

Strom...

...erzeugen

...speichern

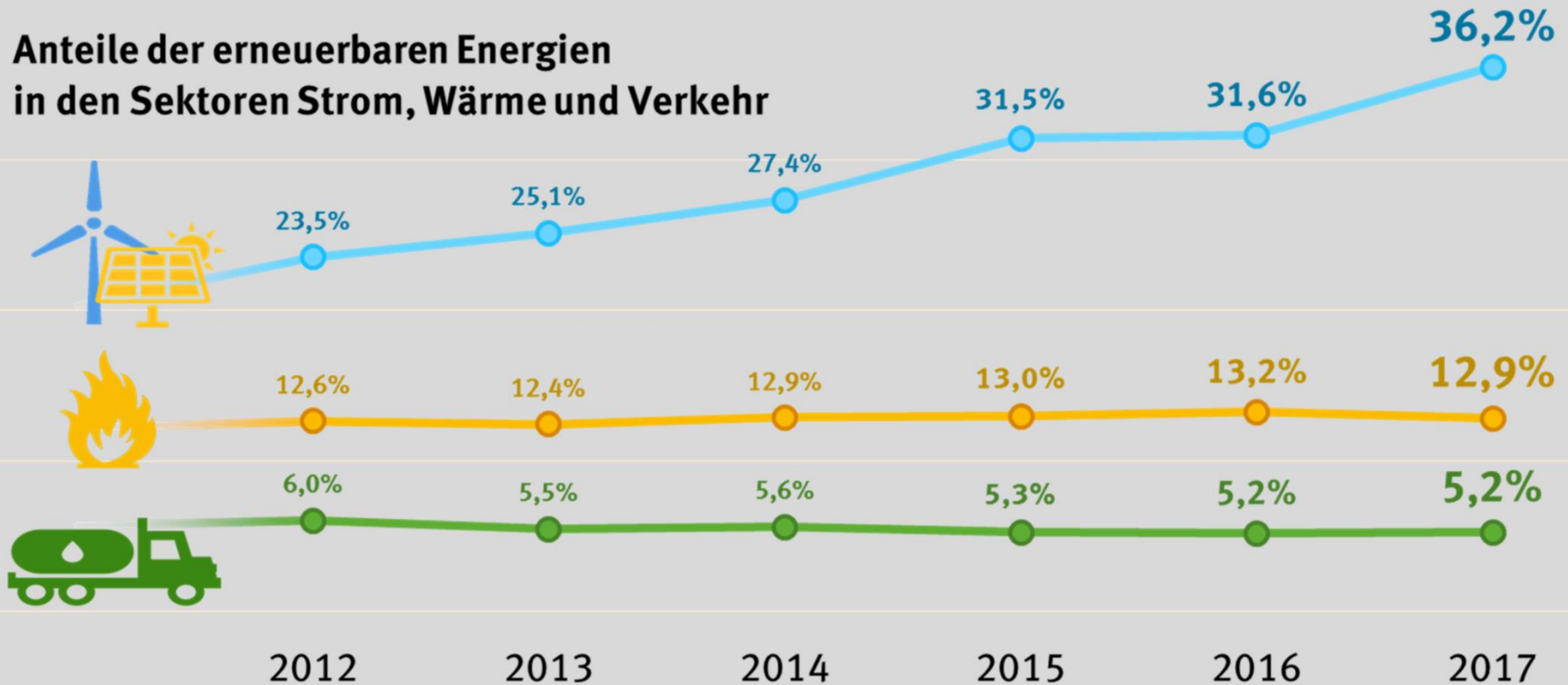
...nutzen



Referent: Sebastian Zirngibl
Energieagentur Regensburg e.V.



Anteile der erneuerbaren Energien in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr

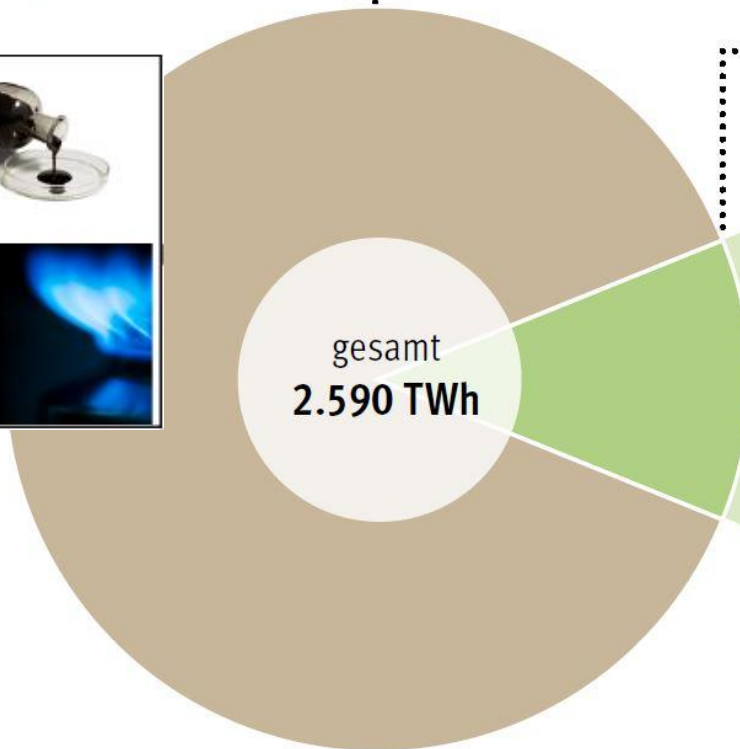


Quelle: AEE, Grafik: Umweltbundesamt

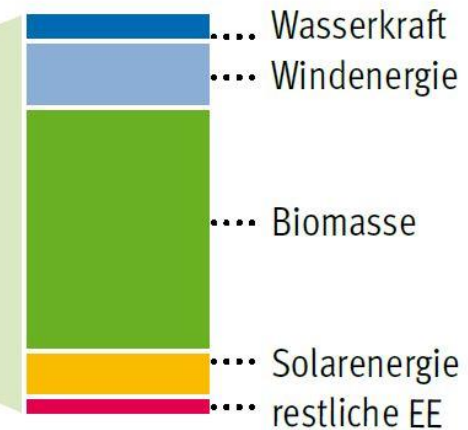
Anteil am Endenergieverbrauch



Fossile Energieträger
und Kernenergie **85%**

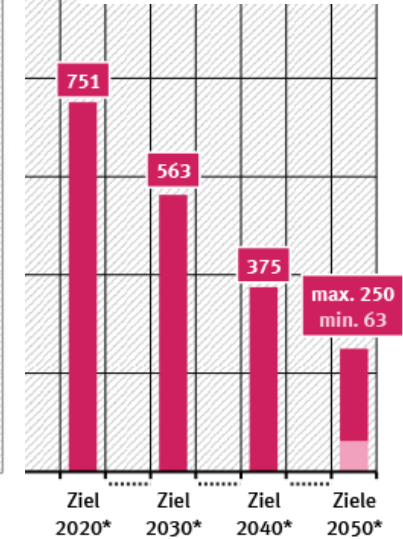
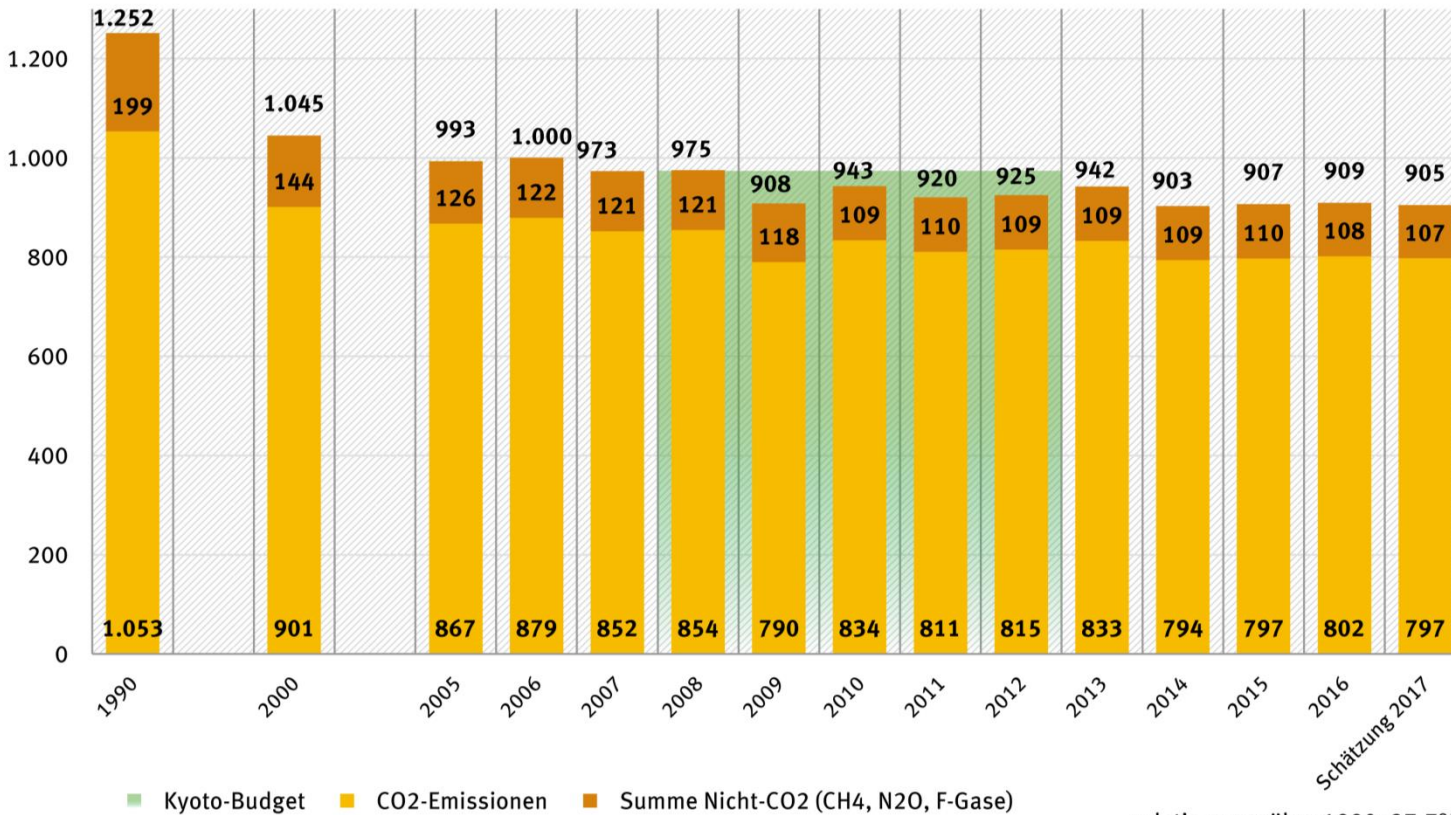


Erneuerbare
Energien (EE) **15%**



Quelle: BMWi-Monitoring „Energie der Zukunft“, AGEE-Stat (Dezember 2016); Grafik: FNR 2014

Treibhausgasemissionen in D [Mio. t]

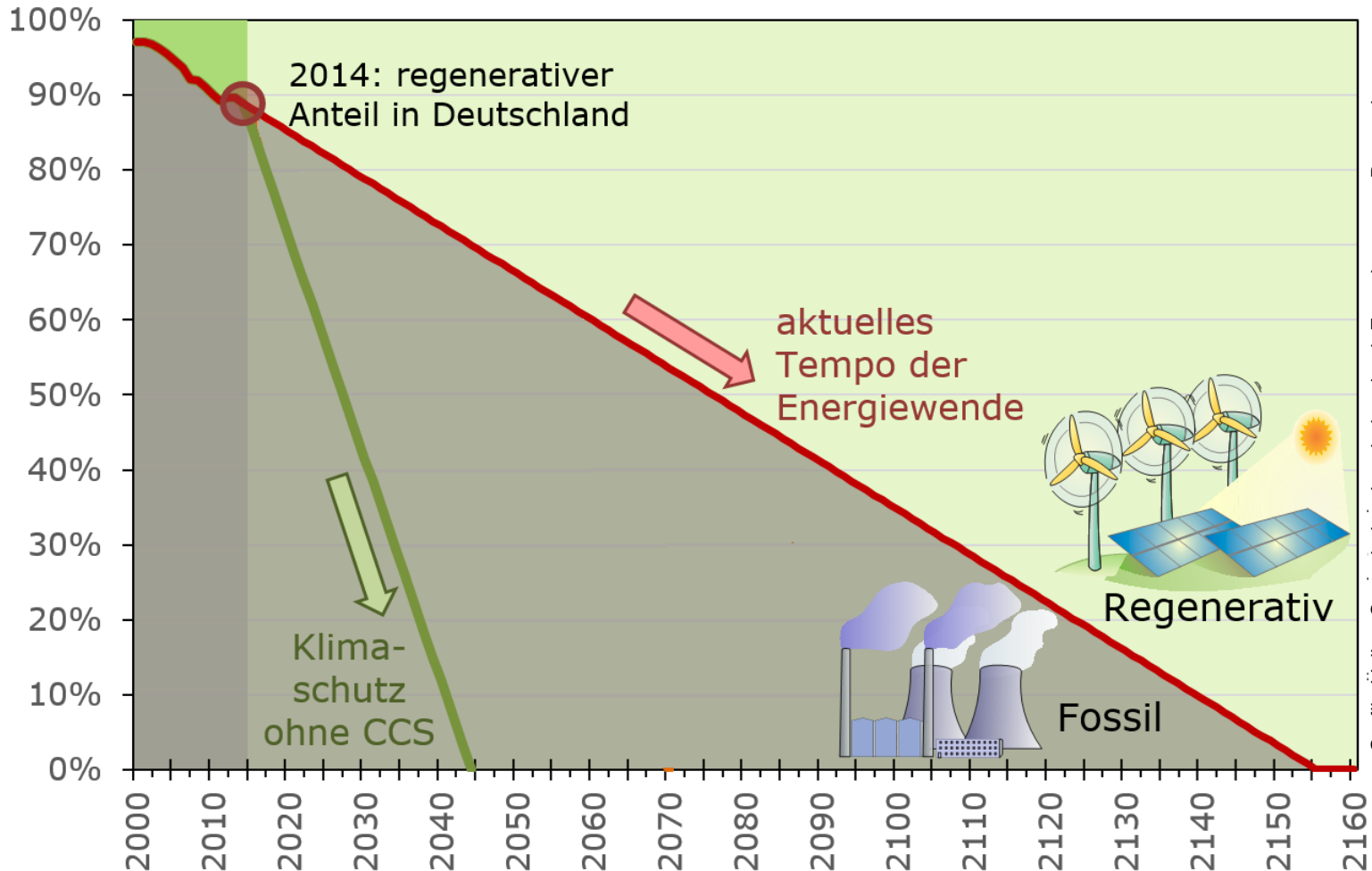


-relativ gegenüber 1990: 27,7%

* alle Angaben ohne Berücksichtigung von Landnutzungsänderungen

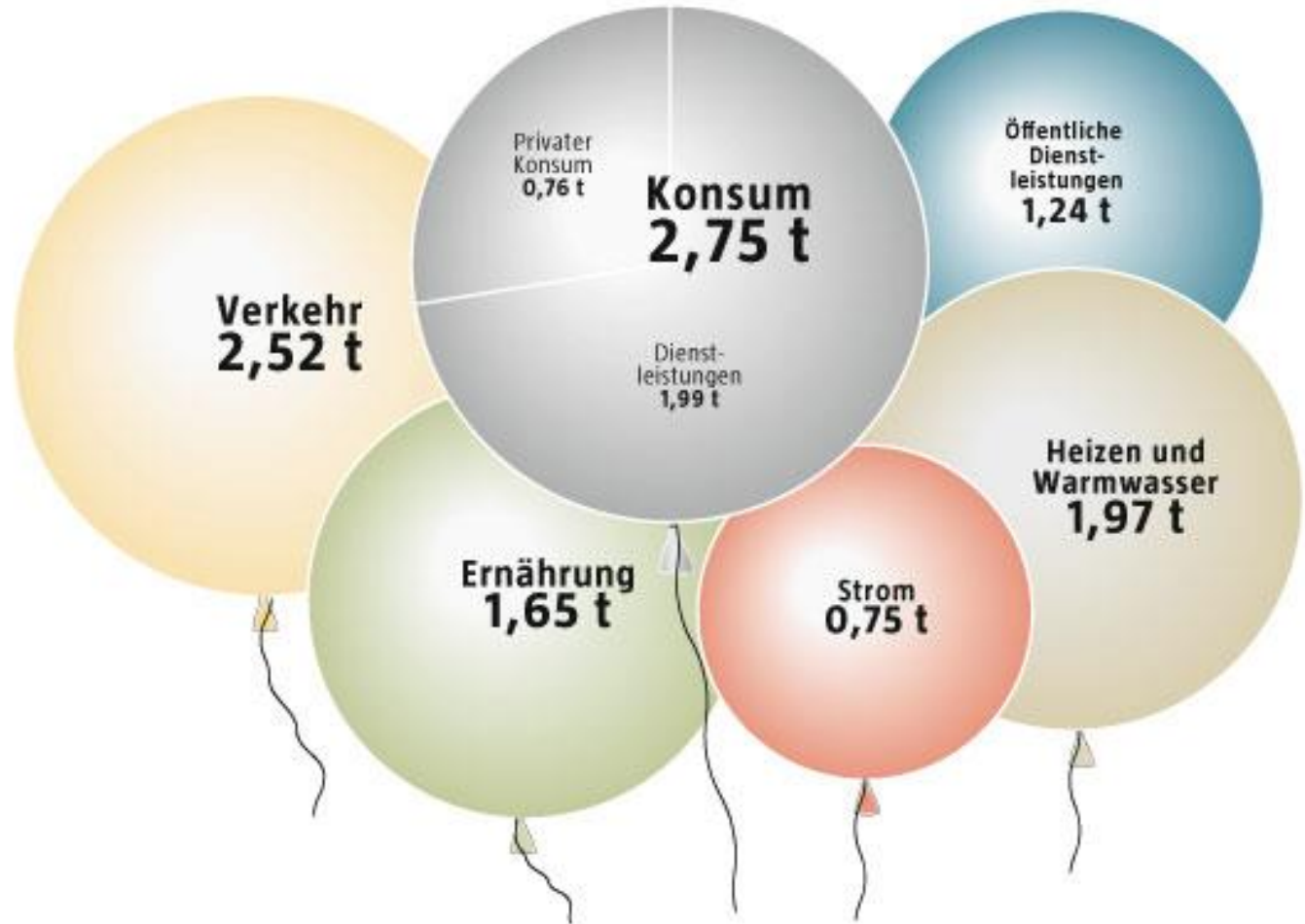
Quelle: UBA Emissionssituation; Stand: 06.03.2018

Tempo?



Grafik: Volker Quaschnig, bearbeitet durch Energieagentur Regensburg

Pro-Kopf CO₂-Emissionen (Durchschnitt)



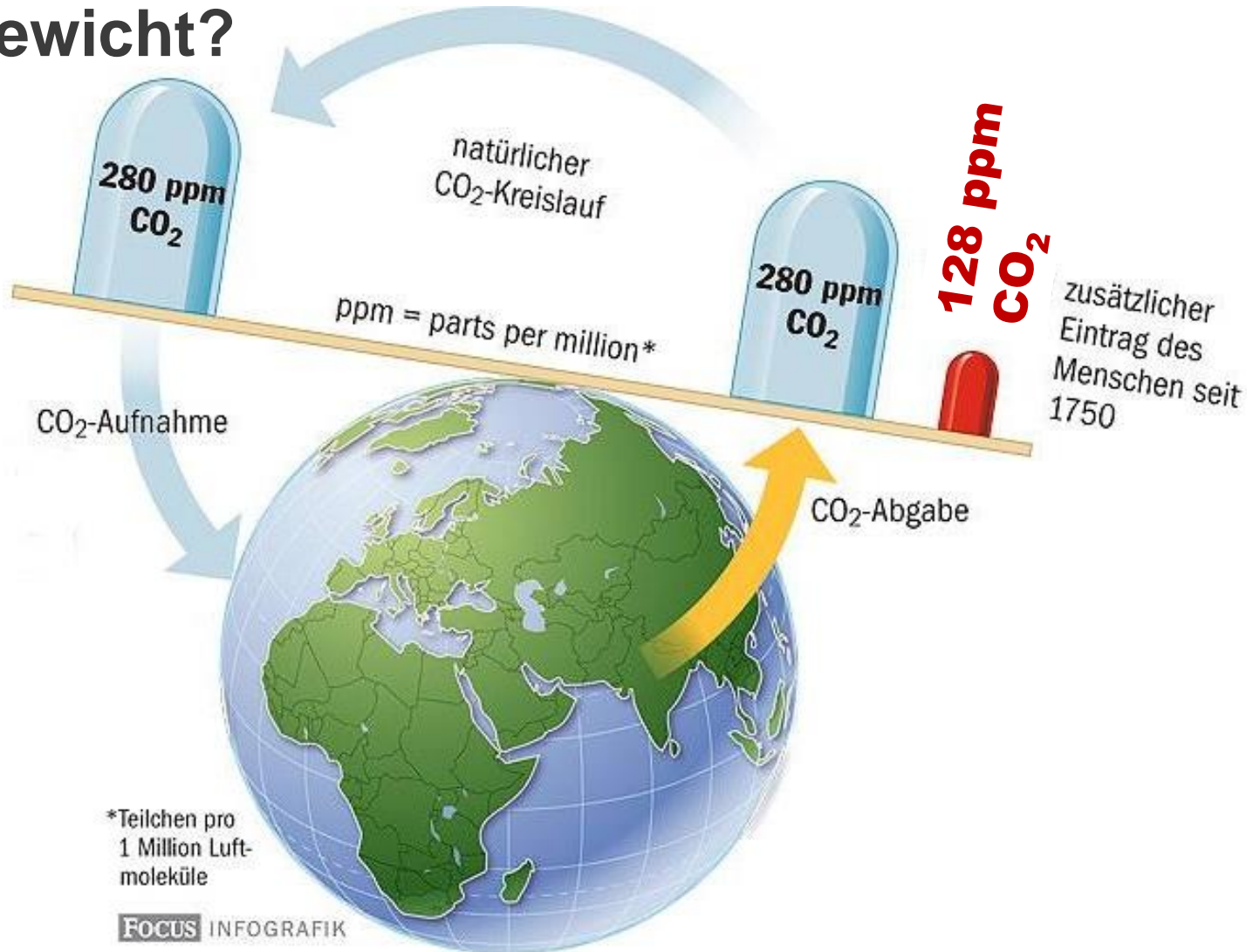
Durchschnittlich 10,88 t CO₂/Kopf

Bild: taz.de



Seit gestern, 02. Mai, hat Deutschland seine Ressourcen für 2018 aufgebraucht.
Ab jetzt leben und wirtschaften wir auf Kosten unserer Kinder!

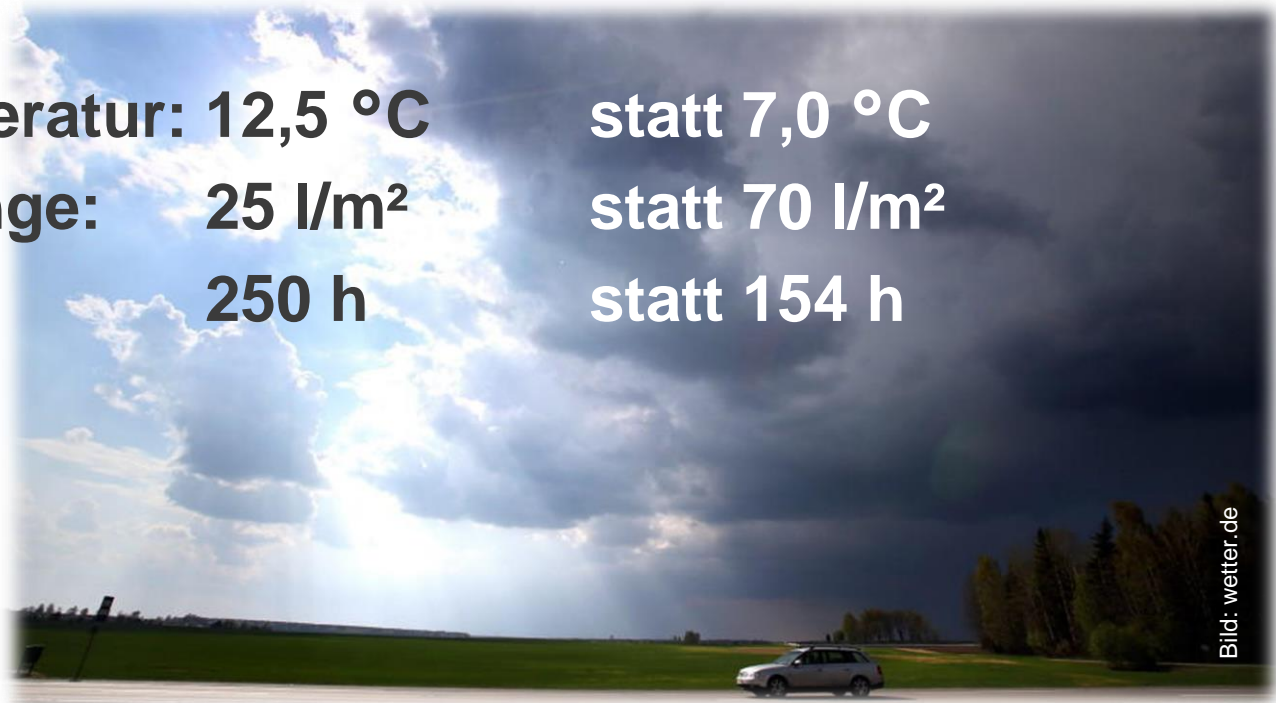
Gleichgewicht?



April 2018 – wärmster April seit Beginn der Wetteraufzeichnungen (1881)

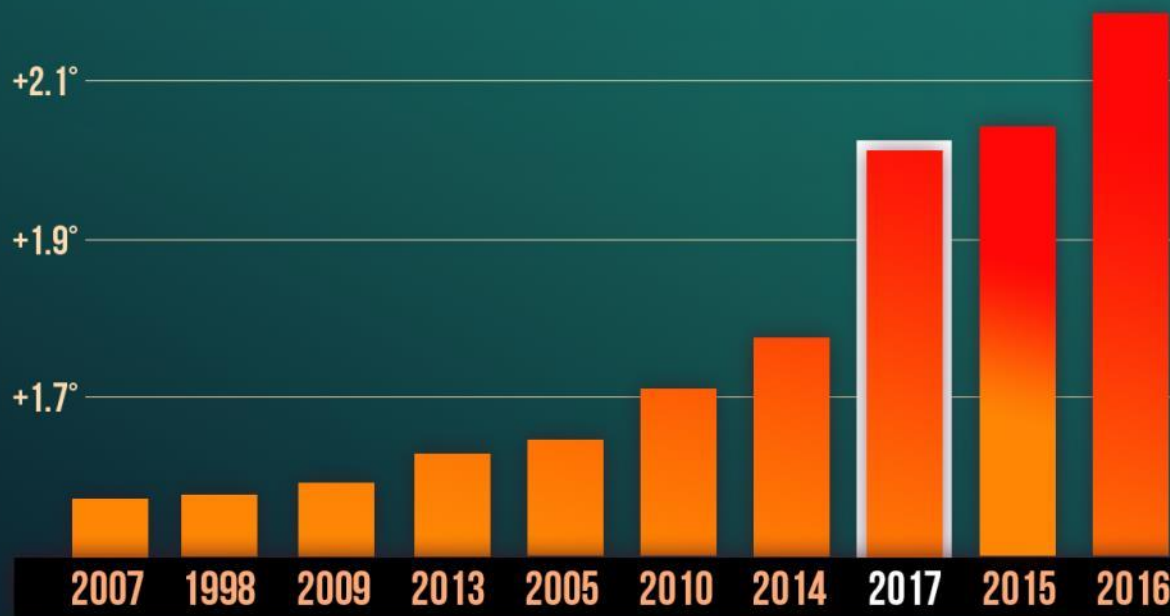
DWD-Statistik für Bayern

Monatsmitteltemperatur:	12,5 °C	statt 7,0 °C
Niederschlagsmenge:	25 l/m ²	statt 70 l/m ²
Sonnenstunden:	250 h	statt 154 h



10 HOTTEST YEARS GLOBALLY

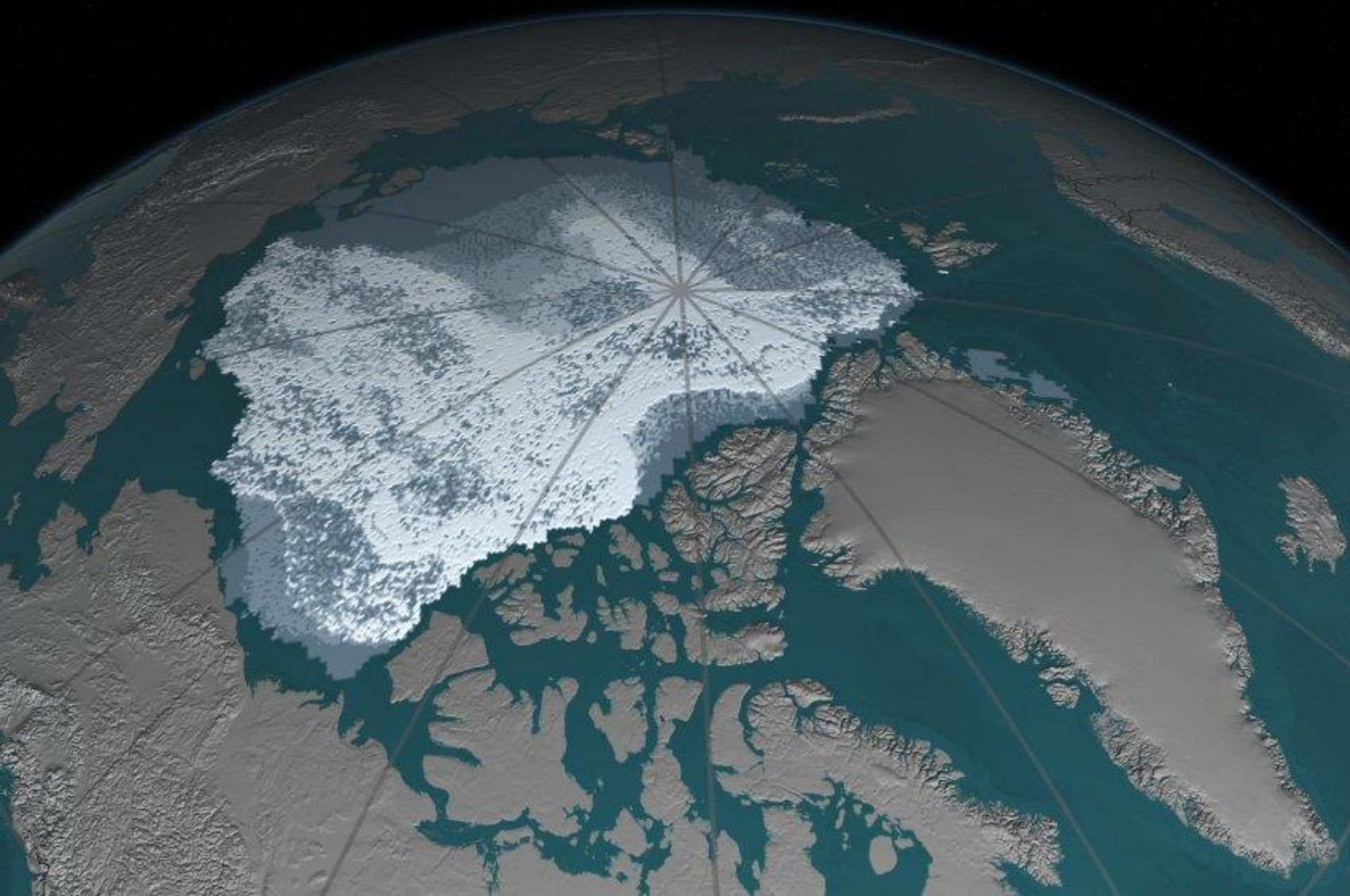
TEMPERATURE ANOMALY (°F)



Source: NASA GISS & NOAA NCEI global temperature anomalies (°F) averaged and adjusted to early industrial baseline (1881-1910). Data as of 1/18/18.

CLIMATE  CENTRAL

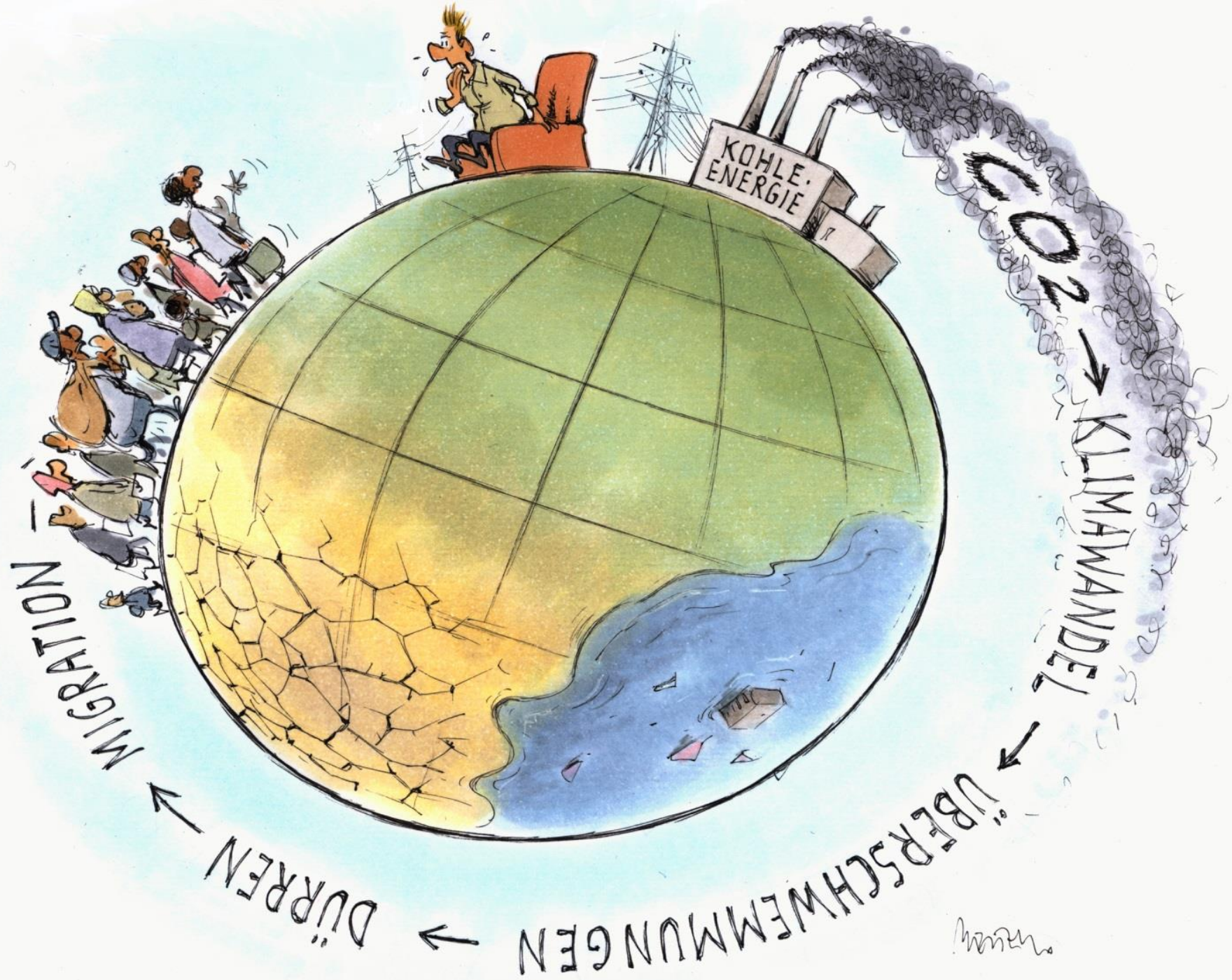
September 1984



September 2016







KOHLE.
ENERGIE

CO₂

KLIMAWANDEL

ÜBERSCHWEMMUNGEN

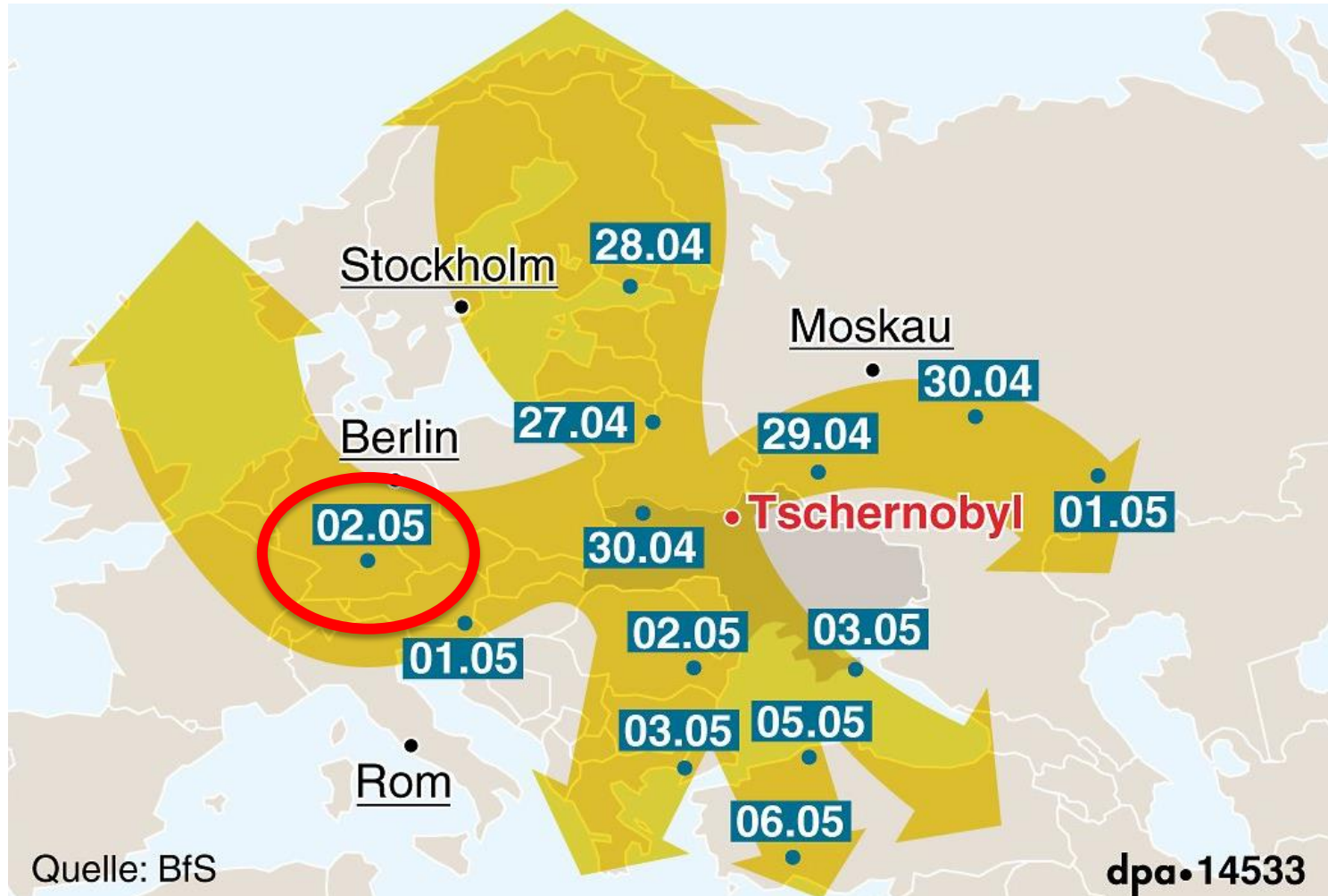
DÜRREN

MIGRATION

Mayer



„Strahlendes“ Wetter über Bayern...





Anteil der Kernenergie im Strommix von Bayern:

38,5 %

Quelle: Greenpeace



Bild: RWE

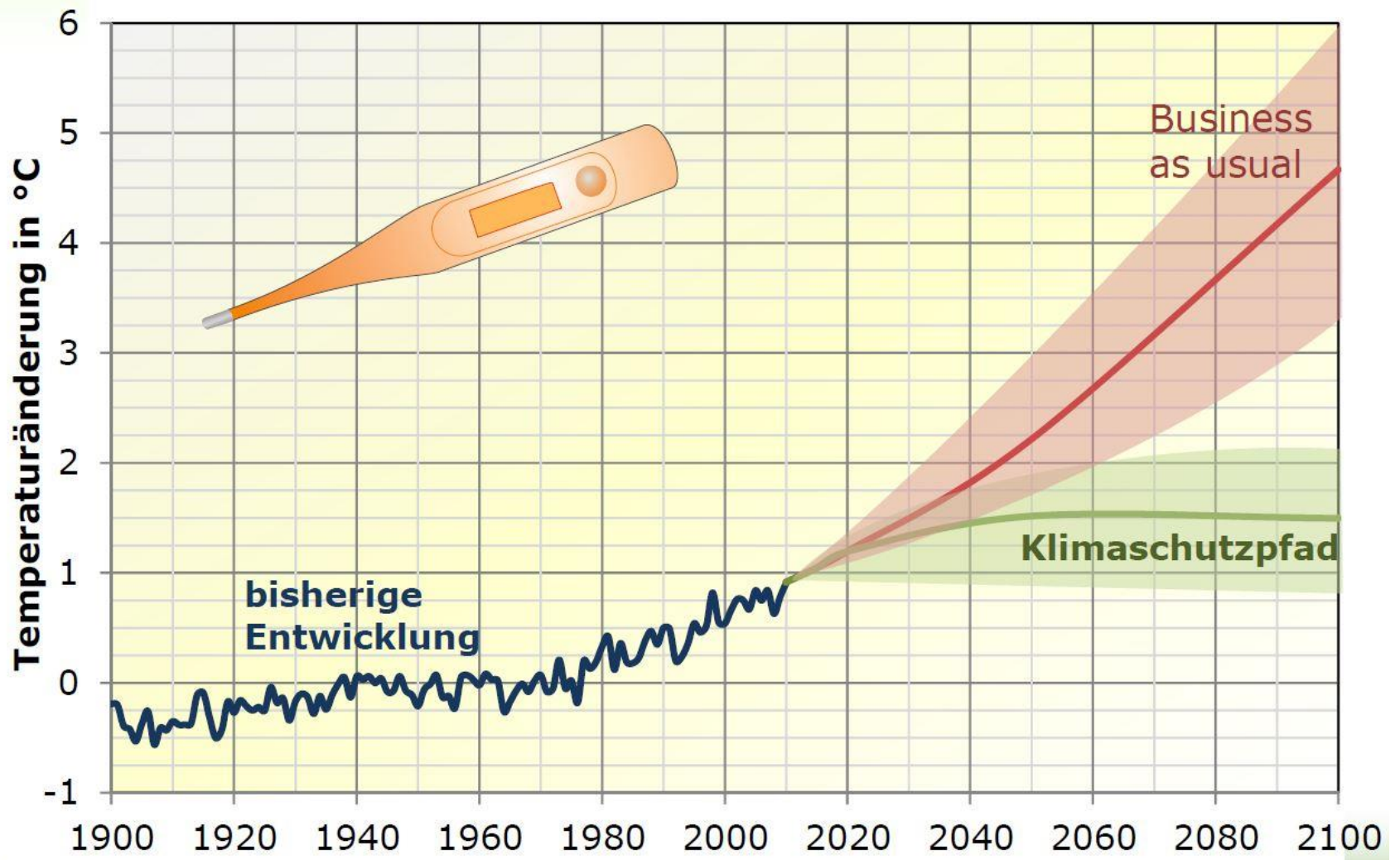
Braunkohlekraftwerk Jämschwalde

Das Kraftwerk Jämschwalde erzeugt im Jahr rund 3 % aller Kohlendioxidemissionen Deutschlands – **das ist zweimal mehr als Kenia mit rund 40 Millionen Einwohnern emittiert**



Quelle: Volker Quaschnig / Bild: N.TV

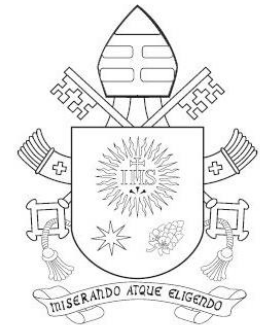




Daten: NASA, IPCC



ENZYKLIKA
LAUDATO SI'
VON
PAPST FRANZISKUS
ÜBER DIE SORGE
FÜR DAS GEMEINSAME HAUS

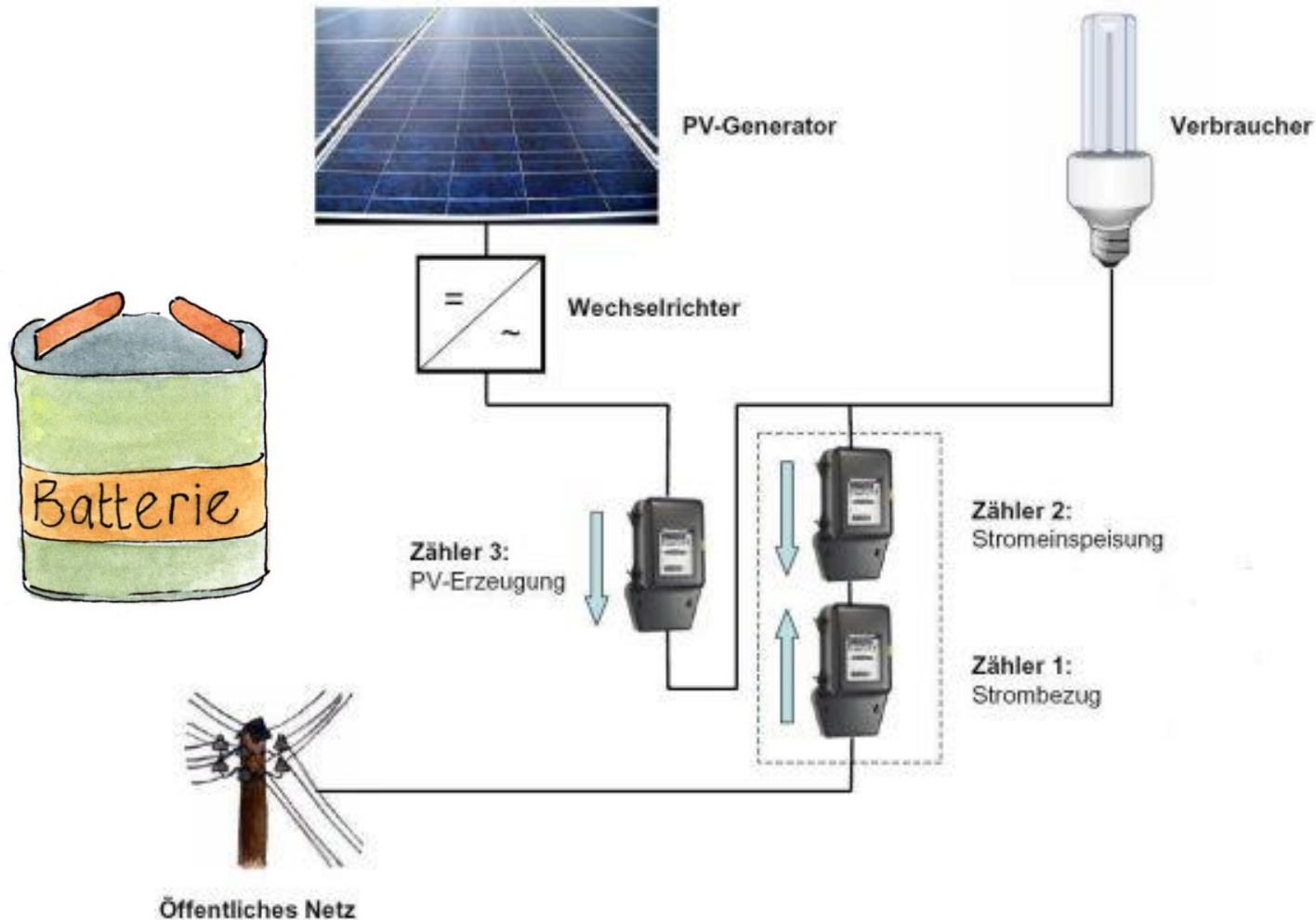


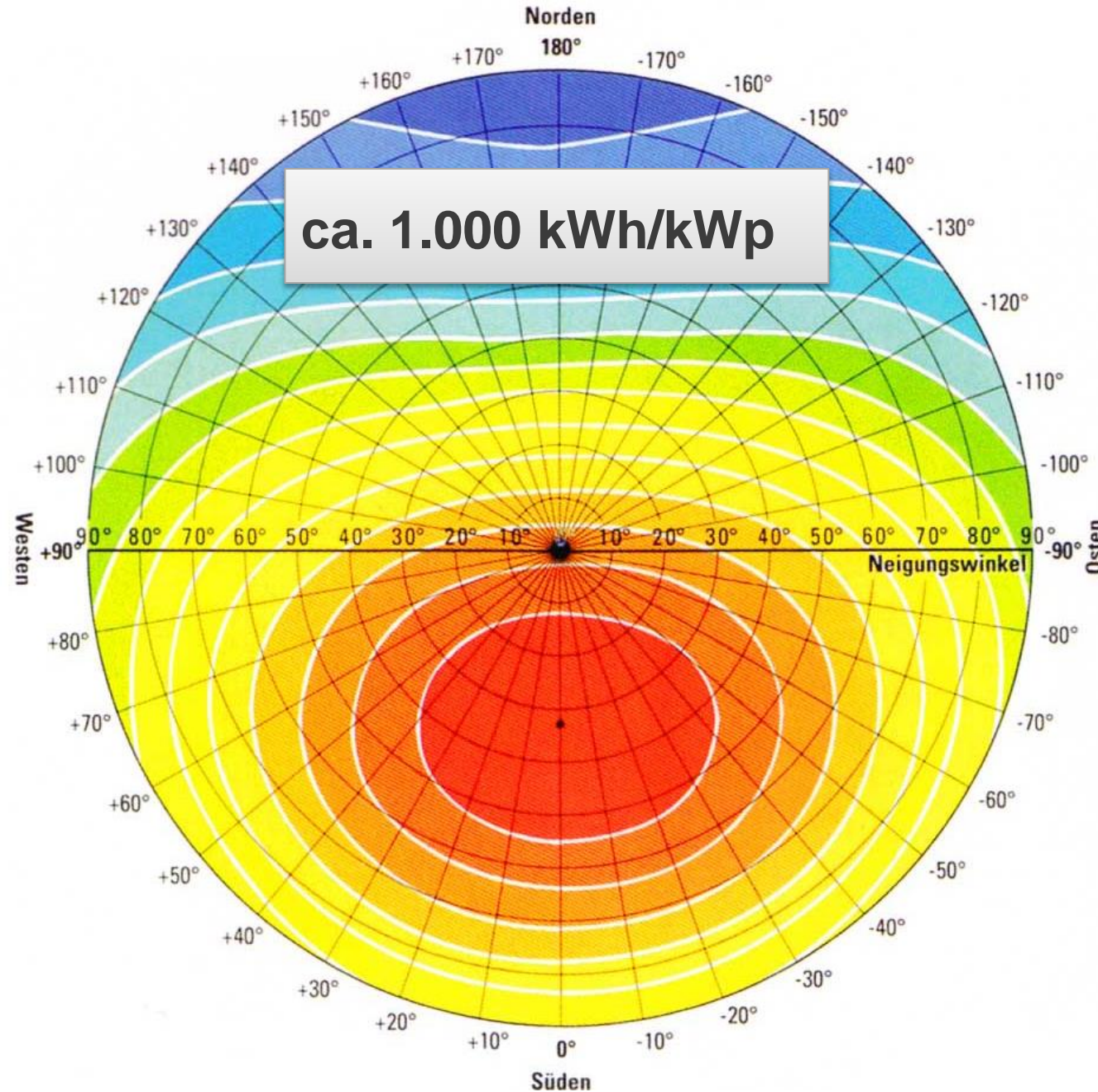
...Alle können wir als Werkzeuge Gottes an der Bewahrung der Schöpfung mitarbeiten, ein jeder von seiner Kultur, seiner Erfahrung, seinen Initiativen und seinen Fähigkeiten aus.








Bild: Eueco / Bürgerenergiewende

Photovoltaik (PV) - Anlagenkomponenten





MATERIAL	FLÄCHENBEDARF FÜR 1kWp	WIRKUNGSGRAD
Monokristalline Module	6-9 m ² 	11-18%
Polykristalline Module	7-10 m ² 	7-18%
Dünnschicht-Module (CIS)	10-12 m ² 	8-14%
Cadmiumtellurid-Module (CdTe)	13-15 m ² 	8-16%
Amorphe Silizium-Module (ASI)	14-25 m ² 	6-8%

Kosten:

1.300 €/kWp bis
1.500 €/kWp

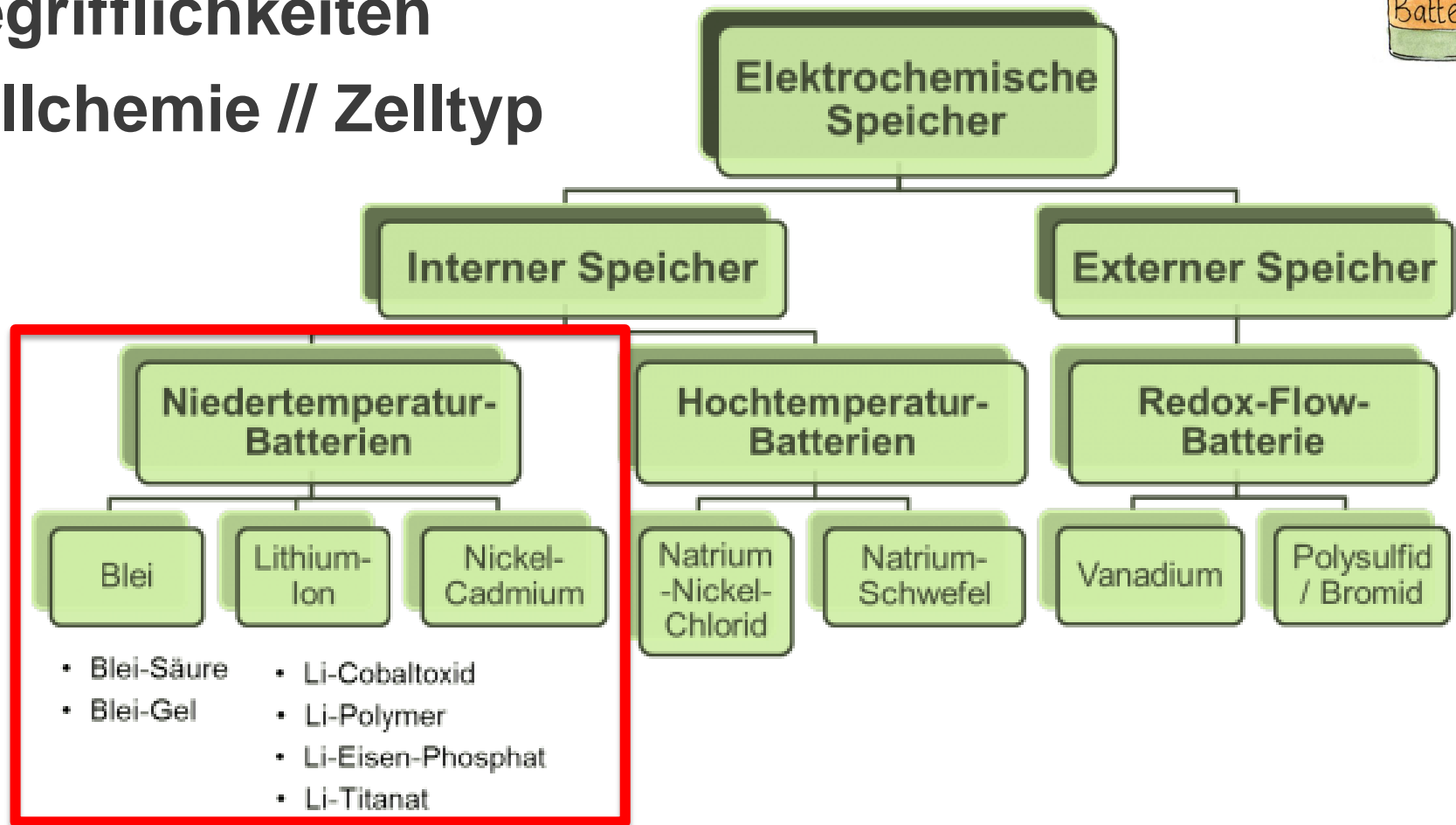
Flächenbedarf:

ca. 6 - 10 m²/kWp



Batteriespeichersysteme - Begrifflichkeiten

Zellchemie // Zelltyp



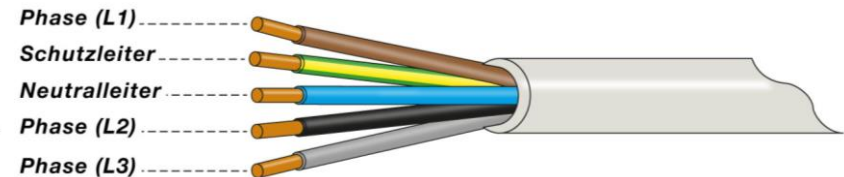
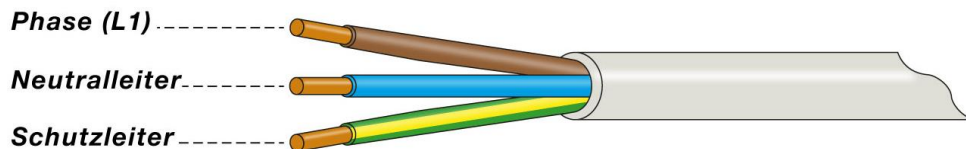
Batteriespeichersysteme - Begrifflichkeiten



AC-gekoppelt: nach Wechselrichter

DC-gekoppelt: vor Wechselrichter

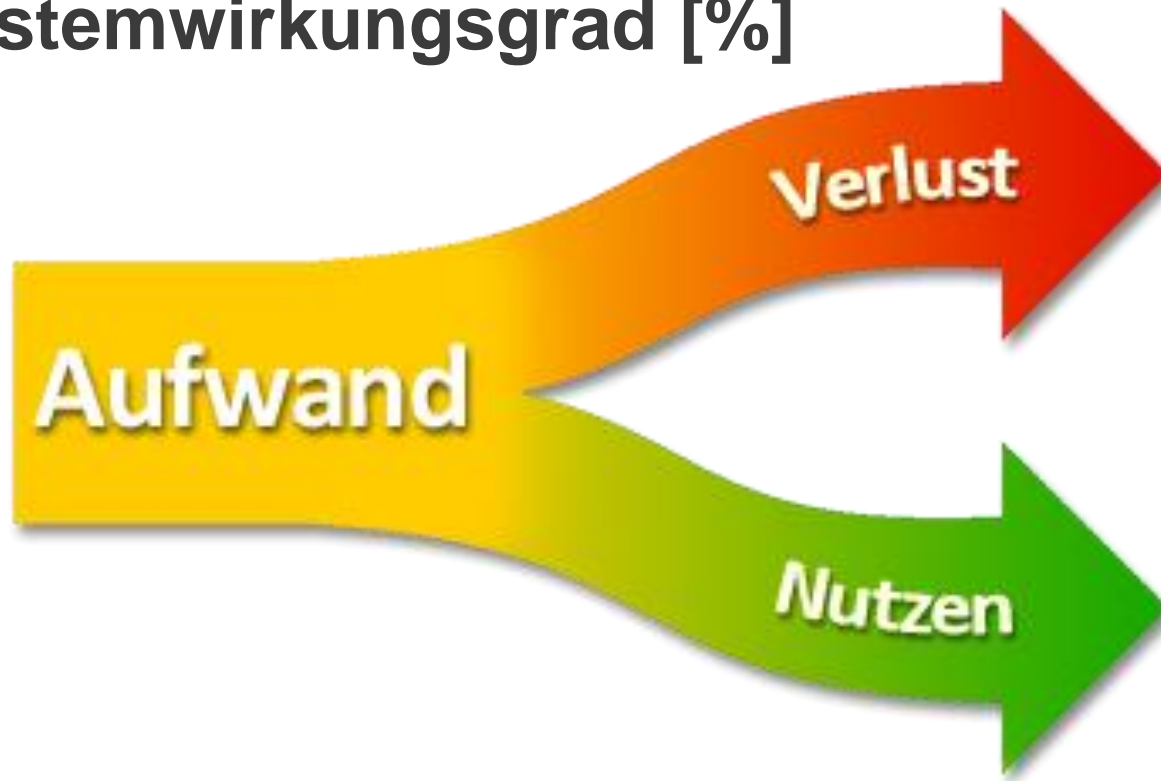
Anzahl der Phasen



Batteriespeichersysteme - Begrifflichkeiten



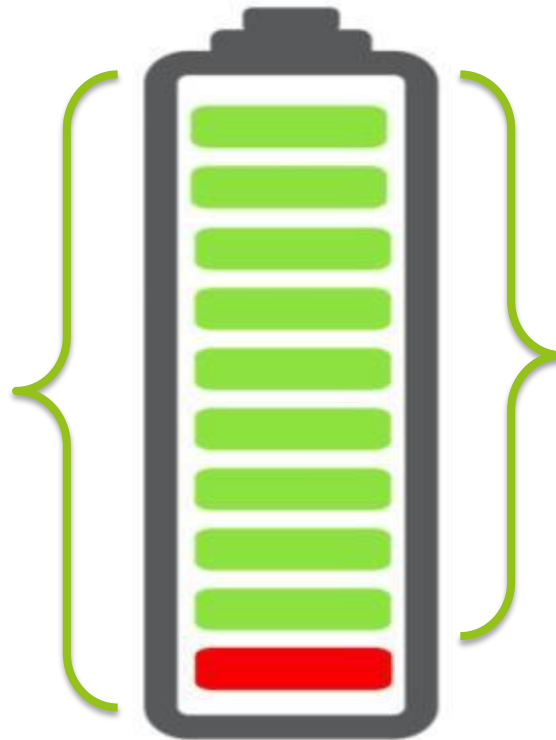
Max. Systemwirkungsgrad [%]



Batteriespeichersysteme - Begrifflichkeiten



Nennkapazität
[kWh]



Nutzkapazität
[kWh]

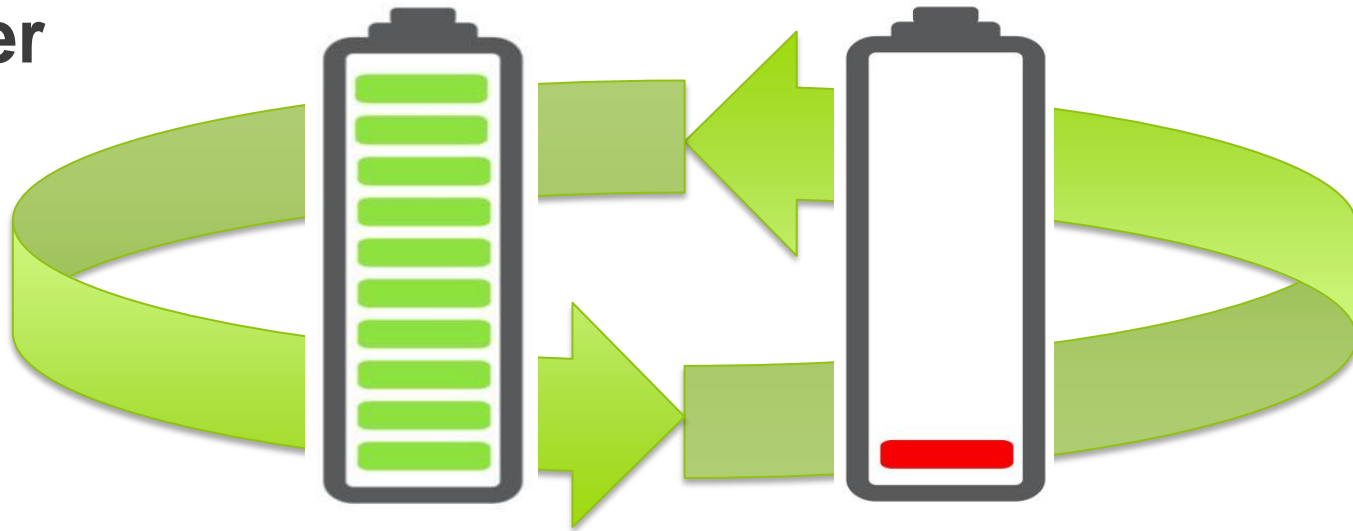


Entladetiefe [%] , im Beispiel Entladetiefe 90 %

Batteriespeichersysteme - Begrifflichkeiten



Anzahl der Zyklen



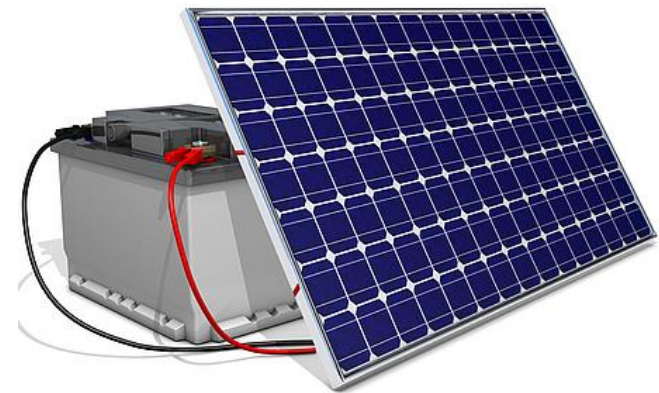
Be- und Entladen bis eine untaugliche Grenze erreicht wird

Ein Zyklus meint dabei die Entladung bis zum Erreichen der max. Entladetiefe und anschließende Aufladung des Akkus.

Batteriespeichersysteme - Begrifflichkeiten Entladeleistung



➔ **125 kW**

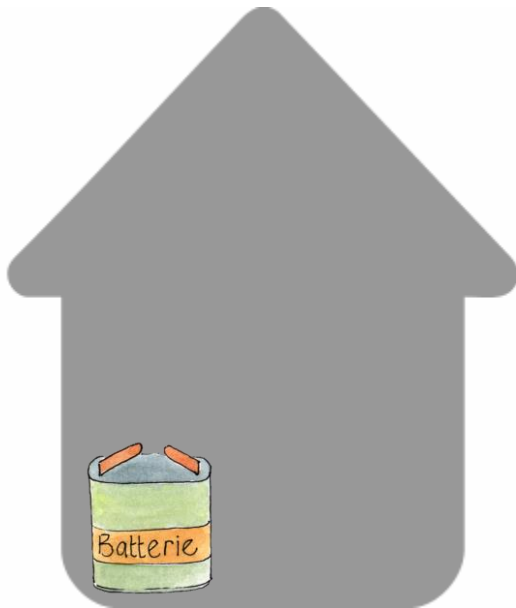


➔ **... kW**

Batteriespeichersysteme - Begrifflichkeiten



Notstromfähigkeit



Variante 1 – keine Notstromfunktion

Der Stromspeicher synchronisiert sich auf ein bestehendes Stromnetz auf, um sich und zu be- und entladen. Fällt dieses aus, kann auch der Stromspeicher nicht mehr arbeiten. Eine vorhandene PV-Anlage würde sich in diesem Fall ebenfalls abschalten, da diese sich ebenfalls nur aufsynchronisiert.

Batteriespeichersysteme - Begrifflichkeiten

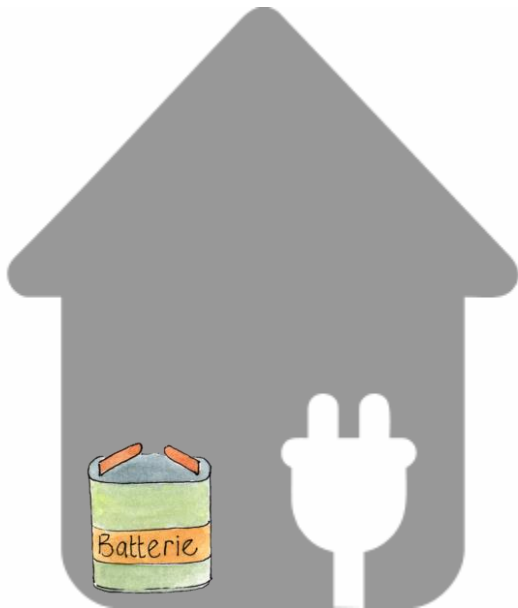
Notstromfähigkeit



Variante 2 – Notstromsteckdose

Grundsätzlich wie Variante 1.

Zusätzlich befindet sich noch eine Steckdose am Gerät, über die bei Stromausfall einzelne Geräte versorgt werden können.



Batteriespeichersysteme - Begrifflichkeiten



Notstromfähigkeit



Variante 3 – Notstromfunktion in der Hausinstallation

Grundsätzlich wie Variante 1.

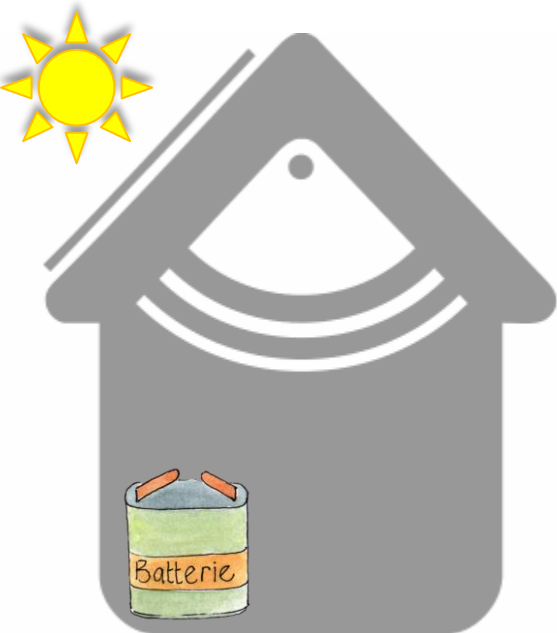
Zusätzlich wird eine Notstromversorgung direkt in die Elektro-Unterverteilung gelegt. Somit können theoretisch alle Verbraucher im Gebäude mit Energie versorgt werden.

Vollautomatische Aktivierung.

Batteriespeichersysteme - Begrifflichkeiten



Notstromfähigkeit

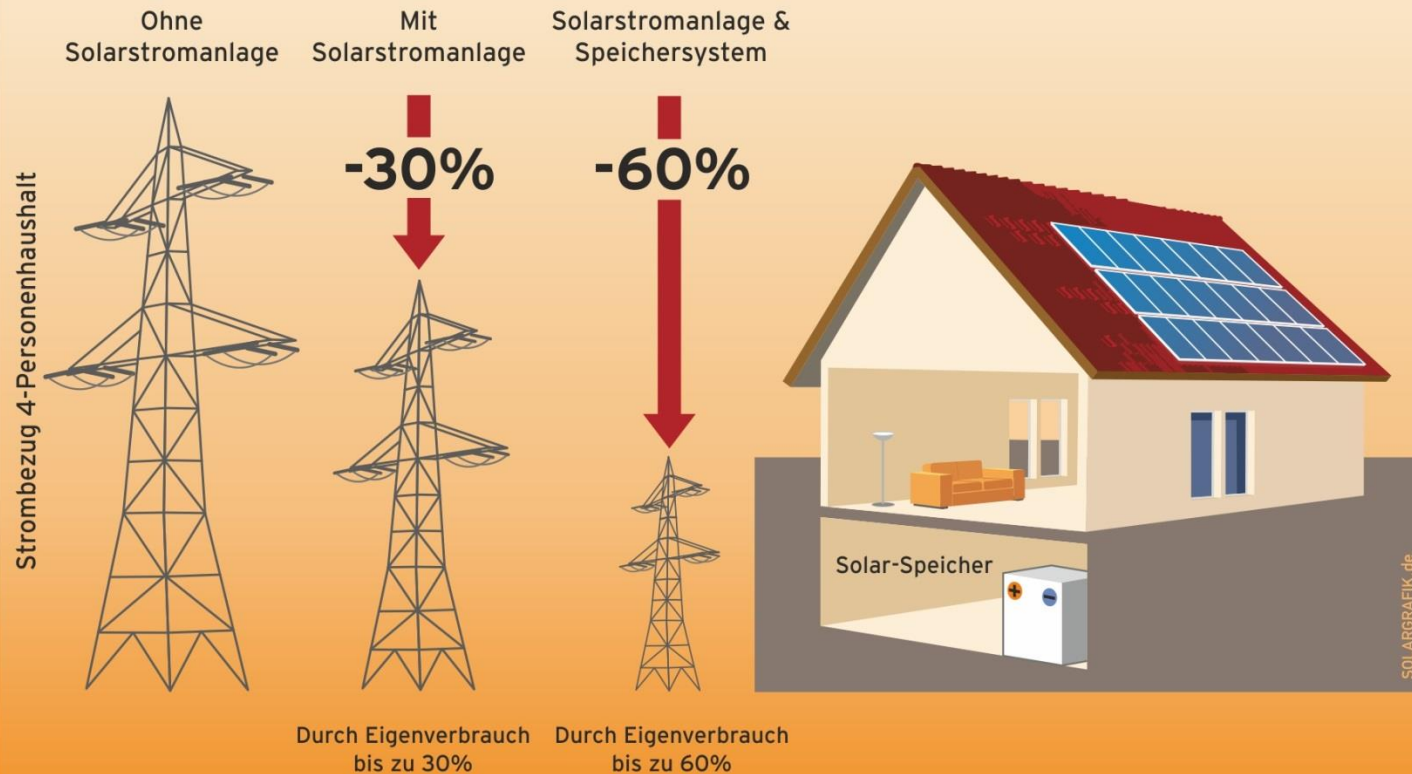


Variante 4 – Inselfähigkeit

Der inselfähige Stromspeicher kann auch während eines Stromausfalles von einer gleichstromseitig angeschlossenen Photovoltaikanlage wiederbeladen werden.

Vollautomatische Aktivierung. Nahezu komplette Autarkie möglich.

Kleine Solarstromspeicher: Bis zu 60% weniger Strom aus dem Netz



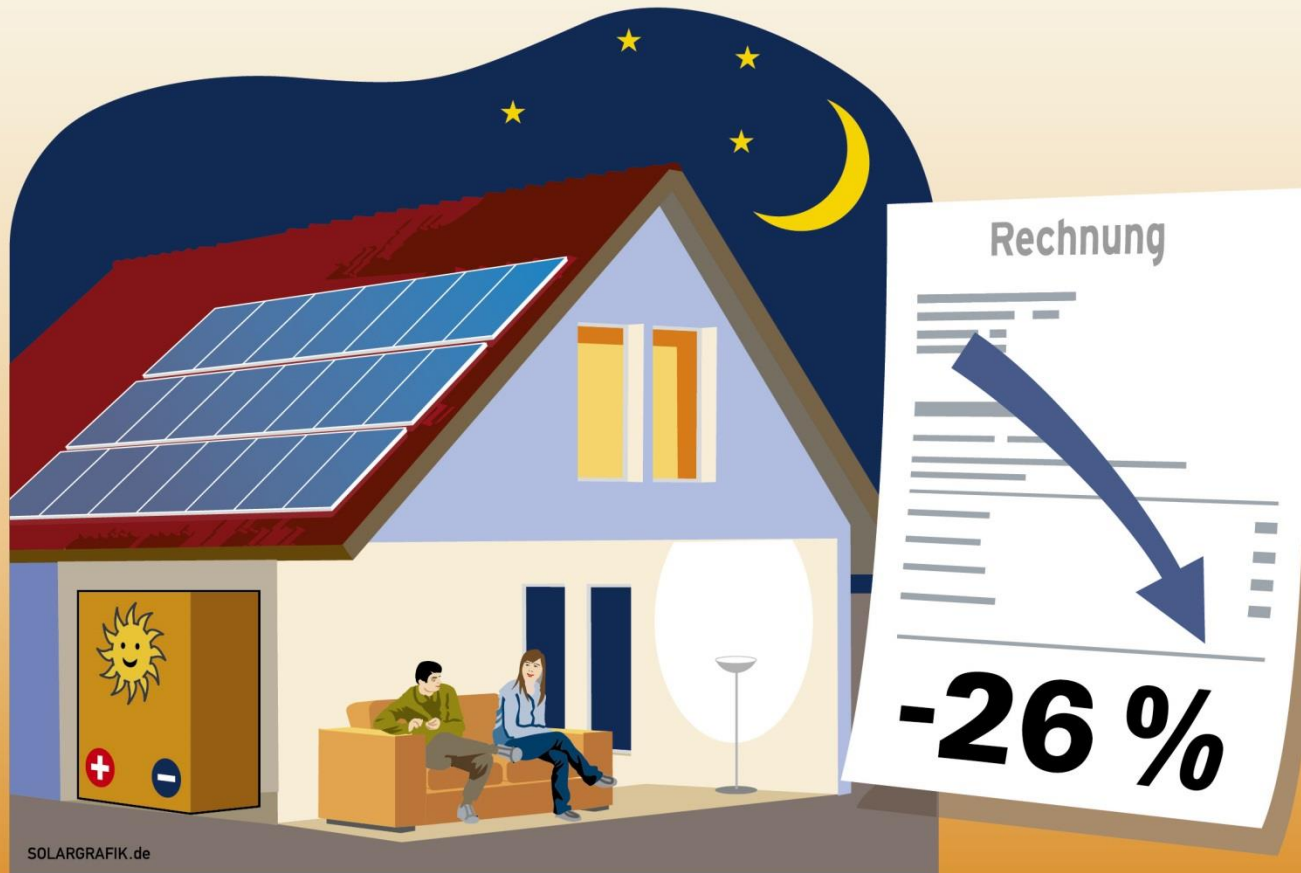
Annahmen: Jahresverbrauch 4-Personenhaushalt von 4500 kWh/a, PV-Anlage 5kWp, nutzbare Speicherkapazität 4kWh

www.solarwirtschaft.de

Quelle: Fraunhofer ISE, Quaschnig HTW Berlin, BSW-Solar

Preisrutsch bei Solarstromspeichern

Preise kleiner Solarstromspeicher in einem Jahr um rund 26 Prozent gesunken



SOLARGRAFIK.de

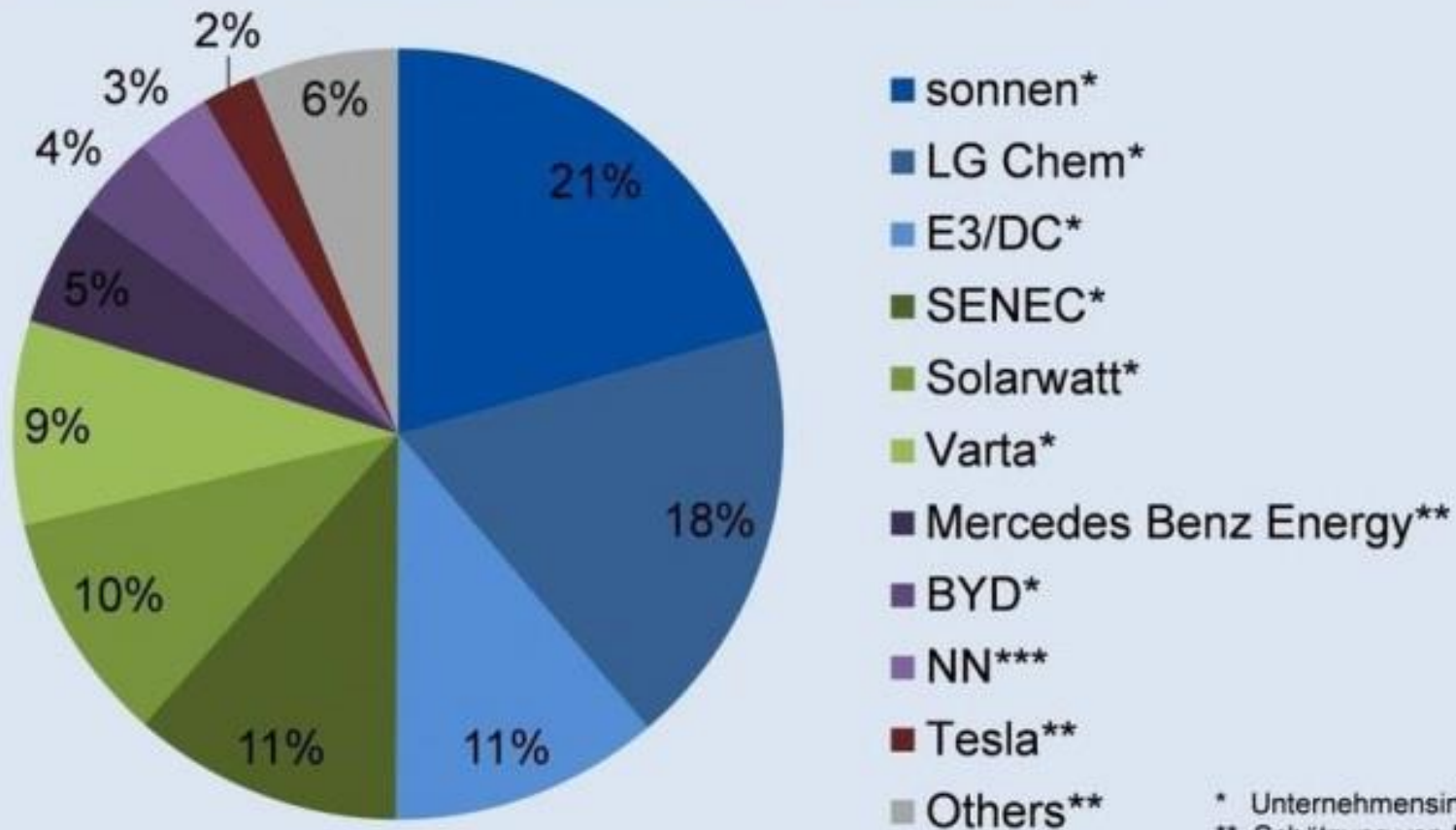
www.solarwirtschaft.de

Stand: 5/2015

Quelle: BSW-Solar

Marktanteile von Heimspeicheranbietern in Deutschland 2017

Quelle: EuPD Research 03/2018



* Unternehmensinformation
 ** Schätzung von EuPD Research
 *** Unternehmensname nicht genannt

Marktübersicht Batteriespeicher

Informationsangebot



**Kostenfrei zum Download unter:
<https://www.carmen-ev.de>**



Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie
Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



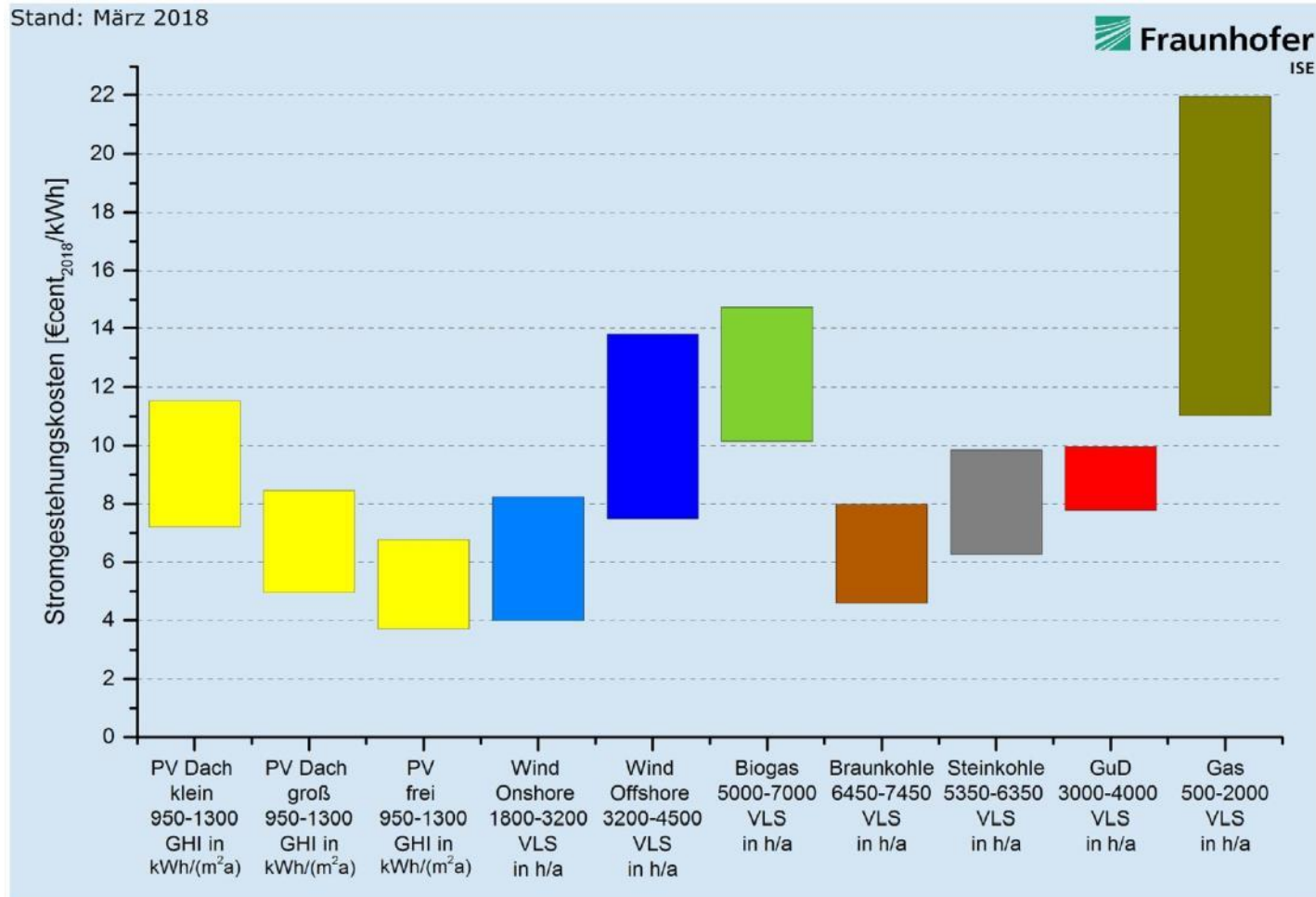
LandSchaftEnergie



C.A.R.M.E.N.

Quelle: C.A.R.M.E.N.e.V.

Wirtschaftlichkeit...



Grundsätzliches...

Festlegungen bei der Betrachtung über 20 Jahre

Kapitalzins (Umlaufrendite)	2,0 %
Preissteigerungsrate Strom (Netzbezug)	2,0%
Eigenkapital	-

Berücksichtigte Aspekte:

- **Netto-Investitionskosten**
- **Rahmenbedingungen aus dem EEG (70 % - Regelung)**
- **Netzbedingte Kosten**
 - Netzanschluss, Inbetriebsetzung
- **Betriebs- und verbrauchsgebundene Kosten**
 - Versicherung, Wartung, Instandsetzung u. ä.
- **Umsatzsteuerliche Auswirkungen**
 - Eigenverbrauchsabgabe pro selbst genutzter kWh

Musteranlage im Landkreis (ohne Speicher)

Anlagenmerkmale (Lastprofil Haushalt 2 Erw. (berufstätig) mit 2 Kindern)

Strombedarf	4.000 kWh/a
Anlagenleistung	5,5 kW _p
Anzahl Module (275 Watt)	20 Stück
Spezifische Anlagenkosten (netto)	1.400 €/kW _p
Gesamtinvestition (netto)	7.700 €
Spezifischer Jahresertrag	ca. 1.060 kWh/a
Jahresertrag	ca. 5.900 kWh
davon Eigenverbrauch	ca. 1.100 kWh (18 %)
Netzeinspeisung	ca. 4.800 kWh (82 %)
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	ca. 3.000 kg/a
Stromgestehungskosten	0,09 €/kWh

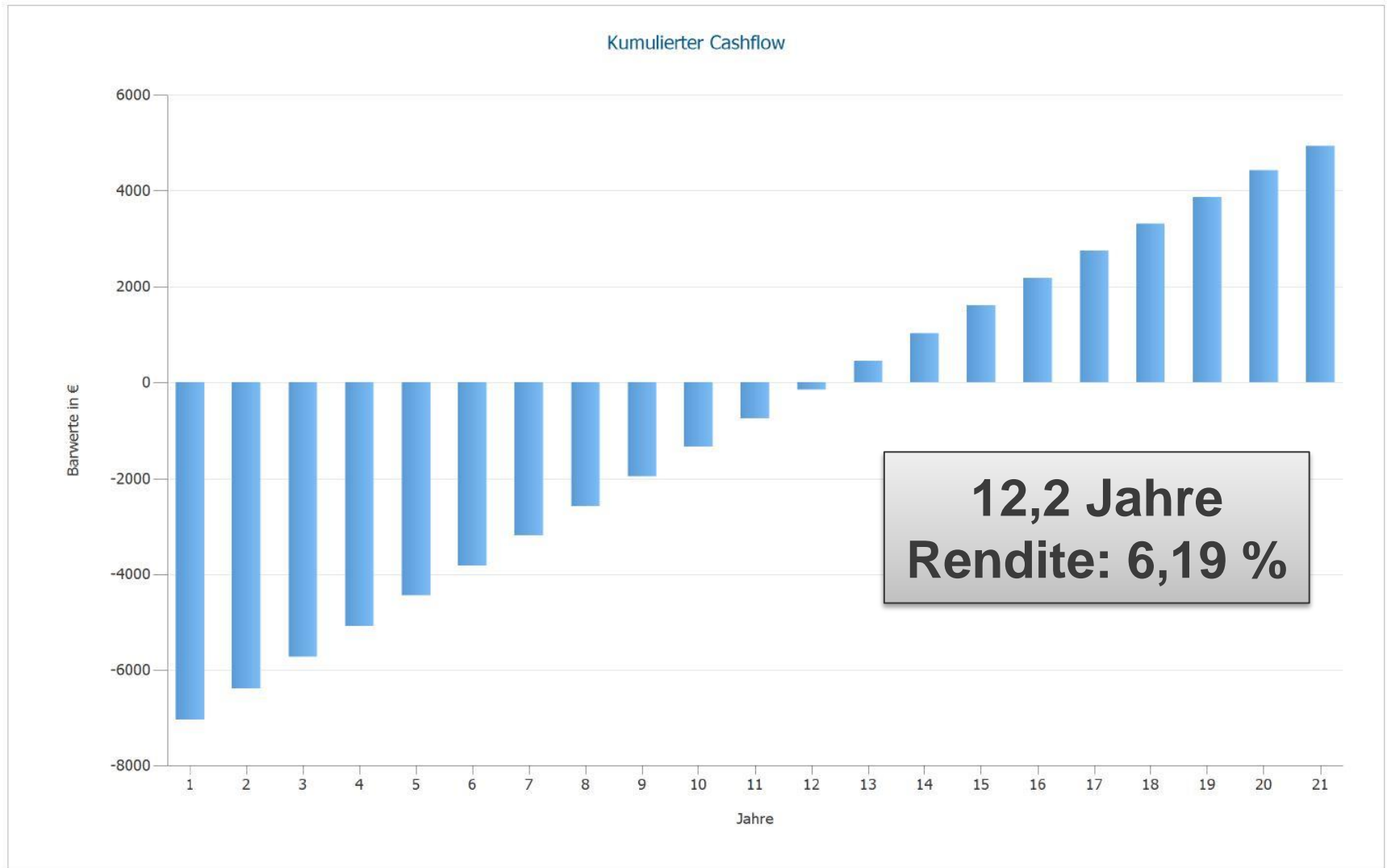


Abbildung: Kumulierter Cashflow

Musteranlage im Landkreis (mit Speicher 4 kWh)

Anlagenmerkmale (Lastprofil Haushalt 2 Erw. (berufstätig) mit 2 Kindern)

Strombedarf	4.000 kWh/a
Anlagenleistung	5,5 kW _p
Anzahl Module (275 Watt)	20 Stück
Spezifische Anlagenkosten (netto)	2.100 €/kW _p
Gesamtinvestition (netto)	11.550 €
Spezifischer Jahresertrag	ca. 1.060 kWh/a
Jahresertrag	ca. 5.900 kWh
davon Eigenverbrauch	ca. 2.525 kWh (43 %)
Netzeinspeisung	ca. 3.375 kWh (57 %)
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	ca. 3.000 kg/a
Stromgestehungskosten	0,13 €/kWh

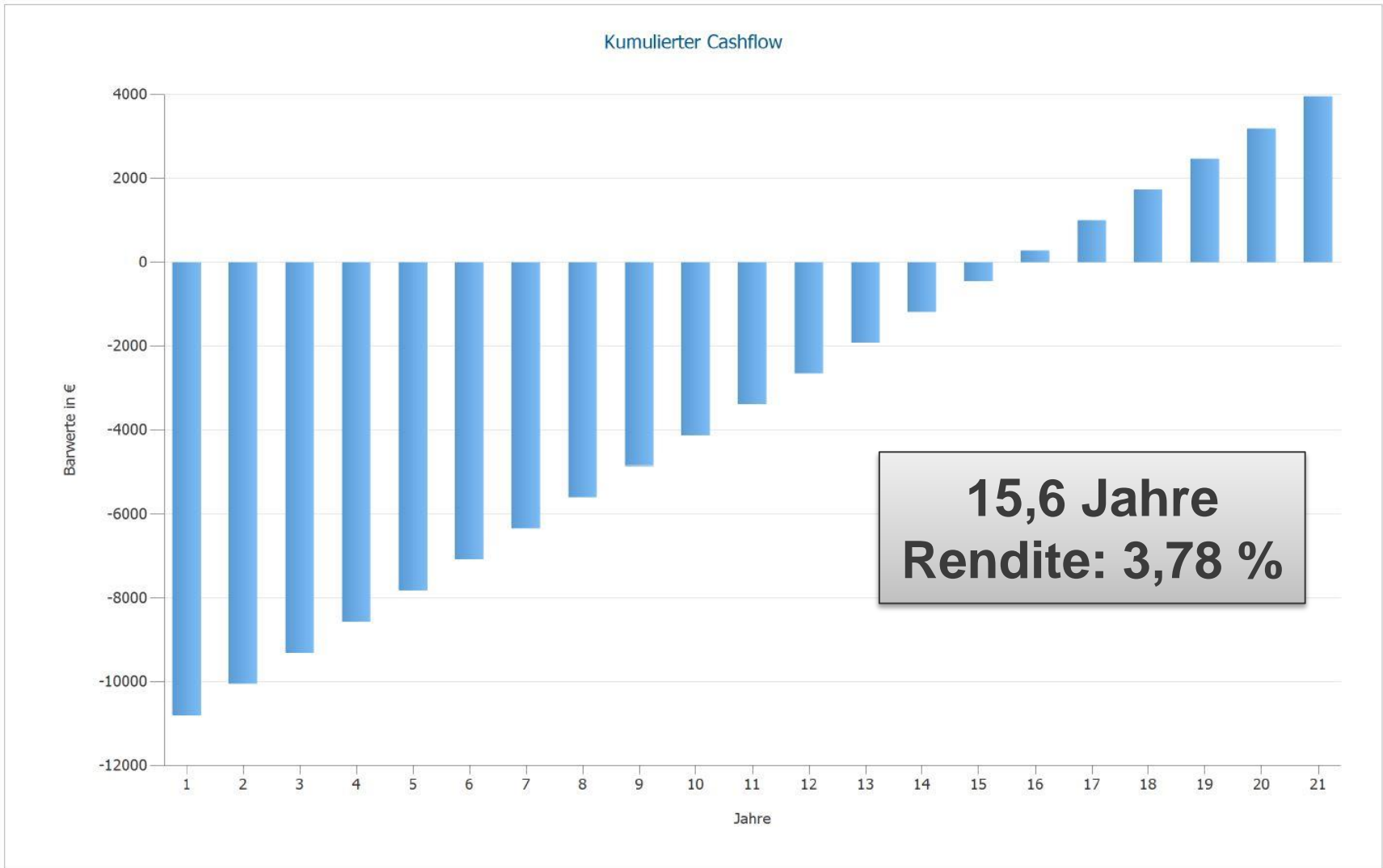


Abbildung: Kumulierter Cashflow

Förderungen



Förderungen Bund KfW – Kredit 275 max. 50% Netzeinspeisung



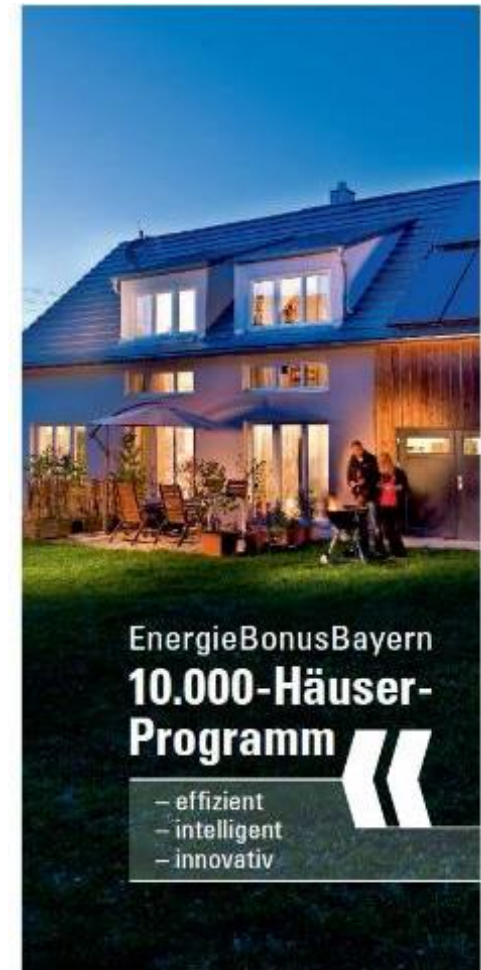
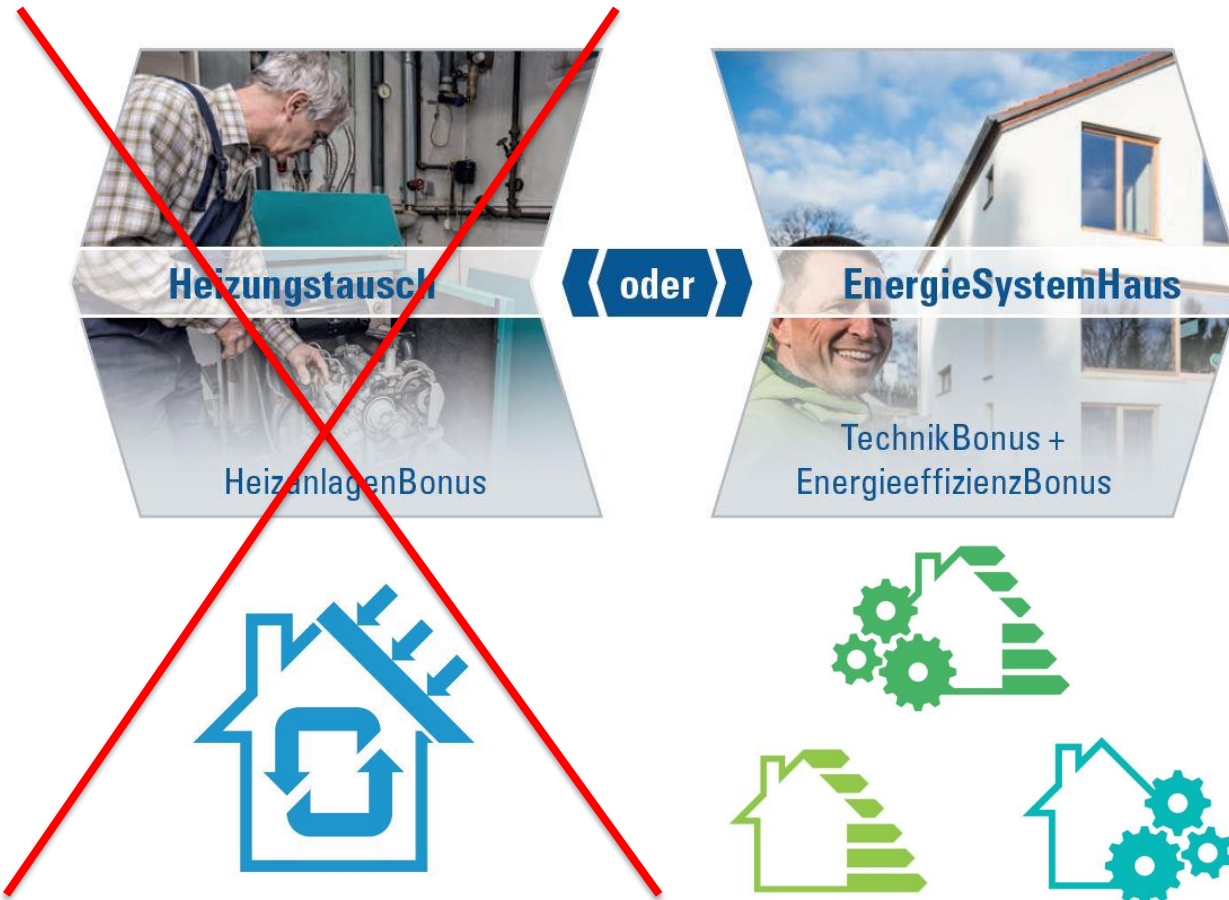
Tilgungszuschuss

Ihr Tilgungszuschuss wird berechnet als Anteil an den förderfähigen Kosten des Batteriespeichersystems. Er reduziert Ihre Kreditschuld und verkürzt so die Laufzeit des Kredites. Eine Auszahlung des Tilgungszuschusses erfolgt nicht.

Antragszeitraum	Höhe Tilgungszuschuss
01.07.2017 - 30.09.2017	16 %
01.10.2017 - 31.12.2017	13 %
01.01.2018 - 31.12.2018 (Programmende)	10 %

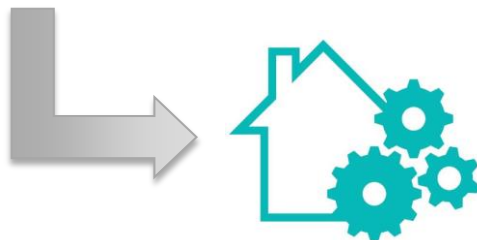
10.000 Häuser-Programm Förderung durch den Freistaat

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie



10.000 Häuser-Programm EnergieSystemHaus

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie



TechnikBonus

	Heiz-/Speicher-Systeme	TechnikBonus (Maximalbetrag)
1	Wärmepumpensysteme mit Wärmespeicher und Energiemanagementsystem	2.000 – 2.500 €
2	Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) Eigenstromerzeugung mit KWK, Wärmespeicher und Energiemanagementsystem	1.500 – 4.500 €
3	Netzdienliche Photovoltaik Einspeisekappung mit Energiemanagementsystem und Energiespeicherung	1.300 – 3.300 €
4	Solarwärmespeicherung Solarthermieanlage mit großem Wärmespeicher	1.000 – 9.000 €
5	Holzheizung mit Brennwerttechnik oder Partikelabscheider (in Verbindung mit Wärmespeicher)	1.500 €

10.000 Häuser-Programm EnergieSystemHaus

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie



Technik-variante	Komponenten und Detailanforderung	TechnikBonus [Maximalbetrag]
Netzdienliche Photovoltaik – Einspeisekappung und Energiespeicherung		
T3.1	<p>Maximale Netzeinspeisung 50 % der installierten Nennleistung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Thermischer Speicher mit mindestens 12 kWh effektiver Kapazität ▪ Elektrische Wassererwärmung ▪ Speicherdämmung mit Warmhalteverlust $S < 8,5 + 4,25 \cdot V^{0,4}$ bzw. mit U-Wert $\leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ (s. Merkblatt A) 	2.000 €
T3.2	<p>Maximale Netzeinspeisung 50 % der installierten Nennleistung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektrischer Speicher mit mindestens 12 kWh nutzbarer Kapazität 	<p>1.300 €</p> <p>1.000 € (ab 01.07.18)</p>
T3.3	<p>Maximale Netzeinspeisung 30 % der installierten Nennleistung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektrischer Speicher mit mindestens 12 kWh nutzbarer Kapazität ▪ Thermischer Speicher mit mindestens 8,5 kWh effektiver Kapazität ▪ Elektrische Wassererwärmung ▪ Speicherdämmung mit Warmhalteverlust $S < 8,5 + 4,25 \cdot V^{0,4}$ bzw. mit U-Wert $\leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ (s. Merkblatt A) 	<p>3.300 €</p> <p>3.000 € (ab 01.07.18)</p>

... machen Sie mit!



Vielen Dank!

Kontaktdaten

Energieagentur Regensburg e.V.

Altmühlstr. 1a

93059 Regensburg

Tel: 0941 - 298 44 91-0

Fax: 0941 - 298 44 91-20

kontakt@energieagentur-regensburg.de

www.energieagentur-regensburg.de

