitungen einen Ausgleich zwischen regional unterschiedlich fluktuierenden Erneuerbaren Energien schaffen, lebt von der Annahme, dass Solar und Windleistung in den verschiedenen Regionen gegensinnig zu- bzw. abnehmen. Doch das ist nicht immer der Fall. Die Sonnenenergie z.B. nimmt in ganz Europa am Abend nahezu gleichzeitig ab und die Leistung des Windes kann ebenfalls in ganz Europa nahezu auf Null herunter gehen (Dunkelflaute). In diesen Fällen müssten die Fernleitungen besonders viel EE-Leistung heranschaffen, aber es gibt dann keine EE-Stromlieferanten mehr (Wasserkraft, Biomasse und Geothermie reichen nicht im entferntesten). Bei einer solchen großräumigen Dunkelflaute ist Europa trotz Fernleitungen auf Stromspeicher angewiesen.

Es heißt, solche Stromspeicher seien für uns in Deutschland zu teuer, aber Länder wie Skandinavien oder Österreich könnten Pumpspeicherkraftwerke bauen oder Marokko und Sizilien könnten thermische Solaranlagen mit großen Speichern errichten.

Und außerdem sei ein solcher Fall der mitteleuropäischen Dunkelflaute nur selten zu erwarten. Doch um so schlimmer! Die Vorstellung, ein Land wie Skandinavien oder Marokko könne seine Stromspeicher auffüllen und in Erwartung genau für diesen seltenen Fall ständig in Bereitschaft stehend gefüllt lassen, ist fast ein wenig naiv. Speicherbetreiber in Norwegen oder Marokko, die für diesen Notfall gerüstet sein sollen, würden für diesen Bereitschaftsdienst immense Gebühren verlangen, denn es geht hier um riesige Energiemengen, für die Skandinavien oder Marokko im eigenen Land keine Verwendung haben.

Deshalb ist es besser, jede Region speichert ihre strategische Energiereserve im eigenen Bereich selbst und ist selbst dafür verantwortlich. Das ist auch eine Frage der Sicherheit. Solche Fernleitungen, von deren Funktionieren die Wirtschaft und das Überleben einer ganzen Nation abhängen, wären ein lohnendes Ziel für Terroranschläge und sind bei Extremwetterereignissen, z.B. einem Tornado, hochgradig gefährdet.

Ermutigung

**Nationale
Anstrengungen
können das globale
Problem fehlender
Speicher lösen**

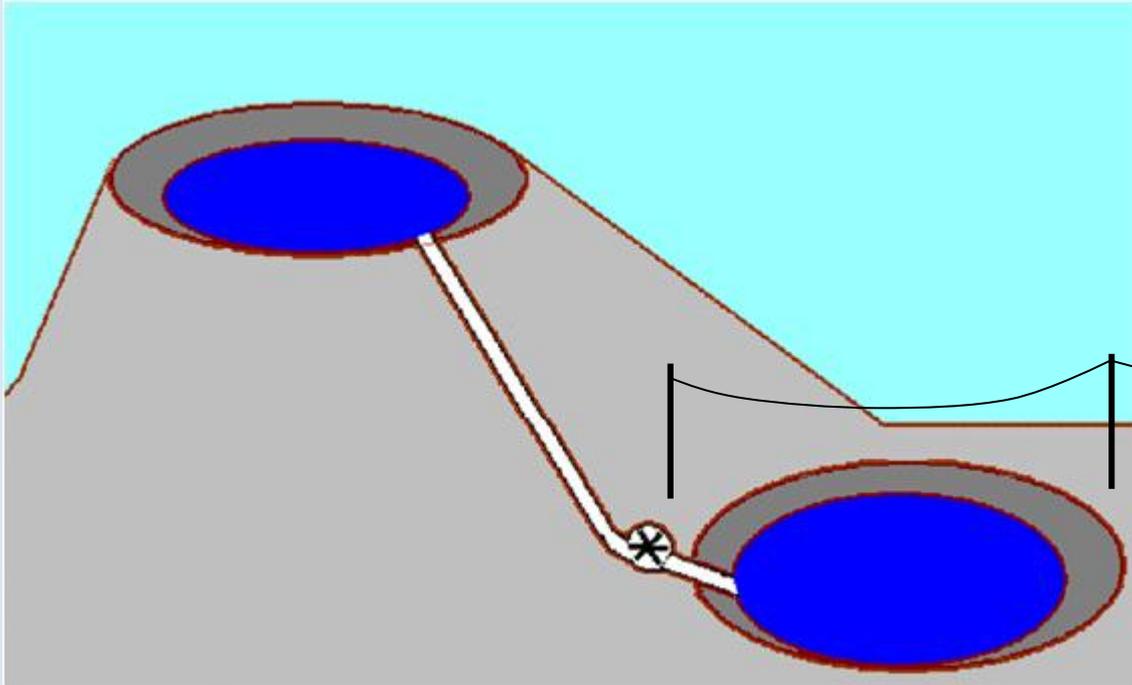
Verschiedene Speichertypen

Langzeitspeicher

Pufferspeicher

Pumpspeicherkraftwerke haben sich in der Vergangenheit als robuste und effiziente Stromspeicher zum raschen Ausgleich von kurzfristigen Nachfrageschwankungen bewährt.

Sind Pumpspeicherkraftwerke aber auch als Langzeitspeicher geeignet?



Größtes deutsches PSK
Goldisthal:
ca. 1 GW für 8 Stunden

Deutschland hat 30 PSK

Wie lange würde der Strom aus allen deutschen Pumpspeicherkraftwerken (PSK) reichen, wenn die Stromerzeugung ausfällt?

Wie lange würde der Strom aus allen deutschen Pumpspeicherkraftwerken (PSK) reichen, wenn die Stromerzeugung ausfällt?

Knapp eine Stunde!

Wie lange würde der Strom aus allen deutschen Pumpspeicherkraftwerken (PSK) reichen, wenn die Stromerzeugung ausfällt?

Knapp eine Stunde!

Wieviele PSK brauchen wir allein für Deutschland?

Wenn der Speicherstrom für 6 Wochen ohne Wind und Sonne reichen müsste,
das sind 1000 Stunden, also 1000 mal mehr als derzeitige PSK.

Derzeit 30 PSK in Deutschland

Ergibt Bedarf weit mehr als 30.000 PSK.

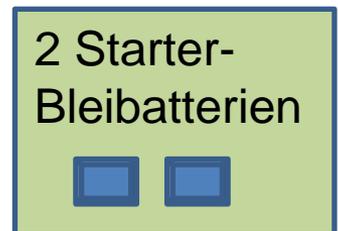
Illusorisch! Geomorphologisch nicht möglich.

Nicht einmal in Skandinavien

Größenvergleich

Um 1 kWh zu speichern,
braucht man z.B.

**Das größte Problem der
Langzeitspeicher ist nicht
ihr Preis, sondern ihr
Platzbedarf**



Größenvergleich

Um 1 kWh zu
speichern,
braucht man z.B.



1 kWh ist etwa die Energiemenge, die zur Zubereitung eines guten Mittagessens für eine vierköpfige Familie am Elektroherd benötigt wird.

Größenvergleich

Um 1 kWh zu
speichern,
braucht man z.B.

2 Starter-
Bleibatterien



Lithium-
Ionen 
Batterien

Größenvergleich

Um 1 kWh zu
speichern,
braucht man z.B.

2 Starter-
Bleibatterien



Lithium-
Ionen 
Batterien

Methanol
200 ml



Größenvergleich

Um 1 kWh zu speichern,
braucht man z.B.

2 Starter-
Bleibatterien



Lithium-
Ionen 
Batterien

Methanol
200 ml



Oberbecken
Pumpspeicherkraftwerk

4 Kubikmeter
Wasser im
Pumpspeicher-
kraftwerk

**und einen
Berg mit
Oberbecken**

**und ein
Unterbecken
mit genügend
Wasserinhalt**

100 Meter

Hundert Meter hochpumpen

4 Kubikmeter
Wasser
Im Unterbecken

Langzeitspeicher - verschiedene Möglichkeiten:

Methanol (Power to Liquid dezentrale Lösung)

einfacher Transport, einfache Aufbewahrung und Handhabung

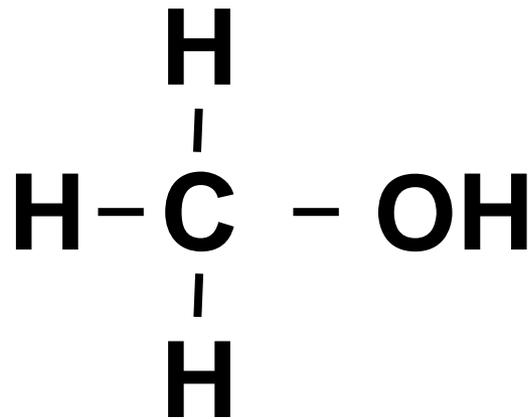
Methan (Power to Gas, gasnetzabhängige zentrale Lösung)

Wasserstoff

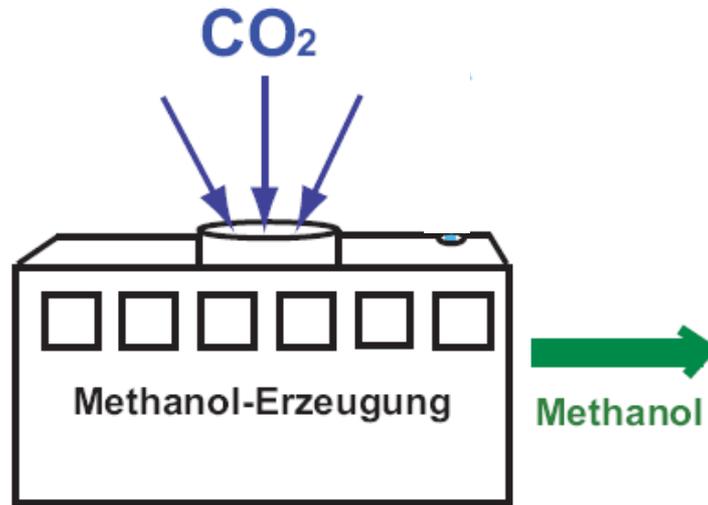
Power to Liquid (Methanol) kann das Platzproblem lösen

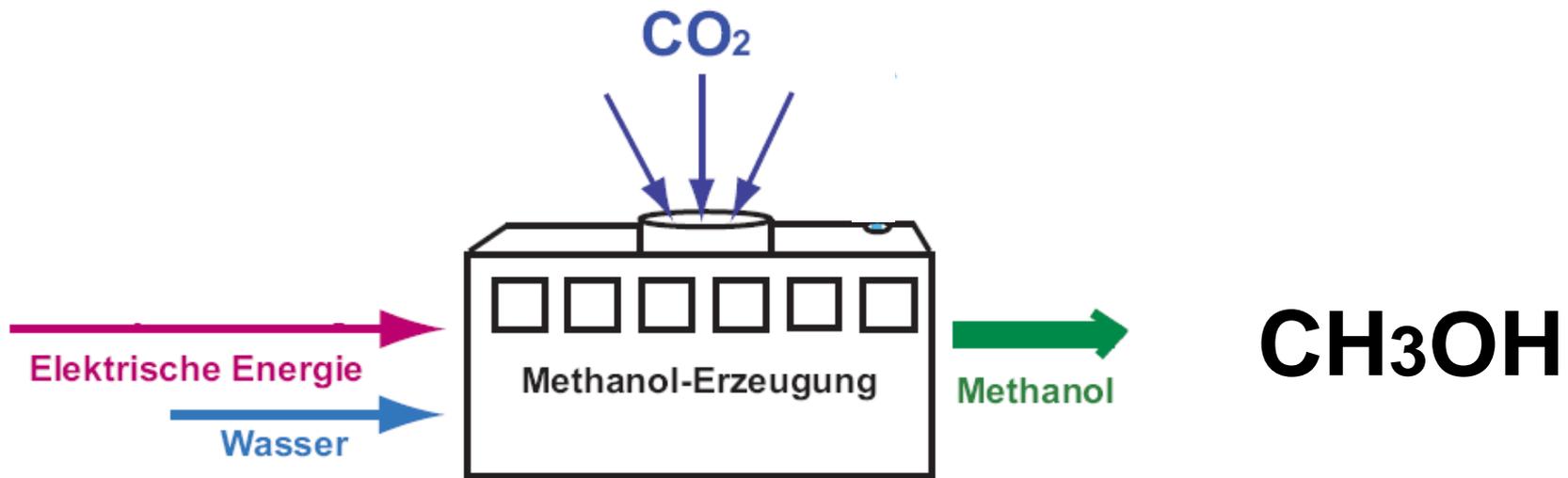
Methanol-Molekül enthält nur wenig Kohlenstoff

deshalb wenig CO₂-Ausstoß bei der Verbrennung

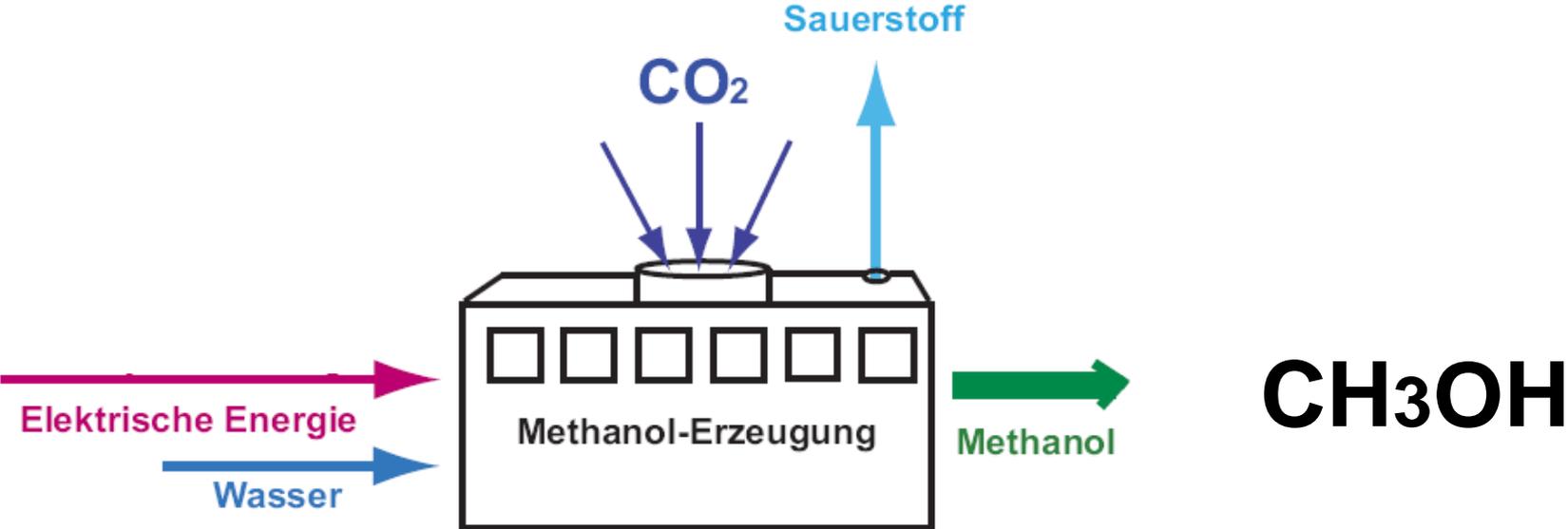


CO₂ kann der Atmosphäre entnommen werden

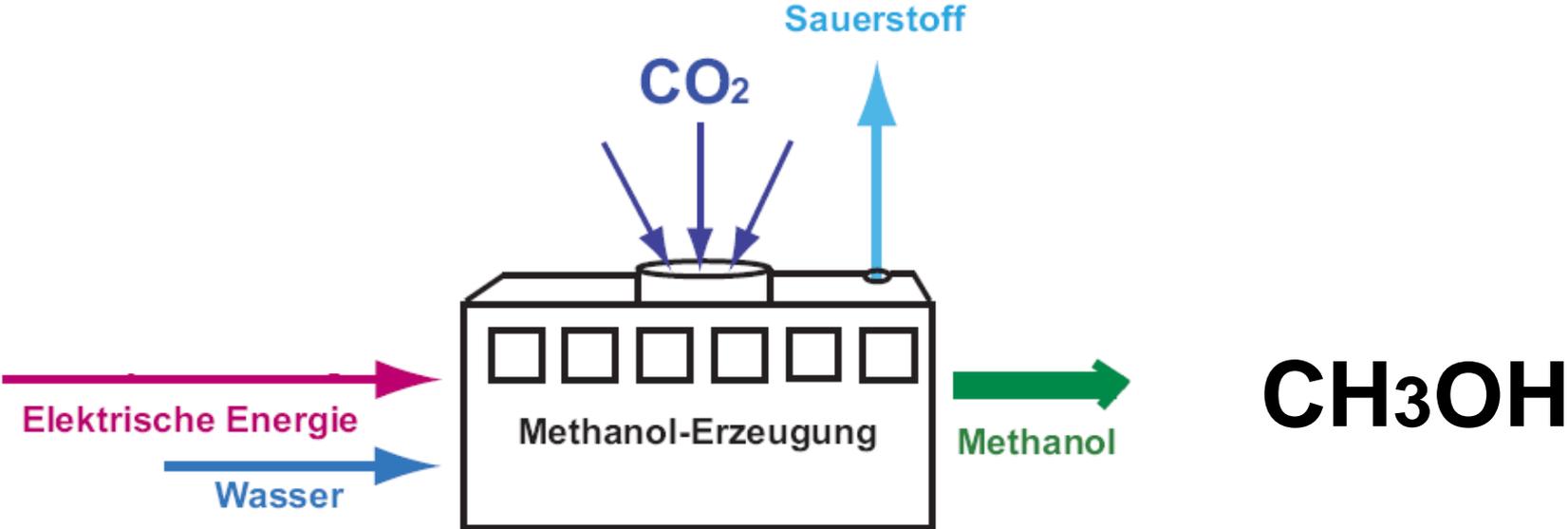




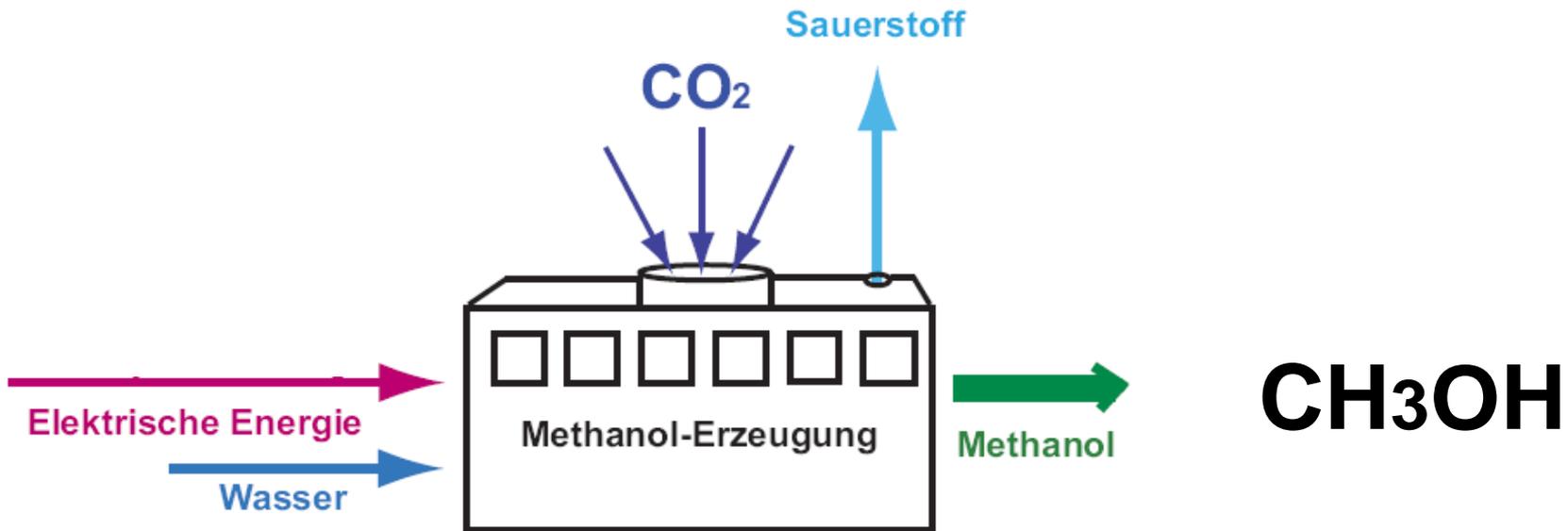
Klimaverbesserung



Klimaverbesserung



Klimaverbesserung

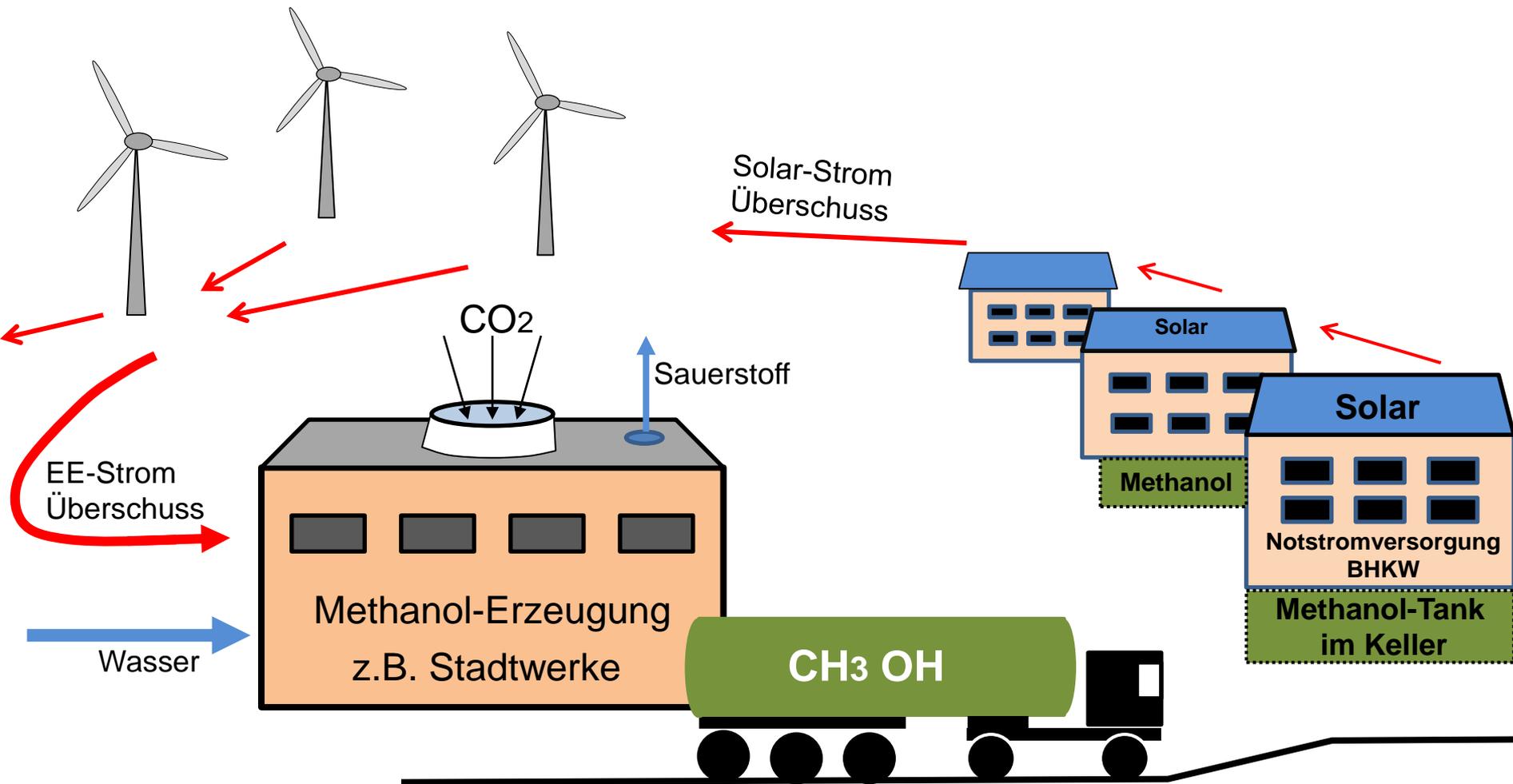


Energiedichte etwa 50% von Dieselkraftstoff

Grundwassergefährdung bei Lecks im Tank erheblich geringer als bei Heizöl

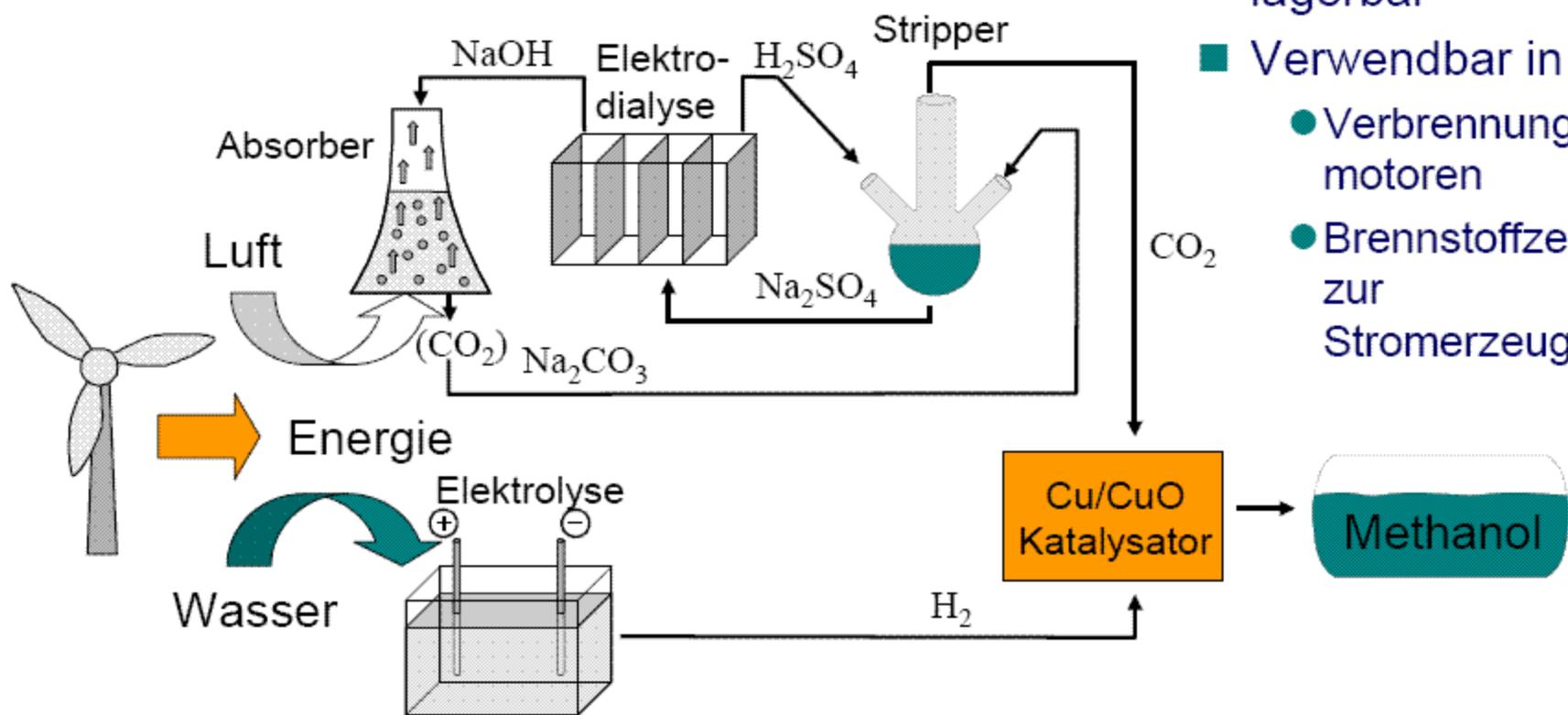
Verluste bei Methanolgewinnung 55 %, doch wird Methanol mit Überschussenergie erzeugt , die sonst vernichtet würde.

**Verluste bei Rückumwandlung in Strom ca. 40%
Bei BHKW im Winter geringere Verluste**



Power to Liquid

Herstellprozess



- Flüssiger Treibstoff
- Unbegrenzt lagerbar
- Verwendbar in
 - Verbrennungsmotoren
 - Brennstoffzellen zur Stromerzeugung

Nach Specht

Beispiel für beginnende kommerzielle Nutzung



Weltpremiere in Dresden

SUNFIRE PRÄSENTIERT POWER-TO-LIQUIDS

- PtL-Anlage wird Wasser und CO₂ mithilfe von regenerativ erzeugtem Strom in hochreine, alternative Kraftstoffe (Benzin, Diesel, Kerosin) umwandeln
- Bundesforschungsministerin Johanna Wanka und Bilfinger-Vorstand Pieter Koolen weihen Anlage in Dresden-Reick ein

Dresden, 14.11.2014.

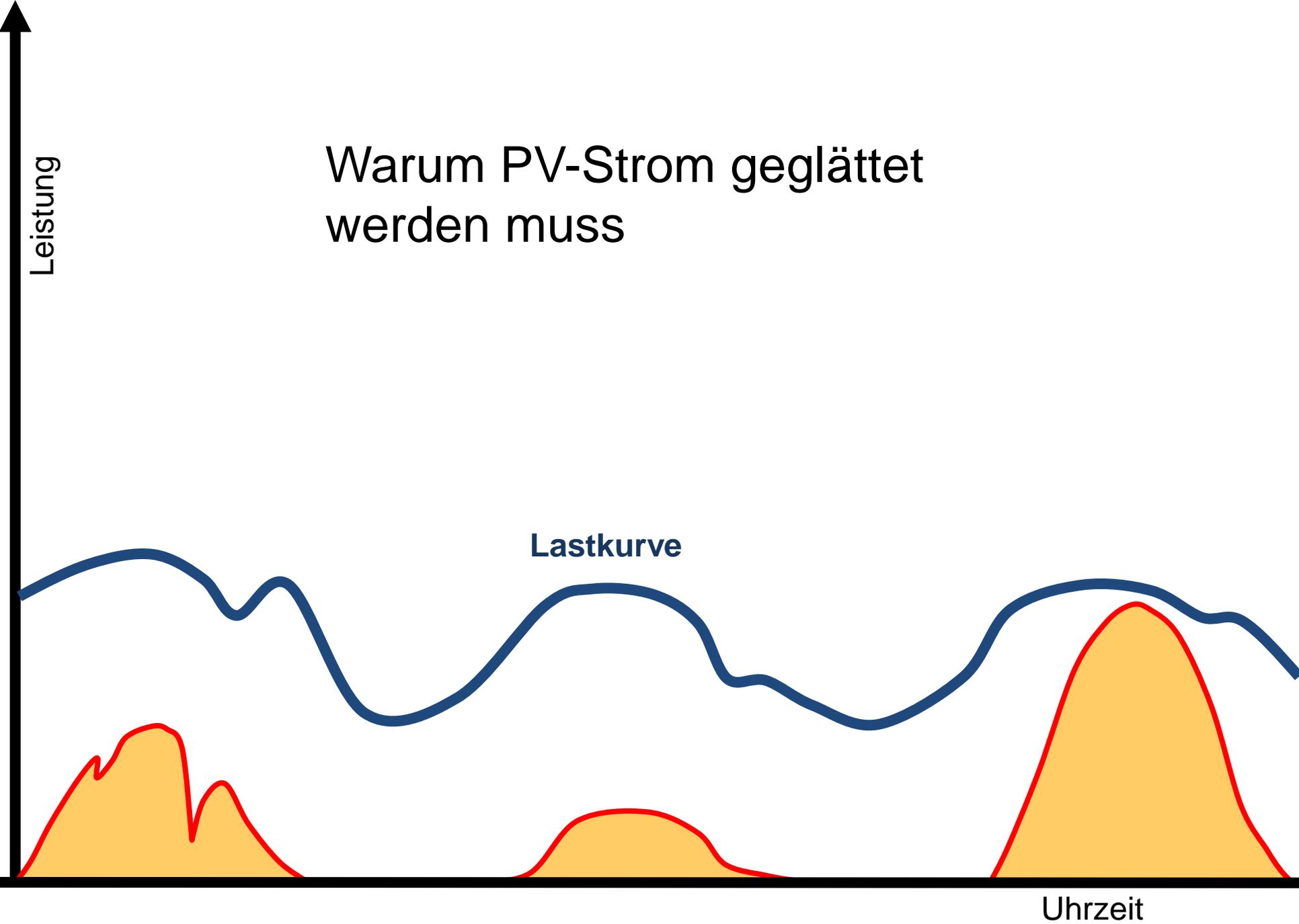
Die Dresdner [sunfire GmbH](#) hat heute eine weltweit einzigartige Demonstrationsanlage für Power-to-Liquids (PtL) offiziell eingeweiht und im Beisein von Bundesforschungsministerin Johanna Wanka, Bilfinger-Vorstand Pieter Koolen sowie weiterer hochrangiger Vertreter aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft der Öffentlichkeit präsentiert. Die PtL-Technologie von sunfire wandelt Wasser und CO₂ mithilfe von regenerativ erzeugtem Strom in hochreine, synthetische Kraftstoffe (Benzin, Diesel, Wachse) um. So genannte PtL-Kraftstoffe oder e-fuels gelten als klimafreundliche und ressourcenschonende Alternative – auch als Beimischung zu konventionellen Kraftstoffen – um die Treibhausgasquote zu erfüllen. Derzeit läuft die

Notwendigkeit von Kurzzeitspeichern (Pufferspeichern)

**Guter Wirkungsgrad erforderlich
wegen häufiger Anwendung**

Glättung der PV- Einspeisung

Warum PV-Strom geglättet werden muss



Uhrzeit

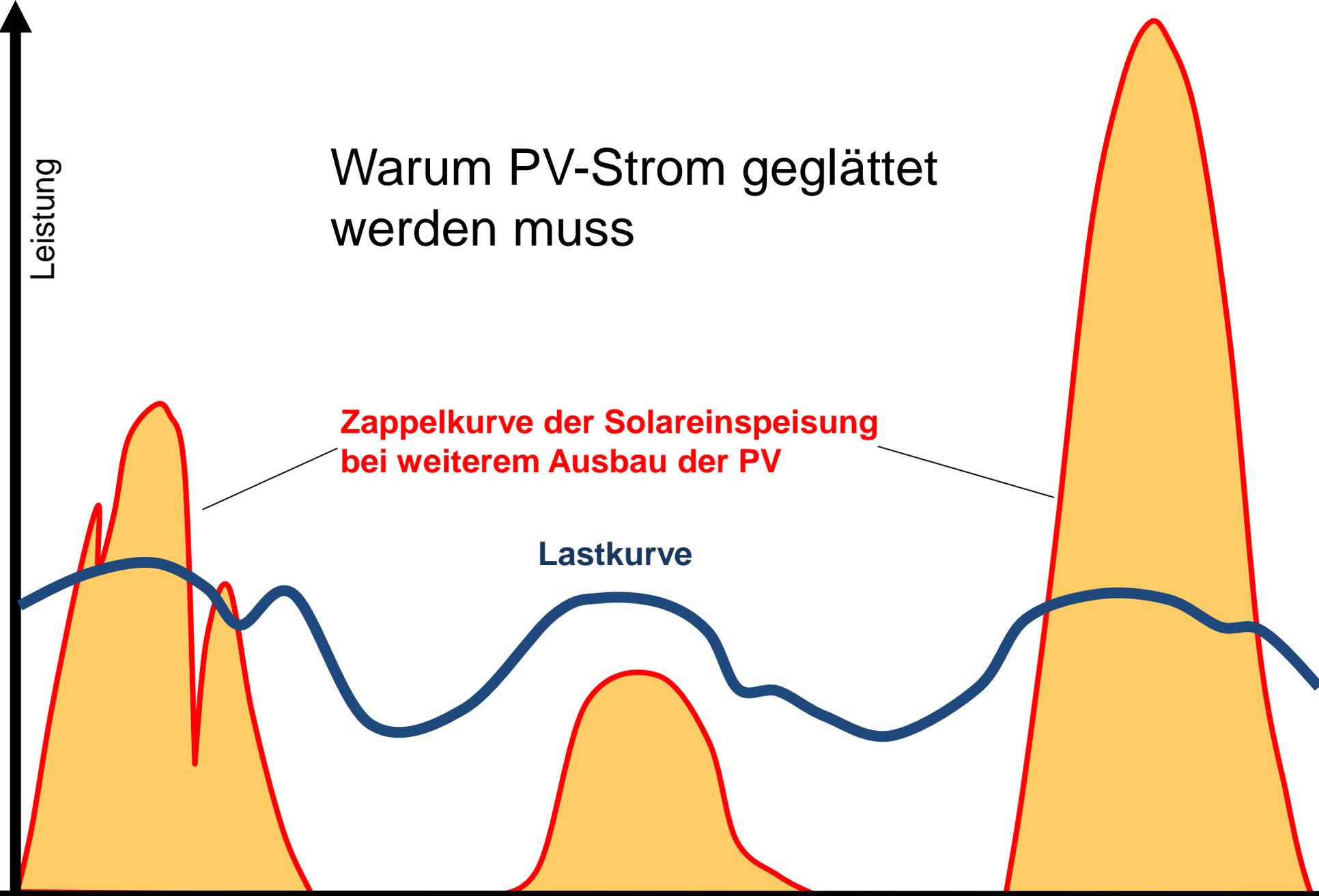
Warum PV-Strom geglättet werden muss

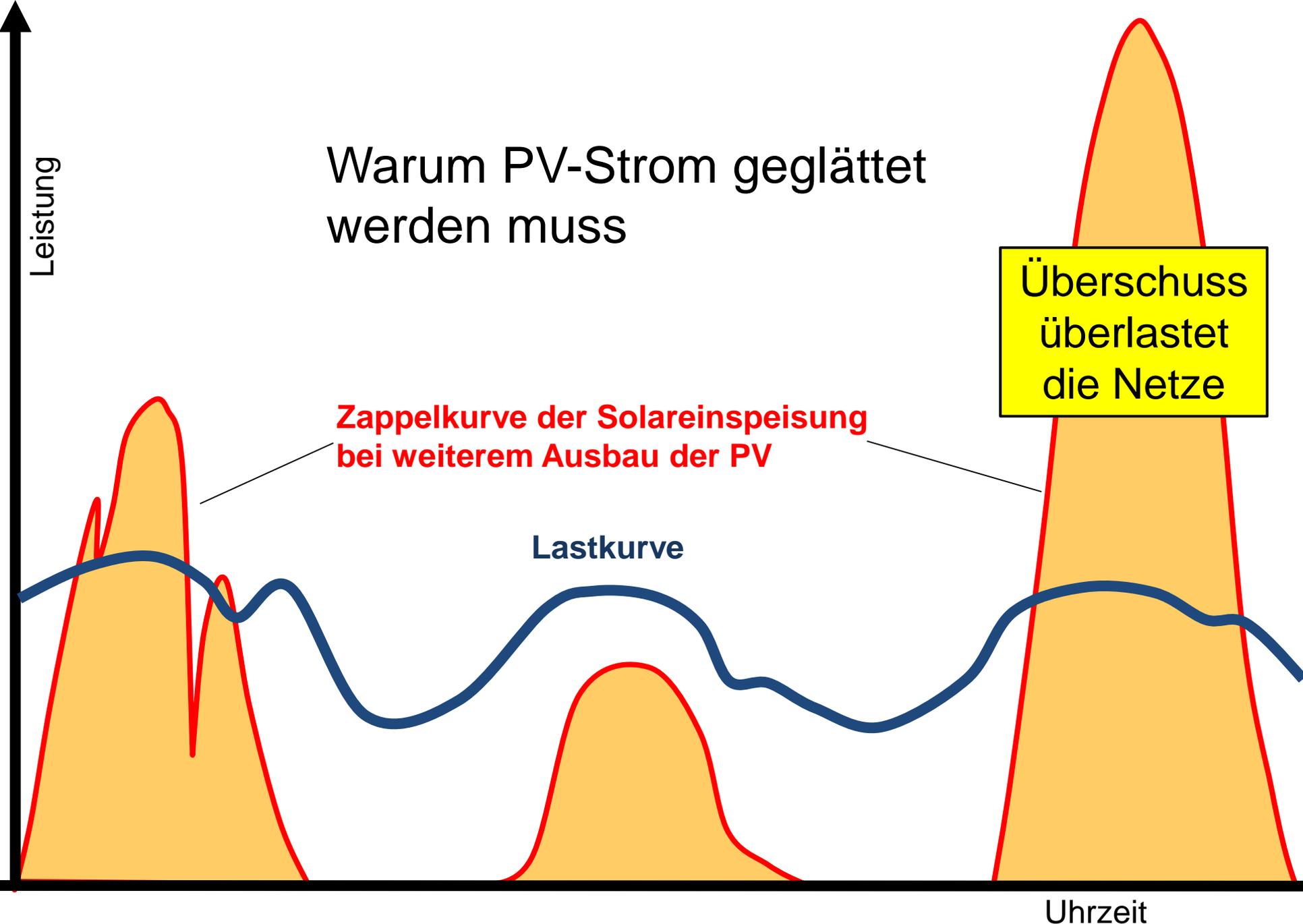
Leistung

Zappelkurve der Solareinspeisung
bei weiterem Ausbau der PV

Lastkurve

Uhrzeit





Warum PV-Strom geglättet werden muss

Leistung

Zappelkurve der Solareinspeisung bei weiterem Ausbau der PV

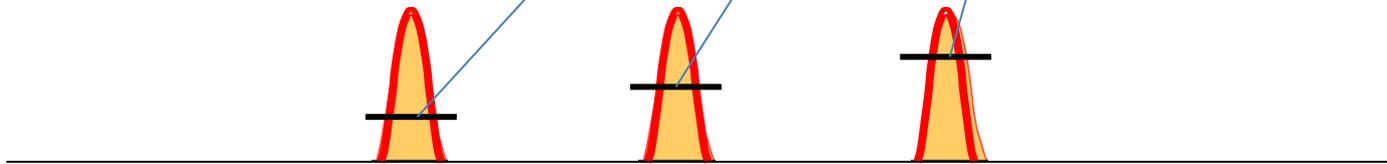
Lastkurve

Überschuss überlastet die Netze

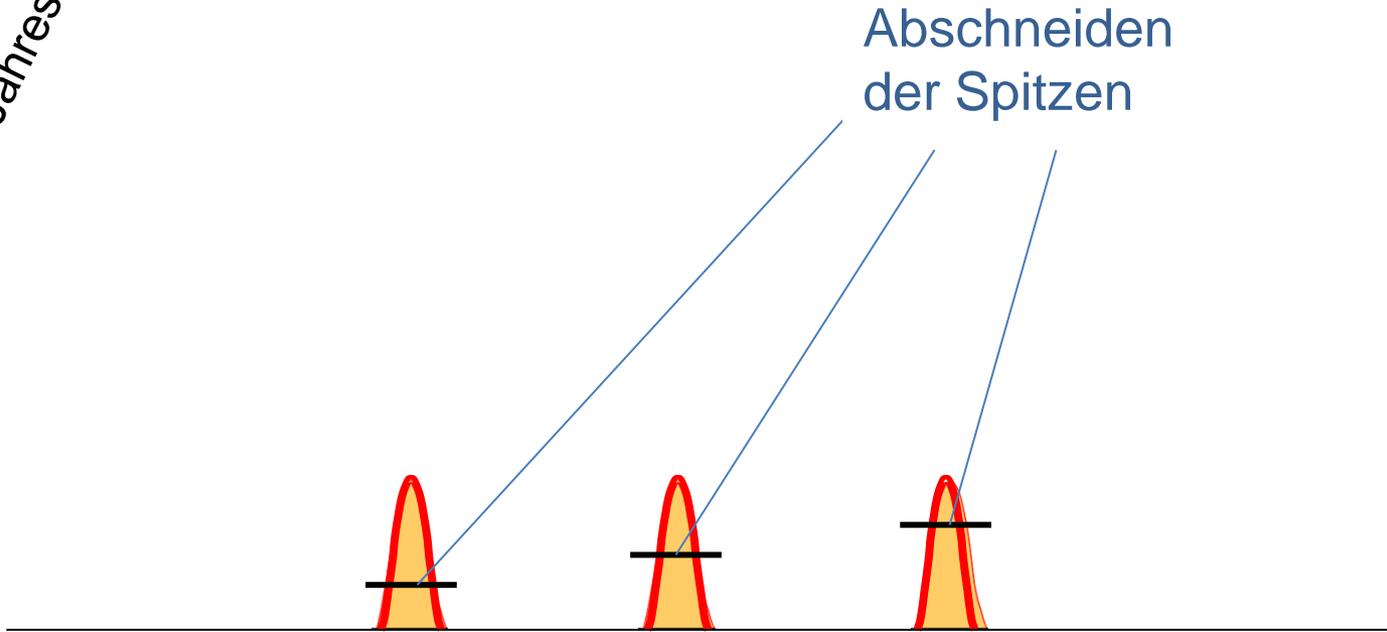
Uhrzeit

Verbleibender Jahresertrag ?

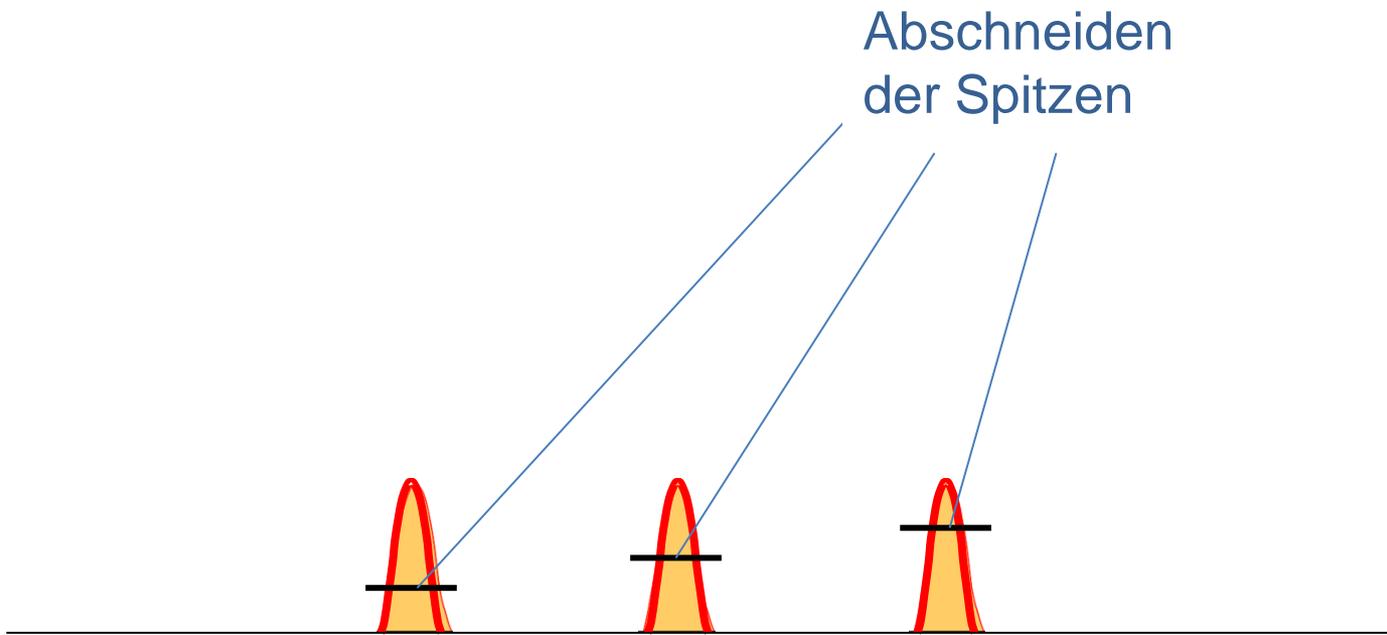
Abschneiden
der Spitzen

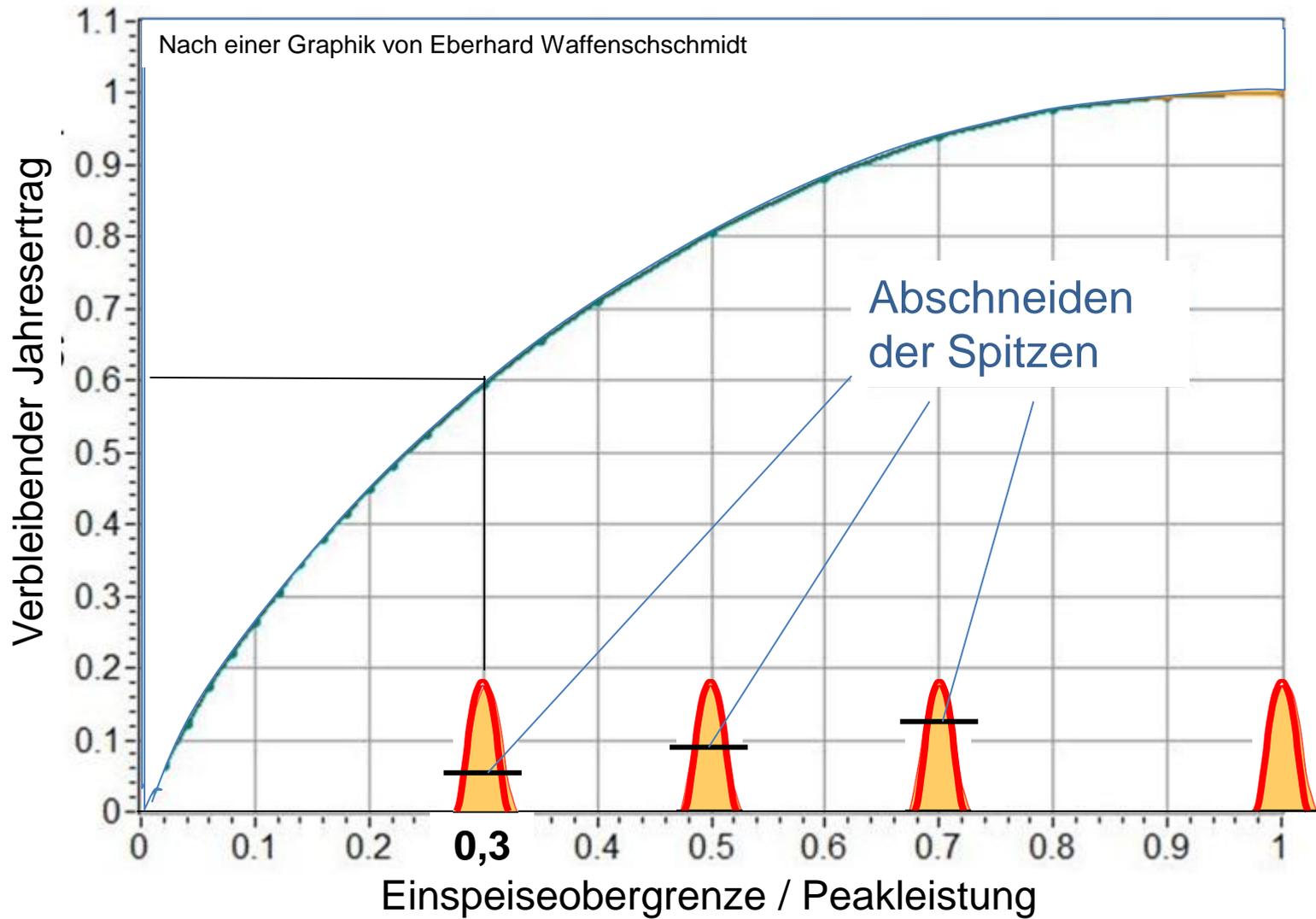


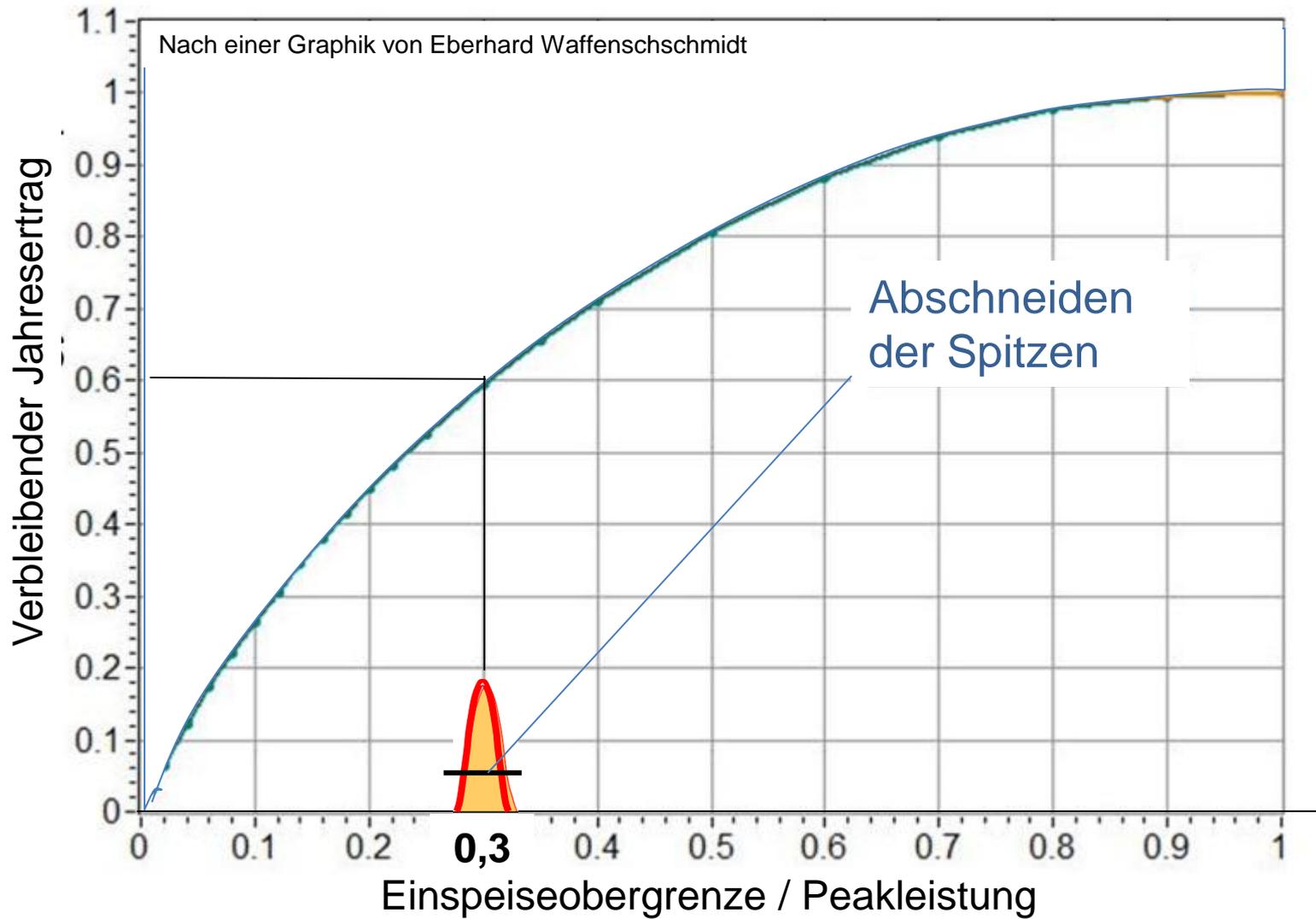
Verbleibender Jahresertrag ?

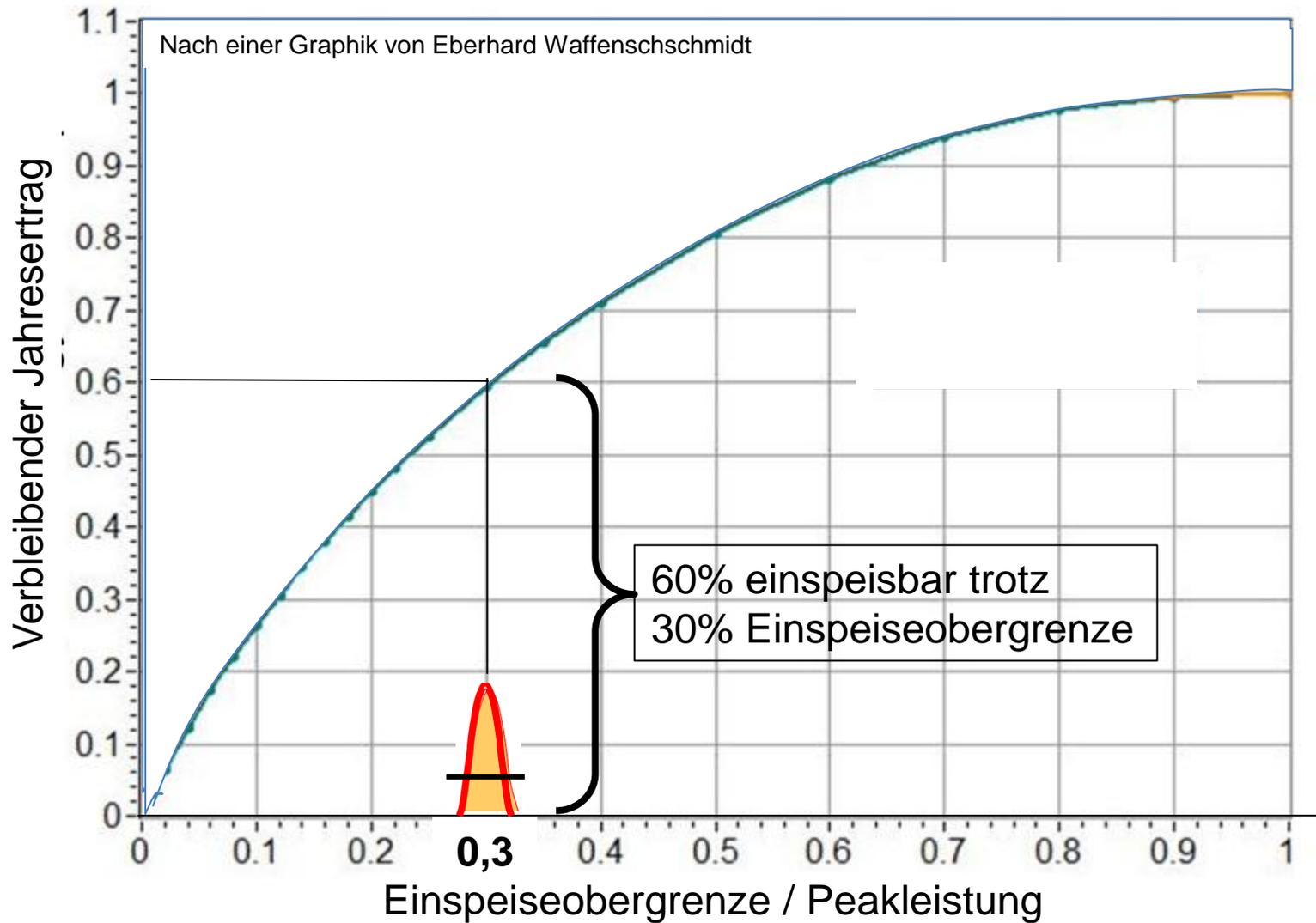


Verbleibender Jahresertrag

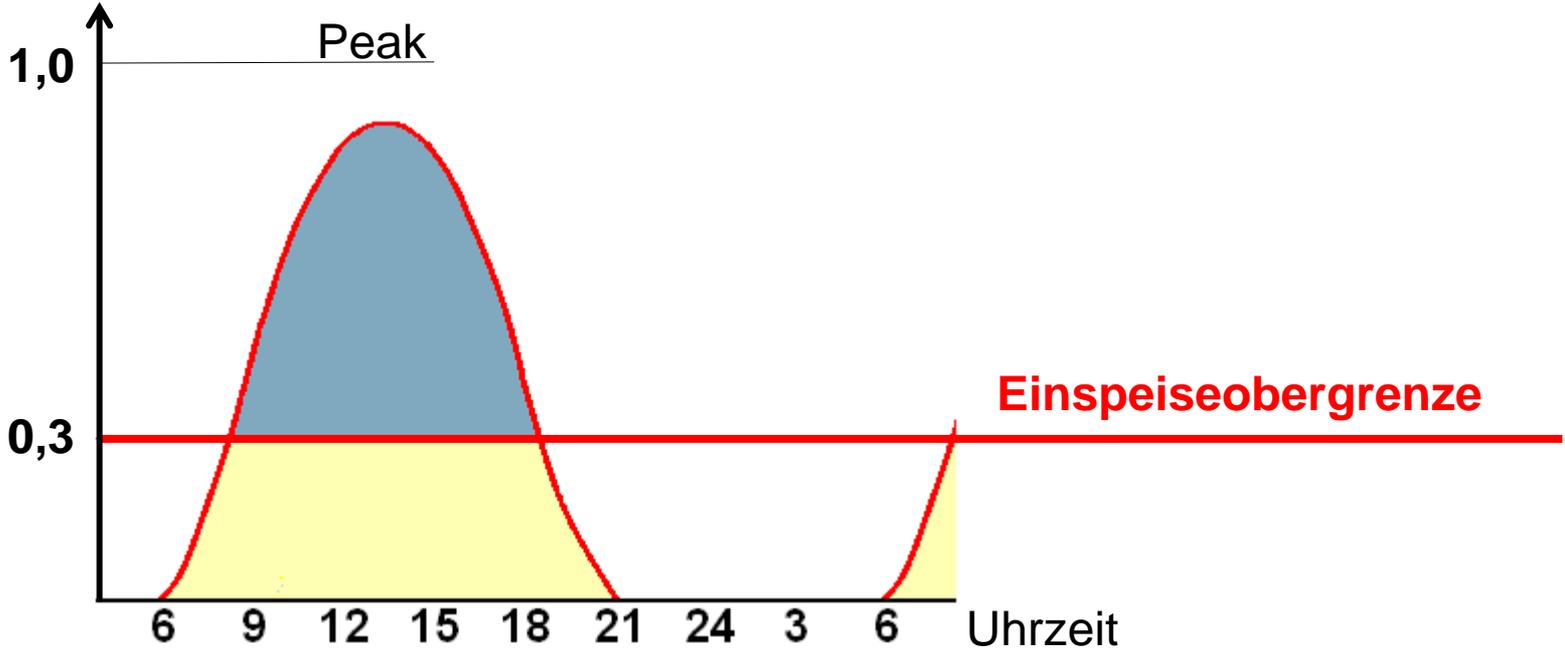




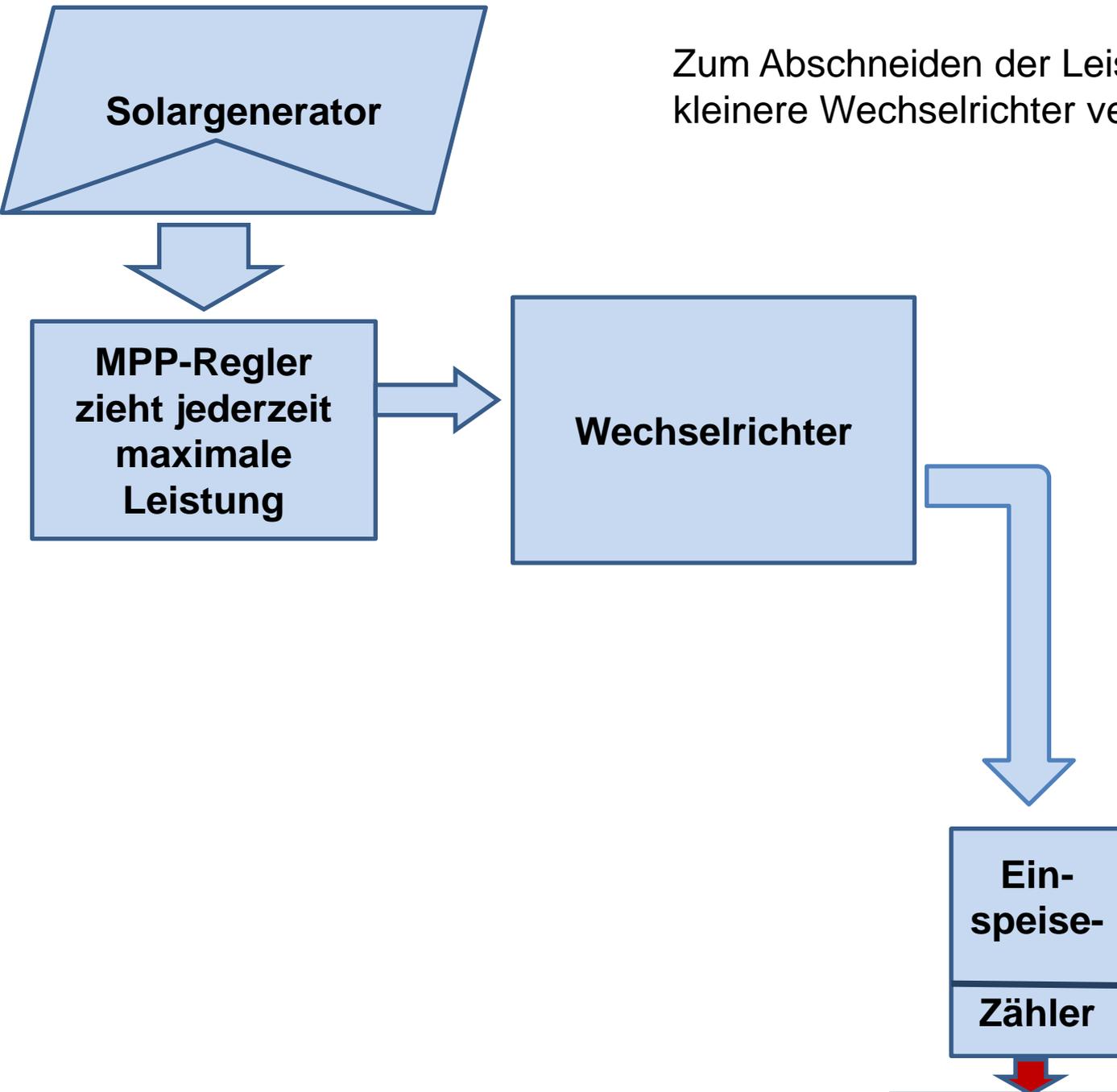




Leistung
Peakleistung



Zum Abschneiden der Leistungsspitzen
kleinere Wechselrichter verwenden

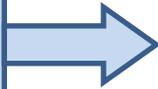


Zum Abschneiden der Leistungsspitzen
kleinere Wechselrichter verwenden

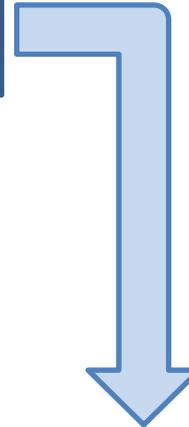
Solargenerator



MPP-Regler
zieht jederzeit
maximale
Leistung



Wechselrichter



**Ein-
speise-
Zähler**

Zähler



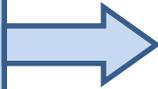
Öffentliches Netz

Zum Abschneiden der Leistungsspitzen
kleinere Wechselrichter verwenden

Solargenerator

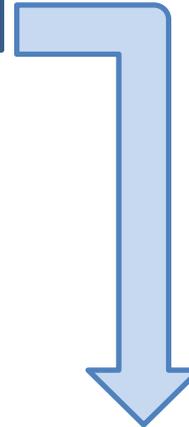


MPP-Regler
zieht jederzeit
maximale
Leistung



Wechselrichter

Maximal
0,3 Peak



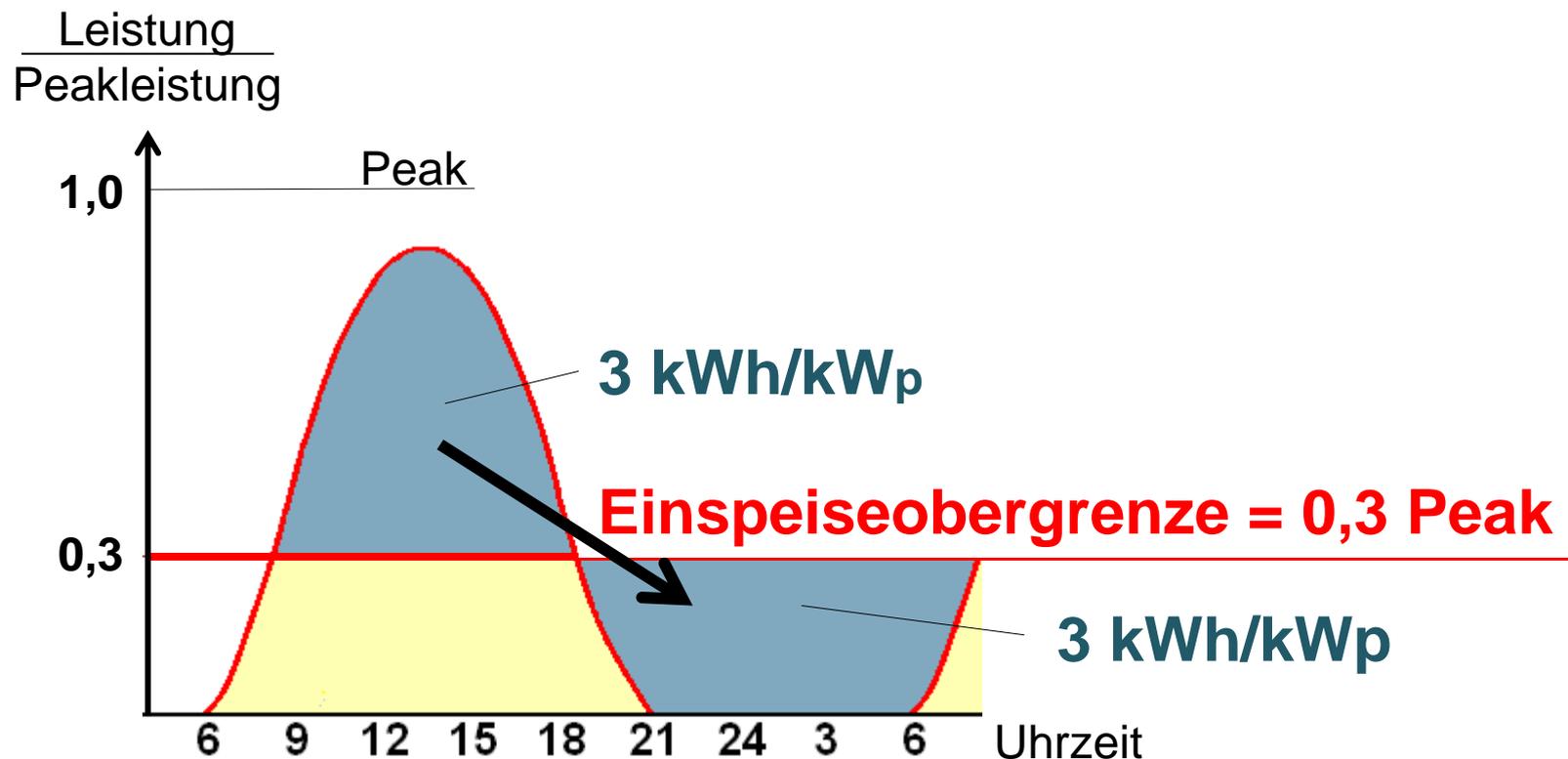
**Ein-
speise-
Zähler**

Zähler



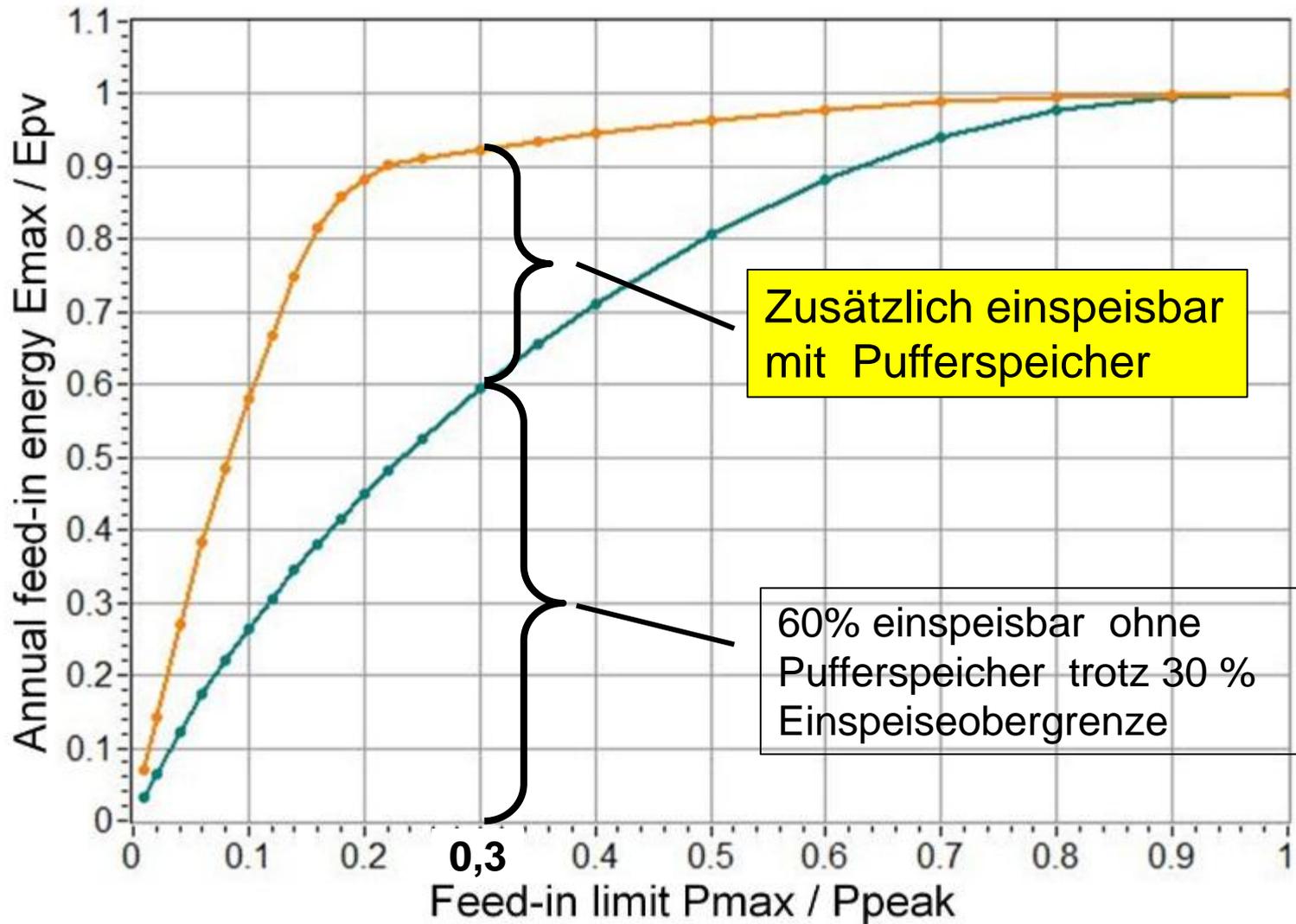
Öffentliches Netz

Bemessung von Pufferspeichern



Bei Einspeiseobergrenze von 30% kann die tagsüber gespeicherte Energie auch nach einem sonnigen Tag am Abend, in der Nacht und am nächsten Morgen vollständig eingespeist werden. Ohne Speicherverluste gerechnet

Nach einer Graphik von Eberhard Waffenschmidt



SFV - Vorschlag:

Solar-Einspeisungsspitzen kappen,

In der PV-Anlage zwischenspeichern

Und abends und nachts einspeisen.

Pufferspeicher



Alles aus eigener Herstellung!

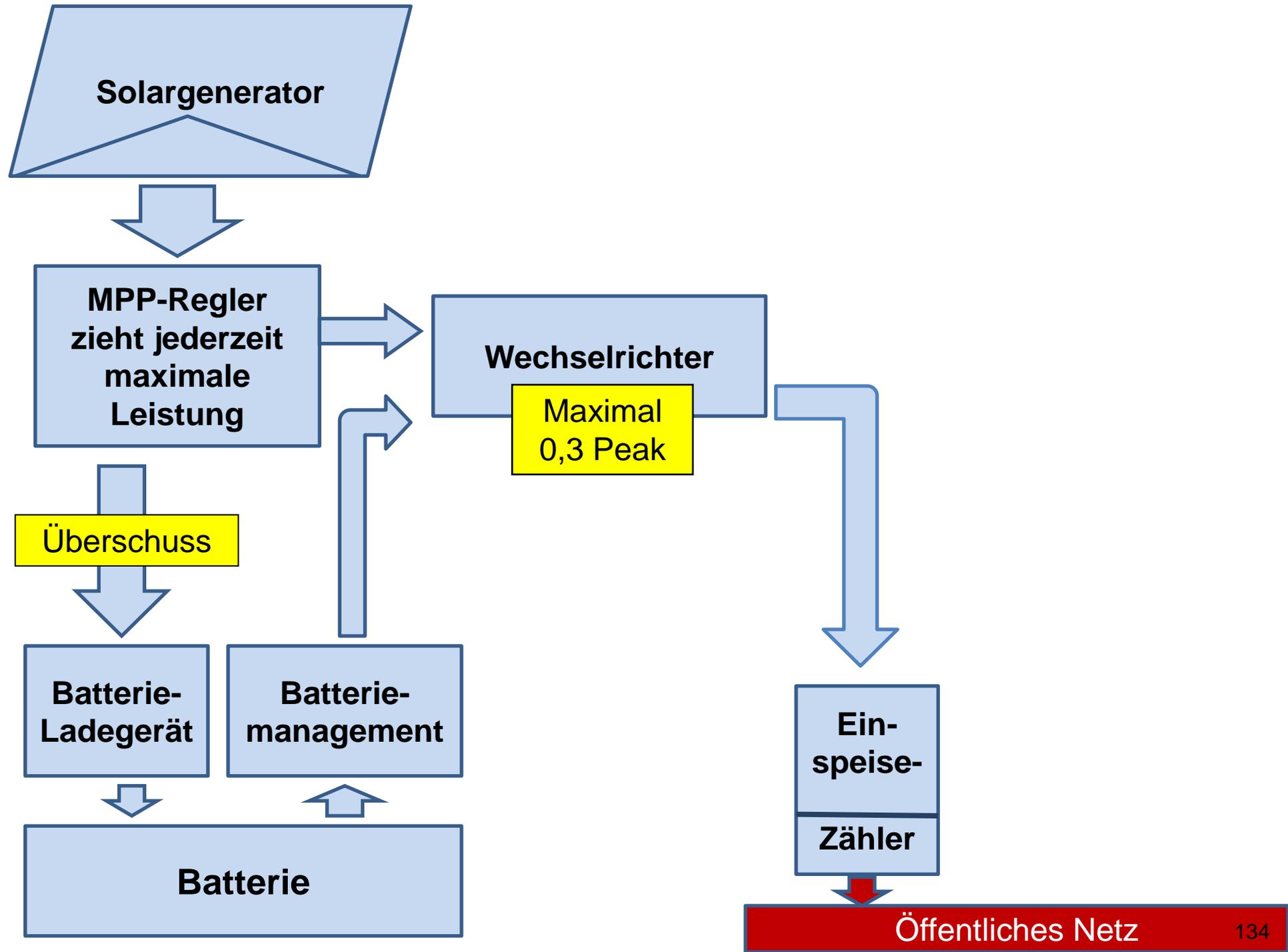
⚡ SOLAR-STROM

ÄPFEL

ÄPFEL

NÜSSE NÜSSE

KARTOFFELN



Warum Integration in die PV-Anlage?

Zahl der Pufferspeicher wächst dann im gleichen Tempo wie der Ausbau von PV-Anlagen

Warum Integration in die PV-Anlage?

Zahl der Pufferspeicher wächst dann im gleichen Tempo wie der Ausbau von PV-Anlagen

Motivation und Initiative für schnelle Umsetzung liegt bei den PV-Betreibern

Warum Integration in die PV-Anlage?

Zahl der Pufferspeicher wächst dann im gleichen Tempo wie der Ausbau von PV-Anlagen

Motivation und Initiative für schnelle Umsetzung liegt bei den PV-Betreibern

Speicher benötigen Gleichstrom. PV-Module liefern Gleichstrom

Warum Integration in die PV-Anlage?

Zahl der Pufferspeicher wächst dann im gleichen Tempo wie der Ausbau von PV-Anlagen

Motivation und Initiative für schnelle Umsetzung liegt bei den PV-Betreibern

Speicher benötigen Gleichstrom. PV-Module liefern Gleichstrom

Das Verteilnetz außerhalb des Hauses muss nicht ausgebaut werden

Warum Integration in die PV-Anlage?

Zahl der Pufferspeicher wächst dann im gleichen Tempo wie der Ausbau von PV-Anlagen

Motivation und Initiative für schnelle Umsetzung liegt bei den PV-Betreibern

Speicher benötigen Gleichstrom. PV-Module liefern Gleichstrom

Das Verteilnetz außerhalb des Hauses muss nicht ausgebaut werden

Autonome Regelmechanismen werden möglich

Warum Integration in die PV-Anlage?

Zahl der Pufferspeicher wächst dann im gleichen Tempo wie der Ausbau von PV-Anlagen

Motivation und Initiative für schnelle Umsetzung liegt bei den PV-Betreibern

Speicher benötigen Gleichstrom. PV-Module liefern Gleichstrom

Das Verteilnetz außerhalb des Hauses muss nicht ausgebaut werden

Autonome Regelmechanismen werden möglich

Notstromfähigkeit

Warum Integration in die PV-Anlage?

Zahl der Pufferspeicher wächst dann im gleichen Tempo wie der Ausbau von PV-Anlagen

Motivation und Initiative für schnelle Umsetzung liegt bei den PV-Betreibern

Speicher benötigen Gleichstrom. PV-Module liefern Gleichstrom

Das Verteilnetz außerhalb des Hauses muss nicht ausgebaut werden

Autonome Regelmechanismen werden möglich

Notstromfähigkeit

Modell auch für den Sonnengürtel der Erde

Anreiz zur Glättung der Solareinspeisung

SFV schlägt Erhöhung der Einspeisevergütung auf 40 Cent/kWh vor.

Jedoch* nur für PV-Anlagen, deren maximale Einspeisung ins Stromnetz durch eine technische Vorrichtung, z.B. Dimensionierung des Wechselrichters zuverlässig und nachhaltig auf 30% der Peakleistung reduziert wird.

Anreiz zur Glättung der Solareinspeisung

SFV schlägt Erhöhung der Einspeisevergütung auf 40 Cent/kWh vor.

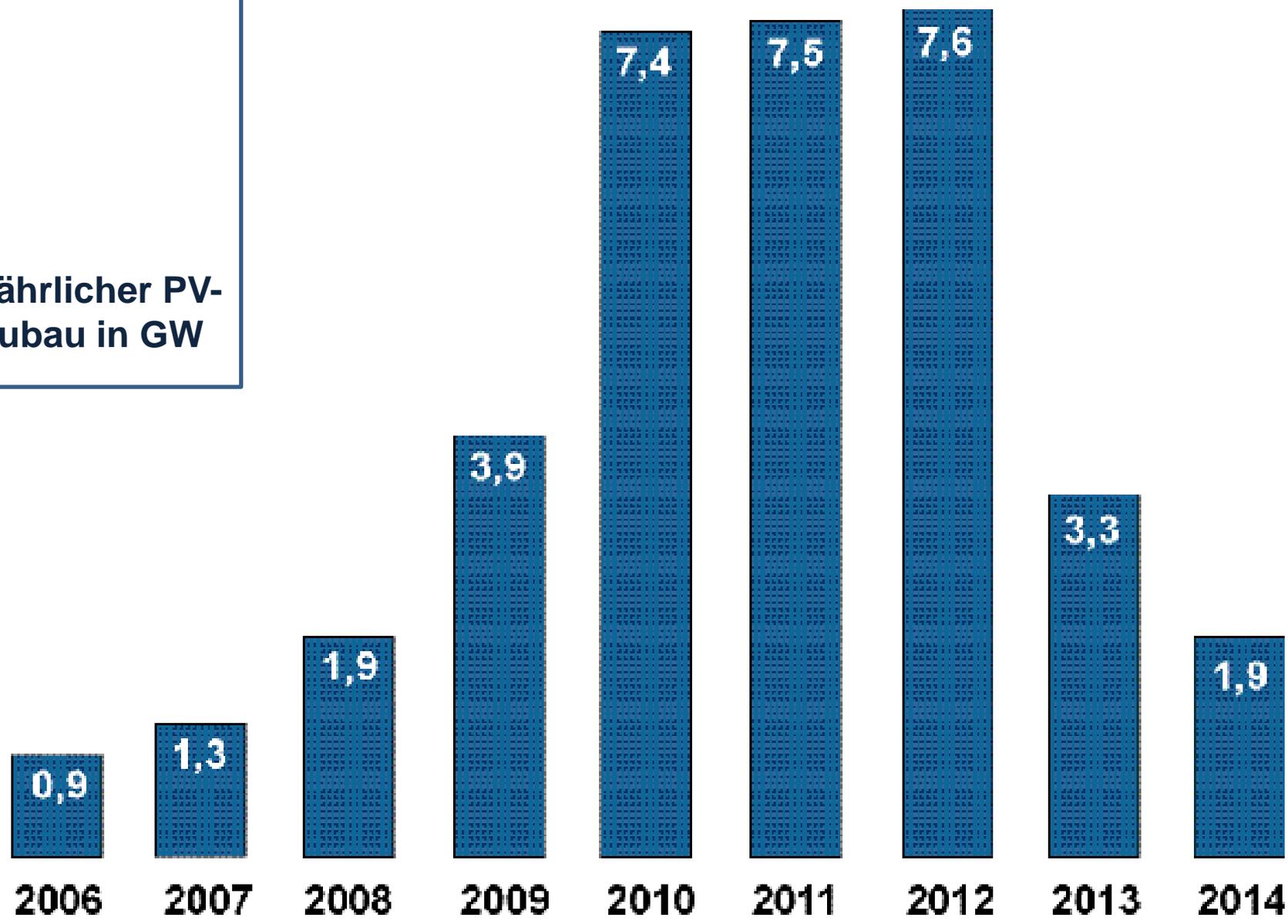
Jedoch* nur für PV-Anlagen, deren maximale Einspeisung ins Stromnetz durch eine technische Vorrichtung, z.B. Dimensionierung des Wechselrichters zuverlässig und nachhaltig auf 30% der Peakleistung reduziert wird.

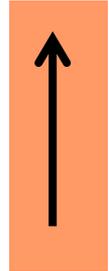
***) Sind 40 Cent angemessen?**

39,14 ist die Vergütung, die 2010 gezahlt wurde, dem letzten Jahr, in dem es gegenüber dem Vorjahr zu einem nennenswerten Zubau-Wachstum kam. Dafür siehe nächste 11 Folien.



Jährlicher PV-Zubau in GW

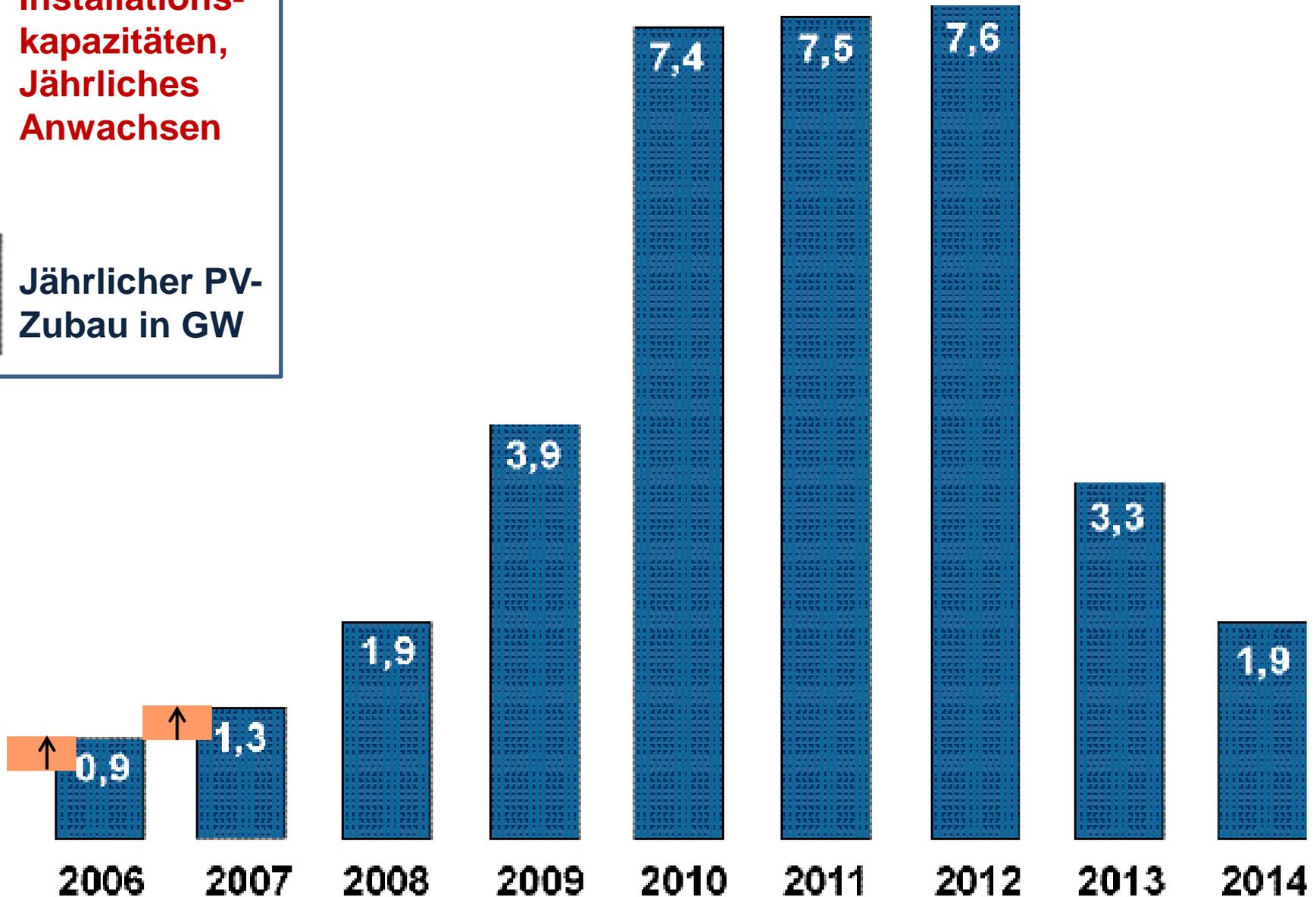




**Installationskapazitäten,
Jährliches
Anwachsen**



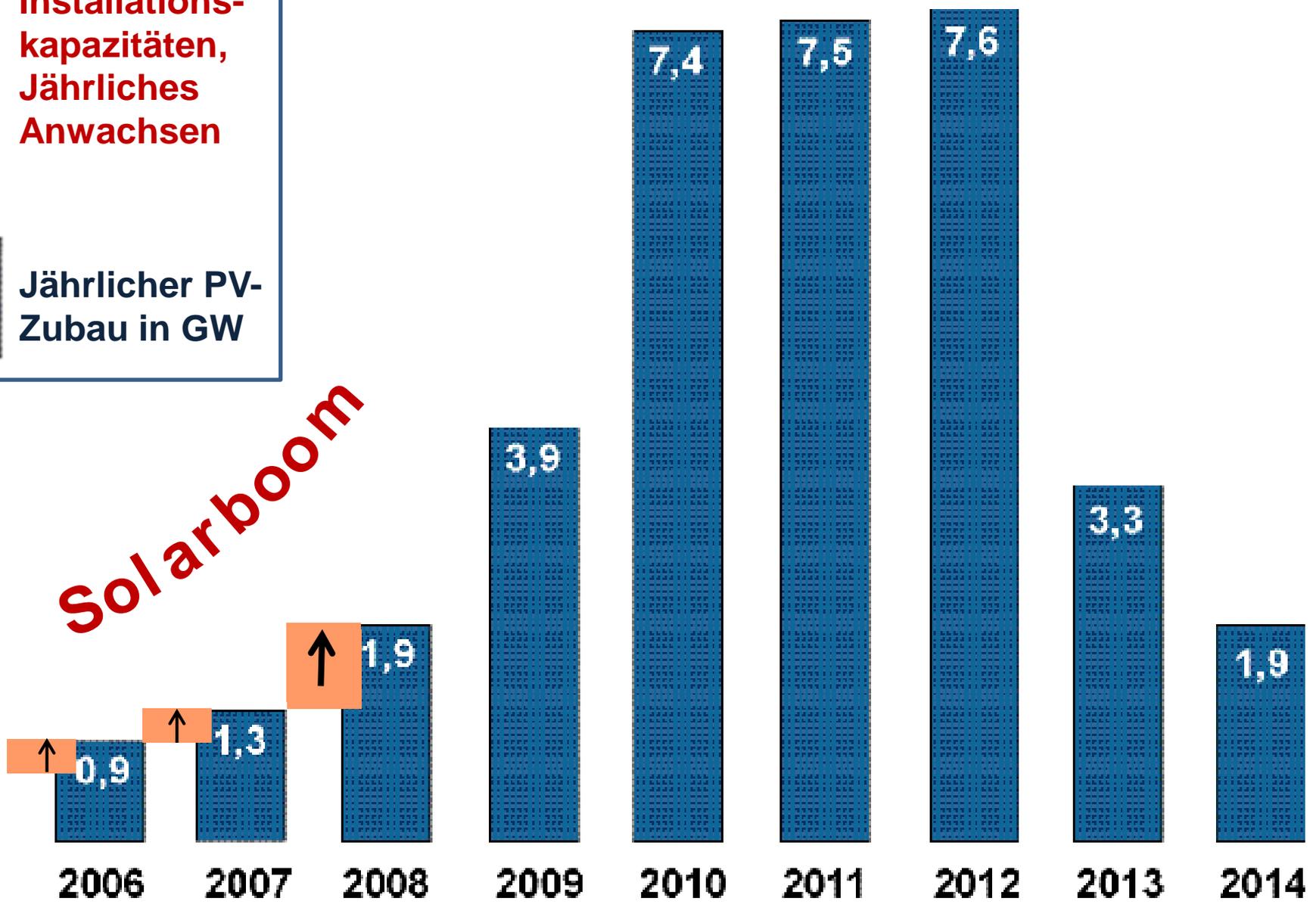
**Jährlicher PV-
Zubau in GW**



↑
Installationskapazitäten,
Jährliches
Anwachsen

■
Jährlicher PV-
Zubau in GW

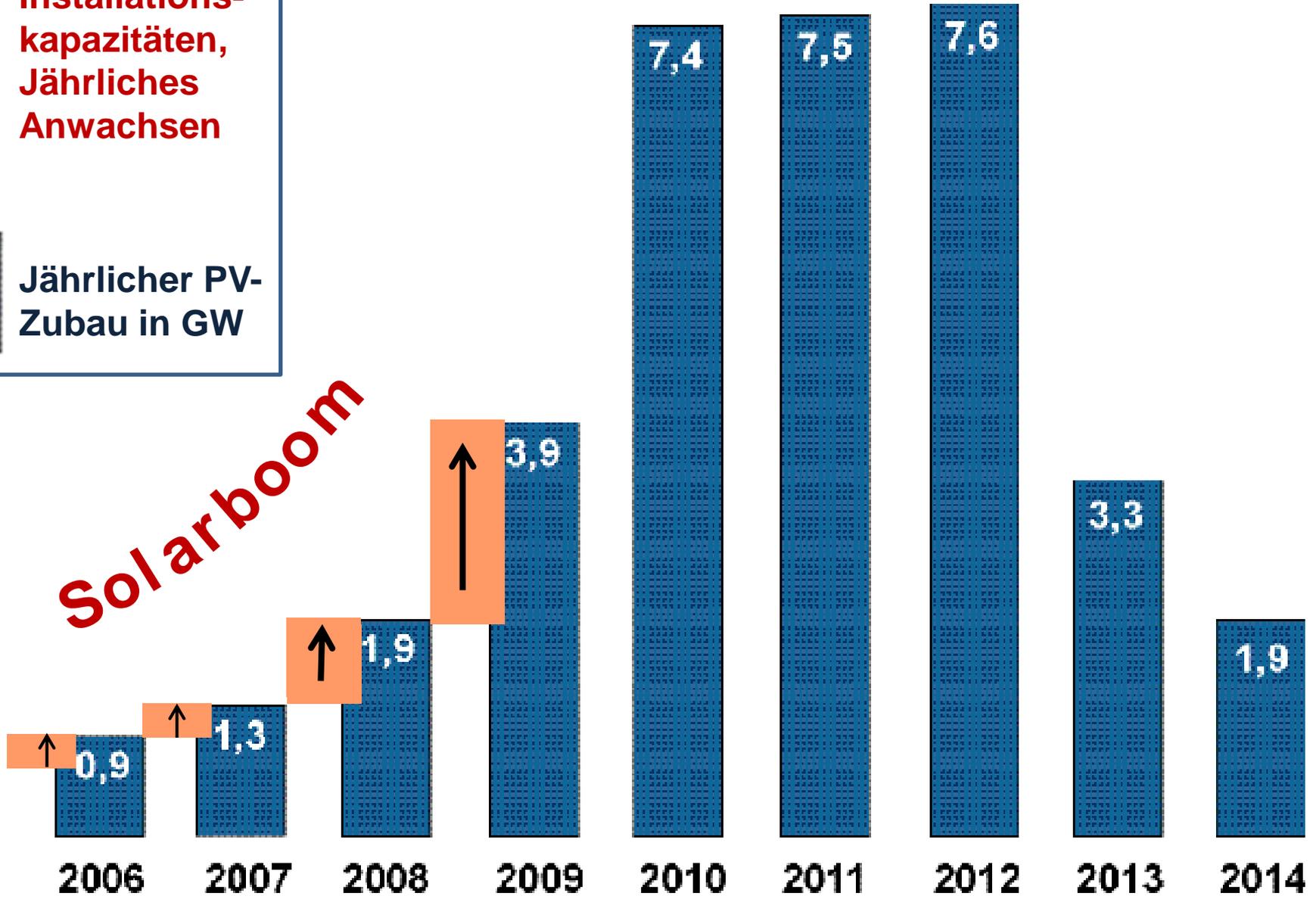
Solar boom

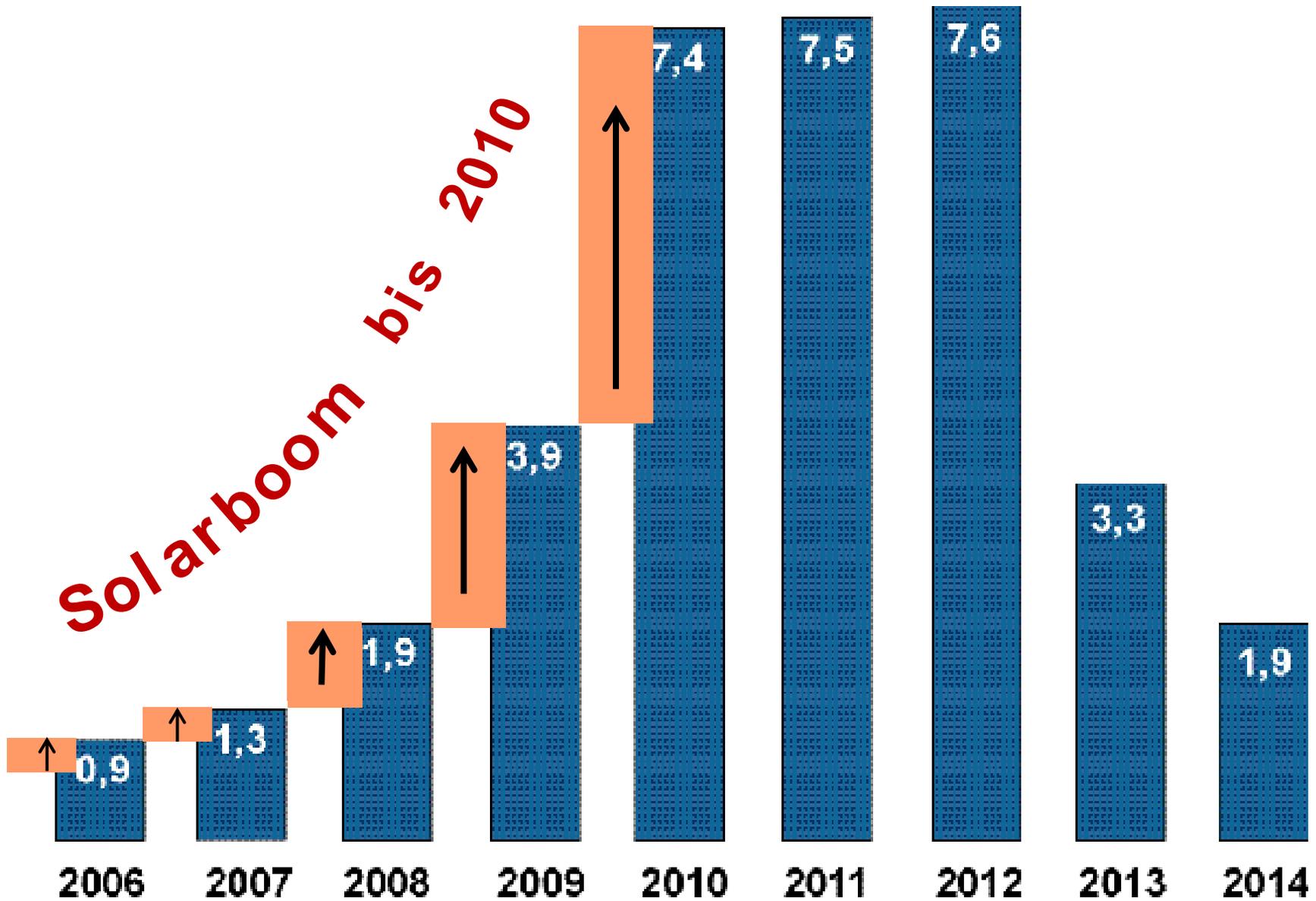


↑
Installationskapazitäten,
Jährliches
Anwachsen

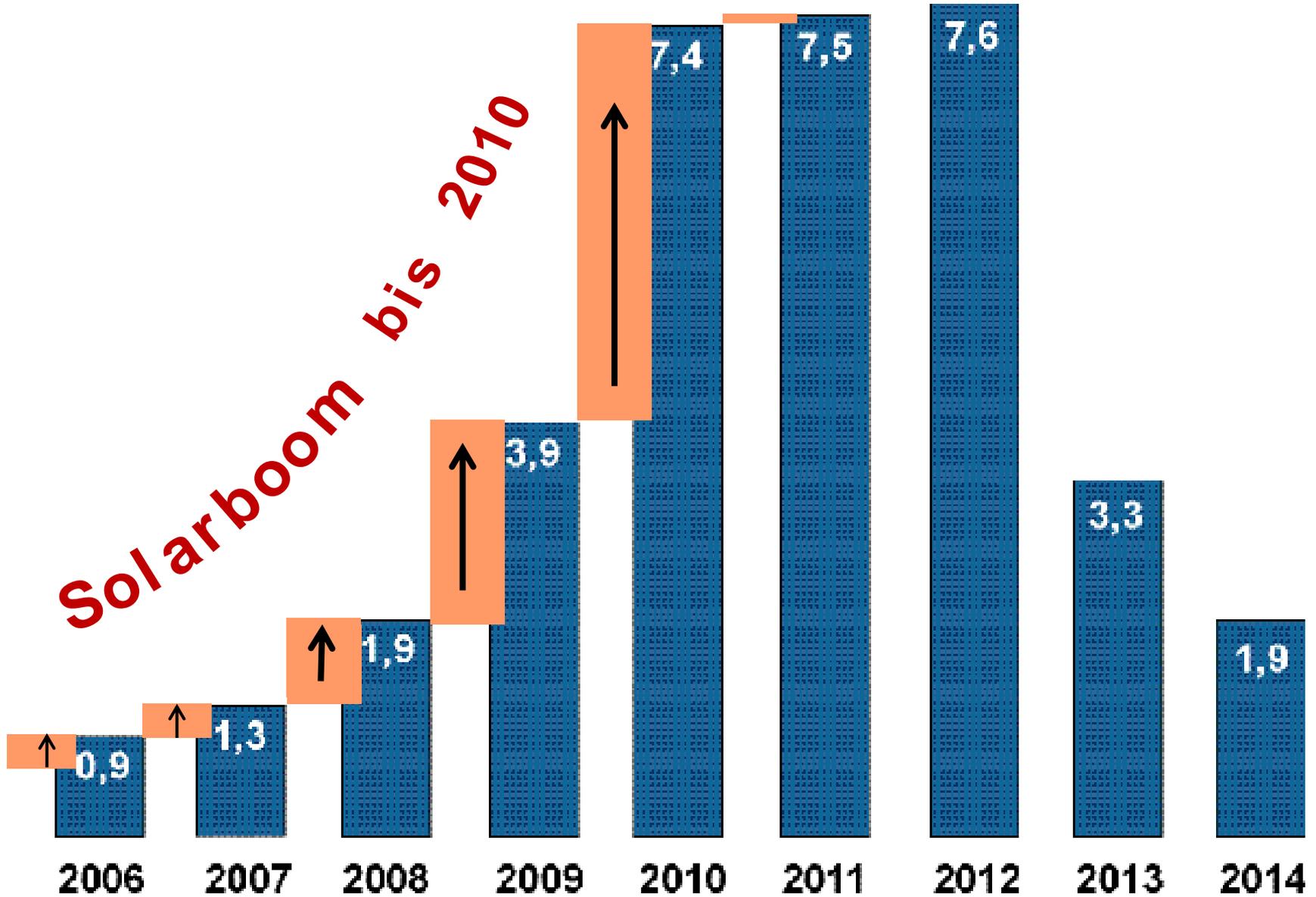
■
Jährlicher PV-
Zubau in GW

Solar boom

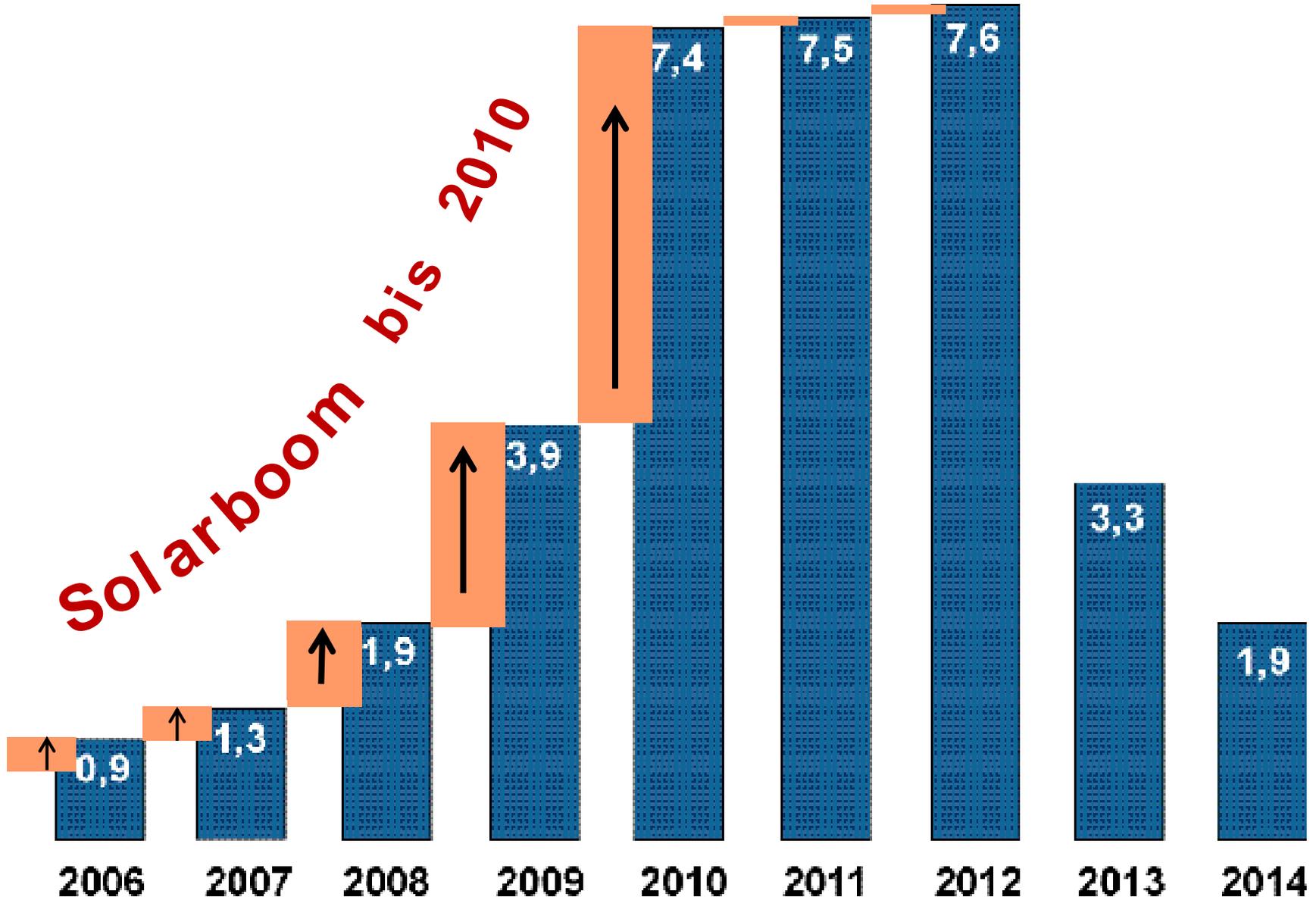




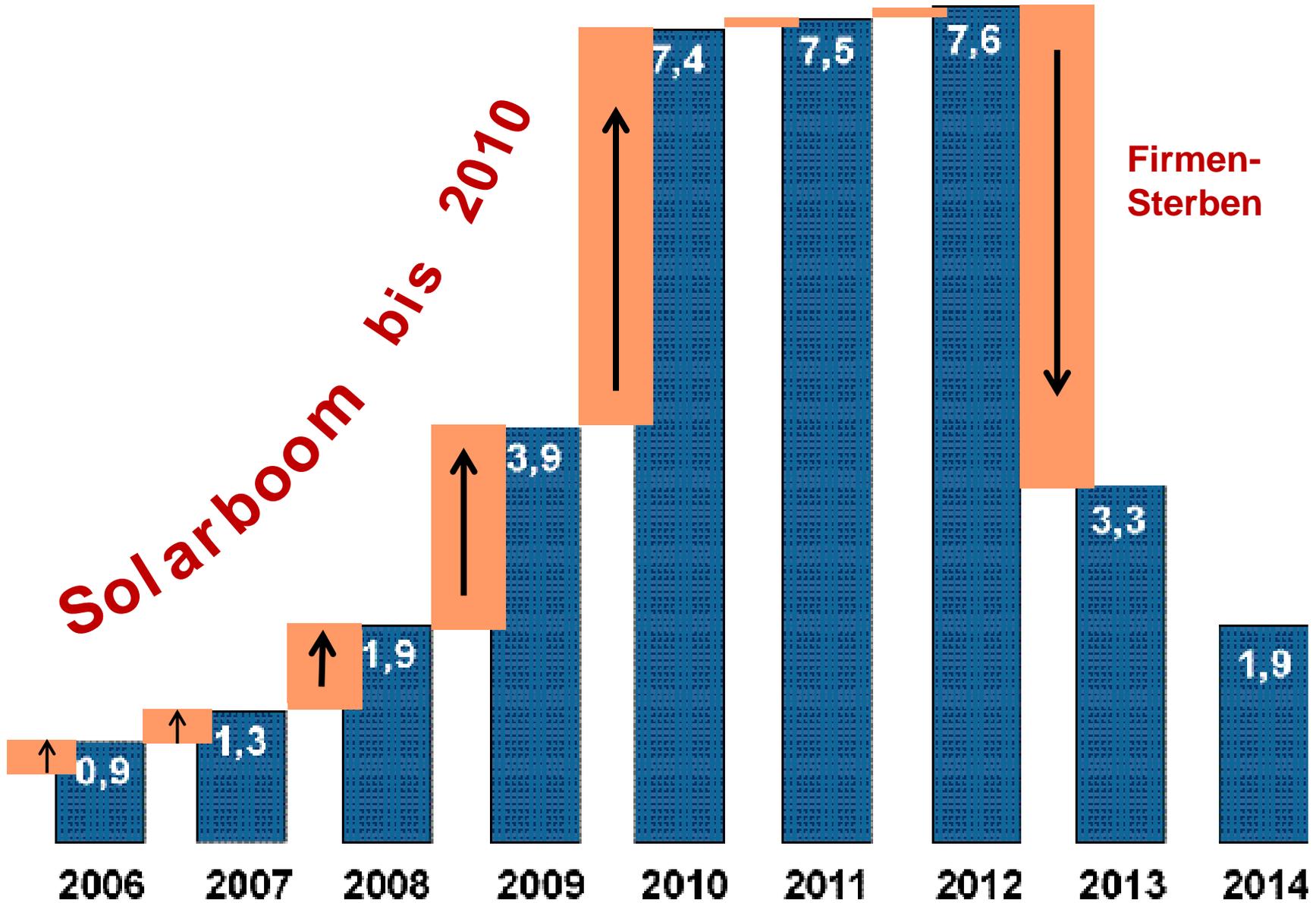
Solarboom -Ende



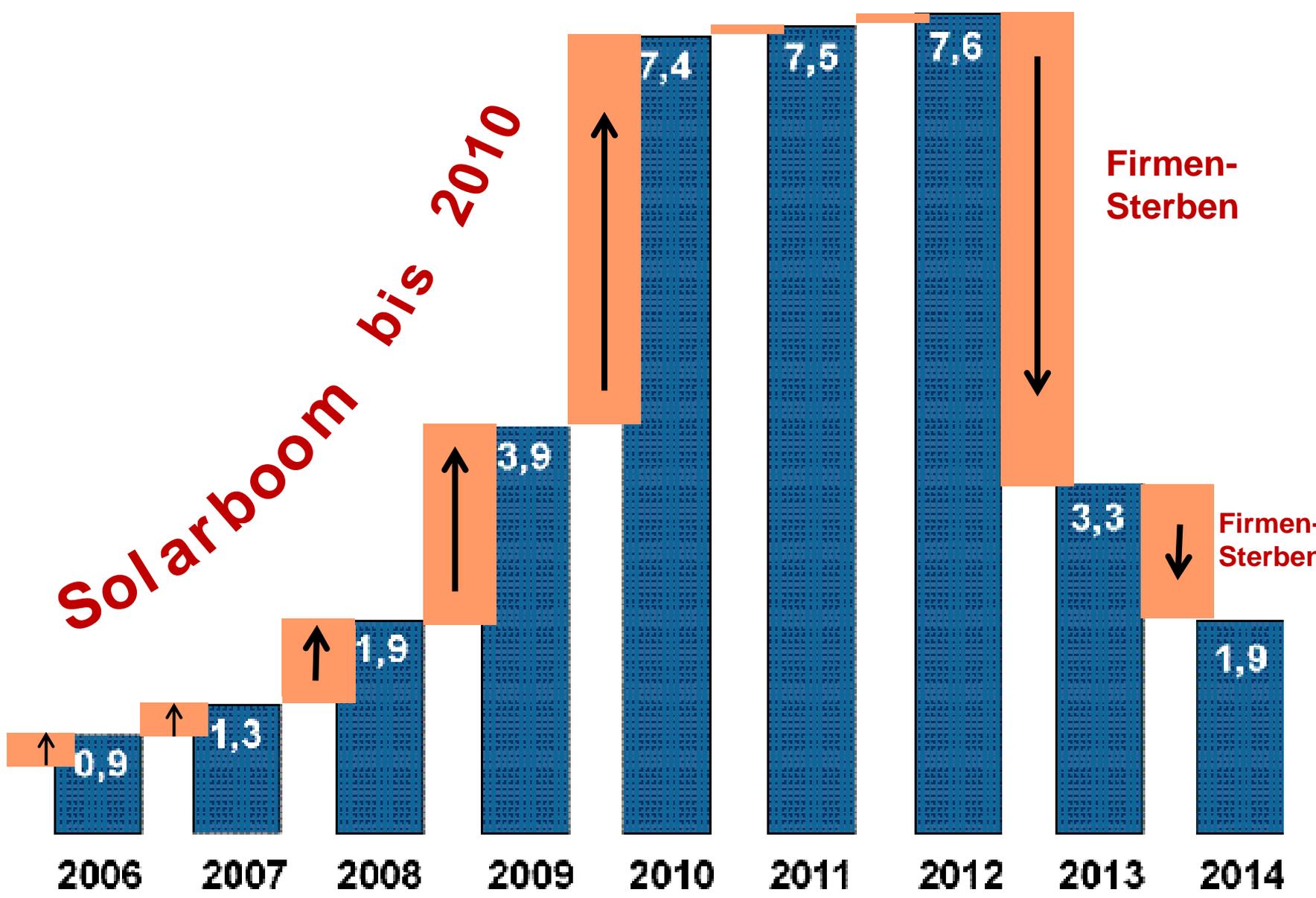
Solarboom -Ende

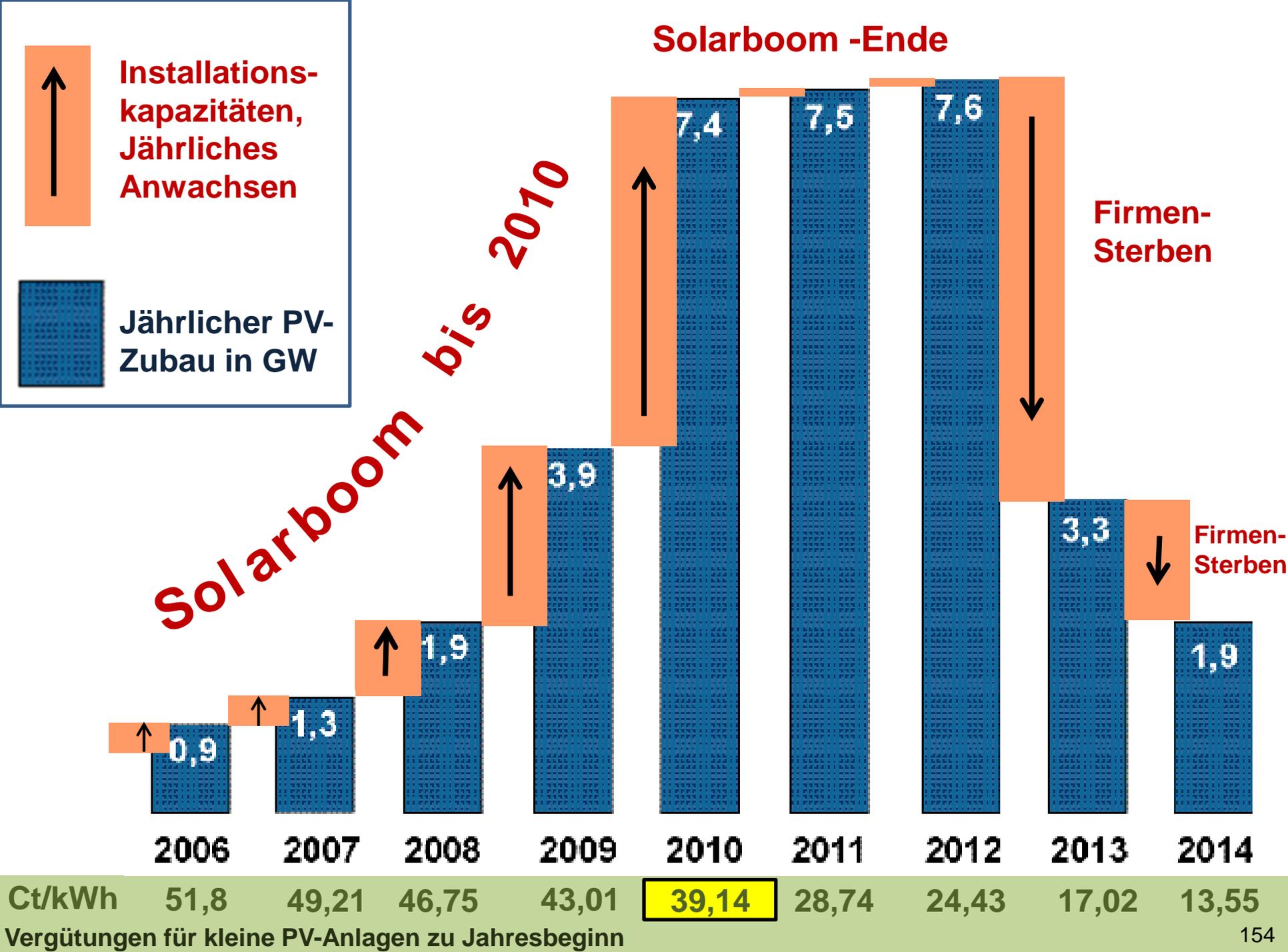


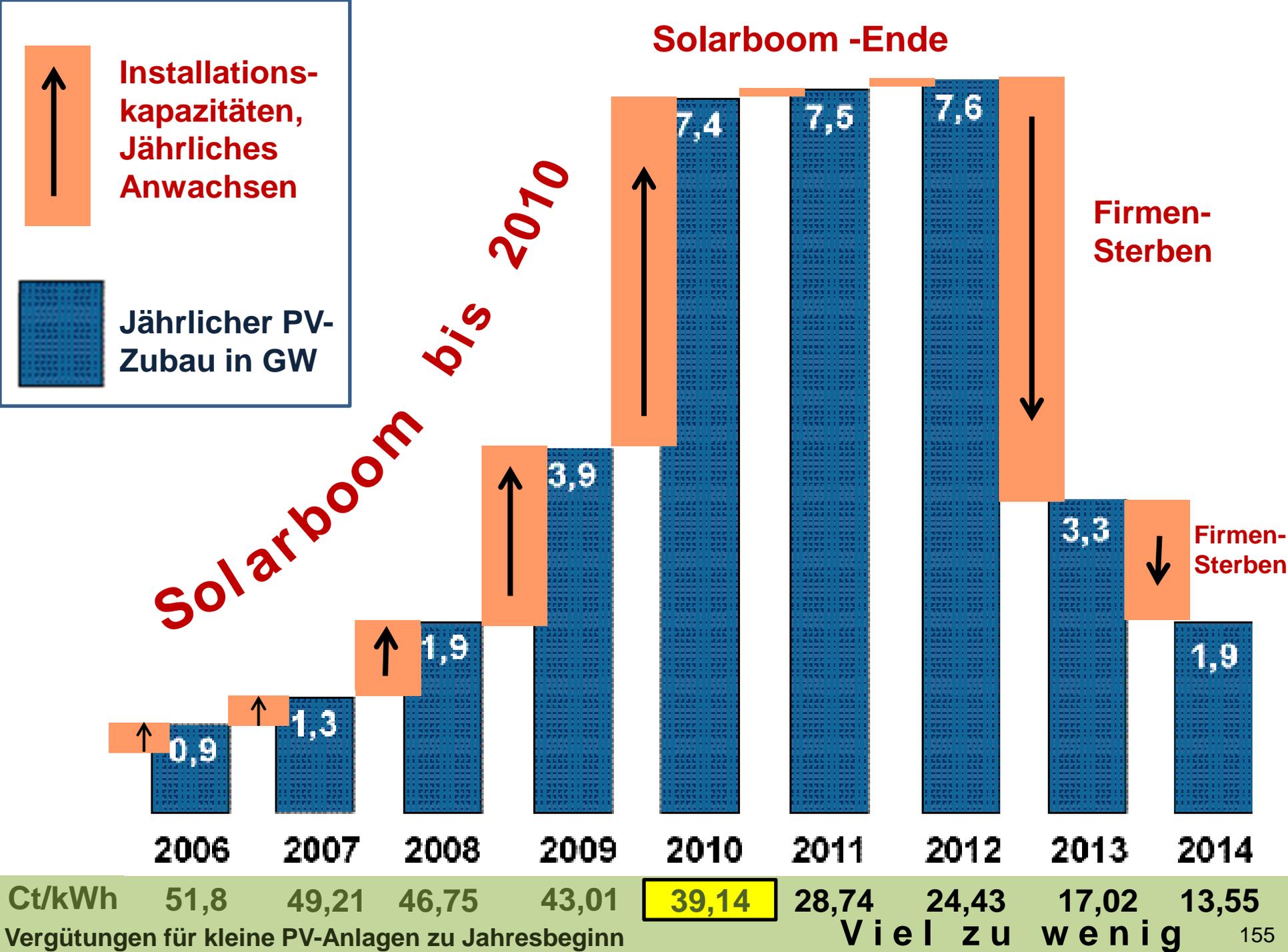
Solarboom -Ende



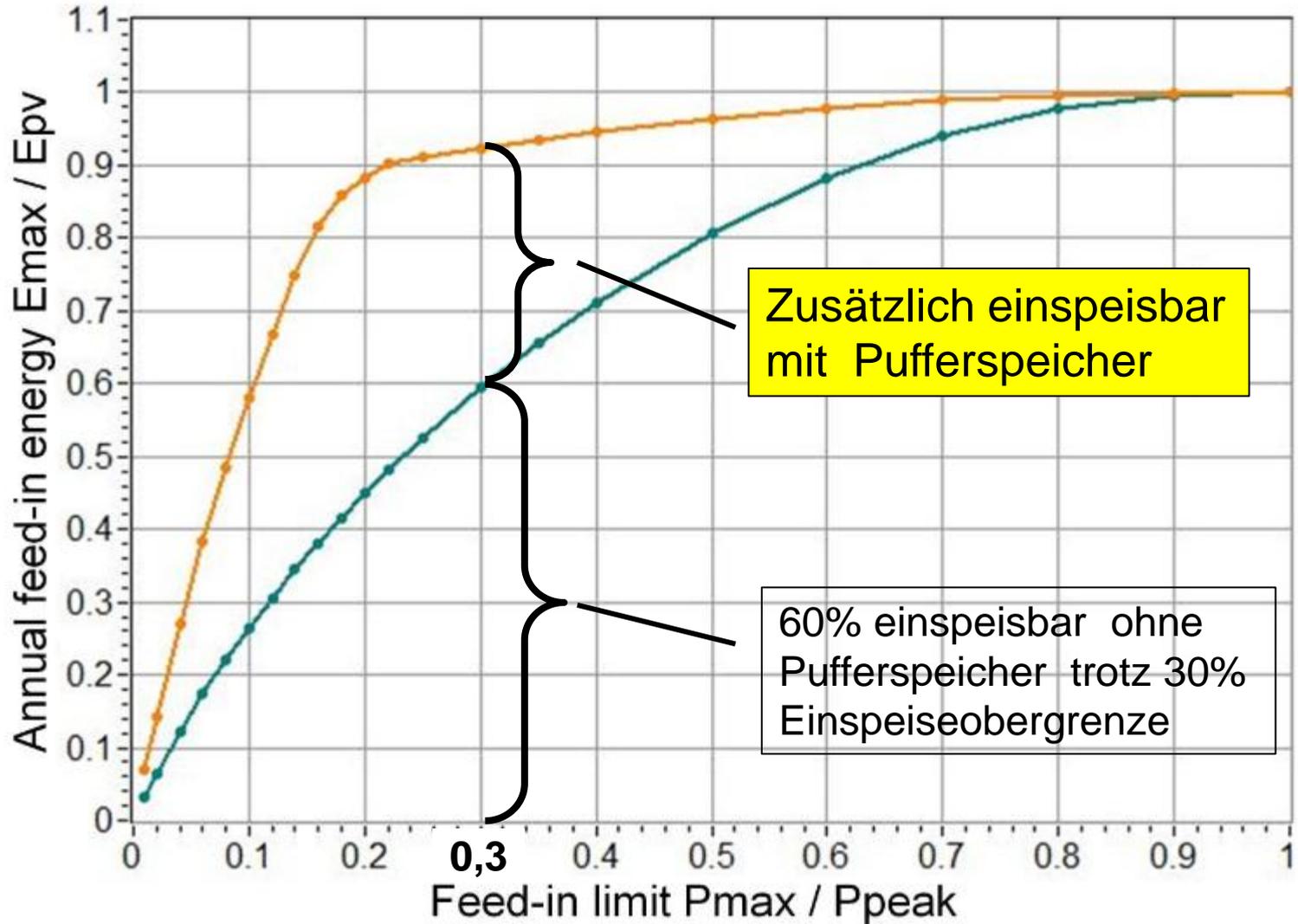
Solarboom -Ende

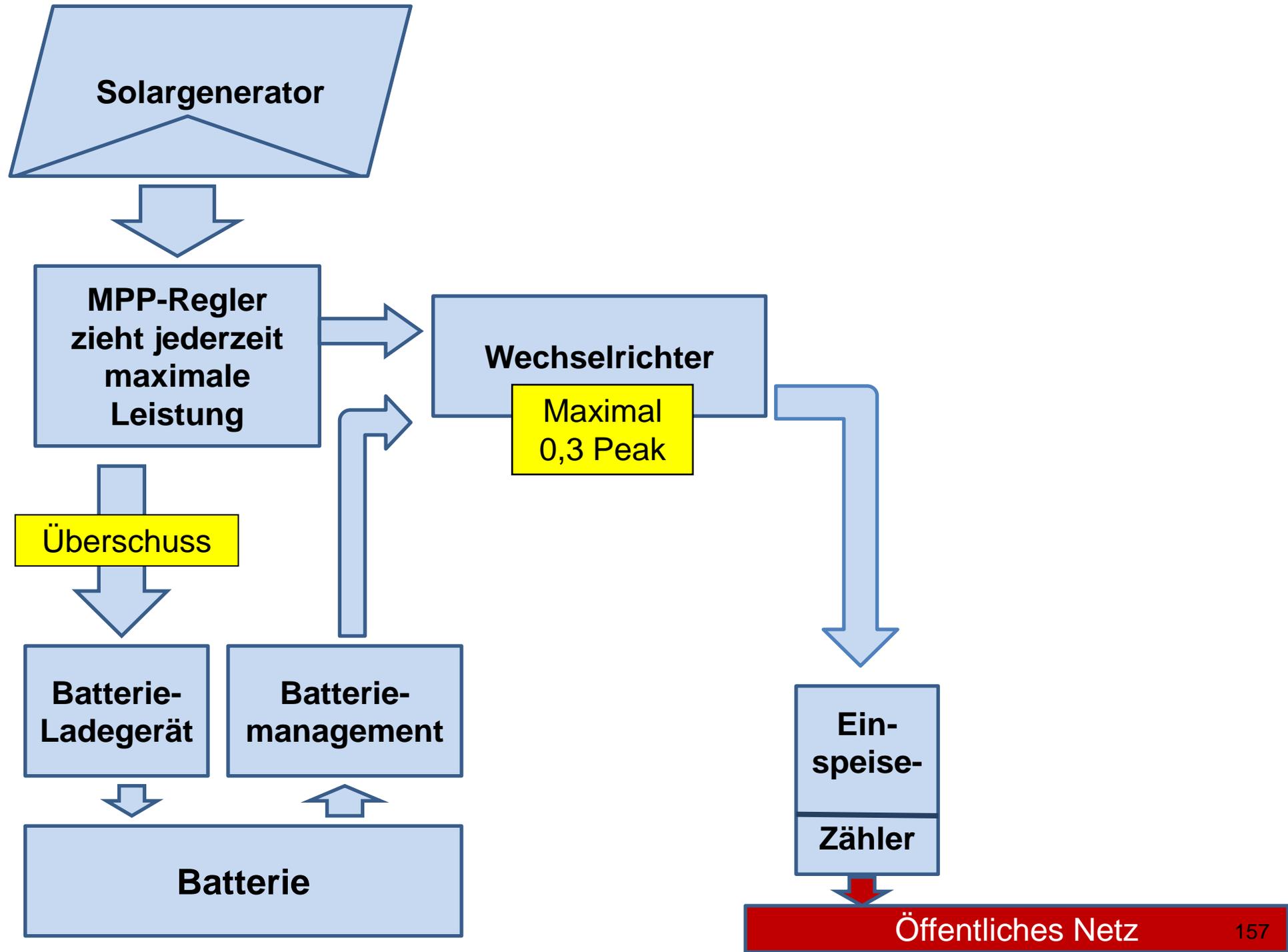


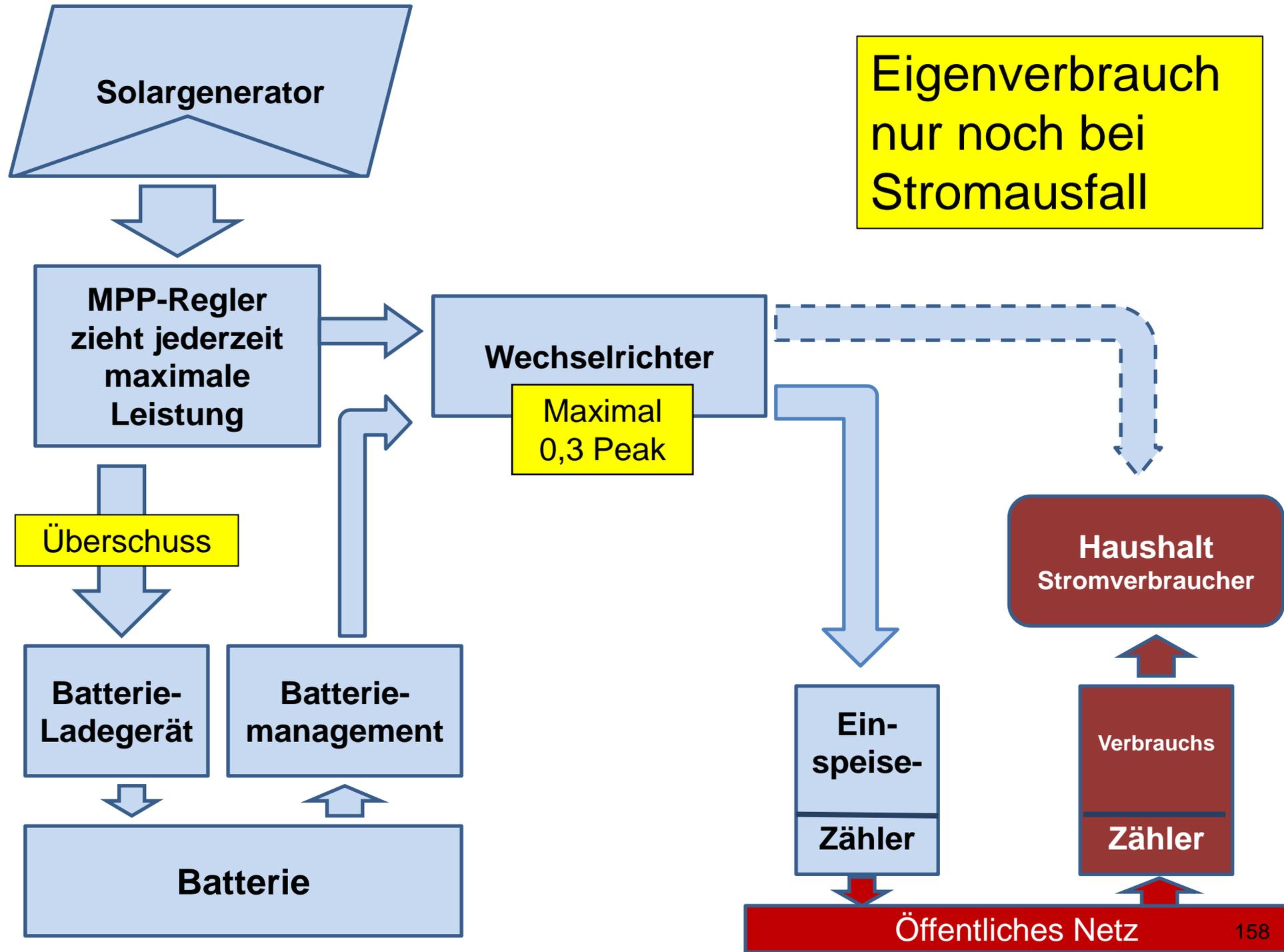


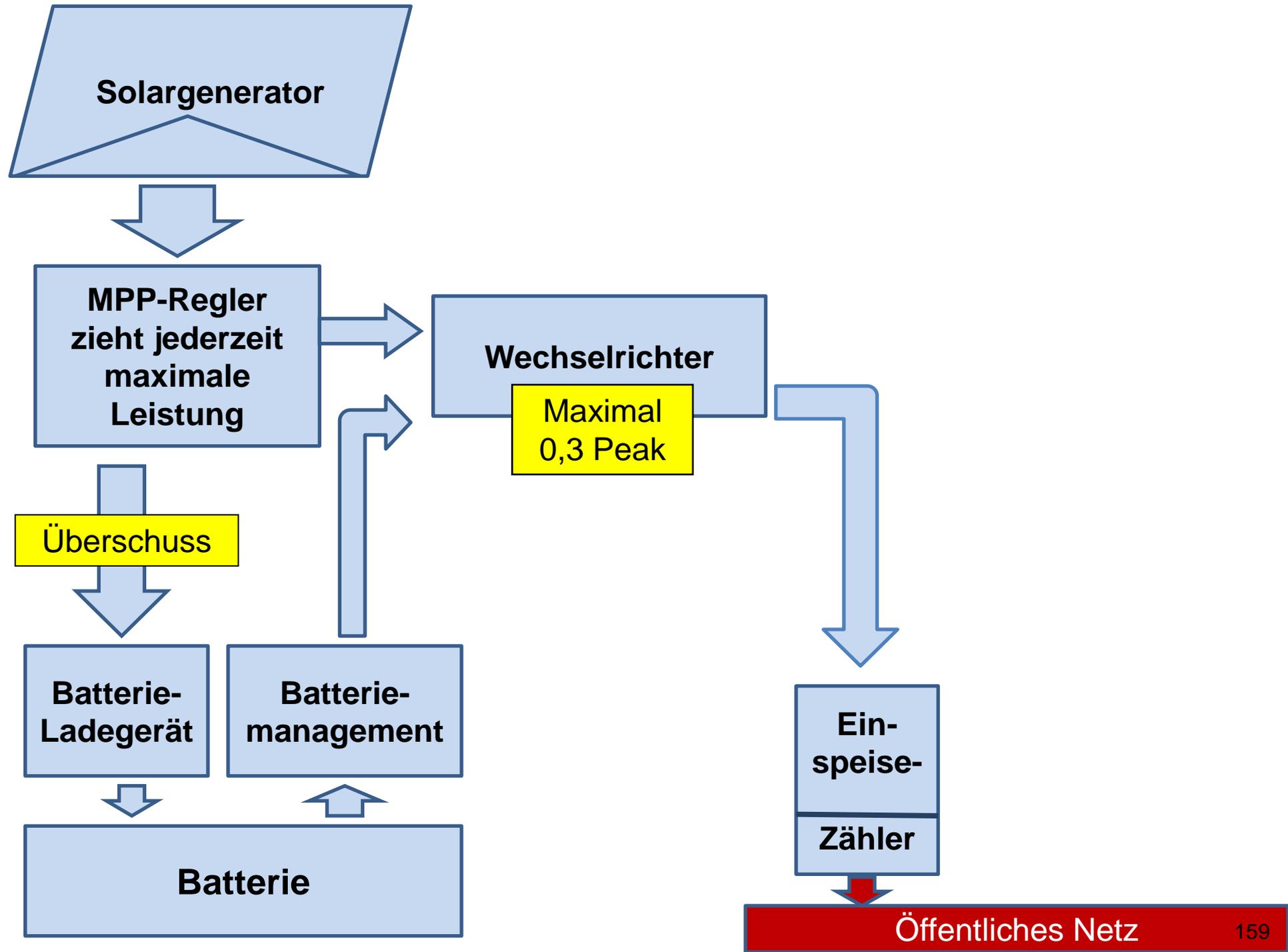


Anreiz zum Einbau eines Pufferspeichers









Zur energieintensiven
Industrie

Hochspannungsnetz



Solarstrom



Zu den EE-Methan
und EE-Methanol-
Produktionsanlagen



Mittelspannungsnetz

Niederspannungsnetz

Die solare Energie wird nicht nur um die Mittagszeit, sondern **ganztägig** geliefert und gelangt bis in das Hochspannungsnetz

Zusammenfassung

Unter Umweltfreunden spitzt sich die Diskussion auf folgende zwei Varianten zu

Befürworter von Fernleitungen

Schneller Ausbau der EE-Anlagen und der Fernleitungen, damit zufällig wetterbedingte Überschussregionen EE-Strom an zufällig wetterbedingte Mangelregionen liefern können. Damit soll Zahl der Stromspeicher reduziert werden. Groß-Speicher in Skandinavien und Südeuropa durch Fernleitungen anschließen.

Gegner von Fernleitungen

Kein Ausbau der Fernleitungen, stattdessen schneller Ausbau der EE sowie der regionalen Stromspeicherung, damit eine rasche Umstellung auf regionale Erneuerbare Energien möglich wird. Regionalisierung der Strompreise als regionaler Anreiz.

Zur Erinnerung noch einmal das Argument der Fernleitungsbefürworter:

Schneller Ausbau der EE-Anlagen und der Fernleitungen, damit zufällig wetterbedingte Überschussregionen EE-Strom an zufällig wetterbedingte Mangelregionen liefern können. Damit soll Zahl der Stromspeicher reduziert werden. Groß-Speicher in Skandinavien und Südeuropa durch Fernleitungen anschließen.

Erste Richtigstellung durch den SFV

Es geht nicht nur um Energiemengen, sondern um Leistungen: Strom muss sekundengenau dann geliefert werden, wenn er gebraucht wird. Die Erzeugerleistung muss jederzeit mit der Verbraucherleistung übereinstimmen. Zufällige Energieangebote sind nur dann brauchbar, wenn sie zum richtigen Zeitpunkt kommen.

Nur Stromspeicher können eine jederzeitliche Übereinstimmung garantieren.

Zur Erinnerung noch einmal das Argument der Fernleitungsbefürworter:

Schneller Ausbau der EE-Anlagen und der Fernleitungen, damit zufällig wetterbedingte Überschussregionen EE-Strom an zufällig wetterbedingte Mangelregionen liefern können. Damit soll Zahl der Stromspeicher reduziert werden. Groß-Speicher in Skandinavien und Südeuropa durch Fernleitungen anschließen.

Zweite Richtigstellung durch den SFV

Die Lieferung von Überschussleistung an die Mangelgebiete setzt voraus, dass die jeweilige Überschussregion eine ausreichende Zahl von Wind- und Solaranlagen aufweist, deren Leistung ausreicht, das Leistungsdefizit der jeweiligen Mangelregionen auszugleichen.

Ein Beispiel für viele: Wenn nur auf der Iberischen Halbinsel (Spanien plus Portugal) ausreichend Wind weht, muss die Anzahl der iberischen Windanlagen ausreichen, um das gesamte Resteuropa (Skandinavien, Benelux, Frankreich, Italien, Deutschland, Polen und den Balkan) mit ausreichend EE-Strom zu versorgen. So viele Windanlagen haben jedoch schwerlich Platz auf der iberischen Halbinsel

Zur Erinnerung noch einmal das Argument der Fernleitungsbefürworter:

Schneller Ausbau der EE-Anlagen und der Fernleitungen, damit zufällig wetterbedingte Überschussregionen EE-Strom an zufällig wetterbedingte Mangelregionen liefern können. Damit soll Zahl der Stromspeicher reduziert werden. Groß-Speicher in Skandinavien und Südeuropa durch Fernleitungen anschließen.

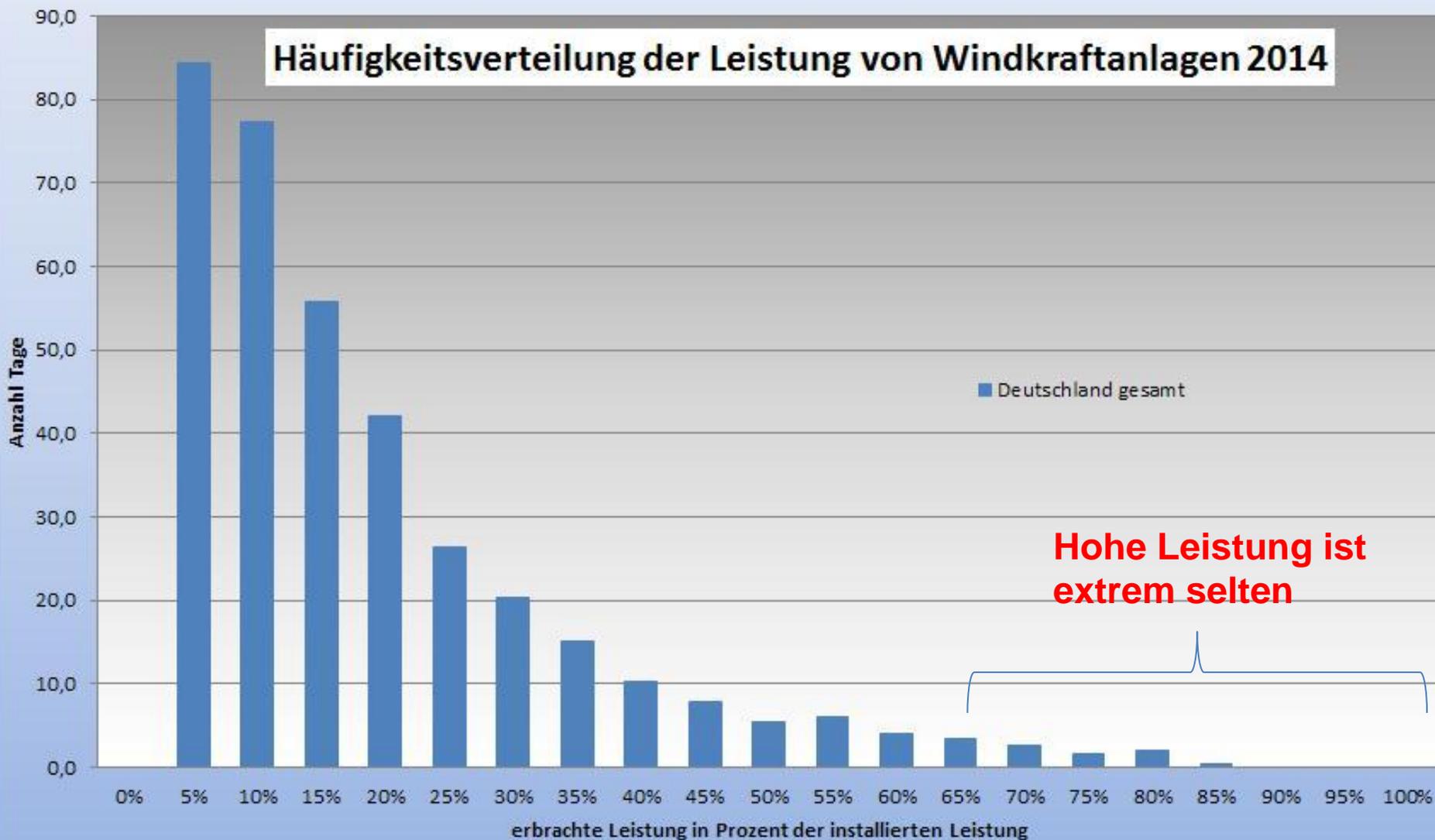
Dritte Richtigstellung durch den SFV

Der Energie-Austausch von Überschuss- zu Mangelregionen ohne Einsatz von Stromspeichern würde nur funktionieren, wenn zu jedem Zeitpunkt die Gesamtsumme des Solar- und Wind-Leistungsangebots aller Regionen der Gesamtsumme der Nachfrage in allen Regionen entspricht oder sie übersteigt.

Dies ist jedoch nicht der Fall, denn das Leistungsangebot fluktuiert extrem - entsprechend dem Wetterverlauf . Die *Windleistung* ändert sich mit der 3. Potenz der *Windgeschwindigkeit* d.h. erheblich stärker als die Windgeschwindigkeit.

Siehe dazu Grafik auf der folgenden Folie.

Häufigkeitsverteilung der Leistung von Windkraftanlagen 2014



Quelle: <http://windflut-elpe.de/wp-content/uploads/2015/02/2014-windkraft-haeufigkeitsverteilung.jpg>

Zur Erinnerung noch einmal das Argument der Fernleitungsbefürworter:

Schneller Ausbau der EE-Anlagen und der Fernleitungen, damit zufällig wetterbedingte Überschussregionen EE-Strom an zufällig wetterbedingte Mangelregionen liefern können. Damit soll Zahl der Stromspeicher reduziert werden. Groß-Speicher in Skandinavien und Südeuropa durch Fernleitungen anschließen.

Vierte Richtigstellung durch den SFV

Aufladung der Großspeicher muss zusätzlich neben der laufenden Versorgung der Verbraucher erfolgen, ist deshalb nur an wenigen Stunden im Jahr bei Höchstleistung der EE-Anlagen möglich.

Siehe dazu die Grafik auf der vorhergehenden Seite.

Die wenigen Stunden der Höchstleistung müssen voll genutzt werden. Die Leitungen zwischen EE-Stromerzeugung und EE-Stromspeichern müssen deshalb nahezu für die Höchstleistung ausgelegt werden.

Das spricht für *kurze* Leitungen zwischen EE-Erzeugung und EE-Speicherung *und gegen Fernleitungen.*

Zur Erinnerung noch einmal das Argument der Fernleitungsbefürworter:

Schneller Ausbau der EE-Anlagen und der Fernleitungen, damit zufällig wetterbedingte Überschussregionen EE-Strom an zufällig wetterbedingte Mangelregionen liefern können. Damit soll Zahl der Stromspeicher reduziert werden. Groß-Speicher in Skandinavien und Südeuropa durch Fernleitungen anschließen.

Fünfte Richtigstellung durch den SFV

Großspeicher in Skandinavien und Südeuropa sollen nach Ansicht der Fernleitungsbefürworter dann einspringen, wenn die lokalen Stromspeicher nicht ausreichen.

Da der Bedarfsfall nicht langfristig vorhersehbar ist, müssen sie ständig gefüllt in Bereitschaft stehen (strategische Reserve) und werden nur selten genutzt.

Ihre Finanzierung ist deshalb nicht über die Energielieferungen möglich, sondern nur mit staatlichen Geldern für die Daseinsvorsorge. Das ist im Ausland schwer denkbar.

Fazit

Die geplanten Fernleitungen sind aus den genannten technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht zur Einführung der Erneuerbaren Energien geeignet.

Sie sind aus den genannten Gründen nicht einmal in Zukunft geeignet.

Es handelt sich um eine Fehlinvestition.

Die Erneuerbaren Energien brauchen keine Fern-Leitungen sondern Nah-Speicher

Vorschlag des SFV, des BUND und von EUROSOLAR

Kein Ausbau der Fernleitungen, stattdessen schneller Ausbau der EE sowie der regionalen Stromspeicherung, damit eine rasche Umstellung auf regionale Erneuerbare Energien möglich wird. Regionalisierung der Strompreise als regionaler Anreiz.

Begründung des SFV

Je schneller die Energiewende abgeschlossen wird, desto kürzer ist die Zeit, in der zusätzliches Geld für die Erhaltung und Verbesserung der Fossil-Anlagen ausgegeben werden muss.

Ein schnellerer Umstieg auf EE in Deutschland hätte globale Signalwirkung

Regionale EE-Erzeugung und –Speicherung erhöht die regionale Überlebensfähigkeit bei Katastrophen und Terrorakten

Die Wertschöpfung bleibt in der Region

Bei einer Regionalisierung der Strompreise werden die Strompreise in den Regionen ansteigen, in denen der Ausbau der EE-Anlagen und der Speicher zurückbleibt. Damit wird ein lokaler Anreiz zum Ausbau der EE-Anlagen und Speicher (z.B. in Bayern) geboten.

Weitere Infos

Solarenergie-Förderverein Deutschland e.V. (SFV)

0241-511616 zentrale@sfv.de
www.sfv.de

Fordern Sie einen Referenten an



Erwägungen zum Supergrid

Ein Nachtrag

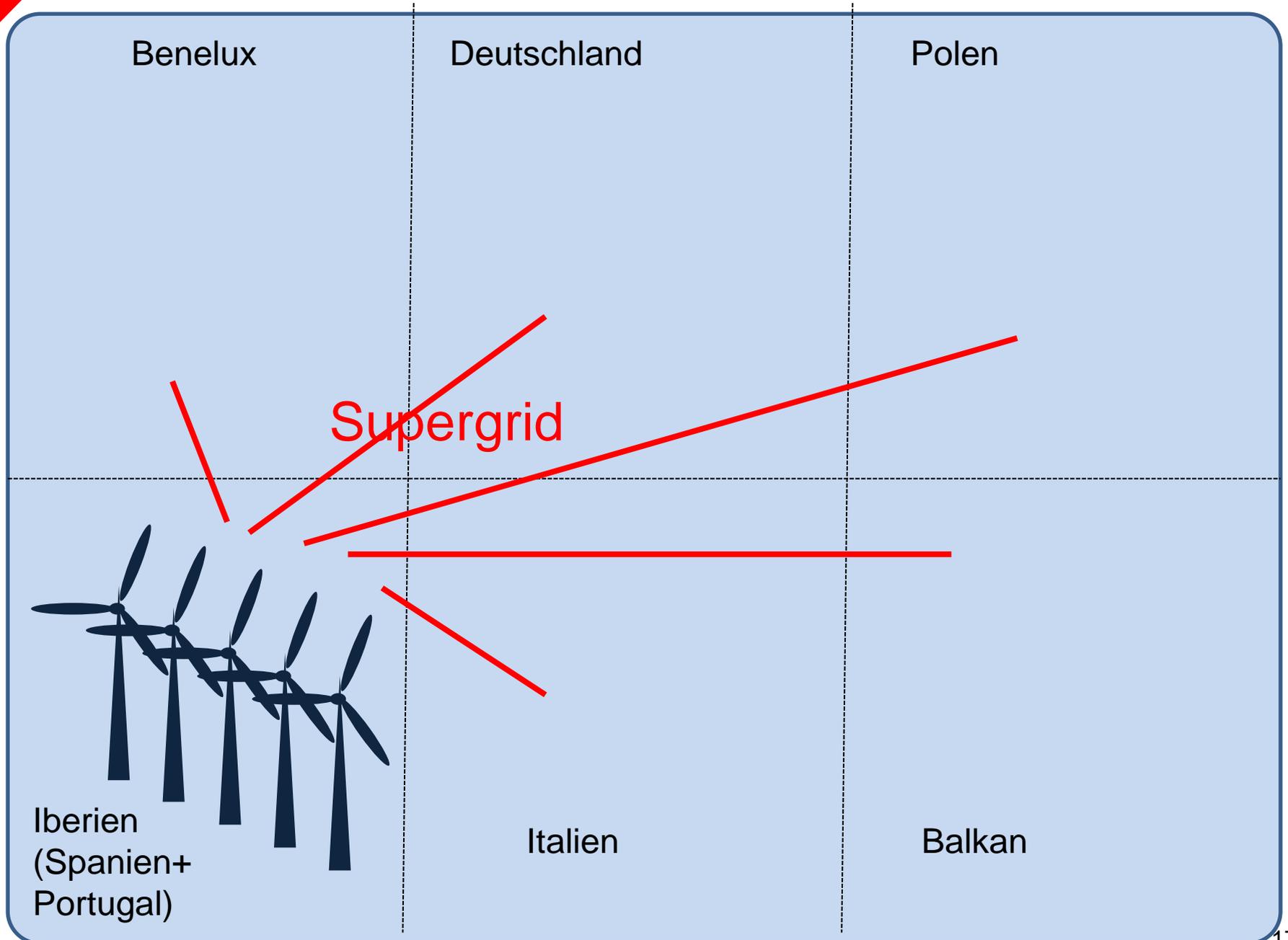


Das „Supergrid“ - Steigerung des zentralistischen Systems

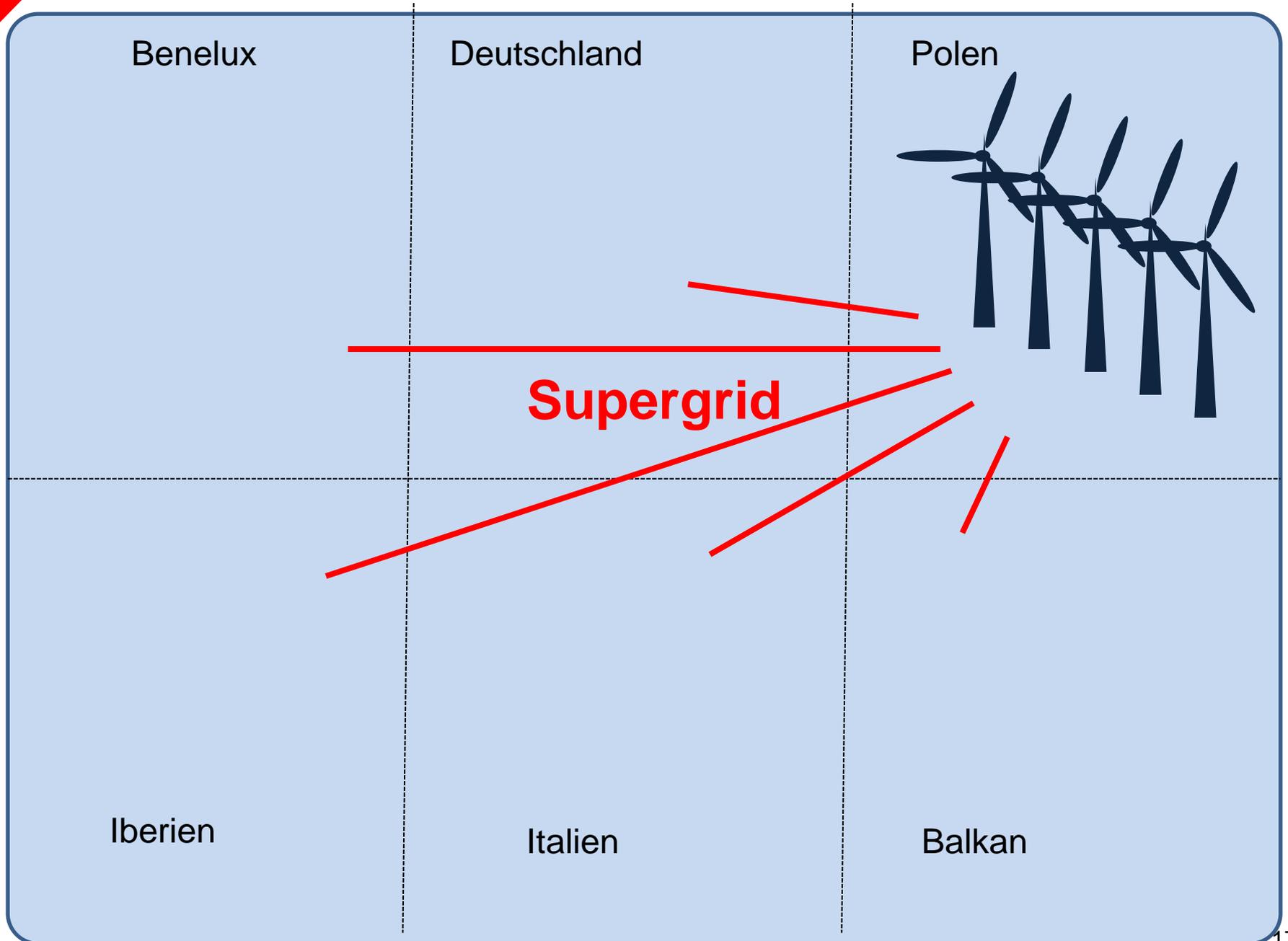
Versorgungssicherheit aus Sonne und Wind
ohne Stromspeicher?

Irgendwo in Europa weht
angeblich immer genug Wind zur
Versorgung Europas ...

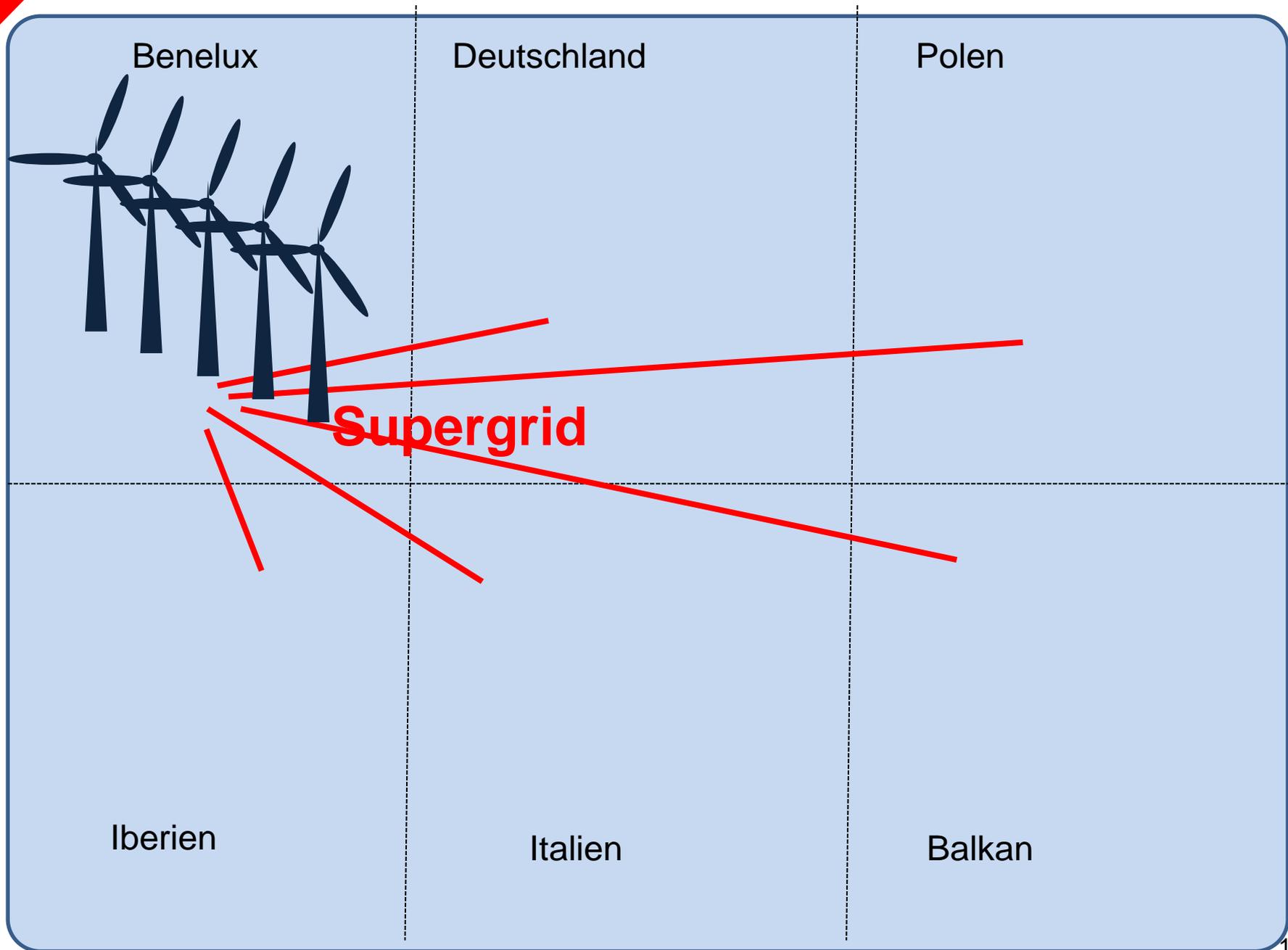
Angewandte Lösung mit Supergrid - z.B. bei Wind nur in Iberien



Angebliche Lösung mit Supergrid - z.B. bei Wind nur in Polen



Angebliche Lösung mit Supergrid - z.B. bei Wind nur in Benelux

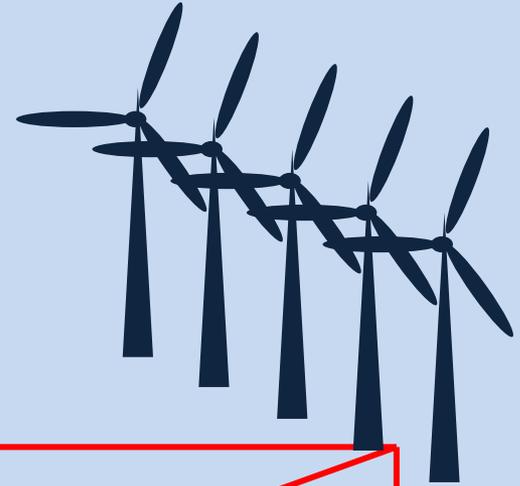
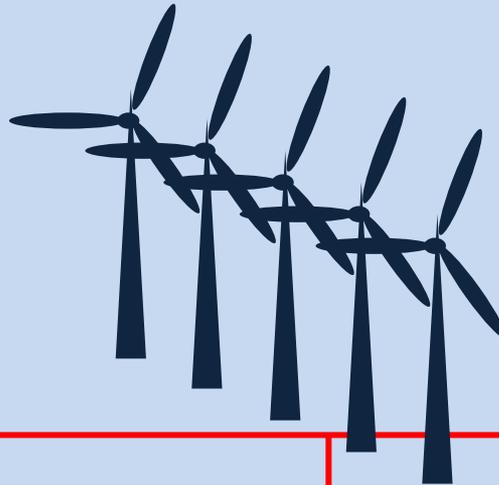
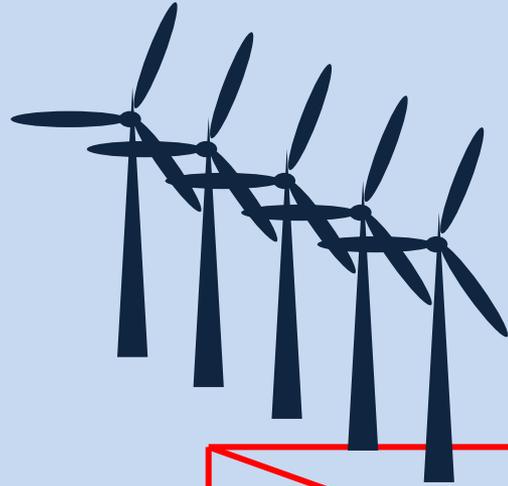


Extreme Menge an Windrädern

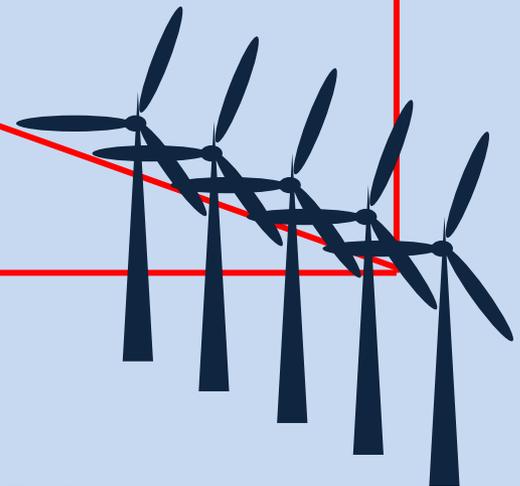
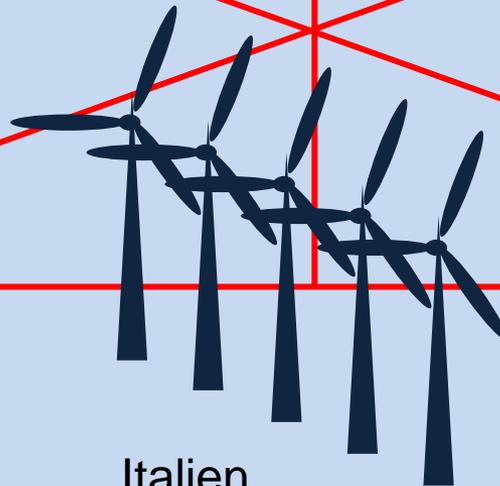
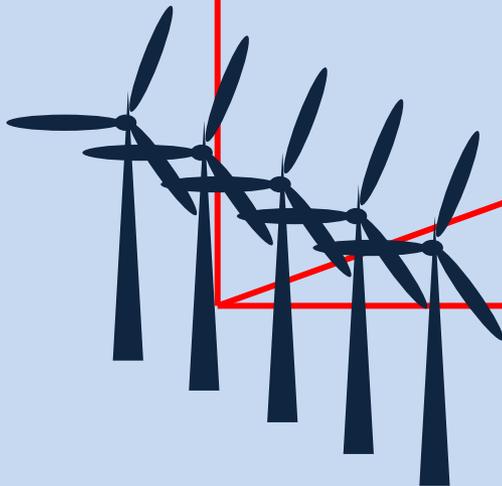
Benelux

Deutschland

Polen



Supergrid



Iberien

Italien

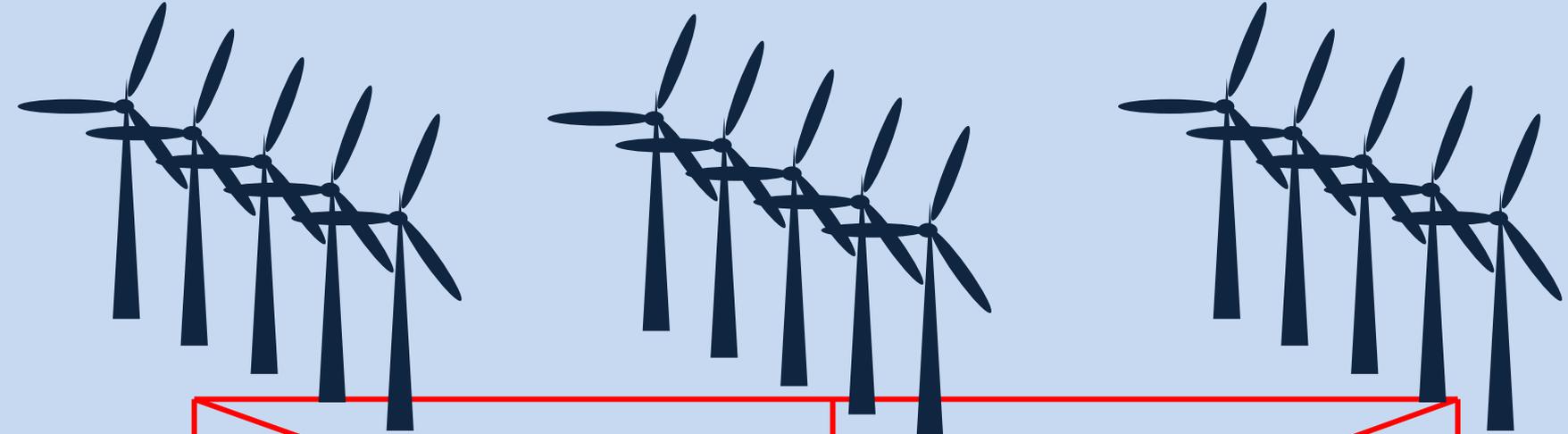
Balkan

Extreme Menge an Windrädern

Benelux

Deutschland

Polen



Um Speicher zu sparen benötigt dieses Modell sechs mal so viele Windanlagen wie ein Modell mit ausreichend Speichern



Iberien

Italien

Balkan

Vorschläge des SFV

Markteinführung von integrierten Pufferspeichern für Solaranlagen

Markteinführung von Methanol-Erzeugung aus dem CO₂ der Atmosphäre für strategischen Energievorrat

Wieder-Einführung gewinnbringender Vergütungen für Solar- und Windstrom

Keine Vermarktungspflicht für EEG-Stromerzeuger

Abschaffung des Terminmarktes und OTC-Handels: *Spotmarkt Only*

Verkauf von Strom zum negativen Strompreis am Spotmarkt nur bei Nachweis der Verwendung zur Energiespeicherung*

Erleichterung der Baugenehmigungen für Windkraftanlagen

Beendigung der Kohleverstromung durch Verbote (Kohle-Ausstiegsgesetz)

Einführung einer nationalen CO₂-Besteuerung

*) Derzeit werden bei hohem Wind- und Solarstromangebot nicht die Atom- und Braunkohlekraftwerke abgeregelt, sondern überschüssiger Strom wird am Spotmarkt zu negativen Preisen verkauft. Details dazu in Vortrag Spotmarkt Only

Ich stelle mich vor:

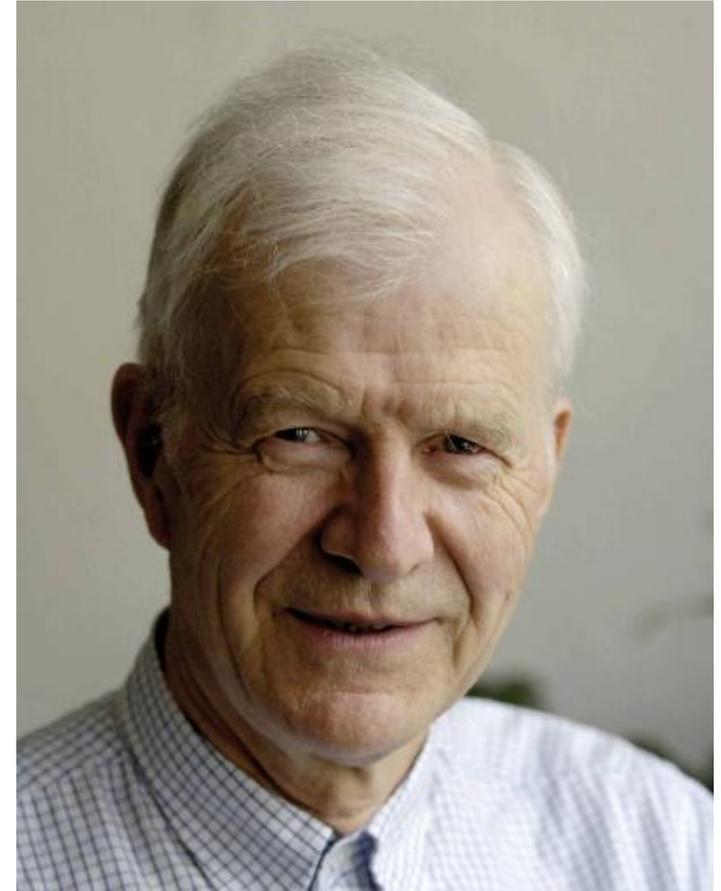
Mein Name ist Wolf von Fabeck,

Ich bin 1935 geboren und habe 50 Jahre lang nicht geahnt, dass ich mich einmal politisch und planerisch für die Nutzung von Wind- und Sonnenenergie einsetzen würde.

Von 1956 bis 1986 war ich Berufssoldat.

Ich habe ein Studium an der Technischen Hochschule Darmstadt als Diplom-Ingenieur abgeschlossen und habe mehrere Jahre als Fachhochschullehrer und Dekan an der Fachhochschule des Heeres für Technik gelehrt.

1986 schied ich auf eigenen Wunsch vorzeitig aus der Bundeswehr aus, um mich im Umweltschutz einsetzen zu können.



Vorbemerkung für die pdf-Version

Die Bilder sind nicht zum Scrollen vorgesehen. Sie müssen auf Tastendruck sofort am vorgesehenen Platz stehen.

Wählen Sie dafür bitte die Darstellung im Präsentationsmodus.

Suchen Sie am oberen Bildschirmrand nach dem Symbol
Und klicken Sie es an

